ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΜΕ-1

ΣΥΜΒΑΣΗ : .....

ΕΡΓΟ : «Έργα Ενίσχυσης στους Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ Καλλιστηρίου, Αγιάς και Λαμίας»

ΤΕΥΧΟΣ Δ’

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.3 ΥΠΟΕΡΓΑ (ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ, ΟΡΙΑ, ΦΑΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ)

1.3.1 Επέκταση του Υ/Σ Καλλιστηρίου με 3ο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και προσθήκη έντεκα (11) πινάκων/πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 άνοδος ζυγών)

1.3.2 Επέκταση του Υ/Σ Αγιάς με 2ο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και προσθήκη δώδεκα (12) πινάκων/πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 πυκνωτών αντιστάθμισης, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 άνοδος ζυγών) και μίας (1) συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ.

1.3.3 Επέκταση του Υ/Σ Λαμίας με 3ο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και προσθήκη έντεκα (11) πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 πυκνωτών αντιστάθμισης) και μίας (1) συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ.

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο διασυνδεδεμένο σύστημα και την κάλυψη ζήτησης των αναγκών φορτίου απαιτείται η ενίσχυση συγκεκριμένων Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ, οι οποίοι είναι κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ. Στην ομάδα έργων περιλαμβάνονται τα παρακάτω έργα ενίσχυσης, που στη συνέχεια θα καλούνται υποέργα.

Υ/Σ Καλλιστηρίου: Προσθήκη νέου Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA (No3) και έντεκα (11) πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 άνοδος ζυγών).

Υ/Σ Αγιάς: Προσθήκη νέου Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA (No2), δώδεκα (12) πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 άνοδος ζυγών, 1 πυκνωτών αντιστάθμισης) και μίας (1) συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης.

Υ/Σ Λαμίας: Προσθήκη νέου Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA (No3), έντεκα (11) πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 πυκνωτών αντιστάθμισης) και μίας (1) συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης.

Στα έργα περιλαμβάνεται η εκπόνηση των απαιτούμενων μελετών, η κατασκευή των αναγκαίων Έργων Πολιτικού Μηχανικού, η προμήθεια των αναγκαίων υλικών/εξοπλισμού, η ανέγερση/εγκατάστασή τους στους αντίστοιχους Υ/Σ, καθώς και η ενεργοποίηση/ηλέκτρισή τους, μετά από τους απαραίτητους ελέγχους και δοκιμές. Εξαιρείται η περίπτωση του Υ/Σ Καλλιστηρίου για τον οποίο ο νέος Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA (No3) θα διατεθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ και ως εκ τούτου η προμήθειά του δεν περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου. Επιπλέον, στο πλαίσιο των έργων θα γίνουν και οι απαιτούμενες εργασίες επέκτασης του Συστήματος.

Η ενίσχυση των ανωτέρω Υ/Σ, όπως αναλυτικότερα περιγράφεται στη συνέχεια, θα γίνει με τους Υ/Σ σε πλήρη λειτουργία. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει η εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών ανά υποέργο να γίνει σε φάσεις, ώστε να διασφαλίζεται η τροφοδοσία των καταναλωτών. Στο πλαίσιο αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει έγκαιρα να υποβάλει τα αιτήματα απομονώσεων του λειτουργούντος εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών με πλήρη ασφάλεια του προσωπικού του.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την κατασκευαστική και λειτουργική συμβατότητα του Έργου που θα σχεδιάσει, με τις υπάρχουσες δυνατότητες, απαιτήσεις και τυποποιήσεις του ΔΕΔΔΗΕ και του ΑΔΜΗΕ.

Στην παρ. 1.3 περιγράφονται τα υποέργα και καταγράφονται ανά Υ/Σ οι απαιτούμενες εργασίες, ο αναγκαίος εξοπλισμός, οι αρμοδιότητες κατασκευής και οι φάσεις εκτέλεσης.

Στα Κεφάλαια (2, 3, 4, 5, 6) της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής περιγράφονται αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά του Δικτύου και του Συστήματος, οι συνθήκες λειτουργίας, τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις/περιγραφές του εξοπλισμού, οι αναγκαίες μελέτες που πρέπει να υποβληθούν, το σύστημα ελέγχου και προστασίας, το σύστημα γείωσης και οι προδιαγραφές των ΕΠΜ. Εξυπακούεται ότι από τα ανωτέρω θα χρησιμοποιηθούν τα Κεφάλαια που αφορούν στα συγκεκριμένα υποέργα.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στους ανωτέρω τρεις (3) Υ/Σ 150/20 kV οι Μετασχηματιστές Ισχύος είναι κορεσμένοι σε επίπεδο ονομαστικής ικανότητας και στάθμης βραχυκύκλωσης σχεδιασμού, με αποτέλεσμα να έχει εξαντληθεί η δυνατότητα απορρόφησης ισχύος από ανεξάρτητους παραγωγούς (ΑΠΕ) στην ευρύτερη περιοχή, ενώ παράλληλα αυξάνονται και οι ανάγκες κάλυψης φορτίων του δικτύου. Στο παραπάνω πλαίσιο, κρίνεται απαραίτητη η επαύξηση των ανωτέρω τριών (3) Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ (Υ/Σ Καλλιστηρίου, Υ/Σ Αγιάς, Υ/Σ Λαμίας) με την προσθήκη νέων Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA και την ανάλογη επέκταση της πλευράς Μέσης Τάσης.

Επιπρόσθετα, θα γίνουν εντοπισμένες επεμβάσεις σε υπάρχοντα/λειτουργούντα στοιχεία των ανωτέρω Υ/Σ στο πλαίσιο της αναβάθμισης του συνόλου των εγκαταστάσεων, τόσο στον εξοπλισμό ισχύος όσο και στον εξοπλισμό προστασίας, ελέγχου και επικοινωνίας. Ο Ανάδοχος θα αναλάβει την υλοποίηση του συνόλου των ανωτέρω τριών (3) υποέργων, που

θα περιλαμβάνει την εκπόνηση των αναγκαίων μελετών, όπως περιγράφονται στα επόμενα Κεφάλαια του παρόντος, την εκτέλεση των απαραίτητων Έργων Πολιτικού Μηχανικού, την προμήθεια, εγκατάσταση/ανέγερση του απαιτούμενου εξοπλισμού, όπως και την ενεργοποίηση/ηλέκτριση του ανωτέρω εξοπλισμού, μετά από τους απαραίτητους ελέγχους και δοκιμές. Επιμέρους διαφοροποιήσεις στα ανωτέρω θα υπάρξουν στις επισημασμένες περιπτώσεις επέκτασης/επέμβασης σε υπάρχουσα/ ΨΣΕ ή στη χρήση νέων ΨΣΕ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ.

Αναλυτικά, τα όρια κάθε υποέργου περιγράφονται στη συνέχεια της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

1.3 ΥΠΟΕΡΓΑ (ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ, ΟΡΙΑ, ΦΑΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ)

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα τρία (3) υποέργα με αναφορές:

- Στη Διάρθρωσή τους από τα επιμέρους λειτουργικά συγκροτήματα του εξοπλισμού που απαρτίζουν το κάθε υποέργο (πλευρά ΥΤ και ΜΤ, εξοπλισμός προστασίας/ελέγχου επικοινωνίας κ.α.) και τον απαραίτητο κύριο εξοπλισμό κάθε συγκροτήματος.

- Στα Όρια του υποέργου, όπου περιγράφονται οι υποχρεώσεις του Αναδόχου στις φάσεις του έργου (μελέτη, προμήθεια υλικού, κατασκευή). Επίσης καθορίζονται ανά υποέργο οι εργασίες/υποχρεώσεις αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ.

- Όσον αφορά στη σειρά και στις φάσεις εκτέλεσης των υποέργων, ισχύουν τα αναφερόμενα στα Άρθρα 2 και 6 του Συμφωνητικού.

1.3.1 Επέκταση του Υ/Σ Καλλιστηρίου με 3ο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και προσθήκη έντεκα (11) πυλών ΜΤ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

Σύνδεση ενός νέου Μ/Σ ισχύος (Μ/Σ Νο3) 40/50 MVA με τους υφιστάμενους ζυγούς ΥΤ, εγκατάσταση στην πλευρά ΜΤ του νέου Μ/Σ μίας πύλης άφιξης, μίας πύλης διασύνδεσης ζυγών, μίας πύλης ανόδου ζυγών και οκτώ πυλών αναχωρήσεων, κλειστού τύπου (μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες). Η εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού προστασίας, ελέγχου και επικοινωνίας θα πραγματοποιηθεί στο υφιστάμενο Κτίριο Ελέγχου.

ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα επιμέρους λειτουργικά συγκροτήματα εξοπλισμού που απαρτίζουν την επέκταση του Υ/Σ Καλλιστηρίου και καταγράφεται συνοπτικά ο εξοπλισμός κάθε συγκροτήματος.

Πύλη Μ/Σ ισχύος 150/20 kV

Η πύλη του νέου Μ/Σ Ισχύος 150/20 kV (Μ/Σ Νο3) θα είναι υπαίθριου τύπου και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Έναν (1) Μ/Σ (Νο3) 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και συνδεσμολογίας YNyn0, με σύνθετη αντίσταση βραχυκυκλώσεως uk>20%, σε κάθε λήψη του OLTC (προμήθειας και ανέγερσης ΔΕΔΔΗΕ).
- Έναν (1) τριπολικό διακόπτη 150 kV, 2000 A, 31,5 kA.
- Δύο (2) ηλεκτροκίνητους τριπολικούς Α/Ζ ζυγών 150 kV, διπλής διακοπής με τους πόλους τους σε σειρά, 1250 A.
- Τρεις (3) Μ/Σ Μετρήσεων 150 kV συνδυασμένου τύπου για τη μέτρηση και την επαλήθευση της μέτρησης ενέργειας που εγχέεται από το ΕΣΜΗΕ στο ΕΔΔΗΕ. Ο Μ/Σ έντασης θα διαθέτει πέντε δευτερεύοντα τυλίγματα 100-200/1A, εκ των οποίων, τα τρία τυλίγματα θα είναι μετρήσεων, κλάσης ακρίβειας 0.2sFs5 (το πρώτο 30 VA και

τα άλλα δύο 40 VA), ενώ τα υπόλοιπα δύο τυλίγματα θα είναι προστασίας κλάσης 5P20 και 30 VA έκαστο. Ο Μ/Σ τάσης θα διαθέτει τέσσερα δευτερεύοντα τυλίγματα 160.000/√3 / 120/√3 (V), εκ των οποίων, τα τρία τυλίγματα θα είναι μετρήσεων, κλάσης ακρίβειας 0.2 (το πρώτο και το τρίτο 25 VA και το δεύτερο 50 VA), ενώ το τέταρτο τύλιγμα θα είναι προστασίας κλάσης 3P, 10 VA.

- Τρεις (3) μονωτήρες στήριξης 150 kV.
- Τρία (3) Αλεξικέραυνα ΜΤ 20 kV για προστασία του Μ/Σ από υπερτάσεις.
- Τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως παλμού ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου για το σύστημα ΤΑΣ (Τηλεχειρισμών Ακουστικής Συχνότητας), προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ.
- Μία (1) αντίσταση γειώσεως ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, 12 Ω, 20 kV, με τον προβλεπόμενο Μ/Σ έντασης 1000-100/1-5-5 Α.
- Έναν Α/Ζ 20 kV για άμεση γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος και έναν Α/Ζ 20 kV για γείωση του ουδετέρου κόμβου μέσω της αντίστασης.
- Καλώδιο 20kV, Al, XLPE, διατομής 240mm^2, για τη σύνδεση του ουδετέρου του Μ/Σ Ισχύος με την αντίσταση γείωσης (προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ).
- Επτά (7) μονοπολικά καλώδια ισχύος 20 kV, Cu, XLPE, διατομής 500 mm^2 (2 ανά φάση και ένα εφεδρικό), για τη σύνδεση της πύλης του νέου Μ/Σ ισχύος με τον Πίνακα άφιξης ΜΤ (P-235) εντός του κτιρίου ελέγχου. Το συνολικό μήκος των καλωδίων ΜΤ εκτιμάται περίπου στα 350 μέτρα (προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ).
- Τα απαιτούμενα Ακροκιβώτια ΜΤ για τον τερματισμό των καλωδίων ισχύος των παραπάνω συνδέσεων.
- Συσκευές και συστήματα επιτήρησης, προστασίας και ελέγχου.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα στήριξης του ως άνω υπαίθριου εξοπλισμού.

Κτίριο Ελέγχου και Πινάκων ΜΤ

Πύλες Μέσης Τάσης (Πίνακες ΜΤ)

Οι πύλες ΜΤ θα είναι Μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες ΜΤ κλειστού τύπου με Αυτόματους Διακόπτες Ισχύος κενού και θα εγκατασταθούν εντός του υφιστάμενου κτιρίου στην αίθουσα Πινάκων ΜΤ μαζί με τους υφιστάμενους πίνακες του Μ/Σ Νο1 & Νο2, όπως φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο διάταξης πινάκων. Οι νέοι πίνακες διακρίνονται σε:

- Μία (1) Πύλη ΜΤ εισόδου από Μ/Σ Ισχύος Νο3 (ΤΜ – P235)
- Μία (1) Πύλη διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM – P265)
- Μία (1) Πύλη ανόδου ζυγών ΜΤ (BRM)
- Μία (1) Πύλη διαμόρφωσης ζυγών (AD– εφόσον απαιτηθεί)
- Οκτώ (8) Πύλες αναχωρήσεων γραμμών Διανομής (OLM – P370-P440)

Εξοπλισμός Ελέγχου και προστασίας ΑΔΜΗΕ - ΔΕΔΔΗΕ

Εντός της αίθουσας ελέγχου του υφιστάμενου Κτιρίου Ελέγχου & Πινάκων ΜΤ του Υ/Σ, θα εγκατασταθεί ο Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας του νέου Μ/Σ ισχύος (Μ/Σ Νο3) αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ένας πίνακας ελέγχου των Α/Ζ της πύλης του Μ/Σ Νο3 αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ. Επίσης, θα εγκατασταθεί νέος Πίνακας Μετρητών εκκαθάρισης ενέργειας (QE), αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.

Στον πίνακα Α/Ζ ΥΤ Μ/Σ Ισχύος Νο3 του ΑΔΜΗΕ θα τοποθετηθούν οι κατάλληλες κλέμμες και ενδιάμεσα ρελέ (interpose relays), προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφαλής ανταλλαγή καλωδιακών σημάτων μεταξύ της ΨΜΕΠ Μ/Σ του ΔΕΔΔΗΕ και των Α/Ζ της πύλης Μ/Σ του ΑΔΜΗΕ.

Σημειώνεται ότι το υφιστάμενο Ψηφιακό Σύστημα Προστασίας και Ελέγχου (ΨΣΕ) του εξοπλισμού του ΑΔΜΗΕ περιλαμβάνει συσκευές προστασίας, ελέγχου και SCADA του κατασκευαστικού οίκου NR Electric. Για λόγους διασφάλισης της συμβατότητας με το υφιστάμενο ΨΣΕ, η νέα BCU του Αποζεύκτη της πύλης του Μ/Σ Νο3 που θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, καθώς και το αντίστοιχο ανταλλακτικό, θα είναι υποχρεωτικά τύπου NR PCS-9705S, όπως περιγράφεται παρακάτω. Δεν περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου η ενσωμάτωση της εν λόγω συσκευής στο υφιστάμενο ΨΣΕ του ΑΔΜΗΕ (δηλ. στο SCADA του ΑΔΜΗΕ και στις επικοινωνίες με το ΚΕΕ). Περιλαμβάνεται, ωστόσο, η εκτέλεση των απαιτούμενων δοκιμών πεδίου και η θέση σε λειτουργία, σε συνεργασία με τα αρμόδια τμήματα του ΑΔΜΗΕ.

Στο πλαίσιο των απαιτήσεων του έργου, ισχύουν οι περιορισμοί που απορρέουν από το υφιστάμενο σύστημα, καθώς και η Τεχνική Περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ 4, όπου εφαρμόζεται, σε συνδυασμό με τις επιμέρους προδιαγραφές υλικού και εξοπλισμού.

Οι ΨΜΕΠ, οι οποίες θα εγκατασταθούν επί του ΠΕΠ Μ/Σ Νο3 και επί των νέων Πεδίων ΜΤ, θα είναι προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ.

ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη του έργου, η προμήθεια των υλικών (πλην του Μ/Σ ισχύος, των Μ/Σ εγχύσεως, των καλωδίων ΜΤ - 500 mm^2 Cu και 240 mm^2 Al - και των ΨΜΕΠ εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ) και η κατασκευή της ολοκληρωμένης επέκτασης του Υ/Σ, η οποία θα λειτουργεί με ασφάλεια και αξιοπιστία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσας Σύμβασης.

Τα όρια του Υποέργου, συνεπώς, έχουν ως ακολούθως:

Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Για την επέκταση του Υ/Σ Καλλιστηρίου, προβλέπεται η κατασκευή έξι (6) νέων βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος και τα συνοδά έργα σωληνώσεων, ως ακολούθως (βλ. Σχέδιο Γενικής Διάταξης ΕΠΜ FF 10805-2 , Τεύχος ΣΤ'):

- Μία (1) βάση τύπου "RS" (Α/Ζ 603, 603Α), ένας (1) σωλήνας Φ125 για την όδευση του καλωδίου ισχύος ΜΤ από τον νέο Μ/Σ ισχύος και ένας (1) σωλήνας Φ125 για την όδευση του καλωδίου ισχύος ΜΤ προς την αντίσταση γείωσης R3 (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "RG1" (Αντίσταση Γείωσης Ουδετέρου Κόμβου R3) και ένας (1) σωλήνας Φ125 για τα καλώδια ελέγχου (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "9" (Βάση Ιστού Αντικεραυνικής Προστασίας / αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Δύο (2) σωλήνες Φ200 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου από κάθε Α/Ζ 150 kV (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Αποξήλωση των υφιστάμενων βάσεων τύπου «F» και κατασκευή στη θέση τους τριών (3) βάσεων "Η1" ή "Η1ΕΝ", αναλόγως τον τύπο του εξοπλισμού (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Τρεις (3) σωλήνες Φ125 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου από τους Μ/Σ μετρήσεων συνδυασμένου τύπου 150 kV (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Ένας (1) σωλήνας Φ160 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου από τον Α/Δ 150 kV (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Δύο (2) σωλήνες Φ160 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου του Μ/Σ Ισχύος (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Δύο (2) σωλήνες Φ160 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου του OLTC του ΜΣ Ισχύος (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Ένας (1) σωλήνας Φ160 και ένας (1) σωλήνας Φ110 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου από τους Μ/Σ εγχύσεως (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).

Επισημαίνεται ότι οι διαστάσεις των βάσεων ενδέχεται να τροποποιηθούν ανάλογα με τις συνθήκες του κάθε υποέργου. Συνεπώς η μελέτη τροποποίησης των βάσεων αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Πριν την έναρξη των εργασιών για την κατασκευή των βάσεων και των καναλιών, απαιτείται να προηγηθεί η σύνταξη γεωτεχνικής μελέτης από τον Ανάδοχο και αυτή να εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Για την κατασκευή των βάσεων, εφόσον κριθεί απαραίτητο από την γεωτεχνική μελέτη, απαιτείται η κατασκευή εξυγιαντικών στρώσεων προκειμένου να διασφαλιστεί η ευστάθεια των κατασκευών. Εφόσον χρειαστεί ο Ανάδοχος θα προχωρήσει σε άντληση-αποστράγγιση υδάτων.

Επισημαίνεται ότι θα γίνει επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα των επιφανειών σκυροδέματος των βάσεων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος για εξωτερική στεγάνωση και προστασία.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκδώσει όλες τις απαραίτητες άδειες / βεβαιώσεις για την εκτέλεση των εργασιών πριν την έναρξη τους. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει το σύνολο των βάσεων που απαιτούνται για την στήριξη του εξοπλισμού του υποέργου.

Στον Υ/Σ Καλλιστηρίου υπάρχουν υφιστάμενα κανάλια για την όδευση των καλωδίων ισχύος και ελέγχου προς το Κτίριο Ελέγχου. Ειδικά για το κανάλι ισχύος ΜΤ, για την όδευση των καλωδίων 20 kV της πύλης άφιξης Μ/Σ, ο Ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει την επάρκειά του με σχετική μελέτη. Σε περίπτωση που το κανάλι κριθεί αναπαρκές, τότε ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για την κατάλληλη διαμόρφωσή του. Ενδεικτικές προδιαγραφές για τις διαστάσεις και την ποιότητα των υλικών των καναλιών περιγράφονται στο κεφάλαιο 6, στην παράγραφο 6.3 του παρόντος Τεύχους και στο σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926.

Στα τμήματα εκτός διαμορφωμένων καναλιών, τα καλώδια θα οδεύσουν εντός εγκιβωτισμένων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm, μέχρι να συναντήσουν τα υφιστάμενα κανάλια, στα οποία θα πραγματοποιηθεί διάνοιξη κατάλληλων οπών. Η διάταξη των σωληνώσεων αποτυπώνεται ενδεικτικά στο σχέδιο FF/10805-2, του Τεύχους ΣΤ'. Στα σημεία σύνδεσης των σωληνώσεων θα κατασκευαστούν φρεάτια κατάλληλων διαστάσεων, ανάλογα με το πλήθος και τις διατομές των σωληνώσεων.

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει για την είσοδο των βοηθητικών καλωδίων εντός του κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ με κατάλληλο τρόπο είτε μέσω οχετού που θα μελετηθεί και θα κατασκευαστεί από αυτόν, είτε από υφιστάμενο κανάλι καλωδίων. Παράλληλα θα πρέπει να προσκομιστούν σχετικές μελέτες από τον Ανάδοχο και να εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Επιπλέον θα πρέπει να μεριμνήσει οι ανωτέρω κατασκευές να γίνουν με τρόπο ώστε να μην εισέρχεται υγρασία στο κτίριο, καθώς και για την όδευση των καλωδίων εντός του κτιρίου και τη σύνδεσή τους με τους Πίνακες AC, DC και τους Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι οποιοδήποτε έργο Πολιτικού Μηχανικού περιλαμβάνεται στο Έργο δεν θα επιφέρει είσοδο ή συσσώρευση νερού σε οποιαδήποτε περιοχή και κυρίως, όπου είναι εγκατεστημένος ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός ή διατάξεις ελέγχου και οργάνων.

Στην περίπτωση ανάγκης κατασκευής νέου καναλιού λόγω μη επάρκειας των υφιστάμενων, θα πρέπει να προηγηθεί μελέτη και να υλοποιηθούν με κατάλληλες κλίσεις, ώστε τα τυχόν εισερχόμενα νερά να διοχετεύονται σε ειδικά φρεάτια αποστράγγισης, κατάλληλου μεγέθους και εφοδιασμένα με αυτόματο σύστημα εκκένωσης. Τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται από κατάλληλη μελέτη αποστράγγισης.

Πριν από οποιαδήποτε εργασία εκσκαφής, θα προηγηθούν δοκιμαστικές τομές εδάφους, με τοπικές εκσκαφές δια χειρός, για την αποκάλυψη και την διευθέτηση τυχόν υφιστάμενων καλωδίων υπό τάση.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα πρέπει έπειτα μελέτης να ενισχύσει, να τροποποιήσει και να αποκαταστήσει το υφιστάμενο πλέγμα γείωσης του Υ/Σ (Σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ/37598-21), μετά τις απαιτούμενες εκσκαφές και επιχώσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 5 της παρούσας προδιαγραφής.

Αναλυτική περιγραφή των απαιτούμενων έργων Πολιτικού Μηχανικού περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο 6 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Η/Μ εξοπλισμός

Το υποέργο περιλαμβάνει κατά περίπτωση την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού που απαιτείται για την προβλεπόμενη επέκταση του Υ/Σ 150/20 kV Καλλιστηρίου. Στο Σχέδιο 37598-22 της Κάτοψης του Η/Μ εξοπλισμού σημειώνεται το τμήμα της επέκτασης και καθορίζονται σαφώς τα όρια του Έργου που ανατίθεται με την παρούσα σύμβαση.

Επισημαίνεται ότι ο Η/Μ εξοπλισμός, αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ (πλην του Μ/Σ ισχύος, των Μ/Σ εγχύσεως, των καλωδίων ισχύος ΜΤ και των ΨΜΕΠ εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ) θα είναι προμήθειας του Αναδόχου.

Πύλη Μ/Σ ισχύος – Πλευρά ΥΤ (Αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ)

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- Δύο (2) ηλεκτροκίνητους τριπολικούς Α/Ζ ζυγών διπλής διακοπής με τους πόλους στη σειρά 170 kV, 1250 A, επί νέων ικριωμάτων τύπου «5».
- Τρείς (3) Μετασχηματιστές Μετρήσεων 150 kV Συνδυασμένου Τύπου (κωδ. "12.1A, 13.1A") επί νέων ικριωμάτων τύπου «D5» ή «D5EN» αναλόγως του εξοπλισμού. Για τον τύπο ικριώματος που θα επιλεγεί να υποβληθεί μελέτη αντοχής του ικριώματος.

Για τη διασύνδεση του Α/Ζ-37 με τον κύριο ζυγό No2, θα χρησιμοποιηθεί αγωγός χαλκού διατομής 400 mm^2 (τύπου "21.23") με τους αντίστοιχους σφιγκτήρες.

Πύλη Μ/Σ ισχύος (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

Επισημαίνεται ότι ο ΔΕΔΔΗΕ θα πραγματοποιήσει την προμήθεια και την ανέγερση του Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA, συνδεσμολογίας YNyn0. Στο αντικείμενο του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ΧΤ της πύλης του Μ/Σ με τον Πίνακα Προστασίας του και τους Πίνακες AC/DC, καθώς και η σύνδεσή των πρωτευόντων κυκλωμάτων του Μ/Σ με τον εξοπλισμό ΥΤ και ΜΤ, μέσω των αντίστοιχων αγωγών και καλωδίων ισχύος. Οι απαιτούμενες δοκιμές του Μ/Σ ισχύος θα πραγματοποιηθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- Έναν (1) τριπολικό διακόπτη 150 kV, 2000 A, 31.5 kA, με το ικρίωμά του.
- Τρείς (3) μονωτήρες στήριξης 150 kV επί νέων ικριωμάτων τύπου «D2».
- Τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως (κωδ. 12.5) παλμού, ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου και τον αντίστοιχο επαφέα ισχύος. Οι Μ/Σ εγχύσεως και ο επαφέας επισημαίνεται ότι θα παραληφθούν από τον Ανάδοχο από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ και θα εγκατασταθούν από τον ίδιο, επί νέου ικριώματος τύπου "G2". Το τυποποιημένο σχέδιο κατασκευής του ικριώματος θα τροποποιηθεί κατάλληλα, ώστε στο ανώτερο τμήμα του να εγκατασταθούν οι Μ/Σ εγχύσεως (βλ. σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ/46708-6).

  Η εγκατάσταση και σύνδεση των καλωδίων ισχύος ΧΤ από τους Μ/Σ εγχύσεως μέχρι τον επαφέα, καθώς και μεταξύ των τριών Μ/Σ εγχύσεως, είναι υποχρέωση του Αναδόχου, ενώ η προμήθεια των καλωδίων αυτών θα γίνει από τον ΔΕΔΔΗΕ. Όσον αφορά στα καλώδια για τη σύνδεση του επαφέα των Μ/Σ εγχύσεως με τον εξοπλισμό εντός της αίθουσας συσκευών πολλαπλής τιμολόγησης του κτιρίου ελέγχου, η προμήθεια των καλωδίων και οι εργασίες σύνδεσης αποτελούν υποχρεώσεις του

ΔΕΔΔΗΕ, αλλά η εγκατάσταση των εν λόγω καλωδίων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

- Τρία (3) Αλεξικέραυνα 20 kV, οξειδίου μετάλλου, επί ικριώματος τύπου "G2". Ο πρόβολος για την εγκατάσταση των αλεξικεραύνων, θα τοποθετηθεί σε υψηλότερο επίπεδο από ό,τι ορίζεται στο τυποποιημένο σχέδιο κατασκευής του ικριώματος (βλ. σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ/46708-6).
- Έναν (1) μονοπολικό Α/Ζ 20 kV (603) για άμεση γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος και έναν (1) μονοπολικό Α/Ζ 20 kV (603Α) για γείωση του ουδετέρου κόμβου μέσω της αντίστασης. Ο εν λόγω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί επί νέου ικριώματος τύπου "RS".
- Μία (1) αντίσταση γειώσεως ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, 12 Ω, 20 kV με τον Μ/Σ έντασης 1000-100/1-5-5Α, για τη διενέργεια προστασίας γης περιορισμένης ζώνης (REF), για την προστασία έναντι υψηλών ρευμάτων κόμβου και για τη μέτρηση και την προστασία έναντι ασθενών ρευμάτων προς γη.
- Τέσσερα (4) Ακροκιβώτια (κωδ. 17.8R1) καλωδίων 20 kV XLPE 1x240 mm^2 Al για τη σύνδεση του ουδετέρου κόμβου Μ/Σ με την αντίσταση γείωσης. Ειδικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση δύο ακροκιβωτίων επί του ικριώματος RS των Α/Ζ, ενός ακροκιβωτίου επί της αντίστασης γείωσης και ενός ακροκιβωτίου επί του ικριώματος "G2".
- Επτά (7) Ακροκιβώτια (2 ανά φάση και ένα εφεδρικό) για μονοπολικά καλώδια ισχύος 20 kV, 1x500 mm^2 Cu, XLPE, για τη σύνδεση της πύλης του νέου Μ/Σ ισχύος με τον Πίνακα άφιξης ΜΤ (ΤΜ Ρ-235) εντός του κτιρίου ελέγχου.

Όσον αφορά στα Καλώδια ισχύος 20 kV θα είναι:

- τύπου XLPE, διατομής 2x(3x(1x500 mm^2)) Cu + 1x500 mm^2 Cu (εφεδρικό), για τη σύνδεση της πύλης του νέου Μ/Σ ισχύος με τον νέο Πίνακα άφιξης ΜΤ (Ρ-235) εντός του κτιρίου ελέγχου. Το συνολικό μήκος των καλωδίων ΜΤ εκτιμάται περίπου σε 350 μέτρα.
- τύπου XLPE, διατομής 1x240 mm^2 Al, για τη σύνδεση του ουδετέρου κόμβου του νέου Μ/Σ Ισχύος με την αντίσταση γείωσης. Το συνολικό μήκος του καλωδίου ΜΤ είναι περίπου 11 μέτρα.

Η προμήθειά τους θα πραγματοποιηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, ενώ ο Ανάδοχος θα αναλάβει την εγκατάστασή τους. Τα καλώδια ΜΤ θα παραληφθούν από τον Ανάδοχο από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Η διασύνδεση των τμημάτων του υπαίθριου εξοπλισμού ισχύος θα υλοποιηθεί με σωλήνες χαλκού διατομής Φ60 (τύπου "21.11"), σωλήνες χαλκού διατομής Φ30 (τύπου "21.12") καθώς και με αγωγούς χαλκού διατομής 240 mm^2 (τύπου "21.22").

Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας του συνόλου του εξοπλισμού της νέας πύλης Μ/Σ προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ικριώματος τύπου "11" και (2) αγωγών γης (κωδ. 22.9), συνολικού μήκους περίπου 96 m, οι οποίοι θα αναρτηθούν μεταξύ του νέου ικριώματος τύπου "11" και των υφιστάμενων ικριωμάτων των ζυγών, όπως αποτυπώνεται στο σχέδιο Κάτοψης Η/Μ εξοπλισμού FF 37598-22. Το τελικό πλήθος και οι θέσεις των απαιτούμενων ικριωμάτων και των αγωγών αντικεραυνικής προστασίας θα οριστικοποιηθούν μετά την υποβολή της μελέτης αντικεραυνικής προστασίας από τον Ανάδοχο και την έγκρισή της από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος εξωτερικού φωτισμού του Υ/Σ Καλλιστηρίου (σχέδιο 37598-26), έτσι ώστε να καλύπτει επαρκώς τον νέο προς εγκατάσταση εξοπλισμό.

Αναλυτική περιγραφή του κύριου εξοπλισμού ισχύος της πύλης Μ/Σ ισχύος παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 3.

Κτίριο Ελέγχου Υ/Σ

Εντός του κτιρίου ελέγχου προβλέπεται η εγκατάσταση των νέων πυλών Μέσης Τάσης (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες) και των Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ. Επίσης, προβλέπεται η εγκατάσταση Πίνακα Μετρήσεων Εκκαθάρισης QE. Ο κύριος εξοπλισμός κάθε πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά στη συνέχεια, ενώ περισσότερες λεπτομέρειες αναφορικά με τη λειτουργία του εξοπλισμού των προαναφερθέντων πινάκων προστασίας και ελέγχου παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4.

Πύλες (Πίνακες) Μέσης Τάσης

Στην πλευρά ΜΤ του νέου Μ/Σ Ισχύος Νο3, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει μία (1) πύλη Διασύνδεσης Ζυγών (BSM, P265), μία (1) πύλη Ανόδου Ζυγών (BRM), μία (1) πύλη Διαμόρφωσης Ζυγών (AD, εφόσον απαιτηθεί), μία (1) πύλη Άφιξης Μ/Σ (TM, P235) και οκτώ (8) πύλες τροφοδότησης Εναέριων Αναχωρήσεων Γραμμών Διανομής (OLM , P370-P440).

Όλες οι πύλες θα είναι Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην προδιαγραφή ΔΜΕ 5-3.

Πύλη άφιξης Μ/Σ (ΤΜ)

Ο κύριος εξοπλισμός της πύλης θα αποτελείται από:

- Απλούς ζυγούς με μόνωση αέρα ονομαστικής έντασης 1600 Α
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, ονομαστικής έντασης 1600 Α, συρόμενο επί φορείου με ονομαστικό κύκλο λειτουργίας O-0,3s-CO-3min-CO (P235).
- Έναν (1) γειωτή στην πλευρά καλωδίων.
- Επτά (7) ακροκιβώτια 20 kV καλωδίων ισχύος 500 mm^2 Cu, XLPE.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 1500/5-5 Α, όπου το πρώτο τύλιγμα (5P10, 15VA) θα χρησιμοποιείται για προστασία από υπερένταση και το δεύτερο για την τροφοδοσία του AVR (τύλιγμα μέτρησης κλάσης ακρίβειας 0.5 Fs5, 15 VA).
- Τρεις (3) Μ/Σ τάσεως σχέσης 20000/√3: 100/√3 – 100/√3 - 100/√3 V, όπου το πρώτο και το δεύτερο τύλιγμα θα είναι κλάσης ακρίβειας 0,5 και ισχύος εξόδου 15VA, τα οποία θα συνδεθούν για μετρήσεις στη ΨΜΕΠ και στον AVR του Μ/Σ αντίστοιχα . Το τρίτο τύλιγμα θα αποτελεί τύλιγμα ανοικτού τριγώνου και θα έχει κλάση προστασίας 3P και ισχύος εξόδου 15VA.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης), προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ, για την προστασία από υπερένταση. Ο Η/Ν λαμβάνει ως είσοδο το ρεύμα εισόδου στην πύλη άφιξης 1500/5Α και σε περίπτωση σφάλματος, οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης άφιξης Μ/Σ. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.
- Κιβώτια δοκιμών τάσεως, εντάσεων και εντολών πτώσης.
- Τέσσερα (4) τουλάχιστον οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Τονίζεται ότι το ύψος του Πίνακα ΤΜ δεν μπορεί να ξεπερνάει τα 2300mm.

Πύλη τομής Ζυγών Μ/Σ (BSM)

Ο κύριος εξοπλισμός της πύλης θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α με μόνωση αέρα.
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, 1600 Α, συρόμενο επί φορείου με

ονομαστικό κύκλο λειτουργίας O-0,3s-CO-3min-CO (P265).

- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 1500/1.25 Α, 5P20, 15 VA για τη Διαφορική Προστασία του Μ/Σ ισχύος Νο.3. Οι Μ/Σ εντάσεως θα περιλαμβάνουν και ένα επιπλέον τύλιγμα 1500/5 Α, 5P10, 15 VA για προστασία από υπερένταση.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 1500/0.6 Α, 5P20, 15 VA για τη Διαφορική Προστασία του Μ/Σ ισχύος Νο.2 (βλ. Μονογραμμικό διάγραμμα προστασίας υφιστάμενης κατάστασης – σχέδιο ΔΕΗ/37598-27). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ελέγξει την συμβατότητα του Μ/Σ εντάσεως με το σχήμα διαφορικής προστασίας του Μ/Σ Νο. 2.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης), προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ, για προστασία από υπερένταση. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον τύλιγμα του Μ/Σ εντάσεως 1500/5 Α και σε περίπτωση σφάλματος, θα οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης τομής ζυγών ΜΤ. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ, μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.
- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων και εντολών πτώσης..
- Τέσσερα (4) οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

<u>Πύλη Ανόδου Ζυγών (BRM)</u>

Ο εξοπλισμός της πύλης θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α με μόνωση αέρα για την άνοδο των ζυγών και σύνδεση με τους ζυγούς του διπλανού Πίνακα.
- Αποζεύξιμο φορείο.
- Τρία (3) οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

<u>Πύλες τροφοδότησης εναέριων αναχωρήσεων (OLM)</u>

Ο κύριος εξοπλισμός κάθε πύλης θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α, με μόνωση αέρα.
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, 630 Α, συρόμενου τύπου (P-370, P-380, P-390, P-400, P-410, P-420, P-430, P-440) με ονομαστικό κύκλο λειτουργίας 0-0,3s-CO-15s-CO-15s-CO.
- Έναν (1) γειωτή στην πλευρά καλωδίων.
- Τρία (3) Ακροκιβώτια 20 kV καλωδίων ισχύος 240 mm^2 Al, XLPE.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 600-400/5 Α, 5P20, 15 VA για προστασία από υπερένταση.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 600/0.5 Α, 5P20, 15 VA για διαφορική προστασία.
- Ένα (1) Μ/Σ εντάσεως ισορροπίας πυρήνα 100/1 Α, ο οποίος θα εγκατασταθεί στο διαμέρισμα καλωδίων της πύλης, θα είναι τορροειδής και θα περικλείει τα καλώδια ισχύος 20 kV, σύμφωνα με την προδιαγραφή ΔΔ-ΔΕΕΔ/418.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης), προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ, για προστασία από υπερένταση. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον τύλιγμα του Μ/Σ εντάσεως 600-400/5Α και σε περίπτωση σφάλματος, θα οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης ΜΤ αναχώρησης. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, απομόνωσης των στιγμιαίων στοιχείων υπερέντασης και των στοιχείων αυτόματης επαναφοράς τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ, μέσω

δικτύου οπτικών ινών IEC-61850

Επιπρόσθετα της προστασίας από υπερένταση, η ΨΜΕΠ υποστηρίζει:

- Προστασία έναντι ασθενών (ευαίσθητων) σφαλμάτων γης (SEF). Η ΨΜΕΠ θα τροφοδοτείται από τον Μ/Σ εντάσεως ισορροπίας πυρήνα 100/1 Α.
- Προστασία από υποσυχνότητα (81U).

- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων και εντολών πτώσης.
- Τρία (3) οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας, εγκατάστασης και σύνδεσης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει προς το κτίριο ελέγχου του Υ/Σ.

Εξοπλισμός Προστασίας, Ελέγχου και Επικοινωνίας της επέκτασης του Υ/Σ με τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη και κατασκευή Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας (ΠΕΠ) για τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στο πλαίσιο του Έργου. Οι Πίνακες θα είναι σε πλήρη συμφωνία με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής, καθώς επίσης θα εξασφαλίζεται η κατασκευαστική και λειτουργική συμβατότητά τους με τις δυνατότητες, απαιτήσεις και τυποποιήσεις του υφιστάμενου αντίστοιχου εξοπλισμού.

Όπως έχει αναφερθεί όλες οι Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) του Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας της πύλης Μ/Σ Νο3, καθώς επίσης οι ΨΜΕΠ των νέων πυλών Μέσης Τάσης, θα είναι προμήθειας του ΔΕΔΔΗΕ. Οι ΨΜΕΠ θα παραληφθούν από τον Ανάδοχο από εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ. Μάλιστα, για λόγους ομοιομορφίας με τον υφιστάμενο εξοπλισμό προστασίας, οι Η/Ν που θα διατεθούν είναι πανομοιότυποι με τους υφιστάμενους Η/Ν στους Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας των Μ/Σ Νο1 και Νο2 (του κατασκευαστικού οίκου NR Electric). Η παραμετροποίηση, ο προγραμματισμός και η εγκατάσταση των ΨΜΕΠ στους Πίνακες Προστασίας θα πραγματοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- Έναν (1) Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ Νο3 για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.
- Έναν (1) Πίνακα Ελέγχου των Α/Ζ 150 kV, αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.
- Έναν (1) Πίνακα Μετρήσεων αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ο οποίος θα εγκατασταθεί δίπλα στον υφιστάμενο Πίνακα Μετρήσεων QM. Ο Πίνακας μετρήσεων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την προδιαγραφή **ΤΜΟ-ΠΜ1912** και τα συνοδά σχέδια ΠΜ-01_v2, ΠΜ-02_v2, Τεχνική περιγραφή συναρμολογούμενων πινάκων μέτρησης_v2.

Οι ΨΜΕΠ και οι αντίστοιχες λειτουργίες τους αποτυπώνονται στο Μονογραμμικό διάγραμμα ελέγχου και προστασίας (σχέδιο ST-035-SLD-PR_01).

Σημειώνεται ότι το υφιστάμενο ΨΣΕ του εξοπλισμού του ΑΔΜΗΕ περιλαμβάνει συσκευές προστασίας, ελέγχου και SCADA του κατασκευαστικού οίκου NR Electric. Στο Τεύχος ΣΤ', επισυνάπτεται σχετικό σχέδιο Τοπολογίας δικτύου του υφιστάμενου ΨΣΕ (Νο 13431-22). Για λόγους διασφάλισης της συμβατότητας με το υφιστάμενο ΨΣΕ, η νέα BCU του Αποζεύκτη της πύλης του Μ/Σ Νο3 που θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, καθώς και το αντίστοιχο ανταλλακτικό, θα είναι υποχρεωτικά τύπου NR PCS-9705S, μεγέθους half Size, με υποστήριξη PRP (2x LC duplex, 1310 nm, Multimode) και επικοινωνία σύμφωνα με το πρωτόκολλο IEC 61850 Ed. 2. Πιο συγκεκριμένα, τα χαρακτηριστικά έκδοσης της συσκευής, του λογισμικού και του υλικο λογισμικού είναι τα παρακάτω:

- MOT: PCS-9705S-D-AA-RX.XX-ACBA-BAAAC-A-CABXENNXXXXXXXX-R1
- Program Ver: 1.22

- Driver Ver: PCS-9705s.005.0010

Στην παρούσα προδιαγραφή επισυνάπτεται το τεχνικό έγγραφο που περιγράφει αναλυτικά τη σύνθεση της συσκευής.

Κατά τα λοιπά, ισχύουν οι περιορισμοί που προκύπτουν από το υφιστάμενο σύστημα και η Τεχνική Περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ 4/αναθ.6 (όπου εφαρμόζεται).

Σημειώνεται ότι η παραμετροποίηση της νέας BCU του Α/Ζ της πύλης του Μ/Σ Ισχύος Νο3 αποτελεί ευθύνη του ΑΔΜΗΕ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει τη συρμάτωση των εισόδων και εξόδων της εν λόγω συσκευής κατά τρόπο αντίστοιχο και απολύτως σύμφωνο με την ισχύουσα συρμάτωση στις υφιστάμενες πύλες Α/Ζ των Μετασχηματιστών Ισχύος Νο1 και Νο2.

Επισημαίνεται ότι στον Υ/Σ Καλλιστηρίου έχει υλοποιηθεί προστασία αστοχίας διακόπτη (CBF) μέσω των συσκευών προστασίας απόστασης των πυλών Γραμμών Μεταφοράς. Ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στην ενσωμάτωση του τριπολικού διακόπτη ΥΤ της νέας πύλης του Μ/Σ Νο3 στο υφιστάμενο σχήμα προστασίας CBF, εξασφαλίζοντας την πλήρη και ορθή λειτουργική του ένταξη στο σύστημα προστασίας του Υ/Σ.

Οι μεταγωγείς δεδομένων (switches) για το ΨΣΕ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, θα είναι προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ και εγκατάστασης Αναδόχου. Οι μεταγωγείς δεδομένων για την πύλη του νέου Μ/Σ ισχύος θα εγκατασταθούν επί του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ Νο3, ενώ για τις πύλες Μέσης Τάσης, η εγκατάσταση των switches θα πραγματοποιηθεί σε Πίνακες δεδομένων (data rack), που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος.

Ο έλεγχος του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί θα μπορεί να πραγματοποιείται από τα παρακάτω ιεραρχικά επίπεδα:

α) Επιτόπου του εξοπλισμού (Α/Δ 150 kV, Α/Ζ 150 kV, Α/Δ ΜΤ, Μηχανισμός αλλαγής τάσης υπό φορτίο του Μ/Σ ισχύος (OLTC), λοιπός εξοπλισμός ισχύος).

β) Από το επίπεδο πύλης του Υ/Σ (Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας).

γ) Από το σύστημα κεντρικού ελέγχου (ΨΣΕ) ΔΕΔΔΗΕ ή ΑΔΜΗΕ ανάλογα της αρμοδιότητας του σχετικού πίνακα του Υ/Σ.

δ) Από τα απομακρυσμένα κέντρα επιτήρησης, εκτός του Υ/Σ, μέσω τηλεμεταβιβαζόμενων εντολών και συγκεκριμένα:

- από το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ) που αποτελεί κεντρική θέση ελέγχου του Συστήματος Μεταφοράς.
- από τα Κέντρο Ελέγχου του ΔΕΔΔΗΕ (ΚΕΔΔ) που αποτελεί την κεντρική θέση ελέγχου του Δικτύου Διανομής.

Οι επιμέρους απαιτήσεις για τη σωστή συνεργασία του Υ/Σ με τα προαναφερόμενα Κέντρα Ελέγχου περιγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους του Κεφαλαίου 4 της παρούσας προδιαγραφής.

1.3.2 Επέκταση του Υ/Σ Αγιάς με 2ο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA, προσθήκη δώδεκα (12) πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 πυκνωτών αντιστάθμισης, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 άνοδος ζυγών) και μίας (1) συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

Προσθήκη ενός νέου Μ/Σ ισχύος (Μ/Σ Νο2) 40/50 MVA, σύνδεσή του με τους υφιστάμενους ζυγούς ΥΤ και προσθήκη νέων πυλών ΜΤ κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες), εντός του κτιρίου ελέγχου, μαζί με τον απαιτούμενο εξοπλισμό προστασίας, ελέγχου και επικοινωνίας. Προβλέπεται επίσης η αναβάθμιση του υφιστάμενου εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ.

ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα επιμέρους λειτουργικά συγκροτήματα εξοπλισμού που απαρτίζουν την επέκταση του Υ/Σ Αγιάς και καταγράφεται συνοπτικά ο εξοπλισμός κάθε συγκροτήματος.

Πύλη Μ/Σ ισχύος 150/20 kV

Η πύλη του νέου Μ/Σ Ισχύος 150/20 kV (Μ/Σ Νο2) θα είναι υπαίθριου τύπου και θα εγκατασταθεί σε βάσεις σκυροδέματος που θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα σχέδια του ΔΕΔΔΗΕ. Περιλαμβάνει δε τα παρακάτω:

- Έναν (1) Μ/Σ (Νο2) 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και συνδεσμολογίας Dyn1, με σύνθετη αντίσταση βραχυκυκλώσεως uk >20%, σε κάθε λήψη του OLTC.
- Έναν (1) μονωτήρα στήριξης 150 kV για τη σύνδεση της φάσης Α στους ζυγούς 150kV.
- Έναν (1) τριπολικό διακόπτη 150 kV, 2000 A, 31,5 kA.
- Έναν (1) ηλεκτροκίνητο τριπολικό Α/Ζ ζυγών διπλής διακοπής 170 kV, 1250 A.
- Τρεις (3) Μ/Σ Μετρήσεων 150 kV συνδυασμένου τύπου για τη μέτρηση και την επαλήθευση της μέτρησης ενέργειας που εγχέεται από το ΕΣΜΗΕ στο ΕΔΔΗΕ. Ο Μ/Σ έντασης θα διαθέτει πέντε δευτερεύοντα τυλίγματα 100-200 / 1Α, εκ των οποίων, τα τρία τυλίγματα θα είναι μετρήσεων, κλάσης ακρίβειας 0.2s Fs5 (το πρώτο τύλιγμα 30 VA και τα άλλα δύο 40 VA) ενώ τα υπόλοιπα δύο τυλίγματα θα είναι προστασίας κλάσης 5P20 και 30 VA έκαστο. Ο Μ/Σ τάσης θα διαθέτει τέσσερα δευτερεύοντα τυλίγματα 160.000/√3 : 120/√3 V, εκ των οποίων, τα τρία τυλίγματα θα είναι μετρήσεων, κλάσης ακρίβειας 0.2 (τα δύο εξ αυτών 25 VA και το άλλο 50 VA) ενώ το τέταρτο τύλιγμα θα είναι προστασίας κλάσης 3P, 10 VA.
- Τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως παλμού ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου για το σύστημα ΤΑΣ (Τηλεχειρισμών Ακουστικής Συχνότητας), προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ.
- Μία (1) αντίσταση γειώσεως ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, 12 Ω, 20 kV, με τον προβλεπόμενο Μ/Σ έντασης 1000-100/1-5-5 A.
- Έναν Α/Ζ 20 kV για άμεση γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος και έναν Α/Ζ 20 kV για γείωση του ουδετέρου κόμβου μέσω της αντίστασης.
- Τρία (3) Αλεξικέραυνα ΜΤ για την προστασία του Μ/Σ από υπερτάσεις.
- Έναν (1) βοηθητικό Μ/Σ 20/0,4 kV εσωτερικής υπηρεσίας, ελαίου, 160kVA, για την τροφοδοσία των βοηθητικών φορτίων του Υ/Σ.
- Τρεις (3) μονοπολικούς ασφαλειοαποζεύκτες 20 kV για την σύνδεση του βοηθητικού Μ/Σ.
- Καλώδιο 20 kV, Al, XLPE διατομής 240 mm^2 για τη σύνδεση του ουδετέρου του Μ/Σ Ισχύος με την αντίσταση γείωσης (προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ).
- Επτά (7) μονοπολικά καλώδια ισχύος 20 kV, Cu, XLPE, διατομής 500 mm^2 (2 ανά φάση και ένα εφεδρικό), για τη σύνδεση της πύλης του νέου Μ/Σ ισχύος με τον πίνακα άφιξης ΜΤ (Ρ-225) εντός του κτιρίου ελέγχου. Το συνολικό μήκος των καλωδίων ΜΤ εκτιμάται περίπου στα 350 μέτρα. Η προμήθεια των καλωδίων ΜΤ θα αναληφθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, ενώ η εγκατάστασή τους από τον Ανάδοχο.
- Τα απαραίτητα ακροκιβώτια ΜΤ για τον τερματισμό των καλωδίων ισχύος των παραπάνω συνδέσεων.
- Συσκευές και συστήματα επιτήρησης, προστασίας και ελέγχου.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα στήριξης του ως άνω υπαίθριου εξοπλισμού.

Συγκρότημα πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ για τον Μ/Σ Νο2

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει:

- Βαθμωτό συγκρότημα πυκνωτών ΜΤ, τριών βαθμίδων, παράλληλης σύνδεσης, 4.3 MVar ανά βαθμίδα, συνολικής ισχύος 12.9 MVar με το ικρίωμά του.
- Εννέα διακόπτες φορτίου ΜΤ για ζεύξη/απόζευξη πυκνωτών.
- Εννέα αυτεπαγωγές ξηρού τύπου απόσβεσης ρευμάτων ηλέκτρισης πυκνωτών ΜΤ, 150 Α.
- Ικρίωμα επί του οποίου θα τοποθετηθούν οι διακόπτες φορτίου και οι αυτεπαγωγές, σύμφωνα με τα σχέδια που θα παρασχεθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ στο πλαίσιο της παρούσας Διακήρυξης (σχ. ικριώματος ADP 46003).

Ο ΔΕΔΔΗΕ θα διαθέσει το Καλώδιο ΜΤ XLPE, διατομής 3x(1x400 mm^2) Al και μήκους περίπου 150 m, για τη σύνδεση του συγκροτήματος των πυκνωτών αντιστάθμισης με την αντίστοιχη πύλη (CM) και Ανάδοχος θα το εγκαταστήσει. Η προμήθεια και εγκατάσταση των απαραίτητων ακροκιβωτίων εκατέρωθεν (6 συνολικά), το είδος των οποίων θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, με τα αντίστοιχα ικριώματα στήριξης θα γίνει από τον ανάδοχο.

Κτίριο Ελέγχου και Πινάκων ΜΤ

Πύλες Μέσης Τάσης (Πίνακες ΜΤ)

Οι πύλες ΜΤ θα είναι Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες ΜΤ κλειστού τύπου και θα εγκατασταθούν εντός του υφιστάμενου κτιρίου στην αίθουσα Πινάκων ΜΤ, σε συνέχεια των υφιστάμενων Πινάκων του Μ/Σ Νο3, όπως φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο διάταξης πινάκων (σχ. FF-10834-124). Οι νέοι πίνακες διακρίνονται σε:

- Μία (1) Πύλη ΜΤ εισόδου από Μ/Σ Ισχύος Νο2 (TM – P225)
- Μία (1) Πύλη διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM – P265)
- Μία (1) Πύλη ανόδου ζυγών ΜΤ (BRM)
- Μία (1) Πύλη διαμόρφωσης ζυγών (AD – εφόσον απαιτηθεί)
- Οκτώ (8) αναχωρήσεων γραμμών Διανομής (OLM – P310-P380)
- Μία (1) Πύλη πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ (CM – P325)

Εξοπλισμός Προστασίας, Ελέγχου και Επικοινωνίας της επέκτασης του Υ/Σ με τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου

Εντός της αίθουσας ελέγχου του υφιστάμενου Κτιρίου Ελέγχου & Πινάκων ΜΤ του Υ/Σ, θα εγκατασταθεί ένας Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας της πύλης του νέου Μ/Σ ισχύος (Μ/Σ Νο2) αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Ο εξοπλισμός προστασίας των νέων πυλών ΜΤ θα εγκατασταθεί επί των αντίστοιχων πεδίων ΜΤ και περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω.

Επιπρόσθετα, θα υλοποιηθεί αναβάθμιση του υφιστάμενου εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Συγκεκριμένα, προβλέπεται η αντικατάσταση του συνόλου των υφιστάμενων Η/Ν στον Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας του Μ/Σ Νο3, καθώς και στους Πίνακες ΜΤ του Μ/Σ Νο3 με νέους ψηφιακούς Η/Ν (ΨΜΕΠ). Η επικοινωνία μεταξύ των ψηφιακών Η/Ν θα γίνεται μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850, που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος. Επίσης θα εγκατασταθεί νέος πίνακας SCADA και κεντρικών switches, νέος πίνακας Gateways και νέοι Πίνακες Γενικών Σημάτων και UPS.

Όσον αφορά στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα εγκατασταθούν εντός της αίθουσας ελέγχου του υφιστάμενου Κτιρίου Ελέγχου & Πινάκων ΜΤ του Υ/Σ,νέος Πίνακας Ελέγχου Α/Ζ 150 kV των Μ/Σ Νο3 και Νο2, νέος Πίνακας Προστασίας και Ελέγχου ΓΜ της Πύλης Ρ20 προς αντικατάσταση του υφισταμένου, νέος πίνακας SCADA, νέος πίνακας Gateways

και νέοι Πίνακες Γενικών Σημάτων και UPS.

ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη του έργου, η προμήθεια του συνόλου των υλικών (πλην των Μ/Σ εγχύσεως και των καλωδίων ΜΤ 500 mm^2 Cu, 400 mm^2 Al και 240 mm^2 Al) και η κατασκευή της ολοκληρωμένης επέκτασης του Υ/Σ, η οποία θα λειτουργεί με ασφάλεια και αξιοπιστία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσας Σύμβασης. Τα όρια του Έργου έχουν ως ακολούθως:

Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Για την επέκταση του Υ/Σ Αγιάς, προβλέπεται η κατασκευή δεκατεσσάρων (14) νέων βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος και τα συνοδά έργα σωληνώσεων, ως ακολούθως (βλ. Σχέδιο Γενικής Διάταξης ΕΠΜ FF-10834-120, Τεύχος ΣΤ'):

- Μία (1) βάση τύπου «3» για τον Α/Ζ ζυγών 150 kV της μελλοντικής πύλης ΓΜ Ρ-10 και ένας (1) σωλήνας Φ200, για πρόσβαση στο νέο κανάλι καλωδίων ελέγχου (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου «3» για τον ηλεκτροκίνητο Α/Ζ ζυγών 150 kV της νέας πύλης Μ/Σ (Α/Ζ-26) και ένας (1) σωλήνας Φ200, για πρόσβαση στο νέο κανάλι καλωδίων ελέγχου (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Τρεις (3) βάσεις τύπου "Η1" ή "Η1ΕΝ" (Μ/Σ Μετρήσεων 150 kV Συνδυασμένου Τύπου) και τρεις (3) σωλήνες Φ200, για πρόσβαση στο νέο κανάλι ελέγχου (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "63" (Διακόπτης 150 kV πύλης Μ/Σ) και ένας (1) σωλήνας Φ160 για πρόσβαση στο νέο κανάλι (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση εγκατάστασης Μ/Σ ισχύος, τύπου "W5z", με ενσωματωμένη ελαιολεκάνη, δίχως κλίνη εναπόθεσης και τέσσερις (4) σωλήνες Φ160 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου στο παρακείμενο νέο κανάλι. Η βάση του Μ/Σ ισχύος θα έχει κατάλληλες διαστάσεις, ώστε η ελαιολεκάνη να είναι συμβατή με το πρότυπο ΕΝ-61936 (ενότητα 8.8.1.3). Συγκεκριμένα, οι εσωτερικές διαστάσεις της ελαιολεκάνης θα υπολογιστούν, ώστε σε κάθε πλευρά της, οι αποστάσεις από το σώμα του Μ/Σ να είναι τουλάχιστον ίσες με 0.2*h, όπου h το μέγιστο ύψος του Μ/Σ (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Δύο (2) βάσεις τύπου "ΡΡ" (Μ/Σ εγχύσεως, Α/Ξ 20 kV, καλώδιο ουδετέρου κόμβου, ασφαλειοαποζεύκτες), δύο (2) σωλήνες Φ160 και Φ110 για την όδευση των καλωδίων ισχύος και ελέγχου των νέων Μ/Σ εγχύσεως προς το νέο κανάλι ισχύος και ελέγχου αντίστοιχα (ώστε να συνδεθεί στην αίθουσα Ripple Control -σύστημα ΤΑΣ του κτιρίου Ελέγχου) και ένας (1) σωλήνας Φ125, για την όδευση του καλωδίου ισχύος του ουδετέρου κόμβου από τον νέο Μ/Σ προς την αντίσταση γείωσης (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "Τ" (Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας 20/0.4 kV) και ένας (1) σωλήνας Φ110, για την όδευση καλωδίων ισχύος ΧΤ του Μ/Σ προς το νέο κανάλι (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "ΑΚ" (Ακροκιβώτια καλωδίων 20 kV/αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "RG1" (Αντίσταση Γείωσης Ουδετέρου Κόμβου R2) και ένας (1) σωλήνας Φ125 για τα καλώδια ελέγχου (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μια (1) βάση τύπου "21Γ" για τη συστοιχία πυκνωτών, ένας (1) σωλήνας Φ200 για την όδευση των καλωδίων ισχύος και δύο (2) σωλήνες Φ125 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου προς τα νέα κανάλια καλωδίων ισχύος και ελέγχου αντίστοιχα (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μια (1) βάση τύπου "9" (Βάση Ιστού Αντικεραυνικής Προστασίας/αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι οι διαστάσεις των βάσεων ενδέχεται να τροποποιηθούν ανάλογα με τις συνθήκες του κάθε υποέργου. Συνεπώς η μελέτη τροποποίησης των βάσεων αποτελεί

ευθύνη του Αναδόχου.

Πριν την έναρξη των εργασιών για την κατασκευή των βάσεων και των καναλιών, απαιτείται να προηγηθεί η σύνταξη γεωτεχνικής μελέτης από τον Ανάδοχο και αυτή να εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Για την κατασκευή των βάσεων, εφόσον κριθεί απαραίτητο από την γεωτεχνική μελέτη, απαιτείται η κατασκευή εξυγιαντικών στρώσεων προκειμένου να διασφαλιστεί η ευστάθεια των κατασκευών. Εφόσον χρειαστεί ο Ανάδοχος θα προχωρήσει σε άντληση-αποστράγγιση υδάτων.

Επισημαίνεται ότι θα γίνει επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα των επιφανειών σκυροδέματος των βάσεων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού, που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος για εξωτερική στεγάνωση και προστασία.

Στον Υ/Σ Αγιάς δεν υφίσταται κανάλι ισχύος για τον Μ/Σ Νο2. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει και να κατασκευάσει νέο κανάλι ισχύος για την όδευση των καλωδίων ισχύος 20 kV προς το Κτίριο Ελέγχου. Απαιτείται επίσης η κατασκευή ενός (1) νέου καναλιού ελέγχου ΧΤ που θα εκτείνεται κατά μήκους του εξοπλισμού της νέας πύλης Μ/Σ ισχύος 150 kV και θα συναντάει κάθετα το υφιστάμενο κανάλι ελέγχου, όπως απεικονίζεται στο σχέδιο Γενικής Διάταξης (FF-10834-120, Τεύχος ΣΤ'). Ενδεικτικές προδιαγραφές για τις διαστάσεις και την ποιότητα των υλικών των καναλιών περιγράφονται στο κεφάλαιο 6, στην παράγραφο 6.3 του παρόντος Τευχους και στο σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926.

Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει εκδώσει όλες τις απαραίτητες άδειες / βεβαιώσεις για την εκτέλεση των εργασιών πριν την έναρξή τους. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει το σύνολο των βάσεων που απαιτούνται για την στήριξη του εξοπλισμού του υποέργου.

Επισημαίνεται ότι τα τμήματα οδεύσεων των καλωδίων ελέγχου εκτός των διαμορφωμένων καναλιών θα εγκατασταθούν εντός εγκιβωτισμένων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm. Η διάταξη των σωληνώσεων αποτυπώνεται ενδεικτικά στο σχέδιο FF-10834-120 του Τεύχους ΣΤ'. Στα σημεία σύνδεσης των σωληνώσεων θα κατασκευαστούν φρεάτια κατάλληλων διαστάσεων, ανάλογα με το πλήθος και τις διατομές των σωληνώσεων.

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει για την είσοδο των βοηθητικών καλωδίων εντός του κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ, με κατάλληλο τρόπο, είτε μέσω οχετού που θα μελετηθεί και θα κατασκευαστεί από αυτόν, είτε από υφιστάμενο κανάλι καλωδιών. Παράλληλα, θα πρέπει να προσκομιστούν σχετικές μελέτες από τον Ανάδοχο και να εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Επιπλέον θα πρέπει να μεριμνήσει οι ανωτέρω κατασκευές να γίνουν με τρόπο ώστε να μην εισέρχεται υγρασία στο κτίριο, καθώς και για την όδευση των καλωδίων εντός του κτιρίου και τη σύνδεσή τους με τους Πίνακες AC, DC και τους Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι οποιοδήποτε έργο Πολιτικού Μηχανικού περιλαμβάνεται στο Έργο δεν θα επιφέρει είσοδο ή συσσώρευση νερού σε οποιαδήποτε περιοχή και κυρίως, όπου είναι εγκατεστημένος ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός ή διατάξεις ελέγχου και οργάνων.

Πριν από οποιαδήποτε εργασία εκσκαφής, θα προηγηθούν δοκιμαστικές τομές εδάφους, με τοπικές εκσκαφές δια χειρός, για την αποκάλυψη και την διευθέτηση τυχόν υφιστάμενων καλωδίων υπό τάση.

Τέλος, θα πρέπει έπειτα μελέτης να ενισχύσει, να τροποποιήσει και να αποκαταστήσει το υφιστάμενο πλέγμα γείωσης του Υ/Σ (σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ/FF-10834-140 του Τεύχους ΣΤ'), μετά τις απαιτούμενες εκσκαφές και επιχώσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 5 της παρούσας προδιαγραφής. Αναλυτική περιγραφή των απαιτούμενων έργων Πολιτικού Μηχανικού περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο 6 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Η/Μ εξοπλισμός

Το Έργο περιλαμβάνει κατά περίπτωση την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμή και

θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού που απαιτείται για την προβλεπόμενη επέκταση του Υ/Σ 150/20 kV του Υ/Σ Αγιάς Λάρισας. Στο Σχέδιο FF-10834-118 της Κάτοψης του Η/Μ εξοπλισμού σημειώνεται το τμήμα της επέκτασης και καθορίζονται σαφώς τα όρια του Έργου που ανατίθεται με την παρούσα σύμβαση.

Επισημαίνεται ότι, όλος ο ΗΜ εξοπλισμός, αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ (πλην των ΜΣ εγχύσεως και των καλωδίων ισχύος ΜΤ) θα είναι προμήθειας του Αναδόχου.

Πύλη Μ/Σ ισχύος – Πλευρά ΥΤ (Αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ)

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- Έναν (1) ηλεκτροκίνητο τριπολικό Α/Ζ ζυγών διπλής διακοπής 170 kV, 1250 A, επί νέων ικριωμάτων τύπου «5».
- Έναν (1) μονωτήρα στήριξης για 150 kV για τη σύνδεσης της φάσης Α στους ζυγούς 150kV επί νέου ικριώματος τύπου «5».
- Τρεις (3) Μετασχηματιστές Μετρήσεων 150 kV Συνδυασμένου Τύπου (κωδ. "12.1A, 13.1A") επί νέων ικριωμάτων τύπου «D5» ή «D5EN».

Η σύνδεση των φάσεων του Α/Ζ-26 με τους αγωγούς του ζυγού θα γίνει με αγωγό χαλκού διατομής 400 mm^2 (τύπου "21.23").

Πύλη Μ/Σ ισχύος (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- Έναν (1) Μ/Σ ισχύος 150/20 kV, 40/50 MVA (Μ/Σ No.2), Dyn1, uk > 20%.
- Έναν (1) τριπολικό διακόπτη 150 kV, 2000 A, 31.5 kA, με το ικρίωμά του.
- Τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως παλμού ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου και τον αντίστοιχο επαφέα ισχύος που θα εγκατασταθεί στη βάση του ικριώματος. Οι Μ/Σ εγχύσεως και ο επαφέας επισημαίνεται ότι θα παραληφθούν από τον Ανάδοχο από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ και θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο, επί νέου ικριώματος τύπου «ST». Το τυποποιημένο σχέδιο κατασκευής του ικριώματος θα τροποποιηθεί κατάλληλα, ώστε στο ανώτερο τμήμα του να εγκατασταθούν οι Μ/Σ εγχύσεως.

  Η εγκατάσταση και σύνδεση των καλωδίων ισχύος ΧΤ από τους Μ/Σ εγχύσεως μέχρι τον επαφέα, καθώς και μεταξύ των τριών Μ/Σ εγχύσεως, είναι υποχρέωση του Αναδόχου, ενώ η προμήθεια των καλωδίων αυτών θα γίνει από τον ΔΕΔΔΗΕ. Όσον αφορά στα καλώδια για τη σύνδεση του επαφέα των Μ/Σ εγχύσεως με τον εξοπλισμό εντός της αίθουσας συσκευών πολλαπλής τιμολόγησης του κτιρίου ελέγχου, η προμήθεια των καλωδίων και οι εργασίες σύνδεσης αποτελούν υποχρεώσεις του ΔΕΔΔΗΕ, αλλά η εγκατάσταση των εν λόγω καλωδίων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.
- Τρία (3) Αλεξικέραυνα ΜΤ 20 kV, οξειδίου μετάλλου, επί ικριώματος τύπου «ST».
- Έναν (1) μονοπολικό Α/Ζ 20 kV για άμεση γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος και έναν (1) μονοπολικό Α/Ζ 20 kV για γείωση του ουδετέρου κόμβου μέσω της αντίστασης. Ο εν λόγω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί επί νέου ικριώματος τύπου «ST», το οποίο θα πρέπει να τροποποιηθεί κατάλληλα.
- Τρεις (3) μονοπολικούς ασφαλειοαποζεύκτες 20 kV για την σύνδεση του βοηθητικού Μ/Σ, οι οποίοι θα εγκατασταθούν επί του ικριώματος «ST».
- Έναν (1) ΒΜΣ 20/0,4 kV εσωτερικής υπηρεσίας, ισχύος 160 kVA, επί ικριώματος τύπου Χ3. Η προμήθεια και η εγκατάσταση των καλωδίων τροφοδοσίας του Πίνακα ΑC από το ΒΜΣ και οι εργασίες ηλεκτρικών συνδέσεων στα άκρα τους, αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου. Αναφορικά με τα καλώδια τροφοδοσίας του Συστήματος ΤΑΣ από το ΒΜΣ, που η προμήθειά τους θα είναι από τον ΔΕΔΔΗΕ και ο Ανάδοχος θα

τα παραλάβει από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ, η διέλευση και η τοποθέτησή τους αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου και οι εργασίες των ηλεκτρικών συνδέσεων στα άκρα των καλωδίων αποτελούν υποχρέωση του ΔΕΔΔΗΕ.

- Μία (1) αντίσταση γειώσεως ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, 12 Ω, 20 kV με τον Μ/Σ έντασης 1000-100/1-5-5 Α για τη μέτρηση και την προστασία έναντι ασθενών ρευμάτων προς γη, την προστασία έναντι υψηλών ρευμάτων κόμβου και τη διενέργεια προστασίας γης περιορισμένης ζώνης (REF). Αν η προστασία ασθενών και υψηλών ρευμάτων προς γη γίνονται από την ίδια ΨΜΕΠ, ο Μ/Σ έντασης μπορεί να είναι 1000-100/1-5 Α.
- Τα απαραίτητα ακροκιβώτια ΜΤ για τον τερματισμό των καλωδίων ισχύος των παραπάνω συνδέσεων.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα στήριξης, βάσει των σχεδίων της διακήρυξης.

Όσον αφορά στα καλωδίων ισχύος 20 kV θα είναι:

- τύπου XLPE, διατομής 2x(3x(1x500 mm^2)) Cu + 1x500 mm^2 Cu (εφεδρικό), για τη σύνδεση της πύλης του νέου Μ/Σ ισχύος με τον νέο Πίνακα άφιξης ΜΤ (P-225) εντός του κτιρίου ελέγχου. Το συνολικό μήκος των καλωδίων ΜΤ εκτιμάται περίπου σε 300 μέτρα.
- τύπου XLPE, διατομής 1x240 mm^2 Al, για τη σύνδεση του ουδετέρου κόμβου του νέου Μ/Σ Ισχύος με την αντίσταση γείωσης. Το συνολικό μήκος του καλωδίου ΜΤ είναι περίπου 11 μέτρα.

Η προμήθεια των καλωδίων αυτών θα πραγματοποιηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.Ο Ανάδοχος θα τα παραλάβει από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ και θα αναλάβει την εγκατάστασή τους.

Συγκρότημα πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ για τον Μ/Σ Νο.2

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει:

- Βαθμωτό συγκρότημα πυκνωτών ΜΤ, τριών βαθμίδων, παράλληλης σύνδεσης, 4.3 MVar ανά βαθμίδα, συνολικής ισχύος 12.9 MVar με το ικρίωμά του.
- Εννέα διακόπτες φορτίου ΜΤ για ζεύξη/απόζευξη πυκνωτών.
- Εννέα αυτεπαγωγές ξηρού τύπου απόσβεσης ρευμάτων ηλέκτρισης πυκνωτών ΜΤ, 150 Α.
- Ικρίωμα επί του οποίου θα τοποθετηθούν οι διακόπτες φορτίου και οι αυτεπαγωγές, σύμφωνα με τα σχέδια που θα παρασχεθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ στο πλαίσιο της παρούσας Διακήρυξης.
- Έξι (6) Ακροκιβώτια (κωδ. 17.8R1) καλωδίων 20 kV XLPE 1x400 mm^2 Al για τη σύνδεση των ζυγών 20 kV με την συστοιχία πυκνωτών αντιστάθμισης. Ειδικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση τριών ακροκιβωτίων επί του ικριώματος 17α και τρία επί του ικριώματος ADP, το είδος των οποίων θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, με τα αντίστοιχα ικριώματα στήριξης

Το καλώδια ισχύος 20 kV τύπου XLPE, διατομής 3x(1x400) mm^2 Al, για τη σύνδεση της πύλης CM P-325 και της συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης θα είναι προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ. Το συνολικό μήκος του καλωδίου ΜΤ είναι περίπου 150 μέτρα. Η εγκατάσταση του καλωδίου θα αναληφθεί από τον Ανάδοχο, ο οποίος και θα το παραλάβει από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Η διασύνδεση των τμημάτων του υπαίθριου εξοπλισμού ισχύος θα υλοποιηθεί με σωλήνες χαλκού διατομής Φ60 και Φ30 (τύπων "21.11" και "21.12" αντίστοιχα), καθώς και με αγωγούς χαλκού διατομής 240 mm^2 και 400 mm^2 (τύπου "21.22" και "21.23").

Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας του συνόλου του εξοπλισμού της νέας πύλης Μ/Σ και της συστοιχίας πυκνωτών προβλέπεται η εγκατάσταση (2) αγωγών γης (κωδ. 22.9), συνολικού μήκους περίπου 45 m, επί των αντιστοίχων ικριωμάτων, όπως αποτυπώνεται στο σχέδιο Κάτοψης Η/Μ εξοπλισμού FF 10834-118. Το τελικό πλήθος και οι θέσεις των απαιτούμενων ικριωμάτων και των αγωγών αντικεραυνικής προστασίας θα

οριστικοποιηθούν μετά την υποβολή της μελέτης αντικεραυνικής προστασίας από τον Ανάδοχο και την έγκρισή της από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος εξωτερικού φωτισμού του Υ/Σ Αγιάς, έτσι ώστε να καλύπτει επαρκώς τον νέο προς εγκατάσταση εξοπλισμό.

Αναλυτική περιγραφή του κύριου εξοπλισμού ισχύος της πύλης Μ/Σ ισχύος και των πυκνωτών ΜΤ παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 3.

Κτίριο Ελέγχου Υ/Σ

Εντός του κτιρίου ελέγχου προβλέπεται η εγκατάσταση των νέων πυλών Μέσης Τάσης (Μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες) και των Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ. Επίσης θα εγκατασταθούν νέοι πίνακες SCADA, Gateways, Γενικών Σημάτων και UPS ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ. Ο κύριος εξοπλισμός κάθε πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά στη συνέχεια, ενώ περισσότερες λεπτομέρειες αναφορικά με τη λειτουργία του εξοπλισμού των προαναφερθέντων πινάκων παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4.

Πύλες (Πίνακες) Μέσης Τάσης

Στην πλευρά ΜΤ του νέου Μ/Σ ισχύος No2, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει μία (1) πύλη Διασύνδεσης ζυγών (BSM, P265), μία (1) πύλη ανόδου ζυγών (BRM), μία (1) πύλη διαμόρφωσης ζυγών (εφόσον απαιτηθεί), μία (1) πύλη άφιξης Μ/Σ (TM, P225), οκτώ (8) πύλες τροφοδότησης εναέριων αναχωρήσεων (OLM, P310-P380) και μία (1) πύλη πυκνωτών αντιστάθμισης (P325).

Όλες οι πύλες θα είναι μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην προδιαγραφή του ΔΜΕ-5/3.

<u>Πύλη άφιξης Μ/Σ (TM)</u>

Ο κύριος εξοπλισμός της πύλης θα αποτελείται από:

- Απλούς ζυγούς με μόνωση αέρα ονομαστικής έντασης 1600 A
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, ονομαστικής έντασης 1600 A, συρόμενο επί φορείου με ονομαστικό κύκλο λειτουργίας O-0,3s-CO-3min-CO (P225).
- Έναν (1) γειωτή στην πλευρά καλωδίων.
- Επτά (7) ακροκιβώτια 20 kV καλωδίων ισχύος 500 mm^2 Cu, XLPE.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 1500/5-5 A, όπου το πρώτο τύλιγμα (5P10, 15VA) θα χρησιμοποιείται για προστασία από υπερένταση και το δεύτερο για την τροφοδοσία του AVR (τύλιγμα μέτρησης cl. 0.5 Fs5, 15 VA).
- Τρεις (3) Μ/Σ τάσεως σχέσης 20000/√3: 100/√3 – 100/√3 - 100/3V, όπου το πρώτο και το δεύτερο τύλιγμα θα είναι κλάσης ακρίβειας 0,5 και ισχύος εξόδου 15VA, τα οποία θα συνδεθούν για μετρήσεις στη ΨΜΕΠ και στον AVR του Μ/Σ αντίστοιχα. Το τρίτο τύλιγμα θα αποτελεί τύλιγμα ανοικτού τριγώνου και θα έχει κλάση προστασίας 3P και ισχύος εξόδου 15VA.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης) για την προστασία από υπερένταση. Ο H/N λαμβάνει ως είσοδο το ρεύμα εισόδου στην πύλη άφιξης (1500/5A) και σε περίπτωση σφάλματος, οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης άφιξης Μ/Σ. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ , μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.
- Κιβώτια δοκιμών τάσεως, εντάσεων και εντολών πτώσης.
- Τέσσερα (4) τουλάχιστον οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Πύλη τομής Ζυγών Μ/Σ (BSM)

Ο κύριος εξοπλισμός της πύλης θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α με μόνωση αέρα.
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, 1600 Α,συρόμενο επί φορείου με ονομαστικό κύκλο λειτουργίας O-0,3s-CO-3min-CO (P265).
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 1500/1.25 Α, 5P20, 15 VA για τη διαφορική προστασία του Μ/Σ ισχύος Νο.2. Οι Μ/Σ εντάσεως θα περιλαμβάνουν και ένα επιπλέον τύλιγμα 1500/5 Α, 5P10, 15 VA για προστασία από υπερένταση.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 1500/1.25 Α, 5P20, 15 VA για τη διαφορική προστασία του Μ/Σ ισχύος Νο.3 (βλ. Protection Block Diagram 20kV Switchgear 35025-2014/ FF-10834-104).Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ελέγξει την συμβατότητα του Μ/Σ εντάσεως με το σχήμα διαφορικής προστασίας του Μ/Σ Νο. 3.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης) για προστασία από υπερένταση. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον τύλιγμα του Μ/Σ εντάσεως 1500/5 Α και σε περίπτωση σφάλματος θα οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης τομής ζυγών ΜΤ. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ, μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.
- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων και εντολών πτώσης.
- Τέσσερα (4) τουλάχιστον οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Πύλη Ανόδου Ζυγών (BRM)

Ο εξοπλισμός της πύλης θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α με μόνωση αέρα για την άνοδο των ζυγών και σύνδεση με τους ζυγούς του διπλανού Πίνακα.
- Αποζεύξιμο φορείο.
- Τρία (3) οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Πύλη τροφοδότησης εναέριων αναχωρήσεων (OLM)

Ο κύριος εξοπλισμός κάθε πύλης θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α, με μόνωση αέρα.
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, 630 Α, συρόμενο επί φορείου με ονομαστικό κύκλο λειτουργίας 0-0,3s-CO-15s-CO-15s-CO (P-310, P-320, P-330, P-340, P-350, P-360, P-370, P-380).
- Έναν (1) γειωτή στην πλευρά καλωδίων.
- Τρία (3) Ακροκιβώτια 20 kV καλωδίων ισχύος 240 mm^2 Al, XLPE.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 600-400/5Α, 5P20, 15 VA για προστασία από υπερένταση.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 600/0.5Α, 5P20, 15 VA για διαφορική προστασία.
- Ένα (1) Μ/Σ εντάσεως ισορροπίας πυρήνα 100/1 Α, ο οποίος θα εγκατασταθεί στο διαμέρισμα καλωδίων της πύλης, θα είναι τορροειδής και θα περικλείει τα καλώδια ισχύος 20 kV, σύμφωνα με την προδιαγραφή **ΔΔ-ΔΕΕΔ/418**.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης) για προστασία από υπερένταση. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον τύλιγμα του Μ/Σ εντάσεως 600-400/5Α και σε περίπτωση σφάλματος, θα οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης ΜΤ αναχώρησης. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, απομόνωσης των στιγμιαίων στοιχείων υπερέντασης και των στοιχείων

αυτόματης επαναφοράς τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ, μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.

Επιπρόσθετα της προστασίας από υπερένταση, η ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει:

- Προστασία έναντι ασθενών (ευαίσθητων) σφαλμάτων γης (SEF). Η ΨΜΕΠ θα τροφοδοτείται από τον Μ/Σ εντάσεως ισορροπίας πυρήνα 100/1Α.
- Προστασία από υποσυχνότητα (81U).

- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων και εντολών πτώσης.
- Τρία (3) οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Πύλη Πυκνωτών (CM)

Ο πίνακας πυκνωτών θα περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 1600 Α, με μόνωση αέρα.
- Έναν (1) τριπολικό Α/Δ ισχύος 24 kV κενού, 630 Α, συρόμενο επί φορείου με ονομαστικό κύκλο λειτουργίας O-0,3s-CO-3min-CO (P325).
- Έναν (1) γειωτή στην πλευρά καλωδίων.
- Τρία (3) Ακροκιβώτια 20 kV καλωδίων ισχύος 400 mm^2 Al, XLPE.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 400-200/5Α, 5P20, 15 VA για προστασία από υπερένταση.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 600/0.5 Α, 5P20, 15 VA για διαφορική προστασία.
- Μία (1) ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης) για προστασία από υπερένταση. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον τύλιγμα του Μ/Σ εντάσεως 400-200/5Α και σε περίπτωση σφάλματος, θα οδηγείται σε πτώση ο διακόπτης ΜΤ. Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου του Α/Δ, τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ, μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.
  - Αναφορικά με την προστασία ασυμμετρίας πυκνωτών ΜΤ, αυτή μπορεί είτε να είναι ενσωματωμένη στην ΨΜΕΠ υπερέντασης του πίνακα CM, είτε να επιτελείται από μία ξεχωριστή συσκευή, που ικανοποιεί τις αντίστοιχες απαιτήσεις της προδιαγραφής **TD-40/4**, καθώς και της παραγράφου 15 (αναφορικά με τις επικοινωνίες της συσκευής) της προδιαγραφής ΔΔ-ΔΕΕΔ-417. Για την προστασία ασυμμετρίας ρεύματος κόμβου κάθε συστοιχίας πυκνωτών θα λαμβάνεται ένταση από Μ/Σ έντασης σχέσης 40/5Α και ισχύος εξόδου 20 VA. Οι Μ/Σ έντασης είναι εγκατεστημένοι μεταξύ των ουδέτερων κόμβων της κάθε συστοιχίας πυκνωτών 20KV. Οι Η/Ν θα δίνουν εντολή σήμανσης για απώλεια μίας (1) μονάδας πυκνωτή (~15Α) και εντολή πτώσης στον Α/Δ για την απώλεια δύο (2) μονάδων πυκνωτή στην ίδια βαθμίδα. Και για τις δύο περιπτώσεις θα παράγονται σημάνσεις.
- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων και εντολών πτώσης.
- Τρία (3) οπτικά στοιχεία ανίχνευσης τόξου και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την ορθή λειτουργία του συστήματος προστασίας από τόξο.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας, εγκατάστασης και σύνδεσης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει (κύριος και βοηθητικός) προς το κτίριο ελέγχου του Υ/Σ.

Εξοπλισμός Προστασίας, Ελέγχου και Επικοινωνίας του Υ/Σ με τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη και κατασκευή Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας (ΠΕΠ) για τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στο πλαίσιο του Έργου. Οι Πίνακες θα είναι σε πλήρη συμφωνία με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής, καθώς επίσης θα εξασφαλίζεται η κατασκευαστική και λειτουργική συμβατότητά τους με τις δυνατότητες,

απαιτήσεις και τυποποιήσεις του υφιστάμενου αντίστοιχου εξοπλισμού.

Η νέα πύλη Μ/Σ 150/20 kV θα διαθέτει δύο μονάδες ελέγχου πύλης (BCUs), εκ των οποίων η μία θα ανήκει στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και θα εγκατασταθεί στον Πίνακα Ελέγχου Α/Ζ Ζυγών ΑΔΜΗΕ και θα ελέγχει τον ηλεκτροκίνητο τριπολικό Α/Ζ 150 kV, ενώ η άλλη θα ανήκει στον εξοπλισμό αρμοδιότητας του ΔΕΔΔΗΕ και θα ελέγχει τον Α/Δ 150 kV και θα εγκατασταθεί στον Πίνακα Προστασίας και Ελέγχου Μ/Σ ΔΕΔΔΗΕ. Όλα τα σήματα επικοινωνίας μεταξύ της μίας μονάδας ελέγχου πύλης με τον εξοπλισμό ισχύος της άλλης μονάδας (πχ απαιτούμενα σήματα για αλληλασφαλίσεις, ενδείξεις θέσης, σημάνσεις, χειρισμούς) θα λαμβάνονται με συρμάτωση απευθείας στα στοιχεία του εξοπλισμού ισχύος. Δεν επιτρέπεται η ανταλλαγή ψηφιακών σημάτων μεταξύ των δύο «BCUs», δεδομένου ότι τα δύο ψηφιακά συστήματα ελέγχου πρέπει να είναι εντελώς ανεξάρτητα.

Θα απαιτηθεί η προμήθεια και εγκατάσταση εντός της αίθουσας ελέγχου του Κτιρίου Πινάκων ενός (1) νέου μεταλλικού επιδαπέδιου πίνακα, ως Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας της πύλης Μ/Σ Νο2 αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Ο νέος πίνακας θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Μία μονάδα ελέγχου πύλης (BCU).
- Μία (1) ΨΜΕΠ για προστασία από υπερένταση 150 kV (51HV) της πύλης Μ/Σ. Η ΨΜΕΠ θα λαμβάνει ως εισόδους το ρεύμα του δευτερεύοντος των Μ/Σ εντάσεως 150 kV (τύλιγμα προστασίας 200-100/1A, 5P20, 30VA) και την τάση του δευτερεύοντος των Μ/Σ τάσεως 150 kV (160kV/$\sqrt{3}$: 120 V/$\sqrt{3}$, 0.2, 25 VA) και σε περίπτωση σφάλματος, ο διακόπτης 150 kV της πύλης Μ/Σ (P-25) και ο Α/Δ άφιξης (P-225) θα οδηγούνται σε πτώση (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα ST-035-LSD-PR-02).

  Σημειώνεται ότι είναι αποδεκτό να ενσωματωθεί στις BCU η επικουρική προστασία υπερέντασης στην ΥΤ.

- Ένας Η/Ν διαφορικής Μ/Σ και προστασίας περιορισμένης ζώνης (REF 87-87N). Σύμφωνα με το σχήμα της εκτεταμένης Δ/Φ προστασίας Μ/Σ, η ενεργοποίηση του Η/Ν θα καθορίζεται από το αλγεβρικό άθροισμα των εντάσεων (εισερχόμενων και εξερχόμενων) των δευτερευόντων των αντίστοιχων μετασχηματιστών εντάσεως (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα ST-035-LSD-PR-02):
  - Το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως 150 kV (200-100/1A, 5P20, 30VA).
  - Το άθροισμα εντάσεων από τους Μ/Σ εντάσεως των αναχωρήσεων ΜΤ και της πύλης πυκνωτή (600/0.5 A, 5P20, 15 VA).
  - Τους Μ/Σ έντασης της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV (1500/1.25 A, 5P20, 15VA).

  Ο Η/Ν Διαφορικής θα συγκρίνει τις παραπάνω εντάσεις και σε περίπτωση σφάλματος εντός της ζώνης προστασίας, θα εκδίδει εντολή πτώσης προς τον Α/Δ 150 kV (P-25) της πύλης Μ/Σ και προς τον δισταθή Η/Ν 30ΧΒ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ).

- Ο Η/Ν Διαφορικής θα έχει επιπλέον τη δυνατότητα για υλοποίηση σχήματος προστασίας περιορισμένης ζώνης χαμηλής εμπέδησης (ANSI: 87N), λαμβάνοντας επιπλέον μέτρηση έντασης από τον Μ/Σ έντασης (1000/1 A,10 VA, 5P10) εντός της αντίστασης ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος.
- Έναν (1) δισταθή βοηθητικό Η/Ν πτώσεως από διαφορική προστασία του Μ/Σ ισχύος Νο1 (30ΧΒ).
- Ένας Η/Ν ανίχνευσης ασθενών ρευμάτων κόμβου (GD). Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το τύλιγμα 100/5A, 5P10, 10 VA του Μ/Σ εντάσεως ουδετέρου κόμβου, ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης γείωσης. Η συγκεκριμένη λειτουργία μπορεί εναλλακτικά να είναι ενσωματωμένη και στον Η/Ν Διαφορικής.
- Ένας Η/Ν υψηλών ρευμάτων κόμβου του Μ/Σ. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το

τύλιγμα 100/5 Α, 5P10, 10 VA του Μ/Σ εντάσεως ουδετέρου κόμβου, ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης γείωσης. Για εξοικονόμηση χώρου στον ΠΕΠ, ο Η/Ν υψηλών ρευμάτων κόμβου θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε κάποιον από τους ανωτέρω Η/Ν-ΨΜΕΠ, όχι όμως στην ίδια συσκευή με την προστασία Περιορισμένης Ζώνης. Προτείνεται η ενσωμάτωσή του στον Η/Ν ασθενών ρευμάτων κόμβου (GD).

- Αυτόματο Ρυθμιστή Τάσης (AVR) για τον έλεγχο του OLTC του Μ/Σ ισχύος Νο2. Ο Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης θα τροφοδοτείται με ένταση από το τύλιγμα μέτρησης 1500/5 Α του Πίνακα άφιξης ΤΜ (κλάσης ακρίβειας 0.5, 15 VA) και με τάση από τον Μ/Σ τάσης 20:√3 kV/100:√3 V (0.5, 15 VA) της πύλης άφιξης.
- Έναν (1) δισταθή βοηθητικό Η/Ν πτώσεως από προστασίες σώματος του Μ/Σ ισχύος Νο2 (30ΧΑ).
- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων, τάσεων και εντολών πτώσεων.

Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 4.

Για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- <u>Πίνακα Ελέγχου Α/Ζ Ζυγών 150 kV:</u>

  Ο πίνακας θα καλύπτει:

  - Την υφιστάμενη πύλη Μ/Σ Ισχύος Ρ-35, και
  - Τη νέα πύλη Μ/Σ Ισχύος.

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

  - Δύο (2) μονάδες ελέγχου Α/Ζ Ζυγών 150 kV, μία για κάθε πύλη Μ/Σ Ισχύος, που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής **TD-116** του Τεύχους Ε.
  - Κατάλληλες κλέμμες και ενδιάμεσα ρελέ (interpose relays) για την ασφαλή ανταλλαγή σημάτων μεταξύ της ΨΜΕΠ Μ/Σ του ΔΕΔΔΗΕ και του Α/Ζ Μ/Σ του ΑΔΜΗΕ.
  - Πάσης φύσεως καλωδιώσεις προς τον εξοπλισμό πεδίου και λοιπό εξοπλισμό ΧΤ.

- <u>Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας Πύλης ΓΜ (Ρ20), προς αντικατάσταση του υφισταμένου:</u>

  Ο νέος πίνακας θα περιλαμβάνει:

  - Μία μονάδα ελέγχου της πύλης, η οποία θα είναι αυτόνομη συσκευή και δεν μπορεί να είναι ενσωματωμένη σε Η/Ν που επιτελεί λειτουργίες προστασίας και θα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **TD-116** του Τεύχους Ε.
  - ως κύρια προστασία, έναν (1) ηλεκτρονόμο προστασίας απόστασης που θα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **TD-16** του Τεύχους Ε.
  - ως επικουρική προστασία, έναν (1), ανεξάρτητο από την προστασία απόστασης, ψηφιακό ηλεκτρονόμο υπερέντασης φάσεων και γης, με δυνατότητα προσδιορισμού κατεύθυνσης τόσο για σφάλματα φάσεων όσο και γης και με προστασία έναντι αποτυχίας διακόπτη, που θα καλύπτει όλες τις χαρακτηριστικές καμπύλες χρόνου και τις λοιπές απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-131** του Τεύχους Ε.

Η αστοχία λειτουργίας Α/Δ πύλης θα ενεργοποιεί τους Η/Ν κύριας προστασίας των υπολοίπων πυλών που συνδέονται στον ίδιο Ζυγό 150 kV.

Η λειτουργία προστασίας της πύλης αυτής περιγράφεται στην τεχνική περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ-ΚΥΤ/4.6 και ειδικότερα στην παράγραφο 6.3.1.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας και εγκατάστασης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει προς

το κτίριο Ελέγχου.

Αναβάθμιση υφιστάμενου εξοπλισμού προστασίας ΔΕΔΔΗΕ

Το σύνολο των υφιστάμενων Η/Ν του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας Μ/Σ Νο3 και των αντίστοιχων Πινάκων ΜΤ, προβλέπεται να αντικατασταθούν με νέους ψηφιακούς Η/Ν (ΨΜΕΠ), συμβατούς με επικοινωνία μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850. Η εγκατάσταση των νέων Η/Ν θα πραγματοποιηθεί επί των υφιστάμενων Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας (retrofit). Επιπλέον θα γίνει αντικατάσταση του Μ/Σ έντασης της αντίστασης γείωσης. Τα λειτουργικά και κατασκευαστικά σχέδια των υφιστάμενων Πινάκων θα παραδοθούν στον Ανάδοχο από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Νέο ΨΣΕ ΔΕΔΔΗΕ

Για τον εξοπλισμό της επέκτασης του Υ/Σ, θα εγκατασταθεί νέο ψηφιακό σύστημα ελέγχου (ΨΣΕ) αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, τοπολογίας PRP, με βάση το πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC 61850 και σύμφωνο με την τεχνική περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ-13/ αναθ.2. η προμήθεια του οποίου θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο του έργου. Το νέο ΨΣΕ θα είναι σε θέση να υποστηρίξει το σύνολο του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και να αντικαταστήσει την υφιστάμενη RTU. Η εγκατάσταση του νέου ΨΣΕ θα γίνει σε ξεχωριστό πίνακα, σε διαθέσιμο χώρο πλησίον της υφιστάμενης μονάδας RTU, εντός της αίθουσας διανομής στο κτίριο ελέγχου του Υ/Σ.

Η επικοινωνία των νέων ψηφιακών Η/Ν (ΨΜΕΠ) του συνόλου της επέκτασης του Υ/Σ (πύλη Μ/Σ ισχύος, πύλες ΜΤ) με το νέο ΨΣΕ θα γίνεται μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC 61850, που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, αρχιτεκτονικής PRP. Οι οπτικές ίνες θα οδεύσουν εντός των υφιστάμενων καναλιών ελέγχου.

Τα νέα Ethernet Switches που απαιτούνται, πέραν των 2 κεντρικών (που θα τοποθετηθούν στον Πίνακα SCADA), θα τοποθετηθούν παρακείμενα στους Πίνακες ΜΤ και τους ΠΕΠ Μ/Σ, σε κατάλληλο επιτοίχιο ή επιδαπέδιο πίνακα. Η ακριβής υλοποίηση θα συμφωνηθεί μεταξύ ΔΕΔΔΗΕ και Αναδόχου με την έναρξη υλοποίησης του συμβατικού αντικειμένου.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει:

- Πίνακα SCADA:

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:
  - Δύο (2) μονάδες Server/Client του SCADA του Υποσταθμού.
  - Δύο (2) κεντρικούς μεταγωγείς δικτύου (Ethernet switches).
  - Πάσης φύσεως καλωδιώσεις προς εξοπλισμό πεδίου και λοιπό εξοπλισμό ΧΤ.
- Πίνακας Επικοινωνιών με το ΚΕΔΔ («RTU - Communication Gateways»)
- Πίνακας Μονάδας Γενικών Σημάτων:

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:
  - Μονάδα Γενικών Σημάτων.
  - Πάσης φύσεως καλωδιώσεις προς εξοπλισμό πεδίου και λοιπό εξοπλισμό ΧΤ.
- Πίνακας Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας ΕΡ (UPS) ΨΣΕ:

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:
  - μπαταρίες
  - συσκευή αντιστροφέα με ενσωματωμένο διακόπτη παράκαμψης
  - διακόπτη παράκαμψης για την συντήρηση του UPS
  - τις απαραίτητες διανομές ΕΡ

Επισημαίνεται ότι λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας χώρου εντός του υφιστάμενου κτιρίου ελέγχου, είναι αποδεκτή η σύμπτυξη του Πίνακα UPS με τον Πίνακα Γενικών Σημάτων, καθώς και του Πίνακα SCADA με τον Πίνακα μονάδων επικοινωνίας (σύμπτυξη των scada servers και των gateways σε ενιαίες συσκευές).

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του νέου ΨΣΕ περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφ. 4 (ενότητα 4.5), με παραπομπή στην τεχνική περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ-13/ αναθ.2.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας και εγκατάστασης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει.

ΑΔΜΗΕ

Εξαιτίας της αδυναμίας επέκτασης του υφιστάμενου ΨΣΕ του Υ/Σ, θα εγκατασταθεί νέο ΨΣΕ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, τοπολογίας PRP, με βάση το πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC 61850 και σύμφωνο με την προδιαγραφή ΤΠ ΔΝΕΜ/ ΤΜΥΣ & ΚΥΤ 4. Στο παραπάνω ΨΣΕ θα πρέπει να ενταχθούν τόσο ο νέος Α/Ζ (26), όσο και η υφιστάμενη πύλη ΓΜ 150 kV P20 και ο Α/Ζ 36.

Για το σύνολο του εξοπλισμού του Υ/Σ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, θα εγκατασταθούν SCADA servers-gateways, συμβατά με το πρωτόκολλο IEC 61850 για τις επικοινωνίες με τις μονάδες ελέγχου και προστασίας και IEC 101 για τις επικοινωνίες με ΚΕΕ, η προμήθεια της οποίας θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο του έργου.

Πιο συγκεκριμένα:

- Πίνακας SCADA:

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:
  - Δύο (2) μονάδες Server/Client του SCADA του Υποσταθμού.
  - Δύο (2) κεντρικούς μεταγωγείς δικτύου (Ethernet switches).
  - Συσκευή χρονοσυγχρονισμού GPS.
  - Πάσης φύσεως καλωδιώσεις προς εξοπλισμό πεδίου και λοιπό εξοπλισμό ΧΤ.
- Πίνακας Επικοινωνιών με το ΚΕΕ («RTU - Communication Gateways»)
- Πίνακας Μονάδας Γενικών Σημάτων:

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:
  - Μονάδα Γενικών Σημάτων.
  - Πάσης φύσεως καλωδιώσεις προς εξοπλισμό πεδίου και λοιπό εξοπλισμό ΧΤ.
- Νέος Πίνακας Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας ΕΡ (UPS) ΨΣΕ:

  Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:
  - μπαταρίες
  - συσκευή αντιστροφέα με ενσωματωμένο διακόπτη παράκαμψης
  - διακόπτη παράκαμψης για την συντήρηση του UPS
  - τις απαραίτητες διανομές ΕΡ

Κατά τα λοιπά, ισχύουν οι απαιτήσεις της Τεχνικής Περιγραφής ΔΝΕΜ/ΤΠΤΜΥΣ & ΚΥΤ 4.

Επισημαίνεται ότι λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας χώρου εντός του υφιστάμενου κτιρίου ελέγχου, είναι αποδεκτή η σύμπτυξη του Πίνακα UPS με τον Πίνακα Γενικών Σημάτων, καθώς και του Πίνακα SCADA με τον Πίνακα μονάδων επικοινωνίας (σύμπτυξη των scada servers και των gateways σε ενιαίες συσκευές).

Πρόγραμμα εκτέλεσης του υποέργου

Η υλοποίηση του υποέργου θα πραγματοποιηθεί χρονικά σε δύο φάσεις.

Φάση 1 – Επέκταση Υ/Σ με προσθήκη νέου Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA

Η πρώτη φάση θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Προσθήκη πύλης νέου Μ/Σ ισχύος (No2) και σύνδεσή της στους υφιστάμενους ζυγούς ΥΤ (κυκλώματα ισχύος και ελέγχου).
- Προσθήκη Πινάκων ΜΤ νέου Μ/Σ.

- Εγκατάσταση Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας Μ/Σ, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ.
- Εγκατάσταση νέων ΨΣΕ, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ και ένταξη του εξοπλισμού νέας πύλης Μ/Σ (ΥΤ και ΜΤ) στα νέα ΨΣΕ.

Επισημαίνεται ότι αφού ολοκληρωθούν οι εργασίες της φάσης 1, θα ζητηθεί από τον Ανάδοχο βεβαίωση τμηματικής περάτωσης με βάση το αρθρο 15 των Ειδικών όρων και θα ακολουθηθούν οι αντίστοιχες διαδικασίες για την έκδοσή της από την Επιβλέπουσα υπηρεσία. Στη συνέχεια, σε εφαρμογή των άρθρων 15 και 16 των Ειδικών όρων, θα ακολουθήσουν η διαδικασία ηλέκτρισης, η επιτυχής δοκιμαστική λειτουργία και η παραλαβή του τμήματος του έργου (φάση 1) για χρήση, εργασίες οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν σε χρονικό διάστημα δύο (2) μηνών.

Φάση 2 – Αναβάθμιση υφιστάμενου συστήματος ελέγχου και προστασίας

Η δεύτερη φάση του υποέργου θα περιλαμβάνει:

- Αντικατάσταση του συνόλου των Η/Ν του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ Νο3 και των Η/Ν των Πινάκων ΜΤ του Μ/Σ Νο3 με νέους ψηφιακούς Η/Ν για ένταξη στο νέο ΨΣΕ ΔΕΔΔΗΕ. Επιπλέον αντικατάσταση του υφιστάμενου Μ/Σ έντασης της αντίστασης γείωσης με νέο Μ/Σ έντασης (1000-100/1-5-5 Α) ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί επιπλέον η προστασία Περιορισμένης Ζώνης και η Προστασία Υψηλών Σφαλμάτων Γης. Για τις εν λόγω εργασίες, θα τεθεί εκτός λειτουργίας και θα απομονωθεί πλήρως ο Μ/Σ Νο3, ενώ τα φορτία του θα αναληφθούν από τη ΜΤ (μέσω της πύλης διασύνδεσης ζυγών Ρ265) από τον εν λειτουργία Μ/Σ Νο2.
- Εγκατάσταση νέου Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας της υφιστάμενης πύλης ΓΜ Ρ20 και ένταξή του στο νέο ΨΣΕ ΑΔΜΗΕ. Επισημαίνεται ότι, αφού ολοκληρωθούν οι εργασίες εγκατάστασης των καλωδίων, η τοποθέτηση του πίνακα και οι συρματώσεις, θα απαιτηθεί διακοπή της πύλης Ρ20 για τη σύνδεση με τα στοιχεία εξοπλισμού της υφιστάμενης πύλης και την πραγματοποίηση δοκιμών ελέγχου του νέου πίνακα. Δεδομένου, ωστόσο, ότι η Ρ20 είναι η μοναδική τροφοδοτική γραμμή του Υ/Σ, θα απαιτηθεί διακοπή του Υ/Σ για το παραπάνω διάστημα.

Θα ακολουθήσουν η διαδικασία ηλέκτρισης, η επιτυχής δοκιμαστική λειτουργία και η παραλαβή του υποέργου, εργασίες οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν σε χρονικό διάστημα δύο (2) μηνών.

1.3.3 Επέκταση του Υ/Σ Λαμίας με 3ο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA, προσθήκη έντεκα (11) πυλών ΜΤ (8 αναχωρήσεις, 1 άφιξη, 1 διασύνδεση ζυγών, 1 πυκνωτών αντιστάθμισης) και μίας (1) συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

Επέκταση Ζυγών ΥΤ, προσθήκη ενός νέου Μ/Σ ισχύος (Μ/Σ Νο3) 40/50 MVA και προσθήκη νέων πυλών ΜΤ υπαίθριου τύπου. Εντός του κτιρίου ελέγχου, προβλέπεται η εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού προστασίας, ελέγχου και επικοινωνίας.

ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα επιμέρους λειτουργικά συγκροτήματα εξοπλισμού που απαρτίζουν την επέκταση του Υ/Σ και καταγράφεται συνοπτικά ο εξοπλισμός κάθε συγκροτήματος.

Πύλη Μ/Σ ισχύος 150/20 kV

Η πύλη του νέου Μ/Σ Ισχύος 150/20 kV θα είναι υπαίθριου τύπου και θα εγκατασταθεί σε βάσεις σκυροδέματος που θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα σχέδια

του ΔΕΔΔΗΕ. Η εν λόγω πύλη θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Έναν (1) νέο Μ/Σ 150/20 kV, ισχύος 40/50 MVA και συνδεσμολογίας Dyn1, με σύνθετη αντίσταση βραχυκυκλώσεως $u_k \geq 20\%$.
- Έναν (1) τριπολικό διακόπτη 150 kV, 2000A, 31.5kA.
- Δύο (2) ηλεκτροκίνητους τριπολικούς Α/Ζ ζυγών 150 kV, 1250 A, διπλής διακοπής με τους πόλους τους σε σειρά.
- Τρεις (3) Μ/Σ Μετρήσεων 150 kV συνδυασμένου τύπου για τη μέτρηση και την επαλήθευση της μέτρησης ενέργειας που εγχέεται από το ΕΣΜΗΕ στο ΕΔΔΗΕ. Ο Μ/Σ έντασης θα διαθέτει πέντε δευτερεύοντα τυλίγματα (100-200)/1A, εκ των οποίων, τα τρία τυλίγματα θα είναι μετρήσεων, κλάσης ακρίβειας 0.2sFs5 (τα δύο εξ' αυτών 40 VA και το άλλο 30 VA) ενώ τα υπόλοιπα δύο τυλίγματα θα είναι προστασίας κλάσης 5P20 και 30 VA έκαστο. Ο Μ/Σ τάσης θα διαθέτει τέσσερα δευτερεύοντα τυλίγματα 160.000/√3 : 120/√3 V, εκ των οποίων, τα τρία τυλίγματα θα είναι μετρήσεων, κλάσης ακρίβειας 0.2 (τα δύο εξ αυτών 25 VA και το άλλο 50 VA), ενώ το τέταρτο τύλιγμα θα είναι προστασίας κλάσης 3P, 10 VA.
- Μία (1) αντίσταση γειώσεως ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, 12 Ω, 20 kV, με ενσωματωμένο Μ/Σ έντασης 1000-100/1-5-5 A.
- Τρία (3) Αλεξικέραυνα ΜΤ για προστασία του Μ/Σ από υπερτάσεις.
- Τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως παλμού ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου για το σύστημα ΤΑΣ (Τηλεχειρισμών Ακουστικής Συχνότητας), προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ.
- Έναν (1) Α/Ζ 20 kV για άμεση γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος και έναν (1) Α/Ζ 20 kV για γείωση του ουδετέρου κόμβου μέσω της αντίστασης.
- Τρεις (3) μονοφασικούς Μ/Σ εντάσεως 20 kV, 2000/5-5 A (το ένα τύλιγμα 0.5Fs5, 30VA για την τροφοδοσία του AVR και το άλλο 5P20, 30VA για προστασία από υπερένταση) και δύο (2) διπολικούς Μ/Σ τάσης 20000/100-100V (και τα δύο τυλίγματα κλάσης 0.5, 35VA) για τη ρύθμιση του AVR (Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης) και τη διενέργεια προστασίας από υποσυχνότητα στις πύλες αναχωρήσεων ΜΤ.
- Τρεις (3) μονοπολικούς ασφαλειοαποζεύκτες 20 kV , υπαίθριου τύπου ονομαστικής έντασης 0.6 A, για την προστασία των παραπάνω Μ/Σ τάσης.
- Καλώδιο 20 kV τύπου XLPE, διατομής 1x240 mm^2 Al, για τη σύνδεση του ουδετέρου κόμβου του νέου Μ/Σ Ισχύος με την αντίσταση γείωσης (προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ).
- Τα απαιτούμενα ακροκιβώτια για τον τερματισμό των καλωδίων ισχύος των παραπάνω συνδέσεων.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα στήριξης του ως άνω υπαίθριου εξοπλισμού.
- Συσκευές και συστήματα επιτήρησης, προστασίας και ελέγχου.

Επισημαίνεται ότι για την εν λόγω πύλη υψηλής τάσης απαιτείται η επέκταση των υφιστάμενων ζυγών 150 kV του Υ/Σ.

Πύλες Μέσης Τάσης

Οι πύλες ΜΤ θα είναι υπαίθριου τύπου και θα εγκατασταθούν σε βάσεις σκυροδέματος που θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο. Διακρίνονται σε:

- Μία (1) Πύλη ΜΤ εισόδου από τον Μ/Σ Ισχύος Νο3 (ΤΜ)
- Μία (1) Πύλη διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM)
- Οκτώ (8) Πύλες ΜΤ εναέριων αναχωρήσεων γραμμών Διανομής (OLM)
- Μία (1) πύλη πυκνωτών αντιστάθμισης (CM).

Συγκρότημα πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ για τον Μ/Σ Νο. 3

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει:

- Βαθμωτό συγκρότημα πυκνωτών ΜΤ, τριών βαθμίδων, παράλληλης σύνδεσης, 4.3 MVar ανά βαθμίδα, συνολικής ισχύος 12.9 MVar με το ικρίωμά του.
- Εννέα διακόπτες φορτίου ΜΤ για ζεύξη/απόζευξη πυκνωτών.
- Εννέα αυτεπαγωγές ξηρού τύπου απόσβεσης ρευμάτων ηλέκτρισης πυκνωτών ΜΤ, 150 Α.
- Ικρίωμα επί του οποίου θα τοποθετηθούν οι διακόπτες φορτίου και οι αυτεπαγωγές, σύμφωνα με τα σχέδια που θα παρασχεθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ στο πλαίσιο της παρούσας Διακήρυξης (Ικρίωμα ADP, σχέδιο 46003).

Ο ΔΕΔΔΗΕ θα διαθέσει το Καλώδιο ΜΤ XLPE, διατομής 3x(1x400 mm^2) Al και μήκους περίπου 25 m, για τη σύνδεση του συγκροτήματος των πυκνωτών αντιστάθμισης με την αντίστοιχη πύλη (CM) και Ανάδοχος θα το εγκαταστήσει. Η προμήθεια και εγκατάσταση των απαραίτητων ακροκιβωτίων εκατέρωθεν (6 συνολικά), το είδος των οποίων θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, με τα αντίστοιχα ικριώματα στήριξης θα γίνει από τον ανάδοχο.

Κτίριο Ελέγχου Υ/Σ

Εντός του υφιστάμενου κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ, θα εγκατασταθούν οι Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας του εξοπλισμού της επέκτασης του Υ/Σ (Μ/Σ και ΜΤ) αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ. Επίσης θα εγκατασταθεί ένας νέος πίνακας μετρητών εκκαθάρισης ενέργειας (QE) και θα αντικατασταθεί ο υφιστάμενος πίνακας Διαφορικής προστασίας ζυγών 150 kV με νέο.

ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη, προμήθεια του συνόλου των υλικών (πλην των Μ/Σ εγχύσεως και των καλωδίων ΜΤ 240 mm^2 και 400 mm^2 Al) και η κατασκευή της ολοκληρωμένης επέκτασης του Υ/Σ, η οποία θα λειτουργεί με ασφάλεια και αξιοπιστία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Σύμβασης. Τα όρια του Έργου, συνεπώς, έχουν ως ακολούθως:

Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Για την επέκταση του Υ/Σ Λαμίας, προβλέπεται η κατασκευή πενήντα (50) νέων βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος και τα συνοδά έργα σωληνώσεων/καναλιών καλωδίων/φρεατίων, ως ακολούθως (βλ. Σχέδιο Γενικής Διάταξης ΕΠΜ 33461, Τεύχος ΣΤ'):

- Μία (1) βάση τύπου "8Α" (επέκταση ζυγών 150 kV), ακολουθώντας την υφιστάμενη δομή του Υ/Σ (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).
- Δώδεκα (12) βάσεις τύπου "1" (ηλεκτροκίνητος τριπολικός Α/Ζ ζυγών 150 kV), ίδιου τύπου με την υφιστάμενη εγκατάσταση και δύο (2) σωλήνες Φ200 (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ) για πρόσβαση στο νέο κανάλι καλωδίων κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ.
- Τρεις (3) βάσεις τύπου "Η1" ή Η1ΕΝ αναλόγως του εξοπλισμού που θα επιλεγεί (Μ/Σ Μετρήσεων 150 kV Συνδυασμένου Τύπου) και τρεις (3) σωλήνες Φ200 (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ) για πρόσβαση στο νέο κανάλι κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ.
- Μία (1) βάση τύπου "63" (Διακόπτης 150 kV πύλης Μ/Σ) και ένας σωλήνας Φ160 (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ) για πρόσβαση στο νέο κανάλι ελέγχου κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ.
- Μία (1) βάση εγκατάστασης Μ/Σ ισχύος, τύπου "W5z", με ενσωματωμένη ελαιολεκάνη, δίχως κλίνη εναπόθεσης και τέσσερις (4) σωλήνες Φ160 για την όδευση των καλωδίων ελέγχου στο παρακείμενο νέο κανάλι κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ-ΔΕΔΔΗΕ. Οι εσωτερικές διαστάσεις της ελαιολεκάνης θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61936 (ενότητα 8.8.1.3) (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Δύο (2) βάσεις τύπου "PP" (Μ/Σ εγχύσεως, Α/Ξ 20 kV) και δύο (2) σωλήνες Φ160 και Φ110 για την πρόσβαση στο παρακείμενο κανάλι (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).

- Δύο (2) βάσεις τύπου "PP" (Μ/Σ τάσης και Μ/Σ έντασης) και ένας (1) σωλήνας Φ125 για την πρόσβαση στο παρακείμενο κανάλι (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "RG1" (Αντίσταση Γείωσης Ουδετέρου Κόμβου R3), ένας (1) σωλήνας Φ125 για το καλώδιο ισχύος από τον αντίστοιχο αποζεύκτη 603Α και ένας (1) σωλήνας Φ100 για τα καλώδια ελέγχου (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "RS" (Α/Ζ 603, 603Α) και ένας (1) σωλήνας Φ125 για την όδευση του καλωδίου ισχύος ΜΤ από τον νέο Μ/Σ ισχύος (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "P2P2", (Ακροκιβώτια καλωδίων 20 kV) και τρεις (3) σωλήνες Φ200 για την πρόσβαση των καλωδίων ισχύος στο συγκρότημα πυκνωτών (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μία (1) βάση τύπου "410" και δύο (2) βάσεις "P1P1" (Α/Δ πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV, Μ/Σ εντάσεως και ικρίωμα Α/Ζ) και δύο σωλήνες Φ125 για την πρόσβαση στο υφιστάμενο κανάλι καλωδίων ελέγχου. Σημειώνεται ότι, στη θέση που πρόκειται να εγκατασταθεί η νέα βάση 410 για τον Α/Δ της πύλης διασύνδεση υπάρχει εγκατεστημένη μια βάση τύπου "410", η οποία προοριζόταν για πύλη αναχώρησης και θα πρέπει να αποξηλωθεί (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Εννιά (9) βάσεις τύπου "410" (Α/Δ πυλών αναχωρήσεων 20 kV, πύλης πυκνωτή και Μ/Σ εντάσεως) και δύο (2) σωλήνες Φ125 ανά βάση για την πρόσβαση στο υφιστάμενο κανάλι καλωδίων ελέγχου. Επισημαίνεται ότι ο πρώτος σωλήνας θα χρησιμοποιηθεί για την όδευση των καλωδίων ελέγχου κάθε πύλης, ενώ ο δεύτερος για την όδευση των καλωδίων τροφοδοσίας των κινητήρων των Α/Δ (110V DC) και των καλωδίων 230 V AC για θέρμανση. Η παραπάνω λογική εφαρμόζεται επίσης για κάθε Α/Δ πυλών ΜΤ (πύλη άφιξης Μ/Σ, διασύνδεσης ζυγών) (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Έντεκα (11) βάσεις τύπου "R1" και ανά δύο βάσεις θα προβλεφθεί ένας σωλήνας Φ75 (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μια (1) βάση τύπου "310" για την για την πύλη άφιξης. Για τη σύνδεση της πύλης με το αντίστοιχο κανάλι ελέγχου θα εγκατασταθούν δύο (2) σωλήνες Φ125 (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).
- Μια (1) βάση τύπου "21Γ" για τη συστοιχία πυκνωτών και έξι (6) σωλήνες Φ75 (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ).

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι οι διαστάσεις των βάσεων ενδέχεται να τροποποιηθούν ανάλογα με τις συνθήκες του κάθε υποέργου. Συνεπώς η μελέτη τροποποίησης των βάσεων αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Ειδικά για τον συνδυασμό βάσεων P1P1 και R1 που εντοπίζεται σε δύο περιπτώσεις στον Υ/Σ Λαμίας, αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η εκ νέου στατική επίλυση τους, σε συνδυασμό με τα ικριώματα που εδράζονται επι αυτών, και η έγκριση τους από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Πριν την έναρξη των εργασιών για την κατασκευή των βάσεων και των καναλιών, απαιτείται να προηγηθεί η σύνταξη γεωτεχνικής μελέτης από τον Ανάδοχο και αυτή να εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Για την κατασκευή των βάσεων, εφόσον κριθεί απαραίτητο από την γεωτεχνική μελέτη, απαιτείται η κατασκευή εξυγιαντικών στρώσεων προκειμένου να διασφαλιστεί η ευστάθεια των κατασκευών. Εφόσον χρειαστεί ο Ανάδοχος θα προχωρήσει σε άντληση-αποστράγγιση υδάτων.

Επισημαίνεται ότι θα γίνει επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα των επιφανειών σκυροδέματος των βάσεων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού, που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος για εξωτερική στεγάνωση και προστασία.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκδώσει όλες τις απαραίτητες άδειες / βεβαιώσεις για την εκτέλεση των εργασιών πριν την έναρξη τους. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει το σύνολο των βάσεων που απαιτούνται για την στήριξη του εξοπλισμού του υποέργου.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι οποιοδήποτε έργο Πολιτικού Μηχανικού

περιλαμβάνεται στο Έργο δεν θα επιφέρει είσοδο ή συσσώρευση νερού σε οποιαδήποτε περιοχή και κυρίως, όπου είναι εγκατεστημένος ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός ή διατάξεις ελέγχου και οργάνων.

Θα απαιτηθεί επίσης η επέκταση του υφιστάμενου ασφαλτοστρωμένου δρόμου βαριάς κυκλοφορίας, για την μεταφορά του νέου Μ/Σ ισχύος, όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Γενικής Διάταξης ΕΠΜ (σχ. 33461). Το μήκος της απαιτούμενης επέκτασης του δρόμου εκτιμάται στα 40 μέτρα. Η τεχνική περιγραφή των εργασιών κατασκευής του δρόμου από άσφαλτο περιγράφονται στο Κεφάλαιο 6.

Μεσα στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι να εκπονήσει σχέδια και μελέτες για τον δρόμο βαριάς κυκλοφορίας και να τα υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση. Ενδεικτικές αλλά όχι περιοριστικές οδηγίες για τις προδιαγραφές του δρόμου βαριάς κυκλοφορίας περιγράφονται στην παράγραφο 6.6, του Κεφαλαίου 6 του παρόντος.

Σε περίπτωση που, κατά την επέκταση του δρόμου, αυτός τέμνει υφιστάμενα κανάλια καλωδίων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη για την ανακατασκευή των καναλιών ως οχετούς οδεύσεων καλωδίων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις για οδούς βαριάς κυκλοφορίας. Οι ανωτέρω μελέτες θα πρέπει να υποβληθούν στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία του ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση Ο Ανάδοχος υποχρεούται, επίσης, να προχωρήσει στην κατασκευή των ανωτέρω απαιτούμενων κατασκευών, σύμφωνα με τις εκπονηθείσες μελέτες.

Επιπροσθέτως στον Υ/Σ Λαμίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να μελετήσει και να κατασκευάσει οχετό ΟΧ1 με επικάλυψη χαλικόστρωσης, όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Γενικής Διάταξης ΕΠΜ (σχ. 33461). Ενδεικτικές προδιαγραφές για τις διαστάσεις και την ποιότητα των υλικών του οχετού περιγράφονται στο κεφάλαιο 6του παρόντος Τεύχους και στο σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926.

Στον Υ/Σ Λαμίας υπάρχουν υφιστάμενα κανάλια για την όδευση των νέων καλωδίων ελέγχου. Θα απαιτηθεί η κατασκευή επέκτασης του καναλιού που θα εκτείνεται παράλληλα με τον εξοπλισμό της νέας πύλης Μ/Σ ισχύος 150 kV έως το ύψος των ΑΖ 150 kV, όπως απεικονίζεται στο σχέδιο Γενικής Διάταξης ΕΠΜ (σχέδιο 33461, Τεύχος ΣΤ'). Ενδεικτικές προδιαγραφές για τις διαστάσεις και την ποιότητα των υλικών των καναλιών περιγράφονται στο κεφάλαιο 6, στην παράγραφο 6.3 του παρόντος Τεύχους και στο σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926. Επίσης, ένα κανάλι καλωδίων θα κατασκευαστεί στην πλευρά 150 kV, περιμετρικά των πυλών ΓΜ 150kV και της πύλης διασύνδεσης και παράλληλα με τον βοηθητικό ζυγό, που -σε συνδυασμό με σωλήνες διατομής Φ200 (αντοχής 10 atm) και φρεάτια- θα φιλοξενήσει τα νέα καλώδια για τη διαφορική ζυγών. Στο σχέδιο 33461 απεικονίζονται τα φρεάτια, οι σωλήνες και το κανάλι. Τα φρεάτια θα φέρουν οπή/οπές με προσαρτημένο εύκαμπτο σωλήνα και θα κατασκευαστούν όσο το δυνατό κοντινότερα στον εξοπλισμό (ΑΖ, ΑΔ, ΜΣ έντασης). Οι εύκαμπτοι σωλήνες θα εγκατασταθούν εγκιβωτισμένοι ως το κουτί διακλάδωσης/κιβώτιο εξοπλισμού του εκάστοτε εξοπλισμού στη βάση του οποίου θα στερεωθούν.

Στα τμήματα εκτός διαμορφωμένων καναλιών, τα καλώδια θα οδεύσουν εντός εγκιβωτισμένων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm, μέχρι να συναντήσουν τα υφιστάμενα κανάλια, στα οποία θα πραγματοποιηθεί διάνοιξη κατάλληλων οπών. Ενδέχεται να χρειαστούν και φρεάτια, τα οποία θα έχουν ελάχιστο ΜxΠ 0.5mx0.5m και βάθος κατάλληλο για τις οπές σύνδεσης των πλαστικών σωλήνων. Οι απαιτούμενες εργασίες ΕΠΜ που αφορούν στις οδεύσεις των καλωδίων ισχύος και ελέγχου, περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφ.6 της Τεχνικής Περιγραφής).

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να μεριμνήσει για την είσοδο των καλωδίων εντός του κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ με κατάλληλο τρόπο, μέσω του νέου καναλιού ελέγχου κοινής αρμοδιότητας που θα μελετηθεί και θα κατασκευαστεί από αυτόν. Παράλληλα θα πρέπει να προσκομιστούν σχετικές μελέτες από τον Ανάδοχο και να εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Επιπλέον θα πρέπει να μεριμνήσει οι ανωτέρω κατασκευές να γίνουν –με τρόπο ώστε να μην εισέρχεται υγρασία στο κτίριο, καθώς και για την όδευσή των καλωδίων εντός του κτιρίου και τη σύνδεσή τους με τους Πίνακες AC, DC και τους Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι οποιοδήποτε έργο Πολιτικού Μηχανικού περιλαμβάνεται στο Έργο δεν θα επιφέρει είσοδο ή συσσώρευση νερού σε οποιαδήποτε περιοχή και κυρίως, όπου είναι εγκατεστημένος ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός ή διατάξεις ελέγχου και οργάνων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει έπειτα μελέτης, να ενισχύσει και να αποκαταστήσει το υφιστάμενο δίκτυο γειώσεως του Υ/Σ (σχέδιο 34498 του Τεύχους ΣΤ') , μετά τις απαιτούμενες εκσκαφές και επιχώσεις, καθώς και να επεκτείνει το δίκτυο γειώσεως, ώστε να καλύπτει επαρκώς τον νέο προς εγκατάσταση εξοπλισμό, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 5 της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Πριν από οποιαδήποτε εργασία εκσκαφής, θα προηγηθούν δοκιμαστικές τομές εδάφους, με τοπικές εκσκαφές δια χειρός, για την αποκάλυψη και την διευθέτηση τυχόν υφιστάμενων καλωδίων υπό τάση. Να ληφθεί υπόψη το σχέδιο 34499 «Διαδρομές καλωδίων».

Όλες οι ανωτέρω αναφερόμενες εργασίες Έργων Πολιτικού Μηχανικού αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Η/Μ εξοπλισμός

Το Έργο περιλαμβάνει τη μελέτη, προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού που απαιτείται για την προβλεπόμενη επέκταση του Υ/Σ 150/20kV Λαμίας. Στο σχέδιο 34366 της Κάτοψης του Η/Μ εξοπλισμού σημειώνεται το τμήμα της επέκτασης. Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού της επέκτασης του Υ/Σ.

Πύλη Μ/Σ ισχύος – Πλευρά ΥΤ (Αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ)

Θα απαιτηθεί επέκταση των υφιστάμενων ζυγών 150 kV, η οποία προϋποθέτει την εγκατάσταση του ακόλουθου εξοπλισμού:

- Ένα (1) πυλώνα και μία (1) δοκό ικριώματος ζυγών 150 kV τύπου "7" ίδιου τύπου με τον υφιστάμενο εξοπλισμό.
- Έξι (6) αλυσίδες τάνυσης με κυάθια ίδιου τύπου και πλήθους με εκείνα των υφιστάμενων αλυσίδων τάνυσης ζυγών 150 kV.
- Τρεις (3) αλυσίδες ανάρτησης με κυάθια ίδιου τύπου και πλήθους με εκείνα των υφιστάμενων αλυσίδων ανάρτησης για την απαιτούμενη επέκταση του κύριου ζυγού 150 kV No1.

Για την πύλη Μ/Σ Ισχύος – πλευρά ΥΤ απαιτείται η προσθήκη του ακόλουθου εξοπλισμού:

- Δύο (2) ηλεκτροκίνητων τριπολικών Α/Ζ ζυγών 150 kV (3.31), ονομαστικής εντάσεως 1250 Α, επί νέων ικριωμάτων τύπου "5", ίδιων τύπων με τον υφιστάμενο εξοπλισμό.
- Τριών (3) Μετασχηματιστών Μετρήσεων 150 kV Συνδυασμένου Τύπου (κωδ. "12.1A, 13.1A") επί ικριωμάτων τύπου "D5" ή "D5EN", αναλόγως του εξοπλισμού.

Για τον τύπο ικριώματος που θα επιλεγεί θα υποβληθεί μελέτη αντοχής ικριώματος. Θα απαιτηθεί επίσης η αποξήλωση του φωτιστικού 31 της περιοχής των Α/Ζ με αποκατάσταση της ηλεκτροδότησης των φωτιστικών που τροφοδοτούνται από αυτό.

Οι κύριοι ζυγοί 150 kV No1 θα επεκταθούν με αγωγό χαλκού 400 mm^2 (κωδ. "21.23") (σε ανάρτηση και τάνυση). Ομοίως, αγωγός 400 mm^2 θα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση των ακροδεκτών του Α/Ζ 38 με τον Α/Ζ 114 και τα κατεβατά από τον κύριο ζυγό 150 kV No2 (βλ. σχέδιο Τομών). Οι συνδέσεις μεταξύ των τμημάτων του λοιπού εξοπλισμού (κύκλωμα ισχύος) θα πραγματοποιηθούν με αγωγούς χαλκού 240 mm^2 (κωδ. "21.22") σε αντιστοιχία με τον υφιστάμενο εξοπλισμό.

Για την αντικεραυνική προστασία του παραπάνω εξοπλισμού θα τοποθετηθεί αγωγός γης από τη νέα κορυφή του ικριώματος επέκτασης των ζυγών 150 kV ως την απέναντι κορυφή του υφιστάμενου ικριώματος ζυγών 150 kV.

Επισημαίνεται ότι το σύνολο των προαναφερθέντων υλικών θα είναι προμήθειας και

εγκατάστασης του Αναδόχου.

Πύλη Μ/Σ ισχύος (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει πλήρη πύλη Μ/Σ ισχύος υπαίθριου τύπου, η οποία θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο κύριο εξοπλισμό (βλ. σχέδια Κάτοψης Η/Μ εξοπλισμού 34366 και Τομών Η/Μ εξοπλισμού ST-035-EM-OD-VW-SEC-03 του Τεύχους ΣΤ'):

- Έναν (1) Μ/Σ ισχύος 150/20 kV, 40/50 MVA (Μ/Σ Νο3) συνδεσμολογίας Dyn1, με $u_k \geq 20\%$.
- Έναν (1) τριπολικό διακόπτη 150 kV, 2000 A, 31.5κA με το ικρίωμά του.
- Τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως παλμού ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου και τον αντίστοιχο επαφέα ισχύος που θα εγκατασταθεί στη βάση του ικριώματος. Οι Μ/Σ εγχύσεως και ο επαφέας επισημαίνεται ότι θα παραληφθούν από τον Ανάδοχο από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ και θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο, επί νέου ικριώματος τύπου «G2». Το τυποποιημένο σχέδιο κατασκευής του ικριώματος θα τροποποιηθεί κατάλληλα, ώστε στο ανώτερο τμήμα του να εγκατασταθούν οι Μ/Σ εγχύσεως(βλ. σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ/46708-6).

  Η εγκατάσταση και σύνδεση των καλωδίων ισχύος ΧΤ από τους Μ/Σ εγχύσεως μέχρι τον επαφέα, καθώς και μεταξύ των τριών Μ/Σ εγχύσεως, είναι υποχρέωση του Αναδόχου, ενώ η προμήθεια των καλωδίων αυτών θα γίνει από τον ΔΕΔΔΗΕ. Όσον αφορά στα καλώδια για τη σύνδεση του επαφέα των Μ/Σ εγχύσεως με τον εξοπλισμό εντός της αίθουσας συσκευών πολλαπλής τιμολόγησης του κτιρίου ελέγχου, η προμήθεια των καλωδίων και οι εργασίες σύνδεσης αποτελούν υποχρεώσεις του ΔΕΔΔΗΕ, αλλά η εγκατάσταση των εν λόγω καλωδίων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.
- Τρία (3) Αλεξικέραυνα 20 kV, οξειδίου μετάλλου, επί ικριώματος τύπου "G2". Ο πρόβολος για την εγκατάσταση των αλεξικεραύνων, θα τοποθετηθεί σε υψηλότερο επίπεδο από ό,τι ορίζεται στο τυποποιημένο σχέδιο κατασκευής του ικριώματος (βλ. σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ/46708-6).
- Τρεις (3) μονοφασικούς Μ/Σ εντάσεως 20 kV , 2000/5-5A, για την παροχή μετρήσεων στον AVR και την προστασία από υπερένταση και δύο (2) διπολικούς Μ/Σ τάσης 20000/100-100V για τη ρύθμιση του AVR (Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης) και τη διενέργεια προστασίας από υποσυχνότητα στις πύλες αναχωρήσεων ΜΤ.
- Τρεις (3) μονοπολικούς ασφαλειοαποζεύκτες 20 kV, υπαίθριου τύπου, για την προστασία των παραπάνω Μ/Σ τάσης. Ο εν λόγω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί επί νέου ικριώματος τύπου "ST".
- Μία (1) αντίσταση γειώσεως ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, 12 Ω, 20kV με Μ/Σ έντασης 1000-100/1-5-5 A για τη μέτρηση και την προστασία έναντι ασθενών ρευμάτων προς γη, την προστασία έναντι υψηλών ρευμάτων κόμβου και τη διενέργεια προστασίας γης περιορισμένης ζώνης (REF).
- Έναν (1) μονοπολικό A/Z 20 kV (603) για άμεση γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος και έναν (1) μονοπολικό A/Z 20 kV (603A) για γείωση του ουδετέρου κόμβου μέσω της αντίστασης. Ο εν λόγω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί επί νέου ικριώματος τύπου "RS".
- Τέσσερα (4) Ακροκιβώτια (κωδ. 17.8R1) καλωδίων 20 kV XLPE 1x240 mm^2 Al για τη σύνδεση του ουδετέρου κόμβου Μ/Σ με την αντίσταση γείωσης. Ειδικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση δύο ακροκιβωτίων επί του ικριώματος RS των A/Z, ενός ακροκιβωτίου επί της αντίστασης γείωσης και ενός ακροκιβωτίου επί του ικριώματος "G2".
- Τα απαιτούμενα ικριώματα στήριξης, βάσει των σχεδίων της διακήρυξης.

Όσον αφορά στα καλώδια ισχύος 20 kV τύπου XLPE, διατομής 1x240 mm^2 Al, για τη σύνδεση του ουδετέρου κόμβου του νέου Μ/Σ Ισχύος με την αντίσταση γείωσης θα είναι προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ. Το συνολικό μήκος του καλωδίου ΜΤ είναι περίπου 22 μέτρα και

εγκατάστασή του θα αναληφθεί από τον Ανάδοχο, ο οποίος και θα το παραλάβει από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Η διασύνδεση των τμημάτων του υπαίθριου εξοπλισμού ισχύος θα υλοποιηθεί με σωλήνες χαλκού διατομής Φ60 και Φ30 (τύπων "21.11" και "21.12" αντίστοιχα), καθώς και με αγωγούς χαλκού διατομής 240 mm^2 (τύπου "21.22").

Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας του συνόλου του νέου Η/Μ εξοπλισμού, προβλέπεται η εγκατάσταση αγωγών γης (κωδ. 22.9), συνολικού μήκους περίπου 130 m, όπως αποτυπώνονται στο σχέδιο Κάτοψης Η/Μ εξοπλισμού 37564-23/2. Ο πρώτος αγωγός γης θα αναρτηθεί μεταξύ του νέου ικριώματος των ζυγών 150 kV και ενός ικριώματος 20 kV (τύπου "OS"), ο δεύτερος θα αναρτηθεί μεταξύ ενός υφιστάμενου ικριώματος ζυγών 150 kV και ενός ικριώματος 20 kV (τύπου "OS") στην περιοχή του συγκροτήματος πυκνωτών ενώ οι υπόλοιποι θα αναρτηθούν μεταξύ των κορυφών των ικριωμάτων 20 kV, τύπου "OS".

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος εξωτερικού φωτισμού (βλ. σχέδιο ΔΕΗ/32562) του Υ/Σ Λαμίας, έτσι ώστε να καλύπτει επαρκώς τον νέο προς εγκατάσταση εξοπλισμό.

Αναλυτική περιγραφή του κύριου εξοπλισμού ισχύος της πύλης Μ/Σ ισχύος παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 3.

Πύλες Μέσης Τάσης

Στην πλευρά ΜΤ του νέου Μ/Σ ισχύος No.3, προβλέπεται η εγκατάσταση μίας (1) πύλης Διασύνδεσης ζυγών (BSM), μίας (1) πύλης άφιξης Μ/Σ (ΤΜ), οκτώ (8) πυλών εναέριων αναχωρήσεων γραμμών διανομής ΜΤ (OLM) και μίας (1) πύλης αντιστάθμισης πυκνωτών.

<u>Πύλη Διασύνδεσης Ζυγών (BSM)</u>

Ο κύριος εξοπλισμός ισχύος της πύλης θα περιλαμβάνει:

- έναν (1) Α/Δ 20 kV, κενού, 2000 Α (Ρ-265) με το ικρίωμά του,
- δύο (2) τριπολικούς χειροκίνητους Α/Ζ 20 kV, 2000 Α (Α/Ζ-264 και 269),
- έξι (6) Μ/Σ εντάσεως 1900-1440/0.58Α για τη διαφορική προστασία Μ/Σ, εκατέρωθεν του ΔΙ,
- ένα (1) ικρίωμα στήριξης ζυγών ΜΤ (τύπου "OS") διχως κορυφή,
- δύο (2) ικριώματα τύπου "G7" για τη στήριξη των Α/Ζ της πύλης.

<u>Πύλη άφιξης Μ/Σ (ΤΜ)</u>

Ο κύριος εξοπλισμός ισχύος της πύλης θα αποτελείται από:

- έναν (1) Α/Δ 20 kV, κενού, 2000 Α (Ρ-235) με το ικρίωμά του,
- έξι (6) μονοπολικούς χειροκίνητους Α/Ζ 20 kV, 2000 Α (Α/Ζ-236 και 238),
- ένα (1) ικρίωμα στήριξης ζυγών ΜΤ (τύπου "OS") με κορυφή.

<u>Πύλες Αναχωρήσεων (OLM)</u>

Ο κύριος εξοπλισμός ισχύος κάθε πύλης θα περιλαμβάνει:

- έναν (1) Α/Δ 20 kV, κενού, 1250 Α (Ρ400 - Ρ470) με το ικρίωμά του,
- έναν (1) τριπολικό χειροκίνητο Α/Ζ 20 kV, 630 Α,
- έξι (6) μονοπολικούς χειροκίνητους Α/Ζ 20 kV, 630 Α,
- τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 600-400/5 Α για προστασία από υπερένταση,
- τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 950-720/0.58 Α για τη διαφορική προστασία Μ/Σ,
- ένα (1) ικρίωμα στήριξης ζυγών ΜΤ (τύπου "OS").

Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας κατά μήκος της νέας κληματαριάς 20 kV, προβλέπεται συνολικά η εγκατάσταση τεσσάρων (4) κορυφών επί των ικριωμάτων ζυγών 20 kV (τύπου "OS") των πυλών αναχωρήσεων, όπως απεικονίζεται στο σχέδιο της Κάτοψης Η/Μ εξοπλισμού 37564-23/2.

Πύλη πυκνωτών αντιστάθμισης (CM)

Ο κύριος εξοπλισμός ισχύος της πύλης θα περιλαμβάνει:

- έναν (1) Α/Δ 20 kV, κενού, 1250 A (P-435) με το ικρίωμά του,
- τρεις (3) μονοπολικούς χειροκίνητους Α/Ζ 20 kV, 630 A,
- τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 400/5-5 A για προστασία από υπερένταση.
- τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως 950-720/0.58 A για τη διαφορική προστασία Μ/Σ.
- ένα (1) ικρίωμα στήριξης ζυγών ΜΤ (τύπου "OS") με κορυφή.
- Ένα (1) ικρίωμα τύπου "17a" για τα ακροκιβώτια των καλωδίων.

Συγκρότημα πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ για τον Μ/Σ No.3

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει:

- Βαθμωτό συγκρότημα πυκνωτών ΜΤ, τριών βαθμίδων, παράλληλης σύνδεσης, 4.3 MVar ανά βαθμίδα, συνολικής ισχύος 12.9 MVar με το ικρίωμά του.
- Εννέα διακόπτες φορτίου ΜΤ για ζεύξη/απόζευξη πυκνωτών.
- Εννέα αυτεπαγωγές ξηρού τύπου απόσβεσης ρευμάτων ηλέκτρισης πυκνωτών ΜΤ, 150 A.
- Ικρίωμα επί του οποίου θα τοποθετηθούν οι διακόπτες φορτίου και οι αυτεπαγωγές, σύμφωνα με τα σχέδια που θα παρασχεθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ στο πλαίσιο της παρούσας Διακήρυξης.
- Έξι (6) Ακροκιβώτια (κωδ. 17.8R1) καλωδίων 20 kV XLPE 1x400 mm^2 Al για τη σύνδεση των ζυγών 20 kV με την συστοιχία πυκνωτών αντιστάθμισης. Ειδικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση τριών ακροκιβωτίων επί του ικριώματος 17a και τρία επί του ικριώματος ADP.το είδος των οποίων θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, με τα αντίστοιχα ικριώματα στήριξης

Τα καλώδια ισχύος 20 kV τύπου XLPE, διατομής 3x(1x400) mm^2 Al, για τη σύνδεση της πύλης CM P-435 και της συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης θα γίνει από τον ΔΕΔΔΗΕ. Το συνολικό μήκος του καλωδίου ΜΤ είναι περίπου 25 μέτρα. Η εγκατάσταση των καλωδίων θα αναληφθεί από τον Ανάδοχο, ο οποίος και θα το παραλάβει από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Αναλυτική περιγραφή του κύριου εξοπλισμού ισχύος της πύλης Μ/Σ ισχύος και των πυλών ΜΤ παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 3.

Κτίριο Ελέγχου Υ/Σ

Η νέα πύλη Μ/Σ 150/20 kV θα διαθέτει μια μονάδα ελέγχου πύλης (BCUs), η οποία θα ανήκει στον εξοπλισμό αρμοδιότητας του ΔΕΔΔΗΕ και θα ελέγχει τον Α/Δ 150 kV και τον κατάντι εξοπλισμό. Ο έλεγχος των ηλεκτροκίνητων Α/Ζ 150 kV (A/Z-36,38) αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα πραγματοποιείται από χειριστήρια στην πρόσοψη του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ No. 3 (Q2.3). Επιπλέον, στην πρόσοψη του πίνακα Q2.3 πλησίων των χειριστηρίων των Α/Ζ θα προστεθούν ένα χειριστήριο local/remote, δύο ψηφιακά πολυόργανα μέτρησης, λυχνίες σήμανσης και καρτελίνο σημάνσεων, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Θα απαιτηθεί η προμήθεια και εγκατάσταση εντός του Κτιρίου Ελέγχου επτά (7) νέων μεταλλικών επιδαπέδιων πινάκων με προτεινόμενες θέσεις εγκατάστασης, όπως απεικονίζεται στο Σχέδιο της Διάταξης Πινάκων 34503 του Τεύχους ΣΤ':

- Ένας (1) Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας της Πύλης Μ/Σ No.3 και της πύλης Διασύνδεσης ζυγών P-265 (Q2.3).
- Ένας (1) Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας των πυλών Αναχωρήσεων ΜΤ, P-400, P-410, P-420, P-430 (Q5).
- Ένας (1) Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας των πυλών Αναχωρήσεων ΜΤ P-440, P-450, P-460, P-470 (Q6).
- Ένας (1) Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας της πύλης αντιστάθμισης πυκνωτών

P-435 (QC2).

- Τέσσερις (4) Πίνακες του νέου ΨΣΕ, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ:
  - Πίνακας SCADA και κεντρικών switches
  - Πίνακας μονάδων επικοινωνίας (Gateways)
  - Πίνακας Μονάδας Γενικών Σημάτων
  - Πίνακας UPS

  Επισημαίνεται ότι λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας χώρου εντός του υφιστάμενου κτιρίου ελέγχου, είναι αποδεκτή η σύμπτυξη του Πίνακα UPS με τον Πίνακα Γενικών Σημάτων, καθώς και του Πίνακα SCADA με τον Πίνακα μονάδων επικοινωνίας (σύμπτυξη των scada servers και των gateways σε ενιαίες συσκευές). Ο Πίνακας SCADA θα διαθέτει οθόνη, πληκτρολόγιο και ποντίκι. Δεν απαιτείται εκτυπωτής, ούτε θέση εργασίας μηχανικού**, απαιτείται ωστόσο η προμήθεια ενός laptop (φορητή θέση μηχανικού).**
- Ένας (1) Πίνακας μετρητών εκκαθάρισης ενέργειας (QE), αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.
- Νέος Πίνακας Διαφορικής προστασίας ζυγών, σε αντικατάσταση του υφιστάμενου Πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγών (QH22), αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.

<u>Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας της Πύλης Μ/Σ No.3 και της πύλης Διασύνδεσης ζυγών (Q2.3)</u>

Θα απαιτηθεί η προμήθεια και εγκατάσταση εντός της αίθουσας ελέγχου του Κτιρίου Πινάκων ενός (1) νέου μεταλλικού επιδαπέδιου Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας της πύλης Μ/Σ No.3 και της νέας Πύλης Διασύνδεσης Ζυγών.

Ο νέος πίνακας θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Μια Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου (BCU) ΥΤ.
- Μία (1) ΨΜΕΠ για προστασία από υπερένταση 150 kV (51HV) της πύλης Μ/Σ. Ο Η/Ν θα λαμβάνει ως εισόδους το ρεύμα του δευτερεύοντος των Μ/Σ εντάσεως 150 kV (τύλιγμα προστασίας 200-100/1A, 5P20, 30VA) και την τάση του δευτερεύοντος των Μ/Σ τάσεως 150 kV (τύλιγμα μέτρησης 160kV/$\sqrt{3}$: 120 V/$\sqrt{3}$, 0.2, 25VA) και σε περίπτωση σφάλματος, ο διακόπτης 150 kV της πύλης Μ/Σ (P-35) και ο Α/Δ άφιξης (P-235) θα οδηγούνται σε πτώση (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα ST-035-PR-SLD-03).
- Δύο (2) χειριστήρια ελέγχου των Α/Ζ ΥΤ (Α/Ζ-36, 38) και ένα χειριστήριο Local/Remote, όπου η θέση Remote θα μετάγει τον έλεγχο των Α/Ζ στον Πίνακα TDB, αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ. Ο χειρισμός των Α/Ζ θα γίνεται με το ΣΡ ελέγχου του ΥΣ (±Q) αναλόγως της θέσης του χειριστηρίου Local/Remote. Το ΣΡ ελέγχου (±Q) θα εισέρχεται στον πίνακα, θα προστατεύεται από μικροαυτόματο με βοηθητική επαφή ηρεμίας, θα επιτηρείται από το ΣΡ σημάνσεων του Υ/Σ (±SA, 370 (136)) και η απώλειά του θα σημαίνει λυχνία στην πρόσοψη του πίνακα. Το ΣΡ σημάνσεων (±S) εντός του πίνακα θα προστατεύεται από μικροαυτόματο με βοηθητική επαφή ηρεμίας, θα επιτηρείται από ΕΡ επιτήρησης σήμανσης του ΥΣ (25, 336) και με την απώλειά του θα ανάβει λυχνία στην πρόσοψη του πίνακα. Τα ΣΡ ελέγχου (±Q) και ΣΡ σημάνσεων (±S) θα ληφθούν από τον νέο πίνακα διανομής ΣΡ (DC1) από ξεχωριστές ασφάλειες/μικροαυτόματους.
- Τα 2 ψηφιακά πολυόργανα στην περιοχή των παραπάνω χειριστηρίων θα είναι εφεδρικό το ένα του άλλου και θα έχουν τη δυνατότητα να μετρούν τις εντάσεις και των τριών φάσεων, ενεργό και άεργο ισχύ της πύλης του Μ/Σ (για τις αρχές σχεδιασμού βλ. Κεφάλαιο 7 της ΤΠ ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ 4).
- Τις δύο προαναφερόμενες λυχνίες σήμανσης απώλειας ΣΡ ελέγχου και ΣΡ σημάνσεων.
- Καρτελίνο σήμανσης όπου θα σημαίνεται η απώλεια του ΣΡ τοπικών χειρισμών (±I) των ΑΖ (βλ. ΤΠ ΔΝΕΜ_ΤΜΥΣ_ΚΥΤ_4), τα οποία θα επιτηρούνται επιτόπου του εξοπλισμού. Το καρτελίνο θα έχει όμοια λειτουργία με τα καρτελίνο σημάνσεων

των λοιπών πυλών 150 kV. Το ΣΡ τοπικών χειρισμών για κάθε Α/Ζ (±Ι) θα ληφθεί από τον νέο πίνακα διανομής ΣΡ (DC1) από ξεχωριστή ασφάλεια/μικροαυτόματο.

- Έναν Η/Ν διαφορικής Μ/Σ και προστασίας περιορισμένης ζώνης (REF 87-87N), τριών τυλιγμάτων. Σύμφωνα με το σχήμα της εκτεταμένης Δ/Φ προστασίας Μ/Σ, η ενεργοποίηση του Η/Ν θα καθορίζεται από το διανυσματικό άθροισμα των εντάσεων (εισερχόμενων και εξερχόμενων) των δευτερευόντων των αντίστοιχων μετασχηματιστών εντάσεως (βλ. Μονογραμμικό Διάγραμμα Προστασίας και Ελέγχου ST-035-PR-SLD-03):
  - Το δευτερεύον του Μ/Σ εντάσεως 150 kV (τύλιγμα προστασίας 200-100/1Α, 5P20, 30VA).
  - Το άθροισμα εντάσεων από τους Μ/Σ εντάσεως των αναχωρήσεων ΜΤ και της πύλης πυκνωτή (950-720/0.58 Α, 5P20, 30 VA).
  - Τους Μ/Σ έντασης της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV (1900-1440/0.58 Α, 5P20, 30VA).

  Ο Η/Ν Διαφορικής θα συγκρίνει τις παραπάνω εντάσεις και σε περίπτωση σφάλματος εντός της ζώνης προστασίας, θα εκδίδει εντολή πτώσης προς τον Α/Δ 150 kV (Ρ-35) της πύλης Μ/Σ και προς τον δισταθή Η/Ν 30ΧΒ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ).

  Ο Η/Ν Διαφορικής θα έχει επιπλέον τη δυνατότητα για υλοποίηση σχήματος προστασίας περιορισμένης ζώνης χαμηλής εμπέδησης (ANSI: 87N), λαμβάνοντας επιπλέον μέτρηση έντασης από τον Μ/Σ έντασης (1000/1 Α, 10 VA, 5P10) εντός της αντίστασης ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος.
- Έναν (1) δισταθή βοηθητικό Η/Ν πτώσεως από διαφορική προστασία του Μ/Σ ισχύος Νο3 (30ΧΒ).
- Έναν Η/Ν ανίχνευσης ασθενών ρευμάτων κόμβου (GD) του Μ/Σ Νο3. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το τύλιγμα 100/5 Α του Μ/Σ εντάσεως ουδετέρου κόμβου, ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης γείωσης. Για εξοικονόμηση χώρου στον ΠΕΠ, ο Η/Ν ασθενών ρευμάτων κόμβου θα μπορούσε να ενσωματωθεί στον Η/Ν Δ/Φ προστασίας Μ/Σ (87-87N).
- Έναν Η/Ν υψηλών ρευμάτων κόμβου του Μ/Σ Νο3. Ο Η/Ν θα τροφοδοτείται από το τύλιγμα 100/5Α του Μ/Σ εντάσεως ουδετέρου κόμβου, ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης γείωσης. Για εξοικονόμηση χώρου στον ΠΕΠ, ο Η/Ν υψηλών ρευμάτων κόμβου θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε κάποιον από τους ανωτέρω Η/Ν-ΨΜΕΠ, όχι όμως στην ίδια συσκευή με την προστασία Περιορισμένης Ζώνης. Προτείνεται η ενσωμάτωσή του στον Η/Ν ασθενών ρευμάτων κόμβου (GD).
- Αυτόματο Ρυθμιστή Τάσης (AVR) για τον έλεγχο του OLTC του Μ/Σ ισχύος Νο3. Ο Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης θα τροφοδοτείται με ένταση από το τύλιγμα μέτρησης 2000/5 Α των Μ/Σ έντασης της πύλης άφιξης (κλάσης ακρίβειας 0.5 Fs5) και με τάση (πολική) από τους Μ/Σ τάσης 20 kV/100 V της πύλης άφιξης.
- Έναν (1) δισταθή βοηθητικό Η/Ν πτώσεως από προστασίες σώματος του Μ/Σ ισχύος Νο3 (30ΧΑ).
- Μία (1) ΨΜΕΠ για την προστασία από υπερένταση της πύλης άφιξης Μ/Σ (51MV). Ο Η/Ν λαμβάνει ως είσοδο το ρεύμα του δευτερεύοντος του Μ/Σ εντάσεως στην πλευρά ΜΤ του Μ/Σ (2000/5-5Α, τύλιγμα προστασίας 5P20, 30 VA) και σε περίπτωση σφάλματος, να υπάρχει δυνατότητα πτώσης όχι μόνο του διακόπτη άφιξης Μ/Σ (Ρ-235) αλλά και του Α/Δ της πύλης διασύνδεσης ζυγών Ρ-265, με κατάλληλη χρονική διαβάθμιση μεταξύ τους (προηγείται η πτώση της διασύνδεσης ζυγών και ακολουθεί η άφιξη).
- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων, τάσεων και εντολών πτώσεων.

Επισημαίνεται ότι ο Η/Ν της πύλης άφιξης Μ/Σ (51MV) θα λειτουργεί ως Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου Πύλης (ΨΜΕΠ), υποστηρίζοντας τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου

του Α/Δ ΜΤ της πύλης Μ/Σ, τη λήψη και τη μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων της πύλης άφιξης ΜΤ Μ/Σ, μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850. Διευκρινίζεται τέλος ότι η ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης Μ/Σ, θα έχει επιπρόσθετα τη δυνατότητα ελέγχου και επιτήρησης και της πύλης διασύνδεσης ζυγών (Ρ-265).

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας και εγκατάστασης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει προς το κτίριο Ελέγχου.

Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας των πυλών Αναχωρήσεων ΜΤ (Q5, Q6)

Οι νέοι Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας Αναχωρήσεων θα πρέπει να διαθέτουν για **κάθε** Αναχώρηση:

- Μία (1) ΨΜΕΠ υπερέντασης φάσεων, γης και Αυτόματης Επαναφοράς (Κ50), συμβατή με την Προδιαγραφή ΔΔ-ΔΕΕΔ/417 και το φύλλο αλλαγών Νο1 του Τεύχους Ε'. Ο Η/Ν τροφοδοτείται από το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως 600-400/5Α και σε περίπτωση σφάλματος, ο διακόπτης ΜΤ της αναχώρησης (Ρ-400 - Ρ-470) οδηγείται σε πτώση.

Επιπρόσθετα, ο Η/Ν θα υποστηρίζει τη λειτουργία προστασίας από υποσυχνότητα. Για τον σκοπό αυτό, θα λαμβάνει μέτρηση τάσης από τους Μ/Σ τάσης στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ ισχύος, σύμφωνα με το σύστημα μεταγωγής τάσεων, το οποίο περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα 4.2.4 και στο σχέδιο 46708-11 του Τεύχους ΣΤ'.

- Επισημαίνεται ότι οι Η/Ν των πυλών αναχωρήσεων θα λειτουργούν ως Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου Πύλης (ΨΜΕΠ), υποστηρίζοντας τη διενέργεια χειρισμών και μεταγωγής ελέγχου των Α/Δ ΜΤ, απομόνωσης των στιγμιαίων στοιχείων υπερέντασης και των στοιχείων αυτόματης επαναφοράς, τη λήψη και μετάδοση εντολών, ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων από/προς τον εξοπλισμό ΜΤ, μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC-61850.

- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων, τάσεων και εντολών πτώσεων.

Περισσότερες λεπτομέρειες αναφορικά με τη λειτουργία του εξοπλισμού των προαναφερθέντων πινάκων παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας και εγκατάστασης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει προς το κτίριο Ελέγχου.

Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας της πύλης αντιστάθμισης Πυκνωτών (QC2)

Ο νέος Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας αντιστάθμισης Πυκνωτών θα πρέπει να διαθέτει:

- Μία (1) ΨΜΕΠ υπερέντασης φάσεων, γης και Αυτόματης Επαναφοράς (Κ50), συμβατή με την Προδιαγραφή **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417** και το φύλλο αλλαγών Νο1 του Τεύχους Ε'. Ο Η/Ν τροφοδοτείται από το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως 400/5Α (τύλιγμα προστασίας 5Ρ20, 30 VA) και παρέχει προστασία υπερέντασης φάσεων και γης, σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Σε περίπτωση εντοπισμού σφάλματος, το πηνίο ανοίγματος του διακόπτη της πύλης πυκνωτών (Ρ-435) οδηγείται σε πτώση.

Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα ενσωματώνει επίσης προστασίες υπότασης και υπέρτασης σταθερού χρόνου (ANSI: 27/59), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια για το κάθε στοιχείο προστασίας. Θα λαμβάνει μέτρηση τάσης από τους Μ/Σ τάσεως στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ ισχύος, σύμφωνα με το σύστημα μεταγωγής τάσεων, που περιγράφεται στην ενότητα 4.2.4. Σε περίπτωση που διεγερθεί κάποιο από τα ενεργοποιημένα στοιχεία προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ της πύλης πυκνωτών 20 kV (Ρ-435).

- Μία (1) ΨΜΕΠ ασυμμετρίας κόμβου πυκνωτών που θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως (40/5 Α) στον κοινό κόμβο των βαθμίδων πυκνωτή και θα ενσωματώνει προστασίες υπερέντασης φάσεων σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Ειδικότερα, παρέχει σήμανση με την απώλεια μίας μονάδας πυκνωτή

στην αντίστοιχη βαθμίδα και πτώση του Α/Δ με την απώλεια δύο μονάδων πυκνωτή στην ίδια βαθμίδα. Διευκρινίζεται ότι η προστασία ασυμμετρίας ρεύματος κόμβου θα περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο θα τίθεται εκτός η βαθμίδα πυκνωτών που παρουσιάζει σφάλμα, ενώ στο δεύτερο στάδιο θα τίθεται εκτός ο Α/Δ του συγκροτήματος πυκνωτών (P-435), εφόσον δεν είναι δυνατό το άνοιγμα της εν λόγω βαθμίδας από το πρώτο στάδιο. Με τον τρόπο αυτό δεν θα τίθεται εκτός το συγκρότημα πυκνωτών με σφάλμα μίας και μόνο βαθμίδας. Επισημαίνεται ότι απαιτείται ανεξάρτητη σήμανση των δύο επιπέδων ασυμμετρίας ανά βαθμίδα πυκνωτών.

- Κιβώτια δοκιμών εντάσεων, τάσεων και εντολών πτώσεων.

Περισσότερες λεπτομέρειες αναφορικά με τη λειτουργία του εξοπλισμού των προαναφερθέντων πινάκων παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας και εγκατάστασης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει προς το κτίριο Ελέγχου.

Πίνακας Μετρητών εκκαθάρισης ενέργειας (QE)

Θα τοποθετηθεί πίνακας σύμφωνος με την προδιαγραφή **ΤΜΟ – ΠΜ1912** και τα συνοδά σχέδια ΠΜ-01_v2, ΠΜ-02_v2, Τεχνική περιγραφή συναρμολογούμενων πινάκων μέτρησης_v2.

Οι διαθέσιμες θέσεις είναι δύο και υποδεικνύονται στο σχέδιο Διάταξη Πινάκων 34503 ως Θέση 1 και Θέση 2. Θα δοθεί προτεραιότητα στη Θέση 1. Στη Θέση 1, ο πίνακας να τοποθετηθεί έτσι ώστε η πρόσοψή του να βρίσκεται στην ίδια ευθεία με τις προσόψεις των όμορων πινάκων και να μην προεξέχει.

Αν το διαθέσιμο κενό μεταξύ των όμορων πινάκων της Θέσης 1 είναι απαγορευτικό για την τοποθέτηση του πίνακα, τότε ο πίνακας θα τοποθετηθεί στη Θέση 2. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να υπάρξει μέριμνα από τον Ανάδοχο για τη μετακίνηση της κλιματιστικής μονάδας που είναι εγκατεστημένη επίτοιχα & επιδαπέδια πίσω από τη Θέση 2.

Νέος Πίνακας Δ/Φ προστασίας ζυγών

Ο Υ/Σ διαθέτει Διαφορική προστασία ζυγών 150 kV. Η Δ/Φ ζυγών είναι εγκατεστημένη σε έναν διπλό πίνακα (QH22) στην κυρίως αίθουσα.

Στο πλαίσιο των εργασιών του Αναδόχου περιλαμβάνεται η έγκαιρη, έντεχνη, άρτια και οικονομική μελέτη, σχεδίαση, προμήθεια, εγκατάσταση, ο προγραμματισμός και η θέση σε λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος Δ/Φ προστασίας ζυγών, σύμφωνο με την προδιαγραφή **SS-55/10**, που θα ενσωματώνει τις υφιστάμενες πύλες, τη νέα πύλη Μ/Σ και μελλοντικές πύλες. Το αντικείμενο του Αναδόχου περιλαμβάνει:

- Σχεδιασμό/Μελέτη της Δ/Φ προστασίας ζυγών με λογική που θα περιλαμβάνει τον βοηθητικό ζυγό.
- Αποξήλωση των πινάκων του υφιστάμενου συστήματος Δ/Φ προστασίας ζυγών.
- Τοποθέτηση νέου πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγών.
- Τοποθέτηση νέων καλωδίων μεταξύ του νέου πίνακα της Δ/Φ προστασίας ζυγών και του εξοπλισμού που βρίσκεται στην αυλή.
- Τοποθέτηση νέων καλωδίων μεταξύ του νέου πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγών και τους πίνακες DC και AC.
- Εκπαίδευση προσωπικού του ΑΔΜΗΕ.
- Αποτύπωση των καλωδιώσεων και των λειτουργικών διαγραμμάτων του νέου συστήματος Δ/Φ προστασίας ζυγών.

Σημειώνεται ότι:

- Ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει τις απαραίτητες επισκέψεις στο πεδίο πριν την εκπόνηση των μελετών για την αναζήτηση/επιβεβαίωση στοιχείων και την εξοικείωση με το έργο. Το προσωπικό του ΑΔΜΗΕ θα συνδράμει στα πλαίσια των

δυνατοτήτων του.

- Επειδή οι εργασίες θα γίνουν υπό τάση, πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία και ασφάλεια του εμπλεκόμενου προσωπικού κατά τις εργασίες.
- Η εγκατάσταση και ο έλεγχος του νέου συστήματος Δ/Φ προστασίας ζυγών θα γίνει χωρίς να υπάρξει διακοπή στις πύλες. Διακοπές σε πύλες θα γίνουν κατά τον έλεγχο πτώσεων (tripping test) και για τη σύνδεση των κυκλωμάτων έντασης.
- Ο Ανάδοχος καλείται να προτείνει ένα σχήμα Δ/Φ προστασίας ζυγών που να περιλαμβάνει τον βοηθητικό ζυγό. Η πρόταση μαζί με το σχέδιο αρχιτεκτονικής συστήματος (hardware proposal) θα πρέπει να υποβληθεί προς έγκριση από τον ΑΔΜΗΕ πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας κατασκευής του νέου πίνακα ΔΦ προστασίας ζυγών.

  Σχετικά με τη χρήση του βοηθητικού ζυγού:

  - Σε περίπτωση βλάβης κάποιου διακόπτη πύλης ΓΜ 150kV του Υ/Σ η αντίστοιχη ΓΜ θα συνδεθεί στον κύριο ζυγό Νο2 κλείνοντας τον Α/Ζ του βοηθητικού ζυγού της εν λόγω πύλης ΓΜ, τον διακόπτη Ρ55 και τον Α/Ζ 58.
  - Το παραπάνω γίνεται μόνο κατά περίπτωση μόνο για μία πύλη ΓΜ.
  - Να ληφθεί υπόψη το σενάριο παράκαμψης του ΥΣ με χρήση του βοηθητικού ζυγού (δηλ κλείνοντας τους ΑΖ βοηθητικού ζυγού δύο πυλών ΓΜ οι ΓΜ να σταματούν να τροφοδοτούν τον ΥΣ).
- Η αρχιτεκτονική διασύνδεσης με το υπόλοιπο υφιστάμενο σύστημα προστασίας και ελέγχου και το σχήμα σημάνσεων -τοπικών και προς ΚΕΕ- θα πρέπει να παραμείνει ως έχει. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη τον τρόπο λειτουργίας του υφιστάμενου συστήματος Διαφορικής προστασίας ζυγών στην σχεδίαση του συστήματός του.
- Μετά την έγκριση του σχήματος προστασίας, την εκπόνηση της μελέτης και πριν την κατασκευή ο Ανάδοχος θα παραδώσει προς έγκριση:
  - Σχέδιο αρχιτεκτονικής συστήματος (hardware proposal)
  - Λίστα σημάτων που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα σήματα της υφιστάμενης Δ/Φ προστασίας ζυγών καθώς και όσα κρίνονται απαραίτητα από την μελέτη και την ορθή πρακτική. Η λίστα θα συμφωνηθεί κατά την φάση σχεδίασης του συστήματος.
  - Τριγραμμικά σχέδια πινάκων που θα απεικονίζονται μέχρι και οι βοηθητικές επαφές του εξοπλισμού της αυλής (Μ/Σ έντασης, Α/Δ, Α/Ζ, …) κι όπου θα αναφέρονται οι τερματικές οριολωρίδες του εν λόγω εξοπλισμού.
  - Σχέδια απεικόνισης προσόψεων πινάκων
  - Όλα τα αρχεία παραμετροποίησης όπως έχουν παραχθεί πριν την διαδικασία θέσης σε λειτουργία (commissioning)
  - Χαρακτηριστικά λοιπού εξοπλισμού (mcb, επιλογικοί διακόπτες, ρελέ, κλπ)
- Ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει όλες τις εσωτερικές καλωδιώσεις στους πίνακες της Δ/Φ προστασίας ζυγών, καθώς και τις συνδέσεις μεταξύ των πινάκων της Δ/Φ προστασίας ζυγών.
- Οι εφεδρικές πύλες θα είναι πλήρως ενταγμένες στο σύστημα Διαφορικής προστασίας ζυγών. Για αυτές τις πύλες ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσθέσει κατάλληλες οριολωρίδες, στις οποίες μελλοντικά θα συνδεθούν τα καλώδια σύνδεσης με τον εξοπλισμό αυλής των πυλών αυτών. Ο Ανάδοχος οφείλει να καλωδιώσει πλήρως τις νέες αυτές οριολωρίδες ώστε με την σύνδεση των εξωκείμενων καλωδίων και την ενεργοποίηση των πυλών το σύστημα να είναι λειτουργικό.

- Ο Ανάδοχος θα τοποθετήσει νέα καλώδια ανά πύλη για την υλοποίηση της Δ/Φ προστασίας ζυγών που **θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή SS-140 με το φύλλο αλλαγών**. Ειδικότερα:

  Α. στις πύλες Νο20, Νο30, Νο40, Νο50, Νο60, Νο70, Νο80, Νο90, Νο100, Νο110, Νο120 και Νο130 θα εγκαταστήσει ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο1 στον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο2 της κάθε πύλης, ένα (1) καλώδιο 12x2,5mm^2 (12 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο2 κάθε πύλης προς τον νέο πίνακα ΔΦ ζυγών και ένα (1) καλώδιο 4x6mm^2 (4 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 6mm^2) από το κιβώτιο διακλάδωσης των ΜΣ Έντασης κάθε πύλης προς τον νέο πίνακα Δ/Φ ζυγών.

  Από τον διακόπτη κάθε πύλης θα εγκατασταθεί ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) ως τον νέο πίνακα ΔΦ προστασίας ζυγών (καλώδιο ΣΡ χειρισμών και εντολών πτώσεων).

  Β. στην πύλη Νο190 θα εγκαταστήσει ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο2 (194) στον ΑΖ κύριου ζυγού Νο1 (191), ένα (1) καλώδιο 12x2,5mm^2 (12 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο1 (191) της πύλης προς τον νέο πίνακα ΔΦ ζυγών και ένα (1) καλώδιο 4x6mm^2 (4 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 6mm^2) από το κιβώτιο διακλάδωσης των Μ/Σ Έντασης της πύλης προς τον νέο πίνακα Δ/Φ ζυγών.

  Από τον διακόπτη κάθε πύλης θα εγκατασταθεί ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) ως τον νέο πίνακα ΔΦ προστασίας ζυγών (καλώδιο ΣΡ χειρισμών και εντολών πτώσεων).

  Γ. στην πύλη Νο55 θα εγκαταστήσει ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο1 (56) στον ΑΖ κύριου ζυγού Νο2 (58), ένα (1) καλώδιο 12x2,5mm^2 (12 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο2 (58) προς τον νέο πίνακα Δ/Φ ζυγών, ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Δ Ρ55 προς τον νέο πίνακα Δ/Φ ζυγών κι ένα (1) καλώδιο 4x6mm^2 (4 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 6mm^2) από το κιβώτιο διακλάδωσης των Μ/Σ Έντασης της πύλης προς τον νέο πίνακα ΔΦ ζυγών.

  Από διακόπτη Ρ55 θα εγκατασταθεί ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) ως τον νέο πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγών (καλώδιο ΣΡ χειρισμών και εντολών πτώσεων).

  Δ. στις πύλες Νο15, Νο25 και Νο35 θα εγκαταστήσει ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο2 κάθε πύλης στον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο1 κάθε πύλης, ένα (1) καλώδιο 12x2,5mm^2 (12 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Ζ κύριου ζυγού Νο1 κάθε πύλης προς τον νέο πίνακα ΔΦ ζυγών, ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον Α/Δ κάθε πύλης προς τον νέο πίνακα Δ/Φ ζυγών και ένα (1) καλώδιο 4x6mm^2 (4 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 6mm^2) από το τους ακροδέκτες ΥΤ κάθε Μ/Σ Ισχύος προς τον νέο πίνακα Δ/Φ ζυγών.

  Από τον διακόκπτη κάθε πύλης θα εγκατασταθεί ένα (1) καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) ως τον νέο πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγών (καλώδιο ΣΡ χειρισμών και εντολών πτώσεων).

  Στην περίπτωση που το σχήμα διαφορικής προστασίας απαιτεί τη λήψη των θέσεων κάθε διακόπτη πύλης ΓΜ 150kV θα πρέπει να εγκατασταθεί ανεξάρτητο καλώδιο 8x2,5mm^2 (8 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον κάθε διακόπτη ως τον νέο πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγού.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να εκτελέσει όλες τις εργασίες που απαιτούνται (τοποθέτηση καλωδίων εντός των σχετικών πινάκων/κιβωτίων διακλάδωσης/κιβωτίων εξοπλισμού, στήριξή τους, τοποθέτηση και αναγραφή κατάλληλης ταμπέλας ονομασίας στα άκρα του καλωδίου, γείωση της μεταλλικής ταινίας/ τσέρκι των καλωδίων, απογύμνωση των καλωδίων, τοποθέτησή τους εντός καναλιών ελέγχου/σωλήνων/φρεατίων κλπ) ώστε τα συγκεκριμένα καλώδια να είναι έτοιμα για σύνδεση στις οριολωρίδες του νέου πίνακα ΔΦ προστασίας ζυγών και στις τερματικές οριολωρίδες του εξοπλισμού/οριολωρίδες κιβωτίων διακλάδωσης/οριολωρίδες κιβωτίων εξοπλισμού. Όλα τα μικροϋλικά που απαιτούνται για τις συγκεκριμένες εργασίες θα πρέπει να τα προμηθεύσει ο Ανάδοχος.

Οι συνδέσεις στον υφιστάμενο εξοπλισμό θα γίνουν από τα συνεργεία του ΑΔΜΗΕ. Οι συνδέσεις που αφορούν στον νέο εξοπλισμό θα γίνουν από τον Ανάδοχο.

- Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει από ένα (1) καλώδιο 4x2,5mm^2 (4 αγωγοί ανά καλώδιο με ονομαστική διατομή αγωγών 2,5mm^2) από τον νέο πίνακα ΔΦ προστασίας ζυγών προς τον πίνακα προστασίας & ελέγχου κάθε πύλης ΥΤ (πύλη ΔΣ ζυγών, πύλες ΓΜ και πύλες ΜΣ) (καλώδιο για την υλοποίηση προστασίας αστοχίας διακόπτη).

  Οι συνδέσεις στον υφιστάμενο εξοπλισμό θα γίνουν από τα συνεργεία του ΑΔΜΗΕ. Οι συνδέσεις που αφορούν στον νέο εξοπλισμό θα γίνουν από τον Ανάδοχο.

- Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, θα τοποθετήσει και θα ετοιμάσει για σύνδεση καλώδια DC τροφοδοσίας κατάλληλης διαμέτρου προς τον παροχικό πίνακα DC και θα προμηθεύσει τον αντίστοιχο μικροαυτόματο που είναι απαραίτητος για την προστασία του καλωδίου. Οι παρεμβάσεις στον πίνακα DC θα γίνουν από προσωπικό του ΑΔΜΗΕ.

- Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, θα τοποθετήσει και θα ετοιμάσει για σύνδεση καλώδια AC τροφοδοσίας κατάλληλης διαμέτρου προς τον παροχικό πίνακα AC και θα προμηθεύσει τον αντίστοιχο μικροαυτόματο που είναι απαραίτητος για την προστασία του καλωδίου. Οι παρεμβάσεις στον πίνακα AC θα γίνουν από προσωπικό του ΑΔΜΗΕ.

- Σχετικά με την εκπαίδευση:

  Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση εκπαίδευσης επιτόπου του Έργου, του αρμόδιου προσωπικού του ΑΔΜΗΕ στην παραμετροποίηση, στον προγραμματισμό, στην εγκάτάσταση, στον έλεγχο, στη θέση σε λειτουργία (commissioning) και στη συντήρηση και λειτουργία του νέου συστήματος ΔΦ προστασίας ζυγών. Για το σκοπό αυτό θα οργανωθεί πρόγραμμα εκπαίδευσης που θα διεξαχθεί πριν τις αντίστοιχες δοκιμές επί τόπου του έργου.

  Η ακριβής θεματολογία του προγράμματος εκπαίδευσης και η προτεινόμενη διάρκειά του θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο στον ΑΔΜΗΕ προς έγκριση τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη της εκπαίδευσης. Αναφέρεται ότι η διάρκεια της εκπαίδευσης δεν θα πρέπει να είναι συντομότερη των 5 ημερών. Επίσης η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

  - Παραμετροποίηση ΗΝ, ενεργοποίηση εφεδρικής πύλης, πρόσθεση νέας πύλης, αφαίρεση πύλης, παραμετροποίηση καταγραφών, παραμετροποίηση ψηφιακής επικοινωνίας

  - Έλεγχος, ισορροπία εντάσεων, ένδειξη ενεργών ζωνών, έλεγχος σφαλμάτων, έλεγχος επικοινωνίας συσκευών

  - Λειτουργία, ανάγνωση σφαλμάτων, reset κατάστασης, σύνδεση για ανάκτηση καταγραφών σφάλματος

  - Συντήρηση συστήματος, διαδικασία αντικατάστασης συσκευής μερικώς ή ολικώς, διάγνωση προβλήματος εσωτερικό ή εξωτερικό των συσκευών, σύνδεση σε συσκευή

και ανάγνωση μηνυμάτων σφάλματος, διόρθωση απώλειας επικοινωνίας.

Το πλήθος των ατόμων που θα παρακολουθήσουν θα καθοριστεί από τον ΑΔΜΗΕ με την έγκριση της θεματολογίας.

- Ο Ανάδοχος θα κάνει τις δικές του δοκιμές πριν τις επί τόπου δοκιμές (site acceptance tests) και τη θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού, που θα γίνουν σε συνεργασία με προσωπικό του ΑΔΜΗΕ.

  Σχετικά με τις δοκιμές που θα γίνουν σε συνεργασία με το προσωπικό του ΑΔΜΗΕ:

  - Ο Ανάδοχος θα αποστείλει στον ΑΔΜΗΕ για έγκριση λίστα με τους προτεινόμενους από αυτόν ελέγχους και δοκιμές.
  - Θα δοκιμαστούν ενδελεχώς όλα τα κυκλώματα ελέγχου και προστασίας μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής τους, προκειμένου να διαπιστωθεί η σωστή συρμάτωση των συσκευών και η εύρυθμη και άρτια λειτουργία τους.

  Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται οι παρακάτω δοκιμές που θα εκτελεστούν επί τόπου του έργου :

  - Έλεγχος σημάνσεων
  - Δοκιμές δευτερεύουσας έγχυσης σε όλες τις μονάδες του συστήματος Δ/Φ προστασίας ζυγών χρησιμοποιώντας τάση και ρεύμα ημιτονοειδούς κυματομορφής και κατάλληλης βιομηχανικής συχνότητας
  - Έλεγχος πτώσεων (tripping test)
  - Έλεγχος ισορροπίας
  - Έλεγχος ζωνών

- Μετά την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να παραδοθούν:
  - Ως κατασκευή (as built) σχέδια σε επεξεργάσιμη ψηφιακή μορφή και έντυπη
  - Εκπαιδευτικό υλικό και βιντεοσκοπήσεις από την εκπαίδευση, εγχειρίδια ΗΝ και ό,τι άλλο υλικό είναι διαθέσιμο σχετικά με την χρήση και παραμετροποίηση του εξοπλισμού.
  - Όλα τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν για την παραμετροποίηση των ΗΝ με τις αντίστοιχες άδειες άνευ περιορισμού, χρονικού ή μεγέθους, σε 2 τεμάχια
  - Όλα τα απαραίτητα βύσματα δοκιμών ώστε να μπορούν να ελεγχθούν 5 πύλες ταυτόχρονα. Ελάχιστος αριθμός βυσμάτων 5.
  - Όλα τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης σε 2 τεμάχια

Τέλος, διευκρινίζονται τα σημεία της προδιαγραφής **SS-055**:

IV 1 σε συνδυασμό με IX.: ο διαθέσιμος χώρος για την εγκατάσταση του νέου συγκροτήματος ΔΦ προστασίας ζυγών είναι η θέση των υφιστάμενων πινάκων ΔΦ προστασίας ζυγών, ονόματι QH22, οι οποίοι θα αποξηλωθούν.

VI : Η διαθέσιμη βοηθητική τάση ΣΡ είναι 110Vdc.

VII.: α. όσον αφορά τον υφιστάμενο εξοπλισμό το σύστημα ΔΦ προστασίας ζυγών θα τροφοδοτηθεί από τα υφιστάμενα τυλίγματα έντασης που έχουν διάφορους λόγους μετασχηματισμού (βλπ Μονογραμμικό διάγραμμα μετά τις επεκτάσεις No8, 9 & 10 αρ. σχ. 34497), β. Δεν θα γίνει χρήση των υφιστάμενων ενδιάμεσων ΜΣ προσαρμογής, οι οποίοι θα καταργηθούν και γ. να περιληφθεί και ο λόγος μετασχηματισμού 500/5.

VIII 9.: Οι πύλες των Μ/Σ και η πύλη του διασυνδετικού διακόπτη θα πρέπει να θεωρηθούν ως πύλες με εξοπλισμό που διαρρέεται από μικρές τιμές ρεύματος δηλ ως κριτήριο θα χρησιμοποιείται η θέση του διακόπτη (μέσω βοηθητικών επαφών) μαζί με θέση αποζεύκτη ζυγών (μέσω βοηθητικών επαφών).

VIII 12.: το σύστημα προστασίας θα ενσωματώσει όλες τις υφιστάμενες πύλες, την νέα πύλη ΜΣ (ΜΣ Νο3) και θα έχει πρόβλεψη για ενσωμάτωση 3 μελλοντικών πυλών.

Και προστίθενται οι ειδικές απαιτήσεις:

1. Σε εμφανές σημείο στον νέο πίνακα Δ/Φ προστασίας ζυγών θα εγκατασταθεί ένας επιλογικός διακόπτης για την απενεργοποίηση της προστασίας αστοχίας διακόπτη.
2. Η εκκίνηση της προστασίας αστοχίας διακόπτη θα γίνεται είτε από εσωτερικό είτε από εξωτερικό σφάλμα.
3. Σε περίπτωση χρήσης περισσότερων της μίας συσκευής ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την ανάλυση της επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών καθώς και την παραμετροποίηση καταλλήλως των συσκευών ώστε να γίνεται έλεγχος της απώλειας επικοινωνίας τους.
4. Κάθε μονοφασική ένταση θα οδηγείται το πολύ σε έναν Η/Ν στον οποίο θα υλοποιούνται οι διαφορικές προστασίες για το σύνολο των ζωνών και τη ζώνη ελέγχου (check zone).
5. Το σύστημα θα αναγνωρίζει πότε μία πύλη είναι εκτός ή σε κατάσταση συντήρησης (ανοικτοί όλοι οι Α/Ζ Ζυγών) και θα θέτει εκτός την διαφορική προστασία και την προστασία αστοχίας διακόπτη για αυτή την πύλη, ώστε να αποφευχθεί λανθασμένη πτώση είτε σε περίπτωση δυσλειτουργίας είτε σε περίπτωση λάθους κατά την συντήρηση.
6. Ο προγραμματισμός των LED θα συμφωνηθεί και θα υλοποιηθεί στην φάση της θέσης σε λειτουργία (commissioning).
7. Η λίστα σημάτων των επαφών που θα προγραμματιστούν και θα συνδεθούν προς απομακρυσμένα συστήματα περιγράφεται στον Πίνακα 2.3 του αρχείου Πίνακες Σημάτων Πυλών 150kV. Οπωσδήποτε θα ληφθούν υπόψη οι τοπικές και προς ΚΕΕ σημάνσεις που υποστηρίζονταν από το υφιστάμενο συγκρότημα ΔΦ προστασίας ζυγών.
8. Οι Η/Ν θα υποστηρίζουν την υλοποίηση της PRP τοπολογίας δικτύου με θύρες οπτικών ινών.
9. Στο έργο περιλαμβάνεται η παραμετροποίηση του αρχείου ICD με όλα τα σήματα που θα χρειαστούν κατά την ένταξη των Η/Ν σε ψηφιακό σύστημα. Η παραμετροποίηση αυτή θα περιληφθεί στην εκπαίδευση αλλά όχι στη θέση σε λειτουργία (commissioning) και θα γίνει αποκλειστικά οπτικός έλεγχος του περιερχομένου.
10. Σχετικά με τα εργαλεία (βλπ VIII 21. της SS-55) ο Ανάδοχος θα παραδώσει όλα τα απαραίτητα κοινά και ειδικά εργαλεία που απαιτούνται για τη λύση, συντήρηση και τη ρύθμιση του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί. Επίσης, ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα εργαλεία ή/και υλικά που απαιτούνται για την επιθεώρηση του εξοπλισμού, ικανό αριθμό εργαλείων συρμάτωσης και τυχόν ειδικών ακροδεκτών και καλώδια σύνδεσης των Η/Ν με Η/Υ.
11. Όλα τα ανταλλακτικά (βλπ XII 2. της SS-55) θα παραδοθούν στον ΑΔΜΗΕ ανά τεμάχιο, προστατευμένα από τη διάβρωση και αεροστεγώς σφραγισμένα με διαφανές πλαστικό, ανθεκτικό σε καταπόνηση. Κάθε ανταλλακτικό θα σημανθεί ξεχωριστά με έναν αριθμό ταυτότητας ευανάγνωστο, εξωτερικά του περιτυλίγματός του. Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει ένα σύστημα ονομασίας και σήμανσης που θα διευκολύνει την αποθήκευση κάθε ανταλλακτικού. Στον τελικό συγκεντρωτικό πίνακα ανταλλακτικών θα εμφανίζονται οι λεπτομέρειες για τη σήμανση ώστε κάθε

ανταλλακτικό να προσδιορίζεται άμεσα με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Σε περίπτωση τοποθέτησης περισσότερων του ενός ανταλλακτικών εντός κιβωτίων, τα κιβώτια θα φέρουν ανεξίτηλη αρίθμηση και θα συνοδεύονται από αναλυτικό κατάλογο των περιεχομένων τους.

Πίνακες AC, DC

Θα προβλεφθεί η εγκατάσταση ενός (1) επίτοιχου Πίνακα DC (DC2) για την τροφοδοσία του συνόλου των παροχών DC του εξοπλισμού της επέκτασης του Υ/Σ, δεδομένου ότι ο διαθέσιμος χώρος εντός του υφιστάμενου Πίνακα DC δεν επαρκεί. Η θέση εγκατάστασης του επίτοιχου Πίνακα DC απεικονίζεται ενδεικτικά στο σχέδιο της Διάταξης Πινάκων.

Για την τροφοδοσία των παροχών AC του εξοπλισμού της επέκτασης του Υ/Σ, θα χρησιμοποιηθεί ο υφιστάμενος Πίνακας AC2, καθώς υπάρχει διαθέσιμος χώρος εντός του Πίνακα.

Εξοπλισμός Προστασίας, Ελέγχου και Επικοινωνίας της επέκτασης του Υ/Σ με τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου

Ο έλεγχος του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί θα πραγματοποιείται από τα παρακάτω ιεραρχικά επίπεδα:

a. Επιτόπου του εξοπλισμού (Α/Δ 150 kV, Α/Ζ 150 kV, Μηχανισμός αλλαγής τάσης υπό φορτίο του Μ/Σ ισχύος (OLTC, λοιπός εξοπλισμός ισχύος).
b. Από το επίπεδο πύλης του Υ/Σ (Πίνακας Προστασίας Μ/Σ και Πύλες ΜΤ).
c. Από το σύστημα κεντρικού ελέγχου του Υ/Σ.
d. Από τα απομακρυσμένα κέντρα επιτήρησης, εκτός του Υ/Σ, μέσω τηλεμεταβιβαζόμενων εντολών και συγκεκριμένα:
    a. από το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ) που αποτελεί κεντρική θέση ελέγχου του Συστήματος Μεταφοράς.
    b. από τα Περιφερειακά Κέντρα Ελέγχου Δικτύου Διανομής (Π-ΚΕΔΔ) που αποτελούν κεντρικές θέσεις ελέγχου του Δικτύου Διανομής.

Οι επιμέρους απαιτήσεις για τη σωστή συνεργασία του Υ/Σ με τα προαναφερόμενα Κέντρα Ελέγχου προδιαγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους του Κεφαλαίου 4 της παρούσας προδιαγραφής.

ΔΕΔΔΗΕ

Για τον εξοπλισμό της επέκτασης του Υ/Σ, θα εγκατασταθεί νέο ψηφιακό σύστημα ελέγχου (ΨΣΕ) αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, τοπολογίας PRP, με βάση το πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC 61850 και σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ-13/αναθ.2, η προμήθεια του οποίου θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο του έργου. Το νέο ΨΣΕ θα είναι σε θέση να υποστηρίξει το σύνολο του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και να αντικαταστήσει μελλοντικά την υφιστάμενη RTU. Ο χώρος εγκατάστασης του νέου ΨΣΕ απεικονίζεται ενδεικτικά στο σχέδιο της Διάταξης Πινάκων (σχ. ΔΕΗ/34503).

Η επικοινωνία των νέων ψηφιακών Η/Ν (ΨΜΕΠ) του συνόλου της επέκτασης του Υ/Σ (πύλη Μ/Σ ισχύος, πύλες ΜΤ) με το νέο ΨΣΕ θα γίνεται μέσω δικτύου οπτικών ινών IEC 61850, αρχιτεκτονικής PRP, που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος. Οι οπτικές ίνες θα οδεύσουν εντός των υφιστάμενων καναλιών ελέγχου. Αναφορικά με την θέση τοποθέτησης των ethernet switches, η ακριβής υλοποίηση θα συμφωνηθεί μεταξύ ΔΕΔΔΗΕ και Αναδόχου με την έναρξη υλοποίησης του συμβατικού αντικειμένου.

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του νέου ΨΣΕ περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφ. 4 (ενότητα 4.5.5), με παραπομπή στην τεχνική περιγραφή ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΥΤ-13/αναθ.2.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση προμήθειας και εγκατάστασης όλων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ που απαιτούνται για τη σύνδεση του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει.

ΑΔΜΗΕ

Ο εξοπλισμός ελέγχου και προστασίας αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα συνδεθεί καλωδιακά με τους υφιστάμενους πίνακες διεπαφής, Πίνακα IR και Πίνακα TDB.

Η ανταλλαγή σημάτων μεταξύ ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ να γίνει με χρήση interposing relays.

Η επέκταση των πινάκων διεπαφής και της υφιστάμενης RTU αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.2. ΟΡΟΛΟΓΙΑ-ΣΥΜΒΟΛΑ

2.3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 150 kV

2.4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΩΝ 20kV

2.5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

2.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ

2.7. ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.8. ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΠΜ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2.9. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

2.10. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ

2.11. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

2.12. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατασκευή της επέκτασης κάθε Υ/Σ (υποέργου) θα γίνει σύμφωνα με τις συνθήκες λειτουργίας, τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του Συστήματος Μεταφοράς 150 kV και του Δικτύου Διανομής 20 kV, τις απαιτήσεις για στατική και σεισμική ασφάλεια κτιρίων και εξοπλισμού και τους κανονισμούς, όπως αυτά περιγράφονται στη συνέχεια. Επίσης, στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι μελέτες, τα σχέδια και τεχνικά φυλλάδια που απαιτούνται για το Έργο, καθώς και θέματα σχετικά με τη μεταφορά του εξοπλισμού του Έργου.

2.2 ΟΡΟΛΟΓΙΑ - ΣΥΜΒΟΛΑ

ΑΔΜΗΕ :	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΕΣΜΗΕ :	Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΥΤ :	Υψηλή Τάση (Στο Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας χρησιμοποιούνται τα επίπεδα : 150 kV ονομαστική τιμή – 170 kV μέγιστη τιμή)
ΜΤ :	Μέση Τάση (Στο Δίκτυο Διανομής χρησιμοποιούνται τα επίπεδα Μέσης Τάσης: 21 kV ονομαστική τιμή – 24 kV μέγιστη τιμή)
ΧΤ :	Χαμηλή Τάση. Στο Δίκτυο Διανομής ΕΡ ΧΤ χρησιμοποιούνται :
	230 V μονοφασική ΕΡ ΧΤ, 400 V τριφασική ΕΡ ΧΤ
Υ/Σ :	Υποσταθμός υποβιβασμού ΥΤ 150 kV σε ΜΤ
ΕΡ :	Εναλλασσόμενο Ρεύμα
ΣΡ :	Συνεχές Ρεύμα
ΓΜ :	Γραμμή Μεταφοράς ΥΤ (150 kV)
Α/Δ :	Διακόπτης ισχύος
Α/Ζ :	Αποζεύκτης
Μ/Σ :	Μετασχηματιστής ισχύος
Μ.Ε :	Μετασχηματιστής έντασης για μετρήσεις και προστασία
Μ.Τ :	Μετασχηματιστής τάσης για μετρήσεις και προστασία
ΚΕΕ :	Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ
ΚΕΕΔ:	Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας του ΔΕΔΔΗΕ
Η/Ν :	Ηλεκτρονόμος
SCADA :	Ψηφιακό σύστημα ελέγχου και επιτήρησης (ΨΣΕ)
ΨΜΕΠ:	Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου και Προστασίας
BCU :	«Bay Control Unit» - Μονάδα ελέγχου πύλης
ΓΠΕΡ :	Γενικός Πίνακας διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος
ΓΠΣΡ :	Γενικός Πίνακας διανομής Συνεχούς Ρεύματος

2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 150 kV

Ονομαστική τάση του Συστήματος	: 150 kV
Μέγιστη τάση (για διαστασιολόγηση εξοπλισμού)	: 170 kV
Εύρος τάσης σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας	: 142,5 kV – 162 kV
Εύρος τάσης σε έκτακτες συνθήκες (διαταραχές)	: 135 kV - 170 kV
Ονομαστική συχνότητα	: 50 Hz
Εύρος συχνότητας (σε κανονικές συνθήκες)	: 49,85 Hz – 50,15Hz
Εύρος συχνότητας (διαταραχές)	: 49,75 Hz – 50,20Hz
Εύρος συχνότητας (ακραίες διαταραχές)	: 49,50 Hz – 50,50Hz
Στάθμη σφάλματος (για διαστασιολόγηση εξοπλισμού ΥΤ)	: 31 kA
Στάθμη σφάλματος (για διαστασιολόγηση δικτύου γείωσης)	: 30 kA
Διάρκεια σφάλματος (για διαστασιολόγηση)	: 0.5 s
Επίπεδο μόνωσης για κεραυνική κρουστική τάση (1.2/50 μs) για τον Υ/Σ	: 750 kV
Επίπεδο μόνωσης για τάση συχνότητας δικτύου (50 Hz, 1 min)	: 325 kV
Ουδέτερος Μ/Σ	: Γειωμένος
Βοηθητικές παροχές Χαμηλής Τάσης	
Συνεχούς Ρεύματος (ΣΡ)	: 110 V
Εναλλασσόμενου Ρεύματος (ΕΡ)	: 230/400 V, 50 Hz

Τα ως άνω χαρακτηριστικά θα ληφθούν υπόψη για τον σχεδιασμό της επέκτασης κάθε Υ/Σ, εκτός εάν ορίζονται διαφορετικά στην παρούσα Διακήρυξη.

2.4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΩΝ 20 kV

Ονομαστική τάση	: 20 kV
Τάση λειτουργίας	: 21 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας	: 24 kV
Ονομαστικό ρεύμα ζυγών 20 kV	: 1.600 A
Στάθμη σφάλματος (διαστασιολόγηση εξοπλισμού)	: 16 kA
Διάρκεια σφάλματος (διαστασιολόγηση εξοπλισμού)	: 1 s
Τάση αντοχής σε υπερτάσεις κεραυνών	
Για εξοπλισμό εσωτερικού χώρου	: 125 kV
Για εξοπλισμό υπαίθριο	: 150 kV

Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά του Δικτύου 20 kV θα ληφθούν υπόψη στον σχεδιασμό της επέκτασης κάθε Υ/Σ, εκτός εάν κάποια από αυτά διαφοροποιούνται στις επιμέρους προδιαγραφές των στοιχείων εξοπλισμού 20 kV.

2.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο σχεδιασμός του έργου θα γίνει με βάση τα παρακάτω στοιχεία:

- Υψόμετρο < 1000 m

- Κλιματικά δεδομένα:
  - Για όλα τα στοιχεία εξοπλισμού υπαίθριας ή εσωτερικής εγκατάστασης θα ισχύουν τα εύρη θερμοκρασίας και υγρασίας που αναγράφονται στις επιμέρους προδιαγραφές τους.
  - Για την εκπόνηση των μελετών του έργου θα ισχύουν οι συνθήκες σχεδιασμού που καθορίζονται κατά περίπτωση μελέτης στην παρούσα ενότητα και στο Τεχνικό Τεύχος Ι της Διακήρυξης.
  - Η συχνότητα κεραυνών για την εκπόνηση της μελέτης αντικεραυνικής προστασίας εγκαταστάσεων θα ληφθεί κατά ΕΛΟΤ 1412 από τον χάρτη ημερών καταιγίδας ανά έτος.
  - Αναφορικά με τα ανεμολογικά δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν στο σχεδιασμό και στις μελέτες κάθε εγκατάστασης (ΕΠΜ και Η/Μ), αυτά θα ληφθούν ως οι δυσμενέστερες (μέγιστες) τιμές ταχυτήτων ριπών ανέμων που έχουν καταγραφεί από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία την τελευταία δεκαετία κατά περιοχή, αλλά σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι μικρότερα από τα οριζόμενα στην παρούσα ενότητα.
- Κατηγορία ρύπανσης / Ελάχιστο μήκος ερπυσμού ΕΡ :

  Βαρεία / 25 mm/kV (κατά IEC 815).
- Όριο θορύβου επί της περίφραξης του γηπέδου ανέγερσης του έργου :

  Σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1 του Άρθρου 2 του ΠΔ 1180/81 και την εγκεκριμένη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΑΕΠΟ ή ΠΠΔ) του έργου.

Ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου	
Περιοχή	Όριο θορύβου σε dBA
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές στις οποίες επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και το αστικό στοιχείο	55
Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50

2.6 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ

Στο πρόγραμμα εκτέλεσης έργου που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα εμπορικά Τεύχη της Σύμβασης, περιλαμβάνονται το χρονοδιάγραμμα του έργου, οι μηνιαίες εκθέσεις προόδου, τα δεκαπενθήμερα προγράμματα εκτέλεσης εργασιών και το επιμέρους αναλυτικό χρονοδιάγραμμα υποβολής μελετών και σχεδίων του έργου.

Το χρονοδιάγραμμα του έργου θα καλύπτει με πληρότητα και σαφήνεια όλες τις κατηγορίες και τις φάσεις των εργασιών που θα εκτελεστούν από τον Ανάδοχο, για να επιτευχθεί η έγκαιρη κατασκευή και παράδοση στον κύριο του έργου, κάθε επιμέρους αντικειμένου του έργου (μελέτη και κατασκευή Έργων Πολιτικού Μηχανικού, προμήθεια εξοπλισμού εργοστασιακής προέλευσης, κατασκευαστικές και λειτουργικές μελέτες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, ανέγερση και καλωδίωση εξοπλισμού, συρμάτωση διατάξεων προστασίας και ελέγχου, δοκιμές, παραλαβές κλπ). Το χρονοδιάγραμμα του έργου θα είναι σχεδιασμένο υπό τη μορφή γραμμικού διαγράμματος (διάγραμμα «Gant»). Η σύνταξη, η παρακολούθηση και οι τυχόν τροποποιήσεις του χρονοδιαγράμματος από τον Ανάδοχο θα γίνονται με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού («Microsoft Project» ή

«Primavera-Oracle»). Η δομή εργασιών του χρονοδιαγράμματος (δενδροειδής ανάλυση και κατάτμηση εργασιών, («Work Breakdown Structure» – WBS)) θα πρέπει να είναι επαρκής και αναλυτική σε τέτοιο βαθμό, ώστε να παρέχονται/εξάγονται όλες οι πληροφορίες που θα απαιτούνται για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της προόδου των εργασιών από τις αρμόδιες υπηρεσίες του κύριου του έργου. Το χρονοδιάγραμμα θα πρέπει να υποβάλλεται από τον Ανάδοχο τόσο σε έντυπη όσο και σε ηλεκτρονική επεξεργάσιμη μορφή (MS-Project ή Primavera).

Οι Μηνιαίες Εκθέσεις Προόδου θα υποβάλλονται από τον Ανάδοχο σε μηνιαία βάση σε ηλεκτρονική μορφή, εντός των πέντε πρώτων εργάσιμων ημερών κάθε μήνα και θα παρουσιάζουν τις εργασίες, που εκτελέσθηκαν κατά τη διάρκεια του προηγούμενου μήνα. Οι Μηνιαίες εκθέσεις προόδου θα περιλαμβάνουν ενδεικτικά τα παρακάτω:

- Σύνοψη βασικών δραστηριοτήτων του μήνα (περίοδος αναφοράς).
- Πρόοδος έργου κατά την περίοδο αναφοράς (πίνακες και γραφήματα φυσικής προόδου κύριων δραστηριοτήτων του έργου).
- Πίνακες και γραφήματα ολοκληρωμένων δραστηριοτήτων/εργασιών.
- Πίνακες, γραφήματα και εκτιμήσεις δραστηριοτήτων / εργασιών επόμενης περιόδου.
- Επικαιροποιημένο/αναθεωρημένο χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων, που θα εμφανίζει το ποσοστό της δραστηριότητας/εργασίας που έχει ολοκληρωθεί μέχρι στιγμής, τις πραγματικές ημερομηνίες έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων/εργασιών που έχουν ολοκληρωθεί και τις εκτιμώμενες ημερομηνίες έναρξης ή λήξης δραστηριοτήτων/εργασιών που δεν έχουν εκκινήσει ακόμα μέχρι και την ημερομηνία ενημέρωσης («Data Date») του Χρονοδιαγράμματος.
- Καταγραφή ζητημάτων διαχείρισης ποιότητας – υγιεινής και ασφάλειας κατά την περίοδο αναφοράς.
- Καταγραφή σημαντικών προβλημάτων και ζητημάτων που μπορεί να επηρεάσουν την πρόοδο του έργου.
- Αναλυτικούς πίνακες οικονομικής προόδου του έργου, πίνακες πιστοποιήσεων – τιμολογήσεων (συμβατικό τίμημα, σωρευτικά ποσά/ποσοστά τρέχουσας περιόδου, σωρευτικά ποσά/ποσοστά προηγούμενης περιόδου, εναπομείναντα ποσά/ποσοστά κλπ).
- Εκτιμήσεις τιμολογήσεων/χρηματοροών οι οποίες θα πρέπει να εξάγονται και να συμφωνούν με το αναθεωρημένο / επικαιροποιημένο χρονοδιάγραμμα του έργου.
- Ιστορικό υποβολών/εγκρίσεων.
- Φωτογραφικό υλικό.

Καθ' όλο το διάστημα εκτέλεσης εργασιών στο εργοτάξιο (ΕΠΜ ή Η/Μ), ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει την επίβλεψη γαι τις εργασίες που θα πραγματοποιηθούν το προσεχές δεκαπενθήμερο με την έκδοση, ανά εβδομάδα, κυλιόμενων δεκαπενθήμερων προγραμμάτων εργασιών.

Το επιμέρους αναλυτικό χρονοδιάγραμμα υποβολής μελετών και σχεδίων του έργου θα απαρτίζεται από πλήρεις καταλόγους που θα καταγράφουν όλα τα σχέδια και μελέτες που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος για το έργο. Στους καταλόγους αυτούς θα αναγράφεται ο τίτλος του σχεδίου/μελέτης, η αρίθμησή του κατά τον Ανάδοχο και η εκτιμώμενη ημερομηνία υποβολής του.

2.7 ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο Ανάδοχος του έργου θα εκπονήσει υπολογιστικές και υποστηρικτικές μελέτες εφαρμογής για να τεκμηριώσει όλες τις επιλογές του, αναφορικά με τον σχεδιασμό κάθε εγκατάστασης του έργου και με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει.

Οι μελέτες αυτές θα αφορούν τα ηλεκτρικά και τα μηχανικά χαρακτηριστικά του έργου, των επιμέρους αντικειμένων του και του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και θα αναφέρονται αφενός σε μόνιμη κατάσταση λειτουργίας και αφετέρου σε καταπονήσεις λόγω δυναμικών μηχανικών φαινομένων ή σφαλμάτων και μεταβατικών καταστάσεων του ηλεκτρικού

δικτύου και σε μηχανικές σεισμικές καταπονήσεις.

Σε διάστημα ενός μήνα από την υπογραφή της Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση, πλήρη κατάλογο των μελετών που θα εκπονήσει. Ο κατάλογος αυτός θα περιέχει κατ' ελάχιστον τις μελέτες που προβλέπονται στις ενότητες 2.7.1 και 2.7.2 και θα αναφέρει δίπλα σε κάθε μελέτη, την εκτιμώμενη από τον Ανάδοχο ημερομηνία υποβολής της. Ο κύριος του έργου διατηρεί το δικαίωμα να αποδεχτεί την πληρότητα του καταλόγου αυτού ή να απαιτήσει την περαιτέρω υποβολή και συμπληρωματικών μελετών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 1 των Ειδικών Όρων. Επίσης δύναται να τροποποιήσει τους προβλεπόμενους χρόνους υποβολής, εφόσον θεωρεί ότι δεν εξυπηρετούν την ομαλή εξέλιξη του Εργου.

Όσες μελέτες, εκπονούνται μέσω προγραμμάτων Η/Υ, θα υποβάλλονται προς έγκριση, συνοδευόμενες απαραίτητα από τεκμηρίωση της αξιοπιστίας του εν λόγω προγράμματος, ανάλυση και περιγραφή της δομής και της λογικής του, καθώς επίσης και από επεξηγηματικές αναφορές στα δεδομένα και τα αποτελέσματά του. Σε αντίθετη περίπτωση οι υποβαλλόμενες μελέτες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Ο Ανάδοχος θα είναι απόλυτα υπεύθυνος για την πληρότητα και ορθότητα των στοιχείων που θα συλλέξει και θα χρησιμοποιήσει στις μελέτες του. Εάν κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, αποδειχθεί ότι απαιτούνται και πρόσθετες μελέτες, αυτές θα εκπονηθούν από τον Ανάδοχο, αδαπάνως. Η έγκριση των προηγούμενων μελετών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο, ούτε και περιορίζει την ευθύνη του για την ορθότητα και πληρότητα των αποτελεσμάτων.

2.7.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

2.7.1.1 Μελέτη γειώσεων, ανύψωσης δυναμικού εδάφους και υπολογισμού βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής.

Θα εκπονηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό IEEE/ANSI Std 80-2000. Ως δεδομένα για την εκπόνηση της μελέτης γείωσης θα ληφθούν :

Εγκαταστάσεις 150 kV : ρεύμα σφάλματος προς γη, I = 30 kA,

χρόνος για διαστασιολόγηση, t = 0.5 s

Για την μελέτη γείωσης θα ληφθούν υπόψη οι τιμές ειδικής αντίστασης εδάφους, που θα μετρήσει επιτόπου του γηπέδου ο Ανάδοχος. Η μεθοδολογία μέτρησης, οι μετρούμενες τιμές της ειδικής αντίστασης εδάφους, καθώς και οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά την διάρκεια της μέτρησης (θερμοκρασία – υγρασία, έδαφος ξηρό ή υγρό ή υπό βροχή κλπ) θα αποτελούν παράρτημα της μελέτης γείωσης.

Για τον προσδιορισμό της ειδικής αντίστασης εδάφους, ρ (Ω*m), θα γίνουν μετρήσεις με τη μέθοδο Wenner (τεσσάρων ηλεκτροδίων σε ίσες μεταξύ τους αποστάσεις) επί τριών τουλάχιστον διαφορετικών αξόνων του οικοπέδου, εφόσον η τιμή του ρ προκύπτει μικρότερη των 300 Ω*m και επί πέντε τουλάχιστον αξόνων στην αντίθετη περίπτωση.

Οι μετρήσεις σε κάθε άξονα θα γίνουν κατ' ελάχιστον για αποστάσεις ηλεκτροδίων 2, 4, 8, 12 και 16 (m). Για κάθε απόσταση ηλεκτροδίων θα υπολογίζεται ο μέσος όρος των τιμών των μετρήσεων που γίνονται σε κάθε άξονα και στη συνέχεια:

α) στην περίπτωση που οι τιμές των μετρήσεων δεν παρουσιάζουν μεγάλη διασπορά (δηλαδή το έδαφος εμφανίζει ομοιογένεια ως προς το βάθος), ως ισοδύναμη ειδική αντίσταση εδάφους θα λαμβάνεται ο μέσος όρος των τιμών που αντιστοιχούν σε κάθε απόσταση ηλεκτροδίων.

β) στην περίπτωση που οι τιμές των μετρήσεων παρουσιάζουν μεγάλη διασπορά (δηλαδή το έδαφος εμφανίζει ανομοιογένεια ως προς το βάθος), θα γίνονται επιπλέον μετρήσεις, σε όλους τους άξονες, με μεγαλύτερες αποστάσεις ηλεκτροδίων (20 m και 24 m τουλάχιστον) και η ειδική αντίσταση εδάφους θα προσδιορίζεται από το μοντέλο δυο στρωμάτων εδάφους με τιμές ρ1 και ρ2 και βάθος άνω στρώματος h. Σε αυτήν την περίπτωση, η μελέτη του δικτύου γείωσης συνιστάται να εκπονείται με κατάλληλο πρόγραμμα Η/Υ, το οποίο διαθέτει

την δυνατότητα εκτίμησης μοντέλου εδάφους δύο στρωμάτων (ρ1, ρ2, h). Σε περίπτωση εκπόνησης υπολογιστικής μελέτης, βασισμένης στις εξισώσεις του κανονισμού IEEE/ANSI Std 80-2000, ως ισοδύναμη ειδική αντίσταση του εδάφους για τους υπολογισμούς, θα λαμβάνεται η τιμή που προκύπτει από το ολοκλήρωμα $\rho=\int_0^r \rho(x)dx$, όπου r, η ακτίνα του περιγεγραμμένου, στο οικόπεδο, κύκλου και x, η μεταβλητή του βάθους.

Επίσης, σε κάθε περίπτωση, επιβάλλεται η χρήση προγραμμάτων Η/Υ για προσομοίωση του δικτύου γείωσης με πεπερασμένα στοιχεία.

Στην μελέτη δικτύου γείωσης του έργου θα περιλαμβάνεται και αναλυτικός έλεγχος των μέγιστων αναπτυσσόμενων τάσεων (βηματικών και τάσεων επαφής), τόσο στον χώρο ανάπτυξης των έργων σύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ, όσο και των μεταφερόμενων επικίνδυνων τάσεων, εκτός του γηπέδου ανάπτυξης των έργων σύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ. Για τον σκοπό αυτό θα εξετάζονται :

- η ανύψωση του δυναμικού του εδάφους σε σχέση με το δυναμικό του δικτύου γείωσης («GPR») κατά την διάρκεια σφάλματος, από τον χώρο των εγκαταστάσεων του έργου μέχρι τα σημεία απόσβεσης του δυναμικού έξω από την περίφραξη των εγκαταστάσεων αυτών.
- οι αναπτυσόμενες σε περίπτωση σφάλματος, βηματικές τάσεις και τάσεις επαφής μέσα στον περιφραγμένο χώρο ανάπτυξης του έργου, καθώς και οι αναπτυσόμενες βηματικές τάσεις εκτός αυτού, σε σχέση με τα επιτρεπτά από τον κανονισμό IEEE 80/2000 όρια ασφαλείας, κατά μήκος επαρκών αξόνων κάθετων στις ισοδυναμικές γραμμές που αναπτύσσονται στον χώρο των εγκαταστάσεων του έργου. Σημειώνεται ότι τα όρια ασφαλείας για τις βηματικές τάσεις και τις τάσεις επαφής διαφοροποιούνται ανάλογα με το υλικό της επιφανειακής επίστρωσης ενός χώρου (χαλίκι, ασφαλτος, χώμα κλπ).

2.7.1.2 Μελέτη αντικεραυνικής προστασίας

Για κάθε υπαίθρια Η/Μ εγκατάσταση και κάθε κτιριακή εγκατάσταση του έργου, θα εκπονηθεί μελέτη προστασίας έναντι άμεσου κεραυνικού πλήγματος, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 62305 και τη μέθοδο της κυλιόμενης σφαίρας. Για την οποιαδήποτε κτιριακή εγκατάσταση μπορεί να εφαρμοστεί και βρόχος.

Η μελέτη θα τεκμηριώνει την επάρκεια των συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας, που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος για την προστασία του υπαίθριου εξοπλισμού και των κτιρίων κάθε αντικειμένου του έργου. Η αντικεραυνική προστασία του κτιρίου και του υπαίθριου εξοπλισμού θα σχεδιαστούν για στάθμη προστασίας P = II κατά ΕΛΟΤ 1197.

2.7.1.3 Μελέτες τεκμηρίωσης γεωμετρικού σχεδιασμού και επάρκειας αποστάσεων ασφαλείας

Μελέτες τεκμηρίωσης γεωμετρικού σχεδιασμού και επάρκειας αποστάσεων ασφαλείας των ηλεκτρολογικών διατάξεων κάθε εγκατάστασης του έργου, στις δυσμενέστερες περιβαλλοντικές και ηλεκτρολογικές συνθήκες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον κανονισμό ΕΛΟΤ HD 637 S1, IEC 61936-1. Οι εύκαμπτοι αγωγοί θα ελέγχονται για την τήρηση των επιτρεπόμενων αποστάσεων ασφαλείας σε κανονική λειτουργία, σε ανε-μοπίεση 55 kp/m2 (DIN VDE 0210) και σε βραχυκύκλωμα (IEC 865).

2.7.1.4 Μελέτες ηλεκτρικής επάρκειας των αγωγών ισχύος 150 kV και 20 kV σε συνθήκες ονομαστικής λειτουργίας και σφάλματος

Για τις επιλογές διατομών των αγωγών ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν στις υπαίθριες εγκαταστάσεις του Έργου 150 kV και 20 kV (είτε πρόκειται για εναέριους γυμνούς αγωγούς ή για υπόγεια μονωμένα καλώδια), ο Ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτες που θα αποδεικνύουν την επάρκεια της επιλεγείσας διατομής κάθε αγωγού σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σφάλματος.

Στην κανονική λειτουργία οι αγωγοί θα πρέπει να ικανοποιούν την ονομαστική ικανότητα

φόρτισής τους υπό τις συνθήκες περιβάλλοντος που καθορίζονται στην παρούσα ενότητα.

Απαιτήσεις ονομαστικής ικανότητας φόρτισης αγωγών ισχύος (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά για το κάθε υποέργο)

- Διατάξεις υπαίθριων ζυγών 150 kV: 1000 A
- Διατάξεις 150 kV σύνδεσης με Γραμμή Μεταφοράς 150 kV: 780 A
- Διατάξεις 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ 40/50 MVA: 200 A
- Διατάξεις 20 kV εξόδου από Μ/Σ 150 kV/ΜΤ, 40/50 MVA: 2.000 A

Συνθήκες φόρτισης κανονικής λειτουργίας αγωγών ισχύος

a) Για τους γυμνούς εναέριους αγωγούς ΕΡ 150 kV και 20 kV των υπαίθριων εγκαταστάσεων του έργου, οι ικανότητες φόρτισής τους θα υπολογίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό IEEE Std 738/93 για τις παρακάτω κλιματολογικές συνθήκες :

- θερμοκρασία περιβάλλοντος 40^{o}C
- επιτρεπτή ανύψωση θερμοκρασίας:
  - ✓ έως τους 70^{o}C για τους αγωγούς Cu
  - ✓ έως τους 85^{o}C για τους αγωγούς ACSR, Al και κραμάτων αυτού (εκτός εάν πιστοποιείται από τον κατασκευαστή του συγκεκριμένου υλικού, υψηλότερη θερμοκρασία)
- ταχύτητα ανέμου 1.1 m/s και γωνία πρόσπτωσης 45^{o}.
- ισχύ ηλιακής ακτινοβολίας 980 W/m^2.

b) Για τους υπόγειους μονωμένους αγωγούς (καλώδια) ΕΡ ΥΤ και ΜΤ των υπαίθριων εγκαταστάσεων του έργου, οι ικανότητες φόρτισής τους θα υπολογίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60287 για τις συνθήκες της δυσμενέστερης όδευσης (ενταφιασμένοι, εντός σήραγγας κλπ.).

2.7.1.5 Υπολογισμοί τανύσεων-βελών σε εύκαμπτους αγωγούς και μελέτες μηχανικής αντοχής του εξοπλισμού (υπολογισμός δυνάμεων που αναπτύσσονται στον εξοπλισμό στήριξης-σύνδεσης των αγωγών ισχύος και αντικεραυνικής προστασίας) σε μέγιστες καταπονήσεις τόσο σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας όσο και σε συνθήκες σφάλματος, κατά IEC 865

Οι υπολογισμοί για τα βέλη και τις τανύσεις των εύκαμπτων αγωγών θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 4.3.2 του κανονισμού ΕΛΟΤ ΕΝ 61936.01, δηλαδή θα ληφθεί υπόψη η δυσμενέστερη τάνυση από τον παρακάτω συνδυασμό περιπτώσεων:

- Θερμοκρασία -20^{o}C χωρίς πάγο και χωρίς άνεμο
- Θερμοκρασία -5^{o}C με πάγο 13 mm (πυκνότητα 900 kg/m^3) και χωρίς άνεμο
- Θερμοκρασία +5^{o}C με άνεμο 20 kp/m^2

Στον υπολογισμό των βελών θα λαμβάνονται υπόψη οι μέγιστες μετατοπίσεις των ικριωμάτων στα σημεία ανάρτησης των αγωγών, καθώς και η συνεισφορά των μονωτήρων ανάρτησης, εφόσον υπάρχουν.

Το ζεύγος δύναμης τάνυσης-μέγιστου βέλους θα πρέπει να ληφθεί ως δεδομένο στη μελέτη υπολογισμού των δυνάμεων που αναπτύσσονται στα σημεία στήριξης των αγωγών ισχύος σε συνθήκες βραχυκυκλώματος. Η εν λόγω μελέτη θα εκπονηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60865/2011.

Από τη μελέτη αυτή θα πρέπει να προκύπτουν με σαφήνεια και ακρίβεια, οι μέγιστες μηχανικές καταπονήσεις που στατικά ή κρουστικά μπορεί να μεταβιβαστούν επί των ικριωμάτων ή των διατάξεων ανάρτησης και επί των στοιχείων του εξοπλισμού στα σημεία

σύνδεσης των αγωγών.

2.7.1.6 Μελέτες ικριωμάτων (ικριώματα στήριξης/ανάρτησης εξοπλισμού ισχύος είτε στο ύπαιθρο είτε εντός κτιρίου)

Θα εκπονηθούν μελέτες για στατικές και δυναμικές καταπονήσεις τόσο σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας όσο και σε συνθήκες σφάλματος ή σεισμού. Οι μελέτες ικριωμάτων θα εκπονηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 18800, DIN VDE 0210, EUROCODE 3 και τον EC8 - Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (τελευταία ισχύουσα έκδοση).

Στις μελέτες ικριωμάτων θα ληφθούν υπόψη οι δυνάμεις που προκύπτουν από τα ζεύγη τανύσεων-βελών και την προαναφερθείσα μελέτη μηχανικής αντοχής σε βραχυκύκλωμα.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου των μελετών ικριωμάτων, τα ως άνω στοιχεία θα παρουσιάζονται σε Πίνακα Δεδομένων με παραπομπές στις σχετικές μελέτες από τις οποίες έχουν προκύψει οι υπόψη τιμές.

Επισημαίνεται η ιδιαίτερη προσοχή που πρέπει να δοθεί στην συνάφεια των προαναφερθέντων μελετών με την μελέτη αντοχής ικριωμάτων και στην συνεργασία των τιμών των μεγεθών που προκύπτουν ως αποτελέσματα σε μία μελέτη και ταυτόχρονα χρησιμοποιούνται ως δεδομένα στην άλλη (πχ η σταθερά ελατηρίου «resulting spring constant» που επιλέγεται για να χρησιμοποιηθεί ως δεδομένο στον υπολογισμό των δυνάμεων που αναπτύσσονται στα ικριώματα στήριξης Ζυγών κατά το βραχυκύκλωμα θα πρέπει να επιβεβαιώνεται από τις μετατοπίσεις ικριωμάτων κατά την δυναμική φόρτιση λόγω βραχυκυκλώματος).

Αντίστοιχα, επειδή τα αποτελέσματα του ελέγχου αντοχής των ικριωμάτων (αναπτυσσόμενες δυνάμεις και ροπές στις βάσεις των ικριωμάτων) αποτελούν τα δεδομένα για τον στατικό έλεγχο των βάσεων θεμελίωσης των ικριωμάτων (μελέτες ΕΠΜ), τα σχετικά αποτελέσματα θα πρέπει να εμφανίζονται συνοπτικά σε Πίνακα. Οι μεταφερόμενες δυνάμεις και ροπές στην βάση του ικριώματος πρέπει να αναφέρονται στον υπόψη Πίνακα χωρίς τους συντελεστές ασφαλείας που ελήφθησαν υπόψη για τις φορτίσεις των ικριωμάτων.

Στις μελέτες ικριωμάτων θα λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω κανονικά και δυναμικά φορτία, με τους αναφερόμενους κατά περίπτωση συντελεστές ασφαλείας και θα υπο-λογίζονται όλοι οι συνδυασμοί δράσεων που εμφανίζονται στον πίνακα φορτίσεων που ακολουθεί.

Κανονικά φορτία:

1. Στατική τάνυση αγωγών αναρτημένων στο ικρίωμα

Για τα τερματικά ικριώματα ανάρτησης ΓΜ 150 kV ισχύουν τα κάτωθι :

- Το ύψος πρόσδεσης των Γραμμών Μεταφοράς 150 kV στο ικρίωμα πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 14 m.
- Τάνυση ενός εκάστου αγωγού φάσεων: 10.000 N
- Τάνυση αγωγού κεραυνικής προστασίας: 7.000 N
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη γωνία των αγωγών φάσεως ως προς τα τερματικά ικριώματα είναι ±30° κατά το οριζόντιο επίπεδο και ±25° ως προς το κατακόρυφο επίπεδο. Ενδέχεται ωστόσο να υπάρξουν ιδιαίτερες περιπτώσεις εισόδου Γραμμής Μεταφοράς σε Υ/Σ, όπου οι γωνίες ανάρτησης των αγωγών φάσεων της Γραμμής Μεταφοράς, επί των ικριωμάτων, να είναι μεγαλύτερες των προαναφερθέντων ορίων. Για τον λόγο αυτό, θα γίνεται οριστικοποίηση των ως άνω δεδομένων, από τον ΑΔΜΗΕ, κατά την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης από τον Χρήστη.
- Αντίστοιχα η μέγιστη επιτρεπόμενη γωνία του αγωγού κεραυνικής προστασίας εί-ναι ±30° κατά το οριζόντιο επίπεδο και ±25° ως προς το κατακόρυφο επίπεδο.

2. Ίδιον βάρος

3. Βάρος φερόμενου εξοπλισμού
4. Βάρος ανθρώπου εργαζόμενου επί του ικριώματος (1000 N)
5. Ανεμοπίεση στον φερόμενο εξοπλισμό (1200 N/m^2)
6. Ανεμοπίεση στο ικρίωμα (C * 1200 N/m^2, όπου C : συντελεστής σκίασης ικριώματος τιμής, C= 2)
7. Δύναμη λόγω ανεμοπίεσης στους αγωγούς (1200 N/m^2)

Δυναμικά φορτία:

1. Δυνάμεις από βραχυκύκλωμα (κατά IEC 60865-1)
2. Δύναμη από λειτουργία Α/Δ ΥΤ (από τα δεδομένα του κατασκευαστή)
3. Φορτία από σεισμό, τα οποία θα υπολογίζονται με βάση τις παρακάτω παραδοχές :
    - Συντελεστής σπουδαιότητας κατασκευής, γ1= 1.3
    - Συντελεστής συμπεριφοράς, q= 1.5
    - Συντελεστής απόσβεσης, η= 1.08 (ζ= 4, κοχλιωτές συνδέσεις)
    - Συντελεστής θεμελίωσης, θ= 1
    - Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης, βο= 2.5
    - Οριζόντια σεισμική επιτάχυνση, α, όπως προβλέπεται από τον Ελληνικό αντισεισμικό κανονισμό, ανά γεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει το έργο.
    - Κατακόρυφη σεισμική επιτάχυνση, αV, = 0.7 * α.

Συντελεστές ασφαλείας:

- Για όλα τα κανονικά φορτία θα ληφθεί συντελεστής ασφαλείας =2,5
- Για όλα τα δυναμικά φορτία θα ληφθεί συντελεστής ασφαλείας =1,5

Για τα ικριώματα πρόσδεσης Γραμμών Μεταφοράς 150 kV, οι υπολογισμοί φορτίσεων του εν λόγω ικριώματος θα γίνουν όπως και των υπολοίπων ικριωμάτων, αλλά δεν θα λαμβάνεται υπόψη το φορτίο από βραχυκύκλωμα.

Πίνακας συνδυασμών δράσεων (σεναρίων) με ενσωματωμένους τους συντελεστές ασφαλείας κανονικών και δυναμικών φορτίσεων.

	Ίδιον βάρος	***Βάρος εξοπλισμού***	***Ανεμοπίεση επί του εξοπλισμού και του ικριώματος***		***Στατική τάνυση αγωγού***		***Δυνάμεις από βραχυκύκλωμα***		***Φορτίο εργαζομένου στο ικρίωμα***	***Φορτίο από σεισμό***		
	z	*z*	*x*	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*	*z*	*x*	*y*	*z*
Σενάριο 1	*2,5*	*2,5*										
Σενάριο 2	*2,5*	*2,5*			*2,5*	*2,5*			*2,5*			
Σενάριο 3	*2,5*	*2,5*	*2,5*		*2,5*	*2,5*						
Σενάριο 4	*2,5*	*2,5*		*2,5*	*2,5*	*2,5*						
Σενάριο 5	*2,5*	*2,5*					*1,5*	*1,5*				
Σενάριο 6	*2,5*	*2,5*			*2,5*	*2,5*						
Σενάριο 7	*2,5*	*2,5*			*2,5*	*2,5*				*1,5*	*0,45*	*0,45*

	Ίδιον βάρος	*Βάρος εξοπλισμού*	*Ανεμοπίεση επί του εξοπλισμού και του ικριώματος*		*Στατική τάνυση αγωγού*		*Δυνάμεις από βραχυκύκλωμα*		*Φορτίο εργαζομένου στο ικρίωμα*	*Φορτίο από σεισμό*		
Σενάριο 8	*2,5*	*2,5*			*2,5*	*2,5*				*0,45*	*1,5*	*0,45*
Σενάριο 9	*2,5*	*2,5*			*2,5*	*2,5*				*0,45*	*0,45*	*1,5*

2.7.1.7 Φωτομετρικές μελέτες για όλα τα συστήματα φωτισμού (κανονικός φωτισμός κτηρίων, περιμετρικός φωτισμός, οδικός φωτισμός, φωτισμός ανάγκης κτηρίων, εξωτερικός φωτισμός ανάγκης).

Ενδείκνυται η εκπόνηση των ως άνω μελετών με υπολογιστικό πρόγραμμα του υπο-προμηθευτή των φωτιστικών σωμάτων που θα εγκατασταθούν στο υποέργο ή άλλο παρόμοιο.

2.7.1.8 Πριν την υποβολή για έγκριση των σχεδίων που αφορούν σε ΓΠΕΡ, ΓΠΣΡ, λοιπούς πίνακες διανομής Χαμηλής Τάσης ΕΡ και ΣΡ, πίνακες ΨΣΕ και πίνακες Προστασίας και Ελέγχου εξοπλισμού, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η έγκριση των παρακάτω μελετών.

- Μελέτη Υπολογισμού μέγιστου φορτίου εξοπλισμού και καλωδιακών κυκλωμάτων (ισχύος, ελέγχου, βοηθητικά κλπ)/Μελέτες ροής φορτίου – για τις εγκαταστάσεις ΕΡ και ΣΡ.
- Μελέτη Διαστασιολόγησης Καλωδίων ΧΤ Ισχύος της εγκατάστασης Εναλλασσομένου Ρεύματος και Συνεχούς Ρεύματος βάσει των πρότυπων ELOT HD 384 και IEC 60364 για το σύνολο των καλωδίων ΧΤ ΕΡ και ΣΡ για την επέκταση κάθε υποέργο.

Η εκπόνηση των μελετών θα γίνεται με προγράμματα που ενσωματώνουν τα αντίστοιχα πρότυπα.

2.7.1.9 Μελέτες λειτουργικών σχημάτων ελέγχου, προστασίας, αλληλασφαλίσεων και συνεργασίας προστασιών σε όλες τις εγκαταστάσεις του έργου.

2.7.1.10 Μελέτες τεκμηρίωσης επάρκειας χαρακτηριστικών Μ/Σ τάσης 150 kV και 20 kV.

Θα εκπονηθούν μελέτες για την επάρκεια της ικανότητας επιφόρτισης των δευτερευόντων τυλιγμάτων των Μ/Σ έντασης και των Μ/Σ τάσης 150 kV και 20 kV που θα εγκατασταθούν στο έργο, καθώς και για την τεκμηρίωση της ικανοποιητικής συνεργασίας τους με τους προσφερόμενους ηλεκτρονόμους («knee point», πτώση τάσης, ευαισθησία ηλεκτρονόμων κλπ.).

2.7.2 ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Σε διάστημα ενός μήνα από την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει:

- τοπογραφικές μελέτες
- μελέτες διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου και γενικών εκσκαφών
- μελέτες αποστράγγισης γηπέδου
- μελέτες οδοποιίας
- μελέτες καναλιών-οχετών διέλευσης καλωδίων
- γεωτεχνική μελέτη
- μελέτες Τρυπολογίου (οπές σε υφιστάμενα και νέα κανάλια, σε κτίρια ή και σε στοιχεία

περίφραξης)

Οι βάσεις στήριξης του Η/Μ εξοπλισμού θα εξεταστούν για την επάρκεια αντοχής τους στα φορτία που μεταφέρονται σε αυτές από τα ικριώματα ή/και τον Η/Μ εξοπλισμό. Οι συνδυαμοί φορτίσεων που θα ελεγχθούν θα είναι οι προβλεπόμενοι από τους κανονισμούς της ενότητας 2.8 και επιπλέον οι αναγραφόμενοι στον πίνακα συνδυασμών φορτίσεων των ικριωμάτων της παραγράφου 2.7.1.5. Τα αποτελέσματα των ελέγχων επάρκειας αντοχής θα υποβληθούν στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση.

2.8 ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι στατικοί και οι αντισεισμικοί υπολογισμοί, οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα διεξαχθούν για τις βάσεις και τα ικριώματα στήριξης του Η/Μ εξοπλισμού θα στηριχθούν στους υπάρχοντες συναφείς κανονισμούς για ικανοποίηση των απαιτήσεων ασφαλείας στις σεισμικές και λοιπές παραμέτρους φόρτισης και των απαιτήσεων συμπεριφοράς, όπως αυτές παρέχονται στα επόμενα. Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται η δυσμενέστερη περίπτωση εκ των δύο. Για κάθε έργο θα ισχύουν οι ειδικές σεισμικές απαιτήσεις που προβλέπονται από τους κανονισμούς για την ζώνη σεισμικότητας στην οποία ανήκει. Όλες οι κατασκευές θα θεωρηθεί ότι ανήκουν σε κατηγορία σπουδαιότητας "Σ4" και σε κάθε περίπτωση πρέπει να μελετηθούν με κατηγορία πλαστιμότητας "Υψηλή". Οι κανονισμοί των στατικών και αντισεισμικών μελετών είναι οι ακόλουθοι:

- ΕΛΟΤ ΕΝ 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1997 - Ευρωκώδικας 6 «Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός»

Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη και οι εκάστοτε ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί :

- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΩΣ) 2000
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Α.Κ.) 2000
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ 2008
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ 2016

2.9 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει πλήρη κατάλογο των λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων για την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Ο εν λόγω κατάλογος θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα σχέδια που προβλέπονται στις παραγράφους 2.9.1 και 2.9.2 και θα αναφέρει δίπλα σε κάθε σχέδιο, την εκτιμώμενη από τον Ανάδοχο ημερομηνία υποβολής του. Ο κύριος του έργου διατηρεί το δικαίωμα, αφενός να αποδεχτεί την πληρότητα του καταλόγου αυτού ή να απαιτήσει και συμπληρωματικά σχέδια και αφετέρου να τροποποιήσει τους προβλεπόμενους χρόνους υποβολής, εφόσον θεωρεί ότι δεν εξυπηρετούν την ομαλή εξέλιξη του έργου.

Ο Ανάδοχος του έργου θα εκπονήσει και θα υποβάλει προς έγκριση λεπτομερή κατασκευαστικά και λειτουργικά σχέδια για την επέκταση των επιμέρους Υ/Σ, όπως έχει περιγραφεί στο ΚΕΦ.1 του παρόντος. Τα σχέδια θα αφορούν όλον τον επιμέρους εξοπλισμό κυκλωμάτων ισχύος, αλλά και βοηθητικών κυκλωμάτων, τόσο για τις νέες εγκαταστάσεις όσο και για τις υφιστάμενες που ενδεχομένως τροποποιηθούν και θα περιλαμβάνουν πλήρη σχηματικά διαγράμματα, σχέδια καλωδιώσεων εξοπλισμού και συρματώσεων πινάκων κ.λ.π.

Σχετικά με τη μορφή των σχεδίων, επισημαίνονται τα παρακάτω:

- Κάθε σχέδιο που θα υποβάλλεται προς θεώρηση θα είναι ενυπόγραφο από τον μηχανικό μελετητή, θα φέρει έναν σαφή τίτλο που θα καθορίζει το περιεχόμενό του και μία σαφή και μονοσήμαντη αρίθμηση. Κάθε επανυποβολή του σχεδίου με τροποποιήσεις θα χαρακτηρίζεται κατάλληλα από συμπληρωματική αρίθμηση αναθεώρησης και θα συνοδεύεται από λεπτομερή περιγραφή και ένδειξη των στοιχείων του σχεδίου που τροποποιούνται.
- Κάθε υποβαλλόμενο σχέδιο, προκειμένου να ελεγχθεί, θα φέρει αναλυτικό υπόμνημα με αναφορές σε όλα τα εμφανιζόμενα στοιχεία του εξοπλισμού, σύμβολα κ.λ.π. Επίσης, θα συνοδεύεται από ακριβείς αναφορές και παραπομπές σε άλλα συσχετιζόμενα σχέδια.

Η θεώρηση των σχεδίων από τον κύριο του έργου δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιεσδήποτε υποχρεώσεις του, που πηγάζουν από τα προβλεπόμενα στην παρούσα προδιαγραφή και στους επιμέρους σχετικούς κανονισμούς.

Μετά την κατασκευή και το τέλος των εργασιών παραλαβής, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει τελικά σχέδια με αναφορά «όπως η κατασκευή», εμπλουτισμένα με όλες τις τροποποιήσεις που προέκυψαν κατά την κατασκευή και παραλαβή του Έργου και αριθμημένα πλέον της αρχικής τους αρίθμησης, με τον αριθμό καταχώρησης σχεδίου, που θα του γνωστοποιεί εγκαίρως η υπηρεσία. Η υποβολή των σχεδίων «όπως η κατασκευή» θα γίνεται σε ηλεκτρονική μορφή υπογεγραμμένα και επιπλέον σε μορφή αρχείων του σχεδιαστικού προγράμματος AUTOCAD. Μαζί με τα σχέδια θα υποβληθούν ηλεκτρονικά και όλα τα απαραίτητα υποστηρικτικά αρχεία των ως άνω προγραμμάτων ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική επεξεργασία των σχεδίων από την υπηρεσία (τροποποιήσεις, επεκτάσεις του Έργου).

2.9.1 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Η/Μ

2.9.1.1 Λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια διατάξεων ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού της επέκτασης του Υ/Σ.

Συγκεκριμένα θα πρέπει να παραδοθούν σχέδια όπως:

- Σχέδια κάτοψης και τομών του Υ/Σ. Τα εν λόγω σχέδια θα απεικονίζουν τη γενική διάταξη του Υ/Σ, με την μεγαλύτερη δυνατή κατασκευαστική λεπτομέρεια, θα αποτυπώνουν όλο τον εξοπλισμό και θα συνοδεύονται από υπομνήματα με πλήρεις αναφορές σε όλα τα στοιχεία του εμφανιζόμενου εξοπλισμού (κύριου και βοηθητικού). Στα σχέδια αυτά θα εμφανίζεται η ονοματολογία εξοπλισμού του ΔΕΔΔΗΕ.
- Γενικό μονογραμμικό σχέδιο λειτουργίας προστασιών του εξοπλισμού ισχύος που θα εγκατασταθεί.
- Σχέδια οδεύσεων καλωδίων εξωτερικού χώρου και κτιρίου.
- Σχέδια διατάξεων εξοπλισμού στο κτίριο του Υ/Σ.
- Σχέδια που αφορούν αλλαγές και προσθήκες όπως σχέδια φωτισμού εξοπλισμού Η/Μ, σχέδια αντικεραυνικής προστασίας, γειώσεων κτλ.

2.9.1.2 Λεπτομερή λειτουργικά/σχηματικά και μονογραμμικά διαγράμματα.

Τα σχέδια αυτά θα πρέπει να καλύπτουν την λειτουργία του συνόλου του έργου και θα περιλαμβάνουν στοιχεία των συσκευών, αρίθμηση ακροδεκτών, επισήμανση επαφών κλπ. για όλα τα επιμέρους κυκλώματα βοηθητικών παροχών ΧΤ όπως:

- Μονογραμμικό διάγραμμα και αναλυτικό σχηματικό διάγραμμα διανομής συνεχούς ρεύματος (ΣΡ) 110 V ή 220V του Γενικού Πίνακα ΣΡ του έργου που θα απεικονίζει την διανομή ΣΡ συνολικά σε όλες τις εγκαταστάσεις, ώστε να γίνονται κατανοητά

με σαφήνεια, όλα τα βασικά κυκλώματα υλοποίησης της προστασίας, της τροφοδοσίας των κινητήρων, των σημάνσεων και των χειρισμών των στοιχείων εξοπλισμού της εγκατάστασης, σε όλα τα επίπεδα ελέγχου τους (τοπικά, επίπεδο ελέγχου πύλης, κεντρική θέση ελέγχου, απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου κλπ). Στο εν λόγω σχηματικό διάγραμμα θα απεικονίζονται και οι επιμέρους επιτηρήσεις όλων των προαναφερθέντων κυκλωμάτων διανομής ΣΡ.

- Μονογραμμικό διάγραμμα και αναλυτικό σχηματικό διάγραμμα διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (ΕΡ) 400/230 V του Γενικού Πίνακα ΕΡ, που θα απεικονίζει όλα τα επιμέρους βοηθητικά κυκλώματα ΕΡ με τις επιτηρήσεις τους, από τον Πίνακα ΕΡ έως τα φορτία που εξυπηρετούν.
- Λειτουργικά διαγράμματα χειρισμών και ελέγχου κάθε εγκατάστασης.
- Λειτουργικά διαγράμματα προστασίας.
- Λειτουργικά διαγράμματα αλληλασφαλίσεων.
- Λειτουργικά διαγράμματα συγχρονισμού.
- Λειτουργικά διαγράμματα σημάνσεων.
- Λειτουργικά διαγράμματα τηλεχειρισμών, τηλενδείξεων, τηλεμετρήσεων.
- Για τα ψηφιακά συστήματα ελέγχου του έργου, σχέδιο αρχιτεκτονικής ΨΣΕ, ένα λογικό διάγραμμα που θα εμφανίζει το σύνολο των σημάτων εισόδου – εξόδου στην κεντρική μονάδα ελέγχου και θα επεξηγεί τις λογικές σχέσεις/συνθήκες μεταξύ τους.

2.9.1.3 Κατασκευαστικά σχέδια εσωτερικών καλωδιώσεων

Τα σχέδια αυτά αφορούν την συνολική καλωδίωση των πινάκων εσωτερικά αλλά και εξωτερικά στη σύνδεση τους με τον λοιπό εξοπλισμό.

2.9.1.4 Λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρολογικών πινάκων

Στα σχέδια αυτά θα απεικονίζονται όλα τα στοιχεία ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, τα πλαστικά κανάλια όδευσης καλωδίων και οι οριολωρίδες των πινάκων, τοποθετημένα υπό κλίμακα στις πραγματικές τους θέσεις και ταυτοποιημένα με την χρησιμοποιούμενη στα σχέδια ονοματολογία τους.

2.9.1.5 Κατασκευαστικά σχέδια για όλα τα στοιχεία του εξοπλισμού

Θα περιλαμβάνονται τα σχέδια του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στο έργο καθώς και των μικροϋλικών.

Επισημαίνεται εδώ ότι τα σχέδια της παραγράφου 2.9.1.2 της παρούσας ενότητας, δηλαδή τα λειτουργικά, μονογραμμικά και σχηματικά διαγράμματα, είναι απαραίτητα για την κατανόηση των βασικών αρχών σχεδιασμού του έργου και θα υποβάλλονται προς έγκριση, πριν την υποβολή των κατασκευαστικών σχεδίων και των σχεδίων καλωδίωσης του εξοπλισμού.

Επισημαίνεται επίσης η αναγκαιότητα καταγραφής παραπομπών στα λειτουργικά σχέδια μιας ενότητας, ώστε να είναι κατανοητή η συνέχεια των κυκλωμάτων. Για παράδειγμα, στα λειτουργικά σχέδια των τοπικών πινάκων ελέγχου (LCC) πρέπει να απεικονίζονται τα σημεία τόσο του πρωτεύοντος εξοπλισμού, όσο και του εξοπλισμού προστασίας με τα οποία αυτοί οι πίνακες συνδέονται. Επίσης θα υποβληθούν τα σχέδια των πινάκων ή οριολωρίδων του εξωτερικού εξοπλισμού συμπληρωμένα με όλες τις εσωτερικές και εξωτερικές συρματώσεις.

2.9.2 ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Θα υποβληθούν σχέδια όπως:

- Γενική διάταξη Ε.Π.Μ (κάτοψη-τομές)
- Κατασκευαστικά σχέδια των βάσεων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού και λοιπόν δοκιμών κατασκευών.
- Σχέδια χωματουργικών εργασιών (γενικές και ειδικές εκσκαφές, επιχώσεις, διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου)
- Σχέδια καναλιών-οχετών διέλευσης καλωδίων
- Σχέδιο Τρυπολογίου (οπές σε υφιστάμενα και νέα κανάλια, σε κτίρια ή και σε στοιχεία περίφραξης)

2.10 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ

Για κάθε στοιχείο εξοπλισμού ισχύος, βοηθητικού εξοπλισμού καθώς και εξοπλισμού προστασίας και ελέγχου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει σε δύο (2) αντίγραφα:

- Λεπτομερή λειτουργικά και κατασκευαστικά σχέδια του κατασκευαστή του εξοπλισμού.
- Τεχνικές περιγραφές λειτουργίας και στοιχεία τεχνικών χαρακτηριστικών.
- Λεπτομερείς οδηγίες συντήρησης, επισκευών και πιθανών ανωμαλιών στην Ελληνική γλώσσα.
- Σχέδια εσωτερικών συρματώσεων.
- Λεπτομερή φυλλάδια με τις δυνατότητες και τις ρυθμίσεις όλων των στοιχείων εξοπλισμού προστασίας και ελέγχου, καθώς επίσης και όλα τα απαιτούμενα προγράμματα για την ρύθμιση και παραμετροποίησή τους.

Ο ΔΕΔΔΗΕ θα έχει το δικαίωμα να απαιτήσει και επιπλέον φυλλάδια και περιγραφές υποστήριξης ή την αναθεώρηση και βελτίωση των ήδη υποβληθέντων, εάν κρίνει ότι τα υποβληθέντα φυλλάδια δεν καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες λειτουργίας, συντήρησης και επισκευών.

Όλα τα προηγούμενα θα παραδοθούν ένα (1) τουλάχιστον μήνα πριν από την έναρξη των διαδικασιών δοκιμών καλής λειτουργίας και ελέγχου των συστημάτων του έργου, παρουσία εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ.

Δυο (2) μήνες το αργότερο, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών Προσωρινής Παραλαβής και εφόσον κατά τη διάρκειά τους διαπιστώθηκαν ασάφειες ή λάθη ή ελλείψεις στις προηγούμενες οδηγίες, ο Ανάδοχος θα παραδώσει δύο (2) σειρές των οδηγιών αυτών αναθεωρημένες, διορθωμένες και συμπληρωμένες με όλες τις παρατηρήσεις που προέκυψαν κατά την παραλαβή.

2.11 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

Όλος ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του Έργου, ανεξάρτητα αν προδιαγράφεται λεπτομερώς ή όχι στην παρούσα προδιαγραφή, πρέπει να είναι άριστης ποιότητας όσον αφορά στην αντοχή του, στην ακρίβεια των λειτουργικών χαρακτηριστικών του και στη διάρκεια λειτουργίας του και σύμφωνος με τις πιο σύγχρονες απαιτήσεις της διεθνούς τεχνικής.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να υποστεί δοκιμές, όπως αυτές περιγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή και στις επιμέρους προδιαγραφές εξοπλισμού.

Τα υλικά για τα οποία δεν περιλαμβάνονται ειδικές προδιαγραφές, πρέπει οπωσδήποτε να πληρούν τους όρους των αντίστοιχων Ελληνικών Κανονισμών ή των Ευρωπαϊκών Κανονισμών ΙΕC ή ακόμα και άλλων Διεθνών Κανονισμών και να συνοδεύονται από έγκυρα πιστοποιητικά δοκιμών διεθνώς αναγνωρισμένων εργαστηρίων ή να υποστούν δοκιμές σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς ή τους Κανονισμούς ΙΕC για τα υλικά αυτά. Όλα τα υλικά, πριν από τη χρησιμοποίησή τους, πρέπει να έχουν την έγκριση του ΔΕΔΔΗΕ και του ΑΔΜΗΕ.

Όλες οι εργασίες που θα εκτελεσθούν για την κατασκευή του έργου, είτε προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή είτε όχι, πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, απαλλαγμένες κακοτεχνιών και σύμφωνες με την αποδεκτή, από τη διεθνή πρακτική, στάθμη ποιότητας, σύμφωνες με την Ελληνική Νομοθεσία, τους Ευρωκώδικες ή τους αντίστοιχους Ελληνικούς Κανονισμούς και θα τύχουν της έγκρισης των Ελληνικών Αρχών, όπου απαιτείται. Σε περίπτωση αντίθεσης μεταξύ Ελληνικών και διεθνών κανονισμών, θα υπερισχύουν οι Ελληνικοί.

2.12 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος του έργου θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τη μεταφορά όλου του εξοπλισμού που θα προμηθεύσει στον κάθε Υ/Σ και για την αποθήκευση και φύλαξή του, μέχρι την παράδοσή του, εγκατεστημένου και λειτουργούντος στον κύριο του έργου.

Σημειώνεται ότι στην προηγούμενη γενική παρατήρηση περιλαμβάνονται:

- Η ευθύνη για την ικανοποίηση όλων των τελωνειακών υποχρεώσεων για την εισαγωγή τόσο του εξοπλισμού που θα προμηθεύσει, όσο και των μηχανημάτων ή και εργαλείων, που είναι απαραίτητα για τις εργασίες εγκατάστασης του συνόλου του εξοπλισμού για τον οποίο ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη εγκατάστασης.
- Η ευθύνη για τη σωστή συσκευασία και ασφαλή και έγκαιρη μεταφορά όλου του απαραίτητου εξοπλισμού, μηχανημάτων ή εργαλείων είτε από το εξωτερικό, είτε από το εσωτερικό.
- Η ευθύνη για τη συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με τις απαραίτητες διαδικασίες, αλλά και τις ιδιομορφίες ή περιορισμούς στη μεταφορά μεγάλων φορτίων, λόγω δυσκολιών προσπέλασης στη συγκεκριμένη θέση του έργου ή περιορισμένων δυνατοτήτων των λιμένων εκφόρτωσης.

Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο από τον Ανάδοχο να εκτελεσθούν εργασίες βελτίωσης των συνθηκών προσπέλασης (υποστήριξη γεφυρών, διαπλάτυνση τμημάτων δρόμου κλπ.), αυτές θα βαρύνουν αποκλειστικά τον ίδιο και θα γίνουν με δική του επιμέλεια και ευθύνη και ως προς τη λήψη των σχετικών εγκρίσεων και ως προς την εκτέλεσή τους.

Η μεταφορά του εξοπλισμού προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ από τις αποθήκες του ΔΕΔΔΗΕ προς τον κάθε Υ/Σ, θα γίνει από τον Ανάδοχο από τις εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ
3.2. ΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ 170 kV ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ
3.3. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 170 kV ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ
3.4. ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ 170 kV
3.5. ΕΝΑΕΡΙΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΖΥΓΟΙ
3.6. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 170 kV ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ
3.7. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ
3.8. ΠΥΛΕΣ ΜΤ
3.9. ΒΑΘΜΩΤΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΜΤ
3.10. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΤ
3.11. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ
3.12. Μ/Σ ΕΓΧΥΣΕΩΣ
3.13. Μ/Σ ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΩΣ ΜΤ
3.14. Μ/Σ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ 20kV /400 V
3.15. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ
3.16. ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ
3.17. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ
3.18. ΣΦΙΓΚΤΗΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΧΑΛΚΟΥ
3.19. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
3.20. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΕΔΔΗΕ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο εξοπλισμός ισχύος και ο βοηθητικός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στο κάθε υποέργο θα ικανοποιεί τους όρους των τεχνικών προδιαγραφών που περιλαμβάνονται στο Τεύχος Ε', όπως αναλυτικότερα αναφέρονται στις παρακάτω παραγράφους, καθώς επίσης και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς IEC. Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος, για λόγους ομοιομορφίας, καλείται να υλοποιήσει την ενίσχυση των Υ/Σ του έργου σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ και του ΑΔΜΗΕ, όπως αυτές περιγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή Έργου. Οποιαδήποτε διαφοροποίηση από αυτές, θα πρέπει πρώτα να γίνεται αποδεκτή κατόπιν σχετικής εγκρίσεως από τον ΔΕΔΔΗΕ και του ΑΔΜΗΕ.

Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου, αναφέρεται το σύνολο του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο (περιλαμβάνεται ο εξοπλισμός και των τριών Υ/Σ) και καταγράφονται οι απαραίτητες πληροφορίες για την εκτέλεση των εργασιών. Για την υλοποίηση κάθε υποέργου (Υ/Σ) θα χρησιμοποιηθεί τμήμα του περιγραφόμενου εξοπλισμού, κατάλληλα συνδυαζόμενου σύμφωνα με την Περιγραφή κάθε υποέργου, όπως αναφέρεται στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι σε όλες τις τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού ισχύος Μέσης Τάσης, στην ενότητα «Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του συστήματος 20 kV», η στάθμη βραχυκυκλώματος θα ορίζεται σε 16 kA αντί 10 kA. Όσον αφορά στην αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιμέρους εξοπλισμού ισχύος ΜΤ, αυτή θα ορίζεται στην τιμή των 16 kA, σε εκείνες τις περιπτώσεις εξοπλισμού, για τις οποίες αναγράφεται μικρότερη ονομαστική ικανότητα στις αντίστοιχες προδιαγραφές.

3.2 ΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ 170 kV ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

Στο πλαίσιο των υποέργων θα εγκατασταθούν τριπολικοί ηλεκτροκίνητοι αποζεύκτες 150 kV, 1250A. Οι αποζεύκτες θα είναι προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου, μαζί με τα ικριώματα στήριξής τους. Οι αποζεύκτες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με της τεχνικές περιγραφές **TD-58/4,** όσον αφορά στον Α/Ζ που θα εγκατασταθεί στον Υ/Σ Αγιάς, και **TD-78/4,** όσον αφορά στους Α/Ζ που θα εγκατασταθούν στους Υ/Σ Καλλιστηρίου και Λαμίας.

Αναφορικά με τον χειρισμό των Α/Ζ σημειώνεται ότι, θα προβλεφθεί διαδικασία αυτοσυγκράτησης των εντολών ανοίγματος και κλεισίματος, για όσο χρόνο απαιτείται για την ολοκλήρωση τους (πλήρες άνοιγμα - πλήρες κλείσιμο του Α/Ζ). Με την χρησιμοποίηση κατάλληλων τερματικών βοηθητικών επαφών των Α/Ζ στο κύκλωμα αυτοσυγκράτησης, η ολοκλήρωση των διαδικασιών ανοίγματος-κλεισίματος θα αποδιεγείρει την αυτοσυγκράτηση.

Η σύνδεση των Α/Ζ 170 kV με τους Ζυγούς ΥΤ στα ανάντη των Α/Ζ και με τους Μ/Σ μετρήσεων συνδυασμένου τύπου στα κατάντη των Α/Ζ, θα γίνει από τον Ανάδοχο, με υλικά που θα προμηθεύσει.

3.3 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 170 kV ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Στο πλαίσιο και των τριών υποέργων θα εγκατασταθούν Μ/Σ συνδυασμένου τύπου (τάσης-έντασης) 170kV με τα ικριώματά τους. Οι Μ/Σ συνδυασμένου τύπου θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής **TD-101/7** του Τεύχους Ε'. Η σύνδεση των μετασχηματιστών συνδυασμένου τύπου με τους Α/Ζ 170kV στα ανάντη τους και με τους Α/Δ 170 kV στα κατάντη τους, θα γίνει από τον Ανάδοχο, με υλικά που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος.

3.4 ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ 170 kV

Στο πλαίσιο των υποέργων των Υ/Σ Καλλιστηρίου και Αγιάς θα εγκατασταθούν μονωτήρες

στήριξης 170kV με τα ικριώματά τους. Οι μονωτήρες στήριξης 170 kV θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή **TD-80/2** του Τεύχους Ε.

Οι δισκοειδείς μονωτήρες αλυσίδας που θα εγκατασταθούν στο υποέργο του Υ/Σ Λαμίας θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **TR-1** του Τεύχους Ε.

3.5 ΕΝΑΕΡΙΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΖΥΓΟΙ

Οι εναέριοι αγωγοί/ζυγοί ΥΤ και ΜΤ μπορεί να είναι σταθεροί (π.χ. γυμνοί σωλήνες ηλεκτρολυτικού χαλκού, σύμφωνα με την προδιαγραφή **SS-139/1**) ή εύκαμπτοι (π.χ. πολύκλωνοι γυμνοί αγωγοί χαλκού, σύμφωνα με την προδιαγραφή **SS-17/1**), διαστασιολογημένοι κατάλληλα, σύμφωνα με τις ονομαστικές απαιτήσεις φόρτισης των πυλών που εξυπηρετούν.

Στην περίπτωση των σταθερών αγωγών, θα πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχει πρόβλεψη για αντιμετώπιση των θερμοκρασιακών συστολών ή διαστολών των αγωγών, όπως και πρόβλεψη για διατήρηση της ευθυγραμμίας τους και μετά την εγκατάστασή τους. Στα σχέδια του Τεύχους ΣΤ' αποτυπώνονται οι απαιτήσεις σχετικά με τους αγωγούς/ζυγούς , οι οποίες θα καταγραφούν και στα αναλυτικά σχέδια του Αναδόχου. Σε διαφορετική περίπτωση, θα πρέπει να τεκμηριωθούν οι επιλογές του Αναδόχου με τις αντίστοιχες μελέτες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ενότητα 2.7 της παρούσας.

3.6 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 170 kV ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

Στο πλαίσιο των υποέργων θα εγκατασταθούν τριπολικοί διακόπτες 150 kV, 2000 A, με ρεύμα βραχυκύκλωσης 31.5 kA. Οι διακόπτες θα είναι προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου, μαζί με τα ικριώματα στήριξής τους. Οι Α/Δ θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή **SS-97/13** του Τεύχους Ε'. Επισημαίνεται ότι η απομακρυσμένη επικοινωνία του συστήματος παρακολούθησης του Α/Δ ΥΤ θα υλοποιηθεί με οπτική ίνα και ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει το καλώδιο αυτό της οπτικής ίνας από τον Α/Δ ΥΤ προς το κτίριο ελέγχου, χωρίς τη σύνδεσή του. Ωστόσο σύμφωνα με την προδιαγραφή το σύστημα θα διαθέτει και θύρα χαλκού RJ45.

Η σύνδεση των Α/Δ 150 kV με τους Μ/Σ μετρήσεων συνδυασμένου τύπου στα ανάντη του Α/Δ και με τον Μ/Σ ισχύος στα κατάντη του Α/Δ, θα γίνει από τον Ανάδοχο, με υλικά που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος.

3.7 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Οι Μ/Σ ισχύος θα έχουν σχέση μετασχηματισμού 150/21 kV, ονομαστική ισχύ 40/50 MVA και συνδεσμολογίαDyn1. Τα τεχνικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **ΔΔ-387/2 και του Φύλλου Αλλαγών** του Τεύχους Ε'. Οι Μ/Σ θα είναι σύμφωνοι με την κοινοτική οδηγία EN 50708/2020: Power transformers-Additional European requirements, στην οποία περιλαμβάνεται ο κανονισμός της ΕΕ 548/28.05.2014, καθώς και η τροποποίησή του 1783/01.10.2019.

Ο Ανάδοχος θα αναλάβει επίσης την εγκατάσταση και τη σύνδεση των καλωδίων ΧΤ στους αντίστοιχους Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας εντός του κτιρίου ελέγχου.

3.8 ΠΥΛΕΣ ΜΤ

Οι πύλες ΜΤ διακρίνονται σε υπαίθριου τύπου και σε κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες) και κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Πύλη ΜΤ εισόδου από Μ/Σ (ΤΜ), όπως αναλύεται στο Κεφ.1 της παρούσης τεχνικής προδιαγραφής και στα αντιστοιχα σχέδια του κάθε επιμέρους υποέργου.
- Πύλη διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM), όπως αναλύεται στο Κεφ.1 της παρούσης τεχνικής προδιαγραφής και στα αντιστοιχα σχέδια του κάθε επιμέρους υποέργου. Στην περίπτωση των Μεταλλοενδεδυμένων Πινάκων ΜΤ περιλαμβάνεται και η πύλη Ανόδου ζυγών ΜΤ.

- Πύλες ΜΤ Αναχωρήσεων εναέριων γραμμών Διανομής (OLM), όπως αναλύεται στο Κεφ.1 της παρούσης τεχνικής προδιαγραφής και στα αντίστοιχα σχέδια του κάθε επιμέρους υποέργου.
- Πύλη πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ (CM), όπως αναλύεται στο Κεφ.1 της παρούσης τεχνικής προδιαγραφής και στα αντίστοιχα σχέδια του κάθε επιμέρους υποέργου.

3.8.1 ΠΥΛΕΣ ΜΤ ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΠΥΛΗ ΜΤ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΠΟ Μ/Σ (TM)

Η κατασκευή της πύλης ΜΤ εισόδου από τον Μ/Σ ισχύοςόπου απαιτείται, θα γίνεται σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο Τομών Η/Μ εξοπλισμού του Τεύχους ΣΤ' για το εκάστοτε υποέργο, με τις επισημάνσεις που αναφέρονται στο Κεφ.1. Επισημαίνεται ότι:

Το ικρίωμα τύπου "G2" θα τροποποιηθεί και θα μελετηθεί κατάλληλα, ώστε στο ανώτερο τμήμα του να εγκατασταθούν οι τρεις (3) Μ/Σ εγχύσεως που θα παραδοθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ. Οι παραπάνω τροποποιήσεις αποτυπώνονται ενδεικτικά στο σχέδιο 46708-6 του Τεύχους ΣΤ'. Επιπρόσθετα, κατά παρέκκλιση από το τυποποιημένο το σχέδιο κατασκευής 46708-6 του ικριώματος "G2", ο πρόβολος για την εγκατάσταση των αλεξικεραύνων 20 kV θα τοποθετηθεί σε υψηλότερο επίπεδο.

Σε απόκλιση από το τυποποιημένο του σχέδιο FF-8531, το ικρίωμα τύπου "ST" θα περιλαμβάνει πρόσθετο πρόβολο είτε για την εγκατάσταση μονωτήρων στήριξης 20 kV, είτε για την εγκατάσταση Α/Ζ της αντίστασης του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, σύμφωνα με το σχέδιο τομών Η/Μ εξοπλισμού κάθε υποέργου.

Όλα τα ανωτέρω αναφερόμενα εφαρμόζονται σε συνδυασμό με τα αναφερόμενα ανά υποέργο στο Κεφ.1.

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του Α/Δ της πύλης άφιξης Μ/Σ θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **TD-56/3**, ενώ οι μονοπολικοί Α/Ζ της πύλης θα είναι σύμφωνοι με την **TD-67/4**.

ΠΥΛΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΖΥΓΩΝ ΜΤ (BSM)

Η κατασκευή της πύλης διασύνδεσης ζυγών ΜΤ, όπου απαιτείται, θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο Τομών Η/Μ εξοπλισμού του Τεύχους ΣΤ' για το εκάστοτε υποέργο, με τις επισημάνσεις που αναφέρονται στο Κεφ.1.

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του Α/Δ της πύλης διασύνδεσης ζυγών θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **TD-55/3**, ενώ οι τριπολικοί Α/Ζ της πύλης θα είναι σύμφωνοι με την **TD-69/2**.

ΠΥΛΕΣ ΜΤ ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (OLM)

Η κατασκευή των πυλών Αναχωρήσεων ΜΤ, όπου απαιτείται, θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο Τομών Η/Μ εξοπλισμού του Τεύχους ΣΤ' για το εκάστοτε υποέργο, με τις επισημάνσεις που αναφέρονται στο Κεφ.1.

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των Α/Δ των πυλών αναχωρήσεων θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **TD-53/4.** Οι μονοπολικοί Α/Ζ των πυλών θα είναι σύμφωνοι με την **TD-66/4**, ενώ οι τριπολικοί Α/Ζ με την προδιαγραφή **TD-68/2**.

Σε συγκεκριμένες πύλες αναχωρήσεων που αναφέρονται στο Κεφ.1 θα προβλεφθούν κορυφές επί των ικριωμάτων των ζυγών 20 kV τύπου "OS" για τη σύνδεση του αγωγού γης (βλ. σχέδιο Κάτοψης Η/Μ εξοπλισμού αντίστοιχου υποέργου).

ΠΥΛΗ ΣΥΣΤΟΙΧΑΣ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ (CM)

Η κατασκευή της πύλης συστοιχίας πυκνωτών αντιστάθμισης, όπου απαιτείται, θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο Τομών Η/Μ εξοπλισμού του Τεύχους ΣΤ' για το εκάστοτε υποέργο, με τις επισημάνσεις που αναφέρονται στο Κεφ.1.

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του Α/Δ της πύλης πυκνωτών θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **TD-54/4**, ενώ οι μονοπολικοί Α/Ζ της πύλης θα είναι σύμφωνοι με την **TD-66/4**.

3.8.2 ΠΥΛΕΣ ΜΤ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι πύλες ΜΤ κλειστού τύπου είναι μεταλλοενδενδυμένοι πίνακες, οι οποίοι εγκαθίστανται εντός του κτιρίου ελέγχου του κάθε Υ/Σ. Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των πυλών θα είναι σύμφωνα με την Τεχνική περιγραφή **ΔΜΕ-5/3.**

Οι πύλες ΜΤ διακρίνονται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Πύλη ΜΤ εισόδου από τον Μ/Σ (ΤΜ)
- Πύλη ΜΤ αναχωρήσεων γραμμών Διανομής (OLM)
- Πύλη διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM-BRM)
- Πύλη πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ (CM)

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει τη μελέτη, προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλης διάταξης προσαρμογής, ειδικού πίνακαπροσαρμογής (Adaptation Panel), **εφόσον απαιτείται,** για τη διασύνδεση του τελευταίου υφιστάμενου πίνακα ΜΤ με το νέο συγκρότημα πινάκων ΜΤ.

Η συγκεκριμένη διάταξη θα εξασφαλίζει την πλήρη ηλεκτρική και μηχανική συμβατότητα των δύο συγκροτημάτων με διατήρηση των ονομαστικών χαρακτηριστικών και του επιπέδου ασφάλειας της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας έναντι εσωτερικού τόξου, σύμφωνα με το IEC 62271-200.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση τα σχετικά κατασκευαστικά σχέδια, την τεχνική τεκμηρίωση συμμόρφωσης, τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, καθώς και τις εκθέσεις ελέγχων και τα αποτελέσματα δοκιμών που τεκμηριώνουν την καταλληλότητα και την ασφάλεια της προτεινόμενης διάταξης αναφορικά με τον πίνακα προσαρμογής.

3.9 ΒΑΘΜΩΤΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΜΤ

Ο Ανάδοχος, όπου απαιτείται, θα αναλάβει την προμήθεια και την εγκατάσταση βαθμωτού συγκροτήματος πυκνωτών αντιστάθμισης ΜΤ, συμπεριλαμβανομένου του ικριώματός του, των διακοπτών φορτίου ΜΤ, των αυτεπαγωγών απόσβεσης και των ικριωμάτων τους, όπου αυτό απαιτείται.

Η συνολική απαιτούμενη ισχύς αντιστάθμισης στη μέση τάση (ΜΤ) του Μ/Σ ισχύος που θα εγκατασταθεί είναι 12.9 MVAr. Το συγκρότημα πυκνωτών ΜΤ αντιστάθμισης αέργου ισχύος που θα εγκατασταθεί θα είναι βαθμωτό, σε τρείς (3) βαθμίδες των 4.3 MVAr έκαστη, παράλληλης σύνδεσης και σύμφωνα με την προδιαγραφή **TD-01/8** του Τεύχους Ε' και τα κατασκευαστικά σχέδια του κάθε υποέργου του Τεύχους ΣΤ'. Η σύνδεση του συγκροτήματος πυκνωτών με την πύλη του πυκνωτή θα πραγματοποιηθεί με μονοπολικό καλώδιο ισχύος 20 kV (3x1x400 mm^2 Al).

Προκειμένου να γίνει η ζεύξη/απόζευξη των βαθμίδων των συγκροτημάτων των προαναφερθέντων πυκνωτών παράλληλης σύνδεσης, θα εγκατασταθούν διακόπτες φορτίου ΜΤ, σύμφωνα με την προδιαγραφή **TD-03/4** του Τεύχους Ε' και αυτεπαγωγές απόσβεσης για τον περιορισμό ρευμάτων ηλέκτρισης, σύμφωνα με την προδιαγραφή **TD-07/2** του Τεύχους Ε' και τα σχέδια του κάθε υποέργου. Οι εν λόγω αυτεπαγωγές θα είναι ονομαστικού ρεύματος συνεχούς λειτουργίας 150 Α, ονομαστικής αυτεπαγωγής 80 μΗ. Το ικρίωμα τύπου "ADP" επί του οποίου θα εγκατασταθούν οι διακόπτες φορτίου και οι αυτεπαγωγές θα είναι σύμφωνα με το Σχέδιο 46003 του Τεύχους ΣΤ'.

3.10 ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΤ

Ο εξοπλισμός ΜΤ, τον οποίο θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει στο Έργο ο Ανάδοχος, θα

είναι σύμφωνος με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Αλεξικέραυνα ΜΤ Οξειδίου Μετάλλου

  Για την προστασία των Μ/Σ ισχύος από υπερτάσεις, στην πλευρά ΜΤ και συγκεκριμένα επί του ικριώματος "G2" ή "ST" θα εγκατασταθούν τρία αλεξικέραυνα ΜΤ, οξειδίου μετάλλου χωρίς διάκενα και σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-134/5** και του Φύλλου Αλλαγών του Τεύχους Ε'.

- Μονωτήρες Ζυγών ΜΤ

  Οι μονωτήρες ζυγών ΜΤ που απαιτούνται για κάθε υποέργο παρουσιάζονται ενδεικτικά στα σχέδια του Τεύχους ΣΤ' και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την προδιαγραφή **TD-79/2** του Τεύχους Ε'.

- Θερμοσυστελλόμενα ακροκιβώτια ΜΤ

  Τα ακροκιβώτια που θα εγκατασταθούν, όπου απαιτείται, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της τεχνικής προδιαγραφής **TD-15** του Τεύχους Ε'.

- Ασφαλειοαποζεύκτες ΜΤ

  Οι μονοπολικοί χειροκίνητοι ασφαλειοαποζεύκτες 20 kV για τους βοηθητικούς Μ/Σ και τους Μ/Σ τάσεως θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **SS-014/2** του Τεύχους Ε'.

3.11 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΤΩΝ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ 150/20 kV

Ο ουδέτερος κόμβος στον αστέρα της πλευράς ΜΤ των νέων Μ/Σ ισχύος θα συνδεθεί στο δίκτυο γείωσης του Υ/Σ με δύο τρόπους, η εναλλαγή μεταξύ των οποίων επιτυγχάνεται με δύο μονοπολικούς Α/Ζ ΜΤ, κατασκευασμένους σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **TD-66/4**. Κατά τον ένα τρόπο, ο ουδέτερος κόμβος συνδέεται απευθείας στο δίκτυο γείωσης, ενώ κατά τον δεύτερο η σύνδεση γίνεται μέσω κατάλληλης αντίστασης γείωσης, η οποία θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-40/9** του Τεύχους Ε'. Η προμήθεια και η εγκατάσταση των Α/Ζ αυτών και της αντίστασης γείωσης θα γίνει από τον Ανάδοχο του Έργου, περιλαμβανομένου και του Μ/Σ έντασης για τη μέτρηση και προστασία έναντι των ασθενών ρευμάτων προς γη, την προστασία έναντι υψηλών ρευμάτων κόμβου και τη διενέργεια προστασίας περιορισμένης ζώνης. Τα χαρακτηριστικά του Μ/Σ έντασης για κάθε υποέργο αναφέρονται στο Κεφ.1.

Επισημαίνεται ότι η σύνδεση της αντίστασης γείωσης με τον ουδέτερο κόμβο των νέων Μ/Σ και τους μονοπολικούς Α/Ζ θα πραγματοποιηθεί, με μονοπολικό καλώδιο ΜΤ Al, διατομής 240 mm^2, προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ.

Για αυτό τον σκοπό απαιτείται η εγκατάσταση δύο (2) ακροκιβωτίων 20 kV 1x240 mm^2 επί του ικριώματος RS των Α/Ζ και ενός (1) ακροκιβωτίου επί της αντίστασης γείωσης, τα οποία θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της τεχνικής προδιαγραφής **TD-15** του τεύχους Ε'. Η προμήθεια και εγκατάσταση των απαιτούμενων ακροκιβωτίων και των καλωδίων ΜΤ θα γίνει από τον Ανάδοχο. τ.

3.12 Μ/Σ ΕΓΧΥΣΕΩΣ

Ο ΔΕΔΔΗΕ θα προμηθεύσει τους απαιτούμενους Μ/Σ εγχύσεως παλμού, ελέγχου μετρητών διπλού τιμολογίου. Τους Μ/Σ αυτούς θα τοποθετήσει ο Ανάδοχος, πάνω σε κατάλληλα ικριώματα, τα οποία ο ίδιος θα κατασκευάσει και εγκαταστήσει. Στο Τεύχος ΣΤ' περιλαμβάνεται το ενδεικτικό κατασκευαστικό σχέδιο 4080951 για τους εν λόγω Μ/Σ εγχύσεως.

Η εγκατάσταση και σύνδεση των Μ/Σ εγχύσεως στο κύκλωμα ισχύος αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου, όπως και οι εργασίες συρμάτωσής τους, ήτοι η καλωδιακή σύνδεση των Μ/Σ εγχύσεως με τον επαφέα και μεταξύ τους.

Επισημαίνεται ότι η προμήθεια των απαιτούμενων καλωδίων για τη σύνδεση του επαφέα

των Μ/Σ εγχύσεως με το υφιστάμενο κτίριο ΤΑΣ (Τηλεχειρισμών Ακουστικής Συχνότητας) είναι υποχρέωση του ΔΕΔΔΗΕ, όπως και οι αντίστοιχες εργασίες σύνδεσης. Ωστόσο, η εγκατάσταση των εν λόγω καλωδίων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

3.13 Μ/Σ ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΩΣ ΜΤ

Στον Υ/Σ Λαμίας που διαθέτει πλευρά ΜΤ υπαίθριου τύπου, στην πύλη άφιξης του νέου Μ/Σ ισχύος, προβλέπεται η εγκατάσταση τριών (3) μονοφασικών Μ/Σ εντάσεως ΜΤ 2000/5-5 Α (30 VA, τύλιγμα μέτρησης 0.5 Fs5/ τύλιγμα προστασίας 5P20), με σκοπό τη διενέργεια προστασίας από υπερένταση και την τροφοδοσία του AVR, καθώς και δύο (2) διπολικών Μ/Σ τάσεως 20 kV/100-100 V (35 VA, cl 0.5) με συνδεσμολογία τύπου ARON, για την τροφοδοσία με τάση του Αυτόματου Ρυθμιστή Τάσεως (AVR), καθώς και των Η/Ν υπερέντασης στους Πίνακες Προστασίας των Αναχωρήσεων ΜΤ, προκειμένου να υποστηριχθεί η λειτουργία της προστασίας από υποσυχνότητα (βλ. παρ. 4.3.3). Οι παραπάνω Μ/Σ εντάσεως και τάσεως ΜΤ θα πληρούν αντίστοιχα τις απαιτήσεις των προδιαγραφών **SS-109/2** και **SS-110/1** του Τεύχους Ε' και θα εγκατασταθούν επί του ικριώματος "ST", σύμφωνα με σχέδιο Τομών Η/Μ εξοπλισμού (Τεύχος ΣΤ') του Υ/Σ Λαμίας.

Στους Υ/Σ με πλευρά ΜΤ κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες), οι Μ/Σ εντάσεως και τάσεως περιλαμβάνονται επί του Πίνακα άφιξης (ΤΜ). Προβλέπεται η εγκατάσταση τριών (3) μονοφασικών Μ/Σ εντάσεως ΜΤ 1500/5-5 Α (15 VA, τυλιγμα μέτρησης 0.5 Fs5/ τυλιγμα προστασίας 5P10) και τριών (3) μονοφασικών Μ/Σ τάσεως 20:√3 kV/100:√3 - 100:√3 -100:3 V , με δύο τυλίγματα μέτρησης (30 VA, cl 0.5), οι οποίοι απαιτείται να διαθέτουν επιπλέον ένα τύλιγμα ανοιχτού τριγώνου, το οποίο θα διαθέτει κατάλληλη διάταξη για προστασία των Μ/Σ τάσεως από φαινόμενα σιδηροσυντονισμού. Οι Μ/Σ έντασης και τάσης θα πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΔΜΕ 5-3.

3.14 Μ/Σ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ 20 kV/400 V

Στον Υ/Σ Αγιάς θα εγκατασταθεί ένας βοηθητικός Μ/Σ 20/0,4 kV εσωτερικής υπηρεσίας, ελαίου, για την τροφοδοσία των βοηθητικών φορτίων του Υ/Σ. Η ισχύς του ΒΜΣ θα προκύψει ύστερα από αντίστοιχη μελέτη. Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του ΒΜΣ θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή και τα φύλλα αλλαγών της **ΔΔ-01.48** του Τεύχους Ε'.

3.15 ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ και ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

3.15.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΜΤ)

Επισημαίνεται ότι η ρίψη των καλωδίων ισχύος θα πρέπει να γίνεται με επιμέλεια, δίχως εμφανή χτυπήματα στην εξωτερική τους μόνωση.

Όλα τα καλώδια που θα εγκατασταθούν θα είναι "ενός μήκους". Δεν επιτρέπονται ενώσεις.

3.15.2 ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΧΤ)

Όλα τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (ΕΡ & ΣΡ) που θα εγκατασταθούν στο κάθε υποέργο, θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή **SS-140/10** και το Φύλλο Αλλαγών και θα διαστασιολογηθούν κατόπιν αναλυτικών μελετών, που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος και θα υποβάλει για έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ. Στη διαστασιολόγηση θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Οι διατομές όλων των καλωδίων τροφοδότησης οργάνων προστασίας ή μετρήσεων από Μετασχηματιστές Τάσεως ή Εντάσεως θα επιλεγούν και ελεγχθούν ως προς τα φορτία («burdens») που προσθέτουν στους αντίστοιχους Μετασχηματιστές, ώστε να μην προκληθούν καταστάσεις υπερφόρτισης. Για την επιλογή της διατομής των καλωδίων που εξυπηρετούν Μετασχηματιστές Τάσεως θα ληφθεί υπόψη και η συνολική αντίστασή τους, ώστε το σφάλμα στο πιο μακρινό, από τους Μ/Σ τάσης, άκρο τους, να είναι επαρκές για να διεγείρει με ασφάλεια τα μέσα προστασίας που θα εγκατασταθούν στην αρχή του καλωδίου.

- Οι διατομές όλων των καλωδίων που εξυπηρετούν κυκλώματα ΧΤ (ΣΡ ελέγχου και προστασίας και ΕΡ) θα επιλεγούν και ελεγχθούν με λεπτομέρεια όχι μόνο ως προς τα εξυπηρετούμενα φορτία, αλλά και ως προς τις πτώσεις τάσης που θα προκαλούνται σε αυτά, κατά την κανονική λειτουργία.
- Στους υπολογισμούς θα ληφθούν υπόψη, τα μέγιστα προβλεπόμενα φορτία και επιπλέον όσα κυκλώματα πρόκειται να εξυπηρετήσουν μελλοντικά φορτία επεκτάσεων θα συνυπολογισθούν και αυτά στην διαστασιολόγηση των εν λόγω καλωδίων.
- Για τα καλώδια που θα εγκατασταθούν στον υπαίθριο χώρο ανάπτυξης του Υ/Σ δεν θα χρησιμοποιηθούν διατομές καλωδίων μικρότερες των 2,5 mm^2.

Όλα τα καλώδια ΧΤ που θα εγκατασταθούν στο κάθε υποέργο (ΕΡ και ΣΡ) θα είναι πολύκλωνα και θα φέρουν κατάλληλο οπλισμό για προστασία έναντι τρωκτικών. Κατ' εξαίρεση και μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ, κατά τη φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης, μπορούν να τοποθετηθούν μη θωρακισμένα, έναντι τρωκτικών, καλώδια μόνο σε περιπτώσεις εντοιχισμένης όδευσης στο κτίριο του Υ/Σ.

Ο χάλκινος μανδύας όλων των καλωδίων ελέγχου (Σ.Ρ.) θα γειωθεί και στα δύο άκρα των καλωδίων. Αντίθετα ο χάλκινος μανδύας όλων των καλωδίων τάσεων και εντάσεων (Ε.Ρ.) θα γειωθεί στο άκρο που βρίσκεται κοντά στους αντίστοιχους Μ/Σ.

Το χρωματολόγιο των καλωδίων ΧΤ που θα εγκατασταθούν στο κάθε υποέργο θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 308 S2.

Οι διαφορετικοί αγωγοί των πολυπολικών καλωδίων θα πρέπει να εξυπηρετούν ομοειδείς λειτουργίες. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν οι διαφορετικοί αγωγοί ενός πολυπολικού καλωδίου για να εξυπηρετηθούν συγχρόνως κυκλώματα ΣΡ και ΕΡ ή και κυκλώματα Μετασχηματιστών Τάσεως ή Εντάσεως. Επίσης, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν οι διαφορετικοί αγωγοί ενός πολυπολικού καλωδίου για εξυπηρέτηση διαφορετικών συστημάτων προστασίας. Στο πλήθος των κλώνων κάθε πολύκλωνου καλωδίου θα υπάρχει ένα ποσοστό εφεδρείας κλώνων, της τάξης του 20% αυτών που χρησιμοποιούνται στην παρούσα φάση.

Οι ταινίες ηλεκτρομαγνητικής θωράκισης των καλωδίων πρέπει να είναι γαλβανικά συνεχείς σε όλο το μήκος των καλωδίων και θα γειωθούν στο ένα άκρο των καλωδίων με ιδιαίτερη επιμέλεια, ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Οι γειώσεις από τις θέσεις συγκόλλησης στην ηλεκτρομαγνητική θωράκιση μέχρι τη σύνδεσή τους στην ταινία γειώσεως δεν πρέπει να έχουν μήκος μεγαλύτερο των 10 cm και η διατομή τους θα είναι τουλάχιστον ίση με τη διατομή του καλωδίου που γειώνεται.

Σε όλα τα καλώδια θα υπάρχει μονοσήμαντη ονοματολογία και στα δύο άκρα τους, αλλά και σε όλο το μήκος τους, ανά 20 m περίπου. Οι εν λόγω ταυτότητες των καλωδίων θα αναγράφονται σε κατάλληλες μεταλλικές εγχάρακτες πλάκες. Αντίστοιχη επισήμανση θα υπάρχει και σε όλους τους επιμέρους αγωγούς, στα δύο άκρα των καλωδίων. Η στερέωση των ταυτοτήτων επί των καλωδίων θα γίνεται με τρόπο που εγγυάται την σταθερή και μακροχρόνια ύπαρξή τους και ελαχιστοποιεί την πιθανότητα απώλειάς τους (π.χ. σε υπαίθρια εγκατάσταση δεν επιτρέπεται η χρήση υλικών στερέωσης από πλαστικό ή άλλο υλικό που υφίσταται γήρανση και φθορά από τον ήλιο, την υγρασία κ.λ.π.). Σε περίπτωση χρησιμοποίησης οπτικών ινών, αυτές θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του κανονισμού IEC 793-1-1 και η εγκατάσταση τους θα γίνει μέσα σε σωλήνες «σπιράλ».

3.16 ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Όλοι οι Πίνακες Προστασίας και ελέγχου, όπως και οι πίνακες βοηθητικής διανομής (AC, DC) που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο στο Έργο, θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 61439 1&2 και την προδιαγραφή **SS-44/6**, αυτοστήρικτοι επί του δαπέδου, κατασκευασμένοι από στραντζαριστή λαμαρίνα, ικανή να αντέχει, από μηχανικής απόψεως, οποιοδήποτε σφάλμα μπορεί να εκδηλωθεί στο εσωτερικό τους. Ανάλογη μηχανική προστασία πρέπει να παρέχει και η πόρτα των πινάκων. Όλοι οι πίνακες θα είναι βαθμού προστασίας IP-31.

Όλοι οι ανωτέρω Πίνακες θα σχεδιασθούν και θα κατασκευασθούν με επαρκή χώρο για

την εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού που θα απαιτηθεί για την ενίσχυση των Υ/Σ του έργου και με επιπλέον ελεύθερο χώρο 20%. Η σχεδίαση και κατασκευή των πινάκων πρέπει να επιτρέπει ευχερή προσπέλαση σε όλες τις συσκευές και τις συνδέσεις καλωδίων στο εσωτερικό τους για λόγους αντικατάστασης στοιχείων, επέκτασης ή συντήρησης, ενώ δεν θα γίνει αποδεκτή η τοποθέτηση διπλών οριολωρίδων.

Σε όλους τους πίνακες θα τοποθετηθούν πινακίδες σύμφωνα με τα ενδεικτικά σχέδια, σχετικά με την ονομασία κάθε πύλης, όπως αυτές παρουσιάζονται στο συνημμένο μονογραμμικό σχέδιο και κατόπιν έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ μετά την ανάθεση. Τυχόν καλώδια επικοινωνίας καθώς και άδειες χρήσης των συσκευών που θα τοποθετηθούν στους πίνακες θα παραδοθούν στον ΔΕΔΔΗΕ. Αναλυτικά, οι εν λόγω πίνακες περιγράφονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που, σε κάποιο υποέργο, οι υφιστάμενοι Πίνακες βοηθητικής διανομής DC, AC δεν επαρκούν για την τροφοδότηση του νέου εξοπλισμού προς εγκατάσταση, θα απαιτηθεί η εγκατάσταση επιπλέον επιδαπέδιων ή επίτοιχων υποπινάκων DC, AC από τον Ανάδοχο του Έργου. Η προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού για την πλήρη και ασφαλή σύνδεση των νέων παροχών στους υφιστάμενους πίνακες AC και DC αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

3.17 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ

Ο υπαίθριος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός ισχύος της επέκτασης κάθε Υ/Σ θα εγκατασταθεί επί μεταλλικών ικριωμάτων, τα οποία θα είναι προμήθειας του Αναδόχου. Για το σύνολο των υπό προμήθεια ικριωμάτων, παρατίθενται από τον ΔΕΔΔΗΕ τα τυποποιημένα σχέδιά τους, τα σχέδια του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί επ' αυτών και όποιες αποκλίσεις πρέπει να ληφθούν υπόψη ανά περίπτωση. Όλα τα νέα ικριώματα θα ελεγχθούν/σχεδιαστούν και κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην προδιαγραφή **SS-20/7** του Τεύχους Ε', και τα σχέδια του Τεύχους ΣΤ'.

Τα ικριώματα θα εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι οποίες θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο. Δεν θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές κατασκευές σε άμεση επαφή με το έδαφος. Όλα τα ικριώματα θα είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες πλάκες ή πλαίσια προσαρμογής για την ευχερή τοποθέτηση του αντίστοιχου εξοπλισμού. Ο σχεδιασμός των μεταλλικών ικριωμάτων θα εξασφαλίζει τα προδιαγεγραμμένα και απαιτούμενα από τους κανονισμούς διάκενα ασφαλείας.

Γενικά, η επιλογή των διαστάσεων και της διάταξης κάθε ικριώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζει το απρόσκοπτο της λειτουργίας του εγκατεστημένου, στο υπόψη ικρίωμα, εξοπλισμού (π.χ. ευχερή και ασφαλή πρόσβαση στις θέσεις επιτόπιου χειρισμού του εξοπλισμού). Στη σχεδίαση των ικριωμάτων θα ληφθεί πρόνοια για τη δυνατότητα ανάβασης του προσωπικού συντήρησης με ασφάλεια στα ανώτερα σημεία τους.

Θα προβλεφθούν οπές, επί όλων των σκελών των ικριωμάτων, για τη σύνδεση των αγωγών γείωσης. Όλα τα τμήματα των μεταλλικών ικριωμάτων θα είναι πλήρως διαμορφωμένα και κατεργασμένα πριν από το γαλβάνισμα. Καμία μεταλλική κατεργασία δεν επιτρέπεται μετά το γαλβάνισμα (κόψιμο, τρύπημα κλπ.). Μικρής έκτασης ζημιές στο στρώμα της επιψευδαργύρωσης, οι οποίες έχουν προέλθει από τη μεταφορά, θα επιδιορθώνονται επί τόπου του Έργου, με τρόπο που θα τύχει της έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ (π.χ. βάψιμο με ειδικό χρώμα ψευδαργύρου που να περιέχει τουλάχιστον 92% κατά βάρος σκόνη ψευδαργύρου).

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης κλειστών διατομών θα ληφθεί μέριμνα για την πλήρη αποστράγγισή τους.

Οι διάμετροι των απαραίτητων οπών επί των ικριωμάτων δεν θα υπερβαίνουν τη διάμετρο των αντίστοιχων κοχλιών περισσότερο από 1.5 mm.

Οι μέγιστοι επιτρεπόμενοι βαθμοί λυγηρότητος των ικριωμάτων (L/r) δεν θα υπερβαίνουν τις παρακάτω τιμές:

L/r

Κύρια σκέλη	120
Δευτερεύοντα σκέλη	200
Εφεδρικά πρόσθετα σκέλη	250
Σκέλη τανυόμενα	300

όπου L το μήκος λυγισμού και r η ελάχιστη ακτίνα αδρανείας της διατομής.

Όπου είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν συγκολλήσεις, αυτές θα έχουν εκτελεσθεί από ειδικευμένους συγκολλητές και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του AWS.

3.18 ΣΦΙΓΚΤΗΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΧΑΛΚΟΥ

Σε κάθε περίπτωση ηλεκτρικής σύνδεσης αγώγιμων στοιχείων εξοπλισμού ΥΤ ή ΜΤ θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι μεταλλικοί σφιγκτήρες, σύμφωνοι με την προδιαγραφή **SS-31/5** και **SS-031A/1** του Τεύχους Ε'. Λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικά χαρακτηριστικά των σφιγκτήρων αυτών, για κάθε περίπτωση σύνδεσης, θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ για έγκριση. Επισημαίνεται η απαίτηση χρησιμοποίησης κατάλληλων διμεταλλικών σφιγκτήρων σε κάθε περίπτωση σύνδεσης στοιχείων διαφορετικού υλικού κατασκευής, καθώς και η απαίτηση χρησιμοποίησης εύκαμπτων-ολισθαινόντων σφιγκτήρων σε όσες διατάξεις απαιτείται, για την παραλαβή των συστολών-διαστολών των σταθερών αγωγών (π.χ. ζυγών).

3.19 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Αναφορικά με τις απαιτούμενες αποστάσεις ασφαλείας στον εξοπλισμό ισχύος ΜΤ, επισημαίνονται τα εξής:

- Η ελάχιστη απόσταση ενεργού μέρους από άλλο ενεργό μέρος ή από γειωμένο μέρος είναι 270 mm.
- Το ελάχιστο ύψος ενεργού αγωγού από την επιφάνεια του εδάφους και βάσεων ικριωμάτων είναι 2520 mm.
- Οι βάσεις των μονωτήρων στηρίξεως του εξοπλισμού θα πρέπει να απέχουν 2250 mm από το έδαφος και τις βάσεις ικριωμάτων.

Για τις αποστάσεις ασφαλείας στον εξοπλισμό ισχύος ΥΤ ισχύουν τα εξής:

- Η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας μεταξύ αγωγού και μεταλλικών μερών εντός του χώρου του Υ/Σ είναι 1550 mm
- Το ελάχιστο ύψος μεταλλικών μερών υπό τάση πάνω από χώρους προσβάσιμους σε πεζούς εντός του Υ/Σ είναι 5000 mm
- Το ελάχιστο ύψος του κάτω τμήματος μονωτήρων εντός του Υ/Σ είναι 2300 mm

3.20 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί θα ελεγχθεί για τη σωστή συρμάτωση και την εύρυθμη, ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια, στις τεχνικές περιγραφές και στις τεχνικές προδιαγραφές του Έργου.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, αναφέρονται οι παρακάτω δοκιμές που θα πρέπει να εκτελεστούν επιτόπου του Έργου για τα επιμέρους στοιχεία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού :

<u>Γενικά για όλα τα στοιχεία Η/Μ εξοπλισμού:</u>

- Μηχανική επιθεώρηση - έλεγχοι, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι βρίσκονται στην κατάλληλη λειτουργική κατάσταση και έχουν συνδεσμολογηθεί και σημανθεί σωστά.

- Έλεγχοι αξιόπιστης λειτουργίας σε κάθε πιθανή περίπτωση χειρισμών ή/και λειτουργίας προστασιών.
- Θέση υπό τάση όλων των στοιχείων κάθε εγκατάστασης και έλεγχος για ανεπιθύμητες εκκενώσεις, θόρυβο σπινθηρισμών.

Για τους Α/Δ 150 kV:

- Έλεγχος μονώσεων - Megger
- Μετρήσεις αντίστασης διέλευσης - Ducter
- Μετρήσεις σημείου δρόσου και ποιότητας SF6
- Μετρήσεις χρόνων ανταπόκρισης

Για τους Μ/Σ Ισχύος :

- Έλεγχος μονώσεων – Megger και tanδ
- Μετρήσεις ωμικής αντίστασης
- Μετρήσεις δυναμικής αντίστασης OLTC
- Έλεγχος σχέσης μεταφοράς σε όλες τις θέσεις «tap»
- Δειγματοληψία λαδιού
- Έλεγχος θερμομέτρων και δοκιμές για «alarm» και «trip».
- Έλεγχος λειτουργίας Buccholz
- Έλεγχος καλής λειτουργίας κυκλώματος ψύξης
- Έλεγχος συνέχειας κυκλωμάτων και συσφίξεων OLTC
- Έλεγχος σημάνσεων OLTC
- Μέτρηση SFRA
- Δοκιμές ηλέκτρισης Μ/Σ Ισχύος εν κενώ (αλλαγή σχέσης Μ/Σ υπό τάση, από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο βήμα και αντίστροφα, μέτρηση τάσεων δευτερεύοντος κάθε θέσης, παραμονή Μ/Σ στην μέγιστη τάση λειτουργίας 170 kV για 30 min τουλάχιστον, παραμονή Μ/Σ στην κανονική τάση λειτουργίας για 12 h τουλάχιστον, έλεγχος τάσεων δευτερεύοντος και εξακρίβωση συγχρονισμού τους με τις τάσεις διανομής - σωστή αλληλουχία φάσεων)

Για τα καλώδια ΜΤ:

- Δοκιμή μόνωσης καλωδίων με τάση ΣΡ 60 kV

Για τους Α/Δ ΜΤ:

- Έλεγχος μονώσεων - Megger
- Μετρήσεις αντίστασης διέλευσης - Ducter
- Μετρήσεις διάσπασης κενού

Για τους Α/Ζ και τους ζυγούς ΜΤ (υπαίθριους ή μεταλλοενδεδυμένους):

- Έλεγχος μονώσεων - Megger
- Μετρήσεις αντίστασης διέλευσης - Ducter

Για τις αντιστάσεις γείωσης ουδετέρου κόμβου:

- Μέτρηση ωμικής αντίστασης
- Έλεγχος αντίστασης μόνωσης – Megger.
- Έλεγχος ηλεκτρικής συνέχειας και συνδέσεων γείωσης.

Για τους Μ/Σ έντασης:

- Έλεγχος μονώσεων - Megger
- Έλεγχος λόγου και πολικότητας
- Έλεγχος ωμικής αντίστασης και εκφόρτισης των δευτερευόντων κυκλωμάτων

Μ/Σ ένταση

Για τους Μ/Σ τάσεως:

- Έλεγχος μονώσεων - Megger
- Έλεγχος λόγου

Για τους Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας :

- Έλεγχος μονώσεων – Megger
- Μετρήσεις αντίστασης διέλευσης – Ducter
- Έλεγχος σχέσης μεταφοράς
- Δειγματοληψία λαδιού
- Έλεγχος αλληλουχίας φάσεων σε σχέση με την παροχή ΧΤ από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

4.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ

4.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

4.4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΤ

4.5. ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ Υ/Σ ΚΑΤΑ IEC 61850

4.6. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΕΔΔΗΕ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.7. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

4 ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ και ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

4.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Για τον έλεγχο, την προστασία, την απεικόνιση όλων των μετρούμενων μεγεθών και την αδιάλειπτη επιτήρηση της λειτουργίας του εξοπλισμού για την επέκταση των Υ/Σ του έργου, ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας (ΠΕΠ) του νέου εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί.

Κάθε Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας θα διαθέτει Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ), που αποτελούν συνδυασμό:

- πολυλειτουργικών ηλεκτρονόμων προστασίας.
- μονάδων συλλογής, απεικόνισης και μετάδοσης μετρήσεων, ενδείξεων, σημάνσεων και καταστάσεων του υπό επιτήρηση εξοπλισμού ισχύος.
- μονάδων χειρισμού επιτόπου ή μέσω τηλε-εντολών, με δυνατότητα εφαρμογής μανδαλώσεων και αλληλενδέσεων για τον υπό έλεγχο εξοπλισμό.

Όπου απαιτείται η υλοποίηση νέου ψηφιακού συστήματος ελέγχου (ΨΣΕ) για την εποπτεία και τον έλεγχο του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ (Υ/Σ Αγιάς και Λαμίας), αυτό θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή **ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ&ΚΥΤ-13/αναθ.2**. και όπου απαιτείται νέο ΨΣΕ για την εποπτεία και τον έλεγχο του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ (Υ/Σ Αγιάς), θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή **ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ&ΚΥΤ-4/αναθ.6**.

4.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ

4.2.1 Ιεραρχικά επίπεδα ελέγχου του Υ/Σ

Στις πύλες 150 kV σύνδεσης των νέων Μ/Σ ισχύος, υπάρχει διαχωρισμός αρμοδιοτήτων εποπτείας και ελέγχου του εξοπλισμού ισχύος, μεταξύ των εταιρειών ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ. Συγκεκριμένα, στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ (από πλευράς δυνατότητας χειρισμών) εντάσσονται μόνο οι Α/Ζ ζυγών 150 kV.

Ο υπόλοιπος εξοπλισμός ισχύος της πύλης (Α/Δ 150 kV) περιλαμβάνεται στην αρμοδιότητα του ΔΕΔΔΗΕ, μαζί με τον Μ/Σ ισχύος και τον εξοπλισμό Μέσης Τάσης της πύλης άφιξης.

Για όλον τον παραπάνω εξοπλισμό (ΥΤ & ΜΤ) υπάρχουν τα παρακάτω διακριτά επίπεδα ελέγχου, από τα οποία θα γίνονται οι απαιτούμενοι χειρισμοί για τα διάφορα στοιχεία του. Η σειρά με την οποία τα επίπεδα αυτά καταγράφονται παρακάτω, αποτελεί και την ιεραρχική τους διαβάθμιση από το κατώτερο προς το υψηλότερο επίπεδο.

Τα επίπεδα ελέγχου είναι:

α) Επιτόπου του εξοπλισμού (κομβία χειρισμού σε Α/Δ 150 kV, Α/Ζ 150 kV, Μηχανισμό OLTC Μ/Σ ισχύος, Α/Δ ΜΤ και χειροκίνητα χειριστήρια για τον λοιπό εξοπλισμό ισχύος).

β) Από το επίπεδο ελέγχου πύλης (Ψηφιακών Μονάδες Ελέγχου & Προστασίας «ΨΜΕΠ» πυλών 150 kV & ΜΤ, αυτόματος ρυθμιστής τάσης (AVR) για το OLTC).

γ) Από το επίπεδο κεντρικού ελέγχου του Υ/Σ (Scada Υ/Σ ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ).

δ) Από το Περιφερειακό Κέντρο Ελέγχου Δικτύου Διανομής (Π-ΚΕΔΔ) μέσω τηλεμεταβιβαζόμενων εντολών για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και από το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας ΑΔΜΗΕ (ΚΕΕ) για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.

Κάθε ένα από τα προαναφερόμενα επίπεδα θα μπορεί να διεκπεραιώσει τους

προβλεπόμενους σε αυτό το επίπεδο χειρισμούς, μόνο εφόσον συντρέχουν οι παρακάτω προυποθέσεις:

- το χειριστήριο «**τοπικά**» - «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Local-Remote) του επιπέδου που πρόκειται να εκτελέσει χειρισμούς, βρίσκεται στη θέση «**τοπικά**» (Local).
- τα χειριστήρια «**τοπικά**» - «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Local-Remote) όλων των κατωτέρων του προαναφερόμενου επιπέδων, βρίσκονται στη θέση «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Remote).

Η ανάληψη της δυνατότητας χειρισμών από οποιοδήποτε επίπεδο θα γνωστοποιείται σε όλα τα ανώτερα ιεραρχικά επίπεδα με την κατάλληλη σήμανση, αποκλείοντας τη δυνατότητα παράλληλου χειρισμού.

Επιπλέον των προαναφερθέντων επιπέδων ελέγχου, για τον Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ, καθώς και για τους Διακόπτες Ισχύος ΜΤ, θα διατηρηθεί η δυνατότητα εκτάκτου ανοίγματος («emergency trip») από το αντίστοιχο κομβίο, με απευθείας συρμάτωση στο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ.

Ομοίως για τους Α/Δ 150 kV αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ (πύλη γραμμής μεταφοράς) θα προβλεφθεί κομβίο εκτάκτου ανοίγματος, όπως αναφέρει η προδιαγραφή ΤΜΥΣ&ΚΥΤ-4 (παρ. 2.2).

Παρακάτω αναλύονται τα επίπεδα ελέγχου για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ ισχύουν τα λεγόμενα στις παραγράφους 2.3 έως 2.6 της προδιαγραφής ΤΜΥΣ&ΚΥΤ-4, ενώ στην προδιαγραφή είναι συνημμένες και Λίστες Σημάτων ΑΔΜΗΕ.

4.2.1.1 Έλεγχος επιτόπου του εξοπλισμού (α' επίπεδο)

Για τη μεταγωγή του ελέγχου στο α' επίπεδο χειρισμών, χρησιμοποιούνται τα χειριστήρια «Local»-0-«Remote» στους επιτόπιους πίνακες των επιμέρους στοιχείων εξοπλισμού 150 kV (Α/Δ), στους Α/Δ ΜΤ και στον μηχανισμό αλλαγής τάσης υπό φορτίο (OLTC) των Μ/Σ ισχύος. Η θέση «Remote» στα επιμέρους χειριστήρια θα μετάγει τον έλεγχο των στοιχείων στις αντίστοιχες Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου των Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας (β' επίπεδο).

Ειδικά για τον χειρισμό του Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ, ο οποίος θα διαθέτει δύο πηνία ανοίγματος και ένα πηνίο κλεισίματος, το κύκλωμα για τους τοπικούς χειρισμούς (±Ιπύλης 150), θα διεγείρει μόνο το ένα πηνίο ανοίγματος (Νο1) και το πηνίο κλεισίματος, όταν το χειριστήριο του Α/Δ βρίσκεται στη θέση «Local». Επίσης, όταν το εν λόγω χειριστήριο βρίσκεται στη θέση «Local», το ρεύμα διέγερσης των Η/Ν του Α/Δ που ελέγχουν τις συνθήκες πίεσης SF_6 και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπουν ή να δεσμεύουν αντίστοιχα τους χειρισμούς του Α/Δ, θα είναι το ±Ιπύλης 150.

Οι μικροαυτόματοι τροφοδοσίας των κυκλωμάτων ±Ιπύλης 150 θα επιτηρούνται κατάλληλα και σε περίπτωση απώλειας των τάσεων αυτών θα εκδίδονται οι κατάλληλες σημάνσεις (τοπικές και τηλεσημάνσεις) για τις εν λόγω πύλες του Υ/Σ.

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών σε αυτό το επίπεδο καταγράφονται ενδεικτικά στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Λίστας Σημάτων ΔΕΔΔΗΕ.

4.2.1.2 Έλεγχος από το επίπεδο πύλης (β' επίπεδο)

Ο έλεγχος και η εποπτεία του εξοπλισμού ισχύος των πυλών σύνδεσης των νέων Μ/Σ ισχύος, θα πραγματοποιείται από τους αντίστοιχους Πίνακες Ελέγχου & Προστασίας (ΠΕΠ),

οι οποίοι θα εγκατασταθούν εντός των κτιρίων ελέγχου των Υ/Σ.

Επισημαίνεται ότι λόγω διαχωρισμού των αρμοδιοτήτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, ο πίνακας ελέγχου του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα είναι ξεχωριστός από τους ΠΕΠ του ΔΕΔΔΗΕ. Εξαίρεση αποτελεί ο Υ/Σ Λαμίας, όπου δεν θα υπάρχει ξεχωριστός πίνακας ΑΔΜΗΕ, αλλά τα χειριστήρια των Α/Ζ ΥΤ θα εγκατασταθούν στον ΠΕΠ του Μ/Σ, όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 1.

Κάθε Πίνακας Προστασίας και ελέγχου Μ/Σ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ θα διαθέτει τρία διακριτά τμήματα επί της πρόσοψής του για τις ανάγκες ελέγχου και εποπτείας του εξοπλισμού ισχύος:

- ***<u>Τμήμα Νο1 - ΥΤ και Μ/Σ Ισχύος</u>*** Στο τμήμα αυτό της πρόσοψης θα είναι εγκατεστημένη μία Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) πύλης Μ/Σ 150 kV (πολυλειτουργικός Η/Ν) με δυνατότητα προστασίας, ελέγχου και επιτήρησης του εξοπλισμού 150 kV αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ της εκάστοτε πύλης Μ/Σ. Η επιλογή της μεταγωγής του επιπέδου ελέγχου του ανωτέρω εξοπλισμού σε τοπικό/απομακρυσμένο, θα πραγματοποιείται μέσω κομβίων στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ. Ο Α/Δ 150 kV θα δέχεται εντολές ανοίγματος/κλεισίματος μέσω ενσωματωμένων κομβίων επί της πρόσοψης της ΨΜΕΠ.
- ***<u>Τμήμα Νο2 – Ρυθμιστής Τάσης</u>*** Στο τμήμα αυτό της πρόσοψης θα είναι εγκατεστημένος ο Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR). Η επιλογή της μεταγωγής του επιπέδου ελέγχου σε τοπικό/απομακρυσμένο θα πραγματοποιείται μέσω κομβίων στην πρόσοψη του "AVR". Οι χειροκίνητες εντολές για αύξηση/μείωση της θέσης του OLTC θα γίνονται από ενσωματωμένα κομβία επί της πρόσοψης του "AVR". Αναλυτικά οι απαιτήσεις για τον τρόπο λειτουργίας και οι δυνατότητες που θα πρέπει να παρέχει ο νέος AVR περιγράφονται στην ενότητα 4.2.2.4.
- ***<u>Τμήμα Νο3 – ΜΤ</u>*** Στο τμήμα αυτό της πρόσοψης θα είναι εγκατεστημένη μία Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) για τον έλεγχο και την εποπτεία της πύλης άφιξης ("ΤΜ") του Μ/Σ. Η επιλογή της μεταγωγής του επιπέδου ελέγχου του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ σε τοπικό/απομακρυσμένο, θα πραγματοποιείται μέσω κομβίων στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ. Η πύλη άφιξης ("ΤΜ") 20 kV θα δέχεται εντολές ανοίγματος/κλεισίματος μέσω ενσωματωμένων κομβίων επί της πρόσοψης της συγκεκριμένης ΨΜΕΠ.

  Στις περιπτώσεις Υ/Σ με υπαίθριου τύπου πλευρά ΜΤ, η παραπάνω ΨΜΕΠ θα χρησιμοποιείται επιπλέον για τον έλεγχο και εποπτεία της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV (BSM), δεδομένου ότι ο Α/Δ της πύλης δεν διαθέτει επιπλέον τύλιγμα για προστασία (εκτός από τα τυλίγματα που χρησιμοποιούνται για διαφορική προστασία).

  Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι σε Υ/Σ με κλειστού τύπου πλευρά ΜΤ (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες), η ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης εγκαθίσταται <u>επί του αντίστοιχου Πίνακα άφιξης (ΤΜ)</u> και δεν αποτελεί τμήμα του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ, ενώ στον Πίνακα διασύνδεσης (BSM) τοποθετείται ξεχωριστή ΨΜΕΠ.

Όλοι οι χειρισμοί (άνοιγμα-κλείσιμο) του Α/Δ 150 kV σε αυτό το επίπεδο, θα υλοποιούνται με ένα ανεξάρτητο κύκλωμα ΣΡ 110 V ±Qπύλης, το οποίο θα διεγείρει τα αντίστοιχα πηνία ανοίγματος και κλεισίματος των στοιχείων εξοπλισμού, όταν τα επιτόπια χειριστήρια «Local»-0-«Remote» των στοιχείων βρίσκονται στη θέση «Remote».

Ειδικά για τον χειρισμό του Α/Δ 150 kV, ο οποίος διαθέτει δύο πηνία ανοίγματος και ένα πηνίο κλεισίματος, το κύκλωμα ±Qπύλης, θα διεγείρει μόνο το ένα πηνίο ανοίγματος (Νο1) και το πηνίο κλεισίματος, όταν το τοπικό χειριστήριο του Α/Δ βρίσκεται στη θέση «Remote». Επίσης, όταν το εν λόγω χειριστήριο βρίσκεται στη θέση «Remote», το ρεύμα διέγερσης

των Η/Ν του Α/Δ που ελέγχουν τις συνθήκες πίεσης SF_6 και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπουν ή να δεσμεύουν αντίστοιχα τους χειρισμούς στο πηνίο κλεισίματος και το πηνίο ανοίγματος Νο1 του Α/Δ, θα είναι το +Qπύλης.

Ο έλεγχος και η εποπτεία των **πυλών αναχωρήσεων ΜΤ** θα υλοποιείται από τους αντίστοιχους Πίνακες Ελέγχου & Προστασίας (αντικείμενο της προμήθειας), όπως περιγράφονται στη συνέχεια (παρ. 4.3.3) και συγκεκριμένα από τους νέους ψηφιακούς ηλεκτρονόμους (ΨΜΕΠ). Η επιλογή της μεταγωγής του ελέγχου του ανωτέρω εξοπλισμού, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, σε τοπικό/απομακρυσμένο επίπεδο θα πραγματοποιείται μέσω κομβίων στην πρόσοψη της εκάστοτε ΨΜΕΠ (Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου και Προστασίας), ενώ ο χειρισμός των Α/Δ των αναχωρήσεων 20 kV στο β' επίπεδο, θα γίνεται μέσω ενσωματωμένων κομβίων ελέγχου επί της πρόσοψης της ΨΜΕΠ.

Ο έλεγχος και η εποπτεία των πυλών Πυκνωτών ΜΤ θα υλοποιείται από τον αντίστοιχο Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας Πυκνωτών στην περίπτωση του Υ/Σ Λαμίας που η ΜΤ είναι υπαιθρίου τύπου.

Στην περίπτωση των Υ/Σ με κλειστού τύπου πλευρά ΜΤ οι ΨΜΕΠ των πυλών αναχωρήσεων και της πύλης πυκνωτή εγκαθίσταται επί του αντίστοιχου Πίνακα

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών σε αυτό το επίπεδο καταγράφονται ενδεικτικά στον Πίνακα 1 της Λίστας Σημάτων ΔΕΔΔΗΕ του Παραρτήματος , ενώ οι ενδείξεις, σημάνσεις και μετρήσεις παρουσιάζονται στους Πίνακες 2, 3, 4 αντίστοιχα.

4.2.1.3 Κεντρικός έλεγχος του Υ/Σ (γ' επίπεδο)

Ο κεντρικός έλεγχος του Υ/Σ πραγματοποιείται από δυο διακριτά συστήματα: την Τερματική Μονάδα Απομακρυσμένης Επιτήρησης & Ελέγχου "RTU-SCADA" του ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και το αντίστοιχο σύστημα τηλε-ελέγχου του ΑΔΜΗΕ. Τα παραπάνω συστήματα πρέπει να εκτελούν τους χειρισμούς και να διαχειρίζονται τις πληροφορίες του εξοπλισμού ισχύος. Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών, οι απαιτούμενες ενδείξεις θέσεων-καταστάσεων, καθώς και οι απαιτούμενες σημάνσεις και μετρήσεις σε αυτό το επίπεδο παρατίθενται στους πίνακες της Λίστας Σημάτων του Παραρτήματος.

Για τη μεταγωγή του ελέγχου στο γ' επίπεδο χειρισμών προβλέπεται δυνατότητα μεταγωγής «Local»-«Remote» στο σύστημα κεντρικού ελέγχου Υ/Σ του ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και του ΑΔΜΗΕ. Η θέση «Remote» θα μετάγει τον έλεγχο του εξοπλισμού ισχύος στο αντίστοιχο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΔΔ/ΚΕΕ).

4.2.1.4 Έλεγχος του Υ/Σ από απομακρυσμένα κεντρα επιτήρησης (δ' επίπεδο)

Για το δ' επίπεδο χειρισμών δεν υπάρχουν χειριστήρια «Local»-«Remote», δεδομένου ότι αυτό αποτελεί το ανώτερο, ιεραρχικά, επίπεδο και ως εκ τούτου, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, δεν μπορεί το ίδιο να κάνει ανάληψη ελέγχου, παρά μόνο του παραχωρείται ο έλεγχος από τα κατώτερα ιεραρχικά επίπεδα, όταν τα χειριστήρια αυτών τεθούν στη θέση «Remote».

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών καθώς και οι απαιτούμενες ενδείξεις θέσεων-καταστάσεων, σε αυτό το επίπεδο παρατίθενται στους πίνακες της Λίστας Σημάτων του Παραρτήματος.

4.2.1.5 Επείγον Άνοιγμα Α/Δ (Υ/Τ & Μ/Τ)

Αναφορικά με τον χειρισμό ανοίγματος όλων των Α/Δ 150 kV και 20 kV, θα προβλεφθούν, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, κομβία επείγοντος ανοίγματος (emergency buttons), τα οποία

θα δίνουν εντολές ανοίγματος προς τους αντίστοιχους Α/Δ, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τα ιεραρχικά επίπεδα ελέγχου. Τα εν λόγω κομβία θα εγκατασταθούν στην πρόσοψη των ΠΕΠ και στους Πίνακες ΜΤ, πλησίον της ΨΜΕΠ του αντίστοιχου Α/Δ 150 kV και 20 kV και θα καλύπτονται από κατάλληλο προστατευτικό καπάκι για την αποφυγή ανεπιθύμητων χειρισμών. Τυχόν ενεργοποίηση των "emergency buttons" θα σημαίνεται κατάλληλα στην αντίστοιχη ΨΜΕΠ.

4.2.2 Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου

4.2.2.1 Ψηφιακή μονάδα ελέγχου πύλης Μ/Σ 150 kV (ΔΕΔΔΗΕ)

Οι μονάδες ελέγχου των πυλών Μ/Σ 150 kV (Bay Control Units – "BCU"), θα είναι αυτόνομες ψηφιακές συσκευές, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο, την εποπτεία και τους χειρισμούς των στοιχείων κάθε πύλης. Στις εν λόγω συσκευές, δεν μπορεί να είναι ενσωματωμένες «κύριες» λειτουργίες προστασίας της πύλης, όπως για παράδειγμα η διαφορική προστασία του Μ/Σ Ισχύος. Είναι αποδεκτό, για λόγους οικονομίας των συσκευών, να ενσωματωθεί στις BCU του ΔΕΔΔΗΕ η επικουρική προστασία υπερέντασης στην πλευρά των 150kV του Μ/Σ Ισχύος.

Κάθε πύλη Μ/Σ 150 kV θα ελέγχεται από δική της ανεξάρτητη μονάδα ελέγχου πύλης, η οποία θα διαθέτει τις παρακάτω δυνατότητες:

α) επιλογής μεταγωγής του επιπέδου ελέγχου του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ της πύλης σε τοπικό/απομακρυσμένο, μέσω κομβίων στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ, όπου η θέση Remote θα μετάγει τον έλεγχο του Α/Δ 150 kV στην RTU του Υ/Σ.

β) εμφάνισης του μονογραμμικού (μιμικού) δυναμικού διαγράμματος της πύλης 150kV Μ/Σ, ενημερωμένου με την τρέχουσα κατάσταση των στοιχείων του εξοπλισμού (ανοιχτό-κλειστό), επί οθόνης. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα απεικόνισης της τρέχουσας κατάστασης του Α/Ζ ζυγών 150 kV της πύλης Μ/Σ, από ενεργοποίηση αντίστοιχων ψηφιακών εισόδων (DI).

γ) ελέγχου του Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ με κατάλληλα κομβία ελέγχου επί της πρόσοψης της ΨΜΕΠ. Επισημαίνεται ότι ο χειρισμός των Α/Ζ ζυγών 150 kV της πύλης αποτελεί αρμοδιότητα ΑΔΜΗΕ και δεν θα πραγματοποιείται μέσω της ΨΜΕΠ του Πίνακα Προστασίας, αλλά από τον πίνακα του ΑΔΜΗΕ.

δ) εφαρμογής των αλληλασφαλίσεων επιτρέποντας ή απαγορεύοντας τη διενέργεια χειρισμού του Α/Δ της πύλης ΥΤ.

ε) λήψης όλων των προβλεπόμενων ενδείξεων και σημάνσεων από τον εξοπλισμό ισχύος ΥΤ (Α/Ζ, ΔΙ, Μ/Σ), διαθέτοντας ικανοποιητικό πλήθος ψηφιακών εισόδων (DI).

στ) μετάδοσης εντολών προς τον εξοπλισμό ισχύος 150 kV και σημάνσεων που παράγονται από τις λειτουργίες προστασίας, διαθέτοντας ικανοποιητικό πλήθος ψηφιακών εξόδων (DO).

ζ) λήψης όλων των προβλεπόμενων εντάσεων και τάσεων, με απευθείας σύνδεση με τους Μ/Σ τάσεως και εντάσεως, διαθέτοντας ικανοποιητικό πλήθος αναλογικών εισόδων.

η) υπολογισμού των τιμών Vrms, Irms,P,Q,S,cosφ και συχνότητας από τις αναλογικές τιμές εισόδου, καθώς και λήψης απόφασης για τα ποια δεδομένα και πληροφορίες μεταδοθούν στο παραπάνω ιεραρχικό επίπεδο (SCADA servers και gateways) σε κάθε κύκλο δειγματοληψίας.

θ) μετάδοσης όλων των ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων αναλογικών μεγεθών προς το ανώτερο ιεραρχικό επίπεδο (RTU), καθώς επίσης και λήψη εντολών από αυτό, μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας IEC-61850. Η ΨΜΕΠ κάθε πύλης Μ/Σ θα υποστηρίζει το πρωτόκολλο IEC 61850, θα διαθέτει δύο οπτικές θύρες Ethernet (100 BASEFx) και θα

υποστηρίζει το πρότυπο IEC 62439-3 PRP, για τη διασύνδεσή του με το δίκτυο δεδομένων του συστήματος ελέγχου και προστασίας.

Οι εν λόγω ψηφιακές μονάδες ελέγχου θα επικοινωνούν με τον εξοπλισμό του Υ/Σ, έναντι του οποίου θα διαθέτουν μόνωση, μέσω των ψηφιακών επαφών τους ή μέσω βοηθητικών Η/Ν. Ειδικά για τους χειρισμούς ανοίγματος/κλεισίματος των στοιχείων, όλες οι εντολές θα οδηγούνται προς τα πηνία του εξοπλισμού ισχύος μέσω βοηθητικών Η/Ν. Οι συγκεκριμένοι Η/Ν θα διεγείρονται από κατάλληλη ψηφιακή έξοδο (DO) της "BCU" και θα ενεργοποιούν το αντίστοιχο πηνίο μέσω ισχυρών επαφών (τουλάχιστον 10 Α ρεύμα μόνιμης λειτουργίας, με υψηλή ικανότητα ζεύξης και απόζευξης) που θα διαθέτουν. Επίσης θα πρέπει να παρέχουν ταχεία απόκριση στη διέγερσή τους (pickup time) με χρόνο μικρότερο ή ίσο των 10 ms.

Συγκεκριμένα για την κατάσταση του/των Α/Ζ 150 kV (ανοικτός/κλειστός) αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, πέρα από την ένδειξη επί της πρόσοψης του ΠΕΠ Μ/Σ Ισχύος, θα απεικονίζεται και στο δυναμικό μονογραμμικό διάγραμμα στην οθόνη της "BCU".

Οι "BCU" θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον είκοσι (20) ψηφιακές εισόδους και έντεκα (11) ψηφιακές εξόδους. Το πλήθος των ψηφιακών εισόδων και εξόδων κάθε τύπου ΨΜΕΠ θα οριστικοποιηθεί μετά την υποβολή και έγκριση από τον ΔΕΔΔΗΕ των καταλόγων σημάνσεων και τηλεσημάνσεων. Επίσης σημειώνεται ότι όλες οι ψηφιακές είσοδοι 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. Τα αναλογικά σήματα εισόδου θα εισάγονται στις μονάδες ελέγχου πύλης με απ' ευθείας σύνδεση με τους Μ/Σ τάσεως και εντάσεως.

Ο προγραμματισμός/παραμετροποίηση των μονάδων ελέγχου πύλης Μ/Σ 150 kV θα υλοποιείται τόσο από ενσωματωμένη οθόνη και πληκτρολόγιο επί της "BCU", όσο και μέσω του τοπικού δικτύου του Υ/Σ, καθώς και με σύνδεση με φορητό Η/Υ μέσω κατάλληλης μπροστινής θύρας. Η μπροστινή θύρα των ΨΜΕΠ είναι επιθυμητό να είναι τύπου Ethernet ή USB. Σε περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν διατίθεται έκδοση των ΨΜΕΠ με Ethernet ή USB εμπρόσθια θύρα, τότε θα γίνεται αποδεκτή η παράδοση των συσκευών (ΨΜΕΠ) συνοδεία κατάλληλου καλωδίου-μετατροπέα επικοινωνίας προς θύρα Ethernet ή USB (φορητού) Η/Υ. Σε αυτήν την περίπτωση, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να παραδώσει ένα καλώδιο-μετατροπέα ανά Πίνακα Μ/Σ Ισχύος.

4.2.2.2 Μονάδες Ελέγχου Πύλης ΑΔΜΗΕ

Οι μονάδες ελέγχου πύλης του ΑΔΜΗΕ περιγράφονται στο κεφάλαιο 13.2 της τεχνικής προδιαγραφής ΤΜΥΣ&ΚΥΤ 4/αναθ.6 και ειδικότερα στην τεχνική προδιαγραφή **TD-116**.

4.2.2.3 Ψηφιακές μονάδες ελέγχου πυλών 20 kV

Οι μονάδες ελέγχου των πυλών 20 kV (πύλες άφιξης Μ/Σ Ισχύος, διασύνδεσης ζυγών, αναχωρήσεων) θα είναι αυτόνομες ψηφιακές συσκευές (ΨΜΕΠ), οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο, την εποπτεία, τους χειρισμούς και την προστασία των στοιχείων των πυλών.

Κάθε πύλη 20 kV θα ελέγχεται από δική της ανεξάρτητη μονάδα ελέγχου πύλης και θα διαθέτει τις παρακάτω δυνατότητες:

α) επιλογής μεταγωγής του ελέγχου του εξοπλισμού ΜΤ της πύλης σε τοπικό/ απομακρυσμένο, μέσω κομβίων στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ.

β) εμφάνισης του μονογραμμικού (μιμικού) δυναμικού διαγράμματος της πύλης 20kV, ενημερωμένου με την τρέχουσα κατάσταση των στοιχείων του εξοπλισμού (ανοικτό-

κλειστό), επί οθόνης.

γ) ελέγχου του Α/Δ της αντίστοιχης πύλης 20 kV με κατάλληλα κομβία ελέγχου επί της πρόσοψης της ΨΜΕΠ. Επισημαίνεται ότι, στην περίπτωση που οι πύλες ΜΤ είναι υπαίθριου τύπου, η ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης 20 kV θα ενσωματώνει τους χειρισμούς ανοίγματος και κλεισίματος του Α/Δ της πύλης άφιξης, καθώς και της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV.

δ) εφαρμογής των αλληλασφαλίσεων, επιτρέποντας ή απαγορεύοντας τη διενέργεια χειρισμού του Α/Δ της πύλης 20 kV.

ε) λήψης όλων των προβλεπόμενων ενδείξεων και σημάνσεων από τον εξοπλισμό ισχύος 20 kV ή από βοηθητικό εξοπλισμό του, διαθέτοντας ικανοποιητικό πλήθος ψηφιακών εισόδων (DI).

στ) μετάδοσης εντολών προς τον εξοπλισμό ισχύος 20 kV ή βοηθητικό εξοπλισμό του πίνακα, καθώς και σημάνσεων, όπως προκύπτουν από τις λειτουργίες προστασίας, διαθέτοντας ικανοποιητικό πλήθος ψηφιακών εξόδων (DO).

ζ) μετάδοσης όλων των ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων αναλογικών μεγεθών προς το παραπάνω ιεραρχικό επίπεδο (RTU), καθώς επίσης και λήψη εντολών από αυτό, μέσω πρωτοκόλλου IEC 61850. Η ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει το πρωτόκολλο IEC 61850, θα διαθέτει δύο οπτικές θύρες Ethernet (100 BASEFx) και θα υποστηρίζει το πρότυπο IEC 62439-3 PRP για τη διασύνδεσή του με το δίκτυο δεδομένων του Συστήματος ελέγχου και προστασίας.

Οι εν λόγω ψηφιακές μονάδες ελέγχου θα επικοινωνούν με τον εξοπλισμό του Υ/Σ, έναντι του οποίου θα διαθέτουν μόνωση, μέσω των ψηφιακών επαφών τους ή μέσω βοηθητικών Η/Ν. Ειδικά για τους χειρισμούς ανοίγματος/κλεισίματος των στοιχείων, όλες οι εντολές θα οδηγούνται προς τα πηνία του εξοπλισμού ισχύος μέσω βοηθητικών Η/Ν. Οι συγκεκριμένοι Η/Ν θα διεγείρονται από κατάλληλη ψηφιακή έξοδο (DO) της ΨΜΕΠ και θα ενεργοποιούν το αντίστοιχο πηνίο μέσω ισχυρών επαφών (τουλάχιστον 10 Α ρεύμα μόνιμης λειτουργίας, με υψηλή ικανότητα ζεύξης και απόζευξης) που θα διαθέτουν. Επίσης θα πρέπει να παρέχουν ταχεία απόκριση στη διέγερσή τους (pickup time) με χρόνο μικρότερο ή ίσο των 10 ms.

Οι ΨΜΕΠ των πυλών άφιξης 20 kV, επειδή θα ενσωματώνουν τον έλεγχο και τη εποπτεία τόσο της πύλης άφιξης όσο και της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV (στην περίπτωση που οι πύλες ΜΤ είναι υπαίθριου τύπου), θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον είκοσι (20) ψηφιακές εισόδους και έντεκα (11) ψηφιακές εξόδους. Οι ΨΜΕΠ των πυλών αναχωρήσεων 20 kV θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον δέκα (10) ψηφιακές εισόδους και έντεκα (11) ψηφιακές εξόδους. Το πλήθος των ψηφιακών εισόδων και εξόδων κάθε τύπου ΨΜΕΠ θα οριστικοποιηθεί μετά την υποβολή και έγκριση από τον ΔΕΔΔΗΕ των καταλόγων σημάνσεων και τηλεσημάνσεων για κάθε τύπο πύλης 20 kV.

Οι ΨΜΕΠ πυλών ΜΤ θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417** (και του φύλλου αλλαγών Νο1 στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά ΜΤ υπαίθριου τύπου).

Ο προγραμματισμός/παραμετροποίηση των μονάδων ελέγχου πυλών 20 kV θα υλοποιείται τόσο από ενσωματωμένη οθόνη και πληκτρολόγιο επί της εκάστοτε ΨΜΕΠ, όσο και μέσω του τοπικού δικτύου του Υ/Σ, καθώς και με σύνδεση με φορητό Η/Υ μέσω κατάλληλης μπροστινής θύρας. Η μπροστινή θύρα των ΨΜΕΠ είναι επιθυμητό να είναι τύπου Ethernet ή USB. Σε περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν διατίθεται έκδοση των ΨΜΕΠ με Ethernet ή USB εμπρόσθια θύρα, τότε θα γίνεται αποδεκτή η παράδοση των συσκευών (ΨΜΕΠ) συνοδεία κατάλληλου καλωδίου-μετατροπέα επικοινωνίας προς θύρα Ethernet ή USB (φορητού) Η/Υ. Σε αυτήν την περίπτωση, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να παραδώσει ένα καλώδιο-μετατροπέα ανά πίνακα Μέσης Τάσης.

4.2.2.4 Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR)

Κάθε Πίνακας Ελέγχου και Προστασίας Μ/Σ ισχύος θα διαθέτει έναν Αυτόματο Ρυθμιστή Τάσης (AVR), ψηφιακού τύπου, σύμφωνα με την **ΤΠ ΔΕΕΔ-9**.

Ο AVR θα αποτελεί διακριτή, αυτόνομη συσκευή. Δεν είναι αποδεκτό η λειτουργία του AVR να ενσωματώνεται σε κάποια ΨΜΕΠ ή Η/Ν προστασίας που θα διαθέτει το κατάλληλο "function" για τον έλεγχο του OLTC.

Σχετικά με την εντολή της επείγουσας κράτησης προς το "Motor Drive" του OLTC, θα προβλεφθεί ένα επιπλέον μπουτόν στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης κάθε Μ/Σ για τον σκοπό αυτό. Το συγκεκριμένο ενσωματωμένο κομβίο θα ενεργοποιεί μια ξεχωριστή "DO" (ψηφιακή έξοδο) στην ΨΜΕΠ, η οποία θα δίνει πτώση απευθείας στον θερμικό διακόπτη του "Motor Drive". Εναλλακτικά, αντί του ενσωματωμένου κομβίου στην ΨΜΕΠ, δύναται να εγκατασταθεί συμβατικό μπουτόν με προστατευτικό καπάκι στην πρόσοψη του πίνακα. Στην περίπτωση αυτή, η επαφή από το κομβίο θα καλωδιωθεί σε DI (ψηφιακή είσοδο) της ΨΜΕΠ, επαφή της οποίας θα εκτελεί και σε αυτή την περίπτωση την εντολή επείγουσας κράτησης. Η εντολή επείγουσας κράτησης θα εκτελείται από όλα τα επίπεδα ελέγχου, καθώς και από την RTU.

4.2.3 Αλληλασφαλίσεις

Η λογική και τα σχήματα των αλληλασφαλίσεων θα καλύπτουν το σύνολο των μέτρων που πρέπει να συμπεριληφθούν στο σύστημα ελέγχου, ώστε να προλαμβάνονται εσφαλμένες λειτουργίες και οι πιθανές δυσμενείς ή καταστροφικές συνέπειές τους. Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικά, κάποιες από τις κύριες συνθήκες που πρέπει να πληρούνται για κάθε πύλη Μ/Σ ισχύος, σε όλες τις περιπτώσεις Υ/Σ (πλευρά ΜΤ υπαίθριου τύπου / κλειστού τύπου):

Πλευρά ΥΤ

- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο Α/Δ 150 kV, εάν υπάρχει εντολή πτώσης από οποιονδήποτε Η/Ν προστασίας που επιτηρεί τον Α/Δ ή εάν είναι ενεργοποιημένο οποιοδήποτε κλείθρο.
- Το κλείσιμο του Α/Δ 150 kV επιτρέπεται μόνο εφόσον ο Α/Ζ 150 kV είναι σε τερματική θέση.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο Α/Δ 150 kV πύλης Μ/Σ στην περίπτωση που ο γειωτής του Πίνακα ΜΤ Εισόδου από Μ/Σ είναι κλειστός. Επίσης, ο Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ θα πρέπει να ανοίγει, με εντολή μέσω επαφής προπορείας του γειωτή του Πίνακα ΜΤ Εισόδου από Μ/Σ, όταν επιχειρείται κλείσιμο του εν λόγω γειωτή.
- Το άνοιγμα του Α/Δ 150 kV θα συμπαρασύρει σε ταυτόχρονο άνοιγμα τον Α/Δ της άφιξης 20 kV (Intertrip) και θα κλειδώνει στη θέση αυτή, καθόσον διάστημα ο Α/Δ 150 kV του Μ/Σ Ισχύος παραμένει ανοιχτός.

Πλευρά ΜΤ

- Ο χειρισμός οποιουδήποτε Α/Δ πυλών ΜΤ (ΤΜ, OLM, CM, BSM) επιτρέπεται μόνον εφόσον το φορείο του Α/Δ είναι σε θέση λειτουργίας ή δοκιμής.
- Το φορείο του Α/Δ των πυλών ΜΤ (ΤΜ, OLM, CM) μπορεί να μετακινηθεί από τη θέση δοκιμής στη θέση λειτουργίας, μόνον εφόσον ο γειωτής της πύλης ΜΤ είναι ανοικτός.
- Ο Α/Δ της πύλης ΤΜ μπορεί να κλείσει μόνον εφόσον ο Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ είναι κλειστός.

- Ο Α/Δ των πυλών ΜΤ (ΤΜ, OLM, CM) μπορεί να κλείσει στη θέση λειτουργίας μόνο εφόσον ο γειωτής της πύλης ΜΤ είναι ανοιχτός.
- Ο χειρισμός του γειωτή των πυλών ΜΤ (ΤΜ, OLM, CM) επιτρέπεται μόνον εφόσον το φορείο του Α/Δ είναι στη θέση δοκιμής.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο του γειωτή του Πίνακα ΜΤ εισόδου από Μ/Σ (πίνακας ΤΜ), αν δεν είναι ανοιχτοί οι Α/Ζ ζυγών 150 kV μέσω των οποίων, συνδέεται στους ζυγούς 150 kV η πύλη 150 kV του Μ/Σ Ισχύος.
- Δεν είναι επιτρεπτή η αφαίρεση του μεταλλικού καλύμματος του χώρου του γειωτή, για προσπέλαση στο χώρο αυτό, όταν ο γειωτής δεν είναι κλειστός. Θα υπάρχει δυνατότητα χειρισμού του γειωτή μετά την αφαίρεση του μεταλλικού καλύμματος με ηθελημένη παραβίαση.

Οι αλληλασφαλίσεις μεταξύ των στοιχείων εξοπλισμού της ίδιας πύλης θα περιλαμβάνονται τόσο στο επίπεδο του εξοπλισμού όσο και στη μονάδα ελέγχου της πύλης.

Επισημαίνεται ότι είναι απαιτητή η συρματική υλοποίηση των αλληλασφαλίσεων μεταξύ των στοιχείων εξοπλισμού ισχύος του έργου (μέσω βοηθητικών επαφών του μηχανισμού λειτουργίας των στοιχείων αυτών). Καμία αλληλασφάλιση ή intertrip δεν πρέπει να επιτυγχάνεται μόνο μέσω του τοπικού δικτύου επικοινωνίας.

Για σωστή συμπεριφορά των σχημάτων των ασφαλίσεων θα πρέπει η σωστή παράσταση της κατάστασης των στοιχείων του εξοπλισμού (ανοικτά – κλειστά), μέσω βοηθητικών επαφών του, να εξασφαλίζεται με ακρίβεια και αξιοπιστία.

Ο Ανάδοχος, υποχρεούται να υποβάλει για έγκριση ένα αναλυτικό και περιγραφικό σχηματικό διάγραμμα των αλληλασφαλίσεων που θα υλοποιήσει στον Υ/Σ, πριν την υποβολή οποιουδήποτε κατασκευαστικού σχεδίου που αφορά σε συρμάτωση πινάκων χειρισμών ή συρμάτωση διακοπτικών στοιχείων του εξοπλισμού ισχύος. Οι αλληλασφαλίσεις που θα ισχύουν για κάθε επίπεδο χειρισμών του Υ/Σ, θα καθοριστούν από κοινού με τον ΔΕΔΔΗΕ, στην φάση εκπόνησης από τον Ανάδοχο του ως άνω διαγράμματος.

Όσον αφορά στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ ισχύουν τα λεγόμενα στο κεφάλαιο 3 της τεχνικής προδιαγραφής ΤΜΥΣ & ΚΥΤ 4.

4.2.4 Μετρήσεις Τάσεων στη ΜΤ

Η μέτρηση των τάσεων, όπως αυτές θα λαμβάνονται από τις διάφορες ΨΜΕΠ πυλών αναχωρήσεων 20 kV, περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω.

Η ένδειξη τάσης στα 20 kV θα παρέχεται από τους Μ/Σ τάσης που βρίσκονται στην έξοδο κάθε Μ/Σ Ισχύος στην πλευρά των 20 kV. Στις περιπτώσεις Υ/Σ με υπαίθριου τύπου πλευρά ΜΤ, οι συγκεκριμένοι Μ/Σ τάσης είναι σε συνδεσμολογία ARON και τροφοδοτούν τις συσκευές με δύο πολικές τάσεις. Για Υ/Σ με κλειστού τύπου πλευρά ΜΤ, υφίστανται τρεις μονοφασικοί Μ/Σ τάσης, τροφοδοτώντας τις ΨΜΕΠ πυλών αναχωρήσεων με φασικές τάσεις.

Επειδή οι συσκευές χρειάζεται να τροφοδοτούνται με ένδειξη τάσης ανεξάρτητα με το ποιος Μ/Σ ισχύος τροφοδοτεί τις αναχωρήσεις των 20 kV, θα υλοποιηθεί ένα σχήμα αυτόματης μεταγωγής τάσεων, όπως περιγράφεται στη συνέχεια και απεικονίζεται αναλυτικά στο αντίστοιχο σχέδιο του Τεύχους ΣΤ'.

Στον ΠΕΠ κάθε Μ/Σ Ισχύος θα εγκατασταθεί κατά περίπτωση ένας ή δύο βοηθητικοί Η/Ν, οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για τη μεταγωγή των τάσεων στα 20 kV. Οι εν λόγω Η/Ν θα αποτελούνται από τέσσερις (4) βοηθητικές μεταγωγικές (change-over) επαφές, και το πηνίο για τη διέγερσή τους θα είναι κατάλληλο για τάση 110 V ΣΡ -20%, +20%. Από την κοινή λήψη των μεταγωγικών επαφών θα τροφοδοτούνται με ένδειξη τάσης 20 kV οι συσκευές, ενώ στις δύο άλλες λήψεις θα συνδεθούν οι πηγές ένδειξης τάσης από τους αντίστοιχους Μ/Σ τάσης.

Η μεταγωγή των τάσεων και κατ' επέκταση η διέγερση/αποδιέγερση των βοηθητικών Η/Ν μεταγωγής, θα υλοποιείται από ψηφιακές εξόδους (DO) της ΨΜΕΠ της άφιξης 20kV, με ανάπτυξη κατάλληλης λογικής εξίσωσης. Η ΨΜΕΠ της άφιξης 20 kV θα δέχεται όλες τις απαραίτητες πληροφορίες (θέσεις αφίξεων 20 kV, τομές ζυγών 20kV), είτε καλωδιακά σε ψηφιακές εισόδους (DI) της, είτε μέσω του δικτύου του Υ/Σ μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας IEC-61850 με μηνύματα "Goose" και θα αποφασίζει για την επιλογή των τάσεων ανάλογα με την υφιστάμενη εικόνα του Υ/Σ. Αν δηλαδή οι αναχωρήσεις 20 kV τροφοδοτούνται από το δικό τους Μ/Σ Ισχύος, τότε οι συσκευές θα λαμβάνουν μέτρηση τάσης από τους Μ/Σ τάσης 20 kV της συγκεκριμένης πύλης. Σε περίπτωση που κάποιος Μ/Σ Ισχύος δεν είναι διαθέσιμος (π.χ. εργασίες συντήρησης, σφάλμα) και οι αναχωρήσεις 20 kV τροφοδοτούνται από διπλανό Μ/Σ Ισχύος μέσω τομής ζυγών, τότε η μέτρηση τάσης από τις συσκευές θα γίνεται από τους Μ/Σ τάσης 20 kV της διπλανής πύλης. Για την περίπτωση που οι Μ/Σ Ισχύος είναι παραλληλισμένοι μέσω της τομής ζυγών, οι συσκευές των αναχωρήσεων 20 kV θα λαμβάνουν μέτρηση τάσης κατά προτεραιότητα από τους Μ/Σ τάσης 20 kV του δικού τους Μ/Σ Ισχύος.

Συγκεκριμένα, για την περίπτωση που κάποιος Μ/Σ Ισχύος βρίσκεται σε συντήρηση και οι αναχωρήσεις του τροφοδοτούνται από διπλανό Μ/Σ, θα προβλεφθεί κατάλληλο κομβίο επί της πρόσοψης της ΨΜΕΠ, με την ενεργοποίηση του οποίου θα μανδαλώνεται η εντολή της μεταγωγής. Με τη συγκεκριμένη υλοποίηση θα επιτρέπεται ο χειρισμός του Α/Δ άφιξης 20 kV χωρίς να γίνεται ανεπιθύμητη αναίρεση της μεταγωγής και κατ' επέκταση οι ΨΜΕΠ των αναχωρήσεων 20 kV να τροφοδοτούνται με εσφαλμένη ένδειξη τάσης.

Επισημαίνεται ότι η μέτρηση τάσης 20 kV που θα λαμβάνει ο "AVR" του εκάστοτε Μ/Σ Ισχύος, καθώς και η Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου & Προστασίας πύλης άφιξης 20 kV, θα είναι απευθείας από τους Μ/Σ τάσης στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ και όχι από το σύστημα μεταγωγής.

Οι μετρήσεις γενικότερα για το ΨΣΕ ΑΔΜΗΕ περιγράφονται στο κεφάλαιο 7 της Τεχνικής Προδιαγραφής ΤΜΥΣ-ΚΥΤ/4/αναθ.6 και για το ΨΣΕ ΔΕΔΔΗΕ στην ανάλογη προδιαγραφή ΤΜΥΣ-ΚΥΤ/13/αναθ.2.

4.3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Το σύστημα προστασίας ΔΕΔΔΗΕ που πρόκειται να μελετηθεί και να εγκατασταθεί περιγράφεται στην παρούσα τεχνική περιγραφή, στα σχέδια της Σύμβασης και στις σχετικές προδιαγραφές. Τα στοιχεία του εξοπλισμού προστασίας, για τα οποία δεν έχουν καταχωρηθεί ειδικές τεχνικές περιγραφές θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC.

Τα σχήματα προστασίας του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ περιγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους του κεφαλαίου 1 του παρόντος και στο κεφάλαιο 6 (6.1 και 6.3) της Τεχνικής Περιγραφής ΤΜΥΣ&ΚΥΤ 4/αναθ.6.

4.3.1 Βασικές αρχές σχεδιασμού συστήματος προστασίας ΔΕΔΔΗΕ

Το σύστημα ελέγχου και προστασίας θα διέπεται από κάποιες βασικές αρχές σχεδιασμού, οι οποίες αναπτύσσονται διεξοδικά παρακάτω:

- Επιμέρους προστασίες της πύλης κάθε Μ/Σ μπορούν να ενσωματωθούν σε κοινές συσκευές ΨΜΕΠ, με τον περιορισμό οι κύριες προστασίες να βρίσκονται σε ξεχωριστή ΨΜΕΠ από τις αντίστοιχες επικουρικές. Για παράδειγμα, κύρια προστασία είναι η Διαφορική και επικουρική της είναι η προστασία υπερέντασης στην πλευρά των 150 kV, οπότε πρέπει να βρίσκονται σε ξεχωριστές ΨΜΕΠ. Επίσης κύρια προστασία είναι η Περιορισμένη Ζώνη και επικουρική της είναι η προστασία υψηλών ρευμάτων κόμβου του Μ/Σ ισχύος, οπότε επίσης πρέπει να βρίσκονται σε ξεχωριστές ΨΜΕΠ.

- Οι ΨΜΕΠ που επιτελούν βασικές λειτουργίες προστασίας της πύλης Μ/Σ 150 kV πρέπει να είναι γενικά ξεχωριστές από τις ΨΜΕΠ που επιτελούν λειτουργίες ελέγχου. Μόνο η επικουρική προστασία υπερέντασης στην πλευρά των 150 kV του Μ/Σ ισχύος, καθώς και η προστασία υψηλών ρευμάτων κόμβου του Μ/Σ ισχύος επιτρέπεται να είναι ενσωματωμένες στη "BCU" του ΔΕΔΔΗΕ. Στην περίπτωση, ωστόσο, των πυλών 20 kV είναι αποδεκτή η χρήση κοινής ΨΜΕΠ που θα επιτελεί και τη λειτουργία ελέγχου και τις προστασίες κάθε πύλης.
- Κάθε ΨΜΕΠ θα τροφοδοτείται από κατάλληλο τύλιγμα έντασης κλάσης προστασίας. Γενικά, για την τροφοδότηση της κάθε ΨΜΕΠ θα χρησιμοποιηθεί διακριτό τύλιγμα από τον εκάστοτε Μ/Σ έντασης. Είναι αποδεκτή η δυνατότητα σύνδεσης περισσότερων συσκευών σε σειρά, εφόσον δεν υπάρχει άλλο διαθέσιμο τύλιγμα κλάσεως προστασίας.
- Οι ΨΜΕΠ προστασίας θα τροφοδοτούνται από βοηθητική τάση 110 V Σ.Ρ. με διακύμανση +20%, -20%.
- Στους πίνακες ΜΤ θα εγκατασταθούν Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) που θα επιτελούν και την λειτουργία ελέγχου και την προστασία υπερέντασης κάθε πίνακα. Οι πολυλειτουργικοί αυτοί ηλεκτρονόμοι περιγράφονται αναλυτικά στην Τεχνική Περιγραφή **ΔΔ-ΔΕΕΔ-417**.
- Όλες οι ΨΜΕΠ θα είναι ψηφιακού τύπου, θα έχουν τον απαιτούμενο αριθμό ψηφιακών εισόδων και θα πρέπει να έχουν δυνατότητα μετάδοσης όλων των ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων αναλογικών μεγεθών προς το παραπάνω ιεραρχικό επίπεδο (scada servers/gateways), καθώς επίσης και λήψη εντολών από αυτό, μέσω πρωτοκόλλου IEC 61850. Θα υποστηρίζουν το πρωτόκολλο IEC 61850, θα διαθέτουν δύο οπτικές θύρες Ethernet (100 BASEFx) και θα υποστηρίζουν το πρότυπο IEC 62439-3 PRP για τη διασύνδεσή τους με το δίκτυο δεδομένων του συστήματος ελέγχου και προστασίας.
- Θα περιλαμβάνουν λειτουργία καταγραφής σφαλμάτων, γεγονότων και παλμογραφημάτων, η οποία θα χρησιμοποιείται για την καταγραφή των φασικών και ρευμάτων γης κατά τη διάρκεια σφάλματος. Η εκκίνηση της καταγραφής μπορεί να γίνεται μέσω σήματος εντολής πτώσης (trip) ή σήματος διέγερσης (pick up) ή με δυνατότητα ανάπτυξης λογικής. Ο συνολικός χρόνος καταγραφής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 s και ο χρονοδιαχωρισμός αλληλουχίας γεγονότων 1 ms.
- Για την πύλη 150 kV κάθε Μ/Σ ισχύος, θα περιλαμβάνονται δύο ανεξάρτητα κυκλώματα προστασίας (±Qπύλης,±Pπύλης), τροφοδοτούμενα απευθείας, μέσω επιτηρούμενων μικροαυτόματων διακοπτών, από τον Γενικό Πίνακα Σ.Ρ. του Υ/Σ. Επιπλέον, κάθε κύκλωμα προστασίας θα διαχωρίζεται σε επιμέρους παροχές (±QL, ±QR, ±PL, ±PR) για τοπικό (Local) και απομακρυσμένο (Remote) έλεγχο αντίστοιχα. Το κύκλωμα ±Qπύλης θα περιλαμβάνει όλες τις επιμέρους προστασίες της πύλης και θα διεγείρει το πηνίο Νο1 πτώσης του Α/Δ 150 kV της πύλης, όταν το τοπικό χειριστήριο θέσης ελέγχου "Local-0-Remote" του Α/Δ βρίσκεται στη θέση "Remote". Αντίστοιχα, το κύκλωμα ±Pπύλης θα περιλαμβάνει και αυτό όλες τις επιμέρους προστασίες της πύλης, αλλά θα διεγείρει το Νο2 πηνίο πτώσης του Α/Δ 150 kV της πύλης, όταν το τοπικό χειριστήριο θέσης ελέγχου "Local-0-Remote" του Α/Δ βρίσκεται στις θέσεις "Local" ή "Remote".

  Σε κάθε περίπτωση, το ρεύμα διέγερσης των Η/Ν του Α/Δ 150 kV που ελέγχουν τις συνθήκες πίεσης SF_6 και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπουν ή να δεσμεύουν αντίστοιχα τους χειρισμούς του Α/Δ, θα είναι το ίδιο με αυτό που διεγείρει το κάθε πηνίο ανοίγματος (για το πηνίο ανοίγματος Νο1: διέγερση πηνίου και Η/Ν που επιτρέπουν τη λειτουργία του με ±Qπύλης, αντίστοιχα για το πηνίο ανοίγματος Νο2: διέγερση πηνίου και Η/Ν που επιτρέπουν τη λειτουργία του με ±Pπύλης).

- Θα περιλαμβάνεται επίσης ένα ανεξάρτητο κύκλωμα σημάνσεων για κάθε πύλη Μ/Σ ισχύος (±Σπύλης), τροφοδοτούμενο απευθείας, μέσω επιτηρούμενων μικροαυτόματων διακοπτών, από τον Γενικό Πίνακα ΣΡ του Υ/Σ. Ο επιμέρους μικροαυτόματος ±Σπύλης θα επιτηρείται κατάλληλα μέσω της ΨΜΕΠ και σε περίπτωση απώλειας της τάσης θα εκδίδεται η κατάλληλη σήμανση (τοπική και τηλεσήμανση) για την εν λόγω πύλη.
- Όλα τα κυκλώματα προστασίας σε κάθε πηνίο πτώσης ("tripping coil") του Α/Δ 150kV της εκάστοτε πύλης Μ/Σ θα επιτηρούνται από κατάλληλες διατάξεις και κυκλώματα και θα τηλεσημαίνονται.
- Σε κάθε Πίνακα που φέρει εξοπλισμό προστασίας 150 kV και 20 kV θα υπάρχουν υποδοχές ("κιβώτια") δοκιμών με κατάλληλα καπάκια (όχι κλεμοσειρές ελέγχου), σύμφωνα με την προδιαγραφή **TD-43**, για όλα τα κυκλώματα εντάσεων, τάσεων και εντολών πτώσεως που οδηγούνται προς/από τις ΨΜΕΠ. Ειδικότερα, τα σήματα τάσεων (για προστασία και μετρήσεις) θα οδηγούνται από τις ασφάλειες (στην "κασέττα" των Μ/Σ τάσεως) απευθείας προς ένα κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου "Ω" στην είσοδο του Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας και κατόπιν μέσω κατάλληλων τετραπολικών ασφαλειών με βοηθητικές επαφές στα κιβώτια δοκιμών για τάσεις ενδεικτικού τύπου "ESSAILEC Voltage Opened (TO) type socket and lid with electrical continuity". Αντίστοιχα, τα σήματα εντάσεων (για προστασία και μετρήσεις) θα οδηγούνται μέσω κατάλληλων αποζεύξιμων κλεμμών προς τα κιβώτια δοκιμών για εντάσεις ενδεικτικού τύπου "ESSAILEC Current Make Before Break (CC) type socket and lid without electrical continuity" κι από εκεί προς τα αισθητήρια μέτρησης των οργάνων. Και τα δυο άκρα των επαφών των εντολών πτώσεως των Η/Ν προστασίας θα οδηγούνται προς τα κιβώτια δοκιμών για "TRIP" τύπου "ESSAILEC TRIP Opened (DEO) type socket and lid with electrical continuity". Για το σύνολο των κιβωτίων δοκιμών ανά ΠΕΠ, θα πρέπει να παραδοθεί ένα σετ «βυσμάτων δοκιμών», με κατάληξη σε ακροδέκτες τύπου μπανάνας και όχι τύπου μπαγιονέτ. Όλα τα κιβώτια δοκιμών θα φέρουν «καπάκια» και για τις εντάσεις τα καπάκια θα έχουν κατάλληλους βραχυκυκλωτήρες.
- Οι τρεις φάσεις και ο ουδέτερος σε όλα τα σήματα τάσεων και εντάσεων θα διαφοροποιούνται χρωματικά.
- Κάθε ΨΜΕΠ επί των Πινάκων Ελέγχου & Προστασίας (ΠΕΠ) θα διαθέτει τη δυνατότητα διεξαγωγής μετρήσεων διαφόρων ηλεκτρικών μεγεθών, τα οποία καταγράφονται αναλυτικά στον Πίνακα 4 του Παραρτήματος Σημάτων ΔΕΔΔΗΕ .
- Οι Η/Ν που θα χρησιμοποιηθούν για εντολές πτώσης ("trip") στον εξοπλισμό, πρέπει να είναι πολύ καλής ποιότητας και χρόνου απόκρισης μικρότερου ή το πολύ ίσου με 10 ms. Ειδικά οι Η/Ν μανδαλώσεως (κλείθρα) που θα χρησιμοποιηθούν για εντολές πτώσης στην πύλη του κάθε Μ/Σ ισχύος θα είναι δύο καταστάσεων (δισταθείς, "lock-out") και θα απαιτείται εντολή επαναφοράς "reset" μετά την ενεργοποίησή τους. Η εντολή αυτή θα μπορεί να δίνεται και με τηλεχειρισμό.
- Ο προγραμματισμός/παραμετροποίηση των ΨΜΕΠ θα υλοποιείται τόσο από ενσωματωμένη οθόνη και πληκτρολόγιο επί της πρόσοψης, όσο και μέσω του τοπικού δικτύου του Υ/Σ, καθώς και με σύνδεση με φορητό Η/Υ μέσω κατάλληλης μπροστινής θύρας. Η μπροστινή θύρα των ΨΜΕΠ είναι επιθυμητό να είναι τύπου Ethernet ή USB. Σε περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν διατίθεται έκδοση των ΨΜΕΠ με Ethernet ή USB εμπρόσθια θύρα, τότε θα γίνεται αποδεκτή η παράδοση των συσκευών (ΨΜΕΠ) συνοδεία κατάλληλου καλωδίου-μετατροπέα επικοινωνίας προς θύρα Ethernet ή USB (φορητού) Η/Υ. Σε αυτήν την περίπτωση, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να παραδώσει ένα καλώδιο-μετατροπέα ανά πίνακα Μ/Σ Ισχύος/Μέσης Τάσης.

4.3.2 Πίνακες Ελέγχου & Προστασίας Μ/Σ ισχύος

Για κάθε πύλη Μ/Σ Ισχύος, προβλέπεται το εξής σχήμα προστασίας:

- Επικουρική προστασία υπερέντασης φάσεων και γης στην πλευρά 150 kV
- Διαφορική προστασία διευρυμένου τύπου (Μ/Σ Ισχύος, ζυγός 20 kV και Α/Δ αναχωρήσεων και πυκνωτών 20 kV)
- Διαφορική προστασία γης περιορισμένης ζώνης (REF) (Μ/Σ Ισχύος, ζυγός 20 kV και Α/Δ αναχωρήσεων 20 kV και πυκνωτών 20 kV)
- Προστασία έναντι ασθενών ρευμάτων ουδετέρου κόμβου Μ/Σ Ισχύος
- Προστασία έναντι υψηλών ρευμάτων ουδετέρου κόμβου Μ/Σ Ισχύος
- Μηχανικές προστασίες σώματος Μ/Σ Ισχύος (Μ/Σ και OLTC)
- Επικουρική προστασία υπερέντασης φάσεων και γης για την πύλη άφιξης Μ/Σ και την πύλη διασύνδεσης ζυγών 20 kV (σε περίπτωση που οι πύλες ΜΤ είναι υπαίθριου τύπου).

Η ΨΜΕΠ πύλης Μ/Σ 150 kV (BCU) και η ΨΜΕΠ πύλης άφιξης Μ/Σ θα παρέχουν τη δυνατότητα χειρισμών των Α/Δ ΥΤ και ΜΤ της εκάστοτε πύλης Μ/Σ, καθώς και μιμικής απεικόνισης του μονογραμμικού διαγράμματος. Οι υπόλοιποι Η/Ν της πύλης θα είναι επίσης ψηφιακοί, αλλά δεν θα χρησιμοποιούνται για χειρισμούς.

Τα σχήματα που θα μελετηθούν και ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί, περιγράφονται αναλυτικά στις προδιαγραφές **SS-131/9**, **SS-100/4**, **SS-96/1**, **SS-94/5, ΔΔ-151** και **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417**, ενώ απεικονίζονται ενδεικτικά στο αντίστοιχο Μονογραμμικό Διάγραμμα προστασίας του εκάστοτε Υ/Σ (Τεύχος ΣΤ'). Σε περίπτωση αποκλίσεων από τις παραπάνω προδιαγραφές, θα υπερισχύουν όσα περιγράφονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Στη συνέχεια ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των επιμέρους προστασιών και επισημαίνονται οι λειτουργικές τους απαιτήσεις, που θα πρέπει να ικανοποιούνται από την αντίστοιχη ΨΜΕΠ.

4.3.2.1 Προστασία ΥΕ ΥΤ

Η αντίστοιχη ΨΜΕΠ θα ενσωματώνει τα στοιχεία προστασίας, όπως περιγράφονται παρακάτω.

<u>Επικουρική προστασία υπερέντασης φάσεων και γης στην πλευρά 150 kV</u>

Επικουρική προστασία υπερέντασης φάσεων και γης σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G) στην πλευρά των 150 kV του νέου Μ/Σ Ισχύος, με δυνατότητα προσδιορισμού κατεύθυνσης τόσο για σφάλματα φάσεων όσο και γης, που θα καλύπτει όλες τις χαρακτηριστικές καμπύλες χρόνου και τις λοιπές απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-131/9**. Συγκεκριμένα, η ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Επιπλέον, η ΨΜΕΠ θα διαθέτει και προστασία έναντι αποτυχίας διακόπτη.

Η ΨΜΕΠ λαμβάνει ως εισόδους το ρεύμα του δευτερεύοντος των Μ/Σ έντασης 150 kV (τύλιγμα προστασίας 200-100/1A, 5P20, 30VA) και την τάση του δευτερεύοντος του Μ/Σ τάσεως 150 kV (160kV/$\sqrt{3}$/120V/$\sqrt{3}$, 0.2, 25 VA) και σε περίπτωση που εντοπίσει σφάλμα, θα οδηγούνται σε πτώση ο Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ και ο Α/Δ άφιξης Μ/Σ, ενώ θα εκδίδεται και κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση.

<u>Προστασία έναντι «κομμένου αγωγού»</u> (ANSI: 46BC) στην πλευρά 150 kV (Broken Conductor), μέσω της μέτρησης του λόγου της έντασης αρνητικής προς θετική συνιστώσα (I2/I1>). Σε περίπτωση διέγερσης του εν λόγω στοιχείου προστασίας, θα εκδίδεται εντολή

πτώσης προς τον Α/Δ 150 kV και τον Α/Δ άφιξης 20 kV.

Προστασία αρνητικής συνιστώσας

Η ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει στοιχεία υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας (ANSI: 46) σταθερού και αντιστρόφου χρόνου, υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Η συγκεκριμένη προστασία θα χρησιμοποιηθεί επικουρικά για ανίχνευση σφάλματος στο τύλιγμα ΥΤ του Μ/Σ Ισχύος. Επίσης, το στοιχείο αρνητικής συνιστώσας μπορεί να χρησιμεύσει επικουρικά και ως στοιχείο ανίχνευσης σφαλμάτων γης για το τύλιγμα ΜΤ του Μ/Σ Ισχύος.

Θα υφίσταται δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση των στοιχείων προστασίας (υπερέντασης φάσεων και γης ή κομμένου αγωγού), σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

Η παραπάνω ΨΜΕΠ θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-131/9**, μόνο ως προς τις λειτουργίες προστασίας.

Η ενεργοποίηση της υπερεντασης στιγμαίου χρόνου (φασης, γης και αρνητικής ακολουθίας) θα ενεργοποιεί επιπλέον και το 30ΧΑ.

4.3.2.2 Διαφορική Προστασία Μ/Σ Ισχύος

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα εγκαθίσταται επί του Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας Μ/Σ, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-100/4** και θα ενσωματώνει τα στοιχεία προστασίας όπως περιγράφονται παρακάτω, ενώ θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δεκατέσσερις (14) ψηφιακές εισόδους και τουλάχιστον έντεκα (11) ψηφιακές εξόδους.

Διευρυμένη Διαφορική Προστασία

Η ΨΜΕΠ θα ενσωματώνει τη Διαφορική Προστασία (ANSI: 87), η οποία θα είναι διευρυμένου τύπου, δηλαδή θα καλύπτει τον Μ/Σ Ισχύος και τον ζυγό των 20kV, περιλαμβανομένων των Α/Δ αναχωρήσεων.

Η συσκευή θα διαθέτει τρία ανεξάρτητα τριφασικά κανάλια εντάσεων και θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από:

- Το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως 150kV (200-100/1A)
- Το άθροισμα εντάσεων από τους Μ/Σ εντάσεως των πυλών αναχωρήσεων ΜΤ και της πύλης πυκνωτή
- Τους Μ/Σ έντασης της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα συγκρίνει τις παραπάνω εντάσεις και με κατάλληλους υπολογισμούς θα αποφασίζει για σφάλματα εντός της ζώνης προστασίας. Τα τρία κανάλια εντάσεων θα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και επομένως η ισορροπία της Διαφορικής Προστασίας θα είναι αποτέλεσμα της σύγκρισης και των τριών. Σε περίπτωση απουσίας των εντάσεων ενός καναλιού, η ΨΜΕΠ θα αποφασίζει για την «ισορροπία» του σχήματος μέσω υπολογισμών από τα άλλα δύο κανάλια. Για παράδειγμα, αν ο Α/Δ 150 kV της πύλης του Μ/Σ είναι ανοικτός και οι αναχωρήσεις των 20 kV τροφοδοτούνται από διπλανό Μ/Σ Ισχύος που υπάρχει στον Υ/Σ, έχοντας κλειστό τον Α/Δ της τομής ζυγών 20 kV, η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα πρέπει να ισορροπεί σε εξωτερικά σφάλματα που μπορεί να συμβούν στο δίκτυο, και αντίστοιχα θα πρέπει να εκδίδει εντολή πτώσης για σφάλματα εντός της ζώνης προστασίας.

Τα τρία κανάλια εντάσεων της ΨΜΕΠ θα λαμβάνουν μετρήσεις από τους παραπάνω Μ/Σ έντασης, χωρίς να παρεμβάλλεται κανένας ενδιάμεσος Μ/Σ έντασης.

Σε περίπτωση σφάλματος εντός της ζώνης προστασίας της διαφορικής, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο και το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150 kV

2. τον δισταθή Η/Ν 30ΧΒ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ).

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση της διαφορικής προστασίας σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

Προστασία γης περιορισμένης ζώνης (REF) Μ/Σ Ισχύος και ζυγού 20 kV

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα έχει επιπλέον τη δυνατότητα για υλοποίηση σχήματος προστασίας περιορισμένης ζώνης χαμηλής εμπέδησης (ANSI: 87N), για την ενίσχυση του σχήματος της Διαφορικής, όσον αφορά σε σφάλματα γης στην πλευρά ΜΤ.

Θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από:

- Τον Μ/Σ έντασης εντός της αντίστασης γείωσης ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος (1000/1 Α, 5P10, 10 VA).
- Το άθροισμα εντάσεων από τους Μ/Σ έντασης των πυλών αναχωρήσεων και πυκνωτή 20 kV.
- Τους Μ/Σ έντασης της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV.

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα κάνει σύγκριση των παραπάνω εντάσεων και με κατάλληλους υπολογισμούς θα αποφασίζει για σφάλματα γης εντός της ζώνης προστασίας.

Σε περίπτωση σφάλματος εντός της ζώνης προστασίας του "REF", η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο και το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150 kV
2. τον Δισταθή Η/Ν 30ΧΒ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ).

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση της προστασίας "REF" σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

Δισταθής Η/Ν 30ΧΒ

Το σχήμα της Διαφορικής προστασίας θα συμπληρώνεται από έναν (1) βοηθητικό ηλεκτρονόμο μανδαλώσεως 30ΧΒ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ), ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος εντός του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του εκάστοτε Μ/Σ 150/20kV.

Ο εν λόγω βοηθητικός Η/Ν θα περιλαμβάνει δύο πηνία, ένα για τη διέγερση (SET) και ένα για την αποδιέγερση (RESET) του, τα οποία θα δέχονται ανεξάρτητες εντολές. Η διέγερση του 30ΧΒ θα γίνεται από ψηφιακή έξοδο (DO) της ΨΜΕΠ Διαφορικής, και συγκεκριμένα από τις εξής προστασίες:

1. τη Διευρυμένη Διαφορική Προστασία Μ/Σ Ισχύος και ζυγού 20 kV και
2. την Προστασία γης Περιορισμένης Ζώνης (REF) Μ/Σ Ισχύος και ζυγού 20 kV.

Η αποδιέγερση του βοηθητικού Η/Ν 30ΧΒ θα γίνεται επίσης από ψηφιακή έξοδο της ΨΜΕΠ Διαφορικής. Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα δέχεται την κατάσταση διεγερμένος/αποδιεγερμένος του 30ΧΒ σε ψηφιακή του είσοδο, και με ανάπτυξη κατάλληλης λογικής εξίσωσης θα εκδίδει εντολή «εξασφαλισμένης» αποδιέγερσης. Με τον όρο «εξασφαλισμένη» αποδιέγερση εννοείται ότι η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα γνωρίζει ότι ο 30ΧΒ είναι σε κατάσταση διεγερμένος (SET) και ότι δεν υπάρχει κάποια ενεργή εντολή από τις προστασίες που τον διεγείρουν.

Ο Η/Ν 30ΧΒ θα είναι ταχείας απόκρισης (fast relay), κατασκευασμένος σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **SS-96/1** και θα αποτελείται από δεκαέξι (16) τουλάχιστον ισχυρές βοηθητικές επαφές (τουλάχιστον 10Α ρεύμα μόνιμης λειτουργίας) με υψηλή ικανότητα ζεύξης και απόζευξης. Όταν ο 30ΧΒ διεγερθεί, οι βοηθητικές του επαφές θα δίνουν εντολής πτώσης προς:

1. το 1ο και το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150 kV
2. το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ άφιξης 20 kV
3. το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ της πύλης διασύνδεσης ζυγών 20 kV
4. τα πηνία ανοίγματος των Α/Δ αναχωρήσεων 20 kV
5. το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ της πύλης πυκνωτών 20 kV

Όταν ο Η/Ν 30ΧΒ είναι σε κατάσταση διεγερμένος (SET), μέσω των βοηθητικών του επαφών θα δεσμεύει την εντολή κλεισίματος προς τον Α/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ και τον Α/Δ της πύλης άφιξης 20 kV. Επιπλέον, θα δεσμεύονται και όλες οι εντολές κλεισίματος προς τους Α/Δ των αναχωρήσεων 20 kV και της πύλης πυκνωτών. Σε περίπτωση που οι βοηθητικές επαφές του 30ΧΒ δεν επαρκούν, θα χρησιμοποιηθεί επιπλέον δισταθής Η/Ν, ο οποίος θα συνδεθεί παράλληλα στον υφιστάμενο.

4.3.2.3 Προστασία ασθενών ρευμάτων ουδετέρου κόμβου Μ/Σ Ισχύος

Η αντίστοιχη ΨΜΕΠ θα παρέχει στοιχεία υπερέντασης ουδετέρου σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50N/51N), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον τέσσερα (4) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου.

Η ΨΜΕΠ θα λαμβάνει μέτρηση από το δευτερεύον του Μ/Σ εντάσεως (100/5 Α), ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος και με κατάλληλο κανάλι υψηλής ευαισθησίας θα διαβάζει με ακρίβεια πολύ χαμηλές μετρήσεις, τάξης 5 Α πρωτογενούς έντασης. Το τύλιγμα του Μ/Σ έντασης με λόγο 100/5 Α θα είναι κλάσης προστασίας 5P10, με ικανότητα φόρτισης 10 VA.

Η παρουσία ασθενών ρευμάτων στον ουδέτερο κόμβο του Μ/Σ Ισχύος, θα διεγείρει το εν λόγω στοιχείο προστασίας και η ΨΜΕΠ θα εκδίδει προειδοποιητική σήμανση για ανίχνευση πρωτογενούς έντασης 1-1,5 Α στον ουδέτερο κόμβο.

Σε περίπτωση ανίχνευσης μεγαλύτερης πρωτογενούς έντασης (π.χ. 5 Α), η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να οδηγεί σε σταδιακή πτώση πρώτα τον Α/Δ 20 kV της πύλης διασύνδεσης ζυγών, στη συνέχεια τον Α/Δ άφιξης της πύλης Μ/Σ και τέλος τον Α/Δ πύλης Μ/Σ 150 kV.

Στην παραπάνω ΨΜΕΠ θα ενσωματώνεται η προστασία <u>υπερθέρμανσης</u> της αντίστασης γείωσης του ουδετέρου κόμβου. Σε περίπτωση που στον θερμοστάτη της αντίστασης γείωσης ανιχνευθεί υψηλή θερμοκρασία, θα διεγείρεται μια ψηφιακή είσοδος της ΨΜΕΠ, μέσω επαφής από κατάλληλη διάταξη που βρίσκεται εγκατεστημένη στον οικίσκο της αντίστασης γείωσης. Η ΨΜΕΠ, στη συνέχεια, θα εκδίδει κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση (alarm).

Η παραπάνω ΨΜΕΠ θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-94/5**, ως προς τις λειτουργίες προστασίας.

4.3.2.4 Προστασία υψηλών ρευμάτων κόμβου Μ/Σ ισχύος

Η αντίστοιχη ΨΜΕΠ θα περιλαμβάνει στοιχεία υπερέντασης ουδετέρου σταθερού και αντιστρόφου χρόνου σύμφωνα με την **ΤΠ ΔΔ-151**. Η ΨΜΕΠ θα λαμβάνει μέτρηση από το δευτερεύον 100/5 Α του Μ/Σ εντάσεως που θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος.

Σε περίπτωση σφάλματος η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο και το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150 kV
2. τον δισταθή Η/Ν 30ΧΑ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ).

4.3.2.5 Μηχανικές προστασίες σώματος Μ/Σ Ισχύος

Οι εντολές πτώσης από μηχανικές προστασίες του Μ/Σ Ισχύος (Buchholz Μ/Σ, Buchholz OLTC, θερμοκρασία τυλιγμάτων Μ/Σ, θερμοκρασία λαδιού Μ/Σ, ανακουφιστική βαλβίδα Μ/Σ, κλπ.) θα διεγείρουν μία σειρά βοηθητικών Η/Ν ταχείας απόκρισης (trip relays), οι οποίοι δίνουν σημάνσεις και εντολές πτώσεως. Οι Η/Ν αυτοί διεγείρονται από αισθητήρια όργανα που βρίσκονται στο σώμα κάθε Μ/Σ ισχύος (στοιχεία υπερπίεσης αερίων-BUCHHOLZ, θερμοκρασία τυλιγμάτων Μ/Σ, θερμοκρασία λαδιού Μ/Σ, κλπ.) και στο δοχείο διαστολής του Μ/Σ (στοιχεία κανονικής και ελάχιστης στάθμης λαδιού Μ/Σ).

Ειδικότερα, προβλέπεται η προμήθεια των εξής Η/Ν, οι οποίοι θα δίνουν εντολές πτώσεως (trip):

- Η/Ν θερμοκρασίας λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ1
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ3
- Η/Ν ανακούφισης πίεσης Μ/Σ
- Η/Ν ανακούφισης πίεσης OLTC
- Η/Ν Buchholz Μ/Σ
- Η/Ν Buchholz OLTC
- Η/Ν βαλβίδας ελέγχου λαδιού

καθώς και των ακόλουθων Η/Ν που θα δίνουν προειδοποιητικές σημάνσεις (alarms)

- Η/Ν θερμοκρασίας λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ1
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ3
- Η/Ν Buchholz Μ/Σ
- Η/Ν χαμηλής στάθμης λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν υψηλής στάθμης λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν χαμηλής στάθμης λαδιού OLTC
- Η/Ν υψηλής στάθμης λαδιού OLTC

Οι βοηθητικές επαφές των "trip relays" θα διεγείρουν:

- έναν βοηθητικό δισταθή Η/Ν μανδαλώσεως 30ΧΑ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ)
- τις ψηφιακές εισόδους της ΨΜΕΠ Διαφορικής, οι οποίες εν συνεχεία θα ενεργοποιούν και τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ.

Ο Η/Ν 30ΧΑ και τα "trip relays" θα εγκαθίστανται εντός του Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας του Μ/Σ. Ο Η/Ν 30ΧΑ θα περιλαμβάνει δύο πηνία, ένα για τη διέγερση (SET) και ένα για την αποδιέγερσή (RESET) του, τα οποία θα δέχονται ανεξάρτητες εντολές. Η διέγερση του 30ΧΑ θα γίνεται, όπως αναφέρθηκε, από τις βοηθητικές επαφές των "trip relays" και παράλληλα -για μεγαλύτερη ασφάλεια- από κατάλληλη ψηφιακή έξοδο της ΨΜΕΠ Διαφορικής, η οποία θα προγραμματιστεί να ενεργοποιείται, όταν υπάρχει κάποια ενεργή εντολή πτώσης από τις μηχανικές προστασίες του Μ/Σ Ισχύος.

Η αποδιέγερση του βοηθητικού Η/Ν 30ΧΑ θα γίνεται επίσης από ψηφιακή έξοδο της ΨΜΕΠ Διαφορικής. Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα δέχεται την κατάσταση διεγερμένος/αποδιεγερμένος του 30ΧΑ σε ψηφιακή του είσοδο και με ανάπτυξη κατάλληλης λογικής εξίσωσης θα εκδίδει εντολή «εξασφαλισμένης» αποδιέγερσης. Με τον όρο «εξασφαλισμένη» αποδιέγερση εννοείται ότι η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα γνωρίζει ότι ο 30ΧΑ είναι σε κατάσταση διεγερμένος (SET) και ότι δεν υπάρχει κάποια ενεργή εντολή από τις προστασίες που τον διεγείρουν.

Ο Η/Ν 30ΧΑ θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή **SS-96/1** και θα αποτελείται από οκτώ (8) τουλάχιστον ισχυρές βοηθητικές επαφές (τουλάχιστον 10Α ρεύμα μόνιμης λειτουργίας) με υψηλή ικανότητα ζεύξης και απόζευξης. Όταν ο 30ΧΑ διεγερθεί, οι βοηθητικές του επαφές θα δίνουν εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο και το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150 kV
2. το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ άφιξης 20 kV

Επιπλέον, όταν ο Η/Ν 30ΧΑ είναι σε κατάσταση διεγερμένος (SET) θα δεσμεύει την εντολή κλεισίματος προς τον Α/Δ της πύλης Μ/Σ 150 kV και τον Α/Δ της πύλης άφιξης 20 kV.

Οι εντολές σήμανσης (ALARM) από μηχανικές προστασίες του Μ/Σ Ισχύος θα οδηγούνται απευθείας σε ψηφιακές εισόδους της ΨΜΕΠ πύλης Μ/Σ 150/20 kV (BCU) και θα ανάβουν τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ.

4.3.2.6 ΨΜΕΠ πύλης άφιξης Μ/Σ

Προστασία υπερέντασης φάσεων και γης για την πύλη άφιξης 20kV

Η ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης 20 kV Μ/Σ θα εγκαθίσταται επί του Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας Μ/Σ, στις περιπτώσεις Υ/Σ που διαθέτουν πλευρά ΜΤ υπαίθριου τύπου, ενώ σε Υ/Σ με Μεταλλοενδεδυμένους Πίνακες ΜΤ, θα εγκαθίσταται επί του αντίστοιχου Πίνακα άφιξης Μ/Σ (πύλη ΤΜ).

Η ΨΜΕΠ θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417** (και του φύλλου αλλαγών No.1 για Υ/Σ με υπαίθριου τύπου τμήμα ΜΤ), ενώ θα ενσωματώνει προστασίες υπερέντασης φάσεων και γης σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G) στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ Ισχύος, υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου.

Θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από το τύλιγμα προστασίας των Μ/Σ εντάσεως στην πλευρά 20 kV του Μ/Σ Ισχύος και μέτρηση τάσης από τους Μ/Σ τάσεως στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ Ισχύος. Σε περίπτωση εντοπισμού σφάλματος, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ άφιξης 20 kV του Μ/Σ.

Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά ΜΤ υπαίθριου τύπου, η παραπάνω ΨΜΕΠ θα έχει επιπρόσθετα τη δυνατότητα ελέγχου και επιτήρησης της αντίστοιχης πύλης διασύνδεσης ζυγών (BSM). Επίσης, στις εν λόγω κατηγορίες Υ/Σ, η εντολή πτώσης (trip) σε περίπτωση σφάλματος, θα πρέπει να στέλνεται και προς τον Α/Δ της πύλης διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM), με τη δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης (πρώτα θα γίνεται πτώση του διακόπτη της τομής ζυγών και στη συνέχεια του διακόπτη άφιξης του Μ/Σ).

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση των στοιχείων προστασίας υπερέντασης φάσεων και γης σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

Γενικές σημάνσεις

Στην ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης 20 kV θα ενσωματωθούν όλες οι σημάνσεις από τους Α/Δ της άφιξης (αφόρτιστα ελατήρια, επιτήρηση πηνίων, κτλ) και της διασύνδεσης ζυγών 20 kV (σε Υ/Σ με πλευρά ΜΤ υπαιθρίου τύπου) και θα οδηγούνται σε αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία.

Επίσης, η ΨΜΕΠ θα παρέχει προστασίες υπότασης και υπέρτασης σταθερού χρόνου (ANSI: 27/59), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια για το κάθε στοιχείο προστασίας, για λόγους εποπτείας και σημάνσεων.

4.3.3 Πίνακες Ελέγχου & Προστασίας Αναχωρήσεων ΜΤ

Οι ΠΕΠ των Αναχωρήσεων ΜΤ θα διαθέτουν τον απαραίτητο εξοπλισμό ελέγχου και προστασίας των νέων πυλών αναχωρήσεων ΜΤ. Στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά ΜΤ υπαίθριου τύπου, κάθε ΠΕΠ θα μπορεί να υποστηρίξει τουλάχιστον τέσσερις (4) αναχωρήσεις ΜΤ. Αντίθετα, σε Υ/Σ που διαθέτουν μεταλλοενδευμένους Πίνακες Μέσης Τάσης, κάθε Πίνακας αντιστοιχεί σε μία μόνο αναχώρηση.

Οι παραπάνω Πίνακες θα εγκατασταθούν εντός του κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ, στις θέσεις που σημειώνονται στο αντίστοιχο σχέδιο της Διάταξης Πινάκων για τον εκάστοτε Υ/Σ.

Κάθε ΠΕΠ πυλών αναχωρήσεων ΜΤ θα διαθέτει μία Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) για κάθε πύλη αναχώρησης ΜΤ με δυνατότητα προστασίας, ελέγχου και επιτήρησης του εξοπλισμού κάθε πύλης.

Η ΨΜΕΠ κάθε πύλης αναχώρησης 20 kV θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417** (και του φύλλου αλλαγών Νο1 για Υ/Σ με υπαίθριου τύπου τμήμα ΜΤ) και θα ενσωματώνει τα παρακάτω στοιχεία προστασίας.

Προστασία υπερέντασης φάσεων και γης για την πύλη αναχώρησης 20 kV

Η ΨΜΕΠ Α/Δ αναχώρησης 20 kV θα υλοποιεί προστασίες υπερέντασης φάσεων και γης σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου.

Θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως (600-400/5 Α). Σε περίπτωση που διεγερθεί κάποιο από τα ενεργοποιημένα στοιχεία προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς το πηνίο ανοίγματος του αντίστοιχου Α/Δ αναχώρησης 20 kV.

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση των στοιχείων προστασίας υπερέντασης φάσεων και γης σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

Τα στοιχεία υπερέντασης φάσεων και γης σταθερού χρόνου («στιγμιαία»), θα μπορούν να ενεργοποιούνται και να απενεργοποιούνται μέσω κομβίων ενσωματωμένων στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ. Επίσης, θα προγραμματιστούν αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες, στις οποίες θα φαίνεται εάν τα εν λόγω στοιχεία προστασίας είναι εντός ή εκτός.

Αυτόματο επανακλείσιμο εναέριας γραμμής

Η ΨΜΕΠ Α/Δ αναχώρησης 20 kV θα υποστηρίζει τη λειτουργία αυτόματου επανακλεισίματος (ANSI: 79) με τουλάχιστον τέσσερις (4) εντολές επανακλεισίματος.

Μόλις διεγερθεί κάποιο από τα ενεργοποιημένα στοιχεία προστασίας υπερέντασης φάσεων ή γης και δοθεί εντολή πτώσης προς τον αντίστοιχο Α/Δ αναχώρησης 20 kV, γίνεται εκκίνηση της λειτουργίας αυτόματης επαναφοράς. Ύστερα από την παρέλευση χρονικού διαστήματος, το οποίο θα μπορεί να ρυθμιστεί από τον χρήστη, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει αυτόματα εντολή κλεισίματος προς τον Α/Δ αναχώρησης 20 kV. Εάν το σφάλμα παραμένει και ο Α/Δ πάρει πάλι εντολή πτώσης, ένα δεύτερο προγραμματιζόμενο χρονικό διάστημα θα πρέπει να παρέλθει και η ΨΜΕΠ αυτόματα θα εκδώσει εκ νέου εντολή κλεισίματος προς τον Α/Δ. Η διαδικασία αυτή θα επαναλαμβάνεται εφόσον υπάρχει ενεργό σφάλμα στην εναέρια γραμμή και δεν έχει λήξει ο αριθμός τον ενεργοποιημένων εντολών επανακλεισίματος. Σε περίπτωση που το σφάλμα είναι μόνιμο και έχουν εκδοθεί όλες οι ενεργοποιημένες εντολές επανακλεισίματος, η λειτουργία αυτόματης επαναφοράς οδηγείται σε κατάσταση «δέσμευσης», κατά την οποία η ΨΜΕΠ δεν θα εκδίδει άλλη εντολή κλεισίματος προς τον Α/Δ της αναχώρησης 20 kV. Για επαναφορά της λειτουργίας αυτόματου επανακλεισίματος σε κατάσταση «ηρεμίας», η ΨΜΕΠ θα πρέπει να βλέπει τον Α/Δ σε θέση «κλειστός» και να έχει παρέλθει χρονικό διάστημα, το οποίο θα μπορεί επίσης να ρυθμιστεί από τον χρήστη. Τα στοιχεία υπερέντασης φάσεων και γης σταθερού χρόνου («στιγμιαία») θα πρέπει να

μπορούν να τίθενται αυτόματα εκτός κατά την πρώτη επαναφορά.

Η λειτουργία αυτόματου επανακλεισίματος θα μπορεί να ενεργοποιείται και να απενεργοποιείται μέσω κομβίων ενσωματωμένων στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ. Επίσης, θα προγραμματιστούν αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες στις οποίες θα φαίνεται εάν η εν λόγω λειτουργία είναι εντός ή εκτός.

Προστασία απόρριψης φορτίου από υποσυχνότητα

Στην εκάστοτε ΨΜΕΠ Α/Δ αναχώρησης 20 kV θα ενσωματωθεί η προστασία απόρριψης φορτίου από υποσυχνότητα (ANSI: 81U).

Η ΨΜΕΠ θα λαμβάνει μέτρηση τάσης από τους Μ/Σ τάσης στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ Ισχύος.

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τέσσερα (4) ανεξάρτητα στάδια για την προστασία της υποσυχνότητας, και σε περίπτωση που κάποιο από τα ενεργοποιημένα στάδια διεγερθεί θα εκδίδεται εντολή πτώσης προς το πηνίο ανοίγματος του αντίστοιχου Α/Δ της αναχώρησης 20 kV.

Προστασία έναντι ασθενών (ευαίσθητων) σφαλμάτων γης (SEF)

Στις περιπτώσεις Υ/Σ που διαθέτουν μεταλλοενδεδυμένους Πίνακες Μέσης Τάσης (indoor type MV), κάθε ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει επιπλέον προστασία έναντι ευαίσθητων σφαλμάτων γης (Sensitive Earth Fault). Η ΨΜΕΠ θα τροφοδοτείται από τον Μ/Σ εντάσεως ισορροπίας πυρήνα 100/1 Α, ο οποίος θα εγκατασταθεί στο διαμέρισμα καλωδίων της πύλης, θα είναι τορροειδής και θα περικλείει τα καλώδια ισχύος 20 kV, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην προδιαγραφή **ΔΔ-ΔΕΕΔ/418**. Σε περίπτωση εντοπισμού σφάλματος, ο Α/Δ της πύλης αναχώρησης θα οδηγείται σε πτώση.

Γενικές σημάνσεις

Γενικά, στις ΨΜΕΠ των αναχωρήσεων 20 kV θα ενσωματωθούν όλες οι υφιστάμενες σημάνσεις από τον Α/Δ της εκάστοτε πύλης (αφόρτιστα ελατήρια, επιτήρηση πηνίων πτώσης, κτλ) και θα οδηγούνται σε αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία.

Τέλος, όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 4.2.1.5, επί της πρόσοψης κάθε ΠΕΠ Αναχωρήσεων, θα εγκατασταθεί για κάθε πύλη αναχώρησης ΜΤ, ένα κομβίο επείγοντος ανοίγματος (emergency button), το οποίο θα δίνει εντολή ανοίγματος προς τον αντίστοιχο Α/Δ ΜΤ, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα ιεραρχικά επίπεδα ελέγχου. Τα εν λόγω κομβία θα καλύπτονται από κατάλληλο προστατευτικό καπάκι για την αποφυγή ανεπιθύμητων χειρισμών.

4.3.4 Πίνακας πύλης Διασύνδεσης ζυγών ΜΤ

Στις περιπτώσεις Υ/Σ που διαθέτουν πλευρά ΜΤ κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες), ο Πίνακας της πύλης Διασύνδεσης ζυγών ΜΤ (BSM) θα διαθέτει μία Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) με δυνατότητα προστασίας, ελέγχου και επιτήρησης του Α/Δ της πύλης. Συνεπώς, οι χειρισμοί της πύλης δεν θα πραγματοποιούνται από την ΨΜΕΠ της πύλης άφιξης επί του Πίνακα ΤΜ.

Η ΨΜΕΠ θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417** και θα ενσωματώνει τα παρακάτω στοιχεία προστασίας.

Προστασία υπερέντασης φάσεων και γης

Η ΨΜΕΠ Α/Δ διασύνδεσης ζυγών 20 kV θα υλοποιεί προστασίες υπερέντασης φάσεων και γης σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G), υποστηρίζοντας κατ'

ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου.

Επισημαίνεται ότι η μία τριάδα των Μ/Σ εντάσεως της πύλης BSM (η πύλη περιλαμβάνει έξι (6) συνολικά Μ/Σ εντάσεως για τη Διαφορική προστασία Μ/Σ, εγκατεστημένους ανά τριάδα εκατέρωθεν του Α/Δ) θα διαθέτει ένα επιπλέον τύλιγμα 1500/5 Α, 5P10, 15 VA, από το δευτερεύον του οποίου θα τροφοδοτείται η ΨΜΕΠ της πύλης. Σε περίπτωση που διεγερθεί κάποιο από τα ενεργοποιημένα στοιχεία προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ διασύνδεσης ζυγών 20 kV.

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση των στοιχείων προστασίας υπερέντασης φάσεων και γης σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

4.3.5 Πίνακας Ελέγχου & Προστασίας Πυκνωτών

Ο Πίνακας Προστασίας της νέας βαθμωτής συστοιχίας πυκνωτών θα περιλαμβάνει μία ΨΜΕΠ ως Η/Ν υπερέντασης φάσεων και γης, καθώς και μία ΨΜΕΠ ασυμμετρίας κόμβου πυκνωτών.

Ειδικότερα, η ΨΜΕΠ υπερέντασης λαμβάνει ως είσοδο τις εντάσεις του δευτερεύοντος των Μ/Σ εντάσεως (400/5 Α) και παρέχει προστασία υπερέντασης φάσεων και γης, σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Σε περίπτωση εντοπισμού σφάλματος, το πηνίο ανοίγματος του διακόπτη της πύλης πυκνωτών οδηγείται σε πτώση.

Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα ενσωματώνει επίσης προστασίες υπότασης και υπέρτασης σταθερού χρόνου (ANSI: 27/59), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια για το κάθε στοιχείο προστασίας. Στην περίπτωση του υπαίθριου εξοπλισμού ΜΤ θα λαμβάνει μέτρηση τάσης από τους Μ/Σ τάσεως στην πλευρά των 20 kV του Μ/Σ Ισχύος, με τον τρόπο που έχει περιγραφεί στην ενότητα 4.2.4. Σε περίπτωση που διεγερθεί κάποιο από τα ενεργοποιημένα στοιχεία προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς το πηνίο ανοίγματος του Α/Δ της πύλης πυκνωτών 20 kV.

Αντίστοιχα, η ΨΜΕΠ ασυμμετρίας ρεύματος, τροφοδοτείται από το δευτερεύον των Μ/Σ εντάσεως (40/5 Α) στον κοινό κόμβο των βαθμίδων πυκνωτή και ενσωματώνει προστασίες υπερέντασης φάσεων σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51), υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Ειδικότερα, παρέχει σήμανση με την απώλεια μίας μονάδας πυκνωτή στην αντίστοιχη βαθμίδα και πτώση του Α/Δ με την απώλεια δύο μονάδων πυκνωτή στην ίδια βαθμίδα. Διευκρινίζεται ότι η προστασία ασυμμετρίας ρεύματος κόμβου θα περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο θα τίθεται εκτός η βαθμίδα πυκνωτών που παρουσιάζει σφάλμα, ενώ στο δεύτερο στάδιο θα τίθεται εκτός ο Α/Δ του συγκροτήματος πυκνωτών, εφόσον δεν είναι δυνατό το άνοιγμα της εν λόγω βαθμίδας από το πρώτο στάδιο. Με τον τρόπο αυτό δεν θα τίθεται εκτός το συγκρότημα πυκνωτών με σφάλμα μίας και μόνο βαθμίδας. Επισημαίνεται ότι απαιτείται ανεξάρτητη σήμανση των δύο επιπέδων ασυμμετρίας ανά βαθμίδα πυκνωτών.

Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, καθώς και οι δοκιμές των Η/Ν υπερέντασης και των Η/Ν ασυμμετρίας ρεύματος θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών **ΔΔ-ΔΕΕΔ/417** (και του φύλλου αλλαγών No.1) και **TD-40/4** αντίστοιχα. Οι νέες ΨΜΕΠ που θα εγκατασταθούν θα πληρούν τα χαρακτηριστικά που έχουν περιγραφεί αναλυτικά στην ενότητα 4.2.2.3 και θα διαθέτουν τουλάχιστον δέκα (10) ψηφιακές εισόδους και έντεκα (11) ψηφιακές εξόδους.

Επιπρόσθετα, θα υπάρξει πρόβλεψη για τη μελλοντική εγκατάσταση συστήματος

αυτομάτου ελέγχου των βαθμίδων του συγκροτήματος των πυκνωτών, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα, μέσω δισταθούς Η/Ν, να δίνεται από έξοδο της ΨΜΕΠ εντολή για χειροκίνητη λειτουργία των βαθμίδων (απενεργοποίηση του αυτοματισμού ένταξης βαθμίδων πυκνωτών).

Επισημαίνεται ότι ο σχεδιασμός του Πίνακα Προστασίας Πυκνωτών θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές απαιτήσεις:

- Το άνοιγμα του κεντρικού Α/Δ της συστοιχίας των πυκνωτών πρέπει να προκαλεί και το άνοιγμα όλων των διακοπτών φορτίου των βαθμίδων.
- Σε περίπτωση ανοίγματος του κεντρικού Α/Δ της συστοιχία των πυκνωτών ή/και των διακοπτών βαθμίδων, δεν θα πρέπει να επιτρέπεται το επανακλείσιμό τους πριν παρέλθει ο απαραίτητος χρόνος εκφόρτισης των πυκνωτών. Η λειτουργία αυτή θα υλοποιείται είτε μέσω της ΨΜΕΠ είτε με τη χρήση κατάλληλων χρονικών relays 0-10 min. Κατά τη διάρκεια της χρονοκαθυστέρησης θα αναβοσβήνει ενδεικτική λυχνία είτε ανεξάρτητη επί της πρόσοψης του ΠΕΠ ή επί της ΨΜΕΠ.
- Οι εντολές ανοίγματος και κλεισίματος προς τους διακόπτες βαθμίδων (είτε τοπικά μέσω κομβίου, είτε απομακρυσμένα) δεν πρέπει να είναι παλμοί, αλλά να διαρκούν συγκεκριμένο χρόνο, ώστε να επιτευχθεί το κλείσιμο/άνοιγμα όλων των πόλων των διακοπτών βαθμίδων, δεδομένου ότι ο χειρισμός των διακοπτών γίνεται με κινητήρα. Η λειτουργία αυτή θα υλοποιείται είτε μέσω της ΨΜΕΠ είτε μέσω κατάλληλων χρονικών relays 0-15 sec.
- Στον Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας θα οδηγούνται και οι δύο καταστάσεις (ON-OFF) της κάθε βαθμίδας.

4.3.6 Σύστημα Προστασίας Τόξου

Στις περιπτώσεις Υ/Σ που διαθέτουν μεταλλοενδεδυμένους Πίνακες Μέσης Τάσης όλοι οι Πίνακες ΜΤ (OLM, TM, CM, BSM, BRM,CM, AD) θα διαθέτουν επιπλέον προστασία έναντι εσωτερικού τόξου, όπως περιγράφεται στην παρ. 8.8 της τεχνικής προδιαγραφής **ΔΜΕ-5/3**.

4.4 ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΤ

Όλοι οι Πίνακες του έργου θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 61439 1&2 και την προδιαγραφή **SS-44/6** (και του αντίστοιχου φύλλου αλλαγών), αυτοστήρικτοι επί του δαπέδου, κατασκευασμένοι από στραντζαριστή λαμαρίνα, ικανή να αντέχει από μηχανικής απόψεως οποιοδήποτε σφάλμα μπορεί να εκδηλωθεί στο εσωτερικό τους. Ανάλογη μηχανική προστασία πρέπει να παρέχει και η πόρτα των πινάκων. Όλοι οι πίνακες θα είναι βαθμού προστασίας IP-31.

Σε όλους τους πίνακες θα τοποθετηθούν πινακίδες σύμφωνα με τα ενδεικτικά σχέδια, σχετικά με την ονομασία κάθε πύλης, όπως αυτές παρουσιάζονται στο αντίστοιχο μονογραμμικό σχέδιο και κατόπιν έγκρισης του κυρίου του έργου μετά την ανάθεση.

Κάθε πίνακας θα περιέχει ζυγό γείωσης σε όλο το μήκος του, συνδεδεμένο με το δίκτυο γείωσης του έργου, στον οποίο θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά τμήματα του εξοπλισμού που δεν αποτελούν στοιχεία κυκλωμάτων υπό τάση, καθώς και οι Μ/Σ προστασίας και μέτρησης, όπου απαιτείται.

4.4.1 Πίνακας Βοηθητικών Παροχών Σ.Ρ.

Στον υφιστάμενο Πίνακα Σ.Ρ. (Πίνακας DC) θα πρέπει να προστεθούν όλες οι απαραίτητες παροχές (ή να χρησιμοποιηθούν πιθανές διαθέσιμες εφεδρικές) για την τροφοδότηση του συνόλου των φορτίων της επέκτασης κάθε υποέργου, ήτοι των Πινάκων Ελέγχου και Προστασίας, καθώς και των κυκλωμάτων ελέγχου, προστασίας και σημάνσεων των διαφόρων στοιχείων του υπαίθριου εξοπλισμού του Υ/Σ (Μ/Σ, Α/Δ, Α/Ζ κλπ) και του εξοπλισμού ΜΤ.

Οι πρόσθετες παροχές του Πίνακα DC θα περιλαμβάνουν τα απαραίτητα κυκλώματα επιτήρησης των διαφόρων παροχών, εκδίδοντας τις κατάλληλες προειδοποιητικές σημάνσεις στις διάφορες μη κανονικές καταστάσεις (απώλεια των παροχών ελέγχου, προστασίας και σημάνσεων, ανωμαλία αυτόματου φορτιστή, διαρροή Σ.Ρ. του πίνακα DC). Οι παραπάνω σημάνσεις θα στέλνονται και στο ΨΣΕ/RTU του κάθε Υ/Σ, μέσω των ΨΜΕΠ.

Οι αυτόματοι και μικροαυτόματοι διακόπτες θα είναι διπολικοί με θερμικό στοιχείο έναντι υπερφόρτισης και μαγνητικό για προστασία σφαλμάτων και στους δύο πόλους. Η ικανότητα διακοπής του κάθε πόλου θα είναι 121 Vdc τουλάχιστον.

Επιπλέον θα διαθέτουν και βοηθητική επαφή, ελεύθερη τάσης, που θα χρησιμοποιείται για σήμανση πτώσης του αντίστοιχου διακόπτη.

Στον σχεδιασμό των κυκλωμάτων και στην επιλογή των διακοπτών θα ληφθούν υπόψη (εκτός από τα χαρακτηριστικά των καλωδίων που προστατεύουν) η μεταξύ τους συνεργασία και η επιλογικότητά τους σε υπερφορτίσεις ή σε σφάλματα. Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες, οι μικροαυτόματοι κλπ, θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα για τα κυκλώματα ή συσκευές που τροφοδοτούν.

Όλα τα καλώδια ΣΡ θα φέρουν κατάλληλη προστασία έναντι τρωκτικών.

4.4.2 Πίνακας Βοηθητικών Παροχών Ε.Ρ.

Στον υφιστάμενο Πίνακα Ε.Ρ. (Πίνακας AC) θα πρέπει να προστεθούν όλες οι απαραίτητες παροχές (ή να χρησιμοποιηθούν πιθανές διαθέσιμες εφεδρικές) για την τροφοδότηση του συνόλου των φορτίων της επέκτασης κάθε υποέργου (Μ/Σ ισχύος και Motor Drive, Α/Ζ ΥΤ, πύλες ΜΤ, ρευματοδότες, φωτισμός, Ψηφιακά Συστήματα Ελέγχου).

Θα περιλαμβάνει επίσης τα απαραίτητα κυκλώματα επιτήρησης των διαφόρων παροχών, εκδίδοντας τις κατάλληλες προειδοποιητικές σημάνσεις (πολυκαρτελίνα σημάνσεων επί του πίνακα AC) στις διάφορες μη κανονικές καταστάσεις. Οι παραπάνω σημάνσεις θα στέλνονται και στο ΨΣΕ/RTU κάθε Υ/Σ, μέσω των ΨΜΕΠ.

Όλα τα καλώδια ΕΡ θα φέρουν κατάλληλη προστασία έναντι τρωκτικών. Επίσης οι αγωγοί των τριών φάσεων και του ουδετέρου θα διαφοροποιούνται μεταξύ τους χρωματικά σε όλα τα κυκλώματα.

Η ικανότητα διακοπής Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity Ics κατά IEC60947, των Α/Δ και των μικροαυτομάτων, θα είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στον πίνακα.

Στον σχεδιασμό των κυκλωμάτων και στην επιλογή των διακοπτών θα ληφθούν υπόψη (εκτός από τα χαρακτηριστικά των καλωδίων που προστατεύουν) η μεταξύ τους συνεργασία και η επιλογικότητά τους σε υπερφορτίσεις ή σε σφάλματα.

Η ονομαστική ένταση και η ικανότητα διακοπής των μέσων διακοπής θα επιλεγούν έτσι, ώστε να υπερκαλύπτονται οι καμπύλες αντοχής των καλωδίων όχι μόνο σε υπερφόρτιση αλλά και σε σφάλμα.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες, οι μικροαυτόματοι κλπ θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα για τα κυκλώματα ή τις συσκευές που τροφοδοτούν.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που, σε κάποιο υποέργο, οι υφιστάμενοι Πίνακες βοηθητικής διανομής DC, AC δεν επαρκούν για την τροφοδότηση του νέου εξοπλισμού προς εγκατάσταση, θα απαιτηθεί η εγκατάσταση επιπλέον υποπινάκων DC, AC από τον Ανάδοχο του Έργου.

Μελέτη Διαστασιολόγησης Καλωδίων ΧΤ Εναλλασσομένου και Συνεχούς Ρεύματος

Θα υλοποιηθεί η μελέτη σύμφωνα με τα πρότυπα ELOT HD 384 και IEC60364.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει το σύνολο των καλωδίων ΧΤ ΕΡ και ΣΡ για την επέκταση κάθε Υ/Σ και θα έχει προκύψει ύστερα από τον υπολογισμό της ροής φορτίου στην εγκατάσταση και σε συνδυασμό με τις ανωτέρω μελέτες.

Συγκεκριμένα για κάθε καλώδιο θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω συνθήκες (λαμβάνοντας υπόψη την δυσμενέστερη πηγή τροφοδοσίας):

1. Μέγιστο ρεύμα συνεχούς φόρτισης (Iz) του καλωδίου λαμβάνοντας υπόψη τους συντελεστές απομείωσης λόγω τρόπου εγκατάστασης και περιβαλλοντολογικών συνθηκών. Επίσης το αναμενόμενο φορτίο του καλωδίου σε κανονικές συνθήκες (Ib) θα πρέπει να είναι μικρότερο από το Iz του καλωδίου. Έλεγχος της επάρκειας του μέσου προστασίας στην αρχή του καλωδίου.
2. Πτώση τάσης % σε σχέση με την ονομαστική τάση της εγκατάστασης και ότι είναι εντός επιτρεπτών ορίων.
3. Πτώση Τάση % κατά την εκκίνηση (μόνο σε περίπτωση κινητήρων ή φορτίων με μεγάλα ρεύματα ζεύξης).
4. Μέγιστος χρόνος ανοίγματος του μέσου προστασίας στο ελάχιστο βραχυκύκλωμα στην έξοδο του καλωδίου.
5. Αντοχή του καλωδίου στο μέγιστο βραχυκύκλωμα (την αρχή του καλωδίου) και σε σχέση με το μέσο προστασίας του καλωδίου (η επιτρεπτή ειδική ενέργεια του καλωδίου (A^2s) θα είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την ειδική ενέργεια (A^2s) που θα περάσει από τον Α/Δ ή μικροαυτόματο).

Στην τελική τεκμηρίωση της μελέτης θα περιλαμβάνονται :

1. Αναφορά στις περιβαλλοντολογικές συνθήκες, συνθήκες εγκατάστασης κλπ και υπολογισμό των συντελεστών απομείωσης.
2. Τα τεχνικά στοιχεία/δεδομένα που ελήφθησαν υπόψη τόσο για το δίκτυο, όσο και για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε (Μ/Σ, καλώδια, μέσα προστασίας κλπ).
3. Πίνακες των καλωδίων με τα αποτελέσματα (βλέπε τα ανωτέρω 5 κριτήρια).
4. Συμπεράσματα - Παρατηρήσεις.

4.5 ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΔΗΕ ΤΟΥ Υ/Σ ΚΑΤΑ IEC 61850

Όσον αφορά στο ΨΣΕ για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, σε όσους Υ/Σ προβλέπεται η υλοποίησή του βάσει του Κεφαλαίου 1, αυτό θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή **ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ-ΚΥΤ 13/αναθ.2**. Όπως αναφέρθηκε το ανάλογο σύστημα αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή **ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ-ΚΥΤ 4/αναθ.6.**

Στην υπόψη τεχνική περιγραφή καθορίζεται η δομή του ΨΣΕ, η τοπολογία του δικτύου, τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και οι απαιτήσεις χρονοσυγχρονισμού, προσδιορίζονται τα απαιτούμενα λειτουργικά και τεχνικά χαρακτηριστικά για τις επιμέρους συσκευές (ΨΜΕΠ, μεταγωγείς δεδομένων, servers και διαφορα παρελκόμενα), τους πίνακες του ΨΣΕ (Πίνακας

SCADA και κεντρικών μεταγωγέων, Πίνακας ΚΕΔΔ (Gateways), Πίνακας γενικών σημάτων, Πίνακας UPS) και το φυσικό μέσο επικοινωνίας (οπτικές ίνες, χάλκινα καλώδια), καθώς και οι απαιτούμενες τροφοδοσίες για τις επιμέρους συσκευές και αναφέρονται οι απαιτούμενες δοκιμές του ΨΣΕ και τα παραδοτέα. Επίσης παρατίθενται οι απαιτήσεις για την επιτήρηση της υγείας του δικτύου και των επιμέρους συσκευών, καθώς και για την καταγραφή των μετρήσεων, γεγονότων και σημάνσεων.

Για λόγους περιορισμένης διαθεσιμότητας χώρου είναι αποδεκτή η σύμπτυξη των επιμέρους πινάκων (π.χ. ο Πίνακας UPS με τον Πίνακα γενικών σημάτων), υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην **ΤΠ ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ-ΚΥΤ 13/αναθ.2**, καθώς επίσης και η σύμπτυξη των scada servers και των gateways σε ενιαίες συσκευές (και άρα η σύμπτυξη και των σχετικών πινάκων). Επίσης, οθόνη, πληκτρολόγιο και ποντίκι να είναι ενσωματωμένα στον πίνακα SCADA. Δεν απαιτείται εκτυπωτής, ούτε θέση εργασίας μηχανικού, απαιτείται ωστόσο η προμήθεια ενός laptop (φορητή θέση μηχανικού) ανά ΨΣΕ.

Η ακριβής θέση, ο αριθμός και οι διαστάσεις των Πινάκων θα συμφωνηθούν μεταξύ ΔΕΔΔΗΕ και Αναδόχου με την έναρξη υλοποίησης του συμβατικού αντικειμένου, λαμβάνοντας υπόψη και τη διαθεσιμότητα χώρου.

4.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΔΗΕ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Όλα τα κυκλώματα προστασίας και ελέγχου, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής τους, θα δοκιμαστούν ενδελεχώς προκειμένου να διαπιστωθεί η σωστή συρμάτωση των συσκευών και εύρυθμη και άρτια λειτουργία τους.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω δοκιμές που θα εκτελεστούν επί τόπου του έργου:

- Έλεγχος κυκλωμάτων, συσκευών, διατάξεων Η/Ν προστασίας
- Έλεγχος συσφίξεων, μονώσεως και συνέχειας κυκλωμάτων
- Έλεγχος ρύθμισης Η/Ν με δευτερογενή τροφοδότηση
- Έλεγχος κυκλωμάτων πτώσεων και επανοπλισμών
- Έλεγχος σημάνσεων
- Έλεγχος κλάσης ακριβείας όλων των ενδεικτικών-καταγραφικών οργάνων και των μετρητών ενέργειας
- Μετρήσεις αντίστασης βρόχου σε όλα τα κυκλώματα Μ/Σ έντασης.
- Ρυθμίσεις Η/Ν προστασίας με δεδομένα που θα παρασχεθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ και έλεγχοι της ορθής, ακριβούς και αξιόπιστης ανταπόκρισης των Η/Ν στις παραπάνω ρυθμίσεις.
- Δοκιμές σφαλμάτων, όπου αυτό είναι εφικτό, προκειμένου να διαπιστωθεί η τιμή του ρεύματος που διεγείρει κάθε Η/Ν. Όπου αυτό δεν μπορεί να υλοποιηθεί με πρωτεύουσα έγχυση, η σχετική δοκιμή θα γίνει με δευτερεύουσα έγχυση εφαρμοζόμενη στην καλωδίωση που γειτνιάζει τον Μ/Σ έντασης.
- Δοκιμές δευτερεύουσας έγχυσης σε όλους τους ηλεκτρονόμους ΕΡ χρησιμοποιώντας τάση και ρεύμα ημιτονοειδούς κυματομορφής και κατάλληλης βιομηχανικής συχνότητας.
- Δοκιμές και έλεγχος τουλάχιστον σε δύο σημεία, των χαρακτηριστικών μαγνήτισης όλων των μετασχηματιστών έντασης προκειμένου να συγκριθούν με τις εκτιμώμενες από τον κατασκευαστή καμπύλες σχεδιασμού και να διαπιστωθεί η καταλληλότητα τους για τη χρήση που προορίζονται. Ειδικές μετρήσεις θα διεξαχθούν προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι ο πυρήνας είναι πλήρως απομαγνητισμένος πριν την έναρξη της δοκιμής.
- Δοκιμές τοπικής πρωτεύουσας έγχυσης ώστε να καθοριστεί η σχέση

μετασχηματισμού και η πολικότητα των Μ/Σ έντασης σε μία ομάδα και να αποδειχτεί η ομοιότητα των Μ/Σ έντασης με ίδιο λόγο μετασχηματισμού.

- Δοκιμές συνολικής τριφασικής πρωτεύουσας έγχυσης προκειμένου να αποδειχθεί η ορθότητα των συνδέσεων των ομάδων Μ/Σ έντασης και των συνεργαζόμενων Η/Ν.

4.7 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ στη λειτουργία και συντήρηση του νέου εξοπλισμού προστασίας κι ελέγχου του Υ/Σ και του νέου ΨΣΕ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 9 της τεχνικής περιγραφής **ΔΝΕΜ/ΤΜΥΣ & ΚΤ-13/ αναθ.2.** Ομοίως θα γίνει όμοια εκπαίδευση στο προσωπικό του ΑΔΜΗΕ για το νέο ΨΣΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

5.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

5.2. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ ΒΑΣΕΩΝ Μ/Σ

5.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

5.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την εκπόνηση μελέτης ελέγχου επάρκειας, επέκτασης και ενίσχυσης του υφιστάμενου συστήματος γείωσης του Υποσταθμού, λαμβάνοντας υπόψη το τμήμα της επέκτασης, δηλαδή την κατασκευή των νέων βάσεων και την εγκατάσταση του νέου Η/Μ εξοπλισμού. Στις υποχρεώσεις του περιλαμβάνονται η προμήθεια των απαιτούμενων υλικών και η εκτέλεση των αναγκαίων εργασιών επέκτασης ή ενίσχυσης του πλέγματος, η γείωση του οπλισμού των νέων βάσεων και του Η/Μ εξοπλισμού, καθώς και η διασφάλιση της ηλεκτρικής συνέχειας του υφιστάμενου πλέγματος, ο έλεγχος της αντίστασης γείωσης και η συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις ασφαλείας ως προς τις τάσεις επαφής και βήματος. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, ο Ανάδοχος θα διενεργήσει τους απαιτούμενους ελέγχους και μετρήσεις και θα υποβάλει τις σχετικές εκθέσεις.

5.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Το σύστημα γείωσης θα συνδυάζει όλα τα είδη των γειώσεων προστασίας και λειτουργίας που απαιτούνται, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης προστασία έναντι των βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής που μπορεί να αναπτυχθούν σε περίπτωση σφάλματος, αλλά και χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης για την ασφαλή διοχέτευση προς γη των ρευμάτων σφάλματος.

Συγκεκριμένα, η μελέτη γείωσης θα εξασφαλίζει τιμή αντίστασης γείωσης, $Rg < 1\ \Omega$ και τιμές για την βηματική τάση και την τάση επαφής μικρότερες από τα επιτρεπτά όρια που προκύπτουν με εφαρμογή των εξισώσεων του κανονισμού IEEE Std 80/2013, για έναν άνθρωπο μέσου βάρους 70 kg.

5.3 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

Το κεντρικό δίκτυο γείωσης κάθε Υ/Σ σχηματίζεται από χάλκινη ταινία 25 x 4 mm ή 40 x 4 mm, τοποθετημένη μέσα στο έδαφος, υπό μορφή οριζοντίου πλέγματος και από ράβδους γείωσης τοποθετημένες κατακόρυφα σε επιλεγμένα σημεία. Για το κεντρικό δίκτυο γείωσης, είναι αποδεκτή και η χρήση επικασσιτερωμένου αγωγού χαλκού 120 mm^2. Το δίκτυο γείωσης αναπτύσσεται μέχρι τα όρια του γηπέδου του Υ/Σ.

Όπως αναφέρθηκε, ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση τόσο για την επέκταση όσο και για την αποκατάσταση του δικτύου γείωσης, μετά τις εργασίες εκσκαφής για την κατασκευή των βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος και κατάλληλη επαναπλήρωση του εδάφους. Στα όρια του Έργου περιλαμβάνονται όλα τα υλικά, οι εργασίες και οι δοκιμές που αφορούν στα ως άνω συστήματα, όπως οι αγωγοί και οι ράβδοι του δικτύου γείωσης, οι εκσκαφές και οι επαναπληρώσεις εδάφους.

Σύμφωνα με την προδιαγραφή **TD-20** οι αγωγοί γείωσης θα είναι από επικασσιτερωμένο χαλκό εν θερμώ, ενώ οι ράβδοι γείωσης θα είναι χαλύβδινοι, επιχαλκωμένοι ηλεκτρολυτικά, διαμέτρου όχι μικρότερης των 17 mm και μήκους τουλάχιστον 3 m. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι μεταξύ τμημάτων της ράβδου γείωσης, η σύνδεση μεταξύ των τμημάτων θα είναι αγώγιμη σε όλο της το μήκος και δεν θα καθίσταται χαλαρή ή μη αποτελεσματική μετά την οδήγηση της ράβδου στο έδαφος. Το επάνω άκρο κάθε ράβδου γείωσης θα φέρει κατάλληλο ακροδέκτη, μέσω του οποίου, θα συνδέονται οι αγωγοί γείωσης. Για την οδήγηση των ράβδων γείωσης στο έδαφος θα διανοιχθούν οπές, κατάλληλης διαμέτρου.

Το βάθος τοποθέτησης των αγωγών γείωσης θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο, ανάλογα με τις ανάγκες σχεδιασμού, αλλά οπωσδήποτε δεν θα είναι μικρότερο των 0.60 m.

Όλες οι συνδέσεις εντός του εδάφους θα είναι χυτές κολλήσεις με την μέθοδο "cadweld" ή ισοδύναμη. Βιδωτές συνδέσεις εντός του εδάφους, δεν γίνονται αποδεκτές. Θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ηλεκτρολυτικής διάβρωσης

με έμφαση στα σημεία των συνδέσεων, όπου θα χρησιμοποιούνται κατάλληλοι διμεταλλικοί σύνδεσμοι ή ενώσεις σε κάθε περίπτωση σύνδεσης αγωγών γείωσης Cu με χάλυβα ή άλλα μέταλλα. Η επικάλυψη των συνδέσεων θα γίνεται με ασφαλτικό υλικό σε κάθε πλευρά της σύνδεσης.

Ο οπλισμός όλων των βάσεων Η/Μ εξοπλισμού θα συνδεθεί με το δίκτυο γείωσης του Υ/Σ σε δύο (2) διαφορετικά σημεία του δικτύου γείωσης. Οι αγωγοί γείωσης εντός των βάσεων θα συνδέονται πάνω στον μεταλλικό οπλισμό (στις σιδερόβεργες οδηγούς) ανά 1.5 m, με ειδικούς σφιγκτήρες. Οι σφιγκτήρες αυτοί θα περιβάλλονται παντού από σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5cm.

Υποχρέωση του Αναδόχου, επίσης, είναι η εγκατάσταση των δύο αγωγών αναμονής για την μελλοντική σύνδεση των ικριωμάτων-εξοπλισμού. Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθούν δύο αγωγοί σύνδεσης σε δύο διαγώνια σκέλη και οι ενώσεις θα γίνουν σε δύο διαφορετικά σημεία του δικτύου γείωσης. Οι αναμονές θα αναπτυχθούν κατά το δυνατόν πλησίον των ικριωμάτων και θα έχουν μήκος περίπου 1m έξω από το έδαφος.

Οι αγωγοί γείωσης δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή με καλώδια ελέγχου. Οι τάφροι τοποθέτησης των αγωγών γείωσης και οι οπές τοποθέτησης των ράβδων γείωσης θα επαναπληρωθούν με το φυσικό χώμα της εκσκαφής, αφού προηγουμένως αυτό καθαρισθεί από πέτρες και άλλες ακατάλληλες προσμίξεις. Στην περίπτωση που το φυσικό χώμα εκσκαφής είναι υψηλής ειδικής αντίστασης οι αγωγοί γείωσης θα τοποθετούνται εντός στρώματος πάχους 0.4 m από υλικό πολύ καλής αγωγιμότητας (πχ μαλακό χώμα, καρβουνόσκονη κλπ).

Αναφορικά με το νέα κανάλια καλωδίων ο μεταλλικός οπλισμός τους θα συνδέεται στο δίκτυο γείωσης (σε δύο σημεία σύμφωνα με το σχέδιο) με χυτές κολλήσεις με την μέθοδο "cadweld" ή ισοδύναμη και εντός του σκυροδέματος των καναλιών με ειδικούς σφιγκτήρες.

Η επιφάνεια εδάφους σε όλον τον χώρο ανάπτυξης του έργου θα καλυφθεί με υλικό υψηλής ειδικής αντίστασης (σκυρόστρωση) πάχους κατ' ελάχιστο 10 cm για την προστασία του προσωπικού από επικίνδυνες τάσεις. Τα σκύρα θα είναι ομοιόμορφης διαμέτρου 2-4 cm περίπου.

5.4 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ ΒΑΣΕΩΝ Μ/Σ

Σε όλες τις βάσεις των Μ/Σ ισχύος θα εγκατασταθεί θεμελιακή γείωση.

Αγωγός της θεμελιακής γείωσης μπορεί να είναι ταινία χαλύβδινη 30 x 3.5 mm (500 g/m^2) θερμά επιψευδαργυρωμένη. Η ταινία τοποθετείται:

- περιμετρικά στο θεμέλιο της βάσης (περιμετρική θεμελιακή γείωση) σχηματίζοντας κλειστό βρόχο.
- εγκάρσια στο μέσο της μικρής πλευράς της βάσης και κατά μήκος της μεγάλης πλευράς της (εγκάρσια θεμελιακή ταινία).

Στα σημεία που η εγκάρσια θεμελιακή ταινία συναντά την περιμετρική, οι δύο ταινίες συνδέονται με ειδικό σύνδεσμο, που περιβάλλεται παντού από σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Οι ταινίες της θεμελιακής γείωσης (περιμετρική και εγκάρσια) συνδέονται πάνω στον μεταλλικό οπλισμό της βάσης (στις σιδερόβεργες οδηγούς) ανά 2 m, με ειδικούς σφιγκτήρες. Οι σφιγκτήρες αυτοί θα περιβάλλονται παντού από σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Κάτω από τη βάση προβλέπεται η ανάπτυξη, εγκαρσίως και διαμήκως, αγωγών γείωσης του κεντρικού δικτύου γείωσης συγκολλούμενες μεταξύ τους, όπου αυτές συναντώνται, με χυτή κόλληση μεθόδου «Cadweld» ή ισοδύναμη.

Η θεμελιακή γείωση της βάσης θα συνδεθεί με το δίκτυο γείωσης του έργου. Για την σύνδεση αυτή χρησιμοποιείται αναμονή από επικασσιτερωμένη ταινία χαλκού, που από τη μια άκρη συνδέεται με την ταινία της θεμελιακής γείωσης με ειδικό σφιγκτήρα, που θα περιβάλλεται παντού από σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm, κι από την άλλη συγκολλάται με την ταινία του δικτύου γείωσης με χυτή κόλληση μεθόδου «Cadweld» ή

ισοδύναμη. Τέτοιες αναμονές θα προβλέπονται δύο σε κάθε πλευρά της βάσης και κοντά στις άκρες της. Όλες οι αναμονές που θα εξέρχονται από το σκυρόδεμα θα είναι από επικασσιτερωμένο χαλκό (Cu/eSn).

Η θεμελιακή γείωση της βάσης συνδέεται, επίσης, με τις μεταλλικές σχάρες και με τις σιδηροτροχιές που βρίσκονται στην επιφάνειά της. Για τις σιδηροτροχιές, προτείνεται εντός σκυροδέματος η συγκόλληση μια χαλύβδινης αναμονής θεμελιακής γείωσης στο κάτω μέρος της σιδηροτροχιάς, ώστε το σημείο της συγκόλλησης να καλυφθεί από σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Όλα τα υλικά της θεμελιακής γείωσης (σφιγκτήρες, ταινίες κλπ) θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ-ΕΝ 50164-1 και ΕΛΟΤ-ΕΝ 50164-2.

5.5 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Γενικά, κάθε ηλεκτρική συσκευή θα φέρει τουλάχιστον μία διαθέσιμη θέση γείωσης (βίδα ή ακροδέκτης) κατάλληλων διαστάσεων, ενώ δεν είναι αποδεκτή η χρήση βιδών στήριξης για τον σκοπό της γείωσης. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για κάθε αγώγιμο μη ενεργό (μη φέρον τάση) τμήμα του εξοπλισμού. Ειδικότερα, όλες οι μεταλλικές κατασκευές και τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού του Υ/Σ θα συνδεθούν με βιδωτές συνδέσεις στους ζυγούς γείωσης - εξίσωσης δυναμικού μέσω χάλκινων αγωγών γείωσης (πολύκλωνοι αγωγοί ή ταινία) διατομής σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Όλα τα μεταλλικά ικριώματα θα συνδεθούν στο δίκτυο γείωσης. Για εξασφάλιση της σύνδεσης θα χρησιμοποιηθούν δύο αγωγοί σύνδεσης σε δύο διαγώνια σκέλη, και οι ενώσεις θα γίνουν σε δύο διαφορετικά σημεία του δικτύου γείωσης. Οι συνδέσεις επί των μεταλλικών ικριωμάτων θα είναι βιδωτές και θα γίνονται σε τουλάχιστον δύο διαφορετικά σημεία για κάθε αγωγό σύνδεσης του ικριώματος με το δίκτυο γείωσης. Τα μεταλλικά μέρη εξοπλισμού που εγκαθίσταται πάνω σε ικριώματα θα συνδεθούν με ιδιαίτερο αγωγό γείωσης στο δίκτυο γείωσης και όχι μέσω των σκελών των ικριωμάτων στήριξης. Οι αγωγοί γείωσης θα αναπτυχθούν κατά το δυνατόν πλησίον των ικριωμάτων. Οι οδεύσεις των γειώσεων θα γίνονται εντός εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα των βάσεων, σωλήνων και όχι εξωτερικές.

Ανεξάρτητοι πίνακες καθώς και τμήματα ή διαμερίσματα πινάκων θα γειωθούν ανεξάρτητα, εκτός εάν μεταξύ τους, είναι εξασφαλισμένη μόνιμη σύνδεση. Ο εξοπλισμός των πινάκων θα γειωθεί μέσω του ζυγού γείωσης που θα φέρει ο κάθε πίνακας. Ο ζυγός γείωσης αυτός θα συνδέεται με το δίκτυο γείωσης.

Αναφορικά με τα κανάλια καλωδίων ΜΤ που φέρουν πλάκες επικάλυψης και οδεύουν στο γήπεδο του Υ/Σ, το κεντρικό πλέγμα γείωσης του Υ/Σ θα διέρχεται κάτω από το σκυρόδεμα του πυθμένα των καναλιών αυτών. Τόσο ο οπλισμός του σκυροδέματος των καναλιών όσο και οι φορείς καλωδίων και τα στηρίγματα των καλωδίων στα κανάλια θα συνδεθούν με το δίκτυο γείωσης του Υ/Σ σε επαρκή σημεία και με κατάλληλους διμεταλλικούς συνδέσμους χάλυβα-χαλκού.

Ο οπλισμός ή η θωράκιση των καλωδίων ισχύος και ελέγχου θα γειωθούν μέσω εύκαμπτης ταινίας γείωσης. Τα καλώδια ισχύος ΧΤ θα γειώνονται και στις δύο άκρες τους, ενώ τα ακροκιβώτια των καλωδίων θα γειώνονται μέσω μίας από τις βίδες στήριξής τους. Σε καμιά περίπτωση οι αγωγοί γείωσης δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή με καλώδια ελέγχου.

Στους Μ/Σ ισχύος, το δοχείο τους θα συνδεθεί με το πλέγμα γείωσης με δύο αγωγούς γείωσης. Ο ουδέτερος κόμβος των Μ/Σ 150 kV/ΜΤ θα ενωθεί στο πλέγμα γείωσης με ανεξάρτητο αγωγό, μονωμένο από το δοχείο του Μ/Σ, είτε απευθείας είτε μέσω της αντίστασης γείωσης. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δοθεί στην εξασφάλιση της αξιοπιστίας όλων των ως άνω συνδέσεων των κόμβων Μ/Σ.

Για αποφυγή ηλεκτρολυτικής διάβρωσης θα αποφευχθεί η επαφή μεταλλικών κατασκευών με το έδαφος. Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν (π.χ. σωλήνες ύδρευσης) θα εξασφαλίζεται τουλάχιστον η μη άμεση επαφή με το έδαφος των σημείων στα οποία ενώνονται με το δίκτυο γείωσης και των πλησίον τμημάτων τους.

5.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Μετά την εγκατάσταση του δικτύου γείωσης της επέκτασης των Υ/Σ θα γίνει έλεγχος όλων των συνδέσεων του εξοπλισμού με το δίκτυο γείωσης και θα γίνουν μετρήσεις της συνολικής αντίστασης του δικτύου γείωσης προς απομακρυσμένη γη, ανύψωσης δυναμικού (GPR) εκτός των εγκαταστάσεων του έργου, βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής που μπορεί να εκδηλωθούν στις πλέον επικίνδυνες θέσεις σε περίπτωση σφάλματος, με την μέθοδο που περιγράφεται στους κανονισμούς IEEE81, IEEE81.2, EN 50522 και DIN57141 / VDE014.

Το πρόγραμμα των μετρήσεων και δοκιμών, θα υποβληθεί έγκαιρα προς έλεγχο και έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ και θα περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των μεθόδων μέτρησης και του τρόπου αναγωγής των αποτελεσμάτων των μετρήσεων ανύψωσης δυναμικού εδάφους, βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής.

5.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Για κάθε εγκατάσταση υπαιθρίου εξοπλισμού θα εγκατασταθεί από τον Ανάδοχο σύστημα αντικεραυνικής προστασίας, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 62305, IEEE 998/1996. Η αντικεραυνική προστασία του υπαίθριου εξοπλισμού θα υλοποιηθεί είτε με κατάλληλη διάταξη αγωγών αντικεραυνικής προστασίας, είτε με ακίδες αντικεραυνικής προστασίας.

Οι αγωγοί θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **TR-3/1**. Θα αναρτώνται σε μεταλλικά ικριώματα υπάρχοντα ή κατασκευασμένα ειδικά για την ανάρτηση των αγωγών αυτών. Δεν είναι επιτρεπτή η απευθείας ή μέσω ιστών, ανάρτηση των αγωγών αντικεραυνικής προστασίας επί των κτηρίων.

Οι ακίδες θα πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις δοκιμές που προβλέπονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ IEC/IEN 62561-2. Θα είναι από υλικό κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο και θα στηρίζονται επί μεταλλικών ικριωμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Α. ΓΕΝΙΚΑ

Β. ΑΔΕΙΕΣ-ΣΧΕΔΙΑ

Γ. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Δ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΜ

6.1 ΕΚΣΚΑΦΕΣ

6.2 ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

6.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

6.4 ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΕΝΤΟΣ ΑΥΛΑΚΑ

6.5 ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΠΩΝ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΑ

6.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΡΟΜΟΥ

6.7 ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ – ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

6.8 ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ

6.9 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ (ΤΥΠΟΣ W5z)

Α. ΓΕΝΙΚΑ

Η κατασκευή όλων των απαραίτητων Έργων Πολιτικού Μηχανικού για την προγραμματισμένη επέκταση κάθε Υ/Σ περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια:

- Εκσκαφές εντός του χώρου επέκτασης κάθε Υ/Σ, πιθανές αντλήσεις-αποστραγγίσεις υδάτων, καθώς και εξυγιάνσεις εδαφών.
- Επιχώσεις με δάνεια χώματα.
- Εξυγιαντικές στρώσεις αν κριθεί απαραίτητο.
- Διάστρωση υλικού λατομείου (3Α)
- Κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ειδικότερα, περιγράφονται οι εργασίες κατασκευής των απαιτούμενων βάσεων ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, των καναλιών οδεύσεων καλωδίων, καθώς και των φρεατίων. Επιπρόσθετα, καταγράφονται αναλυτικά οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν το σκυρόδεμα, ο οπλισμός και οι ξυλότυποι.
- Επιπλέον κατασκευάζεται σκυρόδεμα καθαριότητας και πραγματοποιείται χάραξη βάσεων.
- Εγκατάσταση εντός εγκιβωτισμένων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων των βοηθητικών καλωδίων ΧΤ και ΜΤ για τη διασύνδεση των διαφόρων στοιχείων του υπαίθριου Η/Μ εξοπλισμού με τους Πίνακες Προστασίας εντός των υφιστάμενων κτιρίων ελέγχου.
- Καθαιρέσεις υφιστάμενων βάσεων, αλλά και υφιστάμενου πεζοδρομίου μπροστά από το υφιστάμενο Κτίριο Ελέγχου προς δημιουργία νέου καναλιού καλωδίων, καθώς και αποκατάσταση αυτού.
- Εργασίες τμηματικής καθαίρεσης του οδοστρώματος καθώς και αποκατάσταση φθορών ασφαλτικού οδοστρώματος
- Επέκταση οδών βαριάς κυκλοφορίας με τις συνοδευτικές τους εργασίες
- Διάνοιξη κατάλληλων οπών σε υφιστάμενα κανάλια καλωδίων και υφιστάμενα κτίρια ελέγχου.

Β. ΑΔΕΙΕΣ-ΣΧΕΔΙΑ

Σύμφωνα με το άρθρο 316, παράγραφο 2 του Ν5306/2026(ΦΕΚ 88Α/08.06.2026), για την κατασκευή των βάσεων εγκατάστασης Η/Μ εξοπλισμού δεν απαιτείται η έκδοση άδειας δόμησης. Οι απαιτούμενες λοιπές αδειοδοτήσεις θα είναι ευθύνης έκδοσης του Αναδόχου, ο οποίος θα πρέπει να εκπονήσει τις αντίστοιχες μελέτες για τα ΕΠΜ, τις οποίες θα υποβάλλει στους αρμόδιους φορείς, αφού πρώτα εγκριθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ. Ο Ανάδοχος είναι κατά το νόμο υπεύθυνος για την επίβλεψη και κατασκευή των οικοδομικών εργασιών.

Ο Ανάδοχος έχει ακόμη αρμοδιότητα να συντάξει, πλέον των σχεδίων που του έχουν παραδοθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, Τοπογραφικό Διάγραμμα, Σχέδιο Γενικών Εκσκαφών, Σχέδιο Διαμόρφωσης Περιβάλλοντος Χώρου με τα αντίστοιχα υψόμετρα και Σχέδιο Τρυπολογίου (οπές σε υφιστάμενα και νέα κανάλια, σε κτίρια ή και σε στοιχεία περίφραξης, Εργοταξιακό Διάγραμμα).

Γ.ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει, λειτουργήσει, συντηρήσει και απομακρύνει μετά το πέρας του έργου, έναν σταθμό πρώτων βοηθειών, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλου του εργατικού δυναμικού μίας βάρδιας, που εργάζεται στην περιοχή. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ικανοποιήσει όλες τις απαιτήσεις των τοπικών αρχών.

Το επιφανειακό στρώμα της φυτικής γης του γηπέδου του Υ/Σ, θα αφαιρεθεί σε ικανοποιητικό βάθος και θα απομακρυνθεί ως ακατάλληλο, εκτός των χώρων του Υ/Σ,

σε θέση που να επιτρέπεται από τις τοπικές αρχές. Στη συνέχεια, με κατάλληλες εκσκαφές και επιχώσεις θα διαμορφωθούν επίπεδα στις προβλεπόμενες στάθμες από τη μελέτη. Στην προετοιμασία του χώρου περιλαμβάνονται και οι εργασίες της αποστράγγισης των κυρίως χώρων του Υ/Σ. Γενικά, όλοι οι διαθέσιμοι χώροι για τις εγκαταστάσεις θα πρέπει να προετοιμαστούν έτσι, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις σε όλη τη διάρκεια της περιόδου της κατασκευής του γηπέδου.

Κατά τη διάρκεια ολόκληρης της περιόδου κατασκευής του Υ/Σ, ο Ανάδοχος θα μεριμνά για την καθημερινή συγκομιδή και απομάκρυνση των απορριμμάτων, τα οποία θα φορτώνονται, θα μεταφέρονται και θα εναποθέτονται σε περιοχές που φέρουν εκ των προτέρων άδεια Αρχών, έτσι ώστε να διατηρείται το εργοτάξιο σε σωστή, καθαρή και ασφαλή κατάσταση.

Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος αμελήσει τον καθαρισμό, η απομάκρυνση των απορριμμάτων θα γίνει από άλλους και το κόστος απομάκρυνσης θα επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Επιπλέον, καθ' όλη την περίοδο κατασκευής, τα ακόλουθα θα περιλαμβάνονται στη Σύμβαση, ως μέρος της εγκατάστασης του εργοταξίου, χωρίς επιπλέον επιβάρυνση:

- απαλλαγή από απορρίμματα και σχετική παροχή αποχωρητηρίων, δεξαμενών βιολογικού καθαρισμού, φίλτρων κλπ., όπως απαιτούνται.
- απολύμανση και γενική συντήρηση όλων των κτηρίων και υγειονομικών εγκαταστάσεων, ώστε να επικρατούν οι συνθήκες υγιεινής, που ορίζονται από τις τοπικές ρυθμίσεις.

Μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες και πριν από την τελική εξόφληση του Αναδόχου, ο τελευταίος θα μεταφέρει από την ιδιοκτησία του ΔΕΔΔΗΕ, όλα τα προσωρινά κτήρια και εγκαταστάσεις που έχουν ανεγερθεί ή εγκατασταθεί πάνω από το έδαφος, εκτός αν του ζητηθεί διαφορετικά, γραπτώς από την επιβλέπουσα Υπηρεσία. Θα επανεπιχώσει επίσης όλες τις βάσεις και τους υπόγειους χώρους, αφήνοντας τελικά το γήπεδο καθαρό και σε καλή εμφάνιση. Τέλος θα φροντίσει να αποκαταστήσει τις εκσκαφές που έγιναν προς διευκόλυνσή του, όπως οι προσωρινοί δρόμοι, με τρόπο αποδεκτό από τον Εντεταλμένο Εκπρόσωπο.

Δ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΜ

6.1 ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Οι εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν εντός του χώρου κάθε Υ/Σ (σε χώρο υπό τάση με μικρά μηχανήματα ή και δια χειρός), θα εκτελούνται τμηματικά και μετά προσοχής, σε έδαφος γαιώδες έως ημιβραχώδες, με βάθος εκσκαφής μέχρι 2 m από την επιφάνεια προσπέλασης τροχοφόρων, η οποία θα γίνεται εν ξηρώ ή εντός ύδατος βάθους 0,30 m του οποίου η στάθμη, είτε ηρεμεί είτε υποβιβάζεται με εφ' άπαξ ή συνεχή άντληση. Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση παρειών ή πρανών, τις τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις των παρειών, τη δημιουργία κατάλληλων προσπελάσεων, τη συσσώρευση των προϊόντων εκσκαφής σε μέση απόσταση έως 20 m, τη φορτοεκφόρτωση, μεταφορά, αποκομιδή και απόρριψη της περίσσειας προϊόντων εκσκαφής και των αχρήστων σε χώρους επιτρεπομένους από τις Αρχές και σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου. Η χρήση εκρηκτικών υλών θα επιτραπεί μόνο μετά από άδεια των τοπικών αρχών και κάτω από όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

Πριν την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει επαρκείς δοκιμαστικές τομές για εξακρίβωση των εδαφικών στοιχείων και την διερεύνηση ύπαρξης υφιστάμενων καλωδιώσεων, θα κάνει τοπογραφική αποτύπωση και θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τεχνική έκθεση συνοδευόμενη από σχέδιο εκσκαφών, βασιζόμενη στις απολύτως αναγκαίες (ελάχιστες) διαστάσεις και διαμορφώσεις του ορύγματος, ώστε η εκσκαφή να εκτελεστεί κατά τρόπο ασφαλή για το προσωπικό και τις τυχόν παρακείμενες κατασκευές. Ως ελάχιστο αναγκαίο πλάτος «καλουπώματος» μεταξύ πρανούς και καλουπιού θεωρείται το πλάτος των 0.60 m.

Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση που εκτελεσθούν εκσκαφές μεγαλύτερων διαστάσεων από

αυτές που καθορίζονται ως άνω ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιχώσει τους ανωτέρω επιπλέον χώρους με κατάλληλα υλικά (άμμο, αμμοχάλικο ή σκυρόδεμα) χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Η χάραξη του περιγράμματος των εκσκαφών θα γίνει από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου, παρουσία του επιβλέποντος μηχανικού της Υπηρεσίας, οι κορυφές του περιγράμματος θα εξασφαλίζονται από σταθερά σημεία εκτός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και θα χαράσσονται δύο τουλάχιστον κάθετοι άξονες, από τους οποίους θα εξαρτηθεί η χάραξη των στοιχείων των φερόντων οργανισμών των κατασκευών.

Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και μέχρι την οριστική επίχωση των χαντακιών ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα μέτρα ασφαλείας, για την προστασία του προσωπικού του, του οποιουδήποτε τρίτου καθώς και όλου του υλικού κάνοντας χρήση σημάτων, ερυθρών φώτων κατά τη νύχτα, νυκτοφυλάκων και οποιουδήποτε άλλου μέτρου επιβάλλεται από τη νομοθεσία και τους κανονισμούς, είτε θα έκρινε σκόπιμο. Ειδικότερα για την εξασφάλιση του χαντακιού θα απαιτηθεί αντιστήριξη και στα δύο χείλη του χαντακιού με σανίδες διαστάσεων 4 x 0,30 x 0,05 m που θα εξέχουν από τα χείλη της εκσκαφής κατά 5 cm και θα στερεώνονται μεταξύ τους με δοκάρια (ξύλινα ή μεταλλικά) κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται τόσο η υποχώρηση των τοιχωμάτων του χαντακιού, όσο και η ενδεχόμενη πτώση των προϊόντων εκσκαφής μέσα στο χαντάκι και γενικά η πρόκληση ζημιών κατά την εκτέλεση των εκσκαφών εντός του γηπέδου και πλησίον υφιστάμενου Η/Μ εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει την απαραίτητη ξυλεία. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν την έναρξη των εργασιών, να επιδείξει στους Εντεταλμένους Μηχανικούς ΔΕΔΔΗΕ, ποσότητα ξυλείας τέτοια η οποία να καλύπτει μήκος χαντακιού ενός (1) km και η οποία να εξυπηρετεί τις ανωτέρω ανάγκες. Εκτός από την παραπάνω επένδυση του χαντακιού θα πρέπει και το υπόλοιπο μέρος τους χαντακιού να προστατεύεται από ενδεχόμενη μερική ή ολική υποχώρηση σε όλο το μήκος του και ανεξάρτητα από το βάθος του. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες οποιαδήποτε ζημιά ήθελε τυχόν προκληθεί και να καταβάλει τις τυχόν αποζημιώσεις που θα ανακύψουν, συγχρόνως δε να άρει τις τυχόν καταπτώσεις. Αγωγοί εγκαταστάσεων οποιασδήποτε φύσεως, οι οποίοι θα συναντηθούν κατά την εκτέλεση των εκσκαφών, καθώς και οι αγωγοί κατασκευασμένοι κατά την εκτέλεση του έργου, πρέπει επίσης να προφυλαχθούν από βλάβες κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, ή σε περίπτωση βλάβης να επισκευασθούν αμέσως με δαπάνες του Αναδόχου. Τοπικές εξομαλύνσεις ή διαμορφώσεις «ριζοκόμματα» περιλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Η τελική επιφάνεια του ορύγματος θα συμπυκνώνεται 95% κατά PROCTOR (προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε105-86, Δοκιμή 11)

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές:

- ΕΤΕΠ 02-02-01-00
- ΕΤΕΠ 02-03-00-00
- ΕΤΕΠ 02-04-00-00
- ΕΤΕΠ 02-05-00-00

6.1.1 ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ

Προκειμένου να διασφαλστεί η ευστάθεια των κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος (βάσεις, κανάλια) θα πραγματοποιηθούν εξυγιαντικές στρώσεις, συνολικού πάχους 30 εκ., (3 στρώσεις των 10 εκ.), με θραυστά υλικά λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, κροκάλες, 3Α, σκύρα, λιθοσυντρίμματα, άμμο κλπ.) εκτός αν, αναλόγως των συνθηκών του έργου, απαιτηθεί σύνταξη γεωτεχνικής μελέτης που ορίζει το πάχος της εξυγίανσης. Η γεωτεχνική μελέτη θα εκπονηθεί με ευθύνη του Αναδόχου και θα εγκριθεί από την επιβλέπουσα Υπηρεσία.
Στην εργασία περιλαμβάνεται η προμήθεια και η μεταφορά των υλικών επιτόπου του έργου, η διάστρωση, η διαβροχή και η συμπύκνωση των στρώσεων, με τη χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά περίπτωση και ανάλογα με την επιφάνεια διάστρωσης (διαμορφωτήρα, οδοστρωτήρα, δονητικές πλάκες ή βατραχάκι).

6.1.2 ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ – ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ

Για να γίνονται έντεχνα οι εκσκαφές πρέπει να απομακρύνονται με άντληση ή με φυσική ροή, μέσα από τα χαντάκια ή τους λάκκους, τα οποιαδήποτε νερά και να αντιμετωπίζεται οποιοδήποτε σχετικό πρόβλημα.

Η διοχέτευση των νερών πρέπει να γίνεται σε φυσικούς αποδέκτες ή αγωγούς των ομβρίων με τρόπο που να αποφεύγεται η δημιουργία προβλημάτων στην περιοχή και να αποκλείεται η πρόκληση ατυχήματος. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζεται η ελεύθερη ροή των υδάτων από τα ανάντη και να εμποδίζεται η εισροή τους στα χαντάκια και τους λάκκους.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί να γίνει άντληση υδάτων και αποστράγγιση του εδάφους κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, αλλά και μέχρι την ολοκλήρωση του έργου, η εργασία θα πραγματοποιηθεί από εξειδικευμένο συνεργείο με αντλητικό συγκρότημα Diesel ισχύος 10 HP (ή μεγαλύτερης αφόσον απαιτειθεί από τις τοπικές συνθήκες) ή ηλεκτροκίνητο ισχύος 10 kW, ή μεγαλύτερης ισχύος εφόσον απαιτείται από τις ανάγκες του έργου. Στις δαπάνες των εργασιών άντλησης-αποστράγγισης περιλαμβάνονται οι δαπάνες μισθωμάτων, επισκευών, μεταφορικών και φθορών του αντλητικού συγκροτήματος (αντλίας, κινητήρα, σωληνώσεων και λοιπών εξαρτημάτων), της αποζημίωσης του προσωπικού, της προμήθειας καυσίμων ή ηλεκτρικής ενέργειας και λιπαντικών, της αποζημίωσης για ημεραργίες του συγκροτήματος, της προσωρινής διαμόρφωσης ανοικτής τάφρου, της επέκτασης σωληνώσεων για την απαγωγή του νερού μακριά από τα έργα μέχρι τη θέση που θα αποχετευτούν, του καθαρισμού των σωληνώσεων, των μετακινήσεων του συγκροτήματος, της σταλίας του συγκροτήματος, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη που χρειάζεται για την πλήρη λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος.

6.1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι η διάταξη του κτηρίου, οι διαδρομές των καλωδίων και των σωληνώσεων ή οποιοδήποτε έργο πολιτικού μηχανικού περιλαμβάνεται στο Έργο δεν θα επιφέρει είσοδο ή συσσώρευση νερού σε οποιαδήποτε περιοχή και κυρίως, όπου είναι εγκατεστημένος ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός ή διατάξεις ελέγχου και οργάνων.

Η αποστράγγιση του γηπέδου θα γίνει με δίκτυο διάτρητων τσιμεντοσωλήνων Φ200, περιτυλιγμένων με γεωύφασμα, οι οποίοι θα συνδεθούν με το υφιστάμενο δίκτυο αποστράγγισης του εκάστοτε Υ/Σ ή θα οδεύουν στην κεντρική τάφρο αποστράγγισης του Υ/Σ, σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη αποστράγγισης που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από την ΔΕΔΔΗΕ.

Οι διατομές θα πρέπει να υπολογισθούν έτσι ώστε σε σημαντική βροχόπτωση, ο Υ/Σ να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα. Τελικά τα νερά της αποστράγγισης θα πρέπει να οδηγούνται έξω από τον χώρο των εγκαταστάσεων του Υ/Σ και σε σημεία που να μην δημιουργούν προβλήματα σε όμορους ιδιοκτήτες.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί στην επιλογή των κλίσεων όλων των σωλήνων διέλευσης καλωδίων ή των καναλιών που καταλήγουν στα κτήρια των Υ/Σ από τον υπαίθριο χώρο, ώστε να μην επιτρέπουν την είσοδο νερού στο κτήριο.

6.2 ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Οι εργασίες επανεπίχωσης του απομένοντος όγκου σκάμματος, μετά την κατασκευή θεμελίων ή τεχνικών έργων εντός του χώρου κάθε Υ/Σ (εργασία σε χώρο υπό τάση, που ενδείκνυται να εκτελείται με μικρά-ελαφριά μηχανήματα ή και δια χειρός), θα γίνονται

τμηματικά και μετά προσοχής.

Για την επανεπίχωση θα χρησιμοποιούνται δάνεια χώματα. Ως υλικά επιχώσεων μπορεί να χρησιμοποιηθούν και στρώσεις με θραυστά υλικά λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, κροκάλες, 3Α, σκύρα, λιθοσυντρίματα, άμμο κλπ.). Σε κάθε περίπτωση, το είδος των υλικών που θα χρησιμοποιηθεί για τις επιχώσεις πρέπει να έχει την κατάλληλη αγωγιμότητα για το δίκτυο γειώσεως.

Η εργασία περιλαμβάνει τη ρίψη, διάστρωση, διαβροχή και συμπύκνωση μέχρι την επίτευξη του καθορισμένου βαθμού συμπύκνωσης των εδαφικών υλικών, όπως κατηγοριοποιούνται κατά DIN 18196, με συμπυκνωμένο πάχος στρώσης 0.20 m. Όπου απαιτηθεί, η συμπύκνωση θα γίνεται με χρήση δονητικής πλάκας («βατραχάκι»).

Στην εργασία επίσης περιλαμβάνεται η διαμόρφωση ρύσεων του χώρου, περιμετρικά των βάσεων με κλίση 0,5% και στους διαδρόμους με κλίση 2,5%.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η βηματική γείωση των Υ/Σ, σε όλη την επιφάνεια των επιχώσεων προβλέπεται η διάστρωση πάχους 10 εκ. θραυστού υλικού λατομείου (χαλίκι διαμέτρου 2 έως 5 εκ.). Η εργασία περιλαμβάνει προμήθεια, μεταφορά, ρίψη και διάστρωση των εδαφικών υλικών.

Οι εργασίες επίχωσης θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές:

- ΕΤΕΠ 02-07-01-00
- ΕΤΕΠ 02-02-01-00
- ΕΤΕΠ 02-07-02-00

6.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Στις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα περιλαμβάνονται οι εργασίες ξυλοτύπου, τοποθέτησης οπλισμού και σκυροδέτησης. Όλη η ποσότητα σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο θα παρασκευάζεται χρησιμοποιώντας υδραυλικό τσιμέντο που θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016.

Θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι τύποι σκυροδέματος, ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης (βλ.ΚΤΣ-2016, κεφ. Β, πίνακας Β2-7):

- C12/15 για το σκυρόδεμα καθαριότητας
- C12/15 για τους εγκιβωτισμούς σωληνώσεων
- C20/25 ,C25/30 ή C30/37 για το οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι τιμές θλιπτικής αντοχής αναφέρονται σε 28 ημέρες κυλινδρικής/ κυβικής αντοχής. Ο χαλύβδινος οπλισμός θα είναι τύπου B500C και B500A για τα πλέγματα, σύμφωνα με τον ΚΤΧ 2008 και τον ΕΚΩΣ 2000, καθώς και τις:

- ΕΤΕΠ 01-01-01-00
- ΕΤΕΠ 01-01-03-00
- ΕΤΕΠ 01-01-04-00
- ΕΤΕΠ 01-02-01-00

Από οπλισμένο σκυρόδεμα θα κατασκευαστούν:

- Οι βάσεις υποστήριξης Η/Μ εξοπλισμού
- Τα φρεάτια
- Τα κανάλια καλωδίων

6.3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

Το σκυρόδεμα μπορεί να παράγεται στο εργοτάξιο (εργοταξιακό σκυρόδεμα) ή να προμηθεύεται έτοιμο. Το σκυρόδεμα που παράγεται στο εργοτάξιο θα είναι από θραυστά, σκληρά, αδρανή υλικά κοκκομετρικά διαβαθμισμένα ανάλογα με την επιθυμητή ποιότητα παραγωγής και απαλλαγμένα από οποιεσδήποτε οργανικές ή γαιώδεις ουσίες και θα αναμιγνύονται με καθαρό νερό απαλλαγμένο από οργανικές ουσίες ή άργιλο ώστε να μην έχει δυσμενή επίδραση στην πήξη, στην αντοχή και στη διατήρηση των σκυροδεμάτων και να μην παραβλάπτει την προστασία του οπλισμού έναντι διάβρωσης. Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι τύπου PORTLAND I ή II, (παραγωγής των Ελληνικών εργοστασίων), θα μεταφέρεται στο εργοτάξιο σε σάκους σφραγισμένους με το σήμα του εργοστασίου, το οποίο θα φυλάσσεται επιμελώς και πριν χρησιμοποιηθεί δεν θα πρέπει να έχει υποστεί φθορά από υγρασία, χρόνο, κλπ. ώστε οι ιδιότητές του να διατηρούνται άριστες. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι 300 kg/m^3, εφόσον με την κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση επιτυγχάνεται η επιθυμητή χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος. Θα επιτρέπεται η παραγωγή στο εργοτάξιο, εφόσον ο Ανάδοχος διαθέτει τον απαραίτητο μηχανικό εξοπλισμό και τα μέσα για την παρασκευή της επιθυμητής κατηγορίας σκυροδέματος.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει ακόμη να μεριμνήσει για την προμήθεια, τη φορτοεκφόρτωση όλων των απαιτούμενων υλικών (αδρανών, τσιμέντων, νερού) για την παρασκευή του σκυροδέματος, τις σταλίες των αυτοκινήτων μεταφοράς αδρανών υλικών και σκυροδέματος, την κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και την επίτευξη της ζητούμενης από τη μελέτη χαρακτηριστικής αντοχής του σκυροδέματος.

Σε περίπτωση σκυροδέτησης με έτοιμο σκυρόδεμα, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου συγκαταλέγονται η προμήθεια, η μεταφορά υλικών από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση εκτέλεσης του έργου, η δαπάνη σταλίας των οχημάτων μεταφοράς του σκυροδέματος (βαρέλας), η δαπάνη μετάβασης επιτόπου, στησίματος και επιστροφής της πρέσας σκυροδέματος και η περισυλλογή, φόρτωση και απομάκρυνση τυχόν υπερχειλίσεων σκυροδέματος από τη θέση σκυροδέτησης.

Επίσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να δηλώσει έγκαιρα στον Εντεταλμένο Μηχανικό το εργοστάσιο από το οποίο θα προμηθευτεί το σκυρόδεμα καθώς και την απόστασή του από το έργο. Το εργοστάσιο θα πρέπει να έχει μελέτη συνθέσεως για την επιθυμητή κατηγορία σκυροδέματος μαζί με όλα τα πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και αποτελέσματα ελέγχου. Στο δελτίο παραγγελίας θα αναγράφονται απαραίτητα η κατηγορία σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο, η απαιτούμενη κάθιση, η ποσότητα και αντίστοιχο κριτήριο ελέγχου.

Η ανάμιξη του σκυροδέματος θα γίνεται με μηχανικό μαλακτήρα, ενώ η διάρκεια αναμίξεως και η μέθοδος διάστρωσής του θα τυγχάνει της εγκρίσεως του ΔΕΔΔΗΕ. Κατά τη μεταφορά του σκυροδέματος και την έγχυσή του, δεν επιτρέπεται ο διαχωρισμός των στοιχείων του. Πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος το τυχόν προηγούμενο στρώμα πρέπει να "αγριευθεί", να καθαρισθεί και να πλυθεί με επιμέλεια, ώστε η επιφάνεια να είναι καθαρή και απαλλαγμένη από σαθρά λιπαρά ή ακάθαρτα τμήματα. Στην καθαρισμένη επιφάνεια θα εγχυθεί διάλυμα τσιμέντου, άμμου, νερού (αριάνι). Σχετικά με τον χρόνο παρελεύσεως από την παρασκευή μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος, ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους ισχύοντες κανονισμούς που αφορούν τα έργα σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται με επιμέλεια και θα δονείται με μηχανικούς δονητές, μέχρις ότου ο τυχόν αέρας που περιέχεται σε αυτό εκδιωχθεί και το κονίαμα αναβλύζει ελαφρά στην επιφάνεια. Το είδος των δονητών που θα χρησιμοποιηθούν (επιφανειακοί ή εμβαπτιζόμενοι) θα καθορίζεται από τον Εντεταλμένο Μηχανικό.

Προκειμένου περί εμβαπτιζομένων δονητών, η διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος θα εκτελείται σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από το μήκος του δονητή. Δεν θα επιτραπεί να διαστρωθεί σκυρόδεμα εάν δεν ευρίσκεται επί τόπου του έργου ένας (1) τουλάχιστον εφεδρικός δονητής σε άριστη κατάσταση λειτουργίας. Η διάστρωση

σκυροδέματος απαγορεύεται εφόσον κατά την προηγούμενη νύχτα η θερμοκρασία πέσει κάτω των 5°C. Μπορεί και στην περίπτωση αυτή να διαστρωθεί κατ' εξαίρεση σκυρόδεμα, υπό την προϋπόθεση εγκρίσεως από τον Εντεταλμένο Μηχανικό και αφού ληφθούν εγκεκριμένα προστατευτικά μέτρα. Εν πάση περιπτώσει, όταν αναμένονται χαμηλές θερμοκρασίες, οι νεοδιαστρωθείσες επιφάνειες σκυροδέματος πρέπει να καλύπτονται κάθε βράδυ ώστε να προστατεύονται από ψύξη, όπως με σάκους, αδιάβροχα, ψάθες, κλπ. Μετά από την περίοδο ψύξεως ή έστω όταν (μετά την διάστρωση του σκυροδέματος) την νύχτα η θερμοκρασία κατέλθει κάτω των 0°C, η εργασία δεν θα επαναρχίσει παρά μόνον εφόσον διαπιστωθεί από τον Εντεταλμένο Μηχανικό ότι το διαστρωθέν σκυρόδεμα δεν υπέφερε από την χαμηλή θερμοκρασία ή εφ' όσον αποκοπούν και απομακρυνθούν όλα τα προσβληθέντα τμήματα. Για την τήρηση των ανωτέρω προδιαγραφών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εγκαταστήσει σε διάφορα σημεία του εργοταξίου θερμόμετρα "μεγίστου - ελαχίστου".

Απαγορεύεται κάθε φόρτιση των σκυροδεμάτων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει επαρκή αντοχή. Ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει όλα τα μέτρα ώστε να διατηρείται το σκυρόδεμα υγρό και να μην εκτίθεται σε πολύ μεγάλες θερμοκρασίες. Ο ανωτέρω όρος μπορεί να επιτευχθεί με κάλυψη του σκυροδέματος με σάκους, αδιάβροχα, ψάθες κλπ., που θα καταβρέχονται συχνά, ώστε να διατηρούνται πάντοτε υγρές. Αυτό θα τηρείται τουλάχιστον για οκτώ συνεχείς ημέρες.

Ο έλεγχος της ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνεται με τη λήψη δοκιμίων, όπως περιγράφεται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Ο αριθμός των δοκιμίων και το κριτήριο ελέγχου θα καθορίζονται σύμφωνα με τον Κ.Τ.Σ-2016. Η επιθυμητή πλαστικότητα θα ελέγχεται με τη δοκιμή κάθισης.

Τα έξοδα μεταφοράς και συντηρήσεως των δοκιμίων και ό,τι γενικά αφορά στην εκτέλεση των ανωτέρω δοκιμών, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση αμφιβολιών σχετικά με την ποιότητα του σκυροδέματος θα γίνεται πυρηνοληψία, σύμφωνα με τις οδηγίες και την έγγραφη εντολή του εντεταλμένου μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε είδους κατασκευές από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα σχέδια. Οι οπλισμοί που προσκομίζονται θα είναι σε άριστη κατάσταση, άλλως δεν θα παραλαμβάνονται. Εάν μεταξύ της παραλαβής και της τοποθέτησης παρέλθει χρονικό διάστημα, πριν τοποθετηθούν θα καθαρίζονται από ακαθαρσίες, λίπη και σκωρίες.

Απαγορεύεται να χρησιμοποιηθεί παλαιός οπλισμός ή οπλισμός που θα έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις. Οι οπλισμοί θα κάμπτονται στις ακριβείς διαστάσεις βάσει των Κανονισμών οπλισμού και θα τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια με κάθε επιμέλεια και σε άριστη κατάσταση, τόσο από άποψη ευθυγραμμίας ράβδων και ορθογωνισμού διακένων, όσο και καθαριότητας. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζεται καλά η σύνδεση με σύρμα των εφελκυομένων και θλιβομένων ράβδων με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες, κατά τη διάστρωση δε του σκυροδέματος να συγκρατούνται στην ακριβή θέση τους και να περιβάλλονται πυκνά από τη μάζα του σκυροδέματος, ώστε να τηρούνται οι επικαλύψεις που προβλέπονται από τους Κανονισμούς.

Ο άνω οπλισμός των πλακών και των βάσεων πρέπει να εξασφαλίζεται από βύθιση εντός του σκυροδέματος με ειδικά στηρίγματα (καβαλέτα - πλακίδια από σκυροδέματα με ή χωρίς προεξοχές, σύρματα κλπ). Ο αριθμός των ενώσεων των εφελκυομένων οπλισμών για αύξηση του μήκους των πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο, είτε πρόκειται για σιδηρές ράβδους, είτε για ηλεκτροσυγκεκολλημένα (τυποποιημένα ή όχι) πλέγματα. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να διατάσσονται στις περιοχές των ασθενεστέρων οπών (π.χ. θέση μηδενισμού ροπών). Για τις ενώσεις των ηλεκτροσυγκεκολλημένων πλεγμάτων με παράθεση, καθώς και ό,τι αφορά στη χρησιμοποίησή του ως οπλισμού αντοχής, ισχύουν οι Ελληνικοί Κανονισμοί, οι DIN 1045, DIN 4225 και επιπλέον οι ειδικοί Γερμανικοί Κανονισμοί.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να επιβάλλει ειδικές προδιαγραφές σχετικές με τον τρόπο στηρίξεως και ενώσεως των ράβδων (συγκόλληση κλπ) χωρίς πρόσθετη πληρωμή του

Αναδόχου. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν τοποθετηθεί ο οπλισμός και πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, να υποβάλλει για έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ καταλόγους οπλισμού, σχέδια τοποθετήσεως πλεγμάτων, καθώς και σκαριφήματα κοπής αυτών. Η δε παραλαβή του σιδηρού οπλισμού θα γίνεται πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος και βάσει των εγκεκριμένων καταλόγων οπλισμού, σχεδίων τοποθετήσεως πλεγμάτων και σκαριφημάτων κοπής αυτών, τα οποία θα υπογράφονται από τους αντιπροσώπους της Υπηρεσίας και του Αναδόχου.

Δεν επιτρέπονται αλλαγές των διατομών των ράβδων, του αριθμού αυτών, των μεταξύ τους αποστάσεων που αναγράφονται στα εγκεκριμένα σχέδια και τις αναθεωρήσεις τους. Ειδικά για τα ηλεκτροσυγκεκολλημένα πλέγματα, επιτρέπεται αλλαγή στον τύπο του πλέγματος μόνο μετά από έγκριση της Επιχειρήσεως και μόνον όταν με την αλλαγή αυτή επιτυγχάνεται τεχνικότερη, ασφαλέστερη και οικονομικότερη χρησιμοποίηση του υλικού.

Οι χαλύβδινοι οπλισμοί (ράβδοι-πλέγματα) θα είναι ελληνικής προέλευσης τύπου ΣΙΔΕΝΟΡ ή παρόμοιου τύπου κατόπιν έγκρισης της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντος Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος, έτοιμοι επί οποιονδήποτε τμημάτων έργου, όπως:

- Χαλύβδινοι οπλισμοί, ανώτερης ποιότητας C, S500, B500A & B500C
- Δομικά πλέγματα Τ196 (Φ5), Τ188 (Φ6), T251 (Φ8)
- Κοινά πλέγματα Τ92, Τ139, Τ092 (Φ4,2) (τοποθέτηση σε μη φέρουσες κατασκευές).

Η τοποθέτηση και συναρμογή του οπλισμού/πλεγμάτων θα γίνεται βάσει των διαστάσεων και διατομών που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια της Υπηρεσίας. Τυχόν εναπομείναντα αποκόμματα οπλισμού ή πλεγμάτων δεν θα επιμετρηθούν.

Σε περίπτωση που μετά από έγκριση του Εντεταλμένου Μηχανικού, ενωθούν με παράθεση δύο τεμάχια σιδηράς ράβδου για να πραγματοποιηθεί το απαιτούμενο από τη μελέτη μήκος, το μήκος παραθέσεως δεν θα επιμετρηθεί. Η παραλαβή του οπλισμού στο εργοτάξιο θα γίνεται παρουσία του Εντεταλμένου Μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., βάσει ζυγολογίου. Ακατάλληλοι οπλισμοί ή περίσσεια οπλισμού δεν θα παραλαμβάνονται και δεν θα αναγνωρίζονται στην επιμέτρηση σε χιλιόγραμμα (kg) χαλύβδινου οπλισμού σκυροδέματος.

Στην εργασία περιλαμβάνονται η προμήθεια και τοποθέτηση του οπλισμού μετά των απαραίτητων υλικών στερέωσης και πρόσδεσης, όπως και οι εργασίες καθαρισμού, κοπής, κάμψης, απομείωσης, έδρασης και συγκρατήσεως κατά τη ρίψη του σκυροδέματος του σιδηρού οπλισμού.

ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

Η παρούσα ενότητα αφορά στους ξυλότυπους κάθε κατασκευής από σκυρόδεμα, οπλισμένο ή άοπλο, όπως πλακών, δοκών, πλαισίων, φατνωμάτων, στύλων, τοιχίων, πέδιλων, κλιμάκων, στηθαίων οποιασδήποτε μορφής κλπ, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος και για οποιοδήποτε ύψος πυθμένα ξυλοτύπου από το υποκείμενο δάπεδο εργασίας, ανεξαρτήτως της παρουσίας ή όχι ύδατος.

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα των σκυροδεμάτων πρέπει να παρουσιάζουν τέτοια ακαμψία ώστε να αντέχουν, χωρίς να παραμορφώνονται, στις φορτίσεις που θα υποστούν κατά την εκτέλεση των έργων και μέχρι να αποξηλωθούν. Απαιτείται επίσης οι επιφάνειες που θα προκύψουν μετά από την αφαίρεση των ξυλοτύπων να μην παρουσιάζουν εκχύματα αρμών και γενικά να είναι ομαλές και λείες, οι δε διαστάσεις των διαφόρων κατασκευών να είναι ακριβώς αυτές που προβλέπουν τα σχέδια. Αποκλείεται ρητά η παραλαβή ξυλοτύπων με αρμούς από τους οποίους υπάρχει κίνδυνος διαρροής του υλικού.

Η σύνδεση και στήριξη γενικά των ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι εξωτερικές πλευρές τους να μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να παρουσιασθεί στην επιφάνεια που θα προκύψει κανένα στοιχείο σιδηρού οπλισμού. Η αφαίρεση των ξυλοτύπων και των πήχεων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες σκυροδέματος. Απαγορεύεται γενικά η τοποθέτηση μικρών εγκάρσιων σανίδων

(τσιλίκια), τεμαχίων πεπιεσμένου χάρτου (χαρτμπόρντ), λαμαρινών κλπ.

Οι ξυλότυποι πριν από τη σκυροδέτηση θα διαβρέχονται μέχρι κορεσμού και θα επαλείφονται χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή με ειδικό δόκιμο προϊόν διευκολύνσεως του ξεκαλουπώματος, το οποίο δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με τον οπλισμό.

Ο Ανάδοχος χωρίς καμία πρόσθετη αμοιβή, υποχρεούται να προβλέψει για την κατασκευή οπών, εγκοπών και για την ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα μεταλλικών στοιχείων αγκυρώσεως, σιδηρογωνιών προστασίας ακμών, σιφωνίων, δαπέδων, σωλήνων, καλωδίων, κλπ. Το γέμισμα με σκυρόδεμα των οπών που τυχόν απέμειναν βαρύνει τον Ανάδοχο. Επίσης ο Ανάδοχος χωρίς πρόσθετη αποζημίωση υποχρεούται να τοποθετήσει τριγωνικούς πήχεις (φαλτσογωνίες) στις γωνίες των στύλων / δοκών και λοιπών στοιχείων του έργου, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού.

Στην εργασία ξυλοτύπου περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς της αναγκαίας και κάθε είδους και διαστάσεων πελεκητής και πριστής ξυλείας, η δαπάνη κατασκευής του ξυλοτύπου σε οποιοδήποτε σχήμα, επίπεδο ή καμπύλο, βάθος ή ύψος και για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, περιλαμβανομένης και της δαπάνης των κάθε είδους ικριωμάτων (μεταλλικών ή ξύλινων), των διαφόρων συνδέσεων, της καρφικής ύλης, των σιδηρών συνδέσεων, των ξύλινων πηχίσκων προστασίας των ακμών στύλων και δοκών (φαλτσογωνιών), της ειδικής μορφώσεως για την ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα οποιουδήποτε αντικειμένου (σωλήνων, αγωγών κλπ), της ειδικής μορφώσεως για την κατασκευή οπών, φωλεών, εγκοπών οποιωνδήποτε διαστάσεων κλπ. Επιπλέον περιλαμβάνονται η προμήθεια και τοποθέτηση πλαστικών στηριγμάτων (αποστάτες) χαλύβδινου οπλισμού στοιχείων από σκυρόδεμα, για την επίτευξη της προβλεπόμενης από τους κανονισμούς και τη μελέτη επικάλυψης του οπλισμού, ενδεικτικού τύπου SEIFERT SPACERS ή ισοδύναμου, σε οποιαδήποτε τμήματα του έργου και σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας. Εκτός από τα ανωτέρω περιλαμβάνεται η δαπάνη και η φθορά από τυχόν άνοιγμα οπών ή εγκοπών στους ξυλοτύπους για την τοποθέτηση εξέχοντος σιδηρού οπλισμού αναμονής ή άλλου υλικού, η δαπάνη απομείωσης, φθοράς, αποσύνθεσης, καθαρισμού, διαλογής και αποκόμισης ξυλείας και γενικά κάθε άλλη δαπάνη που απαιτείται για την κατασκευή ενός τετραγωνικού μέτρου έτοιμου ξυλοτύπου, σύμφωνα με τις ανωτέρω προδιαγραφές τους κανόνες τέχνης και εμπειρίας και τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού.

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Στην περίπτωση που προβλέπεται στη μελέτη ή θα απαιτηθεί από τις καιρικές συνθήκες και τα τοπικά φαινόμενα, προσθήκη στο χαρμάνι σκυροδέματος πάσης φύσεως πρόσθετων, αυτά θα περιλαμβάνουν τα εξής:

- ίνες πολυπροπυλενίου τύπου Sika Fibers της SIKA (ή παρόμοιου τύπου κατόπιν έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ) για την αύξηση της συνεκτικότητας και την αποφυγή ανάπτυξης επιφανειακών ρηγματώσεων.
- υπερρευστοποιητή υψηλών αντοχών τύπου Sikament 220 της SIKA (ή παρόμοιου τύπου κατόπιν έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ) σε υγρή κατάσταση και ανάμιξή του στο υγρό μίγμα της μάζας του σκυροδέματος (βαρέλα) στο χώρο του εργοταξίου, λίγο πριν τη φάση σκυροδέτησης.
- ρευστοποιητή-στεγανωτικού μάζας τύπου Plastocrete N (ή παρόμοιου τύπου κατόπιν έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ) εφαρμοσμένο ως έγχυτο για τη μόρφωση μανδυών, την επίτευξη σκυροδέματος υψηλών αντοχών, μεγαλύτερης ανθεκτικότητας και βελτιωμένης ρευστότητας.

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΛΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Μετά το ξεκαλούπωμα, εφόσον παρατηρηθούν φωλιές, διάκενα ή και εμφανής οπλισμός, θα γίνεται αποκατάσταση αποκαλυπτόμενου οπλισμού και πλήρωση των διακένων, με ειδικό σύστημα επισκευαστικών τσιμεντοκονιαμάτων ενός συστατικού, πάχους 3 cm. Ειδικότερα, οι εργασίες θα περιλαμβάνουν:

- Επιμελή καθαρισμό και αφαίρεση τυχόν σαθρών τμημάτων σκυροδέματος και

απελευθέρωση οπλισμών.

- Τρίψιμο επιφάνειας οπλισμών και εξυγίανση υποστρώματος έναντι οξειδώσεων, δια χειρός ή με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, εργασίας εκτελεσμένης μετά προσοχής.
- Προεπάλειψη επί της επιφάνειας των οπλισμών σε δύο στρώσεις με συνολικό πάχος 0.03-0.04 m, με τσιμεντοειδές κονίαμα τύπου Sika Mono Top910 της Sika ή παρομοίου τύπου κατόπιν έγκρισης της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., εργασία εφαρμοσμένη αρχικά επί της επιφάνειας οπλισμού ως στρώση προστασίας, με χρόνο αναμονής 4 έως 5 ώρες.
- Δημιουργία νέας στρώσης προστασίας και ενίσχυσης πρόσφυσης, τόσο επί της ήδη επικαλυμμένης επιφάνειας οπλισμού, όσο και επί της γειτνιάζουσας επιφάνειας σκυροδέματος, αφού προηγηθεί διαβροχή υποστρώματος μέχρι κορεσμού.
- Εφαρμογή ζώνης επικάλυψης οπλισμού πάχους έως 0,03 m, με επισκευαστικό κονίαμα τύπου Sika Mono Top (Dynamic) της Sika (ή παρομοίου τύπου κατόπιν έγκρισης της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.), εκτελεσμένης δια μύστρου ή σπάτουλας, επί της νωπής προηγούμενης στρώσης.

Εξωτερική στεγάνωση και προστασία επιφανειών σκυροδέματος που βρίσκονται μέσα στο έδαφος από υγρασία, επιδράσεις νερού, εδαφικών οξέων και αλάτων (συνήθως προ της επίχωσης), με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα, τύπου Sika Igoflex181 της SIKA ή παρόμοιου της έγκρισης της Υπηρεσίας χωρίς διαλύτες, πάχους 2mm, όπωςεπιμελής καθαρισμός και αφαίρεση τυχόν σκόνης, ελαίων και σαθρών στοιχείων από την επιφάνεια σκυροδέματος. Εφαρμογή 2 στρώσεων σταυρωτά και τήρηση ~24 ωρών αναμονής μεταξύ τους. Επάλειψη της πρώτης στρώσης αραιωμένης με νερό κατά 30 - 50%. Η δεύτερη στρώση μπορεί να εφαρμοστεί αραιωμένη με 20% νερό. Η εφαρμογή μπορεί να γίνει με τη χρήση βούρτσας.

6.3.2 ΒΑΣΕΙΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι διάφοροι τύποι βάσεων που θα κατασκευασθούν σε κάθε Υ/Σ περιγράφονται στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1, ενώ τα κατασκευαστικά τους σχέδια περιλαμβάνονται στο ΤΕΥΧΟΣ ΣΤ'.

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι οι διαστάσεις των βάσεων ενδέχεται να τροποποιηθούν ανάλογα με τις συνθήκες του κάθε υποέργου. Συνεπώς η μελέτη τροποποίησης των βάσεων αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Ειδικά για τον συνδυασμό βάσεων P1P1 και R1 που εντοπίζεται σε δύο περιπτώσεις στον Υ/Σ Λαμίας, αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η εκ νέου στατική επίλυση τους, σε συνδυασμό με τα ικριώματα που εδράζονται επι αυτών, και η έγκριση τους από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Για τη σκυροδέτηση των βάσεων έδρασης Η/Μ εξοπλισμού, θα υλοποιηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Διάστρωση άοπλου σκυροδέματος: Επί του διαμορφωμένου πυθμένα σκαμμάτων θα διαστρώνεται άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, πάχους 0.10 m, με ενσωματωμένο πλέγμα Τ196.
- Χάραξη του περιγράμματος της κατασκευής: Ειδικά η χάραξη των βάσεων Η/Μ εξοπλισμού θα εξαρτάται απόλυτα από τους άξονες υφιστάμενης συστοιχίας (κατά τις τρεις διαστάσεις).
- Εργασία καλουπώματος ξυλοτύπου μετά της εφαρμογής φαλτσογωνιών 5 cm.
  - Τοποθέτηση οπλισμού μετά των απαραίτητων αποστατών: Στις βάσεις όπου τα μεταλλικά ικριώματα του Η/Μ εξοπλισμού συνοδεύονται από αγκύρια, τα ειδικά τεμάχια-αγκύρια θα τοποθετούνται μετά ιδιαιτέρας προσοχής, πριν τη διαδικασία

σκυροδέτησης θα στηρίζονται και θα αλφαδιάζονται επί του καλουπιού και θα ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος.

- Σκυροδέτηση με χρήση αντλίας, ή πυργογερανού με τη συμπύκνωση του σκυροδέματος εντός των καλουπιών. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C25/30, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά από τα επισυναπτόμενα σχέδια.
- Αφαίρεση ξυλοτύπου.
- Επισκευαστικά κονιάματα αποκατάστασης φωλεών-ρωγμών που τυχόν προήλθαν από την αφαίρεση των καλουπιών.

Επισημαίνεται ότι κατά το στάδιο της κατασκευής των βάσεων θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την εγκατάσταση των προβλεπόμενων αγκυρίων για την πάκτωση των ικριωμάτων. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 5.1, ο οπλισμός των βάσεων Η/Μ εξοπλισμού θα πρέπει να συνδεθεί στο δίκτυο γείωσης του Υ/Σ (σύνδεση σε δύο σημεία).

Οι βάσεις θα καλουπωθούν σε όλο τους το βάθος μέσα στο έδαφος και η στάθμη της άνω επιφάνειάς τους θα είναι 20εκ. επάνω από τη στάθμη της γενικής ισοπεδώσεως. Η άνω επιφάνειά τους θα είναι λεία και θα επιτευχθεί με επίπαση από τσιμέντο κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Ως άνω επιφάνεια των βάσεων θεωρείται η άνω επιφάνεια των υφιστάμενων βάσεων. Οι βάσεις θα έχουν φάλτσα στις τέσσερεις γωνίες. Θα προβλεφθούν με εγκιβωτισμένους πλαστικούς σωλήνες οι διελεύσεις των αγωγών γείωσης των ικριωμάτων.

6.3.3 ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Προβλέπεται η κατασκευή καναλιών για τις οδεύσεις καλωδίων ελέγχου και ισχύος, σύμφωνα με το σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926 του Τεύχους ΣΤ' και των απαραίτητων μελετών που θα εκπονηθούν εκ μέρους του Αναδόχου.

Οι εργασίες για την κατασκευή των καναλιών είναι οι παρακάτω.

- Δοκιμαστικές τομές εδάφους για την αποκάλυψη υφιστάμενων οδεύσεων καλωδίων μετά ιδιαιτέρας προσοχής, ώστε μην τραυματιστούν τυχόν καλώδια καθώς και εργασίες καθαίρεσης σκυροδέματος σήμανσης αυτών.
- Διάστρωση χαλικιών στην υπόβαση του καναλιού πάχους 0,10 μ.
- Τοποθέτηση οπλισμού και ξυλοτύπου καναλιών
- Διαμόρφωση οπών στον πυθμένα των καναλιών εν είδει στραγγιστηρίων και πλήρωση των οπών με χάλικες. Οι οπές θα τοποθετούνται ανά τέσσερα (4) μέτρα καναλιού ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη απορροή των υδάτων.
- Σκυροδέτηση καναλιών (σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30)
- Διαμόρφωση ρύσεων ομβρίων υδάτων με τσιμεντοκονία πάχους 2.5 cm, αποτελούμενες από δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητή τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου, λεπτόκοκκης άμμου.
- Κατασκευή πλακών επικάλυψης οπλισμένου σκυροδέματος μήκους 50 cm (με την άλλη διάσταση ανάλογη του πλάτους του καναλιού) με πλαίσιο από σιδερογωνιές γαλβανισμένες 80/40/6 mm. Το σκυρόδεμα των πλακών επικάλυψης θα είναι κατηγορίας C25/30 και ο οπλισμός από διπλό δομικό πλέγμα κατηγορίας Τ196 πάνω και κάτω, για το κανάλι καλωδίων ελέγχου και διπλή σχάρα Φ12/10 για το κανάλι ισχύος. Η ανάρτηση των πλακών θα γίνεται μέσω δύο (2) οπών, που θα διαμορφώνονται ανά πέντε (5) πλάκες. Στην κάτω επιφάνεια της πλάκας θα τοποθετηθούν δυο γαλβανισμένες σιδερογωνιές, οι οποίες δε θα της επιτρέπουν να μετακινηθεί εγκαρσίως του καναλιού.

Οι μεταλλικές κατασκευές θα γίνονται σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές του εντεταλμένου μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. Στις εργασίες του Αναδόχου περιλαμβάνονται η

προετοιμασία των μεταλλικών κατασκευών στο μηχανουργείο, η προσκόμιση (μεταφορά/ φορτοεκφόρτωση) όλων των υλικών στο έργο και η εκτέλεση της εργασίας από εξειδικευμένα συνεργεία (ηλεκτροσυγκολλητές - οξυγονοκολλητές).

Σε όλο το μήκος όδευσης των καναλιών, το πλέγμα γείωσης του Υ/Σ θα διέρχεται κάτω από τον πυθμένα των καναλιών ή σε όποιο βάθος κριθεί απαραίτητο από την σχετική μελέτη που θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο.

6.3.4 ΟΧΕΤΟΣ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΕ ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ ΔΡΟΜΟΥ

Όπου προβλέπεται η κατασκευή καναλιών για τις οδεύσεις καλωδίων ελέγχου κάτω από δρόμο βαριάς κυκλοφορίας, θα κατασκευαστεί τοπικά, σε συνέχεια των καναλιών, αφού προηγουμένως πραγματοποιηθεί ασφαλτοκοπή, οχετός οδεύσεων καλωδίων, σύμφωνα με το σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926 και των απαραίτητων μελετών που θα εκπονηθούν εκ μέρους του Αναδόχου.

Οι εργασίες για την κατασκευή των οχετών είναι οι παρακάτω.

- Ασφαλτοκοπή τμήματος οδοστρώματος
- Δοκιμαστικές τομές εδάφους για την αποκάλυψη υφιστάμενων οδεύσεων καλωδίων μετά ιδιαιτέρας προσοχής, ώστε μην τραυματιστούν τυχόν καλώδια καθώς και εργασίες καθαίρεσης σκυροδέματος σήμανσης αυτών.
- Εκσκαφή αύλακα διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη
- Διάστρωση χαλικιών στην υπόβαση του οχετού πάχους 0,10 μ.
- Ξυλότυποι και οπλισμοί πλάκας πυθμένα με διπλή σχάρα #Φ12/10.
- Σκυροδέτηση πλάκας πυθμένα (σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30)
- Διαμόρφωση ρύσεων ομβρίων υδάτων με τσιμεντοκονία πάχους 2.5 cm, αποτελούμενες από δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητή τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου, λεπτόκοκκης άμμου.
- Ξυλότυποι και οπλισμός τοιχίων και πλάκας οροφής με διπλή σχάρα #Φ12/10.
- Σκυροδέτηση τοιχίων και πλάκας οροφής (σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30)
- Ασφαλτόστρωση

Σε όλο το μήκος όδευσης των οχετών, το πλέγμα γείωσης του Υ/Σ θα διέρχεται κάτω από τον πυθμένα των καναλιών ή σε όποιο βάθος κριθεί απαραίτητο από την σχετική μελέτη που θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο.

6.3.5 ΟΧΕΤΟΣ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕ ΧΑΛΙΚΟΣΤΡΩΣΗ

Όπου προβλέπεται από τα σχέδια και τις μελέτες, θα κατασκευαστεί τοπικά, σε συνέχεια των καναλιών, οχετός οδεύσεων καλωδίων, σύμφωνα με το σχέδιο Λεπτομέρειες Καλωδίων Καναλιών Τομές ΕΠΜ 0926.

Οι εργασίες για την κατασκευή των οχετών είναι οι παρακάτω.

- Δοκιμαστικές τομές εδάφους για την αποκάλυψη υφιστάμενων οδεύσεων καλωδίων μετά ιδιαιτέρας προσοχής, ώστε μην τραυματιστούν τυχόν καλώδια καθώς και εργασίες καθαίρεσης σκυροδέματος σήμανσης αυτών.
- Εκσκαφή αύλακα διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη
- Διάστρωση χαλικιών στην υπόβαση του οχετού πάχους 0,10 μ.
- Ξυλότυποι και οπλισμοί πλάκας πυθμένα με διπλή σχάρα #Φ12/10.
- Σκυροδέτηση πλάκας πυθμένα (σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30)
- Διαμόρφωση ρύσεων ομβρίων υδάτων με τσιμεντοκονία πάχους 2.5 cm, αποτελούμενες από δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητή τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου, λεπτόκοκκης άμμου.
- Ξυλότυποι και οπλισμός τοιχίων και πλάκας οροφής με διπλή σχάρα #Φ12/10.
- Σκυροδέτηση τοιχίων και πλάκας οροφής (σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30)
- Χαλικόστρωση και επίχωση περιμετρικά και πάνω από τον οχετό, σύμφωνα με την παράγραφο 6.2 του παρόντος κεφαλαίου

Σε όλο το μήκος όδευσης των οχετών, το πλέγμα γείωσης του Υ/Σ θα διέρχεται κάτω από τον πυθμένα των καναλιών ή σε όποιο βάθος κριθεί απαραίτητο από την σχετική μελέτη που θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο.

6.3.6 ΦΡΕΑΤΙΑ/ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

Στο έργο προβλέπεται η προμήθεια και τοποθέτηση προκατασκευασμένων φρεατίων οπλισμένου σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων μετά του αντίστοιχου χυτοσιδηρού καλύμματος βαρέως τύπου C250, όπως αποτυπώνεται στο αντίστοιχο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων Πολιτικού Μηχανικού για κάθε Υ/Σ.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα διάφορα φρεάτια και λοιπά τεχνικά έργα θα κατασκευαστούν με τη μορφή, διαστάσεις κλπ. που προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης. Για την κατασκευή των τοιχωμάτων των φρεατίων και λοιπών τεχνικών έργων και εφόσον οι τοπικές συνθήκες, σύσταση εδάφους, βάθη εκσκαφής και η ασφάλεια εργαζομένων και κυκλοφορίας το επιτρέπουν είναι δυνατή η μη χρησιμοποίηση εξωτερικού ξυλότυπου με την χρησιμοποίηση της παρειάς της εκσκαφής ως ξυλότυπου. Η άρτια σύνδεση των σωληνώσεων με τα φρεάτια καθώς και η στεγάνωση των φρεατίων θα γίνονται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται ανακατασκευή ολόκληρου του φρεατίου. Ως προς τους κάθε τύπου λαιμούς των φρεατίων επιβάλλεται η με επιμέλεια προσαρμογή τους στο κυρίως σώμα του φρεατίου, ιδιαίτερη δε προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία. Με σχολαστική ακρίβεια θα τοποθετηθεί και το πλαίσιο υποδοχής των καλυμμάτων ώστε να αποφεύγονται κυκλοφοριακές ανωμαλίες, θόρυβοι ή πρόκληση δυστυχημάτων. Η διαμόρφωση του πυθμένα του φρεατίου θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στο δάπεδο των φρεατίων θα δημιουργηθεί αποστραγγιστήριο για τη διοχέτευση των ομβρίων υδάτων. Είναι επίσης δυνατή η χρησιμοποίηση προκατασκευασμένου τεμαχίου. Η διαμόρφωση του αποστραγγιστηρίου που προβλέπεται στα σχέδια θα γίνει συγχρόνως με την κατασκευή της βάσης. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων θα αρχίσει το νωρίτερο δυνατόν για να υπάρξει καλή πρόσφυση και στεγανότητα με το σκυρόδεμα της βάσης. Σε περίπτωση καθυστέρησης και εφόσον το σκυρόδεμα της βάσης έχει πήξει τόσο ώστε να μην μπορεί να επιτευχθεί καλή πρόσφυση και στεγανότητα με τα τοιχώματα, οι αρμοί διακοπής μεταξύ της βάσης και των πλευρικών τοίχων, αφού καθαριστούν επιμελώς, θα επιχρίονται με ειδικό συγκολλητικό σκυροδέματος (π.χ. εποξειδική ρητίνη) πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους τυχόν υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή του φρεατίου. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας των φρεατίων προβλέπονται οπλισμένα. Κάτω από όλα τα φρεάτια θα κατασκευάζεται πλάκα εξυγίανσης σύμφωνα με τα σχέδια, με τη χρησιμοποίηση σκυροδέματος εξομάλυνσης C12/15 με περιεκτικότητα 20 kg τσιμέντου ανά m^3.

Χυτοσιδηρά καλύμματα

Η ποιότητα του χυτοσίδηρου, ο τρόπος χύτευσης και οι δοκιμές ελέγχου θα ακολουθούν τους ισχύοντες κανονισμούς και την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Τα καλύμματα θα εδράζονται πάνω στους λαιμούς των φρεατίων με παρεμβολή ορθογωνικού περιλαίμιου μικρού ύψους από σκυρόδεμα, όπως προβλέπεται στα σχέδια, ανάλογα με τη διατομή του λαιμού. Στο περιλαίμιο αυτό μετά την κατασκευή του, θα στερεώνεται με το επίσης χυτοσιδηρό πλαίσιο η στεφάνη εδράσεως του καλύμματος.

6.4 ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΕΝΤΟΣ ΑΥΛΑΚΑ

Προκειμένου να διασφαλιστεί η όδευση καλωδίων για τη διασύνδεση των διαφόρων στοιχείων του υπαίθριου Η/Μ εξοπλισμού με τους Πίνακες Προστασίας εντός των υφιστάμενων κτιρίων ελέγχου, θα διανοιχτεί αύλακας πλάτους 0,30-0,50 m βάθους 0,50 m και μήκους, σύμφωνα με τη διαδρομή που ορίζουν τα σχέδια της μελέτης.

ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΑΥΛΑΚΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

Εκσκαφές αυλάκων και σκαμμάτων οποιουδήποτε σχήματος και διαστάσεων διενεργούνται σε οποιαδήποτε θέση και σύμφωνα με τη μελέτη και τις εντολές της Εταιρίας και σε έδαφος οποιασδήποτε φύσεως, χωρίς να εξαιρείται η εξόρυξη βράχου οποιασδήποτε σκληρότητας, με μόρφωση των πρανών και διαμόρφωση του πυθμένα σε ένα επίπεδο, έστω και με παρουσία νερού. Οι εκσκαφές θα πρέπει να διενεργούνται με κατάλληλα μέσα και μεθόδους.

Ανάλογα με το είδος των καλωδίων και σύμφωνα με την μελέτη, η τοποθέτηση των σωληνώσεων και η επανεπίχωση του σκάματος πραγματοποιείται με έναν από τους παρακάτω τρόπους :

6.4.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΝΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα τμήματα οδεύσεων των καλωδίων ισχύος εκτός των διαμορφωμένων καναλιών θα εγκατασταθούν εντός του εδάφους μέσω εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm. Η διάταξη των σωληνώσεων αποτυπώνεται ενδεικτικά στο αντίστοιχο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων Πολιτικού Μηχανικού, για κάθε Υ/Σ, ενώ οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες είναι σύμφωνα με το σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ ΤΔΕ-Λ1.

Μετά την εκσκαφή του χαντακιού σε βάθος 0,50 m, θα τοποθετείται στρώμα πάχους 0,05-0,15 m λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, και πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται τα καλώδια στη διάταξη εκείνη που προβλέπεται από τη μελέτη. Τα καλώδια θα καλύπτονται από ένα (1) στρώμα άμμου λατομείου, πάχους 0,05-0,10 m. Στη συνέχεια, πάνω από το τελικό στρώμα άμμο θα τοποθετηθεί πλαστικό πλέγμα σήμανσης εντονου χρώματος (πορτοκαλί) και τέλος, για λόγους μηχανικής προστασίας των καλωδίων, πλάκες επικάλυψης.

Για να τοποθετούνται οι πλάκες ακριβώς πάνω από τα καλώδια θα χρησιμοποιούνται μικροί ξύλινοι πάσσαλοι, που θα δείχνουν την ακριβή θέση των καλωδίων. Η υπόλοιπη τάφρος πάνω από τις πλάκες, θα συμπληρώνεται με προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια χώματα.

Όλα τα παραπάνω στρώματα άμμου λατομείου μέχρι και τις πλάκες επικάλυψης όλων των καλωδίων θα συμπιέζονται με χειροκόπανο ή ελαφρύ μηχανικό μέσο, ενώ τα υπόλοιπα υλικά συμπλήρωσης του αύλακα θα συμπιέζονται κανονικά σε στρώσεις πάχους περίπου 25 cm με μηχανικό δονητή ενώ ταυτόχρονα θα διαβρέχονται.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι τα καλώδια V που τοποθετούνται στον αύλακα θα πρέπει να καλύπτονται μέχρι και την πρώτη στρώση τουλάχιστον την ίδια μέρα εγκατάστασής τους. Αν αυτό δε γίνει δυνατό για εντελώς απρόβλεπτους λόγους, θα πρέπει για να προστατευθούν τα καλώδια να καλυφθούν σ' όλο το μήκος τους με χοντροσανίδες σε σχήμα Λ.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η βηματική γείωση των Υ/Σ, σε όλη την επιφάνεια των επιχώσεων προβλέπεται η διάστρωση πάχους 10 εκ. θραυστού υλικού λατομείου (χαλίκι διαμέτρου 2 έως 5 εκ.). Η εργασία περιλαμβάνει προμήθεια, μεταφορά, ρίψη και διάστρωση των εδαφικών υλικών.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Η άμμος λατομείου που αναφέρεται στα παραπάνω πρέπει να είναι Α’ κατηγορίας δηλαδή άμμος με μέγιστη διάμετρο κόκκου 2 mm σε ποσοστό 80% τουλάχιστον και σε καμία περίπτωση το υπόλοιπο ποσοστό να μην περιέχει κόκκους μεγαλύτερους των 3 mm.

6.4.2 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC

Τα τμήματα οδεύσεων των καλωδίων ελέγχου εκτός των διαμορφωμένων καναλιών θα εγκατασταθούν εντός εγκιβωτισμένων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm. Η διάταξη των σωληνώσεων αποτυπώνεται ενδεικτικά στο αντίστοιχο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων Πολιτικού Μηχανικού, για κάθε Υ/Σ και οι κατασκευαστικές του λεπτομέρειες σύμφωνα με το σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ ΤΔΕ-Λ1.

Στα σημεία σύνδεσης των σωληνώσεων θα κατασκευαστούν φρεάτια κατάλληλων διαστάσεων, ανάλογα με το πλήθος και τις διατομές των σωληνώσεων.

Στις περιπτώσεις εγκιβωτισμού των σωληνώσεων εντός αύλακα η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής:

- Εκσκαφή αύλακα διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη
- Διάστρωση σκυροδέματος C12/15 πάχους 5 cm , με πλέγμα Τ196
- Τοποθέτηση σωλήνων
- Πλήρωση αύλακος με σκυρόδεμα C12/15 πάχους 5 cm , με πλέγμα Τ196
- Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια χώματα.
- Χαλικόστρωση πάχους 10 εκ. θραυστού υλικού λατομείου (χαλίκι διαμέτρου 2 έως 5 εκ.).

Σε περίπτωση τοποθέτησης σωλήνων σε δύο στρώσεις, μεταξύ των στρώσεων θα γίνεται ενδιάμεση διάστρωση σκυροδέματος πάχους 5 cm με πλέγμα Τ196.

6.4.3 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ

Τα τμήματα οδεύσεων των καλωδίων ελέγχου, που βρίσκονται κάτω από το υφιστάμενο οδόστρωμα, θα εγκατασταθούν εντός εγκιβωτισμένων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, κατάλληλης διατομής και αντοχής 10 atm. Η διάταξη των σωληνώσεων αποτυπώνεται ενδεικτικά στο αντίστοιχο σχέδιο της Γενικής Διάταξης Έργων Πολιτικού Μηχανικού, και οι κατασκευαστικές του λεπτομέρειες σύμφωνα με το σχέδιο ΔΕΔΔΗΕ ΤΔΕ-Λ1.

Στις περιπτώσεις εγκιβωτισμού των σωληνώσεων εντός αύλακα η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής:

- Ασφαλτοκοπή τμήματος οδοστρώματος
- Εκσκαφή αύλακα διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη
- Διάστρωση σκυροδέματος C20/25 πάχους 5 cm, με πλέγμα Τ196
- Τοποθέτηση σωλήνων
- Πλήρωση αύλακος με σκυρόδεμα C20/25 πάχους 5 cm, με πλέγμα Τ196
- Αμμοχάλικο ΠΤΠ 3Α πάχους 25 εκ. περίπου καλώς συμπιεσμένο πλαστικότητας μέχρι 3%.
- Ασφαλτόστρωση

Σε περίπτωση τοποθέτησης σωλήνων σε δύο στρώσεις, μεταξύ των στρώσεων θα γίνεται ενδιάμεση διάστρωση σκυροδέματος πάχους 5 cm με πλέγμα Τ196.

6.5 ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΠΩΝ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΑ

Διάνοιξη οπής ή καθαίρεση για τη δημιουργία ανοίγματος σε τοιχία ή πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 0,15-0,30m, με χρήση αερόσφυρας ή καροτιέρας η οποία θα προσαρμόζεται κατάλληλα επί της επιφάνειας κοπής και θα στερεώνεται με μπουλόνια, η δε κοπή θα είναι ακριβείας χωρίς αποκλίσεις. Θα γίνεται μόρφωση των παρειών με ειδικά επισκευαστικά κονιάματα για την προστασία του οπλισμού και ενίσχυση της οπής με μεταλλικό πλαίσιο κατάλληλης διατομής. Εφόσον απαιτηθεί η δημιουργία οπής ή ανοίγματος μεγαλύτερου των 0,30 m σε τοιχία ή πλάκες, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε έλεγχο στατικότητας και την γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση. Επιπρόσθετα ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει τις όποιες στατικές ενισχύσεις προκύψουν από τα

αποτελέσματα του ελέγχου στατικότητας.

6.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΡΟΜΟΥ

Σύμφωνα με τη Γενική Διάταξη του κάθε Υποέργου δύναται να απαιτηθεί η κατασκευή δρόμου βαριάς κυκλοφορίας ή από άσφαλτο σύμφωνα με τα παρακάτω:

6.6.1 ΔΡΟΜΟΣ ΒΑΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Για την μετακίνηση βαρέως τύπου εξοπλισμού, όπως Μ/Σ, θα γίνει διαμόρφωση δρόμου βαριάς κυκλοφορίας, ως κάτωθι :

-Ισοστάθμιση και πάτημα εκσκαφής

-Δημιουργία υπόβασης σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 0150 (2 στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έκαστη 10εκ)

-Δημιουργία βάσης σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 0155 (2 στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έκαστη 10εκ)

-Εγκιβωτισμός με προκατασκευασμένα κρασπεδόρειθρα και με κανάλια περισυλλογής όμβριων εκατέρωθεν και κατά μήκος του δρόμου Κ100 με σχάρες επικάλυψης

-Τοποθέτηση αποστατών

-Τοποθέτηση οπλισμού – σχάρες πάνω και κάτω #Φ12/10

-Σκυροδέτηση/ διάστρωση πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος C20/25 πάχους 20 εκ.

-Δημιουργία ρύσεων με στρώση ασφάλτου πάχους τουλάχιστο 5εκ ως τελική στάθμη οδοστρώματος.

-Θα διαταχθούν αρμοί διαστολής ανά 10 m πάχους 3 εκ. που θα σφραγιστούν με ασφαλτομαστίχη αεροδρομίων.

6.6.2 ΔΡΟΜΟΣ ΑΠΟ ΑΣΦΑΛΤΟ

Για τη διαμόρφωση δρόμου από άσφαλτο, θα γίνουν οι κάτωθι εργασίες:

- Υπόβαση μίας στρώσης συμπυκνωμένου πάχους 10cm σύμφωνα με την ΠΤΠ 0150. (ΕΤΕΠ-05-03-03-00)
- Βάση μίας στρώσης συμπυκνωμένου πάχους 10cm σύμφωνα με την ΠΤΠ 0155. (ΕΤΕΠ-05-03-03-00)
- Προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ΜΕ-Ο σύμφωνα με ΑΣ-11,Α-201, Α-203. (ΕΤΕΠ-05-03-11-01)
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη εκτελούμενη με ασφαλτικό διάλυμα, σύμφωνα με τα οριζόμενα από Π.Τ.Π ΑΣ-12, Α-201 & Α-203.
- Ασφαλτική στρώση 5εκ σύμφωνα με την ΠΤΠ Α 265 & ΕΤΕΠ-05-03-11-04

Στην εργασία περιλαμβάνονται, η δαπάνη προμήθειας των αδρανών, του νερού και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου, με τις φορτοεκφορτώσεις, τη σταλία των αυτοκινήτων και το χαμένο χρόνο φορτοεκφορτώσεως, η δαπάνη της διάστρωσης, διαβροχής και πλήρους κυλίνδρωσης ώστε να προκύψει η επιθυμητή γεωμετρική επιφάνεια καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ, την παρ. 10.4.1 της Π.Τ.Π 0-150, επίσης περιλαμβάνονται η προμήθεια της ασφάλτου, του καθαρού φωτιστικού πετρελαίου, η δαπάνη εργασίας θέρμανσης της ασφάλτου ή του διαλύματος, η ανάμιξη αποθήκευση, φύλαξη κλπ., η δαπάνη καθαρισμού της προς επεξεργασία επιφάνειας δι’ αυτοκινήτου ψήκτρας κλπ., η δαπάνη μεταφοράς και διάχυσης του ασφαλτικού διαλύματος ή ασφάλτου με αυτοκίνητο διανομέα ασφάλτου (FEDERAL) μετά της ενδεχόμενης αναθέρμανσης του διαλύματος ή ασφάλτου προ της διάχυσης, όπως και κάθε άλλη απαιτούμενη δαπάνη (εργασία και υλικά) για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση

της παραπάνω εργασίας.

6.6.3 ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Η ασφαλτόστρωση θα γίνει σύμφωνα με τις καθοριζόμενες παρακάτω προεργασίες κατασκευής υποβάσεως, βάσεως, ασφαλτικής προεπάλειψης, ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης και τελικής διάστρωσης ασφάλτου. Πριν από κάθε στρώση υλικού βάσης πρέπει να γίνει με δαπάνες του Αναδόχου, χωροστάθμηση. Σε τρία σημεία κάθε διατομής θα μετράται το πάχος με χωροστάθμηση πριν και μετά την κατασκευή της στρώσεως. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος κατασκευάσει τη στρώση με πάχος μεγαλύτερο από 10cm και εφόσον αυτό γίνει δεκτό από την Υπηρεσία, θα αποζημιωθεί για την κατασκευή της στρώσης σαν να είχε γίνει 10cm. . Η προκύπτουσα, μετά την κατασκευή της στρώσης επιφάνεια πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μη διαφέρει περισσότερο του ±0,01m από τα αντίστοιχα υψόμετρα που εξάγονται από τη μελέτη ούτε να παρουσιάζει κυματισμούς μεγαλύτερους του 0,01m σε συνεχές μήκος 4,00m (έλεγχος με κανόνα).

Η μη τήρηση αυτού του όρου συνιστά κακοτεχνία για την αποκατάσταση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος. Οι επιφάνειες εναποθέσεως υλικών θα έχουν πλάτος έως 10m και μήκος έως 15m.

α) Η κατασκευή της υπόβασης θα γίνει με θραυστό υλικό από λίθους λατομείου ή ρεμάτων καταλλήλων για την κατασκευή υποβάσεως, σε στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους 10cm. Το υλικό πρέπει να είναι σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 0150 του Υπουργείου Δημοσίων Έργων, διαβαθμίσεως Γ ή Δ ή Ε. Η διαλογή των υλικών, η θραύση τους και η κοκομετρική τους διαβάθμιση θα γίνεται εργοστασιακά (όχι στο εργοτάξιο).

β) Μετά την ολοκλήρωση της υπόβασης γίνεται η κατασκευή της βάσης οδοστρωσίας από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιούμενου τύπου της Π.Τ.Π 0155, συμπυκνωμένου πάχους 10cm ανεξάρτητα από τη μορφή και έκταση της επιφάνειας κατασκευής, σε υπαίθρια ή υπόγεια έργα, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

γ) Ακολουθεί η προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ΜΕ-Ο ή με ασφαλτικό γαλάκτωμα όξινο, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, σε υπαίθρια και υπόγεια έργα, η οποία θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Πρότυπες Προδιαγραφές ΑΣ-11,Α-201 και Α-203.

δ) Μετά τη προεπάλλειψη ακολουθεί η ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη εκτελούμενη με ασφαλτικό διάλυμα, σύμφωνα με τα οριζόμενα από Π.Τ.Π ΑΣ-12, Α-201 και Α-203.

ε) Τέλος γίνεται η πλήρης κατασκευή ασφαλτικής στρώσης, πάχους 10cm σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-260, την Τ.Σ.Υ, με ασφαλτόμιγμα εν θερμώ, παρασκευαζόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση με αδρανή υλικά προερχόμενα από υγιείς/καθαρούς λίθους λατομείου, μετά της μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση.

ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΡΕΙΘΡΑ - ΣΤΕΡΕΑ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ

Προμήθεια και τοποθέτηση προκατασκευασμένων πρόχυτων κρασπέδων, διαστάσεων 100x15x30cm ή 100x10x30cm θα γίνεται κατόπιν εντολής του Εντεταλμένου Μηχανικού, τα οποία θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.

Πριν την τοποθέτηση ή την κατασκευή τους θα προηγηθεί εκσκαφή και ισοστάθμιση εδάφους και διάστρωση μπετόν καθαριότητας, εργασίες οι οποίες θα αποτιμώνται ιδιαιτέρως.

Στην εργασία περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά όλων των υλικών και μικρόοϋλικών (σκυρόδεμα, ξυλότυποι, οπλισμός κλπ), οι φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές και σταλίες, η έντεχνη εργασία κατασκευής και τοποθετήσεως των στοιχείων, η στήριξη των (πρόχυτων) κρασπέδων σε όλο το μήκος τους με C12/15, η αρμολόγηση των αρμών με τσιμεντοκονίαμα 650kg τσιμέντου/m3 άμμου και ο καθαρισμός του χώρου και η απομάκρυνση των αχρήστων μετά το πέρας της εργασίας.

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΦΘΟΡΩΝ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Προμήθεια υλικών και εργασία επισκευής φθορών ασφαλτικού οδοστρώματος με έτοιμο ασφαλτόμιγμα τύπου ESHAFILL της ESHA ή ισοδύναμου. Εφαρμόζεται εν ψυχρώ και χρησιμοποιείται για αποκατάσταση μικρών διαστάσεων φθορών οδοστρώματος. Προ της εφαρμογής του υλικού, γίνεται καλός καθαρισμός του σημείου επισκευής από σαθρά και χαλαρά υλικά, στάσιμα νερά, λάδια κλπ. ειδικά στην περίμετρο της βλάβης.

Εάν το βάθος της βλάβης υπερβαίνει τα 15-20cm, θα γίνει πλήρωση με θραυστό υλικό (χαλίκι), έτσι ώστε το ασφαλτόμιγμα τύπου ESHAFILL της ESHA ή ισοδύναμου να καλύπτει τα 5 τελευταία συμπυκνωμένα εκατοστά μέχρι την τελική επιφάνεια. Δεν επιτρέπεται η πλήρωση με ασφαλτόμιγμα κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης.

Στην εργασία περιλαμβάνονται η προμήθεια του υλικού επί του έργου, οι εργασίες καθαρισμού του λάκκου και πλήρωσής του με συμπιεσμένο ασφαλτόμιγμα, καθώς και η μεταφορά, η φορτοεκφόρτωση, η χειρονακτική διάστρωση ή διάστρωση με κύλινδρο και ότι άλλο χρειασθεί για έντεχνο αποτέλεσμα.

ΚΟΠΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Όπου προβλέπεται η κατασκευή καναλιών για τις οδεύσεις καλωδίων ελέγχου κάτω από δρόμο βαρειάς κυκλοφορίας, θα πραγματοποιηθεί κοπή ασφαλτοσκυροδέματος.

Για την ευθύγραμμη και συνεχή τομή βάθους 0,15m, ασφαλτο-σκυροδέματος, που γίνεται αποκλειστικά και μόνο με χρήση ειδικού ασφαλτοκόπτη με μηχανικό τροχό (πχ. τύπου TCC3 VIBROM ROBIN), ώστε να αποκλείονται αποξηλώσεις της ασφάλτου έξω από τα χαραγμένα όρια της κοπής και που προφυλάσσεται από φθορές κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Στην εργασία περιλαμβάνονται η εργασία κοπής με τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό, η προσκόμιση και απομάκρυνση του εξοπλισμού καθώς και η απομάκρυνση των αχρήστων μετά το πέρας της εργασίας.

ΚΑΝΑΛΙΑ Ομβρίων Κ100

Προμήθεια και τοποθέτηση εκατέρωθεν του πλάτους των δρόμων (βαριάς κυκλοφορίας και του δρόμου με άσφαλτο) προκατασκευασμένων καναλιών από ινοπλισμένο σκυρόδεμα υψηλής αντοχής κατηγορίας C30/37, τύπου Κ100, με επικάλυψη γαλβανισμένων σχαρών κλάσεως C250. Η τοποθέτηση και συναρμολόγηση θα γίνει επί ισοσταθμισμένου εδάφους.

Στην εργασία περιλαμβάνονται η προμήθεια/τοποθέτηση των καναλιών, των σχαρών επικάλυψης, των υλικών αρμολόγησης, και ότι άλλο χρειαστεί για έντεχνο αποτέλεσμα.

6.7 ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ – ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

Εάν απαιτηθεί ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε καθαίρεση των υφιστάμενων βάσεων ΗΜ εξοπλισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα ή αν απαιτηθεί άλλες κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως διαμορφώσεις περιβάλλοντα χώρου από οπλισμένο σκυρόδεμα, καθώς και δρόμο βαριάς κυκλοφορίας από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι εν λόγω εργασίες περιλαμβάνουν χάραξη καθαίρεση, καθαρισμό, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων της καθαιρέσεως σε θέσεις που επιτρέπεται από τις Αρχές. Οι εργασίες καθαιρέσεως πρέπει να εκτελούνται με επιμέλεια και με τρόπο ώστε το περίγραμμα της τομής να είναι ευθύγραμμο και η επιφάνεια των χειλών κατακόρυφη σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

Για την κατεδάφιση των παραπάνω κατασκευών, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει αναλυτική μελέτη των εργασιών που θα εκτελέσει. Δεν απαιτούνται άδειες κατεδάφισης για τις συγκεκριμένες κατασκευές. Θα πρέπει τέλος να λάβει υπόψη τις κατασκευές που γειτνιάζουν με τις εγκαταστάσεις.

Για την εκτέλεση των εργασιών προδιαγράφεται να εφαρμοστούν όσα ορίζονται στις διατάξεις της ΕΤΕΠ 15-01-03-00 «Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα», ΕΤΕΠ 15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα», ΕΤΕΠ 15-03-03-00 «Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους» και ΕΤΕΠ 01-03-00-00 «Κατασκευές από σκυρόδεμα, Ικριώματα».

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών κατεδάφισης προδιαγράφεται να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας και υγείας σύμφωνα με την Υ.Α. 31245/22-05-1993 (ΦΕΚ 451Β/'24-06-1993) «Περί κανονισμού για κατεδαφίσεις κτηρίων», για τους εργαζομένους, τους περαστικούς και τους περιοίκους και σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 15-04-01-00 «Μέτρα ασφαλείας – υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις – καθαιρέσεις».

Επίσης, οδηγίες, κατευθύνσεις και τυχόν αναπροσαρμογές θα παρέχονται κατά την εκτέλεση των εργασιών από την Επιβλέπουσα Αρχή, σύμφωνα με την μελέτη κατεδάφισης και τα σχέδια.

Γενικά, στο εν λόγω έργο κατεδάφισης προδιαγράφεται να τηρηθεί η αντίστροφη πορεία των φάσεων κατασκευής και σύμφωνα με τις οποίες καθορίζονται τα εξής βήματα κατεδάφισης:

1. Απομάκρυνση όλων των μη μόνιμων αντικειμένων (ΗΜ εξοπλισμός) από τις βάσεις, καθώς και περίφραξη του χώρου για την αδυναμία πρόσβασης των μη εχόντων αρμοδιότητα και εργασία, τοποθέτηση σχετικής προειδοποιητικής και απαγορευτικής σήμανσης.

2. Απομάκρυνση προϊόντων καθαιρέσεων

Διαδικασία απομάκρυνσης προϊόντων καθαιρέσεων

Πριν την κατεδάφιση θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των όμορων κατασκευών κατά τη διάρκεια των εργασιών κατεδάφισης με την περίφραξη του πεδίου κατεδάφισης, με ταχεία απομάκρυνση των μπάζων, τη διαβροχή αυτών με νερό σε τακτά χρονικά διαστήματα για περιορισμό της σκόνης κλπ. Ο ανάδοχος θα υποχρεούται σε σύνταξη σχεδίου διάθεσης των προϊόντων κατεδάφισης με αναλυτικές ποσότητες υλικών το οποίο θα υποβληθεί προς έγκριση στον Κύριο του Έργου και θα απορρίψει τα προϊόντα σε κατάλληλο αδειοδοτημένο χώρο σύμφωνα με την. ισχύουσα νομοθεσία περί διαχείρισης των Αποβλήτων
Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ).

6.8 ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ

Για την ανακατασκευή του πεζοδρομίου, εφόσον αυτή απαιτηθεί, θα χρησιμοποιηθούν υλικά της ίδιας ποιότητας και του ίδιου σχεδίου με τα υφιστάμενα, η δε τοποθέτησή τους θα εκτελεσθεί με τρόπο και σχέδιο απόλυτα όμοιο με το σχέδιο του υφισταμένου πεζοδρομίου. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τελική στάθμη, η οποία πρέπει να συμπίπτει απόλυτα με την στάθμη του υπολοίπου πεζοδρομίου, η δε μόρφωση της τελικής επιφανείας θα γίνεται έτσι ώστε αυτή να προσαρμόζεται στην υφιστάμενη μορφή του πεζοδρομίου. Εφόσον τμήματα του πεζοδρομίου έχουν υποστεί βλάβη κατά το διάστημα που παρεμβάλλεται από το χρόνο εκσκαφής του καναλιού, μέχρι το χρόνο αποκατάστασης των πεζοδρομίων, ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τα ως άνω κατεστραμμένα τμήματα πεζοδρομίου ή κρασπεδορείθρων και την υπόβασή τους, δια χειρών, χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει, κατά την αποξήλωση πεζοδρομίων από πλάκες ή πλακίδια, ώστε να αποφευχθεί, αν είναι δυνατόν, η καταστροφή τους, δεδομένου ότι μπορεί να επαναχρησιμοποιήσει τις ακέραιες πλάκες ή πλακίδια κατά την αποκατάσταση του πεζοδρομίου. Η αποξήλωση των πλακών θα εκτελείται στο προβλεπόμενο πλάτος του ορύγματος όταν οι πλάκες έχουν το ίδιο πλάτος με το όρυγμα. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος προβεί σε αποξήλωση πλακών πέραν του πλάτους του ορύγματος, υποχρεούται να τις επαναφέρει υποχρεωτικά, χωρίς πρόσθετη αμοιβή. ΄Όταν το πλάτος του ορύγματος

είναι μικρότερο από το πλάτος των πλακών, ο Ανάδοχος θα αποξηλώνει και θα επαναφέρει ακέραιες τις πλάκες του ορύγματος χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Η άρση των πλακών και πλακιδίων θα γίνεται με προσοχή, για να αποφευχθούν ζημιές στις πλάκες. Οι πλάκες μετά την αφαίρεσή τους θα τοποθετούνται σε στοίβες στις άκρες των πεζοδρομίων προς τις οικοδομές και θα φυλάγονται με ευθύνη του Αναδόχου μέχρι την επανατοποθέτησή τους.

Ο Ανάδοχος οφείλει κατά την επανατοποθέτηση των πλακών να μην χρησιμοποιήσει όσες έπαθαν ζημιές που δεν επανορθώνονται με κοινή λάξευση, αλλά να συμπληρώσει τα κενά χρησιμοποιώντας νέες πλάκες του ίδιου τύπου και της καλύτερης δυνατής ποιότητας. Αν δεν υπάρχει στο εμπόριο ο ίδιος τύπος πλακών και στις ίδιες διαστάσεις, θα χρησιμοποιηθεί τύπος πλακών παραπλήσιος που θα εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Η επανατοποθέτηση των πλακών θα γίνεται μόνο εφόσον εξασφαλισθεί, με επιμελημένη συμπύκνωση των υλικών επίχωσης, ότι η επίχωση δεν θα υποχωρήσει για να μην καταστραφεί το πλακόστρωτο. Την ευθύνη φέρει ο Ανάδοχος που είναι υποχρεωμένος να επανορθώσει κάθε βλάβη, με δικά του έξοδα, μέχρι την οριστική παραλαβή.

Το υπόστρωμα των πλακών και των πλακιδίων θα είναι σκυρόδεμα ή συμπιεσμένο αμμοχάλικο (3Α), σύμφωνα με το υφιστάμενο, με διάστρωση ασβεστοκονιάματος πάχους 3cm αποτελούμενο από ένα μέρος ασβέστη, πέντε μέρη καθαρής άμμου και 180kg τσιμέντου/m3 και η αρμολόγηση τους θα γίνει με τσιμεντο-μαρμαροκονία (650kg λευκό τσιμέντο/m3 μαρμαροκονίας, και θα πληρούν τις προδιαγραφές του Υ.Δ.Ε (Π.Τ.Π Δ.Τ 625.88/1959, ΦΕΚ219/9.10.59). Δεν θα παραλαμβάνονται πλακοστρώσεις με ανομοιομορφία οριζόντιων και κάθετων αρμών καθώς και επιπεδότητας, θα είναι δε υποχρέωση του εργολάβου η αποξήλωση και ανακατασκευή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του εντεταλμένου Μηχ/κού του ΔΕΔΔΗΕ.

Επισημαίνεται ότι οι τσιμεντόπλακες ή τσιμεντοπλακίδια που θα τοποθετηθούν θα είναι της αυτής ποιότητας και του αυτού σχεδίου με τα υφιστάμενα, η δε τοποθέτησή τους θα εκτελεσθεί με τρόπο και σχέδιο απόλυτα όμοιο με το σχέδιο του υφιστάμενου πεζοδρομίου. Τέλος, θα εκτελεσθεί το αρμολόγημα με γαλάκτωμα τσιμέντου και σε χρωματισμό αντίστοιχο με τον ήδη υφιστάμενο. Το ύψος του συμπυκνωμένου επιχώματος θα εξαρτηθεί από το πάχος των πλακών ή πλακιδίων, και το είδος του υποστρώματος. Μετά το πέρας των εργασιών η στάθμη του ανακατασκευασμένου τμήματος του πεζοδρομίου θα συμπίπτει απόλυτα με τη στάθμη του υπολοίπου πεζοδρομίου.

6.9 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ (ΤΥΠΟΣ W5z)

Για τη διαμόρφωση των βάσεων έδρασης Μετασχηματιστών ισχύος, από οπλισμένο σκυρόδεμα θα προβλεφθούν τα εξής, σύμφωνα με το σχέδιο ΤΔΕ-W5z:

- Διαμόρφωση <u>ρύσεων</u> ελαιολεκανών του Μ/Σ, με τσιμεντοκονία πάχους 2.0 έως 5,0 cm, (κλίση 1%) αποτελούμενες από δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη διάστρωση με πατητή τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου, λεπτόκοκκης άμμου ή γαρμπιλόδεμα.
- Επάλειψη με οξύμαχη εποξειδική βαφή, πολυουρεθανικής βάσεως, δύο συστατικών, χωρίς διαλύτη εσωτερικά των λεκανών, τύπου HYPERDESMO-D2K, προκειμένου να εξασφαλιστεί η υγρομόνωση των λεκανών.
- Χαλύβδινος πυράντοχος σωλήνας αποστράγγισης, διατομής Φ160.
- Τοποθέτηση σιδηρογωνιών L50x50x5, προς υποδοχή γαλβανισμένης σχάρας, τόσο στις παρειές των τοιχωμάτων, όσο και επί κατακόρυφων μεταλλικών στύλων ίδιας διατομής, οι οποίοι τοποθετούνται εσωτερικά των ακραίων λεκανών, στο κέντρο αυτών. Οι στύλοι στηρίζονται σε πλάκες 100x100x5 στη βάση των λεκανών και οι σιδηρογωνιές στερεώνονται με ειδικούς κοχλίες τύπου HILTI, ή παρομοίου της εγκρίσεως ΔΕΔΔΗΕ, περιμετρικά των λεκανών ανά 50εκ.
- Προμήθεια και τοποθέτηση προκατασκευασμένων σχαρών ηλεκτρο-πρεσαριστών, κατά DIN 24537, ενδεικτικού <u>τύπου ASCO</u> ή παρομοίου της έγκρισης της Υπηρεσίας, από δομικό χάλυβα κατά EN10025, με λάμες στήριξης 25/5mm εγκάρσιες ελικοειδείς ράβδους Φ6 και βροχίδα αξονική 33x33mm (καθαρή 30x30mm), γαλβανισμένες εν θερμώ κατά DIN 50976, διαστάσεων τεμαχίων

σχαρών, πάχους λάμας και βάρους.

- Πλήρωση μεταξύ της σχάρας και της στέψης των τοιχείων των βάσεων με κροκάλες 4-6εκ. ή θραυστά υλικά λατομείου.
- Τοποθέτηση, στην στέψη των μεσαίων τοιχείων, μεταλλικών σιδηροτροχιών, τύπου S49 και σιδηρογωνιές L80/40/5, για την κύλιση του Μ/Σ. Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης 2 φάσεων, οι σιδηροτροχιές συγκολλούνται με συνεχή κόλληση πάχους 10χιλ. επί μεταλλικών πλακών 250x250x25 οι οποίες τοποθετούνται ανά 1 μέτρο μήκους, και συνδέονται με το οπλισμένο σκυρόδεμα με 2 αγκύρια Μ16 ανά πλάκα, αφού λέχει προηγηθεί η ισοστάθμισή τους με τοπογραφικό όργανο, προκειμένου να εξασφαλίσουμε πλήρη ισοστάθμιση.

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι οι διαστάσεις της βάσης του Μ/Σ θα πρέπει να τροποποιηθούν ανάλογα με τον Μ/Σ του κάθε υποέργου, ώστε να υπάρχει συμφωνία με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61936 (ενότητα 8.8.1.3). Συνεπώς, το σχέδιο της βάσης W5z του Τεύχους ΣΤ' είναι ενδεικτικό και χρήζει τροποποίησης ανάλογα με τις διαστάσεις του Μ/Σ κάθε υποέργου. Η μελέτη τροποποίησης της βάσης του Μ/Σ ισχύος αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Οι μεταλλικές κατασκευές θα γίνονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές του εντεταλμένου μηχανικού. Στις εργασίες του Αναδόχου περιλαμβάνονται η προετοιμασία των μεταλλικών κατασκευών στο μηχανουργείο, η προσκόμιση (μεταφορά/ φορτοεκφόρτωση) όλων των υλικών στο έργο και η εκτέλεση της εργασίας από εξειδικευμένα και πιστοποιημένα συνεργεία (ηλεκτροσυγκολλητές- οξυγονοκολλητές).

PCS-9705S
Bay Control Unit

DataSheet

NR Electric Co., Ltd.

Copyright © 2019-2023 NR. All rights reserved.

NR, the NR logo are either registered trademarks or trademarks of NR Electric Co., Ltd. No NR trademarks may be used without written permission. NR products appearing in this document may be covered by P.R. China and foreign patents. NR Electric Co., Ltd. reserves all rights and benefits afforded under P.R. China and international copyright and patent laws in its products, including but not limited to software, firmware and documentation. NR Engineering Co., Ltd. is licensed to use this document as well as all intellectual property rights owned or held by NR Electric Co., Ltd, including but not limited to copyright, rights in inventions, patents, know-how, trade secrets, trademarks and trade names, service marks, design rights, database rights and rights in data, utility models, domain names and all similar rights.

The information in this document is provided for informational use only and does not constitute a legal contract between NR and any person or entity unless otherwise specified. Information in this document is subject to change without prior notice.

To the extent required the products described herein meet applicable IEC and IEEE standards, but no such assurance is given with respect to local codes and ordinances because they vary greatly.

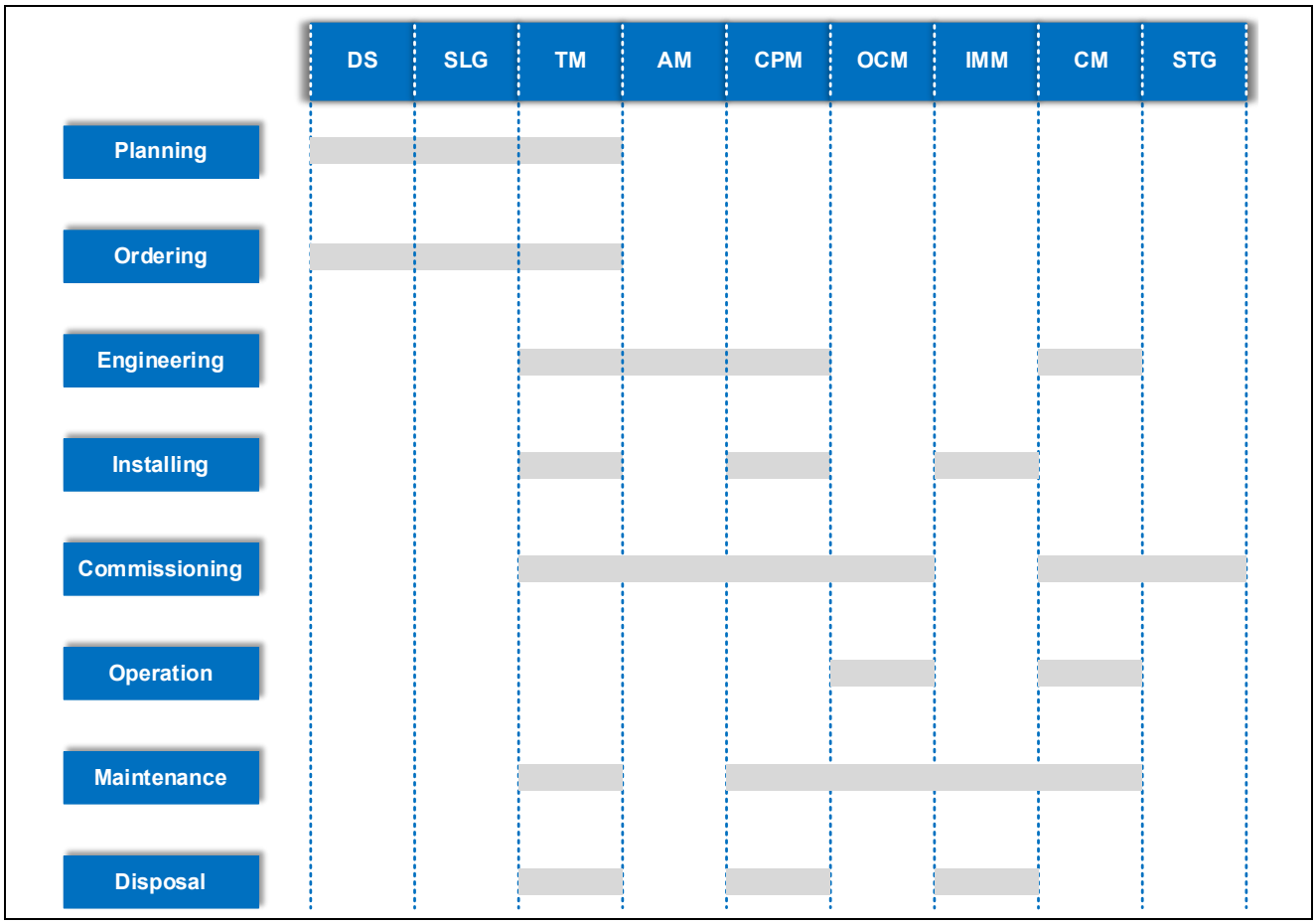
Although every reasonable effort is made to present current and accurate information, this document does not purport to cover all details or variations in equipment nor provide for every possible contingency to be met in connection with installation, operation, or maintenance. Should further information be desired or should particular problems arise which are not covered sufficiently for your purposes, please do not hesitate to contact us.

About This Document

The document describes the control, protection, measurement and supervision functions with the information of relevant hardware for PCS-9705S Bay Control Unit.

Product Documentation Set

The intended use of manuals throughout the product lifecycle is shown in the figure below.



The DataSheet (DS) briefly describes the control, protection, measurement and supervision functions with the information of device hardware and technical data.

The Selection Guide (SLG) explains application options, firmware options, software options, hardware options and etc., and is instructive about how to order the device based on expected configurations.

The Technical Manual (TM) contains operation principal descriptions along with function blocks, logic diagrams, input and output signal lists, setting parameter lists and technical data.

The Application Manual (AM) contains application descriptions and instructions on how to engineer the device using the configuration tool PCS-Studio. This manual can be used to find out when and why to

use each device function of protection, control, measurement, supervision, HMI and communication engineering.

The Communication Protocol Manual (CPM) describes the device-supported communication protocols and concentrates on vendor-specific implementations.

The Operating and Commissioning Manual (OCM) contains instructions on how to operate and commission the device. This manual describes how to identify disturbances and how to view calculated and measured sampled data to determine the cause. It also describes the procedure of commissioning before the device is put into service.

The Installation and Maintenance Manual (IMM) contains instructions on how to install, maintain and dispose the device. This manual provides procedures of mechanical and electrical installation, lifecycle maintenance and repairing, and scrap disposal when decommissioning.

The Cybersecurity Manual (CM) describes the procedure of cybersecurity treatment when communicating with the device. Authentication with role-based access control and engineering for cybersecurity-related events are described and sorted by function.

The Settings Guide (STG) contains instructions on how to calculate the device's setting values of various functions, including the protection, automation, control, and supervision functions, according to different system parameters and fault conditions.

Document Revision History

P/N: ZL_PCS-9705S_X_Datasheet_EN_Overseas General_X

Current Version: R1.70

Version Coordination		Release Date	Description of Change
Document	Firmware		
R1.00	R1.00	01 February 2019	Initial draft
R1.10	R1.10	24 June 2019	● Modification of voltage selection diagram; ● Addition of Breaker Failure Protection (50BF) and relevant information; ● Addition of Automatic Reclosing (79) and relevant information; ● Addition of GOOSE & SV communication information, such as

Version Coordination		Release Date	Description of Change
Document	Firmware		
			introduction and technical data, for digital substation; ● Addition of application scenarios: multiple busbars, transformer sides and multiple bays; ● Addition of 24/48Vdc power supply module; ● Error fix of grammar and installation dimensions; ● Update of subsidiaries contact information.
R1.20	R1.12	29 November 2019	● Addition of synchrophasor measurement function; ● Update of switchgear control function; ● Update of VT circuit supervision; ● Update of technical data.
R1.30	R1.14	20 March 2020	● Addition of the application scenario “A complete one-and-half diameter”; ● Addition of protection functions, including current protection, voltage protection, frequency protection and reverse power protection; ● Update of technical data; ● Grammar error fix.
R1.40	R1.16	21 October 2020	● Addition of automatic and parallel voltage regulation functions; ● Revision of IEEE 1588 physical layer media; ● Update of power burden of each binary input and binary output; ● Addition of binary input with high power conducting mode; ● Update of optical Ethernet port technical data; ● Update of “Measurement Scope and Accuracy”.
R1.41	R1.16	05 December 2020	● Update of the technical data of binary inputs and binary outputs; ● Revision of communication ports specifications; ● Addition of BNC connector for clock synchronization; ● Revision of description of the automatic and parallel voltage

Document Revision History

Version Coordination		Release Date	Description of Change
Document	Firmware		
			regulation functions.
R1.50	R1.18	20 October 2021	● Update of applications scenarios description; ● Update of overcurrent protection functions; ● Addition of trip logic function; ● Update of clock synchronization methods.
R1.60	R1.19	May 19, 2022	● Revision of clock synchronization interface description; ● Addition of pole discrepancy protection; ● Addition of flashover protection; ● Addition of regulation control; ● Addition of synchrophasor measurement; ● Addition of DC measuring transducer function; ● Addition of pulse counter function; ● Addition of RTD input; ● Update of “Measurement Scope and Accuracy”.
R1.70	R1.20	January 16, 2023	● Addition of mixed sampling mode; ● Update of device example functional diagram; ● Description optimization of control, measurement and monitoring functions; ● Addition of AC analogue input calibration function; ● Addition of Circuit Breaker Monitoring function.

Overview

The PCS-9705S Bay Control Unit (BCU) is a general-purpose control, protection and automation device in all substations, power plants and industrial domain applications. The modular conception permits the hardware adaption exact to client requirements.

The PCS-9705S is applicable not only to conventional substations but also to digital substations. It supports IEC 61850 edition 1.0 and 2.0 standard for modelling of various signals and provides MMS/GOOSE/SV network interfaces for independent or hybrid network in real-time. The process layer supports peer-to-peer (P2P) mode and networking mode, including single network mode and dual network mode. The station layer could receive and send MMS messages, such as interlocking signals, or GOOSE messages, such as switch positions and tripping signals.

Highlights

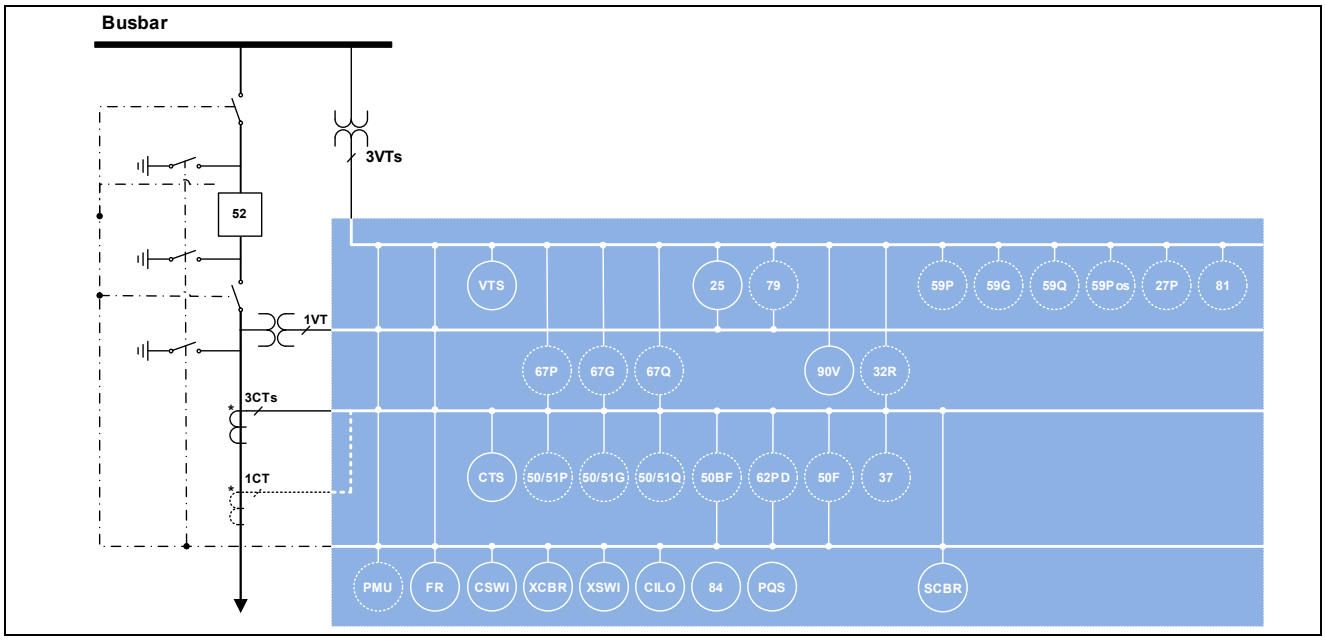
- Unified software and hardware platform, comprehensive power grid solutions of protection, control, measurement and monitoring, easy to use and maintain.
- High reliability and redundancy design for drive systems of the sampling and the output circuit ensure that the overall reliability of the device is high. Real-time sampling based on AD can mutually check and detect the potential abnormality in the sampling circuit in time. The control power supply of the output relay is independent with the control circuit of trigger signals, which can prevent from undesired operation caused by the abnormality of drive circuit of output relays.
- Various function modules can satisfy various situations according to the different requirements of users. Flexible and universal logic programming, user-defined configuration of BI/BOs, buttons and LEDs and powerful analogue programming are supported.
- Modularized hardware design makes the device be easily upgraded or repaired by a qualified service person. It can be combined with different I/O modules, with online self-check and monitoring function, and the device can be restored from abnormal operation only need to replace a single abnormal module.
- Support memory check and error correction function, ensure high reliability and safety.
- Support the internet communication protocol of native PRP, HSR and RSTP.
- Support synchrophasor measurement, compatible with IEEE C37.118-2005, IEEE C37.118.1-2011, IEEE C37.118.2-2011 and IEEE C37.118.1a-2014.
- Fully compatible with IEC 61850 edition 1 & edition 2, support MMS service, IEC 62351 communication service, GOOSE communication in station level & process level.
- Full complies with cyber security standards, including IEC62443, IEC62351, IEEE1686, NERC-CIP, support role-based access control (RBAC), security audit, security encryption communication and security tool, improve the cyber security capability of devices.
- Powerful COMTRADE fault and disturbance recording function is supported. The whole recording time is automatically configurable by the fault duration, which is convenient to fault analysis and replay. The recording sample rate is up to 9.6kHz.
- Settable secondary rated current (1A/5A) and settable voltage threshold of binary input

- Support small size and large size LCD, control and multifunction button
- Support flush mounting, semi-flush mounting, surface mounting, wall mounting and other mounting methods.
- Cross screw I/O, CT/VT terminals can support AWG12 specification connector and 4mm² lead
- Multiple variants with case size 1/1 or 1/2 or 1/3 × 19"
- Protection class of front side is up to IP54
- PCS-Studio engineering tool is the application software on the user's PC to interface with PCS-S series devices providing all the related functionality. It ranges from device configuration to entire substation design of bay integration.
- Support Precision Time Protocol (IEEE 1588) and IRIG-B clock synchronization
- Support actual system phase sequence, either ABC or ACB, incorrect connection of actual phase sequence can automatically be verified and relevant protection functions can be blocked.
- Equipped with high-speed large capacity output relay, its operation speed is less than 1ms and its break capacity is up to 10A. The real-time supervision for output drive circuit can detect the abnormality in advance.
- Support setup up to 40 users and allow each user to own different password and access authority.

Features

- High applicability for all voltage levels and to be used in all fields of energy generation, transmission and distribution chain. Various applications scenarios such as single circuit breaker (double or single busbar), double circuit breakers, multiple busbars, transformer sides, multiple bays of one busbar, a complete one-and-half breaker diameter and I/O box.
- Support of sampling method of up to 15th harmonics, energy metering and Power Quality Supervision with Total Harmonic Distortion (THD), deviation and unbalance.
- Mixed sampling mode which can relate analogue input low-frequency current and voltage data with lagged high-frequency data received from merging unit via IEC 61850-9-2 protocol.
- Selectable IEC, ANSI inverse-time characteristics curves that can be defined by user, and the selection of inverse-time dropout curve is supported.
- Rich control functions, optional synchronization, etc.
- Friendly HMI and easy to operate, support display and control of the diagram.
- DC analogue input and output
- High flexible configuration, all control and measurement elements are user oriented and configurable. All slots can be configured with I/O modules, just as I/O box.
- Optional circuit breaker backup protection functions, such as automatic reclosing and breaker failure protection.
- Integrated PMU (Phasor Measurement Unit) function of synchrophasor measurement and communication with local PDC (Phasor Data Concentrators) in substation or with super PDC of upper level.
- Optional BI module for binary inputs in high power (at least 6W) conducting mode with constant current drain to avoid interference signal in small voltage fluctuations.
- Voltage regulation function supporting both automatic and manual control of transformer tap changer.
- Cooperation with another transformer side BCU in Master-Follower mode to change their tap position in parallel.

Functions Overview



Basic Functions

- Multiple setting groups
- Flexibly configurable binary inputs (max. 361)
- Flexibly configurable binary outputs (max. 107)
- Setup of max.40 users and allow each user to own different password and access authority
- Function shortcuts key, which can be configured by software tool to execute express operations.
- Clock synchronization using IRIG-B, SNTP (Simple Network Time Protocol), PPS (Pulse-Per- Second) and PTP (Precision Time Protocol or IEEE 1588)
- Auxiliary functions for simple tests and commissioning

Control

- Switchgear control
- Double point status synthesis
- Remote/Local control mode switch
- Interlocking logic for control
- Direct control
- Closing synchronism check with voltage selection
- Switchgear trip counter

- Tap position indicator and control (84)
- Automatic voltage regulation (90V)
- Parallel voltage regulation (PVR)
- Regulation control
  - DC analogue output: 4~20mA, 0~10V, 0~5V or 0~20mA
  - Pulse output: configurable 0~10000ms pulse width

Protection

ANSI	Protection	Remark
67P 50/51P	Phase overcurrent protection	• Up to 6 stages with independent logic • Voltage control element for each stage • Optional direction element for each stage, including forward direction, reverse direction or non-direction • Optional definite-time characteristics and inverse-time characteristics for each stage • Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage • Harmonic control element for each stage
67G 50/51G	Ground fault protection	• Up to 6 stages with independent logic • Optional direction element for each stage, including forward direction, reverse direction or non-direction • Optional definite-time characteristics and inverse-time characteristics for each stage • Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage • Harmonic control element for each stage
67Q 50/51Q	Negative-sequence overcurrent protection	• Up to 2 stages with independent logic • Optional direction element for each stage, including forward direction, reverse direction or non-direction • Optional definite-time characteristics and inverse-time characteristics for each stage • Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage

ANSI	Protection	Remark
37	Undercurrent protection	● Optional auxiliary criterion, including CB position check and current check ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
59P	Phase overvoltage protection	● Up to 2 stages with independent logic ● Optional definite-time or inverse-time characteristic for each stage ● Optional phase voltage or phase-to-phase voltage ● Optional "1-out-of-3" logic or "3-out-of-3" logic ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
59Pos	Positive-sequence overvoltage protection	● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
59Q	Negative-sequence overvoltage protection	● Up to 2 stages with independent logic ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
59G	Residual overvoltage protection	● Up to 2 stages with independent logic ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
27P	Phase undervoltage protection	● Up to 2 stages with independent logic ● Optional definite-time or inverse-time characteristic for each stage ● Optional phase voltage or phase-to-phase voltage ● Optional "1-out-of-3" logic or "3-out-of-3" logic ● Blocked by instantaneous VT circuit failure ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage ● Optional auxiliary criterion, including CB position check and current check
81O	Overfrequency protection	● Up to 6 stages with independent logic ● Voltage control element ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
81U	Underfrequency protection	● Up to 6 stages with independent logic ● Voltage control element ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage

ANSI	Protection	Remark
81R	Rate of change of frequency protection	● Up to 6 stages with independent logic ● Voltage control element ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
32R	Reverse power protection	● Up to 2 stages with independent logic ● Selectable trip purpose or alarm purpose for each stage
50BF	Breaker failure protection	● Phase-segregated re-trip and three-phase re-trip ● Optional current criterion (phase overcurrent element, zero-sequence overcurrent element, negative-sequence overcurrent element) ● Optional circuit breaker position check logic ● Two time delay settings
62PD	Pole discrepancy protection	● Initiated by three auxiliary contacts of phase-segregate circuit breaker ● Optional auxiliary criterion (zero-sequence current element or negative-sequence current element)
50F	Flashover protection	● Optional current criterion (phase overcurrent element, zero-sequence overcurrent element, negative-sequence overcurrent element)
TT	Transfer trip protection	● Three-phase or phase-segregated
79	Auto-reclosing	● One shot or multi-shot ● 1-pole AR, 3-pole AR or 1/3-pole AR ● Optional trigger mode, including protection operating and external binary input ● Support synchro-check and voltage check

Measurement and Metering

- U, I, P, Q, Cos, f
- Positive, negative and zero sequences
- Max.15th harmonics
- Energy calculation (active and reactive, import and export)
- DC analogue input (0~±20mA or 0~±10V)
- Pulse counter (with configurable initial value and over-limit alarm)

Synchrophasor Measurement

- The integrated Phasor Measurement Unit (PMU) function of synchrophasor measurement is compatible with IEEE C37.118-2005, IEEE C37.118.1-2011, IEEE C37.118.2-2011 and IEEE C37.118.1a-2014.
- Supporting time synchronization by IRIG-B signal
- Supporting P Class or M Class measurement (user selectable)
- Measurement of three-phase and single-phase voltage and current
- Measurement of positive/negative/zero-sequence voltage and current
- Calculation of active power, reactive power, system frequency, and rate-of-change of frequency (ROCOF)
- Measurement of up to 32 binary states (user configurable)
- Output of synchrophasor with timestamp, support of multiple protocols (TCP, TCP-UDP, UDP) and multiple data rates for maximum 4 clients (PDC)

Monitoring

- CT circuit failure Supervision (CTS)
- VT circuit failure Supervision (VTS)
- Power Quality Supervision (PQS) with Total Harmonic Distortion (THD), deviation and unbalance
- Self-diagnostic
- Powerful faults recording (max. buffer for 10,000 sampled points at 4.8 or 9.6 kHz)
- Event recorder of 1024 change-of-state events, 1024 supervision events, 256 control logs and 1024 device logs
- Disturbance recorder of 32 disturbance records with waveforms (format compatible with COMTRADE)
- Single line diagram representation in display
- Circuit breaker monitoring (contact travel time, interrupted current, trip counter, remaining life, accumulated abrasion, etc.)

Communication

- Support of various protocols
  - Modbus

  - DNP3
  - IEC 60870-5-103
  - IEC 61850 Ed1 & Ed2
  - IEC 62439 Parallel Redundancy Protocol (PRP)
  - IEC 62439 High-availability Seamless Ring (HSR) Redundancy Protocol
  - IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
- Support for digital substation
  - Extendable quantity of communication interfaces
  - Support of IEC 61850 MMS Server
  - Support of IEC 61850-8-1 GOOSE
  - Support of IEC 61850-9-2LE SV
- Up to four 10Base-T/100Base-TX copper Ethernet ports
- Up to four 100Base-FX optical Ethernet ports
- Two RS-485 serial ports for communication, the second one could be used as a RS-232 port for printer
- One RS-485/TTL serial port for clock synchronization
- One BNC connector for clock synchronization
- RJ45 debugging ports for both front and rear sides

User Interfaces

- Friendly HMI interface with LCD, easy-to-use keypad aids simple navigation and set-point adjustment
- Push buttons for open/close, switch for selection between local and remote control, and user's login and logout authority management
- 4 Programmable operator push-buttons with user-configurable labels
- Up to 15/18 programmable target LEDs with user-configurable labels
- Language switchover: English+ selected language
- Configuration tool: PCS-Studio

Additional Functions

- User programmable logic
- System phase sequences rotation function (ABC or ACB)
- Clock synchronization

- IRIG-B: IRIG-B via serial port (RS-485 or TTL level) or BNC connector (TTL level)
- PPS: Pulse per second (PPS) via serial port (RS-485 or TTL level), BNC connector (TTL level) or binary input
- PTP: Clock message based on Precision Time Protocol (IEEE 1588) via Ethernet network
- SNTP (P2P): Unicast (peer-to-peer) SNTP mode via Ethernet network
- SNTP (BC): Broadcast SNTP mode via Ethernet network
- Message (IEC103/Modbus/DNP3): Clock messages through IEC103 protocol, Modbus protocol and DNP3 protocol

- Cyber security
  - NERC CIP
  - IEC 62351
  - IEC 62443
  - IEEE 1686

Application Scenarios

- Single circuit breaker (double or single busbar, optional protection functions, with optional integrated Phasor Measurement Unit)
- Double circuit breakers in one-and-half circuit breaker arrangement
- Up to 4 busbars without coupler or 2 busbars with coupler
- Up to 4 transformer sides or up to 3 independent circuit breakers
- Up to 6 bays on one busbar
- A complete one-and-half circuit breaker diameter
- I/O box (all slots for I/O modules)

Protection

Phase Overcurrent Protection (50/51P)

The device can provide six stages of phase overcurrent protection with independent logic. Each stage can be independently set as definite-time characteristics or inverse-time characteristics. The dropout characteristics can be set as instantaneous dropout, definite-time dropout or inverse-time dropout. It can be chosen whether it is blocked by voltage control element or harmonic control element. The direction control element can be set as no direction, forward direction and reverse direction. Phase overcurrent protection picks up when the current exceeds the setting, and operates after a certain time delay. Once the fault disappears, phase overcurrent protection will dropout. Phase overcurrent protection can operate to trip or to alarm.

Ground Fault Protection (50/51G)

The device can provide six stages of ground fault protection with independent logic. Each stage can be independently set as definite-time characteristics or inverse-time characteristics. It can be chosen whether it is blocked by harmonic control element. The direction control element can be set as no direction, forward direction and reverse direction. Ground fault protection can operate to trip or alarm.

Negative-sequence Overcurrent Protection (50/51Q)

The device can provide two stages of negative-sequence overcurrent protection with independent logic. Each stage can be independently set as definite-time characteristics or inverse-time characteristics. For parallel lines or a ring network line, the flow direction of negative-sequence current may be different. Considering the selectivity of negative-sequence overcurrent protection, the direction control element can be set as no direction, forward direction and reverse direction. Negative-sequence overcurrent protection can operate to trip or alarm.

Undercurrent Protection (37)

The device can provide undercurrent protection for tripping or alarm purpose. For different protected equipment, the single-phase criterion or three-phase criterion can be selected. The position of circuit breaker, the load current can also be taken as the enabling conditions of undercurrent protection. The undercurrent protection characterizes definite-time operating characteristic and instantaneous dropout characteristic.

Phase Overvoltage Protection (59P)

The device can provide two stages of phase overvoltage protection with independent logic. Each stage of phase overvoltage protection can be independently set as definite-time or inverse-time characteristic. The dropout characteristic can be set as instantaneous dropout or definite-time dropout. When a high voltage occurs in the system, phase overvoltage protection will operate to isolate the fault from the system after a time delay if the voltage is greater than the setting. Phase overvoltage protection can operate to trip or to alarm.

Phase voltage or phase-to-phase voltage can be selected in protection calculation and "1-out-of-3" or "3-out-of-3" logic can be selected for the protection criterion (1-out-of-3 means any of the three phase voltages, 3-out-of-3 means all three phase voltages).

Positive-sequence Overvoltage Protection (59Pos)

The device provides positive-sequence overvoltage protection which can be set as definite-time operating characteristic. The dropout characteristic can be set as instantaneous dropout or definite-time dropout. When a high voltage occurs in the system, positive-sequence overvoltage protection will operate to isolate the fault from the system after a time delay if the voltage is greater than the setting. Positive-sequence overvoltage protection can operate to trip or to alarm.

Negative-sequence Overvoltage Protection (59Q)

The device can provide two stages of negative-sequence overvoltage protection with independent logic. Each stage of negative-sequence overvoltage protection can be independently set as definite-time characteristic. The dropout characteristic can be set as instantaneous dropout or definite-time dropout. When a high negative-sequence voltage occurs in the system, negative-sequence overvoltage protection will operate to isolate the fault from the system after a time delay if the voltage is greater than the setting. Negative-sequence overvoltage protection can operate to trip or to alarm.

Residual Overvoltage Protection (59G)

The device can provide two stages of residual overvoltage protection with independent logic. Each stage of residual overvoltage protection can be independently set as definite-time characteristic. The dropout characteristic can be set as instantaneous dropout or definite-time dropout. When a high residual voltage occurs in the system, residual overvoltage protection will operate to isolate the fault from the system after

a time delay if the voltage is greater than the setting. Residual overvoltage protection can operate to trip or to alarm.

Phase Undervoltage Protection (27P)

The device can provide two stages of phase undervoltage protection with independent logic. Each stage of phase undervoltage protection can be independently set as definite-time characteristic or inverse-time characteristic. The dropout characteristic can be set as instantaneous dropout or definite-time dropout. Phase undervoltage protection can operate to trip or to alarm。

Phase voltage or phase-to-phase voltage can be selected in protection calculation and "1-out-of-3" or "3-out-of-3" logic can be selected for the protection criterion (1-out-of-3 means any of the three phase voltages, 3-out-of-3 means all three phase voltages). The circuit breaker position with or without the current condition can be an auxiliary criterion for phase undervoltage protection.

Overfrequency Protection (81O)

The device can provide six stages of overfrequency protection with independent logic. Each stage of overfrequency protection can be independently set as definite-time operating characteristic and instantaneous dropout characteristic. When the system frequency is greater than the setting, overfrequency protection will operate to isolate some part of active power supplies in the system.

Underfrequency Protection (81U)

The device can provide six stages of underfrequency protection with independent logic. Each stage of underfrequency protection can be independently set as definite-time operating characteristic and instantaneous dropout characteristic. When the system frequency is less than the setting, underfrequency protection will operate to shed some part of load from the system.

Rate-of-change Of Frequency Protection (81R)

The device can provide six stages of rate-of-change of frequency protection with independent logic. Each stage of rate-of-change of frequency protection can be independently set as definite-time operating characteristic and instantaneous dropout characteristic.

Reverse Power Protection (32R)

The device can provide two stages of reverse power protection with independent logic. Each stage of reverse power protection can be independently set as definite-time operating characteristic and

instantaneous dropout characteristic. When the reverse power is detected and is greater than the setting, reverse power protection will operate. Reverse power protection can operate to trip or to alarm.

Breaker Failure Protection (50BF)

According to the tripping information from the device and the auxiliary information (the current and the position) of target circuit breaker, breaker failure protection constitutes the criterion to discriminate whether the target circuit fails to open. If the criterion is confirmed, breaker failure protection will operate to trip the target circuit breaker with the re-tripping time delay, trip it again with the first time delay and trip the adjacent circuit breakers with the second time delay. As a special backup protection, breaker failure protection can quickly isolate the fault, reduce the affected range by the fault, keep system stability and prevent generators, transformers and other primary equipment from seriously damaged. For breaker failure protection, phase-segregated re-trip, three-phases re-trip and two time delays are available.

Pole Discrepancy Protection (62PD)

The pole discrepancy of circuit breaker may occur during operation of a breaker with segregated operating gears for the three phases. Pole discrepancy protection determines three-phase breaker pole discrepancy condition by its phase segregated CB auxiliary contacts. In order to improve the reliability of pole discrepancy protection, zero-sequence current element or negative-sequence current element can be selected as auxiliary criterion.

Flashover Protection (50F)

The device provides independent flashover protection for each controlled circuit breaker. Considering that the flashover mainly occurs in the grid-connection process of the generator terminal circuit breaker and is caused by the decrease of CB insulation capacity and is periodic in general, the flashover protection is put into service for 5 cycles during CB closing operation. It provides two operating time delays for generator field suppression and to initiate breaker failure protection respectively. Three-phase CB open position and negative-sequence current, residual current or phase current are adopted as criterion.

Transfer Trip (TT)

The device provides phase-segregated and three-phase transfer trip function, which can be controlled by local fault detector. In addition, the input signals are always supervised, and the device will issue an alarm

signal and block the transfer trip once the binary input is energized for longer than the setting value. Both phase-segregated and three-phase transfer trip can operate to block automatic reclosure.

Automatic Reclosure (79)

AR can be used with either integrated device or external device. When AR is used with integrated device, the internal protection logic can initiate AR, moreover, a tripping contact from external device can be connected to the device via input signal to initiate integrated AR.

When AR is used as an independent device, it can be initiated by an operating signal of protections. The device can output some configurable output signals (such as, contact signals or digital signal, for example, GOOSE signal) to initiate external AR or block external AR. The contact signals include phase-segregated tripping signal, single-phase tripping signal, three-phase tripping signal, blocking AR signal and protection operating signal, etc. According to requirement, these contacts can be selectively connected to external AR.

According to the requirement, the device can be set as one-shot or multi-shot AR. When adopting multi-shot AR, the AR mode of first-time reclosing can be set as 1-pole AR, 3-pole AR or 1/3-pole AR. The rest AR mode is only 3-pole AR.

Trip Logic (TRP)

Trip logic gathers signals from phase selection and protection tripping elements and then converts the operation signal from protection tripping elements to appropriate tripping signals. The device can implement phase-segregated tripping or three-phase tripping, and may output the contact of blocking AR and the contact of initiating breaker failure protection.

Control

Switchgear Control

The switchgear control function is mainly used to realize operation of primary equipment such as circuit breaker (CB), disconnect switch (DS) and earthing switch (ES). This function can be divided into remote control and local control according to the control source location. A remote control mainly refers to remote control commands from substation automation system (SAS) or network control centre (NCC). However, a control triggered manually from the device LCD, by a terminal contact or by a panel handle is a local control. The switchgear control function is closely related to interlocking, double point status (DPS), remote/local control mode switching and trip counter.

A control command can realize various control signals such as the CB/DS/ES opening/closing. In order to ensure the reliability of the control output, a locking circuit is added to each control object. The operation is strictly in accordance with the selection, check and execution steps, to ensure that the control operation can be safely and reliably implemented. In addition, the device has a hardware self-checking and blocking function to prevent hardware damage from maloperation output.

The switchgear control function can cooperate with functions such as synchronism check and interlocking criteria calculation to complete the output of the corresponding operation command. It can realize the normal control output in one bay and the interlocking and programmable logic configuration between bays.

Remote/Local Control Mode Switch

Since the source of a control command may be SAS or NCC, or may the device LCD or terminal contact, it is necessary to provide a remote/local control mode switch function.

The remote/local control mode switch function determines whether the device is in the remote or the local control permission state through the configuration of terminal contact, function key, or binary signal. Each control object provides a remote/local input, and the control module determines the current control authority to be remote or local according to the input value. By default, if the input is not configured, any control operation is blocked.

Double Point Status

A double point status (DPS), which usually indicates switchgear status, can be derived from 2 ordinary binary inputs. This unit also supports the DPS synthesis through switchgear opening and closing positions

after jittering processing. The synthetic DPS contains original SOE timestamp. The CB control function supports phase-segregated position inputs and can synthesize these inputs into general position.

Switchgear Operation Counter

This counter takes the DPS of switchgear position as input to count the trip times. For CB, this device supports phase-segregated and general counter. This function is triggered by DPS change event and the counting result is stored in non-volatile memory for power-off holding.

Interlocking

The interlocking function will influence the control operation output. When the function is enabled, the device determines whether the control operation is permitted based on the interlocking logic result. Each control object is equipped with an independent interlocking logic which supports unlocking operation through a binary signal.

The interlocking function is very important for the control operation of switchgears. During the operation of primary equipment, the positions of the relevant equipment must be correct for operation permission. For remote control, i.e. command from SAS or NCC, this device could detect the interlocking logic depending on the message within the command; For local control through device LCD or terminal contact, use the corresponding logic setting to enable/disable the interlocking function.

Manual Control

The switchgear control function supports manual control function that can be configured with a terminal contact or binary signal to trigger the control operation. It supports the control input configuration of selection and open/close operations.

Direct Control

For applications such as signal reset and function enable/disable, the control mode is generally direct control, i.e. execution without selection before, direct control with normal security in IEC 61850.

The direct control function provides remote/local switch and interlocking configurations. The control command is usually issued directly by the SAS. It also supports the command triggered by binary signal.

Manual Closing Synchronism Check

The purpose of synchronism check is to ensure two systems are synchronous before they are going to be connected.

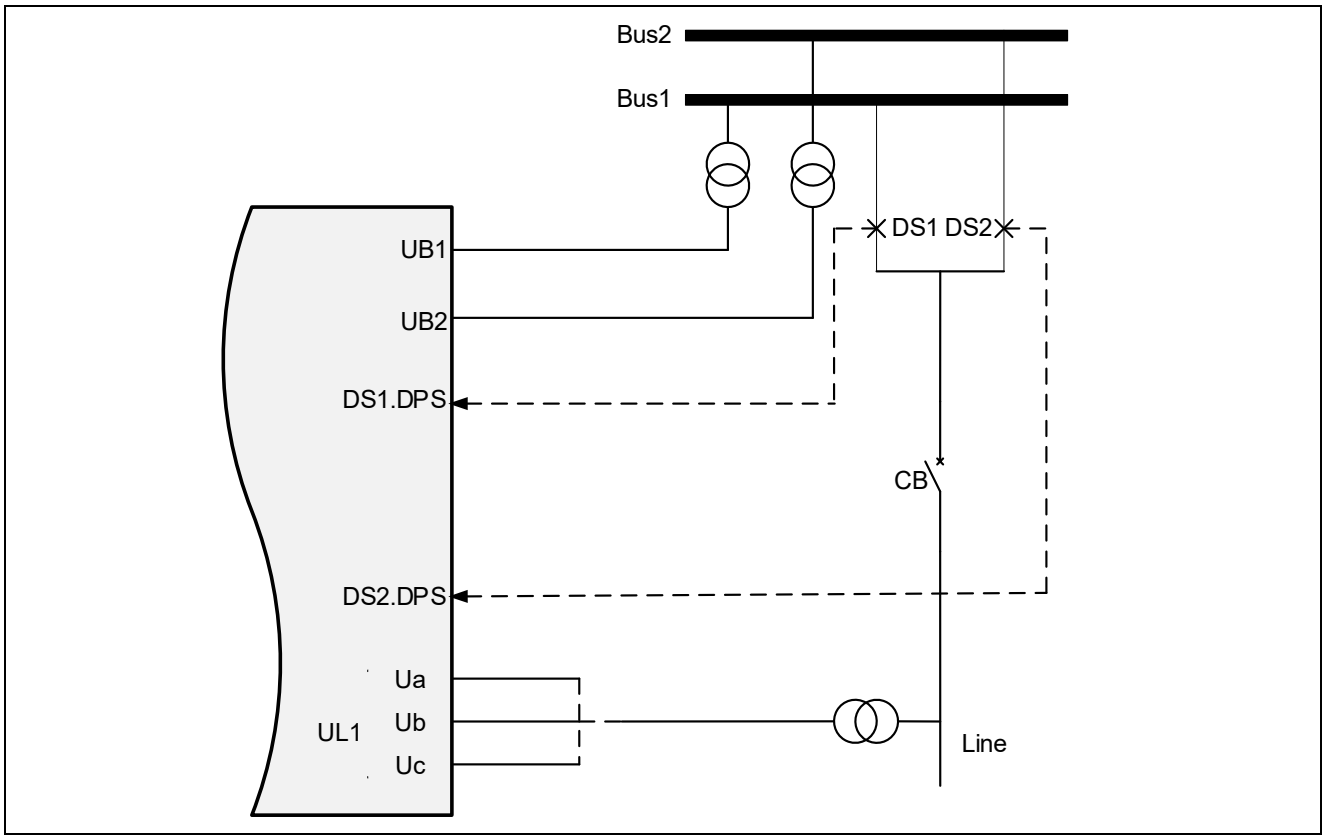
When two asynchronous systems are connected together, due to phase difference between the two systems, larger impact will be led to the system during closing. Thus, closing operation is applied with the synchronism check to avoid this situation and maintain the system stability. The synchronism check includes synchro-check and dead charge check.

Voltage Selection

The voltage selection function can be used to switch the reference and synchronization voltages of synchronism check in double busbars and one-and-half circuit breakers application scenarios, or to switch three-phase voltages of both busbars for the use in protection calculation or measurement. By default, this device adopts the principle of proximity and the open/close states of the related switchgear in built-in voltage selection logic. Moreover, it supports customized selection logic.

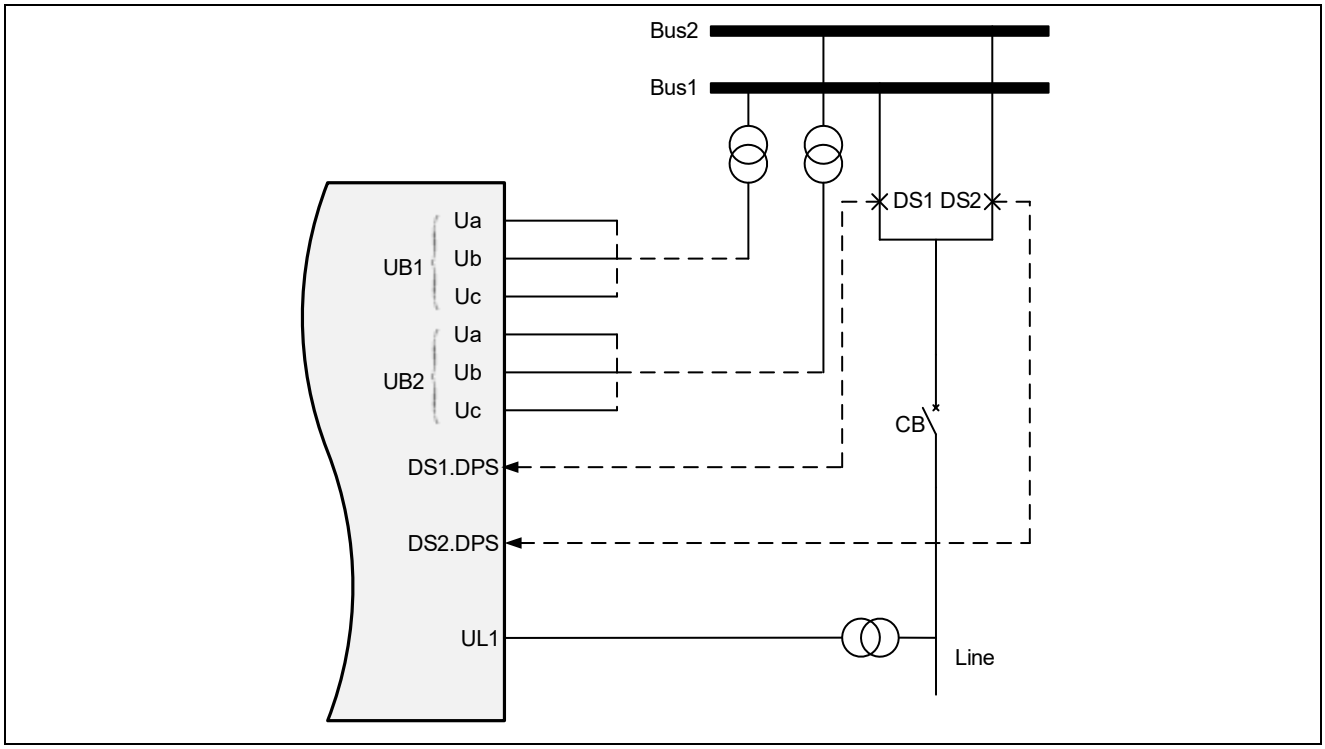
The voltage selection module is used in the following scenarios:

- For single circuit breaker with double busbars, the selection of appropriate voltage from both busbars for synchronism check is required. Line VT input is taken as reference.



Voltage wiring diagram of 1 CB with 2 busbars (1-phase bus voltage)

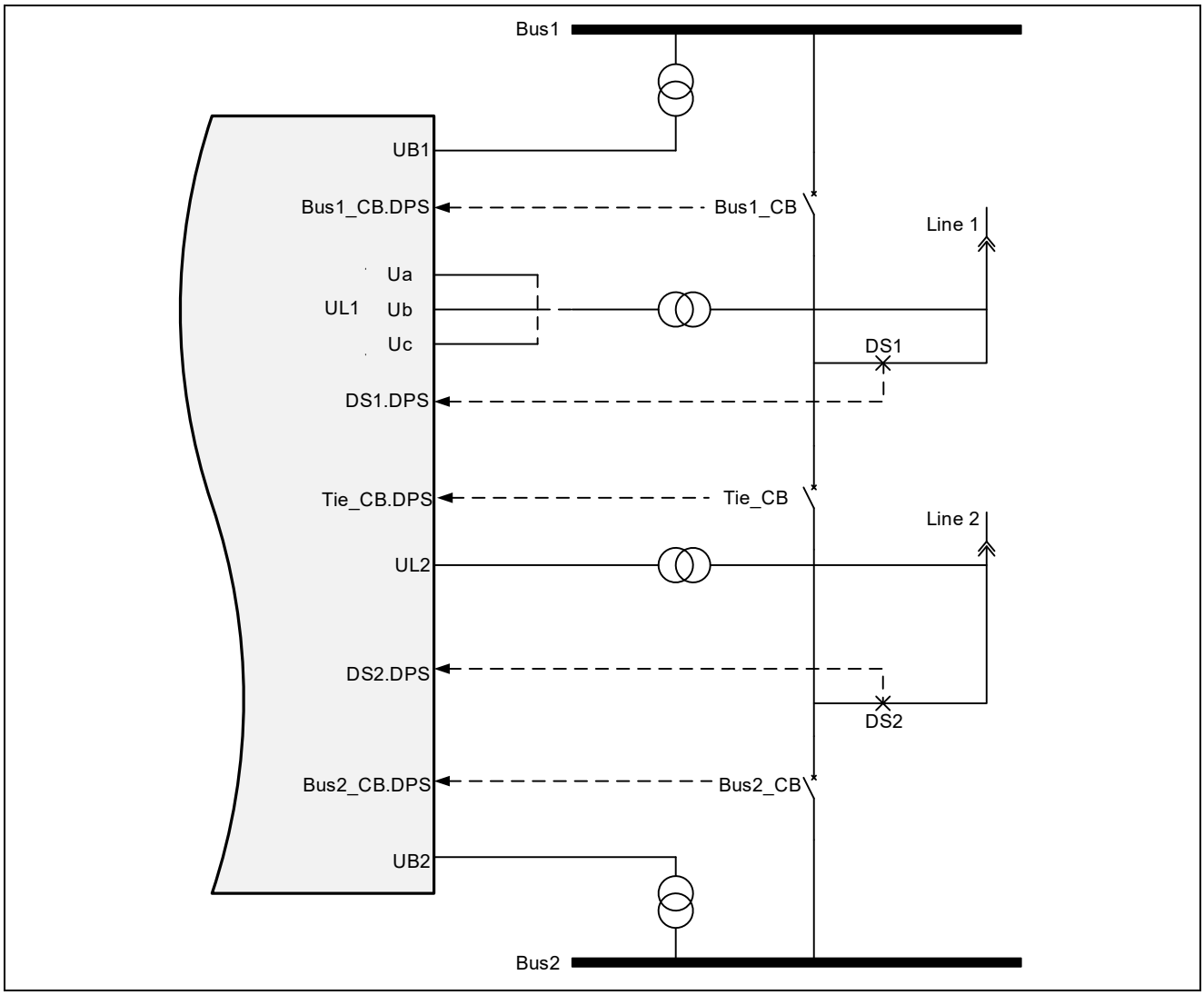
- For single circuit breaker with double busbars, the selection of three-phase voltage from both busbars is used as reference voltage of synchronism check. Single-phase voltage from line VT is the synchronization voltage.



Voltage wiring diagram of 1 CB with 2 busbars (3-phase bus voltage)

- For a bus side CB (BusCB1 or BusCB2) of one-and-half breakers arrangement in the application scenario of double circuit breakers, the selection of voltage from Line1_VT, Line2_VT and the other bus side VT is the synchronization voltage to be synchronized with the reference voltage of local bus side.

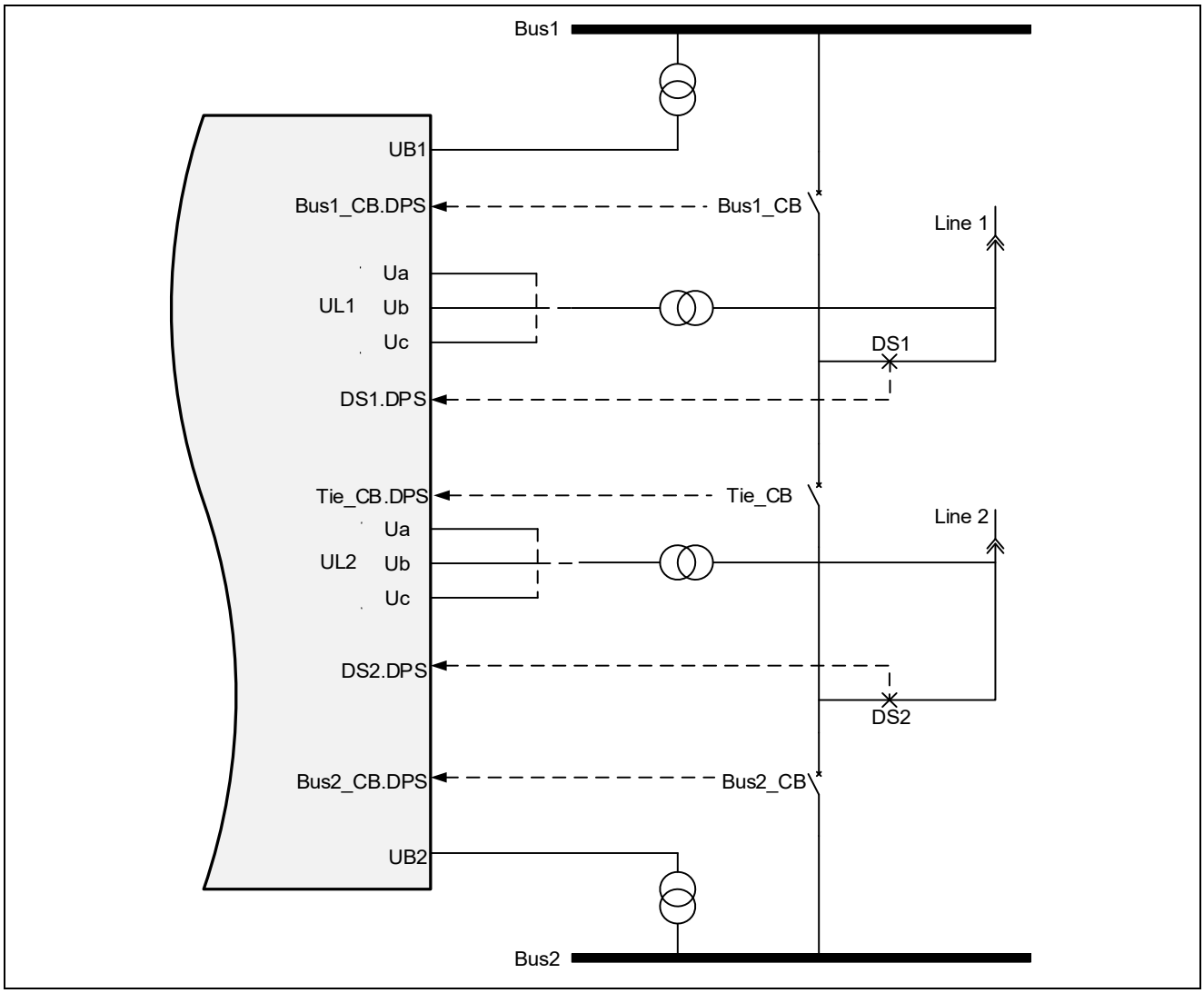
  For the tie CB of one-and-half breakers arrangement in the application scenario of double circuit breakers, the selection of voltage from Line1_VT & Bus1_VT and Line2_VT & Bus2_VT is the reference voltage and synchronization voltage respectively to check synchronism for the closing operation.



Voltage wiring diagram of 2 CB in 3/2 CB arrangement

- For a bus side CB of one-and-half breakers arrangement in the application scenario of a complete diameter, the selection of voltage from Line1_VT, Line2_VT and the other bus side VT is the synchronization voltage to be synchronized with the reference voltage of local bus side.

  For the tie CB of one-and-half breakers arrangement in the application scenario of a complete diameter, the selection of voltage from Line1_VT & Bus1_VT and Line2_VT & Bus2_VT is the reference voltage and synchronization voltage respectively to check synchronism for the closing operation.



Voltage wiring diagram of a complete 3/2 CB diameter

Tap Position Indicator

A tap changer is a connection point selection mechanism along a power transformer winding that allows a variable number of turns to be selected in discrete steps. A transformer with a variable turn's ratio is produced, enabling stepped voltage regulation of the output. The tap selection may be made via an automatic or manual tap changer mechanism. The Tap Position Indicator (TPI) input could be Binary-Coded Decimal (BCD), independent contacts, carry inputs or DC analog input.

Automatic Voltage Regulation (90V)

In this device, the voltage regulation function can regulate object voltage to pre-set target value by changing the tap position of transformer. The device provides both automatic and manual modes of transformer tap changer control.

The Automatic Tap Changer Control (ATCC) function can provide up to four target voltage values. It regulates voltage by sending a raising or descending command to the tap changer of transformer after a latency. The initial regulation can be set as definite-time or inverse-time characteristic. The blocking criteria by limits of voltage, current, tap position, etc. are available. In addition, the device can regulate voltage at the end of transmission line by compensating the voltage drop according to line resistance and reactance.

Parallel Voltage Regulation (PVR)

When two transformers run parallelly in Master-Follower mode, the follower transformer can automatically step up/down according to the master transformer tap change command. Thus, achieving a simultaneous voltage regulation of both transformers.

Generally, when two transformers run in parallel, their characteristics such as capacity and tap position are the same. The two transformers interact information, such as tap position indication, tap change blocking signal, tap change command, etc., through the GOOSE protocol. When the conditions are met, the follower changes its tap position according to the master tap change command to regulate the voltage. Moreover, the tap change function in reverse sequence is available. When the master raises the tap to step up, the follower can descend its tap to step up, and vice versa.

Regulation Control

Typically, regulation control function is used for generator output regulation with Distributed Control

System (DCS) system in power plant. It can output several channels of DC analogue voltage or current, or provide several dry contacts for pulse output.

Measurement and Metering

DC Measuring Transducer

The DC measuring transducer with an input rated at 0~±20mA or 0~±10V is optional in this device. Depending on the subtype, 8 or 12 inputs are available on one DCAI module, which can be plugged into a plug-in module slot. Typically, slowly changing process variable such as temperature or gas pressure are measured by such transducers.

Pulse Counter

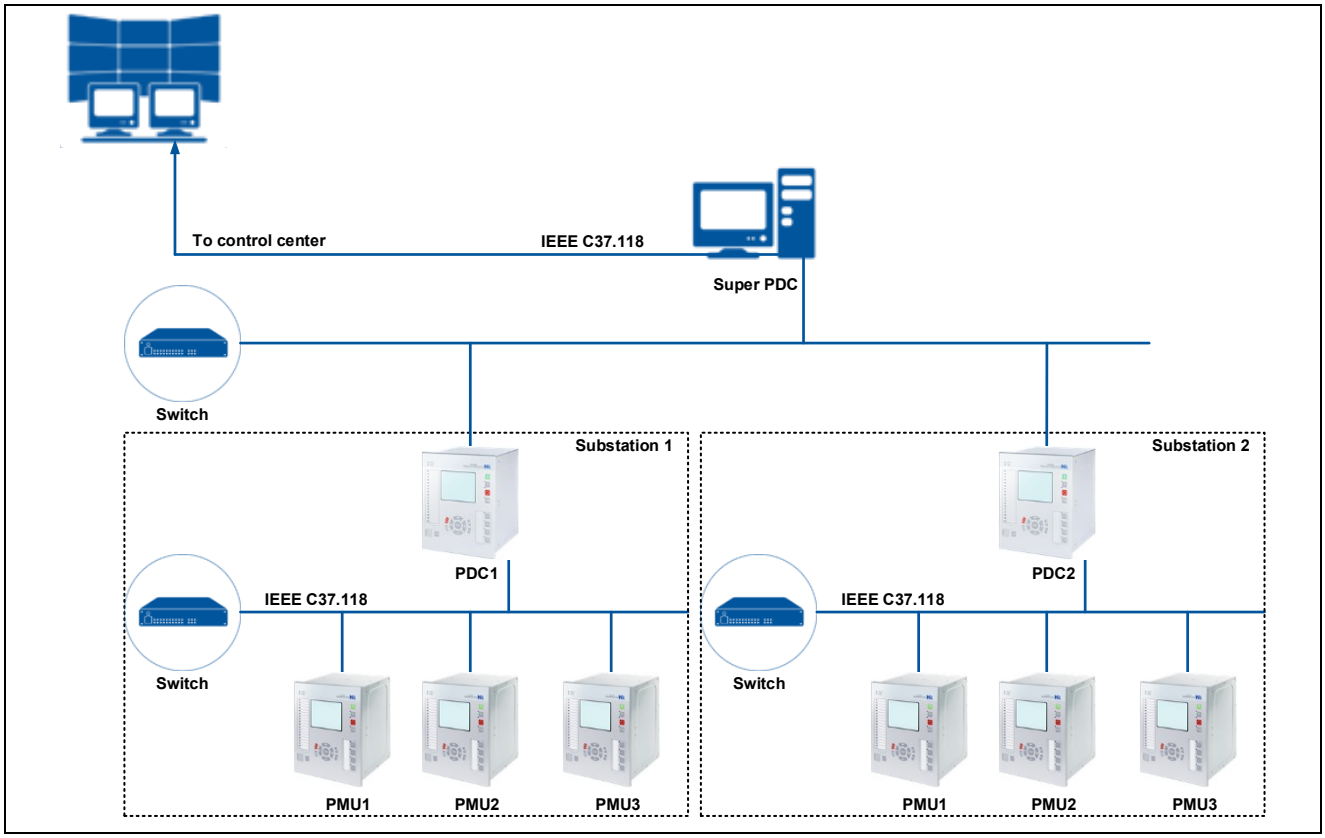
This function counts external input pulses via binary input and is generally used for metering of energy consumption values. A pulse counter is unidirectional incremental which only counts the rising edge of each positive transition (0->1) on one of the binary inputs. Maximum 32 channels of binary input are supported.

AC Analog Input Calibration

This function is achieved by injecting the rated voltage and rated current with an angle of 45 degree (voltage leading current) into the device with the help of a high-precision tester. Calculated power values can get class 0.5 measuring precision by calibrating AC analog inputs of current and voltage.

Synchrophasor Measurement

The integrated Phasor Measurement Unit (PMU) function of synchrophasor measurement receives raw data from the common A/D module. It is applied to measure synchrophasor of busbar, line or transformer in substation and power plant, to calculate frequency and active/reactive power, and to send real-time data to local Phasor Data Concentrators (PDC) in substation or to super PDC of upper level.



The PMU measures the phasor values of current and voltage. These values, which perform high time precision, with the values of power frequency, frequency variation and optional binary data that are also time stamped, are transmitted to an analysis station of measured synchrophasors.

The PMU adopts the phasor measurement model recommended in the communication protocol IEEE C37.118.1-2011 to achieve high measurement accuracy.

Monitoring

VT Circuit Supervision (VTS)

The purpose of VT circuit supervision is to detect whether VT circuit is normal. Some protection functions should be disabled when measurement from VT circuit fails.

VT circuit failure can be caused by many reasons, such as fuse blown due to short-circuit fault, poor contact of VT circuit, VT maintenance and so on. The device can detect them and issue an alarm signal to block relevant protection functions.

VT circuit supervision can detect failure of single-phase, two-phase and three-phase on VT. Under normal condition, the device continuously supervises input voltage from VT. The VT circuit failure alarm will be issued with configurable time delay if residual voltage exceeds or negative sequence voltage exceeds the threshold value or positive sequence voltage is less than the threshold value. If a specific current protection (breaker failure protection for this device) operates to pick up, the time delay count-down will be paused until the protection returns to normal state.

CT Circuit Supervision (CTS)

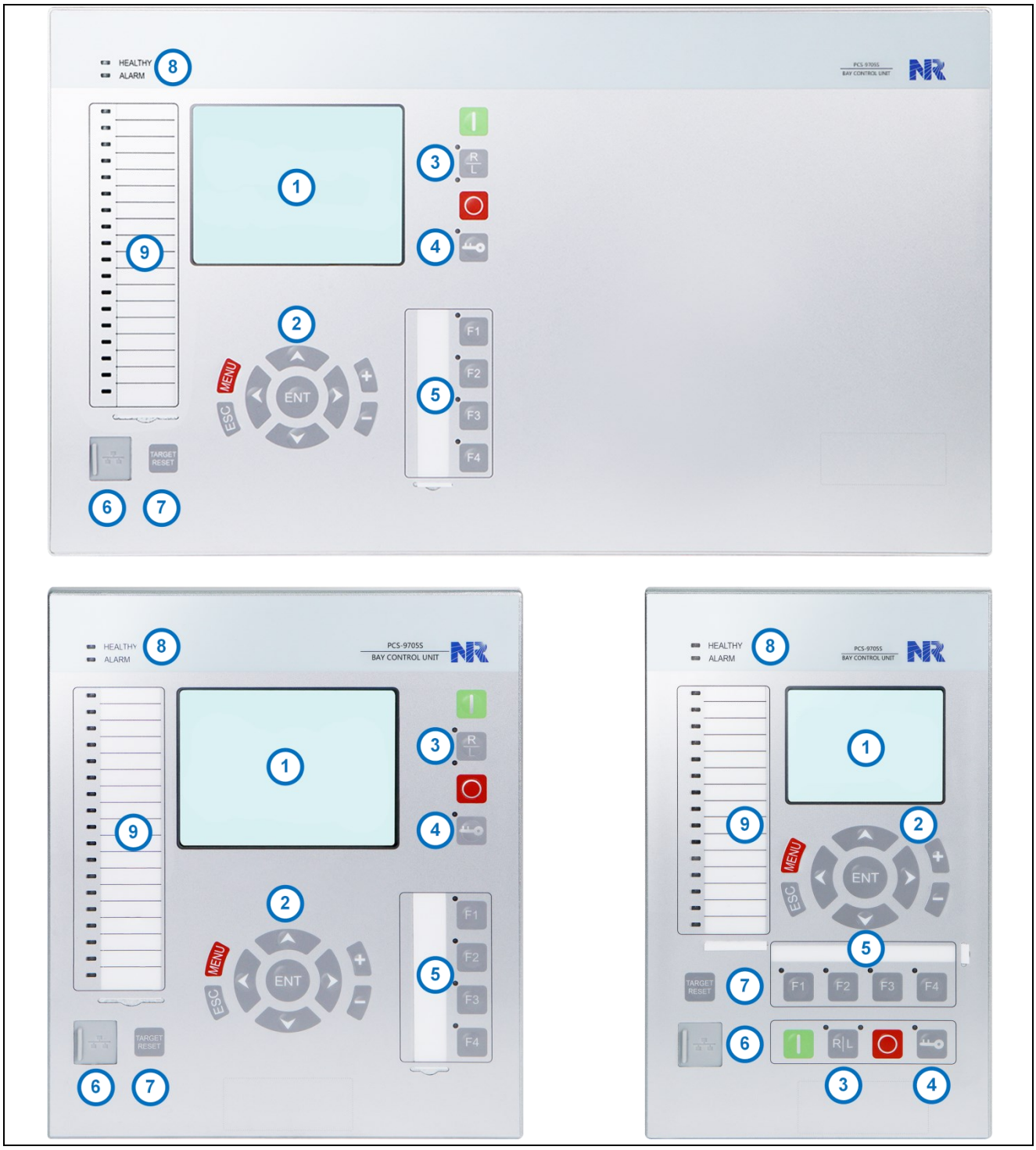
The purpose of the CT circuit supervision is to detect any abnormality on CT secondary circuit. When CT secondary circuit is abnormal, the current acquired by the device is not accurate, which will affect protection functions related to the current. Therefore, it is necessary to monitor the CT abnormal condition. When CT abnormality is detected, the device shall issue an alarm signal and block the relevant protection functions.

Circuit Breaker Monitoring

This function is used to monitor circuit breaker states and parameters, and to calculate the breaker abrasion and estimate its remaining life. The breaker requires maintenance or even replacement when the monitored parameters reach their limit threshold. To ensure a propre operation of the circuit breaker, it is essential to monitor the circuit breaker key parameters, including contact travel time, interrupted current, trip counter, remaining life, accumulated abrasion, etc. This monitoring function could be enabled or disabled through the PCS-Studio configuration tool. It is independent for up to 3 breakers in certain applications scenarios, such as transformer sides, and is suitable for both phase-segregated and three-phase circuit breakers.

Hardware

Front Panel



1. Local LCD screen for device status and information display
2. Easy-to-use keypad aiding simple navigation and set-point adjustment
3. Push buttons for opening/closing operation and switch of local/remote control mode

4. Push button for user login/logout in authority management
5. Push buttons with configurable labels for user-programmable functions
6. Front RJ45 multiplex debugging port
7. Push button for target reset
8. Two LED indictors for device running status
9. Programmable LED indicators with configurable labels (18 for 6U 1/1 or 1/2 × 19" variants, 15 for 6U 1/3 × 19" variant)

Rear Panel

I. Copper and optic Ethernet ports

II. RS-232 and RS-485 serial ports

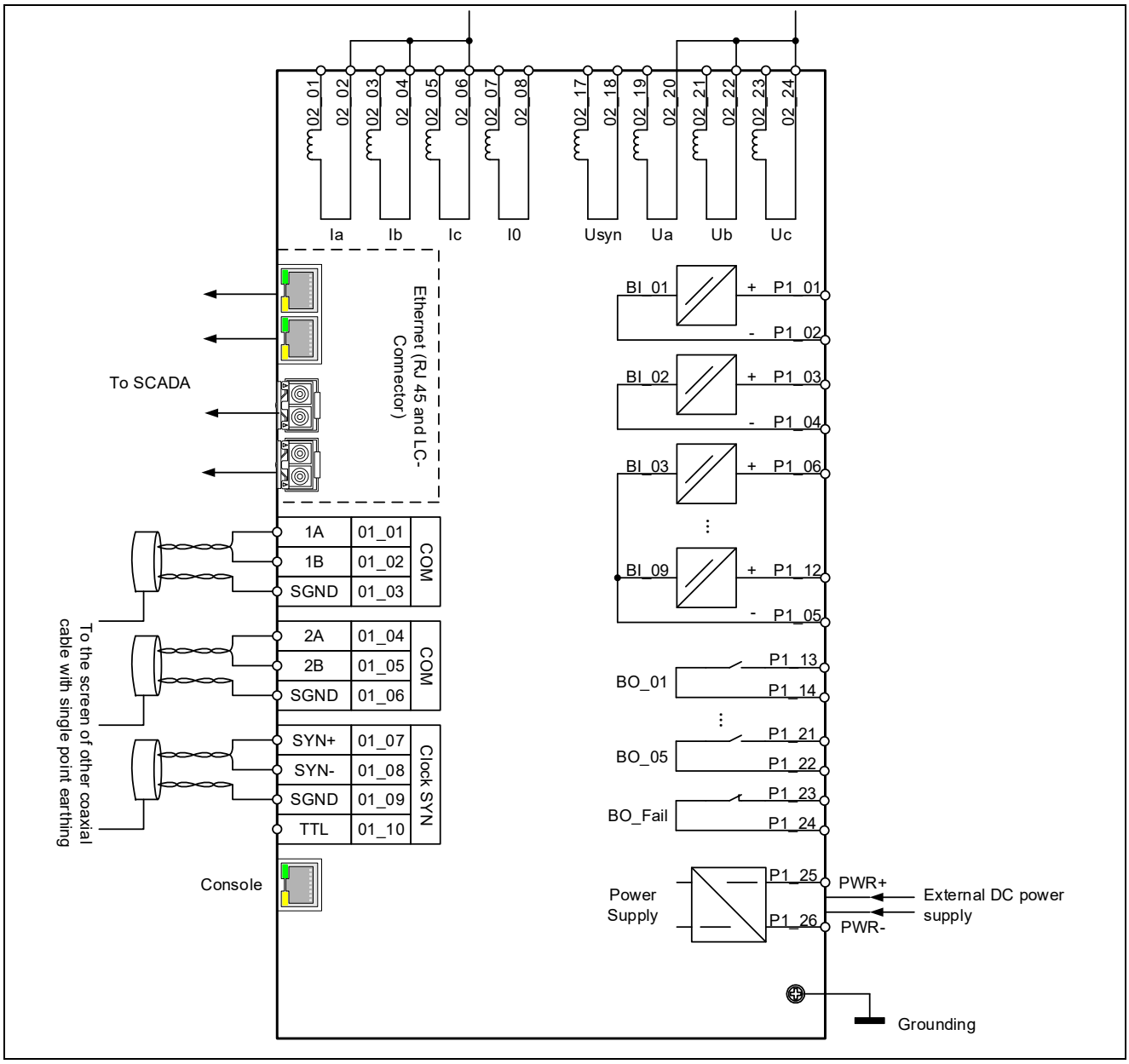
III. Rear debugging port

IV. AC current and voltage analog inputs

V. Binary inputs and outputs, DC current and voltage analog inputs

VI. Power supply and standard I/O

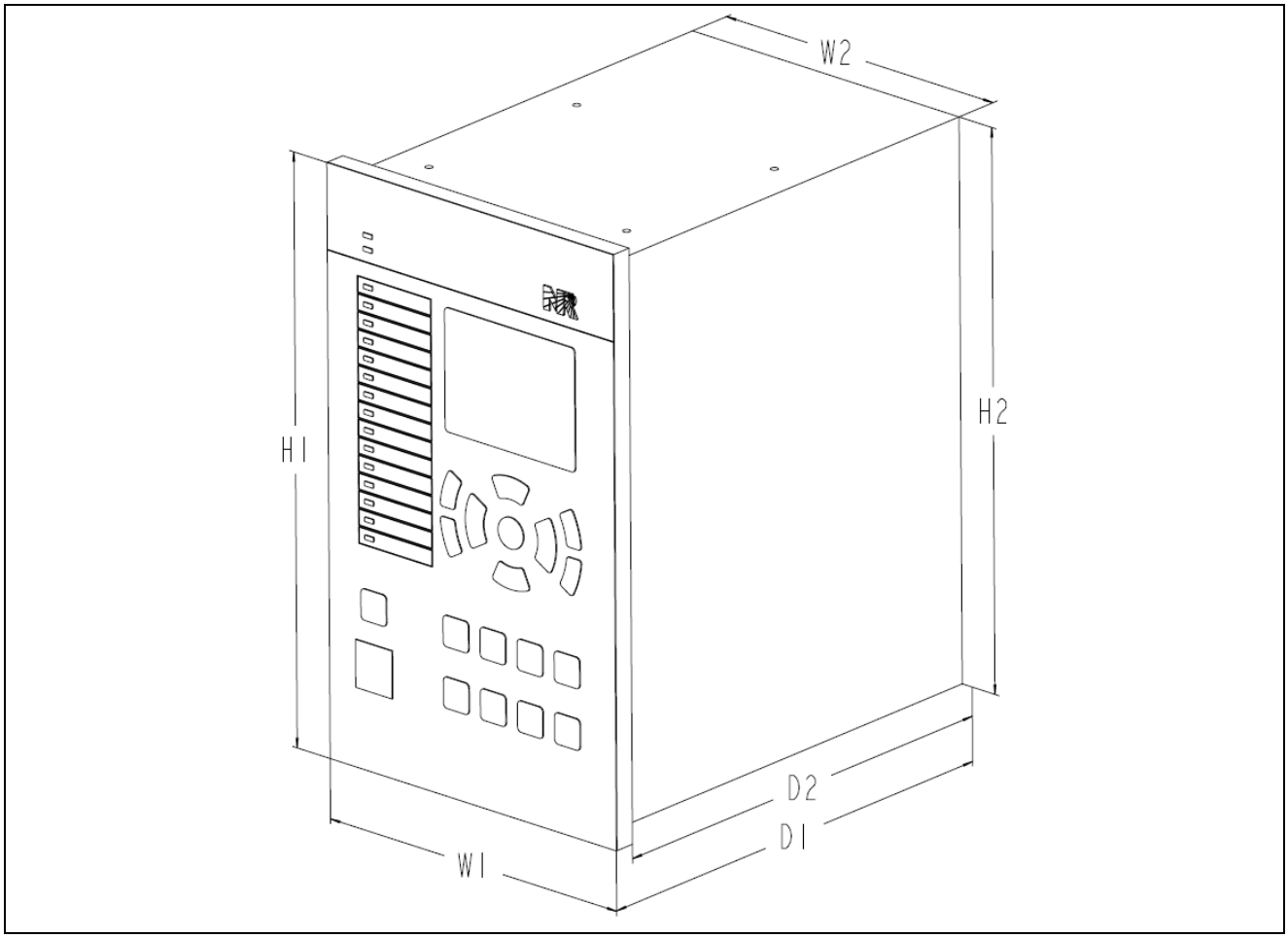
Typical Wiring



Typical wiring of PCS-9705S (conventional CT/VT)

Installation

Dimensions



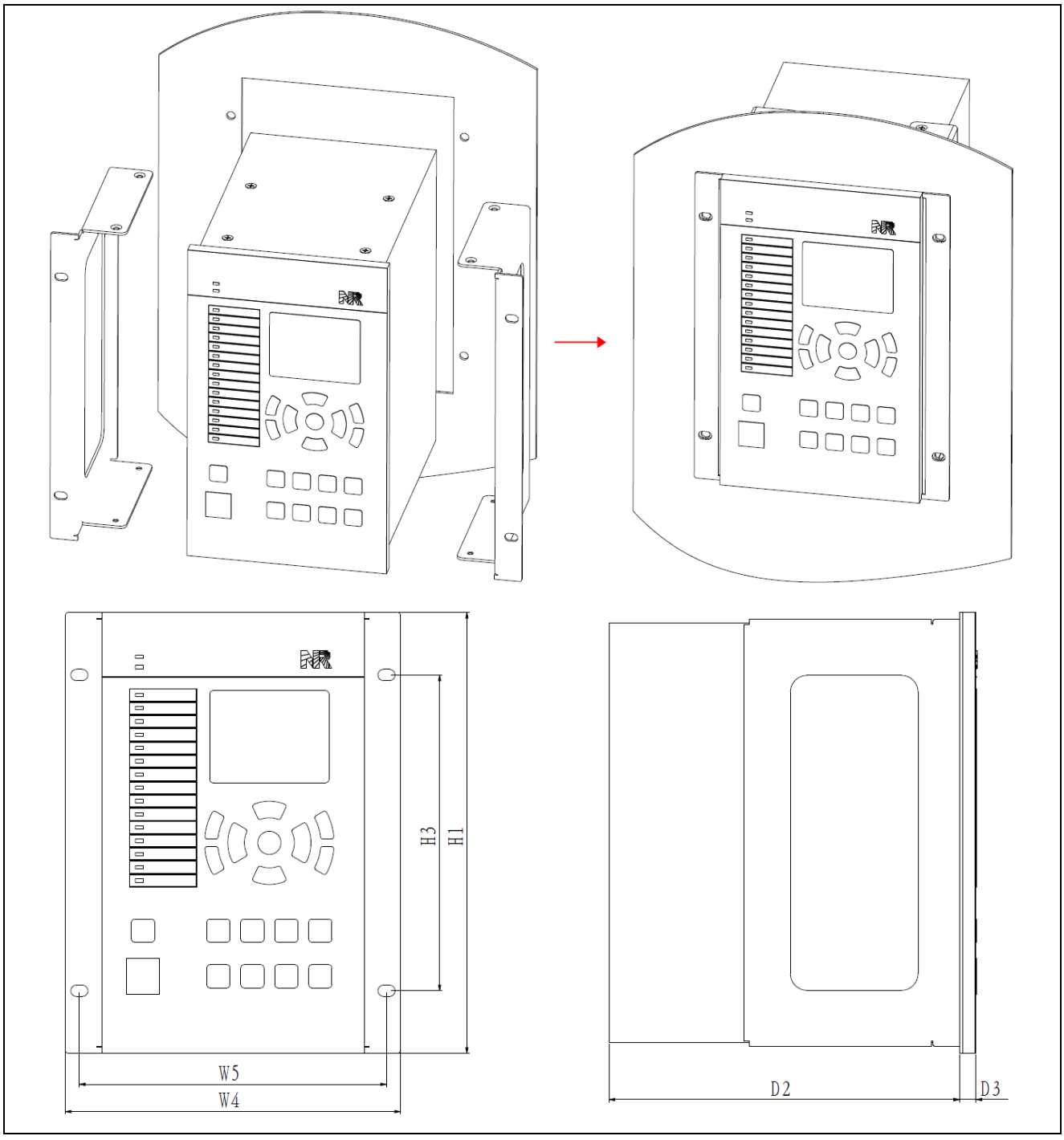
The device includes three kinds of case sizes

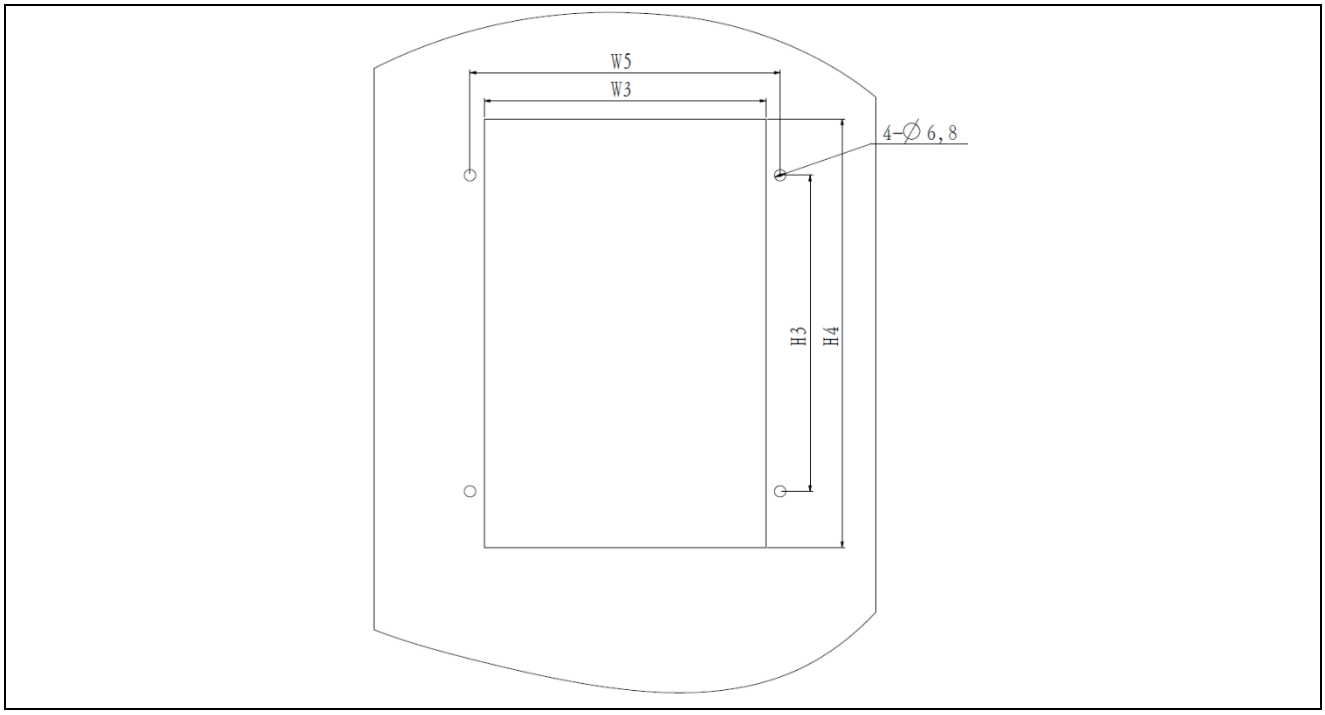
Case size (mm)	H1	H2	D1	D2	W1	W2
6U 1/3 × 19"	265.9	253	243	233.5	158.4	147.4
6U 1/2 × 19"	265.9	253	243	233.5	219.4	208.4
6U 1/1 × 19"	265.9	253	243	233.5	453	442

Note: The dimensions of device depth include the dimension of terminal connector without wire harness 22mm.

Certain mounting method needs special mounting accessory for support.

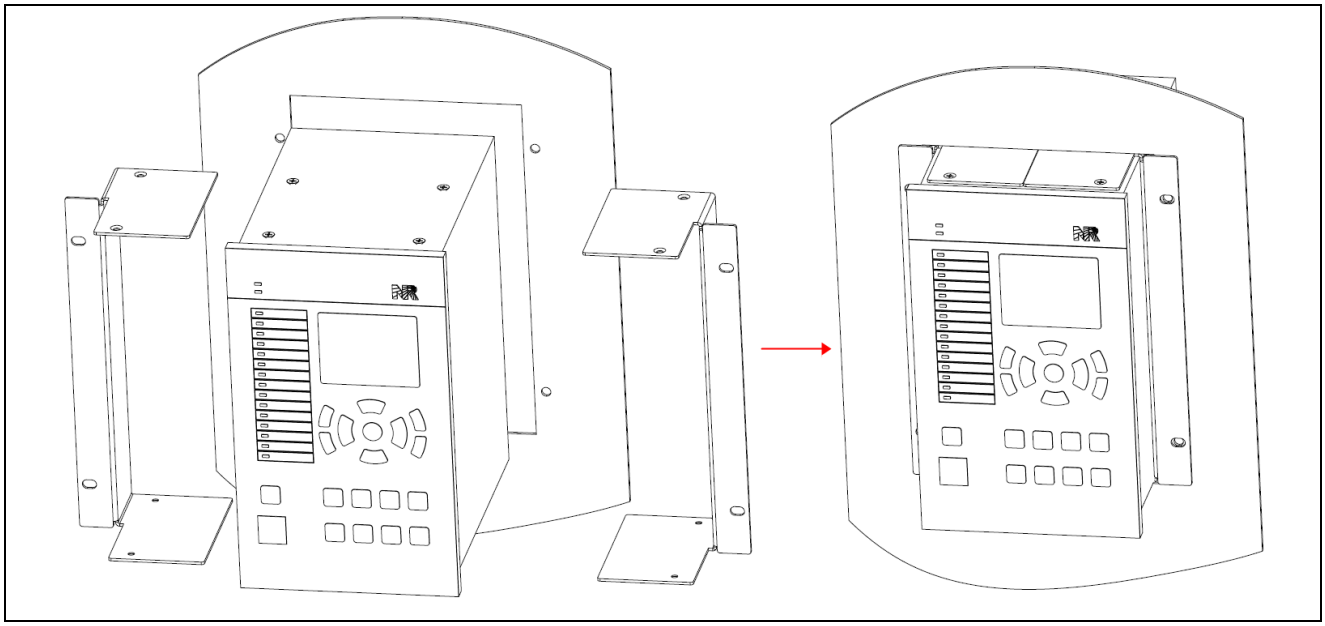
Flush Mounting

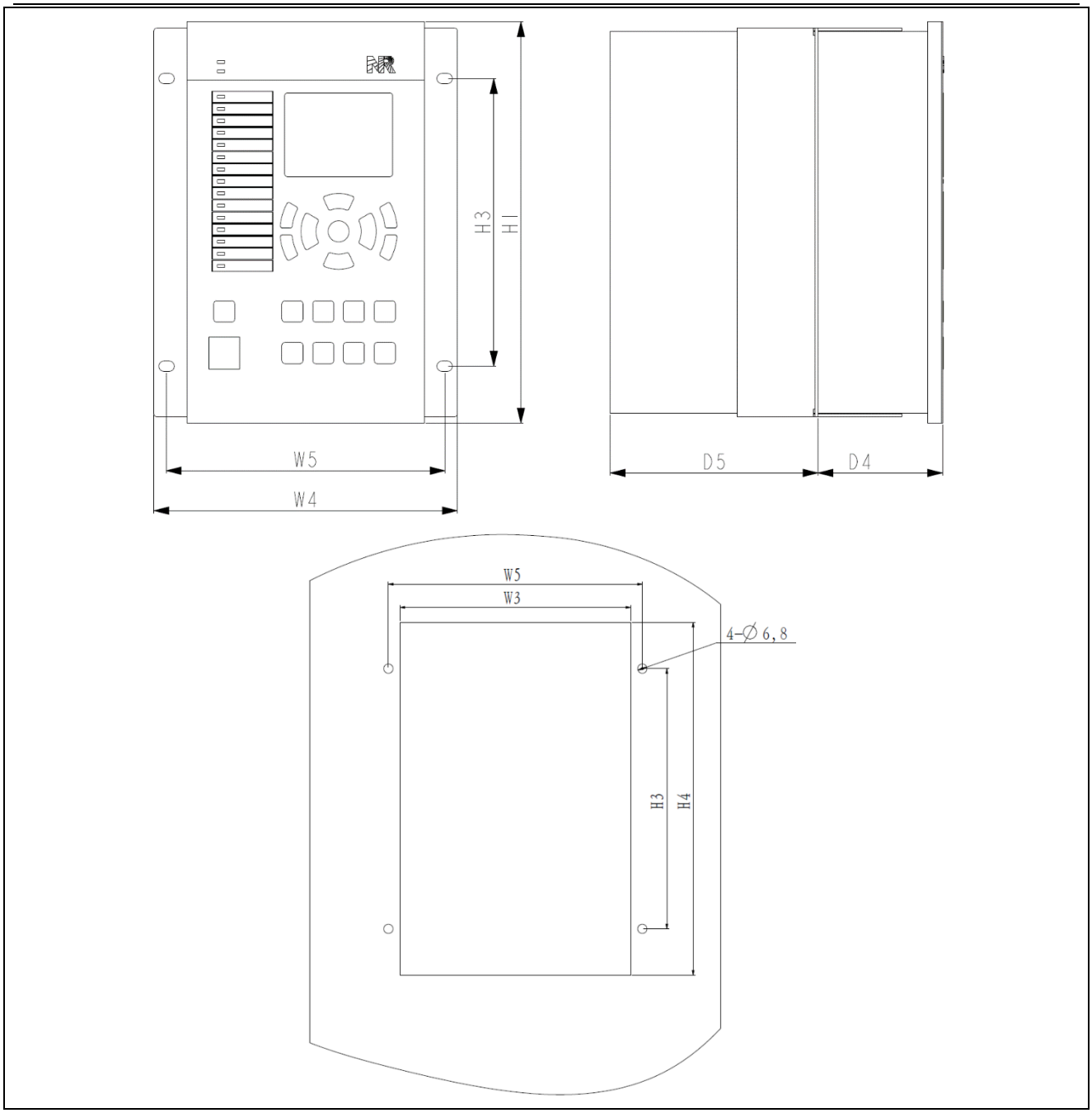




Case size (mm)	H3	H4	D3	W3	W4	W5
6U 1/3 × 19"	190.5	259	9.5	168.4	202.4	185.4
6U 1/2 × 19"	190.5	259	9.5	229.4	263.4	246.4
6U 1/1 × 19"	190.5	259	9.5	463	497	480

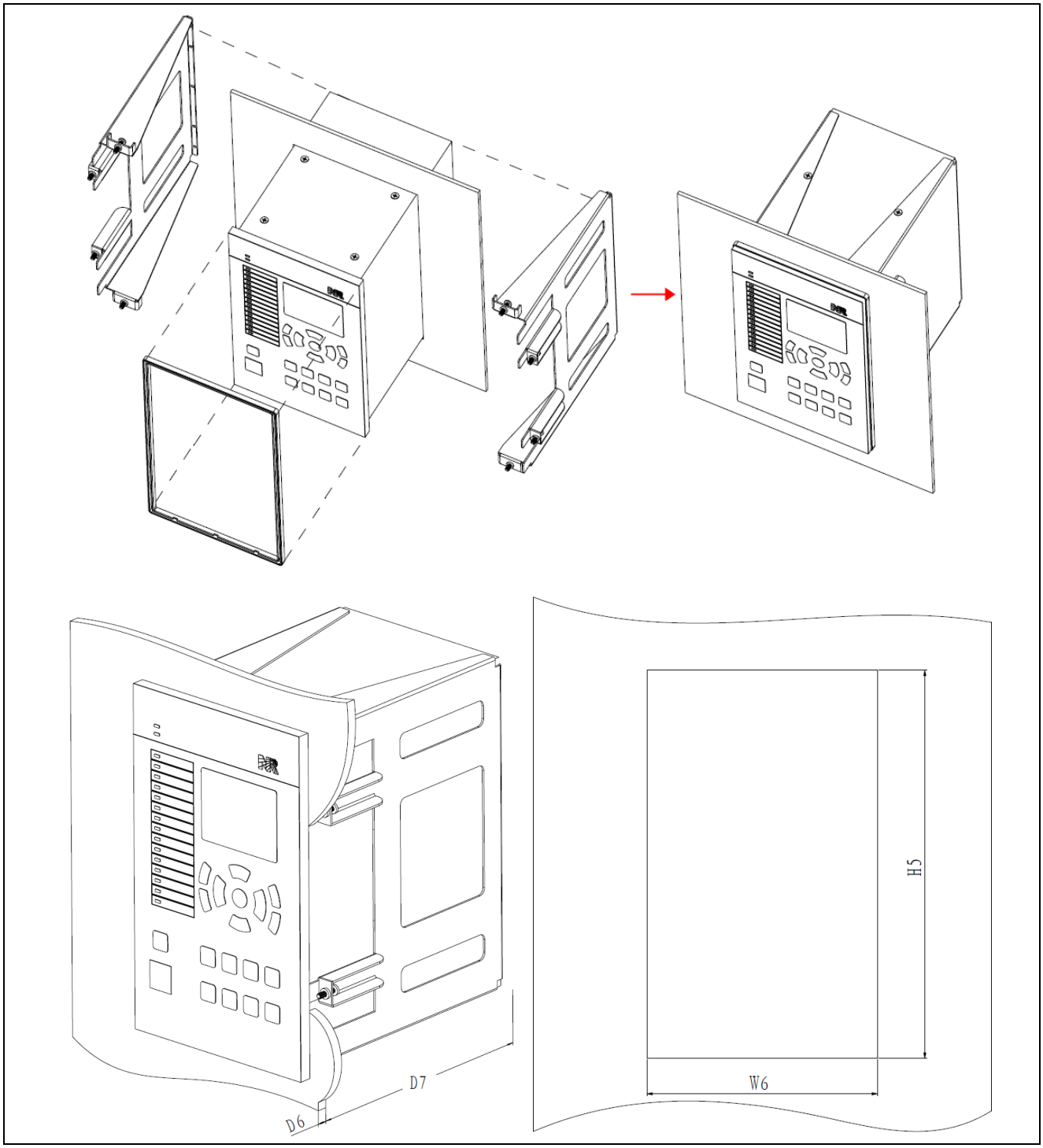
Semi-flush Mounting





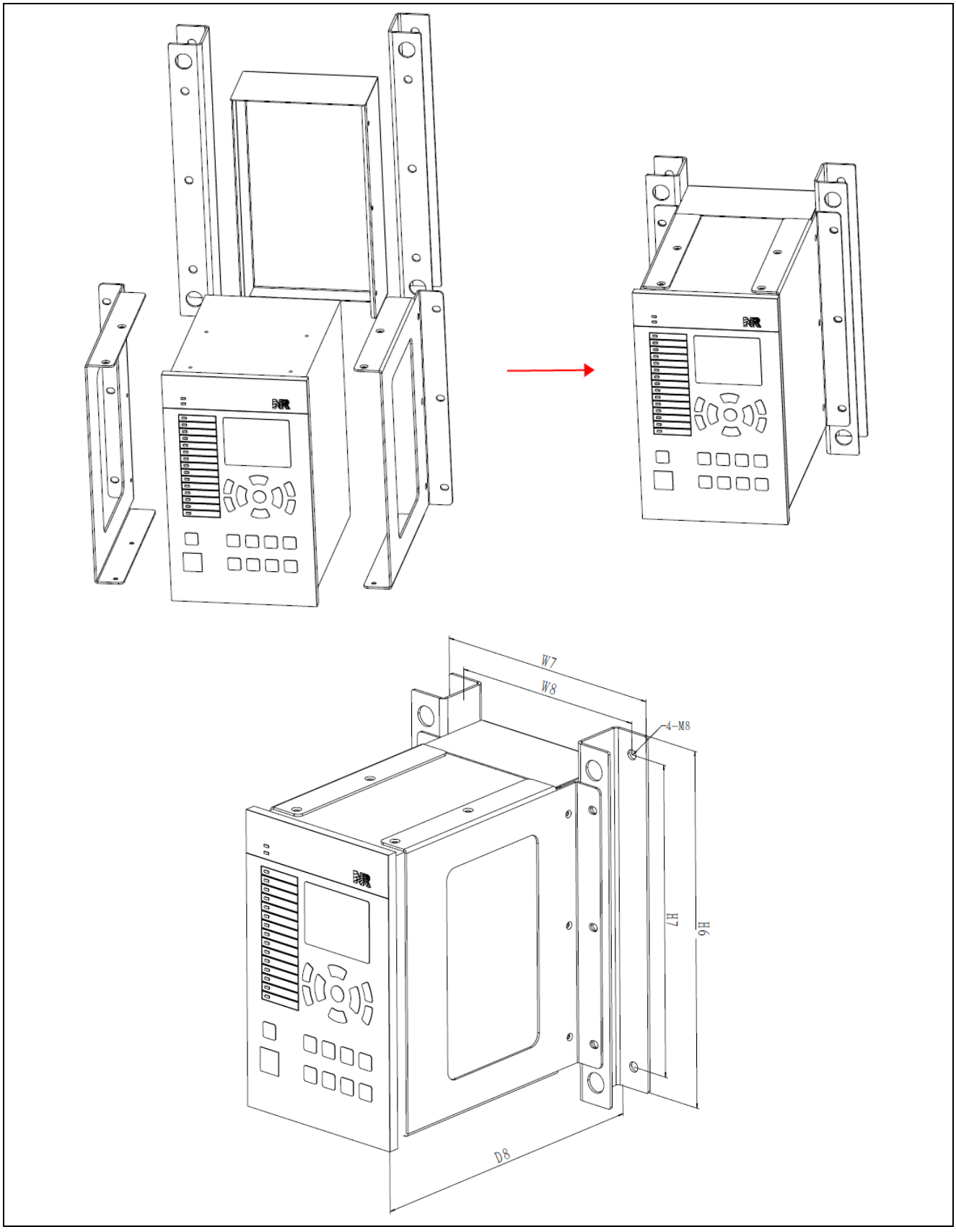
Case size (mm)	H3	H4	D4	D5	W3	W4	W5
6U 1/3 × 19"	190.5	259	82.5	160.5	168.4	202.4	185.4
6U 1/2 × 19"	190.5	259	82.5	160.5	229.4	263.4	246.4

Surface Mounting



Case size (mm)	D6	D7	H5	W6
6U 1/3 × 19"	4~10	243—D6	254.5	151.4
6U 1/2 × 19"	4~10	243—D6	254.5	212.4

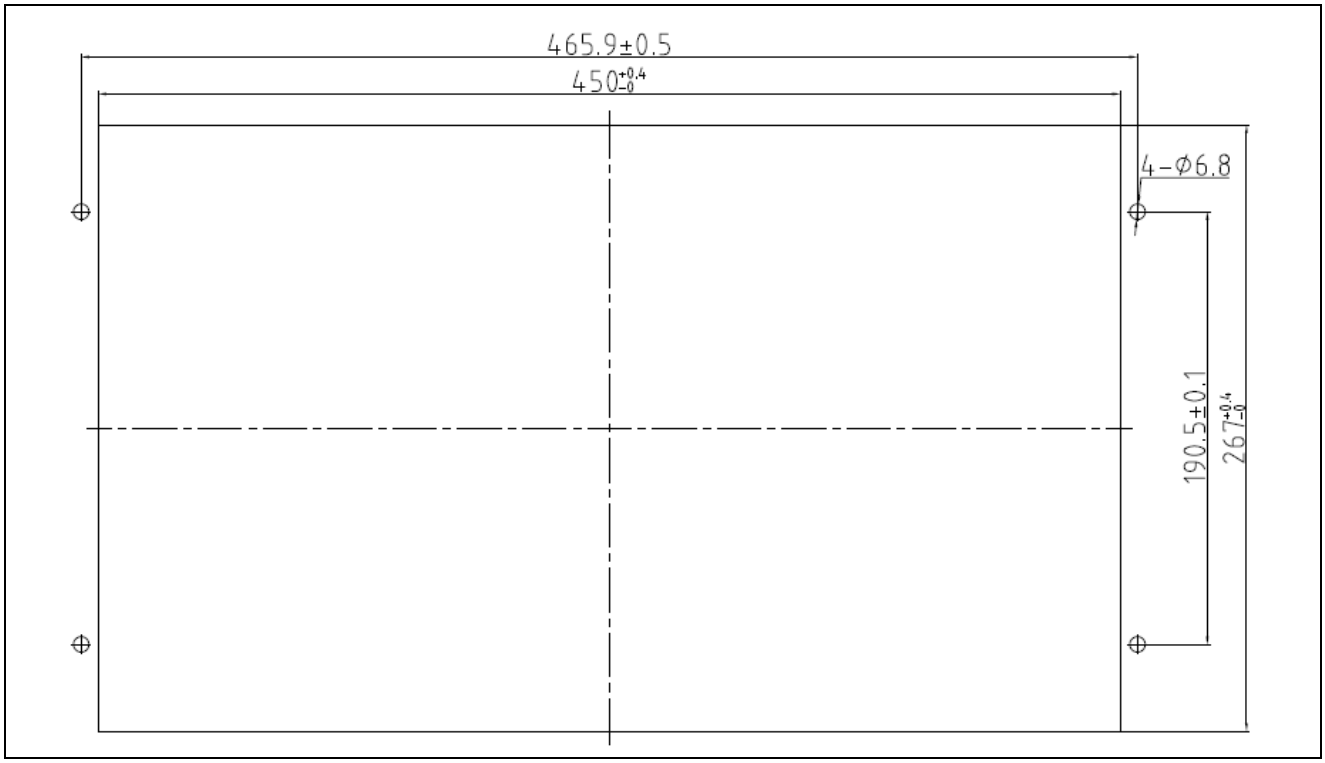
Wall Mounting



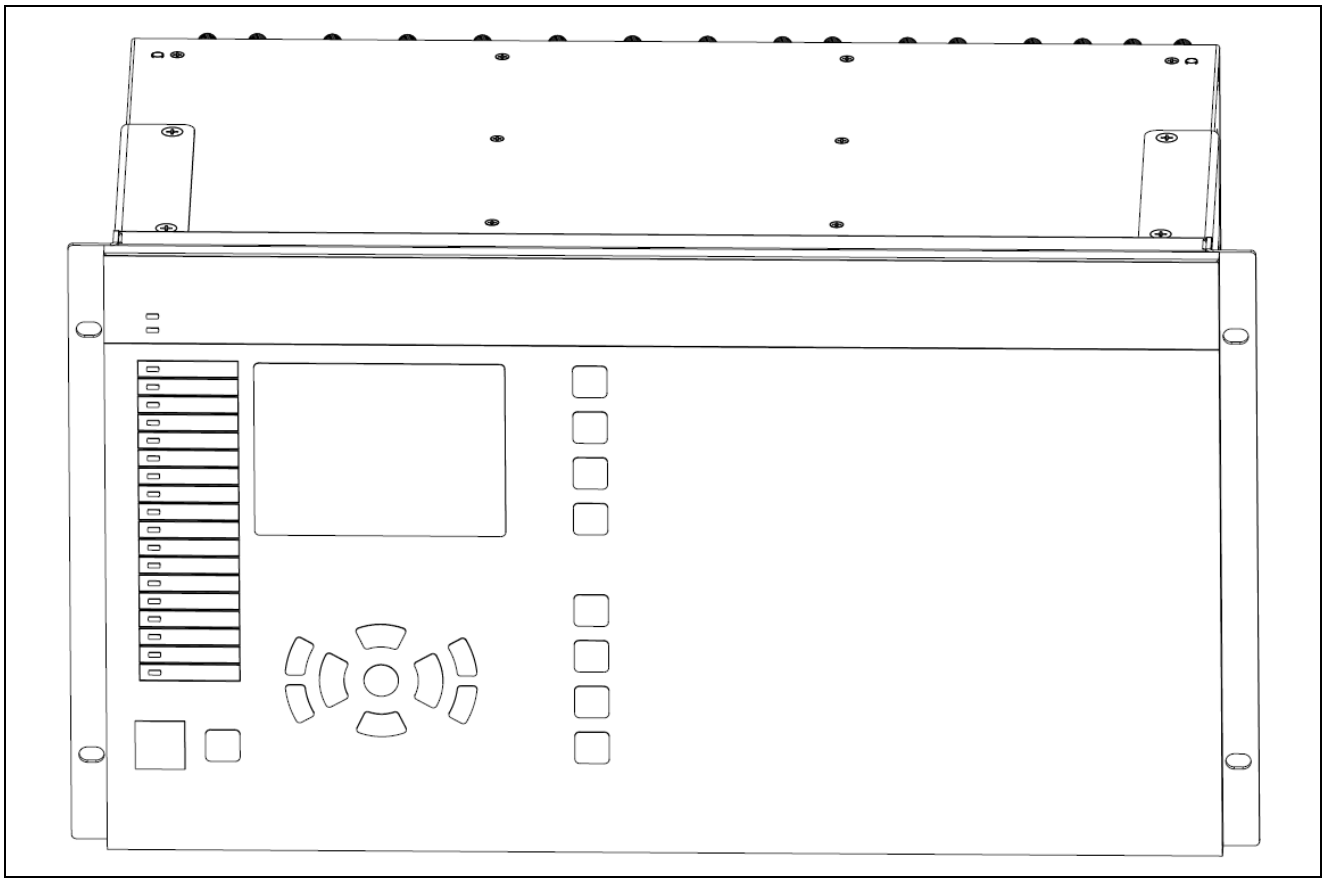
Case size (mm)	D8	W7	W8	H6	H7
6U 1/3 × 19"	292	219.4	187.4	320	280
6U 1/2 × 19"	292	280.4	248.4	212.4	280
Note: The wall mounting method needs special mounting accessory for wall support.					

Rack Mounting

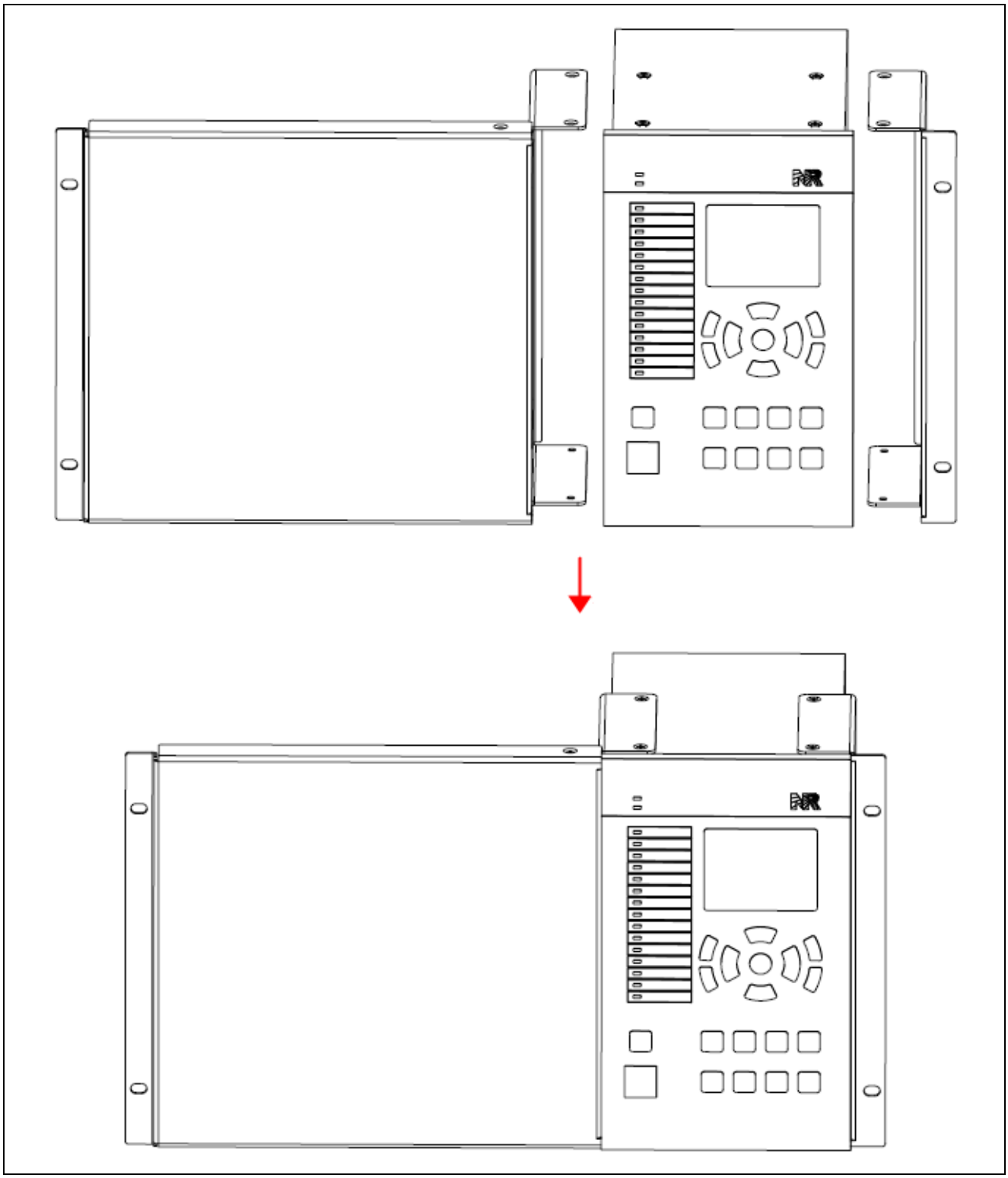
- **Cut-out**



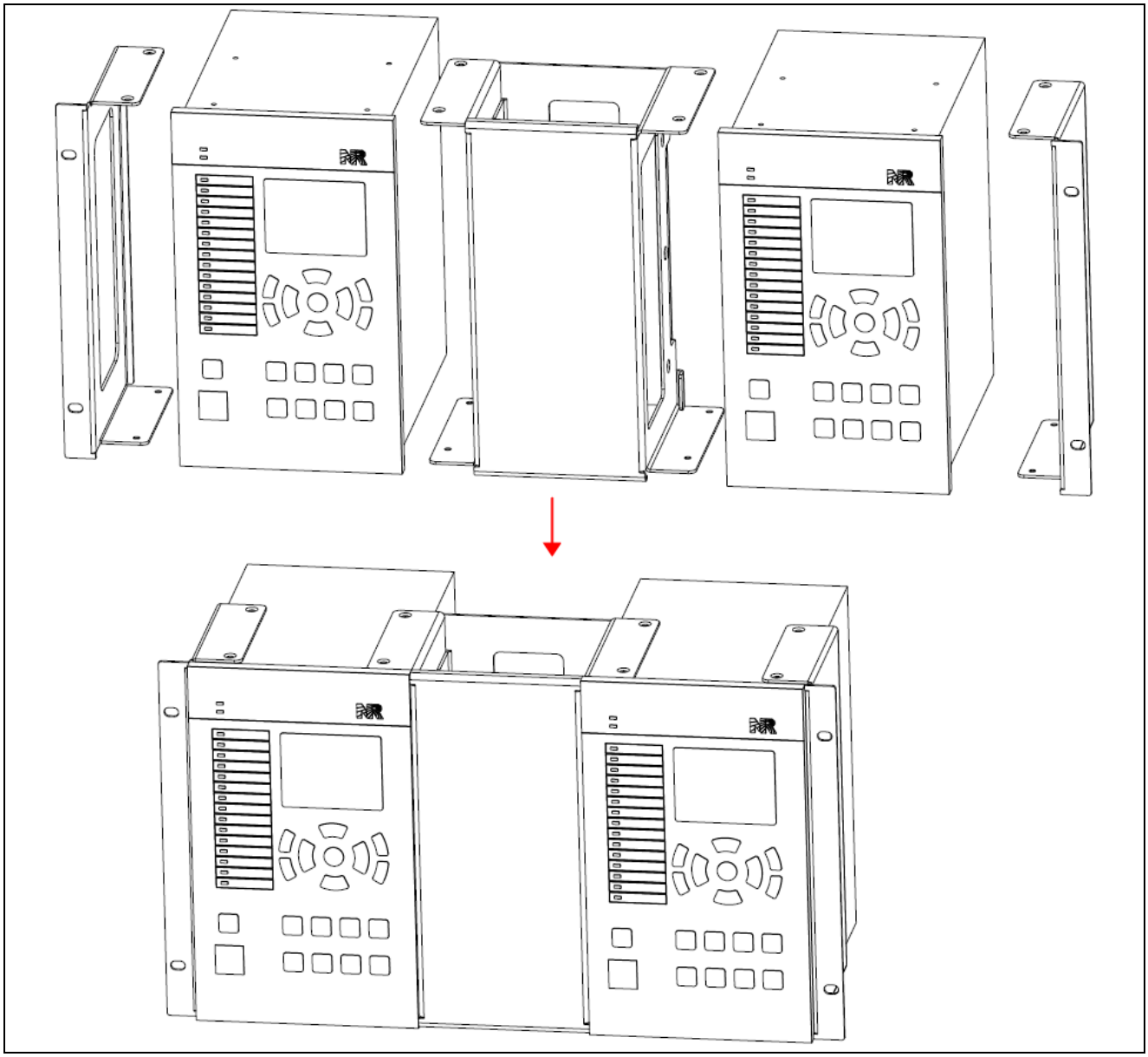
- **Single 6U 1/1 × 19"**



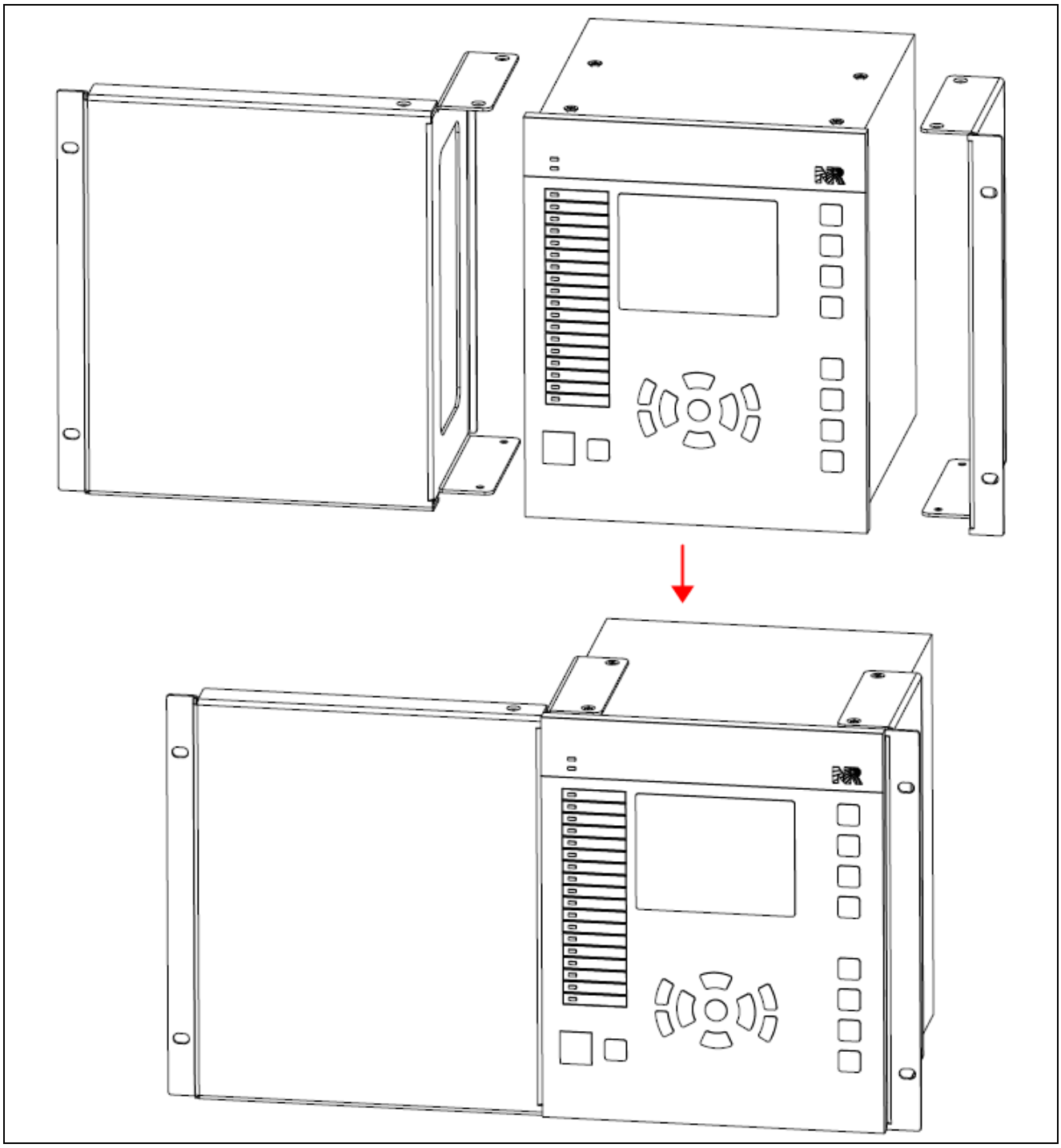
- **Single 6U 1/3 × 19"**



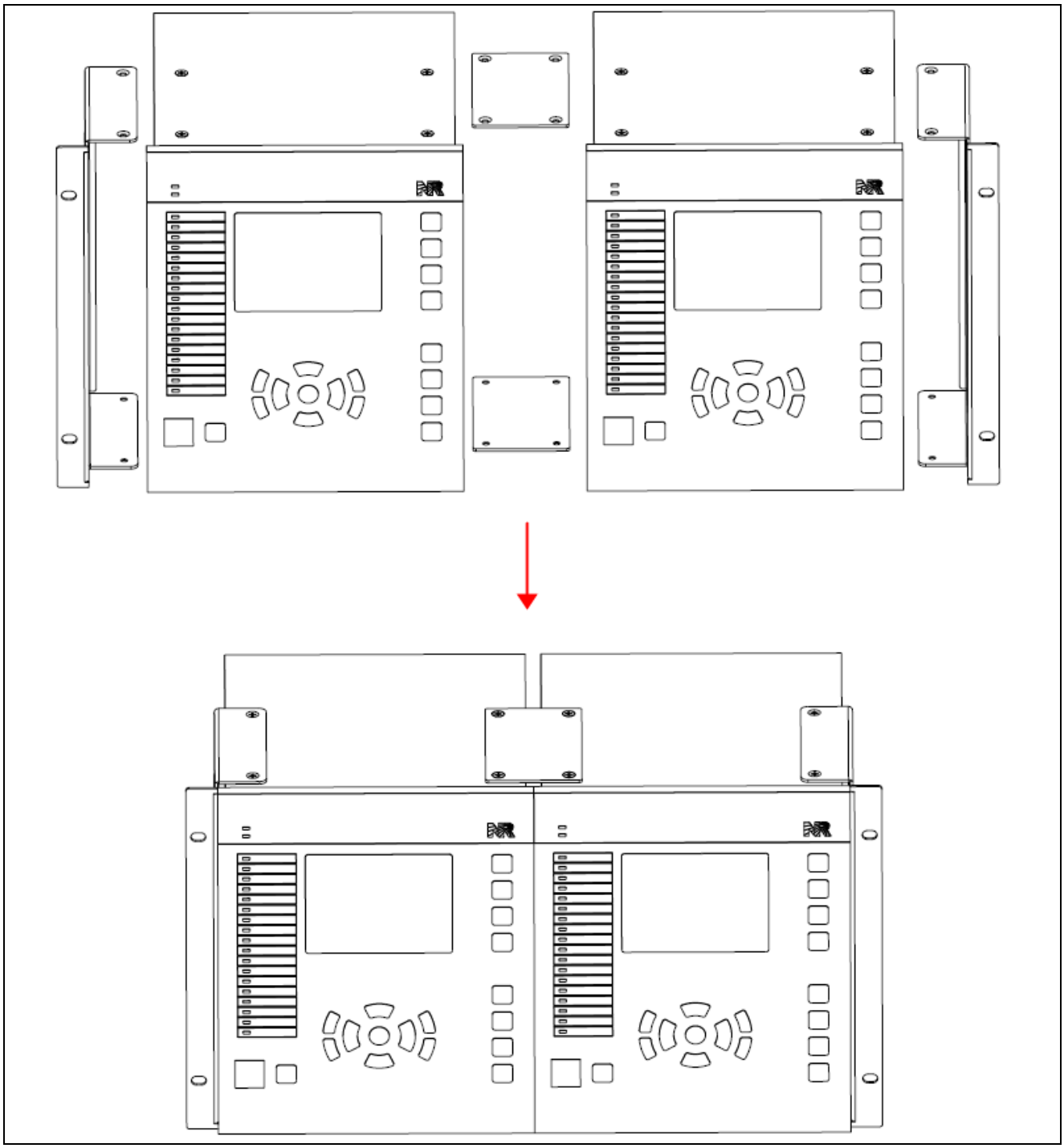
- **Dual 6U 1/3 × 19", side-by-side**



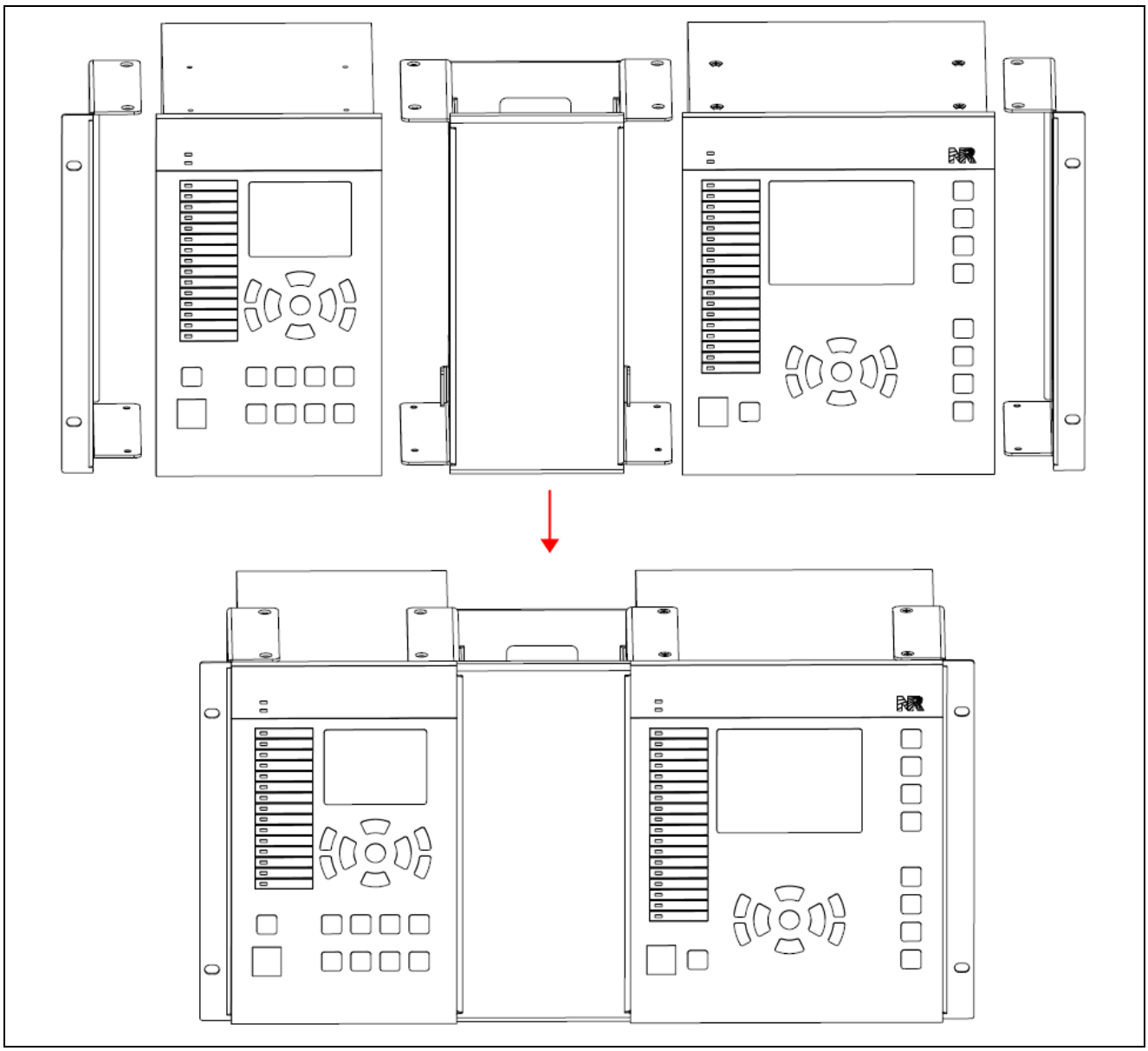
- **Single 6U 1/2 × 19"**



- **Dual 6U 1/2 × 19", side-by-side**



- **Single 6U 1/3 × 19" + Single 6U 1/2 × 19", side-by-side**



Technical Data

Electrical Specifications

AC Current Input	
Phase rotation	ABC or ACB
Nominal frequency (fn)	50Hz, 60Hz
Rated current (In)	1A/5A (settable)
Linear to	0.05In~40In
Thermal withstand -continuously -for 10s -for 1s -for half a cycle	 4In 30In 100In 250In
Burden	Max. 0.05VA/phase @1A or 0.25VA/phase @5A

AC Voltage Input		
Phase rotation	ABC or ACB	
Nominal frequency (fn)	50Hz, 60Hz	
Rated voltage (Un)	100V~130V	
Linear to	1V~300V	
Thermal withstand -continuously -10s -1s	Phase-to-ground 300V 600V 660V	Phase-to-phase 519V 1038V 1141V
Burden at rated	Max. 0.10VA/phase @100V	

Power Supply			
Rated voltage	24Vdc/30Vdc 48Vdc/60Vdc	110Vdc/125Vdc/ 220Vdc/250Vdc	100Vac/110Vac/ 115Vac/120Vac/

					127Vac/220Vac/ 230Vac/240Vac/ 250Vac
Permissible voltage range			IEC 61000-4-11 : 2017 IEC 61000-4-29 : 2000		
			18~72Vdc	88~300Vdc	80~275Vac
Permissible AC ripple voltage			IEC 60255-26 : 2013		
			Max. 15% of the nominal auxiliary voltage		
Burden	Quiescent condition		Max. 15W (default hardware configuration)		
	Additional for each energized SFP socket		0.25W~0.35W		
	Additional for each plug-in binary input (BI) module	Quiescent condition	Max. 1W		
			Normal BI	BI with optional high power conducting mode	
		Additional for each contact	0.004W @24Vdc 0.015W @48Vdc 0.08W @110Vdc 0.106W @125Vdc 0.32W @220Vdc 0.41W @250Vdc	0.014W @24Vdc 0.031W @48Vdc 0.096W @110Vdc 0.115W @125Vdc 0.27W @220Vdc 0.33W @250Vdc	
	Additional for each plug-in binary output (BO) module		Quiescent condition: max. 0.1W Additional for each relay while operating: max. 0.44W		

DC Analog Input		
Standard	IEC 60255-1:2009	
Input range	0-±20mA	0~±10V
Input resistance	230Ω	Min. 1MΩ
Accuracy	0.1%	0.1%

RTD Input	
RTD	Pt100
Wiring mode	3-wire, 2-wire
Measuring Range	-200°C ~ 850°C
Accuracy	0.5°C (for 3-wire mode, with the environment temperature of 25°C)

DC Analog Output	
Standard	IEC 60255-1:2009
Input range	0~10V or 0~20mA
Accuracy	0.1%

Binary Input: Settable pickup voltage and dropoff voltage, DC						
Rated voltage	24Vdc	48Vdc	110Vdc	125Vdc	220Vdc	250Vdc
Rated current drain	0.16mA	0.32mA	0.73mA	0.83mA	1.47mA	1.67mA
Pickup (default set)	15.12~ 28.8Vdc	30.24~ 57.6Vdc	69.3~ 132Vdc	78.75~ 160Vdc	138.6~ 264Vdc	157.5~ 300Vdc
Dropoff (default set, Max.)	12Vdc	24Vdc	55Vdc	62.5Vdc	110Vdc	125Vdc
Maximum permissible voltage	300Vdc					
Withstand voltage	2000Vac, 2800Vdc (1min)					

Binary Input: Settable pickup voltage and dropoff voltage, DC Optional high power conducting mode (valid for binary input with rated voltage of 110Vdc and above)						
Rated voltage	24Vdc	48Vdc	110Vdc	125Vdc	220Vdc	250Vdc
Rated current drain	0.58mA	0.66mA	0.86mA	0.92mA	1.23mA	1.33mA
Pickup (default set)	15.12~ 28.8Vdc	30.24~ 57.6Vdc	69.3~ 132Vdc	78.75~ 160Vdc	138.6~ 264Vdc	157.5~ 300Vdc
Dropoff (default set, Max.)	12Vdc	24Vdc	55Vdc	62.5Vdc	110Vdc	125Vdc
Maximum permissible voltage	300Vdc					
Withstand voltage	2000Vac, 2800Vdc (1min)					

Binary Input: Settable pickup voltage and dropoff voltage,AC		
Rated voltage	110Vac	220Vac
Pickup (default set)	69.3~132Vac	138.6~264Vac
Dropoff (default set, Max.)	55Vac	110Vac
Maximum permissible voltage	300Vac	
Withstand voltage	2000Vac, 2800Vdc (1min)	

Binary Output: Tripping/Signaling contact	
Output mode	Potential free contact
Max. system voltage	250Vac, 300Vdc
Continuous carry	10A
Pickup time (Typical Value)	Max. 5ms
Dropoff time (resistive load)	Max. 6ms
Breaking capacity (10000 operations, L/R=40ms)	0.5A@48Vdc 0.35A@110Vdc 0.30A@125Vdc 0.20A@220Vdc 0.15A@250Vdc
Cyclic capacity (2.5 cycle/second, L/R=40ms)	0.5A@48Vdc 0.35A@110Vdc 0.30A@125Vdc 0.20A@220Vdc 0.15A@250Vdc
Short duration current	30A@3s 50A@1s
Durability (Loaded contact)	10000 operations

Binary Output: Heavy-capacity tripping contact	
Output mode	Potential free contact
MOV protection (maximum voltage)	350Vdc, 275Vac
Continuous carry	10A
Pickup time (Typical Value)	Max. 1ms
Dropoff time (resistive load)	Max. 10ms
Breaking capacity (10000 operations)	10A@48V L/R=40ms 10A@110V L/R=40ms 10A@125V L/R=40ms 10A@250V L/R=20ms
Cyclic capacity (4cycles in 1 second, followed by 2 minutes idle for thermal dissipation)	10A@48V L/R=40ms 10A@110V L/R=40ms 10A@125V L/R=40ms 10A@250V L/R=20ms
Short duration current	30A@3s 50A@1s
Durability (Loaded contact)	10000 operations

Mechanical Specifications

Chassis colour	Silver grey		
Weight per device (Approx.)	6U 1/1 × 19"	6U 1/2 × 19"	6U 1/3 × 19"
	12kg	8.7kg	7.2kg
Chassis material	Aluminium alloy		
Location of terminal	Rear panel of the device		
Device structure	Plug-in modular type @ rear side, integrated front plate		
Protection Class			
Standard	IEC 60529-2013		
Front side	IP52 IP54 (valid for surface mounting mode of 6U 1/3 or 1/2 × 19" case with sealing		

	strip)
Other sides	IP50
Rear side, connection terminals	IP20

Ambient Temperature and Humidity Range

Standard	IEC 60255-1:2009
Operating temperature	-40°C to +80°C (Readability of display may be impaired below -20°C or above 70°C)
Transport and storage temperature range	-40°C to +80°C
Permissible humidity	5%-95%, without condensation
Pollution degree	II
Altitude	Max. 3000m

Communication Ports

EIA-485 Serial Port	
Baud rate	4.8kbit/s, 9.6kbit/s, 19.2kbit/s, 38.4kbit/s, 57.6kbit/s, 115.2kbit/s
Protocol	IEC 60870-5-103:1997 or Modbus
Max. capacity	32
Transmission distance	Max. 500m
Safety level	Isolation to ELV level
Twisted pair	Screened twisted pair cable

Copper Ethernet Port	
Connector type	RJ45
Transmission rate	100Mbit/s
Transmission standard	100Base-TX
Transmission distance	Max. 100m
Protocol	NR network 103, DNP3 or IEC 61850
Safety level	Isolation to ELV level

Optical Fibre Port		
Station Level		
Characteristic	Glass optical fibre	
Connector type	LC	
Fibre type	Multi-mode	
Transmission standard	100Base-FX	
Transmission distance	Max. 2km	
Wave length	1310nm	
Transmission power	50µm: -24dBm	62.5µm: -20dBm
Minimum receiving power	Min. -31.0dBm	
Protocol	NR network 103, DNP3 or IEC 61850	
Safety level	Isolation to ELV level	
Process Level		
Characteristic	Glass optical fibre	
Connector type	LC	
Fibre type	Multi-mode	
Transmission standard	100Base-FX	
Transmission distance	Max. 2km	
Wave length	1310nm/850nm	
Transmission power	Min. -20dBm	
Minimum receiving power	Min. -31dBm	
Protocol	IEC 61850-9-2, IEC 61850-9-2LE or IEC 61850-8-2 GOOSE	
Safety level	Isolation to ELV level	

Print Port	
Type	RS-232
Baud rate	4.8kbit/s, 9.6kbit/s, 19.2kbit/s, 38.4kbit/s, 57.6kbit/s, 115.2kbit/s
Printer type	EPSON® 300K printer

Safety level	Isolation to ELV level

Clock Synchronization Port			
RS-485 Differential Level (Serial Port)			
Input	Demodulated IRIG-B or PPS		
Maximum voltage	6Vdc		
Input impedance	12kΩ		
Isolation	500Vdc		
TTL Level (Serial Port or BNC Female Connector)			
Input	Demodulated IRIG-B or PPS		
Nominal voltage	5Vdc ± 10%		
Maximum voltage	5.5Vdc		
Characteristic impedance	50Ω		
Isolation	500Vdc		
Glass Optical Fibre			
Connector type	ST or FC		
Fibre type	Single mode		Multi-mode
Wave length	1310nm	1550nm	850nm
Transmission distance	Max. 60km	Max. 120km	62.5μm: Max. 2km
Transmission power	-11.0dBm~-7.0dBm	0dBm~5dBm	62.5μm: -20dBm~-12dBm
Receiving power	Min. -38dBm	Min. -36dBm	62.5μm: Min. -32dBm

Liquid Crystal Display (LCD)

Type	Resolution
Large size (6U 1/1 or 1/2 × 19" case)	320x240 pixels
Small size (6U 1/3 × 19" case)	240x160 pixels

Type Tests

Environmental Tests	
Dry cold test	IEC 60068-2-1:2007
Dry heat test	IEC 60068-2-2:2007
Damp heat test, cyclic	IEC 60068-2-30:2005

Mechanical Tests	
Vibration	IEC 60255-21-1:1988 Class Ⅰ
Shock and bump	IEC 60255-21-2:1988 Class Ⅰ

Electrical Tests	
Standard	IEC 60255-27:2013
Dielectric tests	Test voltage 2kV, 50Hz, 1min
Impulse voltage tests	Test voltage 5kV
Overvoltage category	Ⅲ
Insulation resistance measurements	Isolation resistance > 100MΩ@500Vdc

Electromagnetic Compatibility	
1MHz burst disturbance test	IEC 60255-26:2013
	Common mode: class Ⅲ 2.5kV
	Differential mode: class Ⅲ 1.0kV
Electrostatic discharge test	IEC 61000-4-2:2008, class Ⅳ
	For contact discharge: 8kV
	For air discharge: 15kV
Radio frequency interference tests	IEC 60255-26:2013 class Ⅲ
	Frequency sweep Radiated amplitude-modulated 10V/m (rms), f=80~1000MHz, 1400~2700MHz

	Spot frequency Radiated amplitude-modulated 10V/m (rms), f=80MHz/160MHz/450MHz/900MHz	
Fast transient disturbance tests	IEC 60255-26:2013	
	Power supply, I/O, Earth: class Ⅳ, 4kV, 5kHz, 5/50ns	
	Communication terminals: class Ⅳ, 2kV, 5kHz, 5/50ns	
Surge immunity test	IEC 60255-26:2013	
	Power supply, AC input, I/O port: class Ⅳ, 1.2/50us Common mode: 4kV Differential mode: 2kV	
Conducted RF electromagnetic disturbance	IEC 60255-26:2013	
	Power supply, AC, I/O, Comm. Terminal: Class Ⅲ, 10V (rms), 150 kHz~80MHz Spot frequency 10V (rms), f=27MHz/68MHz	
Power frequency magnetic field immunity	IEC 61000-4-8:2009	
	Class Ⅴ, 100A/m for 1min, 1000A/m for 3s	
Pulse magnetic field immunity	IEC 61000-4-9:2016	
	Class Ⅴ, 6.4/16μs, 1000A/m for 3s	
Damped oscillatory magnetic field immunity	IEC 61000-4-10:2016	
	Class Ⅴ, 100kHz & 1MHz–100A/m	
Conducted emission	IEC 60255-26:2013	
	0.15MHz ~ 0.50MHz: 79dB(μV) quasi peak, 66dB(μV) average 0.50MHz ~ 30MHz: 73dB(μV) quasi peak, 60dB(μV) average	
Radiated emission	IEC 60255-26:2013	
	Below 1GHz	30MHz ~ 230MHz: 40dB(μV/m) quasi peak @10m, 50dB(μV/m) quasi peak @3m 230MHz ~ 1000MHz: 47dB(μV/m) quasi peak @10m, 57dB(μV/m) quasi peak @3m

	Above 1GHz	1GHz ~ 3GHz: 56dB(μV/m) average, 76dB(μV/m) peak @3m 3GHz ~ 6GHz: 60dB(μV/m) average, 80dB(μV/m) peak @3m
Auxiliary power supply performance (Typical module configuration)	IEC 60255-26:2013	
	Voltage dips	Up to 200ms for dips to 40% of rated voltage without reset
	Voltage short interruptions	50ms for interruption without rebooting 500ms for interruption without rebooting with energy storage board

Terminals

Ring Ferrule

Connection Type	Wire Size	Screw Type	Torque
AC current	Screw terminals, 1.5~4mm² lead	M4	1.6~1.8 N·m
AC voltage	Screw terminals, 0.8~4mm² lead	M4	1.6~1.8 N·m
Power supply	Screw terminals, 0.8~4mm² lead	M4	0.8~1.4 N·m
Contact I/O	Screw terminals, 0.8~4mm² lead	M4	0.8~1.4 N·m
Grounding (Earthing) Connection	BVR type, 0.8~4mm² lead	M3	0.6~0.8 N·m

Pin Ferrule

Connection Type	Wire Size	Screw Type	Torque
Power supply	Screw terminals, 0.3~3.3mm² lead	M2.5	0.4~0.6 N·m
Contact I/O	Screw terminals, 0.3~3.3mm² lead	M2.5	0.4~0.6 N·m

Management Functions

Fault and Disturbance Recording	
Duration & Recording position	Settable pre-disturbance, post-disturbance and maximum recorded duration
Sampling rate	Up to 9.6kHz

Binary Input Signal

Resolution of binary input signal	Max. 1ms
Binary input mode	Potential-free contact

Internal Clock Performance	
Real time clock accuracy	Max. 1s/day
Accuracy of GPS synchronization	Max. 1ms
External time synchronization	IRIG-B (200-98), PPS, IEEE1588 or SNTP protocol

Control Functions

Control Performance	
Control mode	Local or remote
Respond time of local control	Max. 1s
Respond time of remote control	Max. 3s

Measurement Scope and Accuracy

Item	Range	Accuracy
Phase range	0°~360°	±0.2° at 0.2×In < I < 4.0×In ±0.5° at 0.1×In < I < 0.2×In
Frequency	Fn±5Hz	Max. 0.002Hz
Current	0.1~4.00In	±0.2% of I at 0.5×In < I < 4.0×In ±0.4% of I at 0.2×In < I < 0.5×In ±0.7% of I at 0.1×In < I < 0.2×In
Voltage	5~300V	0.2% of U at 5V<U<300V
Active power (W)	0.1~4.00In	±0.5% of P at Un and 0.2×In < I < 4.0×In ±1% of P at Un and 0.1×In < I < 0.2×In
Reactive power (VAr)	0.1~4.00In	±0.5% of Q at Un and 0.2×In < I < 4.0×In ±1% of Q at Un and 0.1×In < I < 0.2×In
Apparent power (VA)	0.1~4.00In	±0.5% of S at Un and 0.2×In < I < 4.0×In ±1% of S at Un and 0.1×In < I < 0.2×In

Item	Range	Accuracy
Energy (Wh)	0.1~4.00In	±0.5% of Wh at Un and 0.2×In < I < 4.0×In ±1% of Wh at Un and 0.1×In < I < 0.2×In
Energy (VArh)	0.1~4.00In	±0.5% of VArh at Un and 0.2×In < I < 4.0×In ±1% of VArh at Un and 0.1×In < I < 0.2×In

Communication Functions

GOOSE	
Receiving Control Block (RCB)	Max. 64 of typical model (50×FCD + 200×BOOL + 16×FLOAT)
Sending Control Block (SCB)	Max. 16 of typical model (100×BOOL)
Receiving route delay	Max. 2ms
Sending route delay	Max. 3ms

SV	
Receiving Control Block (RCB)	Max. 12
Receiving route delay	Max. 2ms

Power Stability Expert

NR Electric Co., Ltd.
69 Suyuan Avenue, Nanjing 211102, China
Tel +86 25 8717 8888 Fax +86 25 8717 8999
NRservices@nrec.com / NRsales@nrec.com

ΣΥΝΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ BCU NR PCS-9705S

Στο υφιστάμενο Ψηφιακό Σύστημα Προστασίας και Ελέγχου (ΨΣΕ) του εξοπλισμού του ΑΔΜΗΕ του ΥΣ Καλλιστηρίου περιλαμβάνει συσκευές προστασίας, ελέγχου και SCADA του κατασκευαστικού οίκου NR Electric.

Για λόγους διασφάλισης της συμβατότητας με το υφιστάμενο ΨΣΕ, η νέα BCU του Αποζεύκτη της πύλης του Μετασχηματιστή No.3 θα είναι τύπου NR PCS-9705S. Πιο συγκεκριμένα, τα χαρακτηριστικά έκδοσης της συσκευής, του λογισμικού και του υλικολογισμικού είναι τα παρακάτω:

MOT: PCS-9705S-D-AA-RX.XX-ACBA-BAAAC-A-CABXENNXXXXXXXX-R1

Program Ver: 1.22

Driver Ver: PCS-9705s.005.0010

Ακολουθεί η σύνθεση της συσκευής:

kallistiri / Device Setup / Global Config / MOT

PCS-9705S - D - AA - RX.XX - ACBA - BAAAC - A - CABXENNXXXXXXXX - R1

	Name	Board Type	Option	Description
U1	Application		D: Transformer or independent multiple circuit breakers	Up to 4 transformer sides or up to 3 independent circuit breakers
A1	Firmware Type		AA: Standard	Standard version
R1	Firmware Version		Latest version	Latest version
S1	Software		A: Basic	Basic functions
S2	Language		C: English	English
S3	Protocol		B: Basic + IEC 61850 (Edition 1.0 or Edition 2.0)	Basic protocols + IEC 61850 (Edition 1.0 or Edition 2.0)
S4	Sampling Mode		A: Conventional instrument transformer	Select conventional instrument transformer
C1	Case Size		B: 6U, 1/2, 19''	6U height, 1/2 width, 19-inch chassis
C2	Installation Mode		A: Flush	Flush mounting
C3	Front Side Protection Class		A: IP52	IP52
C4	Harsh Environment Conformal Coating		A: Required	Require harsh environment conformal coating
C5	I/O Terminal		C: 0.8~2.5mm² lead (36-pin connector, pin ferrule, IP20)	0.8~2.5mm² lead (36-pin connector, pin ferrule, IP20)
PWR1	Power Supply for Device	NR6310A	A: 110Vdc~250Vdc, 100Vac~250Vac, 2 BI (Independent) + 7 BI (Common negative supply) + 6 BO (5 NO + 1 NC)	110Vdc, 125Vdc, 220Vdc, 250Vdc, 100Vac, 110Vac, 115Vac, 120Vac, 127Vac, 220Vac, 230Vac, 240Vac, 250Vac, 2 BI (Independent negative supply) + 7 BI (Common negative supply) + 6 BO (5 normally open contacts + 1 normally closed contact)
H1	Communication Ports&Time Synchronization Mode	NR6106AA	C: 2 × 10Base-T/100Base-TX (RJ45) + 2 × 100Base-FX (LC-Connector) + 2 × RS-485 + RS-485 (IRIG-B or PPS)	2 × 10Base-T/100Base-TX (RJ45) + 2 × 100Base-FX (LC-Connector) + 2 × RS-485 + RS-485 (IRIG-B or PPS)
H1	PRP/HSR Port Number	NR6106AA	A: Required	Required
H2	Slot02	NR6641-6I6U	B: 6CT/6VT (1A/5A)	6CT/6VT(1A/5A)
H3	Slot03	None	X: Not required	Not required
H4	Slot04	NR6610A	E: 32 BI (2 groups, each group share 1 common negative supply)	32 binary inputs divided into 2 groups, all the binary inputs in each group share 1 common negative supply. Modify corresponding setting to configure rated power supply (24Vdc~250Vdc, 110Vac, 220Vac)
H5	Slot05	NR6663A	N: 4 BO (Heavy-capacity, NO) + 4 BO (Normal, NO)	4 heavy-capacity binary outputs (Breaking capacity: 10A, Normally open contacts) + 4 normal binary outputs (Continuous carry: 10A, Normally open contacts)
H6	Slot06	NR6663A	N: 4 BO (Heavy-capacity, NO) + 4 BO (Normal, NO)	4 heavy-capacity binary outputs (Breaking capacity: 10A, Normally open contacts) + 4 normal binary outputs (Continuous carry: 10A, Normally open contacts)
H7	Slot07	None	X: Not required	Not required
H8	Slot08	None	X: Not required	Not required
H9	Slot09	None	X: Not required	Not required

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΙΣΤΕΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΔΗΕ
2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ

Οι λίστες σημάτων είναι ενδεικτικές και θα οριστικοποιηθούν κατά την εκτέλεση του έργου σε συνεργασία του ΔΕΔΔΗΕ με τον Ανάδοχο του Έργου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΛΙΣΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΔΕΔΔΗΕ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1Α : Χειρισμοί πυλών 150 kV Μ/Σ

Πύλη 150 kV Μ/Σ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Επί του ΠΕΠ	Χειρισμός από RTU	Χειρισμός από ΚΕΔΔ
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από ΨΜΕΠ ("Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από ΨΜΕΠ ("Remote")		●		
Α/Δ 150 kV – έλεγχος επιτόπου	●			
Α/Δ 150 kV – έλεγχος από μακριά	●			
Α/Δ 150 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - έλεγχος επιτόπου	●			
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - έλεγχος από μακριά	●			
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - άνοιγμα*	●			
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - κλείσιμο*	●			
OLTC – έλεγχος επιτόπου ("Local")	●			
OLTC – έλεγχος από μακριά ("Remote")	●			
OLTC – Αύξηση τάσης κατά βήμα	●	●	●	●
OLTC – Μείωση τάσης κατά βήμα	●	●	●	●
OLTC – Επείγουσα κράτηση	●	●	●	●
AVR (OLTC) – έλεγχος επιτόπου ("Local")		●		
AVR (OLTC) – έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
AVR (OLTC) – Θέση σε αυτόματη λειτουργία		●	●	●
AVR (OLTC) – Θέση σε χειροκίνητη λειτουργία		●	●	●
AVR (OLTC) – Αύξηση τάσης κατά βήμα		●	●	●
AVR (OLTC) – Μείωση τάσης κατά βήμα		●	●	●
Ανεμιστήρες Μ/Σ - Έναρξη λειτουργίας	●			
Ανεμιστήρες Μ/Σ - Τερματισμός λειτουργίας	●			
Δισταθής Η/Ν 30 ΧΑ – Επαναφορά (Reset)		●	●	
Δισταθής Η/Ν 30 ΧΒ – Επαναφορά (Reset)		●	●	

* Στα ΚΥΤ ο χειρισμός των Α/Ζ ΥΤ γίνεται από το μιμικό διάγραμμα στην αίθουσα ελέγχου του κτιρίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1Β : Χειρισμοί πυλών ΜΤ

Πύλες ΜΤ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Επί του ΠΕΠ	Χειρισμός από RTU	Χειρισμός από ΚΕΔΔ
Μεταγωγή όλων των πυλών ΜΤ σε έλεγχο επιτόπου			●	
Μεταγωγή όλων των πυλών ΜΤ σε έλεγχο από ΚΕΔΔ			●	
Πύλη ΜΤ άφιξης από Μ/Σ τύπου «ΤΜ»				
Πύλη ΤΜ – έλεγχος επί τόπου («Local»)		●		
Πύλη ΤΜ – έλεγχος από μακριά («Remote»)		●		
Α/Δ άφιξης ΜΤ – έλεγχος επί τόπου («Local»)	●			
Α/Δ άφιξης ΜΤ – έλεγχος από μακριά («Remote»)	●			
Α/Δ άφιξης ΜΤ – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ άφιξης ΜΤ – κλείσιμο	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός **	●			
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός **	●			
Γειωτής - άνοιγμα **	●			
Γειωτής - κλείσιμο **	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ6» – άνοιγμα * (Χ = 2,3)	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ6» – κλείσιμο * (Χ = 2,3)	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ8» – άνοιγμα * (Χ = 2,3)	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ8» – κλείσιμο * (Χ = 2,3)	●			
Ασφαλειο-Α/Ζ ΜΤ ΜΣ Τάσεως – άνοιγμα *	●			
Ασφαλειο-Α/Ζ ΜΤ ΜΣ Τάσεως – κλείσιμο *	●			
Α/Ζ ΜΤ Κόμβου Μ/Σ προς Αντίσταση – άνοιγμα *	●			
Α/Ζ ΜΤ Κόμβου Μ/Σ προς Αντίσταση – κλείσιμο *	●			
Α/Ζ ΜΤ Κόμβου Μ/Σ προς Γη – άνοιγμα *	●			
Α/Ζ ΜΤ Κόμβου Μ/Σ προς Γη – κλείσιμο *	●			
Πύλη αναχώρησης ΜΤ τύπου «ΟΛΜ»				
Πύλη ΟΛΜ – έλεγχος επί τόπου («Local»)		●		
Πύλη ΟΛΜ – έλεγχος από μακριά («Remote»)		●		
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος επί τόπου («Local»)	●			
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος από μακριά («Remote»)	●			
Α/Δ ΜΤ – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ ΜΤ – κλείσιμο	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός **	●			
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός **	●			
Γειωτής - άνοιγμα **	●			
Γειωτής - κλείσιμο **	●			
Α/Ζ ΜΤ (1Π κύριων ζυγών) – άνοιγμα *	●			
Α/Ζ ΜΤ (1Π κύριων ζυγών) – κλείσιμο *	●			
Α/Ζ ΜΤ (1Π αναχώρησης) – άνοιγμα *	●			
Α/Ζ ΜΤ (1Π αναχώρησης) – κλείσιμο *	●			
Α/Ζ ΜΤ (3Π βοηθητικών ζυγών) – άνοιγμα *	●			
Α/Ζ ΜΤ (3Π βοηθητικών ζυγών) – κλείσιμο *	●			
Ενεργοποίηση στιγμιαίων στοιχείων υπερέντασης Α/Δ ΜΤ		●	●	●
Απενεργοποίηση στιγμιαίων στοιχείων υπερέντασης Α/Δ ΜΤ		●	●	●
Ενεργοποίηση λειτουργίας αυτόματης επαναφοράς Α/Δ ΜΤ		●	●	●
Απενεργοποίηση λειτουργίας αυτόματης επαναφοράς Α/Δ		●	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 1Β : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πύλες ΜΤ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Επί του ΠΕΠ	Χειρισμός από RTU	Χειρισμός από ΚΕΔΔ
Πύλη Διασύνδεσης ζυγών ΜΤ τύπου «BSM»				
Πύλη BSM – έλεγχος επί τόπου («Local»)		●		
Πύλη BSM – έλεγχος από μακριά («Remote»)		●		
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος επί τόπου («Local»)	●			
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος από μακριά («Remote»)	●			
Α/Δ ΜΤ – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ ΜΤ – κλείσιμο	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός **	●			
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός **	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ4» – άνοιγμα * (Χ = 5,6)	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ4» – κλείσιμο * (Χ = 5,6)	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ9» – άνοιγμα * (Χ = 5,6)	●			
Α/Ζ ΜΤ «2Χ9» – κλείσιμο * (Χ = 5,6)	●			
Η/Ν Υ/Ε στιγμιαίων εντός – ενεργοποίηση στιγμιαίων στοιχείων **		●	●	●
Η/Ν Υ/Ε στιγμιαίων εκτός – απενεργοποίηση στιγμιαίων στοιχείων**		●	●	●
**Πύλη Ανόδου Ζυγών ΜΤ τύπου «BRM» ** **				
Φορείο Α/Ζ BRM – χειρισμός σε θέση Εκτός **	●			
Φορείο Α/Ζ BRM – χειρισμός σε θέση Εντός **	●			

* Οι χειρισμοί αφορούν στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά Μέσης Τάσης υπαίθριου τύπου.

** Οι χειρισμοί αφορούν στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά Μέσης Τάσης κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2Α : Ενδείξεις πύλης 150 kV Μ/Σ

Πύλη 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	ΨΜΕΠ επί του ΠΕΠ	Ένδειξη στην RTU	Ένδειξη στο ΚΕΔΔ
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από ΨΜΕΠ ("Local")		●	●	●
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από μακριά ("Remote")		●	●	●
Α/Δ 150 kV – «επιτόπιος χειρισμός»	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - «επιτόπιος χειρισμός»	●			
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 150 kV Ζυγού - «κλειστός»	●	●	●	●
OLTC – «επιτόπιος χειρισμός»	●	●	●	●
OLTC – «χειρισμός από AVR»	●	●	●	●
OLTC – Επείγουσα κράτηση	●	●	●	●
OLTC – «θέση βήματος» (όλο το πλήθος θέσεων)	●	●	●	●
AVR (OLTC) – «επιτόπιος χειρισμός»		●	●	●
AVR (OLTC) – «χειρισμός από Υ/Σ»		●	●	●
AVR (OLTC) – «αυτόματα»		●	●	●
AVR (OLTC) – «χειροκίνητα»		●	●	●
AVR (OLTC) – σε αλλαγή θέσης TAP		●	●	●
Ανεμιστήρες Μ/Σ - έλεγχος Manual	●	●	●	●
Ανεμιστήρες Μ/Σ - έλεγχος AUTO	●	●	●	●
Ανεμιστήρες Μ/Σ - Σε λειτουργία	●	●	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 2Β : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πύλες ΜΤ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Επί του ΠΕΠ	Ένδειξη στην RTU	Ένδειξη στο ΚΕΔΔ
Σύνολο Πυλών ΜΤ – έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Σύνολο Πυλών ΜΤ – τηλέλεγχος ("Remote")			●	●
Πύλη ΜΤ άφιξης από Μ/Σ τύπου «ΤΜ»				
Πύλη ΤΜ – έλεγχος τοπικά ("Local")		●		
Πύλη ΤΜ – έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Απαγόρευση ελέγχου πύλης		●	●	●
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος επί τόπου («Local»)	●			
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος από μακριά («Remote»)	●			
Α/Δ – «ανοιχτός»	●	●	●	●
Α/Δ – «κλειστός»	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – «θέση δοκιμής» **	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – «θέση λειτουργίας» **	●	●	●	●
Γειωτής - «ανοιχτός» **	●	●	●	●
Γειωτής - «κλειστός» **	●	●	●	●
Πύλη αναχώρησης ΜΤ τύπου «OLM»				
Πύλη OLM – έλεγχος επιτόπου ("Local")		●		
Πύλη OLM – έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Απαγόρευση ελέγχου πύλης		●	●	●
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος επί τόπου («Local»)	●			
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος από μακριά («Remote»)	●			
Α/Δ – «ανοιχτός»	●	●	●	●
Α/Δ – «κλειστός»	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – «θέση δοκιμής» **	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – «θέση λειτουργίας» **	●	●	●	●
Γειωτής - «ανοιχτός» **	●	●	●	●
Γειωτής - «κλειστός» **	●	●	●	●
Στιγμιαία στοιχεία Υ/Ε Α/Δ ΜΤ εντός		●	●	●
Στιγμιαία στοιχεία Υ/Ε Α/Δ ΜΤ εκτός		●	●	●
Αυτόματη επαναφορά Α/Δ ΜΤ εντός		●	●	●
Αυτόματη επαναφορά Α/Δ ΜΤ εκτός		●	●	●
Πύλη Διασύνδεσης ζυγών ΜΤ τύπου «BSM»				
Πύλη BSM – έλεγχος επιτόπου ("Local")		●		
Πύλη BSM – έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος επί τόπου («Local»)	●			
Α/Δ ΜΤ – έλεγχος από μακριά («Remote»)	●			
Α/Δ – «ανοιχτός»	●	●	●	●
Α/Δ – «κλειστός»	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – «θέση δοκιμής» **	●	●	●	●
Φορείο Α/Δ – «θέση λειτουργίας» **	●	●	●	●
Απαγόρευση ελέγχου πύλης		●	●	●
Στιγμιαία στοιχεία Υ/Ε Α/Δ ΜΤ εντός**		●	●	●
Στιγμιαία στοιχεία Υ/Ε Α/Δ ΜΤ εκτός**		●	●	●
Πύλη Ανόδου ζυγών ΜΤ τύπου «BRM»**				
Φορείο Α/Ζ BRM – «θέση απόζευξης»**	●	●	●	●
Φορείο Α/Ζ BRM – «θέση λειτουργίας»**	●	●	●	●

** Οι ενδείξεις αφορούν στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά Μέσης Τάσης κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3Α : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΠΥΛΗΣ ΥΤ

Πύλη 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Σήμανση επί του ΠΕΠ	Σήμανση στην RTU	Σήμανση στο ΚΕΔΔ
Α/Δ 150 kV – Στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF_6	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – Στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF_6	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – Emergency trip	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – βλάβη κυκλωμ. πηνίου ανοίγματος No1	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – βλάβη κυκλωμ. πηνίου ανοίγματος No2	●	●	●	●
Α/Δ 150 kV – βλάβη κυκλωμ. πηνίου κλεισίματος	●	●	●	●
Δέσμευση χειρισμού Α/Δ από λειτουργία προστασίας τόξων αφίξεων 20 kV		●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από θερμοκρασία λαδιού	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από θερμοκρασία τυλίγματος Χ1	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από θερμοκρασία τυλίγματος Χ3	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από Η/Ν Buccholz Μ/Σ	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από Η/Ν Buccholz OLTC	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από Η/Ν ανακούφισης πίεσης Μ/Σ	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από Η/Ν ανακούφισης πίεσης OLTC	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από χαμηλή στάθμη λαδιού Μ/Σ	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από χαμηλή στάθμη λαδιού OLTC	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από θερμοκρασία λαδιού	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από θερμοκρασία τυλίγματος Χ1	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από θερμοκρασία τυλίγματος Χ3	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν βαλβίδας ελέγχου λαδιού	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν Buccholz Μ/Σ	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν Buccholz OLTC	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν ανακούφισης πίεσης Μ/Σ	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν ανακούφισης πίεσης OLTC	●	●	●	●
Η/Ν διαφορικής προστασίας Μ/Σ – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από διαφορική προστασία (87)		●	●	●
Η/Ν διαφορικής προστασίας Μ/Σ – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από προστασία περιορισμένης ζώνης (87Ν)		●	●	●
Η/Ν διαφορικής προστασίας Μ/Σ – διέγερση		●	●	●

Η/Ν διαφορικής προστασίας Μ/Σ – βλάβη		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ΥΤ – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από 50		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ΥΤ – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από 51		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ΥΤ – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από προστασία αρνητικής ακολουθίας - κομμένου αγωγού (Διφασική Τροφοδότηση)		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ΥΤ – προειδοποίηση («alarm») από προστασία αρνητικής ακολουθίας – κομμένου αγωγού (Διφασική Τροφοδότηση)		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ΥΤ – βλάβη		●	●	●
Η/Ν 30 ΧΑ – Λειτουργία Κλείθρου Μ/Σ – Εντολές πτώσης προς Α/Δ και δέσμευση χειρισμού τους		●	●	●
Η/Ν 30 ΧΒ – Λειτουργία Κλείθρου Δ/Φ - Εντολές πτώσης προς Α/Δ και δέσμευση χειρισμού τους		●	●	●
Μ/Σ ισχύος / Ανεμιστήρες – Πτώση μικροαυτόματου τροφοδοσίας κάποιου ανεμιστήρα	●	●	●	●
Μ/Σ ισχύος / Ανεμιστήρες – Απώλεια τάσης τροφοδοσίας ανεμιστήρων	●	●	●	●
OLTC – Άνω ακραία θέση βήματος	●	●	●	●
OLTC – Κάτω ακραία θέση βήματος	●	●	●	●
OLTC – Επείγουσα κράτηση	●	●	●	●
AVR – Μεταγωγή στη θέση «Αυτόματα»		●	●	●
AVR – Μεταγωγή στη θέση «Χειροκίνητα»		●	●	●
AVR – Μεταγωγή στη θέση «Επιτόπιος χειρισμός»		●	●	●
AVR – Μεταγωγή στη θέση «Απομακρυσμένος χειρισμός»		●	●	●
AVR – Θέση OLTC (BCD code)		●	●	●
AVR – Θέσεις OLTC (όλο το πλήθος θέσεων)		●	●	●
AVR – Υπόταση		●	●	●
AVR – Υπέρταση		●	●	●
AVR – Βλάβη		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου Μ/Σ - προειδοποίηση («alarm») από σφάλμα γης (μικρά σφάλματα γης).		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου Μ/Σ - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης τομής ζυγών ΜΤ από πρώτο στάδιο σφάλματος γης 50N-1.*		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου Μ/Σ - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης άφιξης προς ζυγούς ΜΤ από δεύτερο στάδιο σφάλματος γης 50N-2.		●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου Μ/Σ - βλάβη		●	●	●
Αντίσταση γείωσης ουδετέρου κόμβου - προειδοποίηση («alarm») από υψηλή θερμοκρασία.	●	●	●	●
Μικροαυτόματος τάσεων γραμμής για Η/Ν υπερέντασης – πτώση		●		
ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για τροφοδοσία κινητήρων (+/- I)		●	●	●
ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για χειρισμούς-έλεγχο (+/- Q)		●	●	●
ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για προστασία (+/- P)		●	●	●

ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για σημάνσεις (+/- S)		●	●	●
ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για Η/Ν Δ/Φ προστασίας Μ/Σ		●	●	●
ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για Η/Ν υπερέντασης ΥΤ		●	●	●
ΠΕΠ πύλης – Έλλειψη 110 V ΣΡ για Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου Μ/Σ		●	●	●
ΠΕΠ πύλης – Λειτουργία κλείθρου		●	●	●
Έλλειψη 400 V AC Μ/Σ ισχύος	●	●	●	●
Έλλειψη 400 V AC OLTC	●	●	●	●
Έλλειψη DC OLTC	●	●	●	●

* Για περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά Μέσης Τάσης υπαίθριου τύπου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3Β : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πύλες ΜΤ	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Σήμανση επί του ΠΕΠ	Σήμανση στην RTU	ΚΕΔΔ
Πύλη άφιξης Μ/Σ τύπου «ΤΜ»			
VTs μη συνδεδεμένα (σε θέση εκτός ζυγών) **	●		
Τηγμένη ασφάλεια VT **	●		
Ασύνδετη φίσα VT **	●		
Πτώση μικροαυτόματου VT	●		
Σφάλμα στο κύκλωμα Μέτρησης Τάσης Αφίξεων	●	●	●
Καλώδιο υπό τάση **	●	●	●
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόρτιστο	●	●	●
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Trip» Α/Δ (TCS ALARM)	●	●	●
Βλάβη ΨΜΕΠ – πολυλειτουργικού Η/Ν	●	●	●
Η/Ν προστασίας τόξου – βλάβη **	●	●	●
Πολυπολική φίσα Α/Δ ασύνδετη **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσεων	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσεων	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσης με Γη	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσης με Γη	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Α/Δ **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Μ/Σ Τάσεως **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Καλωδίων **	●	●	●
Προστασία Διαφορικής Μ/Σ – εντολή πτώσης στον Α/Δ		●	●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20 kV (Κλείθρα, Προστασία Τόξου**)	●	●	●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 150 kV (Κλείθρα, Ανοιχτός Α/Δ ΥΤ)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ για Τροφοδοσία Κινητήρων (+/-I)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ Πύλης για Σημάνσεις (+/-S)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ για Προστασία και Έλεγχο (+/-Q)	●	●	●
Πύλη Αναχώρησης ΜΤ τύπου «ΟLM»			
Ένδειξη ύπαρξης τάσης στο άκρο του καλωδίου **	●	●	●
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόρτιστο	●	●	●
Βλάβη ΨΜΕΠ – πολυλειτουργικού Η/Ν	●	●	●
Η/Ν προστασίας τόξου – βλάβη **	●	●	●
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Trip» Α/Δ (TCS ALARM)	●	●	●
Πολυπολική φίσα Α/Δ ασύνδετη **	●	●	●
Προστασία Υπερέντασης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από 50	●	●	●
Προστασία Υπερέντασης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από 51	●	●	●
Προστασία Υπερέντασης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από 50N	●	●	●
Προστασία Υπερέντασης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από 51N	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Α/Δ **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Καλωδίων **	●	●	●
Προστασία υποσυχνότητας – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20 kV (Κλείθρα, Προστασία Τόξου**)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ για Τροφοδοσία Κινητήρων (+/-I)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ Πύλης για Σημάνσεις (+/-S)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ για Προστασία και Έλεγχο (+/-Q)	●	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 3Β : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πύλες ΜΤ	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Σήμανση επί του ΠΕΠ	Σήμανση στην RTU	ΚΕΔΔ
Πύλη διασύνδεσης ζυγών ΜΤ τύπου «BSM»			
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόρτιστο	●	●	●
Βλάβη ΨΜΕΠ – πολυλειτουργικού Η/Ν	●	●	●
Η/Ν προστασίας τόξου – βλάβη **	●	●	●
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Trip» Α/Δ (TCS ALARM)	●	●	●
Πολυπολική φίσα Α/Δ ασύνδετη **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσεων	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσεων	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσης με Γη	●	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσης με Γη	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Α/Δ **	●	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Καλωδίων **	●	●	●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20kV (Προστασία Τόξων** Κλείθρα)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ Πύλης για Τροφοδοσία Κινητήρων (+/-I)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ Πύλης για Σημάνσεις (+/-S)	●	●	●
Πίνακας Ελέγχου Πύλης - Έλλειψη 110 V ΣΡ Πύλης για Προστασία και Έλεγχο (+/-Q)	●	●	●

** Οι σημάνσεις αφορούν στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά Μέσης Τάσης κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ-ΜΤ

	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Επί του ΠΕΠ	Μέτρηση στην RTU	ΚΕΔΔ
Πύλη 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος				
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●	●	●
Ενεργός ισχύς	●	●	●	●
Άεργος ισχύς	●	●	●	●
Ένδειξη θέσης OLTC			●	●
Ένταση διαρροής ουδετέρου κόμβου Μ/Σ *	●	●	●	●
Θερμοκρασίες λαδιού και τυλιγμάτων του Μ/Σ *	●	●	●	
Πύλη άφιξης Μ/Σ τύπου «ΤΜ»				
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●		●	●
Τάσεις και των τριών φάσεων (θα εμφανίζονται οι 3 φασικές και οι 3 πολικές)	●		●	●
Συνολική αρμονική παραμόρφωση τάσεων– Total Harmonic Distortion –THD (% RMS) *	●		●	●
Συντελεστής ισχύος (cos φ) *	●		●	●
Ενεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●	●
Άεργος ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●	●
Συχνότητα *	●		●	●
Πύλη αναχώρησης ΜΤ τύπου «ΟLM»				
Εντάσεις και των τριών φάσεων (bidirectional) *	●		●	●
Συνολική αρμονική παραμόρφωση εντάσεων– Total Harmonic Distortion –THD (% RMS) *	●		●	●
Ενεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●	●
Άεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●	●
Συντελεστής ισχύος (cosφ) *	●		●	●
Πύλη διασύνδεσης Ζυγών ΜΤ τύπου «BSM»				
Εντάσεις και των τριών φάσεων, με ένδειξη φοράς **	●		●	●

* Οι μετρήσεις αφορούν σε Υ/Σ, στους οποίους προβλέπεται να εγκατασταθεί δίκτυο οπτικών ινών IEC-61850.
Για τους υπόλοιπους Υ/Σ, στις πύλες αναχωρήσεων αρκεί η μέτρηση της έντασης της φάσης Β.

** Οι μετρήσεις αφορούν στις περιπτώσεις Υ/Σ με πλευρά Μέσης Τάσης κλειστού τύπου (Μεταλλοενδεδυμένοι Πίνακες).

ΓΕΝΙΚΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ :

Οι χειρισμοί, οι ενδείξεις, οι σημάνσεις και οι μετρήσεις που αναγράφονται παραπάνω είναι **ενδεικτικοί** και δύναται να τροποποιηθούν κατά την οριστική Μελέτη του Αναδόχου του Έργου.

ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΠΥΛΩΝ 150kV

(Αριθμός εγγράφου: 39087-131/10-2022)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΝΤΟΛΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ, ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ και ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΔΜΗΕ 150 kV (ΔΕΝ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΠΥΛΕΣ 150kV ΠΡΟΣ ΑΜΣ ΚΑΙ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΕΣΜΗΕ)

(Ο τελικός κατάλογος σημάτων θα οριστικοποιηθεί κατά την φάση εκπόνησης της μελέτη, σε συνεργασία με τις υπηρεσίες του ΑΔΜΗΕ)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Καλωδιακή ή Εναέρια Γραμμή Μεταφοράς	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – Έλεγχος επιτόπου	●			
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος από μακριά	●			
Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ γραμμής 170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ γραμμής 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής γραμμής 170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής γραμμής 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς - ενεργοποίηση (1)	●	●	●	●
Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς - απενεργοποίηση (1)	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		
Παράκαμψη συσκευής ελεγχόμενης ζεύξης – απόζευξης (2)		●		

Σημείωση (1) : Ο Χειρισμός ισχύει μόνο για τις Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς
Σημείωση (2) : Ο Χειρισμός ισχύει μόνο για τις Καλωδιακές Γραμμές Μεταφοράς

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ

AIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Καλωδιακή ή Εναέρια Γραμμή Μεταφοράς	**α' επίπεδο**	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Επιτόπου του εξοπλισμού	**Μονάδα ελέγχου πύλης**	**Χειρισμός από θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Α/Δ 170 kV – έλεγχος επιτόπου	●			
Α/Δ 170 kV – έλεγχος από μακριά	●			
Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού – έλεγχος επιτόπου	●			
Α/Ζ 170 kV Ζυγού – έλεγχος από μακριά	●			
Α/Ζ 170 kV Ζυγού - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού - κλείσιμο	●	●	●	●
Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς - ενεργοποίηση [(1)]	●	●	●	●
Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς - απενεργοποίηση [(1)]	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		
Παράκαμψη συσκευής ελεγχόμενης ζεύξης – απόζευξης [(2)]		●		

Σημείωση [(1)] : Ο Χειρισμός ισχύει μόνο για τις Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς
Σημείωση [(2)] : Ο Χειρισμός ισχύει μόνο για τις Καλωδιακές Γραμμές Μεταφοράς

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη Διασύνδεσης ζυγών 170 kV	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	Χειρισμός από θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●			
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος από μακριά	●			
Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης αυτεπαγωγής ή πυκνωτή στους Ζυγούς 170 kV	**α' επίπεδο**	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Επιτόπου του εξοπλισμού	**Πίνακας προστασίας και ελέγχου**	**Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακρυά ("Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακρυά ("Remote")		●		
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●			
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος από μακρυά	●			
Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1- άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1- κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2- άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2- κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		
Απενεργοποίηση (reset) Η/Ν 30Χ		●	●	
Παράκαμψη συσκευής ελεγχόμενης ζεύξης – απόζευξης (POW)		●		

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης αυτεπαγωγής σε καλωδιακή ΓΜ	α' επίπεδο Επιτόπου του εξοπλισμού	β' επίπεδο Μονάδα ελέγχου πύλης	γ' επίπεδο Χειρισμός από θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	δ' επίπεδο ΚΕΕ
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")		●		
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●			
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου Πύλης (LCC) – έλεγχος από μακριά	●			
Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV - άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - κλείσιμο	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		
Παράκαμψη συσκευής ελεγχόμενης ζεύξης – απόζευξης (POW)		●		

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Καλωδιακή ή Εναέρια Γραμμή Μεταφοράς	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	Ένδειξη στην θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local") - έλεγχος επιτόπου		●	●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Remote")– έλεγχος από μακριά		●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●	●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος από μακριά	●	●	●	
Α/Δ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ γραμμής 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ γραμμής 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής γραμμής 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής γραμμής 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Αυτόματη επαναφορά - «ενεργοποιημένη» (2)	●	●	●	●
Αυτόματη επαναφορά - «απενεργοποιημένη» (2)	●	●	●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» (1)			●	●
Διαφορά μέτρου τάσεων – «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Διαφορά συχνότητας τάσεων - «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Διαφορά φάσεως τάσεων - «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Άνοιγμα Α/Δ από εντολή έκτακτης ανάγκης		●	●	●

Σημείωση (1) : Το σήμα θα αποστέλλεται στο ΚΕΕ για όσο διάστημα είναι ανοιχτός ο Α/Δ.
Σημείωση (2) : Μόνο στις εναέριες γραμμές μεταφοράς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

AIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Καλωδιακή ή Εναέρια Γραμμή Μεταφοράς	**α' επίπεδο**	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Επιτόπου του εξοπλισμού	**Μονάδα ελέγχου πύλης**	**Ένδειξη στην θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local") - έλεγχος επιτόπου		●	●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Remote")– έλεγχος από μακριά		●	●	
Α/Δ 170 kV - «επιτόπιος χειρισμός»	●	●	●	
Α/Δ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ γραμμής 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ γραμμής 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής γραμμής 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής γραμμής 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού - «επιτόπιος χειρισμός»	●	●	●	
Α/Ζ 170 kV Ζυγού - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού - «κλειστός»	●	●	●	●
Αυτόματη επαναφορά - «ενεργοποιημένη» (2)	●	●	●	●
Αυτόματη επαναφορά - «απενεργοποιημένη» (2)	●	●	●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» (1)			●	●
Διαφορά μέτρου τάσεων – «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Διαφορά συχνότητας τάσεων - «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Διαφορά φάσεως τάσεων - «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●

Σημείωση (1) : Το σήμα θα αποστέλλεται στο ΚΕΕ για όσο διάστημα είναι ανοιχτός ο Α/Δ.
Σημείωση (2) : Μόνο στις εναέριες γραμμές μεταφοράς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη Διασύνδεσης ζυγών 170 kV	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	Ένδειξη στην θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local") - έλεγχος επιτόπου		●	●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Remote")– έλεγχος από μακριά		●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●	●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος από μακριά	●	●	●	
Α/Δ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» (1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» (1)			●	●
Διαφορά μέτρου τάσεων – «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Διαφορά συχνότητας τάσεων - «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Διαφορά φάσεως τάσεων - «μικρή / μεγάλη» (1)			●	●
Άνοιγμα Α/Δ από εντολή έκτακτης ανάγκης		●	●	●

Σημείωση (1) : Το σήμα θα αποστέλλεται στο ΚΕΕ για όσο διάστημα είναι ανοιχτός ο Α/Δ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης αυτεπαγωγής ή πυκνωτή στους Ζυγούς 170 kV	**α' επίπεδο**	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Επιτόπου του εξοπλισμού	**Μονάδα ελέγχου πύλης**	**Ένδειξη στην θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●	●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Remote") – έλεγχος από μακριά		●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●	●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος από μακριά	●	●	●	
Α/Δ 170 kV – «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Άνοιγμα Α/Δ από εντολή έκτακτης ανάγκης		●	●	●
GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης αυτεπαγωγής σε καλωδιακή ΓΜ				
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("Local")		●	●	
Εξοπλισμός πύλης–έλεγχος από μακριά ("Remote")		●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος επιτόπου	●	●	●	
Τοπικός Πίνακας Ελέγχου (LCC) – έλεγχος από μακριά	●	●	●	
Α/Δ 170 kV – «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – «κλειστός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Άνοιγμα Α/Δ από εντολή έκτακτης ανάγκης		●	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Πύλη 170 kV (AIS ή GIS) σύνδεσης με Εναέρια Γραμμή Μεταφοράς	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ΄επίπεδο
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Α/Δ 150 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
Η/Ν προστασίας απόστασης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Η/Ν προστασίας απόστασης - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης, μέσω φερεσύχνων, από τον Α/Δ του απέναντι Υ/Σ	●	●	●
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Η/Ν προστασίας απόστασης - διέγερση φάσης Α	●	●	
Η/Ν προστασίας απόστασης - διέγερση φάσης Β	●	●	
Η/Ν προστασίας απόστασης - διέγερση φάσης C	●	●	●
Η/Ν προστασίας απόστασης – σφάλμα στην ζώνη 1	●	●	
Η/Ν προστασίας απόστασης – σφάλμα στην ζώνη i (όλες οι ζώνες – ένα σήμα για κάθε ζώνη)	●	●	
Η/Ν προστασίας απόστασης – σφάλμα στην αντίθετη διεύθυνση	●	●	
Η/Ν προστασίας απόστασης - δέσμευση αυτόματης επαναφοράς	●	●	●
Διέγερση Προστασίας έναντι Αστοχίας λειτουργίας Α/Δ	●	●	●
Η/Ν προστασίας απόστασης - βλάβη	●	●	●
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - βλάβη	●	●	●
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης Α	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης Β	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης C	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση Α	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση Β	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση C	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης -εντολής πτώσης- Φάση Α	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης-εντολής πτώσης- Φάση Β	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης-εντολής πτώσης- Φάση C	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - στοιχείο υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας - εντολής πτώσης	●	●	
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - Πτώση	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - διέγερση φάσης Α	●	●	
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - διέγερση φάσης Β	●	●	
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - διέγερση φάσης C	●	●	
Απώλεια τάσεων γραμμής για Η/Ν απόστασης	●	●	●
Απώλεια τάσεων γραμμής για Η/Ν υπερέντασης	●	●	
Απώλεια τάσης γραμμής για συγχρονισμό	●	●	●
Απώλεια τάσης ζυγών για συγχρονισμό	●	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I)	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q)	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P)	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάνσεων (+/- SL) – πτώση.	●	●	
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Απσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	●
2* Γενικό σφάλμα VTs - Σήμανση είτε από την βοηθητική επαφή ένδειξης πτώσης του μικροαυτομάτου ή/καιμε τους αλγόριθμους επιτήρησης απώλεια τάσης VTs	●	●	●
Fault Location (σε km)	●	●	
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Σημειώσεις:
1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο
2* Η σήμανση γενικού σφάλματος VTs αφορά την κάθε συσκευή της πύλης ξεχωριστά, εφόσον χρησιμοποιεί μετρήσεις από VTs (πχ BCU, H/N)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Πύλη 170 kV (AIS ή GIS) σύνδεσης με καλωδιακή Γραμμή Μεταφοράς	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Α/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - διέγερση φάσης Α	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - διέγερση φάσης Β	●	●	●
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - διέγερση φάσης C	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου – στοιχείο προστασίας. απόστασης - σφάλμα στην	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου–στοιχείο προστασίας απόστασης-σφάλμα στην ζώνη i (όλες οι ζώνες – ένα σήμα για κάθε ζώνη)	●	●	
Λειτουργία Fault Location σε km	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου – στοιχείο προστασίας απόστασης -σφάλμα στην αντίθετη διεύθυνση	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - βλάβη	●	●	●
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου – πτώση από λειτουργία Δ/Φ προστασίας	●	●	●
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου – πτώση από στοιχείο προστασίας απόστασης	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης φάσεων - εντολής πτώσης - Φάση Α	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης φάσεων - εντολής πτώσης - Φάση Β	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης φάσεων - εντολής πτώσης - Φάση C	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης γης - εντολής πτώσης - Φάση Α	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης γης - εντολής πτώσης - Φάση Β	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης γης - εντολής πτώσης - Φάση C	●	●	
Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου- στοιχείο υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας - εντολής πτώσης	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Διέγερση προστασίας Αστοχίας Πτώσης Α/Δ	●	●	●
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης Α	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης Β	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης C	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση Α	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση Β	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση C	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης -εντολής πτώσης- Φάση Α	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης-εντολής πτώσης- Φάση Β	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης-εντολής πτώσης- Φάση C	●	●	
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - στοιχείο υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας - εντολής πτώσης	●	●	
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - Πτώση	●	●	●
Fault Location (σε km)	●	●	
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Σημειώσεις:
1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Πύλη 170 kV (AIS ή GIS) σύνδεσης με καλωδιακή Γραμμή Μεταφοράς	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	**Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Η/Ν προστασίας υπερέντασης - βλάβη	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας – Απώλειας επικοινωνίας μέσω της 1ης κάρτα επικοινωνίας με τον «απέναντι» Η/Ν Διαφορικής Προστασίας	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας– Απώλειας επικοινωνίας μέσω της 2ης κάρτα επικοινωνίας με τον «απέναντι» Η/Ν Διαφορικής Προστασίας	●	●	●
Απώλεια τάσεων γραμμής για Η/Ν Δ/Φ προστασίας καλωδίου	●	●	●
Απώλεια τάσεων γραμμής για Η/Ν υπερέντασης	●	●	
Απώλεια τάσης γραμμής για συγχρονισμό	●	●	●
Απώλεια τάσης ζυγών για συγχρονισμό	●	●	
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- Ι) .	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q) .	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- Ρ) .	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάνσεων (+/- SL) .	●	●	
2* Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης – βλάβη	●	●	
2* Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης – μη εκτέλεση εντολής ανοίγματος/κλεισίματος	●	●	
2* Θέση επιλογικού διακόπτη Παράκαμψης Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης	●	●	●
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Αποσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	
3* Γενικό σφάλμα VTs - Σήμανση είτε από την βοηθητική επαφή ένδειξης πτώσης του μικροαυτόματου ή/και με τους αλγόριθμους επιτήρησης απώλεια τάσης VTs	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Σημειώσεις:

1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο
2* Εάν αναγράφεται στην σύμβαση
3* Η σήμανση γενικού σφάλματος VTs αφορά την κάθε συσκευή της πύλης ξεχωριστά, εφόσον χρησιμοποιεί μετρήσεις από VTs (πχ BCU, Η/Ν)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Πύλη Διασύνδεσης ζυγών GIS 170 kV	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	**Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Α/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - Πτώση	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών – Πτώση Ζώνης x (x= πλήθος Ζυγών)	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών – Βλάβη	●	●	●
Η/Ν Διαφορικής Προστασίας Ζυγών – Δέσμευση	●	●	●
Διέγερση προστασίας Αστοχίας Πτώσης Α/Δ	●	●	●
Απώλεια τάσης Ζυγού 1 για συγχρονισμό	●	●	●
Απώλεια τάσης Ζυγού 2 για συγχρονισμό	●	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q) – πτώση.	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P) – πτώση.	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάνσεων (+/- SL) – πτώση.	●	●	
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Αποσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	
2* Γενικό σφάλμα VTs - Σήμανση είτε από την βοηθητική επαφή ένδειξης πτώσης του μικροαυτόματου ή/και με τους αλγόριθμους επιτήρησης απώλεια τάσης VTs	●	●	●

Σημειώσεις:

1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο
2* Η σήμανση γενικού σφάλματος VTs αφορά την κάθε συσκευή της πύλης ξεχωριστά, εφόσον χρησιμοποιεί μετρήσεις από VTs (πχ BCU, Η/Ν)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Πύλη GIS 170 kV σύνδεσης αυτεπαγωγής στους Ζυγούς 170 kV ή σε καλωδιακή ΓΜ	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	**Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Α/Δ 170 kV – ασυμφωνία πόλων	●	●	
Α/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
Αυτεπαγωγή 157.5 kV- Ίδιες προστασίες - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	
Η/Ν υπερέντασης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	
Διέγερση προστασίας Αστοχίας Πτώσης Α/Δ	●	●	●
Η/Ν υπερέντασης – βλάβη	●	●	
Η/Ν υπερέντασης ουδετέρου κόμβου – βλάβη	●	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I)	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q)	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P)	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάνσεων (+/- SL)	●	●	
Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης - βλάβη	●	●	
Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης – μη εκτέλεση εντολής ανοίγματος/κλεισίματος	●	●	
Θέση επιλογικού διακόπτη Παράκαμψης Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης	●	●	●
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Αποσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	●
2* Πτώση του Lockout relay 30X	●	●	●
Αυτεπαγωγή - Υψηλή θερμοκρασία τυλιγμάτων	●	●	
Αυτεπαγωγή - Υψηλή θερμοκρασία λαδιού	●	●	
Αυτεπαγωγή - Χαμηλή στάθμη λαδιού	●	●	●
Αυτεπαγωγή - Υψηλή στάθμη λαδιού	●	●	
Αυτεπαγωγή - Buchholz σήμανση	●	●	
Αυτεπαγωγή – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Buchholz	●	●	
Αυτεπαγωγή – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από υψηλή θερμοκρασία λαδιού	●	●	
Αυτεπαγωγή – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από υψηλή θερμοκρασία τυλιγμάτων	●	●	●
Αυτεπαγωγή – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης	●	●	
Αυτεπαγωγή – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από βαλβίδα αντεπιστροφής	●	●	
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Σημειώσεις:
1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο
2* Θα δίνεται δυνατότητα reset από HMI

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Πύλη GIS 170 kV σύνδεσης πυκνωτή στους Ζυγούς 170 kV	**β' επίπεδο**	**γ' επίπεδο**	**δ' επίπεδο**
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	**Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**ΚΕΕ**
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS ή Α/Δ AIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF_6 (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Α/Δ 170 kV – ασυμφωνία πόλων	●	●	
Α/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
Η/Ν υπερέντασης και υπερφόρτισης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	●
Η/Ν ασυμμετρίας φόρτισης – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	
Η/Ν υπερτάσεως - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης	●	●	
Διέγερση προστασίας αστοχίας πτώσης Α/Δ	●	●	●
Η/Ν υπερέντασης και υπερφόρτισης – βλάβη	●	●	●
Η/Ν ασυμμετρίας φόρτισης – βλάβη	●	●	
Η/Ν υπερτάσεως – βλάβη	●	●	
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I).	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q)	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P)	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάνσεων (+/- SL)	●	●	
Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης - βλάβη	●	●	
Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης – μη εκτέλεση εντολής ανοίγματος/κλεισίματος	●	●	
Θέση επιλογικού διακόπτη Παράκαμψης Η/Ν συγχρονισμού ζεύξης/απόζευξης	●	●	
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Αποσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	●
2* Γενικό σφάλμα VTs - Σήμανση είτε από την βοηθητική επαφή ένδειξης πτώσης του μικροαυτομάτου ή/καιμε τους αλγόριθμους επιτήρησης απώλεια τάσης VTs	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Σημειώσεις:

1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο
2* Η σήμανση γενικού σφάλματος VTs αφορά την κάθε συσκευή της πύλης ξεχωριστά, εφόσον χρησιμοποιεί μετρήσεις από VTs (πχ BCU, Η/Ν)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

Μεταλλοεπενδυμένοι Πίνακες ΜΤ	γ' επίπεδο		δ' επίπεδο	
	Σήμανση στην θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	Σήμανση στην θέση Η/Υ-SCADA ΔΕΔΔΗΕ	ΚΕΕ	ΚΕΔΔ
Πίνακας τροφοδοσίας πυκνωτών ΜΤ τύπου «ΣΜ»				
Ελατήριο ζεύξης Δ/Ι αφόρτιστο		●		●
Καλώδιο υπό τάση		●		●
Βλάβη Η/Ν υπερέντασης		●		●
Βλάβη Η/Ν προστασίας από ασύμμετρη φόρτιση		●		●
Απώλεια μίας (1) μονάδας συγκροτήματος πυκνωτών (4 MVAr)		●		●
Προστασία ανίχνευσης τόξου - εντολή πτώσης στον Δ/Ι		●		●
Προστασία υπερέντασης φάσεων – εντολή πτώσης στον Δ/Ι από στιγμιαίο στοιχείο		●		●
Προστασία υπερέντασης φάσεων – εντολή πτώσης στον Δ/Ι από χρονικό στοιχείο		●		●
Προστασία υπερέντασης γης – εντολή πτώσης στον Δ/Ι από στιγμιαίο στοιχείο		●		●
Προστασία υπερέντασης γης – εντολή πτώσης στον Δ/Ι από χρονικό στοιχείο		●		●
Η/Ν 30 ΧΒ – Δέσμευση χειρισμού Δ/Ι –συναγερμός (alarm)		●		●
Συγκρότημα πυκνωτών-1η βαθμίδα – πτώση από στιγμιαίο στοιχείο		●		●
Συγκρότημα πυκνωτών-1η βαθμίδα – πτώση από χρονικό στοιχείο		●		●
Συγκρότημα πυκνωτών-2η βαθμίδα –πτώση από στιγμιαίο στοιχείο		●		●
Συγκρότημα πυκνωτών-2η βαθμίδα –πτώση από χρονικό στοιχείο		●		●
Συγκρότημα πυκνωτών-3η βαθμίδα –- πτώση από στιγμιαίο στοιχείο		●		●
Συγκρότημα πυκνωτών-3η βαθμίδα –πτώση από χρονικό στοιχείο		●		●
Πίνακας 110 V ΣΡ / αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- Ι) - πτώση.		●		●
1* Πίνακας ΣΜ / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ ελέγχου (+/-Q) – πτώση.		●		●
1* Πίνακας ΣΜ / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ σημάνσεων (+/-SL) – πτώση.		●		●

Σημειώσεις:

1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο

Δ/Ι : Διακόπτης ισχύος ΜΤ (ορολογία ΔΕΔΔΗΕ)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ

	α' επίπεδο	β' επίπεδο		γ' επίπεδο		δ' επίπεδο	
	Επιτόπου του εξοπλισμού	**Μονάδα ελέγχου πύλης ΑΔΜΗΕ**	**Μονάδα ελέγχου πύλης ΔΕΔΔΗΕ**	**Μέτρηση στην θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ**	**Μέτρηση στην θέση Η/Υ-SCADA ΔΕΔΔΗΕ**	**ΚΕΕ**	**ΚΕΔΔ**
Πύλη AIS/GIS 170 kV σύνδεσης με ΓΜ (εναέρια ή καλωδιακή)							
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●		●		●	
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές)	●	●		●		●	
Ενεργός ισχύς	●	●		●		●	
Άεργος ισχύς	●	●		●		●	
AIS/GIS Ζυγοί 170 kV							
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές)	●	●		●	●	●	●
Συχνότητα για κάθε ζυγό	●	●		●	●	●	●
Πύλη AIS/GIS Διασύνδεσης Ζυγών 170 kV							
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●		●		●	
Πύλη AIS/GIS 170 kV σύνδεσης με Μ/Σ 150/21 kV							
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●	●	●	●	● (1)	●
Ενεργός ισχύς	●	●	●	●	●	●	●
Άεργος ισχύς	●	●	●	●	●	●	●
Ένταση διαρροής ουδετέρου κόμβου Μ/Σ			●		●		●
Πύλη AIS/GIS 170 kV σύνδεσης αυτεπαγωγής σε Ζυγούς ή σε καλωδιακή ΓΜ							
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●		●		●	
Άεργος ισχύς	●	●		●		●	
Πύλη AIS/GIS 170 kV σύνδεσης πυκνωτή σε Ζυγούς							
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●		●		●	
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές)	●	●		●			
Άεργος ισχύς	●	●		●		●	

(1) : Στο ΚΕΕ μεταφέρεται μόνο η ένταση φάσης Β.

ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΔΜΗΕ

(Αριθμός εγγράφου: 39087-133/10-2022)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΔΜΗΕ

(Ο τελικός κατάλογος σημάτων θα οριστικοποιηθεί κατά την φάση εκπόνησης της μελέτη, σε συνεργασία με τις υπηρεσίες του ΑΔΜΗΕ)

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Γενικές σημάνσεις	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No1 – υπέρταση / υπόταση εξόδου	●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No1 – ανωμαλία / βλάβη	●	
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No2 – υπέρταση / υπόταση εξόδου	●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No2 – ανωμαλία / βλάβη	●	
Φορτιστής Συσσωρευτών 48 V – ανωμαλία / βλάβη - ΑΔΜΗΕ	●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών 48 V – χαμηλή τάση - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας Πυρανίχνευσης - Βλάβη συστήματος ή έλλειψη τάσης - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας Πυρανίχνευσης – Διέγερση πυρανίχνευσης - ΑΔΜΗΕ	●	
Σήμανση Ασφαλειοαποζεύκτης Μπαταριών ανοικτός ή ασφάλεια καμένη- ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ – Η/Ν Διαρροής ΣΡ - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ – ΕΚΤΟΣ αυτόματου διακόπτη τροφοδοσίας του Πίνακα - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ – Απώλεια ΣΡ στους ζυγούς του Πίνακα - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ – Απώλεια ΣΡ γενικών σημάνσεων (SE) -ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ – ΕΚΤΟΣ μικροαυτόματου φερεσύχνων - ΑΔΜΗΕ	●	
Πίνακας 110 V ΣΡ – ΕΚΤΟΣ μικροαυτόματου 48 V ΣΡ - ΑΔΜΗΕ	●	
Πίνακας 110V ΣΡ – ΕΚΤΟΣ αναχώρηση – Συγκεντρωτικό σήμα - ΑΔΜΗΕ	●	
Πίνακας 400/230 V ΕΡ – ΕΚΤΟΣ αυτόματου διακόπτη τροφοδοσίας (Συγκεντρωτικό) - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 400/230 V ΕΡ – Απώλεια φάσης Α στο ζυγό του πίνακα ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 400/230 V ΕΡ – Απώλεια φάσης Β στο ζυγό του πίνακα ΑΔΜΗΕ	●	
Πίνακας 400/230 V ΕΡ – Απώλεια φάσης C στο ζυγό του πίνακα - ΑΔΜΗΕ	●	
Πίνακας 400/230 V ΕΡ – Αυτόματος μεταγωγικός διακόπτης τροφοδοσίας του πίνακα στην θέση «από Η/Ζ» - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πίνακας 400/230 V ΕΡ – ΕΚΤΟΣ αναχώρηση - Συγκεντρωτικό σήμα - ΑΔΜΗΕ	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Γενικές σημάνσεις	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Ενεργοποίηση συστήματος Κατάσβεσης (συμπεριλαμβάνονται καταιονιτήρες εξοπλισμού, πυροσβεστικές φωλιές κ.λπ.)	●	●
Ενεργοποίηση αντλιών πυρόσβεσης	●	●
Συγκεντρωτικό σφάλμα αντλιοστασίου πυρόσβεσης (περιλαμβάνει σφάλμα από ελεγκτή ηλεκτρικής αντλία , ελεγκτή ΜΕΚ αντλίας , αντλία διατήρησης πίεσης – jockey, απώλεια τάσης στις ηλεκτρικές αντλίες, αστοχία εκκίνησης ΜΕΚ αντλία, χαμηλό φορτίο μπαταριών ΜΕΚ αντλίας κ.λπ.)	●	●
Χαμηλή στάθμη πετρελαίου ΜΕΚ αντλίας πυρόσβεσης	●	●
Συγκεντρωτικό σφάλμα αντλιοστάσιο Ύδρευσης (σφάλμα αντλίας, χαμηλή πίεση νερού)	●	●
Δεξαμενή ύδρευσης-πυρόσβεσης (πλωτηροδιακόπτης) – Χαμηλή στάθμη	●	●
Συγκεντρωτικό σήμα αντλιών αποστράγγισης υπογείου (σφάλμα αντλίας, υψηλή στάθμη)	●	●
Βλάβη ανεμιστήρων αερισμού -εξαερισμού χώρου GIS	●	●
Βλάβη ανεμιστήρα αερισμού -εξαερισμού χώρου Μπαταριών 110Vdc - ΑΔΜΗΕ	●	●
Απώλεια περιμετρικού – εξωτερικού φωτισμού	●	●
Σύστημα ασφαλείας κτηρίου (συναγερμός) – Διέγερση -ΑΔΜΗΕ	●	●
Σύστημα ασφαλείας κτηρίου (συναγερμός) – Βλάβη - ΑΔΜΗΕ	●	●
Κεντρική θύρα Υ/Σ – ανοικτή	●	●
Βλάβη ανεμιστήρα αερισμού -εξαερισμού χώρου Καλωδίων (Υπόγειο) - ΑΔΜΗΕ	●	●
Λειτουργία Η/Ζ	●	●
Συγκεντρωτικό Σφάλμα Η/Ζ (θα συμπεριλαμβάνει σφάλμα γεννήτριας, σφάλμα ΜΕΚ, χαμηλή φόρτιση μπαταριών εκκίνησης, αστοχία εκκίνησης κ.λπ.)	●	●
Χαμηλή στάθμη πετρελαίου Η/Ζ στην δεξαμενή (πλωτηροδιακόπτης)	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Γενικές σημάνσεις	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Σφάλμα αντλιών λυμάτων	●	●
Σφάλμα αντλιών ομβρίων	●	●
Σφάλμα εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) - ΑΔΜΗΕ	●	●
Σφάλμα UPS τροφοδοσίας ΨΣΕ - ΑΔΜΗΕ	●	●
Σφάλμα UPS τροφοδοσίας Συστημάτων Επιτήρησης - ΑΔΜΗΕ	●	●
UPS τροφοδοσίας ΨΣΕ – ΑΔΜΗΕ – μεταγωγικός διακόπτης στην θέση συντήρησης	●	●
UPS τροφοδοσίας Συστημάτων Επιτήρησης – ΑΔΜΗΕ – μεταγωγικός διακόπτης στην θέση συντήρησης	●	●
Βλάβη ανελκυστήρα (συμπεριλαμβάνεται και η σήμανση της ακινητοποίησης μεταξύ των ορόφων)	●	●
Βλάβη Ethernet switch δικτύου (Συγκεντρωτικό) - ΑΔΜΗΕ	●	●
Απώλεια επικοινωνίας συσκευών IEC61850 / ανά συσκευή - ΑΔΜΗΕ	●	●
Απώλεια επικοινωνίας συστημάτων επιτήρησης εξοπλισμού - ΑΔΜΗΕ	●	●
Πρόβλεψη για προγραμματισμό 10 επιπλέον σημάνσεων στην Μονάδα Γενικών Σημάνσεων για Μελλοντική χρήση	●	●
Σφάλμα αντιστροφέα ΣΡ/ΕΡ	●	●
Σφάλμα GPS	●	●
Πτώση Μικροαυτόματου συσκευής Πίνακα ΨΣΕ (Scada 1, Scada 2, Central Switch 1, Central switch2, GPS κλπ)	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Επιτόπου του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης ΑΔΜΗΕ	Θέση Η/Υ-SCADA ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Γενικός Πίνακας Συνεχούς Ρεύματος 110 V ΑΔΜΗΕ (για κάθε πίνακα)				
Ένταση	●		●	
Τάση	●		●	
Γενικός Πίνακας Εναλλασσόμενου Ρεύματος 400/230 V ΑΔΜΗΕ (για κάθε πίνακα)				
Ένταση	●		●	
Τάση	●		●	
Ενέργεια	●		●	
Μέτρηση θερμοκρασίας χώρου				
Η/Υ-SCADA – ΨΣΕ (ΑΔΜΗΕ)	●		●	●