



Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου

Διανομή

**Τεχνικές οδηγίες για τη σύνδεση και την παράλληλη
λειτουργία Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας
με το Σύστημα Διανομής**

**ΑΝΑΠΟΣΠΑΣΤΟ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ (ΟΡΩΝ) ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΔΗΚ) ΠΡΟΣ
ΤΟΝ ΠΑΡΑΓΩΓΟ/ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ/ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ**

Έκδοση 2025.1

Ιούλιος 2025

(ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ)

Περιεχόμενα

Ορισμοί	3
Κύρια μέρη συστήματος αποθήκευσης.....	4
Ονομαστική ισχύς	4
Χωρητικότητα.....	4
Κατηγορίες συστημάτων αποθήκευσης.....	4
Κατηγορία Α: Σύστημα ΑΠΕ Ιδιοκατανάλωσης συνδυνασμένα με ΣΑΗΕ	6
Κατηγορία Β: Μονάδα ΑΠΕ με Ενσωματωμένη Αποθήκευση Ηλεκτρισμού	12
Κατηγορία Γ: Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού	15
Λειτουργία Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας	17
Παραρτήματα.....	26

Τεχνικές οδηγίες για την σύνδεση και την παράλληλη λειτουργία Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το Σύστημα Διανομής

Ορισμοί

Αποθήκευση Ηλεκτρισμού	Έχει την έννοια που της αποδίδεται στους Κανόνες Διανομής
Διαχειριστής Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΔΕΑΗ)	Έχει την έννοια που του αποδίδεται στους Κανόνες Αγοράς Ηλεκτρισμού
Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΕΑΗ)	Έχει την έννοια που της αποδίδεται στους Κανόνες Αγοράς Ηλεκτρισμού
Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΕΑΗ) με ενσωματωμένη ΑΠΕ	Έχει την έννοια που της αποδίδεται στους Κανόνες Αγοράς Ηλεκτρισμού
Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΕΑΗ) χωρίς ενσωματωμένη ΑΠΕ	Έχει την έννοια που της αποδίδεται στους Κανόνες Αγοράς Ηλεκτρισμού
Μέγιστη Ικανότητα Αποφόρτισης Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού	Η μέγιστη Ενεργός Ισχύς που μπορεί να εγχέεται συνεχώς από μία Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού ή ένα χαρτοφυλάκιο Εγκαταστάσεων Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού προς το Σύστημα Μεταφοράς ή το Σύστημα Διανομής.
Μέγιστη Ικανότητα Φόρτισης Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού	Η μέγιστη Ενεργός Ισχύς που μπορεί να απορροφά συνεχώς μία Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού ή ένα χαρτοφυλάκιο Εγκαταστάσεων Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού από το Σύστημα Μεταφοράς ή από το Σύστημα Διανομής.
Μονάδα ΑΠΕ με Ενσωματωμένη Αποθήκευση Ηλεκτρισμού	Έχει την έννοια που της αποδίδεται στους Κανόνες Διανομής

Εισαγωγή

Ο τεχνικός οδηγός παρέχει τις τεχνικές πρόνοιες, τυπικά μονογραμμικά διαγράμματα και απαιτήσεις για την σύνδεση Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΑΗΕ) με το Σύστημα Διανομής. Διευκρινίζεται ότι για τα Συστήματα ΑΠΕ που συνδυάζονται με ΣΑΗΕ, ισχύουν παράλληλα όλες οι απαιτήσεις του Τεχνικού Οδηγού Σύνδεσης για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας). Δεν συμπεριλαμβάνονται αυτόνομα ΣΑΗΕ, τα οποία δεν συνδέονται στο Δίκτυο Διανομής.

Κύρια μέρη συστήματος αποθήκευσης

Τα Συστήματα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΑΗΕ) παρέχουν την δυνατότητα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα και αποτελούνται από α) μετατροπείς τάσης (inverters), β) μπαταρίες (π.χ., ηλεκτροχημικές, χημικές, μηχανικές, κτλ.) που συνδέονται στην DC πλευρά του μετατροπέα, γ) ηλεκτρολογικό εξοπλισμό για την σύνδεση (π.χ., διακόπτες, καλωδιώσεις, διατάξεις προστασίας, κτλ.) και δ) σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης (battery management storage system (BMS)).

Ονομαστική ισχύς

Τα ΣΑΗΕ έχουν όρια στην ενεργό ισχύ που μπορούν να απορροφούν/εγχέουν είτε λόγω εγγενές ορίου της τεχνολογίας αποθήκευσης είτε λόγω ορίου άλλου εξοπλισμού του ΣΑΗΕ. Η ονομαστική ισχύς του συστήματος αποθήκευσης συνήθως καθορίζεται από τον μετατροπέα ισχύος, ο οποίος ορίζει την μέγιστη ενεργό ισχύ που απορροφά ή εγχέει το σύστημα αποθήκευσης.

Χωρητικότητα

Η χωρητικότητα του ΣΑΗΕ ορίζεται ως η ενέργεια που μπορεί να αποθηκευτεί στο σύστημα. Ο συνδυασμός της ονομαστικής ισχύς με την χωρητικότητα του συστήματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύρεση του χρόνου λειτουργίας του συστήματος αποθήκευσης. Για παράδειγμα, ένα πλήρως φορτισμένο σύστημα αποθήκευσης με χωρητικότητα 3 kWh και μετατροπέα ισχύος με ονομαστική ισχύ 0.5 kW μπορεί να εγχέει ενεργό ισχύ 0.5 kW μέχρι και 6 ώρες μέχρι να εκφορτιστεί πλήρως.

Κατηγορίες συστημάτων αποθήκευσης

Τα ΣΑΗΕ μπορούν να εγκατασταθούν σε συνδυασμό με Συστήματα ΑΠΕ ή χωρίς συστήματα ΑΠΕ. Για το λόγο αυτό διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Κατηγορία Α: Μονάδα ΑΠΕ για Ιδιοκατανάλωση με Ενσωματωμένη Αποθήκευση Ηλεκτρισμού

- Κατηγορία Β: Μονάδα ΑΠΕ με Ενσωματωμένη Αποθήκευση Ηλεκτρισμού
- Κατηγορία Γ: Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΕΑΗ) χωρίς ενσωματωμένη ΑΠΕ

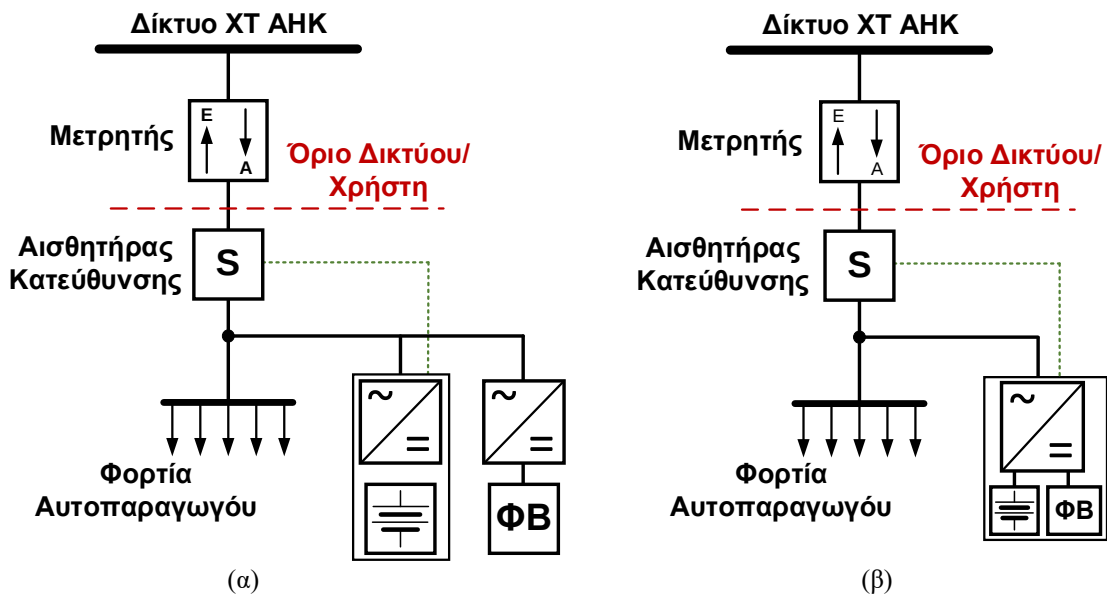
Κατηγορία Α: Συστήματα ΑΠΕ Ιδιοκατανάλωσης συνδυασμένα με ΣΑΗΕ

Περιγραφή

Η Κατηγορία Α, αφορά μόνο ΣΑΗΕ τα οποία συνδέονται σε συνδυασμό με Συστήματα ΑΠΕ Ιδιοκατανάλωσης (Net Billing και Net Metering). Η λειτουργία του ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με το Σύστημα ΑΠΕ αποσκοπεί μόνο στην αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της ενέργειας που προέρχεται από Σύστημα ΑΠΕ.

Τρόποι σύνδεσης

Το ΣΑΗΕ και το Σύστημα Παραγωγής από ΑΠΕ μπορούν να συνδεθούν μέσω διαφορετικών μετατροπέων (ac-coupled) ή μέσω του ίδιου (υβριδικού) μετατροπέα – (dc-coupled) όπως φαίνεται στο Σχεδιάγραμμα 1. Η διακεκομμένη γραμμή υποδηλώνει την επικοινωνία του αισθητήρα κατεύθυνσης (S) με το σύστημα διαχείρισης του μετατροπέα.



Σχεδιάγραμμα 1: Ενδεικτικό απλοποιημένο μονογραμμικό διάγραμμα για την σύνδεση ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με Σύστημα Παραγωγής από ΑΠΕ από αυτοπαραγωγό. (α) Σύνδεση ΣΑΗΕ με ΦΒ σύστημα μέσω διαφορετικού μετατροπέα (ac-coupled) και (β) σύνδεση ΣΑΗΕ με ΦΒ σύστημα μέσω του ίδιου μετατροπέα (dc-coupled).

Μέγιστη ονομαστική ισχύς

Για την σύνδεση του ΣΑΗΕ στην εγκατάσταση του αυτοπαραγωγού ισχύουν τα πιο κάτω:

- Η μέγιστη ονομαστική ισχύς μονοφασικού μετατροπέα σε μονοφασική παροχή είναι 5,5kVA. Για μετατροπείς μεγαλύτερης ισχύος επιβάλλεται τριφασική σύνδεση με το Δίκτυο.
- Για τριφασικά συστήματα, το σύστημα αποθήκευσης μπορεί να συνδεθεί μέσω τριφασικού μετατροπέα με ανώτατο όριο ισχύος τα 11kVA.

Επιπλέον, για τον προσδιορισμό της μέγιστης ισχύς του μετατροπέα του ΣΑΗΕ για συνδεσμολογία ac-coupled, θα πρέπει να ικανοποιούνται ταυτόχρονα οι πιο κάτω περιορισμοί:

- Η ονομαστική ισχύς του μετατροπέα του ΣΑΗΕ, δεν πρέπει να ξεπερνά την ονομαστική ισχύ του Συστήματος παραγωγής από ΑΠΕ.
- Η ονομαστική ισχύς του μετατροπέα του ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με την ονομαστική ισχύ του μετατροπέα του Συστήματος Παραγωγής από ΑΠΕ δεν πρέπει να ξεπερνούν την μέγιστη ικανότητα φόρτισης της Παροχής.

Συστήνεται όπως η χωρητικότητα του ΣΑΗΕ καθορίζεται με μελέτη διαστασιολόγησης από Ηλεκτρολόγο Μηχανικό Μελετητή εγγεγραμμένο στο μητρώο του ΕΤΕΚ.

Τρόπος λειτουργίας

Η λειτουργία του ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με το Σύστημα ΑΠΕ αποσκοπεί μόνο στην αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της ενέργειας που προέρχεται από Σύστημα ΑΠΕ. Για παράδειγμα, ένα ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με ένα Φωτοβολταϊκό (ΦΒ) σύστημα μπορεί να αποθηκεύει την περίσσεια ενέργεια τις μεσημβρινές ώρες και να την χρησιμοποιεί τις βραδινές ώρες για την εξυπηρέτηση των φορτίων του αυτοπαραγωγού, ώστε να μειωθεί η απορρόφηση ενέργειας από το δίκτυο. Συστήνεται όπως ρυθμίζεται κατάλληλα ο ρυθμός φόρτισης του ΣΑΗΕ έτσι ώστε να αποφεύγεται η πλήρης φόρτιση του ΣΑΗΕ πριν από την μέγιστη παραγωγή ενέργειας από το Σύστημα ΑΠΕ.

Λειτουργία κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας

Κατά την κανονική λειτουργία του Συστήματος παραγωγής ΑΠΕ και του ΣΑΗΕ, όπως ορίζεται από τους Κανόνες Διανομής, το ΣΑΗΕ πρέπει να φορτίζει από ενέργεια η οποία προέρχεται αποκλειστικά από το Σύστημα ΑΠΕ. Ακολούθως, το ΣΑΗΕ θα εκφορτίζει και η ενέργεια του θα διατίθεται αποκλειστικά για την τροφοδότηση των φορτίων του αυτοπαραγωγού. Συνεπώς, το σύστημα αποθήκευσης δεν θα ανταλλάσσει ενέργεια με το Δίκτυο Διανομής.

Η διασφάλιση της μη ανταλλαγής ενέργειας του συστήματος αποθήκευσης με το Δίκτυο επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αισθητήρα κατεύθυνσης (energy flow direction sensor) ή έξυπνου μετρητή (smart meter) στην αρχή της εγκατάστασης του αυτοπαραγωγού. Ο σκοπός της εγκατάστασης του συγκεκριμένου αισθητήρα κατεύθυνσης είναι να δίνει εντολή στο σύστημα ελέγχου (Battery Energy Management

System) του ΣΑΗΕ να φορτίσει/εκφορτίσει ανάλογα με την κατεύθυνση της ενέργειας στο σημείο σύνδεσης. Διευκρινίζεται ότι είναι αποκλειστική ευθύνη του αιτητή όπως προμηθευτεί και εγκαταστήσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό ώστε να μην ανταλλάσσεται ηλεκτρική ενέργεια με το Σύστημα Διανομής συμπεριλαμβανομένου και του έξυπνου μετρητή. Το κόστος του εξοπλισμού θα το επιμερίζεται πλήρως ο αιτητής.

Για την πιστοποίηση της μη ανταλλαγής ενέργειας του ΣΑΗΕ με το Δίκτυο, ο αυτοπαραγωγός υποχρεούται να καταθέσει στον ΔΣΔ (ΑΗΚ) τεχνική περιγραφή με την οποία προκύπτει συμμόρφωση με την συγκεκριμένη απαίτηση συνοδευόμενη με ηλεκτρολογικά σχέδια και τεχνικά εγχειρίδια του κατασκευαστή του μετατροπέα και του αισθητήρα κατεύθυνσης.

Παράδειγμα διαχείρισης του ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με Σύστημα παραγωγής ΑΠΕ Ιδιοκατανάλωσης

- Όταν ενέργεια εξέρχεται από την ηλεκτρική εγκατάσταση προς το Δίκτυο, επιτρέπεται η φόρτιση του ΣΑΗΕ (λειτουργία φόρτισης) από το Σύστημα Παραγωγής ΑΠΕ.
- Όταν ενέργεια εισέρχεται από το Δίκτυο στην ηλεκτρική εγκατάσταση, επιτρέπεται η εκφόρτιση του ΣΑΗΕ, εφόσον η παραγόμενη ενέργεια από το Σύστημα Παραγωγής ΑΠΕ δεν επαρκεί για τα φορτία του αυτοπαραγωγού.
- Η ταυτόχρονη χρήση ενέργειας από το Σύστημα Παραγωγής ΑΠΕ και από το ΣΑΗΕ (λειτουργία εκφόρτισης) επιτρέπεται σε περιπτώσεις υψηλής ζήτησης. Διευκρινίζεται ότι το άθροισμα της παραγωγής από το σύστημα ΑΠΕ καθώς και το σύστημα αποθήκευσης δεν πρέπει να ξεπερνά τη συνολική κατανάλωση του υποστατικού.
- Όταν το σύστημα αποθήκευσης είναι πλήρως φορτισμένο επιτρέπεται η έγχυση ενέργειας μόνο από το Σύστημα παραγωγής από ΑΠΕ προς το Δίκτυο.

Απομονωμένη (off-grid mode) λειτουργία συστήματος αποθήκευσης

Δεν επιτρέπεται η λειτουργία του ΣΑΗΕ σε περιπτώσεις διακοπών τροφοδότησης από το Δίκτυο για τροφοδότηση των φορτίων του αυτοπαραγωγού. Σε περίπτωση απώλειας της κύριας τροφοδοσίας του υποστατικού (Loss of Mains) τόσο ο μετατροπέας του Συστήματος Παραγωγής ΑΠΕ όσο και ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αναγνωρίσουν άμεσα την απώλεια της κύριας τροφοδοσίας και να αποσυνδεθούν. Για το λόγο αυτό σε όλους του μετατροπέες θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένη η ενεργός προστασία έναντι νησιδοποίησης (Active Loss of Mains protection). Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται ότι το υποστατικό δεν θα εκχέει ενέργεια στο απομονωμένο τμήμα του Δικτύου Διανομής.

Σημείωση: Τα ρεύματα βραχυκύκλωσης σε απομονωμένη λειτουργία στο υποστατικό μειώνονται σημαντικά καθώς μοναδική πηγή ρευμάτων βραχυκύκλωσης αποτελεί ο μετατροπέας του Συστήματος ΑΠΕ και ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ. Σε περίπτωση dc-coupling μοναδική πηγή ρευμάτων βραχυκύκλωσης αποτελεί μόνο ο υβριδικός μετατροπέας. Οι μετατροπείς έχουν περιορισμένη συνεισφορά στα ρεύματα βραχυκύκλωσης της τάξεως των 1 μέχρι και 1,2 p.u της ονομαστικής εγκατεστημένης ισχύος τους. Τα προστατευτικά μέσα του υποστατικού πιθανότατα να μην μπορούν να αναγνωρίσουν σφάλματα όταν τα ρεύματα βραχυκύκλωσης είναι πολύ χαμηλά.

Λειτουργία Περιστασιακής Μηδενικής Έγχυσης

Η λειτουργία περιστασιακής μηδενικής έγχυσης εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου ο Διαχειριστής Συστήματος Διανομής (ΔΣΔ) ή/και ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς Κύπρου (ΔΣΜΚ) κρίνουν ότι το ηλεκτρικό δίκτυο αδυνατεί να απορροφήσει επιπρόσθετη ενέργεια από συστήματα παραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), για λόγους διατήρησης της Ευστάθειας του Συστήματος.

Στο πλαίσιο αυτό, αντί η παραγόμενη ενέργεια από το Σύστημα ΑΠΕ να αποκόπτεται πλήρως, μέρος της μπορεί να αξιοποιείται για την κάλυψη των εσωτερικών ηλεκτρικών φορτίων του Παραγωγού/Αυτοπαραγωγού/Ιδιοκαταναλωτή ή/και για την αποθήκευσή της στο ΣΑΗΕ που διαθέτουν, χωρίς να πραγματοποιείται έγχυση της περίσσειας ενέργειας στο Δίκτυο (μηδενική έγχυση).

Η δυνατότητα λειτουργίας ενός Συστήματος Παραγωγής από ΑΠΕ Ιδιοκατανάλωσης σε καθεστώς περιστασιακής μηδενικής έγχυσης παρέχεται μετά από την υποβολή σχετικής γραπτής αίτησης προς τον ΔΣΔ και την έγκρισή της.

Το Σύστημα Παραγωγής από ΑΠΕ θα πρέπει να διαθέτει εγκατεστημένο Σύστημα Ελέγχου Έγχυσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (Export Limitation Scheme) ρυθμισμένο σε Μηδενική Έγχυση (Zero Export). Επισημαίνεται ότι η λειτουργία Zero Export ενεργοποιείται μόνο κατά τις χρονικές περιόδους που καθορίζονται από τον ΔΣΔ/ΔΣΜΚ, ενώ κατά τις υπόλοιπες περιόδους επιτρέπεται η κανονική έγχυση ενέργειας από το Σύστημα ΑΠΕ στο Δίκτυο.

Σε περίπτωση παραβίασης του όρου μηδενικής έγχυσης κατά τη λειτουργία του Συστήματος Παραγωγής από ΑΠΕ, ο ΔΣΔ διατηρεί το δικαίωμα λήψης των αναγκαίων μέτρων, περιλαμβανομένης και της διακοπής λειτουργίας του συστήματος.

Η ενεργοποίηση της περιστασιακής μηδενικής έγχυσης διαφοροποιείται ανάλογα με την εγκατεστημένη ισχύ του Συστήματος ΑΠΕ ως ακολούθως:

- Εγκατεστημένη ισχύς $\leq 120\text{kW}$:

Η ενεργοποίηση της λειτουργίας περιστασιακής μηδενικής έγχυσης θα γίνεται μέσω του συστήματος τηλεχειρισμού. Για τον σκοπό αυτό απαιτείται η

εγκατάσταση δεύτερου δέκτη τηλεχειρισμού, επιπλέον του δέκτη που χρησιμοποιείται για την πλήρη αποκοπή του συστήματος (ΣΑΗΕ και Σύστημα ΑΠΕ). Επισημαίνεται ότι για συστήματα αυτής της κατηγορίας ο ΔΣΔ/ΔΣΜΚ διατηρεί το δικαίωμα κατά χρονικές περιόδους, αν οι συνθήκες το επιβάλουν, να προβαίνει ακόμη και σε αποκοπή της παραγόμενης ενέργειας.

- Εγκατεστημένη ισχύς > 120 kW:

Η λειτουργία περιστασιακής μηδενικής έγχυσης θα ενεργοποιείται μέσω του συστήματος SCADA. Επισημαίνεται ότι για συστήματα αυτών των κατηγοριών ο ΔΣΔ/ΔΣΜΚ διατηρεί το δικαίωμα κατά χρονικές περιόδους, αν οι συνθήκες το επιβάλουν, να προβαίνει σε περεταίρω περικοπή (πέραν της μηδενικής έγχυσης) ή ακόμη και σε αποκοπή της παραγόμενης ενέργειας.

Η ευθύνη για την εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού, ούτως ώστε να διασφαλίζεται η μη έγχυση ηλεκτρικής ενέργειας στο Σύστημα Διανομής κατά τις περιόδους που αυτό απαιτείται από τον ΔΣΔ/ΔΣΜΚ, ανήκει αποκλειστικά στον Παραγωγό/Αυτοπαραγωγό/Ιδιοκαταναλωτή. Το σύνολο του σχετικού κόστους βαρύνει εξ ολοκλήρου τον Αιτητή. Επιπλέον, η συλλογή, καταγραφή και διαχείριση όλων των αναγκαίων μετρητικών δεδομένων που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία του Συστήματος υπό καθεστώς περιστασιακής μηδενικής έγχυσης αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Παραγωγού/Αυτοπαραγωγού/Ιδιοκαταναλωτή.

Στο Παράρτημα IV παρουσιάζονται τυπικά μονογραμμικά διαγράμματα για την λειτουργία σε περιστασιακή μηδενική έκχυση.

Για Συστήματα ΑΠΕ ή ΣΑΗΕ με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 120kW πρέπει να γίνεται σύνδεση των συστημάτων στο SCADA του ΔΣΔ και να πληρούνται όλες οι απαιτήσεις του Παραρτήματος III.

Περιορισμός ή Διακοπή Λειτουργίας του ΣΑΗΕ

Το ΣΑΗΕ θα λειτουργεί και θα διοχετεύει ηλεκτρική ενέργεια στην εσωτερική εγκατάσταση του καταναλωτή και δεν θα διακόπτεται ολοκληρωτικά ή/και να περιορίζεται η παραγωγή του από τον ΔΣΜΚ ή/και τον ΔΣΔ εφόσον:

(α) οι εγκαταστάσεις του Συστήματος Μεταφοράς και Διανομής λειτουργούν ομαλά, χωρίς να υφίσταται κατάσταση έκτακτης ανάγκης λόγω βλάβης ή τεχνικής ανωμαλίας ή συντήρησης, ή προγραμματισμένης διακοπής για εργασία στο Δίκτυο Μεταφοράς ή Διανομής, συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε διακοπής για σκοπούς επέκτασης ή/και ενδυνάμωσης/αναβάθμισης ή/και ανακατασκευής του Δικτύου.

(β) επιτρέπεται από την ευστάθεια και ομαλή λειτουργία του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Ο ΔΣΜΚ ή/και ο ΔΣΔ διατηρούν το δικαίωμα να περιορίζουν ή/και να διακόπτουν ολοκληρωτικά τη λειτουργία του ΣΑΗΕ καθώς και του Συστήματος παραγωγής ΑΠΕ, χωρίς να οφείλουν καμία αποζημίωση στον Παραγωγό/Καταναλωτή, στις πιο κάτω περιπτώσεις:

- (i) Για λειτουργικούς σκοπούς, σύμφωνα με τις πρόνοιες των Κανόνων Μεταφοράς και Κανόνων Διανομής και τις πρόνοιες του παρόντος Τεχνικού Οδηγού.
- (ii) Σε περίπτωση που ο Παραγωγός/Καταναλωτής δεν συμμορφώνεται με τις εντολές του ΔΣΔ (ή του ΔΣΜΚ, όπου εφαρμόζεται) ώστε να ικανοποιεί τους όρους του παρόντος Τεχνικού Οδηγού καθώς επίσης και τις απαιτήσεις των εκάστοτε σε ισχύ Κανόνων Μεταφοράς και Κανόνων Διανομής. Σε τέτοια περίπτωση, ο περιορισμός της λειτουργίας ή η διακοπή της λειτουργίας του ΣΑΗΕ ή/και του Συστήματος ΑΠΕ θεωρείται ότι οφείλεται σε υπαιτιότητα του Παραγωγού/ Καταναλωτή.

Η επανασύνδεση/ επαναφορά της λειτουργίας του ΣΑΗΕ ή/και του Συστήματος ΑΠΕ από τον ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ για τις περιπτώσεις (i) και (ii) πιο πάνω θα γίνει, αντίστοιχα, όταν αρθούν τα πιο πάνω λειτουργικά προβλήματα, ή όταν ο Παραγωγός/Καταναλωτής συμμορφωθεί πλήρως με τις εντολές του ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ μετά από απόφαση του ΔΣΜΚ/ΔΣΔ.

Κατηγορία Β: Μονάδα ΑΠΕ με Ενσωματωμένη Αποθήκευση Ηλεκτρισμού

Περιγραφή

Η Κατηγορία Β, αφορά μόνο Συστήματα ΑΠΕ με Ενσωματωμένη Μονάδα Αποθήκευσης. Μονάδα ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση ηλεκτρισμού είναι μία Μονάδα ΑΠΕ που περιλαμβάνει σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρισμού και η μέγιστη ικανότητα αποφόρτισης του συστήματος αποθήκευσης, είναι μικρότερη ή ίση της Ικανότητας Παραγωγής της Μονάδας ΑΠΕ. Η Μονάδα ΑΠΕ με Ενσωματωμένη Αποθήκευση Ηλεκτρισμού δεν δύναται να απορροφά Ενέργεια από το δίκτυο για σκοπούς φόρτισης του συστήματος αποθήκευσης.

Τρόποι σύνδεσης

Το ΣΑΗΕ και το Σύστημα Παραγωγής από ΑΠΕ μπορούν να συνδεθούν μέσω διαφορετικών μετατροπέων (ac-coupled) ή μέσω του ίδιου (υβριδικού) μετατροπέα – (dc-coupled).

Μέγιστη ονομαστική ισχύς

Για την σύνδεση του ΣΑΗΕ ισχύουν τα πιο κάτω:

- Η μέγιστη ονομαστική ισχύς του ΣΑΗΕ δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από την εγκατεστημένη ισχύ του Συστήματος ΑΠΕ
- Η Μέγιστη Ικανότητα Αποφόρτισης Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από το 50% της εγκατεστημένης ισχύς του Συστήματος ΑΠΕ
- Το άθροισμα της παραγόμενης ενεργού ισχύος από την μονάδα από ΑΠΕ και αυτής του ενσωματωμένου ΣΑΗΕ, δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση, να υπερβαίνει τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ του Συστήματος ΑΠΕ.
- Δεν υπάρχει περιορισμός στη χωρητικότητα του ΣΑΗΕ.

Τρόπος λειτουργίας

Κατά την κανονική λειτουργία του Συστήματος ΑΠΕ και του ΣΑΗΕ, όπως ορίζεται από τους Κανόνες Διανομής, το ΣΑΗΕ πρέπει να φορτίζει από ενέργεια η οποία προέρχεται αποκλειστικά από το Σύστημα ΑΠΕ.

Ακολουθώς, το ΣΑΗΕ δύναται να εκφορτίσει στο δίκτυο σύμφωνα με πρόγραμμα εκφόρτισης όπως καθορίζεται από τους Κανόνες Μεταβατικής Ρύθμισης της Αγοράς και τους Κανόνες Αγοράς Ηλεκτρισμού.

Για Συστήματα ΑΠΕ ή ΣΑΗΕ με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 120kW πρέπει να γίνεται σύνδεση των συστημάτων στο SCADA του ΔΣΔ και να πληρούνται όλες οι απαιτήσεις του Παραρτήματος II.

Περιορισμός ή Διακοπή Λειτουργίας του ΣΑΗΕ

Το ΣΑΗΕ θα λειτουργεί και θα φορτίζει από ενέργεια η οποία προέρχεται αποκλειστικά από το Σύστημα ΑΠΕ ή θα εκφορτίζει ενέργεια στο δίκτυο και δεν θα διακόπτεται ολοκληρωτικά ή/και να περιορίζεται η φόρτιση/εκφόρτιση του από τον ΔΣΜΚ ή/και τον ΔΣΔ εφόσον:

- (α) οι εγκαταστάσεις του Συστήματος Μεταφοράς και Διανομής λειτουργούν ομαλά, χωρίς να υφίσταται κατάσταση έκτακτης ανάγκης λόγω βλάβης ή τεχνικής ανωμαλίας ή συντήρησης, ή προγραμματισμένης διακοπής για εργασία στο Δίκτυο Μεταφοράς ή Διανομής, συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε διακοπής για σκοπούς επέκτασης ή/και ενδυνάμωσης/αναβάθμισης ή/και ανακατασκευής του Δικτύου.
- (β) επιτρέπεται από την ευστάθεια και ομαλή λειτουργία του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας στη Δημοκρατία.

Ο ΔΣΜΚ ή/και ο ΔΣΔ διατηρούν το δικαίωμα να περιορίζουν ή/και να διακόπτουν ή να τροποποιούν ολοκληρωτικά τη λειτουργία του ΣΑΗΕ καθώς και του Συστήματος παραγωγής ΑΠΕ, χωρίς να οφείλουν καμία αποζημίωση στον Παραγωγό/Καταναλωτή, στις πιο κάτω περιπτώσεις:

- (i) Για λειτουργικούς σκοπούς, σύμφωνα με τις πρόνοιες των Κανόνων Μεταφοράς και Κανόνων Διανομής και τις πρόνοιες του παρόντος Τεχνικού Οδηγού.
- (ii) Σε περίπτωση που ο Παραγωγός/Καταναλωτής δεν συμμορφώνεται με τις εντολές του ΔΣΔ (ή του ΔΣΜΚ, όπου εφαρμόζεται) ώστε να ικανοποιεί τους όρους του παρόντος Τεχνικού Οδηγού καθώς επίσης και τις απαιτήσεις των εκάστοτε σε ισχύ Κανόνων Μεταφοράς και Κανόνων Διανομής. Σε τέτοια περίπτωση, ο περιορισμός της λειτουργίας ή η διακοπή της λειτουργίας του ΣΑΗΕ ή/και του Συστήματος ΑΠΕ θεωρείται ότι οφείλεται σε υπαιτιότητα του Παραγωγού/ Καταναλωτή.

Η επανασύνδεση/ επαναφορά της λειτουργίας του ΣΑΗΕ ή/και του Συστήματος ΑΠΕ από τον ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ για τις περιπτώσεις (i) και (ii) πιο πάνω θα γίνει, αντίστοιχα, όταν αρθούν τα πιο πάνω λειτουργικά προβλήματα, ή όταν ο Παραγωγός/Καταναλωτής συμμορφωθεί πλήρως με τις εντολές του ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ ή μετά από απόφαση του ΔΣΜΚ/ΔΣΔ.

Κατηγορία Γ: Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού

Περιγραφή

Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού είναι η Εγκατάσταση Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού που δύναται να περιλαμβάνει μονάδα παραγωγής από ΑΠΕ και η Μέγιστη Ικανότητα Αποφόρτισης της Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού είναι μεγαλύτερη της Ικανότητας Παραγωγής της μονάδας παραγωγής από ΑΠΕ. Η μέγιστη ισχύς που μπορεί να ανταλλάσσεται μεταξύ μιας Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού και του Συστήματος Διανομής καθορίζεται με βάση τη Μέγιστη Ικανότητα Φόρτισης/ Αποφόρτισης της εγκατάστασης αποθήκευσης χωρίς να συνυπολογίζεται η Ικανότητα Παραγωγής της μονάδας παραγωγής από ΑΠΕ.

Τρόπος λειτουργίας

Κατά την κανονική λειτουργία του ΣΑΗΕ, όπως ορίζεται από τους Κανόνες Διανομής, το ΣΑΗΕ πρέπει να φορτίζει από ενέργεια η από το δίκτυο ή/και ενέργεια από το Σύστημα ΑΠΕ και ακολούθως, το ΣΑΗΕ θα εκφορτιστεί στο δίκτυο σύμφωνα με πρόγραμμα εκφόρτισης όπως καθορίζεται από τους Κανόνες Μεταβατικής Ρύθμισης της Αγοράς και τους Κανόνες Αγοράς.

Για ΣΑΗΕ με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 120kW πρέπει να γίνεται σύνδεση των συστημάτων στο SCADA του ΔΣΔ και να πληρούνται όλες οι απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙΙ.

Περιορισμός ή Διακοπή Λειτουργίας του ΣΑΗΕ

Το ΣΑΗΕ θα λειτουργεί και θα φορτίζει από ενέργεια ή θα εκφορτίζει ενέργεια στο δίκτυο και δεν θα διακόπτεται ολοκληρωτικά ή/και να περιορίζεται η φόρτιση/εκφόρτιση του από τον ΔΣΜΚ ή/και τον ΔΣΔ εφόσον:

- (α) οι εγκαταστάσεις του Συστήματος Μεταφοράς και Διανομής λειτουργούν ομαλά, χωρίς να υφίσταται κατάσταση έκτακτης ανάγκης λόγω βλάβης ή τεχνικής ανωμαλίας ή συντήρησης, ή προγραμματισμένης διακοπής για εργασία στο Δίκτυο Μεταφοράς ή Διανομής, συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε διακοπής για σκοπούς επέκτασης ή/και ενδυνάμωσης/αναβάθμισης ή/και ανακατασκευής του Δικτύου.
- (β) επιτρέπεται από την ευστάθεια και ομαλή λειτουργία του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας στη Δημοκρατία.

Ο ΔΣΜΚ ή/και ο ΔΣΔ διατηρούν το δικαίωμα να περιορίζουν ή/και να διακόπτουν ή να τροποποιούν ολοκληρωτικά τη λειτουργία του ΣΑΗΕ, χωρίς να οφείλουν καμία

αποζημίωση στον Διαχειριστή Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΔΕΑΗ), στις πιο κάτω περιπτώσεις:

- (i) Για λειτουργικούς σκοπούς, σύμφωνα με τις πρόνοιες των Κανόνων Μεταφοράς και Κανόνων Διανομής και τις πρόνοιες του παρόντος Τεχνικού Οδηγού.
- (ii) Σε περίπτωση που ο Διαχειριστής Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΔΕΑΗ) δεν συμμορφώνεται με τις εντολές του ΔΣΔ (ή του ΔΣΜΚ, όπου εφαρμόζεται) ώστε να ικανοποιεί τους όρους του παρόντος Τεχνικού Οδηγού καθώς επίσης και τις απαιτήσεις των εκάστοτε σε ισχύ Κανόνων Μεταφοράς και Κανόνων Διανομής. Σε τέτοια περίπτωση, ο περιορισμός της λειτουργίας ή η διακοπή της λειτουργίας του ΣΑΗΕ θεωρείται ότι οφείλεται σε υπαιτιότητα του Παραγωγού/ Καταναλωτή.

Η επανασύνδεση/ επαναφορά της λειτουργίας του ΣΑΗΕ ή από τον ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ για τις περιπτώσεις (i) και (ii) πιο πάνω θα γίνει, αντίστοιχα, όταν αρθούν τα πιο πάνω λειτουργικά προβλήματα, ή όταν ο Διαχειριστής Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρισμού (ΔΕΑΗ) συμμορφωθεί πλήρως με τις εντολές του ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ ή μετά από απόφαση του ΔΣΜΚ/ΔΣΔ.

Λειτουργία Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Λειτουργία κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας

Ρύθμιση άεργου ισχύος και τάσης

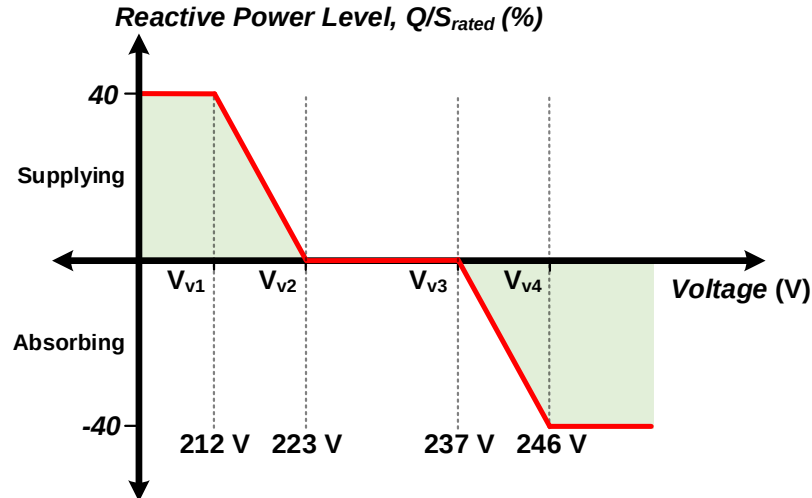
Συνδεσμολογία AC-Coupling

Ο μετατροπέας του Συστήματος ΑΠΕ (όπου υπάρχει) πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τις πρόνοιες του Τεχνικού Οδηγού Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ.

Ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ θα πρέπει να λειτουργεί ως ακολούθως:

A. Κατάσταση Φόρτισης: Ο μετατροπέας θα πρέπει να λειτουργεί με μοναδιαίο συντελεστή ισχύος εκτός και αν απαιτηθεί διαφορετικά από τον ΔΣΔ.

B. Κατάσταση Εκφόρτισης: Ο μετατροπέας θα πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τη μέθοδο ρύθμισης άεργου ισχύος Q(U). Η συγκεκριμένη μέθοδος ρυθμίζει την άεργο ισχύ που απορροφά ή εκχέει ο μετατροπέας ανάλογα με την τάση στο σημείο σύνδεσης του μετατροπέα σύμφωνα με το Σχεδιάγραμμα 2. Όταν η τάση βρίσκεται εντός των ορίων 0,97 με 1,03 p.u (deadband) τότε ο μετατροπέας Τάσης δεν απορροφά ή εκχέει άεργο ισχύ. Η τάση αναφοράς (V_{Q0}) είναι $400V/\sqrt{3}$. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης υπερβεί την τιμή V_{v4} (246V) τότε το σύστημα θα πρέπει να απορροφά άεργο ισχύ τουλάχιστον ίση με το 40% της συνολικής φαινόμενης ισχύς του μετατροπέα. Αντίστοιχα όταν η τάση είναι μικρότερη από το V_{v1} (212V) τότε ο μετατροπέας θα πρέπει να εγχέει άεργο ισχύ τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από το 40% της συνολικής φαινόμενης ισχύς του μετατροπέα. Τονίζεται ότι το Σύστημα ΣΑΗΕ πρέπει να έχει τουλάχιστον την ικανότητα να λειτουργεί με συντελεστή ισχύος 0.9 (επαγωγικό και χωρητικό) κατά την μέγιστη παραγωγή ενεργού ισχύος. Κατά συνέπεια η ελάχιστη ικανότητα απορρόφησης άεργου ισχύος σε σχέση με την φαινόμενη εγκατεστημένη ισχύ του συστήματος είναι 43,6%.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης της άεργος ισχύος σε συνάρτηση με την μεταβολή της τάσης στο σημείο σύνδεσης του Φ/Β συστήματος.

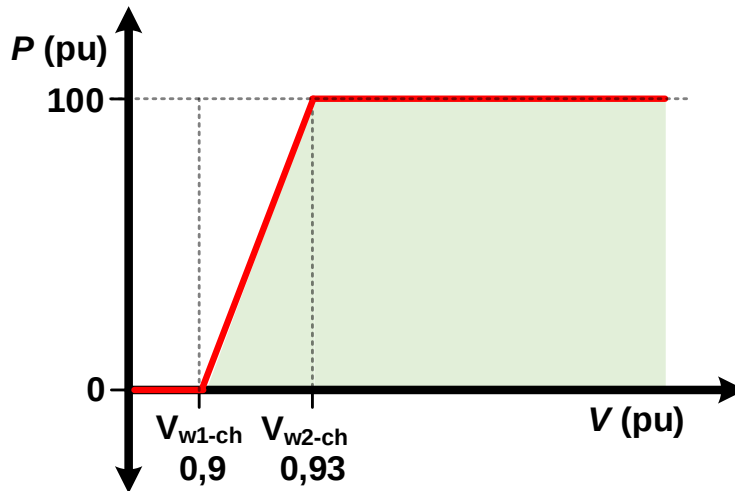
Συνδεσμολογία DC-Coupling

Ο υβριδικός μετατροπέας πρέπει να λειτουργεί τόσο σε κατάσταση φόρτισης όσο και εκφόρτισης σύμφωνα με τη μέθοδο ρύθμισης άεργου ισχύος $Q(U)$. Η συγκεκριμένη μέθοδος ρυθμίζει την άεργο ισχύ που απορροφά ή εκχέει ο μετατροπέας Τάσης ανάλογα με την τάση στο σημείο σύνδεσης του μετατροπέα σύμφωνα με το Σχεδιάγραμμα 2. Όταν η τάση βρίσκεται εντός των ορίων 0,97 με 1,03 p.u (deadband) τότε ο μετατροπέας Τάσης (inverter) δεν απορροφά ή εκχέει άεργο ισχύ. Η τάση αναφοράς (V_{Q0}) είναι $400V/\sqrt{3}$. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης υπερβεί την τιμή V_{v4} τότε το σύστημα θα πρέπει να απορροφά άεργο ισχύ τουλάχιστον ίση με το 40% της συνολικής φαινόμενης ισχύς του μετατροπέα. Αντίστοιχα όταν η τάση είναι μικρότερη από το V_{v1} τότε ο μετατροπέας θα πρέπει να εγχέει άεργο ισχύ τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από το 40% της συνολική φαινόμενης ισχύς του μετατροπέα. Τονίζεται ότι ο μετατροπέας πρέπει να έχει τουλάχιστον την ικανότητα να λειτουργεί με συντελεστή ισχύος 0.9 (επαγωγικό και χωρητικό) κατά την μέγιστη παραγωγή ενεργού ισχύος. Κατά συνέπεια η ελάχιστη ικανότητα απορρόφησης άεργου ισχύος σε σχέση με την φαινόμενη εγκατεστημένη ισχύ του συστήματος είναι 43,6%.

Παράλληλα με την εφαρμογή της μεθόδου $Q(U)$ τότε εφαρμόζεται επιπρόσθετα και η μέθοδος $P(U)$ η οποία παρουσιάζεται στα Σχεδιαγράμματα 3 και 4 ανάλογα με την λειτουργία του ΣΑΗΕ.

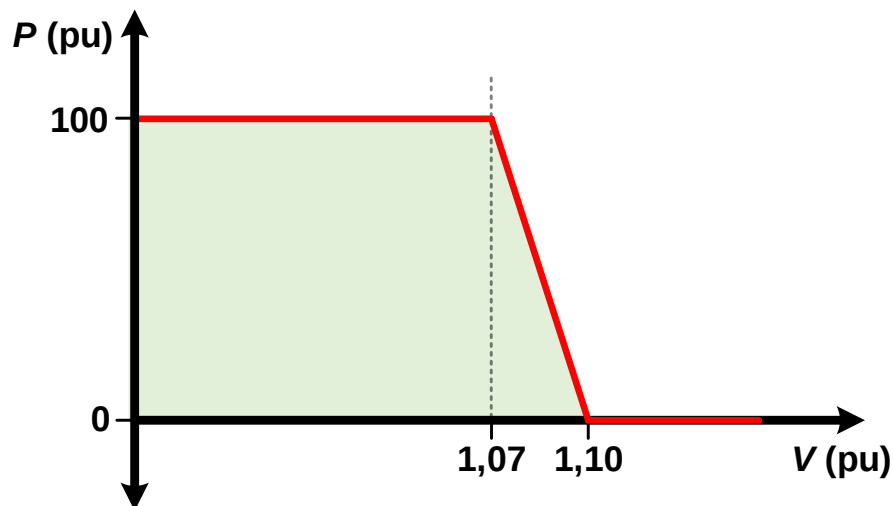
Α. Κατάσταση Φόρτισης: Ο υβριδικός μετατροπέας θα πρέπει να φορτίζει σύμφωνα με την καμπύλη του Σχεδιαγράμματος 3. Συγκεκριμένα, ο υβριδικός μετατροπέας μπορεί να φορτίζει σε πλήρης ισχύ όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης είναι ίση ή μεγαλύτερη από 0,93p.u (214V). Όταν η τάση είναι μικρότερη από 0,93 p.u τότε η φόρτιση του ΣΑΗΕ

περιορίζεται σύμφωνα με το Σχεδιάγραμμα 3. Όταν η τάση είναι μικρότερη από 0,9 τότε ο υβριδικός μετατροπέας σταματά να φορτίζει.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης της παραγωγής/έκχυσης ενεργού ισχύος σε συνάρτηση με την μεταβολή της τάσης στο σημείο σύνδεσης του συστήματος ΑΠΕ κατά τη φόρτιση του ΣΑΗΕ

Β. Κατάσταση Εκφόρτισης: Σύμφωνα με τη χαρακτηριστική καμπύλη της μεθόδου $P(U)$ (Σχεδιάγραμμα 4), ο υβριδικός μετατροπέας Τάσης μειώνει την έκχυση ενεργού ισχύος στο δίκτυο διανομής όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης είναι μεγαλύτερη από 1,07pu. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η αποσύνδεση του μετατροπέα λόγω υπερτάσεων. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης είναι ίση ή μεγαλύτερη από 1,1pu τότε η έκχυση ενεργού ισχύος στο δίκτυο πρέπει να μηδενιστεί.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης της παραγωγής/έκχυσης ενεργού ισχύος σε συνάρτηση με την μεταβολή της τάσης στο σημείο σύνδεσης του συστήματος ΑΠΕ κατάσταση εκφόρτισης

Λειτουργία κάτω από μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας

Το ΣΑΗΕ καθώς και το Σύστημα ΑΠΕ σε συνθήκες εκτός κανονικής λειτουργίας, όπως αυτές ορίζονται στους Κανόνες Διανομής, θα πρέπει να λειτουργούν σύμφωνα με τις ακόλουθες ρυθμίσεις

Υπερσυχνότητα

Συνδεσμολογία AC-Coupling

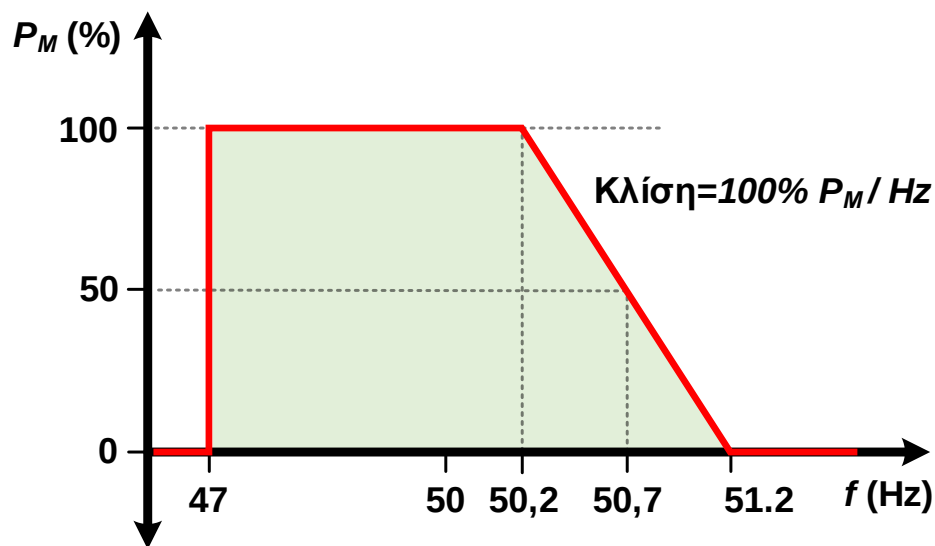
Ο μετατροπέας του Συστήματος ΑΠΕ πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τις πρόνοιες του Τεχνικού Οδηγού Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ. Συγκεκριμένα, ο μετατροπέας Τάσης (inverter) του Συστήματος ΑΠΕ πρέπει να μειώνει την παραγόμενη ενεργό ισχύ ανάλογα με τη μεταβολή της συχνότητας σύμφωνα με το Σχεδιάγραμμα 5. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί το όριο των 50,2Hz ($f \geq 50.2\text{Hz}$) τότε η παραγόμενη ισχύς από το Σύστημα ΑΠΕ θα μειώνεται κατά 10% για κάθε 0,1Hz αύξηση της συχνότητας ($\Delta P = 100\% \times P_M \text{ per Hz}$ όπου ΔP =Μείωση Ισχύος και P_M = Παραγόμενη ενεργός Ισχύς τη στιγμή που η συχνότητα υπερβαίνει τα 50,2Hz) και ισχύει για $50,2 \text{ Hz} \leq f \leq 51,2\text{Hz}$.

Η παραγόμενη ισχύς θα κινείται συνεχώς πάνω ή κάτω από τη χαρακτηριστική καμπύλη της συχνότητας (με κλίση 100% του P_M για κάθε Hz) στο διάστημα $50,2 \text{ Hz} \leq f \leq 51,2\text{Hz}$. Εάν η συχνότητα κατέλθει ξανά πιο χαμηλά από 50,2Hz και εκείνη τη στιγμή η δυνατή παραγόμενη ισχύς είναι μεγαλύτερη από την ενεργό ισχύ P_M (παγωμένη τιμή πιο πάνω), τότε η αύξηση της ενεργού ισχύος που θα διοχετεύεται στο Δίκτυο δεν θα υπερβαίνει την κλίση του 10% της μέγιστης ενεργού ισχύος P_{Amax} για κάθε λεπτό. Ο μετατροπέας θα παραμένει σε κανονική λειτουργία στο διάστημα: $47,0 \text{ Hz} \leq f_{grid} \leq 50,2\text{Hz}$ και θα αποσυνδέει και απομονώνει αυτόματα, ανάλογα με τις ρυθμίσεις υποσυχνότητας και υπερσυχνότητας.

Ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ θα πρέπει να λειτουργεί ως ακολούθως:

A. Κατάσταση Φόρτισης: Ο μετατροπέας πρέπει να συνεχίσει την φόρτιση του μέχρι την συχνότητα $f_{transition}=50,7\text{Hz}$. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα $f_{transition}=50,7\text{Hz}$, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να αυξάνει την φόρτιση του. Όταν η συχνότητα φτάσει τα $f_{rmin}=52\text{Hz}$ ο μετατροπέας θα πρέπει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης.

B. Κατάσταση Εκφόρτισης: Ο μετατροπέας θα πρέπει να μειώνει την έκχυση ενεργού ισχύος στο Δίκτυο σύμφωνα με τη χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/ μεταβολής της εκχυόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του Δικτύου, όπως αυτή παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 6 μέχρι την συχνότητα μετάβασης $f_{transition}=50,7\text{Hz}$. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα $f_{transition}=50,7\text{Hz}$, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης μέχρι τη συχνότητα $f_{rmin}=52\text{Hz}$.



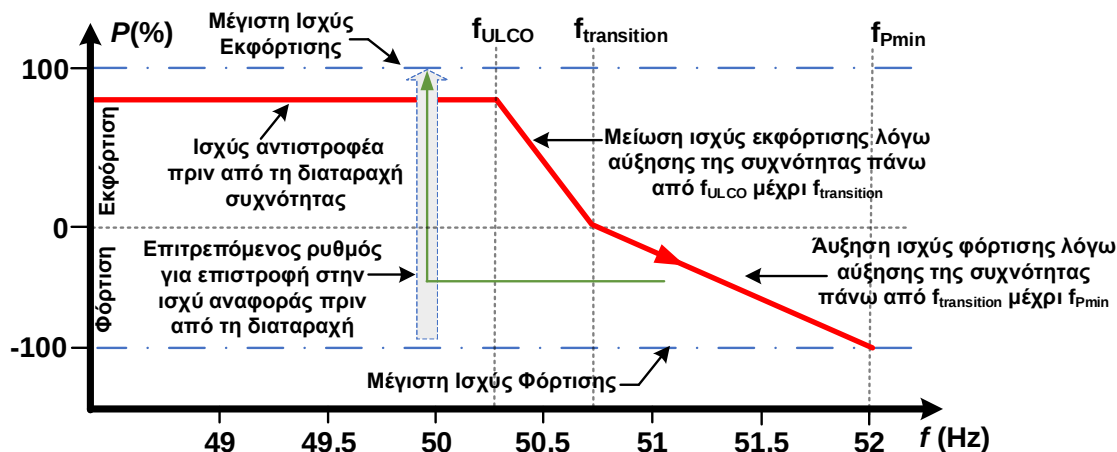
ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/μεταβολής της παραγόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του δικτύου

Συνδεσμολογία DC-Coupling

Ο υβριδικός μετατροπέας θα πρέπει να λειτουργεί ως ακολούθως όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί το όριο των 50,2Hz (fulco)($f \geq 50.2\text{Hz}$) :

A. Κατάσταση Φόρτισης: Ο μετατροπέας πρέπει να συνεχίσει την φόρτιση του μέχρι την συχνότητα $f_{\text{transition}} = 50.7\text{Hz}$. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα $f_{\text{transition}} = 50.7\text{Hz}$, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να αυξάνει την φόρτιση του. Όταν η συχνότητα φτάσει τα $f_{\text{rmin}} = 52\text{Hz}$ ο μετατροπέας θα πρέπει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης.

B. Κατάσταση Εκφόρτισης: Ο μετατροπέας θα πρέπει να μειώνει την έκχυση ενεργού ισχύος στο Δίκτυο σύμφωνα με τη χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/ μεταβολής της εκχυόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του Δικτύου, όπως αυτή παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 6 μέχρι την συχνότητα μετάβασης $f_{\text{transition}} = 50.7\text{Hz}$. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα $f_{\text{transition}} = 50.7\text{Hz}$, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης μέχρι τη συχνότητα $f_{\text{rmin}} = 52\text{Hz}$.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/μεταβολής της παραγόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του δικτύου

Ρυθμίσεις Προστασίας

Ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ τόσο σε συνδεσμολογία AC Coupling όσο και DC Coupling θα πρέπει να είναι κατάλληλα ρυθμισμένος ώστε να παρέχει τις προστασίες του Πίνακα 1. Οι ρυθμίσεις προστασίας του μετατροπέα του Συστήματος Παραγωγής ΑΠΕ για συνδεσμολογία AC Coupling καθορίζονται από τον Τεχνικό Οδηγό Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ στο Δίκτυο Διανομής του ΔΣΔ. Διευκρινίζεται ότι οι ρυθμίσεις προστασίας υπερτερούν οποιασδήποτε άλλης ρύθμισης.

Ρυθμίσεις Προστασίας	Παράμετρος	Τιμή
Ρυθμίσεις Προστασίας σχετικές με την τάση (Υπόταση) - Undervoltage protection settings	Undervoltage threshold stage 1	0,9Un
	Undervoltage operate time stage 1	0,2s
Ρυθμίσεις Προστασίας σχετικές με την τάση (υπέρταση) - Overvoltage protection settings	Overvoltage threshold stage 1	1,1Un
	Overvoltage operate time stage 1	0,2s
Ρυθμίσεις προστασίας σχετικές με την συχνότητα (Υποσυχνότητα) - Underfrequency protection settings	Underfrequency threshold stage 1	47Hz
	Underfrequency operate time stage 1	0,2s

Ρυθμίσεις προστασίας σχετικές με την συχνότητα (Υπερσυχνότητα) - Overfrequency protection settings	Overfrequency threshold stage 1	52Hz
	Overfrequency operate time stage 1	0,2s
Προστασία έναντι της απώλειας της κύριας τροφοδότησης (Loss of main)	Active anti-islanding protection	Activated

Πίνακας 1: Ρυθμίσεις Προστασίας

Σημείωση: Στη περίπτωση συστημάτων Παραγωγής ΑΠΕ ισχύος $\geq 20\text{kWp}$ πρέπει να γίνεται και εγκατάσταση ηλεκτρονόμου προστασίας στον οποίο θα εφαρμόζονται όλες οι ρυθμίσεις προστασίας όπως προνοούνται στον Τεχνικό Οδηγό Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ στο Δίκτυο Διανομής του ΔΣΔ όπως παρουσιάζεται στα τυπικά μονογραμμικά διαγράμματα του Παραρτήματος IV .

Ποιότητα Ισχύος

DC Injection

Η συνολική έγχυση DC ρεύματος από τον υβριδικό μετατροπέα τάσης (για συνδεσμολογία DC coupling) ή από τους μετατροπείς τάσης για συνδεσμολογία AC coupling δεν επιτρέπεται να ξεπερνά το 1% του συνολικού ονομαστικού ρεύματος του μετατροπέα που συνδέεται το Σύστημα Παραγωγής ΑΠΕ.

Αρμονικές

Η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος εξόδου (Total Harmonic Distortion (THDi) του μετατροπέα τάσης για συνδεσμολογία DC coupling ή από τους μετατροπείς τάσης για συνδεσμολογία AC coupling δεν επιτρέπεται να ξεπερνά το 5% του συνολικού ονομαστικού ρεύματος του μετατροπέα που συνδέεται το Σύστημα Παραγωγής ΑΠΕ.

Ρυθμίσεις Συγχρονισμού

Για τον συγχρονισμό του ΣΑΗΕ με το δίκτυο διανομής πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες συνθήκες στο Σημείο σύνδεσης:

- Η συχνότητα δεν πρέπει να διαφέρει πέραν του 1% από την ονομαστική συχνότητα του δικτύου (49,5-50,5Hz)
- Η τάση δεν πρέπει να διαφέρει πέραν του 10% από την ονομαστική τάση του Δικτύου στο σημείο ζεύξης (207V-253V)
- Η διαδοχή των φάσεων πρέπει να είναι η ίδια

- Οι τάσεις των αντίστοιχων φάσεων να μην έχουν μεταξύ τους φασική απόκλιση μεγαλύτερη από 10%

Ρυθμίσεις Επανασύνδεσης

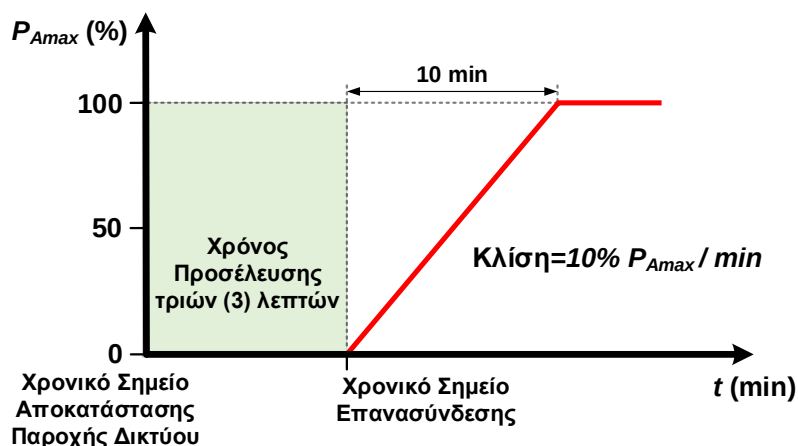
Συνδεσμολογία AC-Coupling

Σε όλες τις περιπτώσεις αποσύνδεσης, η επανασύνδεση του μετατροπέα του Συστήματος Παραγωγής ΑΠΕ (όπου υπάρχει) θα γίνεται μετά την παρέλευση τριών λεπτών από την αποκατάσταση της κύριας τροφοδοσίας του Δικτύου και σύμφωνα με την χαρακτηριστική καμπύλη σταδιακής αύξησης της παραγωγής, όπως παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 7.

Ο ρυθμός φόρτισης ή εκφόρτισης του μετατροπέα του ΣΑΗΕ δεν θα υπερβαίνει την κλίση του 10% της μέγιστης ενεργού ισχύος για κάθε λεπτό.

Συνδεσμολογία DC-Coupling

Σε όλες τις περιπτώσεις αποσύνδεσης, η επανασύνδεση του υβριδικού μετατροπέα θα γίνεται μετά την παρέλευση τριών λεπτών από την αποκατάσταση της κύριας τροφοδοσίας του Δικτύου και σύμφωνα με την χαρακτηριστική καμπύλη σταδιακής αύξησης της παραγωγής, όπως παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 7.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: Χαρακτηριστική καμπύλη ρυθμού αύξησης της παραγωγής ενεργού ισχύος μέχρι την επαναφορά πλήρους ισχύος

Επίδραση στο Σύστημα Διανομής

Η σύνδεση και παράλληλη λειτουργία του ΣΑΗΕ στο Σύστημα Διανομής δεν πρέπει να προκαλεί σε καμία περίπτωση αρνητικές επιδράσεις στο Σύστημα Διανομής.

Μεταβολή Τάσης υπό σταθερές συνθήκες

Η μεταβολή της Τάσης υπό σταθερές συνθήκες στο Σημείο Σύνδεσης ή βαθύτερα στο Δίκτυο λόγω σύνδεσης/λειτουργίας του Συστήματος ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με ή χωρίς Σύστημα ΑΠΕ δεν πρέπει να ξεπερνά το 3% για σύνδεση στη Χαμηλή Τάση του Συστήματος Διανομής και το 2% για σύνδεση στη Μέση Τάση.

Στάθμες Βραχυκύκλωσης

Η σύνδεση του ΣΑΗΕ καθώς και του Συστήματος Παραγωγής ΑΠΕ, αναμένεται να αυξήσει τα επίπεδα βραχυκύκλωσης στο σημείο σύνδεσης του. Αν μετά από έρευνες αποδειχτεί ότι το ΣΑΗΕ αυξάνει τα επίπεδα σφάλματος στο Δίκτυο πέραν των επιθυμητών ή πέραν της ικανότητας ισχύος βραχυκύκλωσης του εξοπλισμού διακοπής του Δικτύου, τότε ο Παραγωγός/Καταναλωτής/ΔΕΑΗ και ο ΔΣΔ θα πρέπει να έρθουν σε συμφωνία με τη λήψη κατάλληλων αντισταθμιστικών μέτρων για περιορισμό των επιπέδων βραχυκύκλωσης. Σημειώνεται ότι οι τυπικές στάθμες βραχυκύκλωσης για το Σύστημα Διανομής καθορίζονται αντίστοιχα στους Κανόνες Διανομής.

Η ικανότητα αντοχής ρεύματος Βραχυκύκλωσης του Εξοπλισμού του Παραγωγού/Καταναλωτή στο Σημείο Σύνδεσης όπως διαμορφώνονται μετά την εγκατάσταση και λειτουργία του ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με την μονάδα παραγωγής από ΑΠΕ του Συστήματος Διανομής, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τις Στάθμες Βραχυκύκλωσης που παρουσιάζονται στους Κανόνες Διανομής.

Πιστοποίηση

Ο μετατροπέας (για συνδεσμολογίες dc coupling) ή οι μετατροπείς (για συνδεσμολογίες ac coupling), θα πρέπει να πιστοποιούνται σύμφωνα με τις πρόνοιες του προτύπου EN50549 ή του AS/NZS 4777.2:2020. Ταυτόχρονα, ο/οι μετατροπέας/οι θα πρέπει να πληρούν όλες τις απαιτήσεις των Κανόνων Διανομής.

Παραρτήματα

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι : ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΛΕΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SCADA ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ $\geq 120\text{kWp}$
ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΛΕΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SCADA ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ $\geq$
120kWp**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΤΥΠΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι : ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

A/A	ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ (Parameter Description)	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ (Parameter value)
ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ		
1	Αριθμός Φακέλου ΑΗΚ (EAC Notification No.)	
2	Διεύθυνση/Τοποθεσία εγκατάστασης Φ/Σ: Οδός και Αριθμός (Address/Location of PV installation): Street and Number	
3	Ταχυδρομικός Τομέας (Post code)	
4	Πόλη/Χωριό (Town/Village)	
5	Επαρχία (District)	
6	Συνδεσμολογία Συστήματος (Coupling)	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ		
7	Κατασκευαστής Μπαταρίας (Battery Manufacturer)	
8	Μοντέλο Μπαταρίας (Battery Model)	
9	Αριθμός Σειράς Μπαταρίας (Battery Serial number)	
10	Υλικό Βάσης Μπαταρίας (Battery base material)	
11	Τεχνολογία Μπαταρίας (Battery technology)	
12	Χωρητικότητα Μπαταρίας (Nominal Capacity (kWh))	
13	Μεγιστή Ισχύς Εξόδου Μπαταρίας (kW)	
14	Απόδοση Μπαταρίας (Battery Efficiency (%))	
15	Αριθμός Κύκλων Φόρτισης Μπαταρίας (Cycle Life (Full Cycles))	
16	Διάρκεια Ζωής (Calendar Life (Years))	
17	Βάθος Αποφόρτισης (Depth of Discharge (%))	
18	Μέγιστο Ρεύμα φόρτισης/αποφόρτισης (Max. charging/discharging current (A))	
19	Αριθμός Μπαταριών σε σειρά	
20	Αριθμός Μπαταριών παράλληλα	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΑ		
21	Κατασκευαστής Μετατροπεία (Converter Manufacturer)	
22	Μοντέλο Μετατροπεία (Converter Model)	
23	Αριθμός Σειράς Μετατροπεία (Converter Serial number)	
24	Συνολική Απόδοση Μετατροπεία (Round trip efficiency (%))	
25	Αριθμός Φάσεων (Number of Phases)	
26	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης (Short circuit current, Isc (A))	
27	Ονομαστική Ισχύς Μετατροπεία (Rated Inverter Output Power (kVA))	
28	Ονομαστικό Ρεύμα Εξόδου (Rated Output Current)	
29	Συνολική Αρμονική Παραμόρφωση (Total Harmonic Distortion (%))	
30	Ρύθμιση Συντελεστή Ισχύος (Power Factor Setting)	
31	Πιστοποίηση (Certification)	
32	Συμβατές Μπαταρίες (Compatible Batteries)	
33	Αριθμός Μετατροπέων (Number of Inverters)	
34	Άλλα στοιχεία (Additional Data)	
ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ		
35	Συνολικός Αριθμός Μπαταριών	0
36	Συνολική Χωρητικότητα Μπαταριών (kWh)	0
37	Μεγιστή Ισχύς Εξόδου συστοιχίας μπαταριών (kW)	0
38	Συνολικός Αριθμός Μετατροπέων	0
39	Συνολικό Ρεύμα Βραχυκύκλωσης Μετατροπέων συστήματος (A)	0
40	Μέγιστη Ονομαστική Ισχύς Εξόδου Μετατροπέων Συστήματος (kVA)	0
Ονοματεπώνυμο Αιτητή (Full Name of Applicant): Τηλέφωνο (Telephone): Ονοματεπώνυμο Εγκαταστάτη (Full Name of Installer): Τηλέφωνο (Telephone): Email Επικοινωνίας (of Communication): Αρ. Μητρώου Η.Μ.Υ. (EMS Registration No.): Αρ. Μητρώου Υπηρεσίας Ενέργειας (Energy Service Reg. No.): Ημερομηνία Αποστολής Εντύπου (Date Sent):		
Εγώ ο εγκαταστάτης της ηλεκτρικής εγκατάστασης του συστήματος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας στην οδό Οδός και Αριθμός, Τ.Τ. 9999 Πόλη/Χωριό ΠΟΛΗ της Επαρχίας ΕΠΑΡΧΙΑ, βεβαιώνω ότι τα στοιχεία που περιέχονται στον πιο πάνω Πίνακα, εξ' όσων καλύτερα γνωρίζω και πιστεύω είναι αληθή.		
Υπογραφή και Σφραγίδα Εγκαταστάτη (Signature and stamp of Installer):		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΛΕΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SCADA ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ $\geq$ 120kWp ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Περιεχόμενα

1.0	Εισαγωγή	30
2.0	Τηλεπικοινωνιακή Σύνδεση Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με το ΕΚΕΔ	30
2.1	Διαθέσιμοι Τύποι Τηλεπικοινωνιακής Σύνδεσης.....	30
2.2	Κόστος Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων	31
2.2.1	Κόστος χρήσης Υπηρεσίας M2M.....	31
2.2.2	Κόστος χρήσης Υπηρεσίας E-LINE.....	31
2.2.3	Κόστος χρήσης ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών ΑΗΚ.....	31
2.3	Τηλεπικοινωνιακό Πρωτόκολλο Επικοινωνίας	31
2.4	Ρυθμίσεις Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων	32
3.0	Τυπικό Διάγραμμα υποδομής και εξοπλισμού Συστήματος Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	32
4.0	Απαιτήσεις Λειτουργίας	34
4.1	Απομακρυσμένος έλεγχος του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	34
4.2	Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος Εξόδου	34
4.2.1	Διακριτός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος.....	35
4.2.2	Λειτουργία Μηδενικής Έγχυσης Ισχύος (Μόνιμη ή Περιστασιακή).....	35
4.2.3	Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος.....	36
4.2.4	Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος στα πλαίσια της ΑΑΗ	37
4.3	Έλεγχος της Άεργου Ισχύος	39
4.4	Αποστολή Ενδείξεων από Κεντρικό Ηλεκτρονόμο Προστασίας (Protection Signals).....	39
4.5	Αποστολή Μετρήσεων.....	41
5.0	Απαιτήσεις Προγραμματισμού Τηλετερματικής Μονάδας	42
5.1	Σήματα και Ενδείξεις	42

5.2	Χρονισμοί RTU	42
6.0	Λειτουργία μονάδων παραγωγής ΑΠΕ στην Ανταγωνιστική Αγορά Ηλεκτρισμού (ΑΑΗ) 54	
6.1	Εντολή κατανομής της ενεργού ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς σε Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ εκτός Σχεδίων ΥΕΕΒ	54
6.2	Εντολή κατανομής της ενεργού ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς σε Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ εντός Σχεδίων	55
7.0	Διαδικασία Ελέγχου 58	
8.0	Τροποποίηση λειτουργίας και συντήρηση εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	58
8.1	Τροποποίηση λειτουργίας	58
8.2	Συντήρηση εξοπλισμού.....	59

1. Εισαγωγή

Το παράρτημα αυτό παραθέτει αναλυτικά τις τεχνικές απαιτήσεις για σύνδεση των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ ισχύος ≥ 120 kWp με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης στο Σύστημα Τηλέ-ελέγχου και Διαχείρισης του Δικτύου Διανομής (ΣΤΗΔ - SCADA/DMS) του ΔΣΔ.

Συγκεκριμένα, στις επόμενες παραγράφους:

- Παρουσιάζονται οι διαθέσιμες μέθοδοι τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το Σύστημα Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Διανομής.
- Παρατίθεται η ενδεικτική υποδομή του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.
- Περιγράφονται αναλυτικά οι απαιτήσεις λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.
- Παρουσιάζονται εκτενώς οι απαιτήσεις για τον ορθό προγραμματισμό της τήλε-τερματικής μονάδας (Remote Terminal Unit – RTU) των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.
- Περιγράφεται η διαδικασία ελέγχου λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου Διανομής (ΕΚΕΔ) του ΔΣΔ.
- Δίνονται οι απαραίτητες πληροφορίες για μετέπειτα τροποποιήσεις λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και τις υποχρεώσεις των **Παραγωγών** για περιοδική συντήρηση του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης.

2. Τηλεπικοινωνιακή Σύνδεση Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το ΕΚΕΔ

Για σκοπούς Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης, ο **Παραγωγός** θα πρέπει να εγκαταστήσει κατάλληλη τηλεπικοινωνιακή σύνδεση και να διευθετήσει τον τερματισμό της στο Κτήριο Ελέγχου του **Παραγωγού** (ΚΕΠ). Οι διαθέσιμοι τύποι τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και το ΕΚΕΔ και το σχετικό τους κόστος παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

Διαθέσιμοι Τύποι Τηλεπικοινωνιακής Σύνδεσης

Οι διαθέσιμες τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις μεταξύ της τήλε-τερματικής μονάδας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και του ΕΚΕΔ είναι οι ακόλουθες:

- Συνδέσεις μέσω του Δικτύου Κινητής Τηλεφωνίας τύπου 2G/4G (Υπηρεσία Machine-to-Machine – M2M)
- Συνδέσεις τύπου Ethernet μεταξύ δύο σημείων (Υπηρεσία EVPN – E-LINE point-to-point service).

- Συνδέσεις τύπου Ethernet μέσω του ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών της ΑΗΚ. Η χρήση του ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών της ΑΗΚ μπορεί να γίνει υπό προϋποθέσεις (διαθεσιμότητα στο σημείο σύνδεσης – σημείο σύνδεσης εντός πλάνου επέκτασης του ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών της ΑΗΚ).

Σημειώνεται ότι σε όλες τις πιο πάνω περιπτώσεις όλα τα έξοδα που δύναται να προκύψουν (εξοπλισμός, τρέχοντα έξοδα συνδρομής, κλπ) επιβαρύνουν τον **Παραγωγό**. Σε περίπτωση χρήσης του ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών της ΑΗΚ, ο **Παραγωγός** επιβαρύνεται επιπρόσθετα με το κόστος συντήρησης του εξοπλισμού τερματισμού του εν λόγω τηλεπικοινωνιακού καναλιού και ο οποίος αποτελεί ιδιοκτησία της ΑΗΚ.

Κόστος Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων

1.1.1 Κόστος χρήσης Υπηρεσίας M2M

Το κόστος χρήσης της εν λόγω υπηρεσίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αρχικό κόστος εγκατάστασης υπηρεσίας M2M: 50,00€
- Κόστος αντικατάστασης κάρτας M2M σε περίπτωση απώλειας/καταστροφής: 50,00€
- Μηνιαίο κόστος χρήσης αναλόγως του όγκου των τηλεπικοινωνιακών δεδομένων: ενδεικτικά 15,00€

2.1.1 Κόστος χρήσης Υπηρεσίας E-LINE

Το κόστος χρήσης της εν λόγω υπηρεσίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αρχικό κόστος εγκατάστασης της υπηρεσίας (κόστος εργασιών / ρυθμίσεων στην υποδομή του ΔΣΔ): 60,00€

Το κόστος παροχής της Υπηρεσίας E-LINE και της μετέπειτα εγκατάστασης της στο Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ παρέχεται από τον εκάστοτε τηλεπικοινωνιακό πάροχο κατόπιν αίτησης από τον ίδιο τον **Παραγωγό**.

3.1.1 Κόστος χρήσης ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών ΑΗΚ

Το κόστος χρήσης της εν λόγω υπηρεσίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αρχικό κόστος παροχής υπηρεσίας: Εκδίδεται από το Τμ. Μελετών του ΔΣΔ
- Μηνιαίο κόστος χρήσης υπηρεσίας: 25,00€

Τηλεπικοινωνιακό Πρωτόκολλο Επικοινωνίας

Η ανταλλαγή σημάτων και ενδείξεων μεταξύ του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και του ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) θα επιτυγχάνεται μέσω των Συστημάτων Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Παραγωγού και του ΕΚΕΔ. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού απαιτούνται οι πιο πάνω τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις και η εγκατάσταση κατάλληλης τήλε-τερματικής μονάδας. Οι τήλε-τερματικές Μονάδες (RTUs – Remote Terminal Units) θα πρέπει να υποστηρίζουν το πρωτόκολλο επικοινωνίας **IEC 60870-5-104 (Τηλεπικοινωνιακό Πρωτόκολλο Επικοινωνίας TCP/IP)**.

Ρυθμίσεις Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων

Ο Παραγωγός είναι υπόχρεος να εφαρμόσει τις κατάλληλες ρυθμίσεις στον εξοπλισμό του ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της τηλεπικοινωνιακής ζεύξης μεταξύ του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και του ΣΤΗΔ (SCADA/DMS). Οι πιο πάνω ρυθμίσεις εκδίδονται από την ΑΗΚ και κοινοποιούνται στον Παραγωγό πριν τη σύνδεση.

Τονίζεται ότι η αδιάλειπτη και αξιόπιστη λειτουργία της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης αποτελεί ευθύνη του Παραγωγού. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν προβλήματα στην ποιότητα ή αξιοπιστία της σύνδεσης, ειδικά αν επιλεγεί η υπηρεσία M2M, ο ΔΣΔ δυνατό να απαιτήσει την υλοποίηση άλλης, πιο αξιόπιστης μορφής τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης.

3. Τυπικό Διάγραμμα υποδομής και εξοπλισμού Συστήματος Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

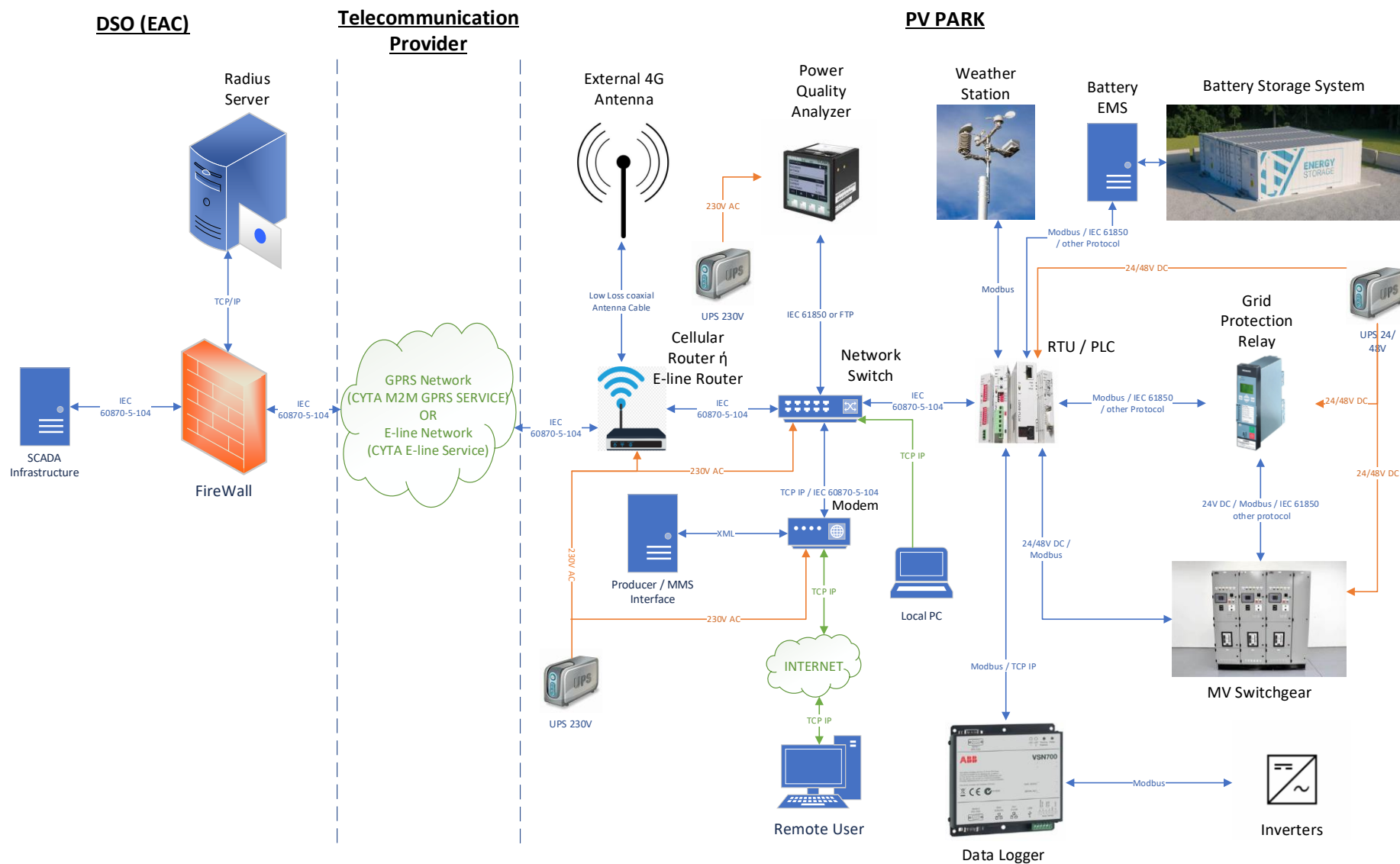
Η ενδεικτική υποδομή και ο ενδεικτικός εξοπλισμός του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης (ΦΒ Σύστημα) για σκοπούς Τηλεχειρισμού και Τήλε-Παρακολούθησης από το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου Διανομής (ΕΚΕΔ) του ΔΣΔ (ΑΗΚ) παρουσιάζονται στην Εικόνα 3.1 με τίτλο: «Ενδεικτική Υποδομή Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ Ισχύος $\geq 120\text{kWp}$ για σύνδεση στο σύστημα SCADA». Πέραν του ενδεικτικού εξοπλισμού στην Εικόνα 3.1 υποδεικνύονται και οι ενδεικτικές διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων μηχανημάτων/εξοπλισμού και χρηστών.

Η πιο πάνω υποδομή αποτελείται από τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Δρομολογητής (router ή 4G Router για M2M τηλεπικοινωνιακή σύνδεση).
- Εξωτερική αντένα 4G (μόνο για M2M τηλεπικοινωνιακή σύνδεση).
- Δικτυακός μεταγωγέας (Network Switch)
- Τήλε-τερματική Μονάδα (Remote Terminal Unit – RTU)
- Μετεωρολογικός Σταθμός (Meteorological Station)
- Καταγραφικό Όργανο Ποιότητας Ισχύος (Power Quality Analyzer)
- Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος (UPS)

Επιπρόσθετα των πιο πάνω, στην Εικόνα 3.1 παρουσιάζεται ο διακοπτικός εξοπλισμός του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ όπως και οι αντιστροφείς (inverters) ισχύος.

Ενδεικτική Υποδομή ΦΒ πάρκων/Συστημάτων με ενσωματωμένο
Σύστημα Αποθήκευσης για σύνδεση με το Σύστημα Τηλε-ελέγχου
Διαχείρισης Δικτύου Διανομής (ΣΤΗΔ – SCADA/DMS)



Εικόνα 3.1: Ενδεικτική Υποδομή Συστήματος Τηλεχειρισμού και Τήλε-Παρακολούθησης

4. Απαιτήσεις Λειτουργίας

Απομακρυσμένος έλεγχος του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ

Ο ΔΣΔ (ΕΚΕΔ) θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης όπως καθορίζεται και από τους εν ισχύ Κανόνες Διανομής. Ο απομακρυσμένος αυτός έλεγχος, που διεξάγεται μέσω αποστολής εντολών από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) του ΔΣΔ, περιλαμβάνει:

- Τη δυνατότητα ελέγχου του κεντρικού διακόπτη ισχύος του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης,
- Τον έλεγχο της ενεργού ισχύος εξόδου του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης,
- Τον έλεγχο της άεργου ισχύος εξόδου του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης, και
- Τον έλεγχο της ενεργού ισχύος εξόδου του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης.

Όλοι οι πιο πάνω έλεγχοι (πλην του τελευταίου) εφαρμόζονται στο σημείο κοινής ζεύξης του Συστήματος Διανομής και του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.

Επιπρόσθετα, αναφορικά με τον τηλεχειρισμό του διακοπτικού εξοπλισμού του συστήματος, ο ΔΣΔ δύναται σε συνεννόηση με τον Παραγωγό να περιλάβει τη δυνατότητα ελέγχου των επιμέρους διακοπών ισχύος του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.

Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος Εξόδου

Ο έλεγχος της ενεργού ισχύος γίνεται με την αποστολή τόσο διακριτών όσο και αναλογικών εντολών από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) του ΔΣΔ. Η εκτέλεση των διακριτών και των αναλογικών εντολών ελέγχου ενεργού ισχύος από το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να πληροί την ακόλουθη ιεραρχική σειρά:

- i. Η ενεργός ισχύς εξόδου του συστήματος δεν πρέπει να υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση την εκάστοτε ενεργοποιημένη διακριτή εντολή ενεργού ισχύος.
- ii. Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης λαμβάνει και εκτελεί αναλογικές εντολές ελέγχου ενεργού ισχύος μόνο κατόπιν ενεργοποίησης του αντίστοιχου ελέγχου. Μετά την ενεργοποίηση του συγκεκριμένου ελέγχου, το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης λαμβάνει και εκτελεί μόνο αναλογικές εντολές ελέγχου της ενεργού ισχύος εξόδου που δεν υπερβαίνουν την εκάστοτε ενεργοποιημένη διακριτή εντολή ενεργού ισχύος

Επιπρόσθετα, ο περιορισμός της ενεργού ισχύος εξόδου στο αντίστοιχο σημείο ρύθμισης θα πρέπει να επιτυγχάνεται άμεσα, και οπωσδήποτε εντός ενός (1) λεπτού το αργότερο. Το Σύστημα Παραγωγής από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να αποστέλλει στο ΣΤΗΔ επιβεβαίωση λήψης της εντολής εντός τριών (3) δευτερολέπτων. Εάν ο περιορισμός αυτός δεν επιτευχθεί εντός ενός (1) λεπτού, τότε το Σύστημα Παραγωγής

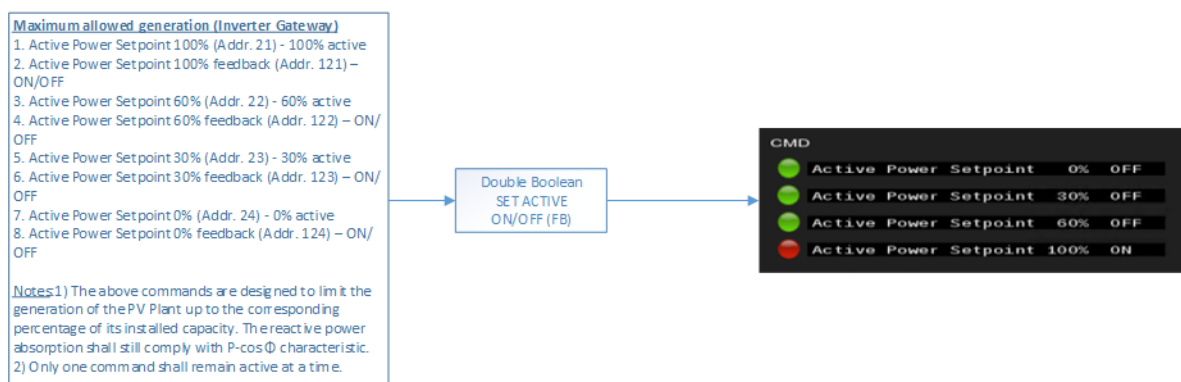
Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης πιθανόν να αποσυνδεθεί από το δίκτυο για σκοπούς διασφάλισης της αξιοπιστίας του ηλεκτρικού συστήματος.

4.1.1 Διακριτός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος

Ο διακριτός έλεγχος της Ενεργού Ισχύος στο Σημείο Σύνδεσης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το Δίκτυο του ΔΣΔ διεξάγεται μέσω αποστολής εντολών (Double Command) από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS). Τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα λήψης και εκτέλεσης των ακόλουθων διακριτών εντολών (βλ. Εικόνα 4.1) που αντιστοιχούν σε ποσοστό επί της εγκατεστημένης τους ισχύος:

- i. 100%,
- ii. 60%,
- iii. 30%, και
- iv. 0%

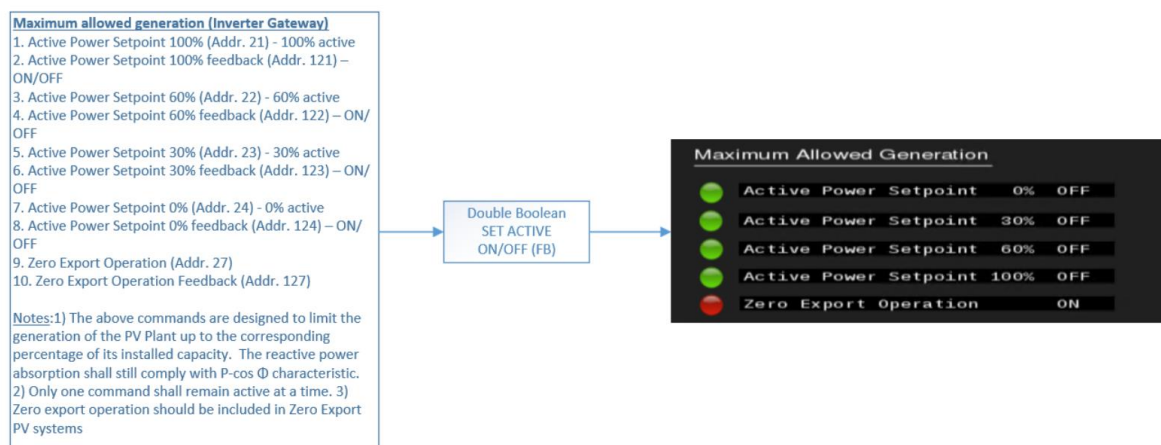
Τα πιο πάνω ποσοστά δύναται να διαφοροποιούνται από τους μηχανικούς του ΕΚΕΔ αναλόγως των αναγκών του δικτύου.



Εικόνα 4.1: Διακριτός έλεγχος ενεργού ισχύος του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

5.1.1 Λειτουργία Μηδενικής Έγχυσης Ισχύος (Μόνιμη ή Περιστασιακή)

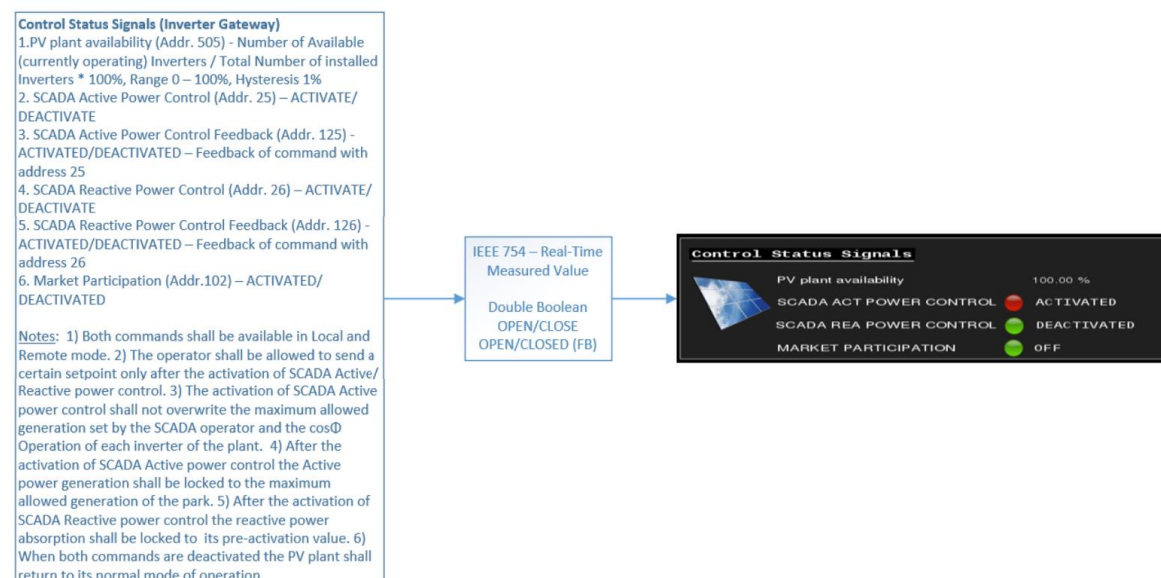
Τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και όρους σύνδεσης Μηδενικής Έγχυσης θα πρέπει επιπρόσθετα να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης εντολής Zero Export Operation (Double Command) από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) (βλ. Εικόνα 4.2).



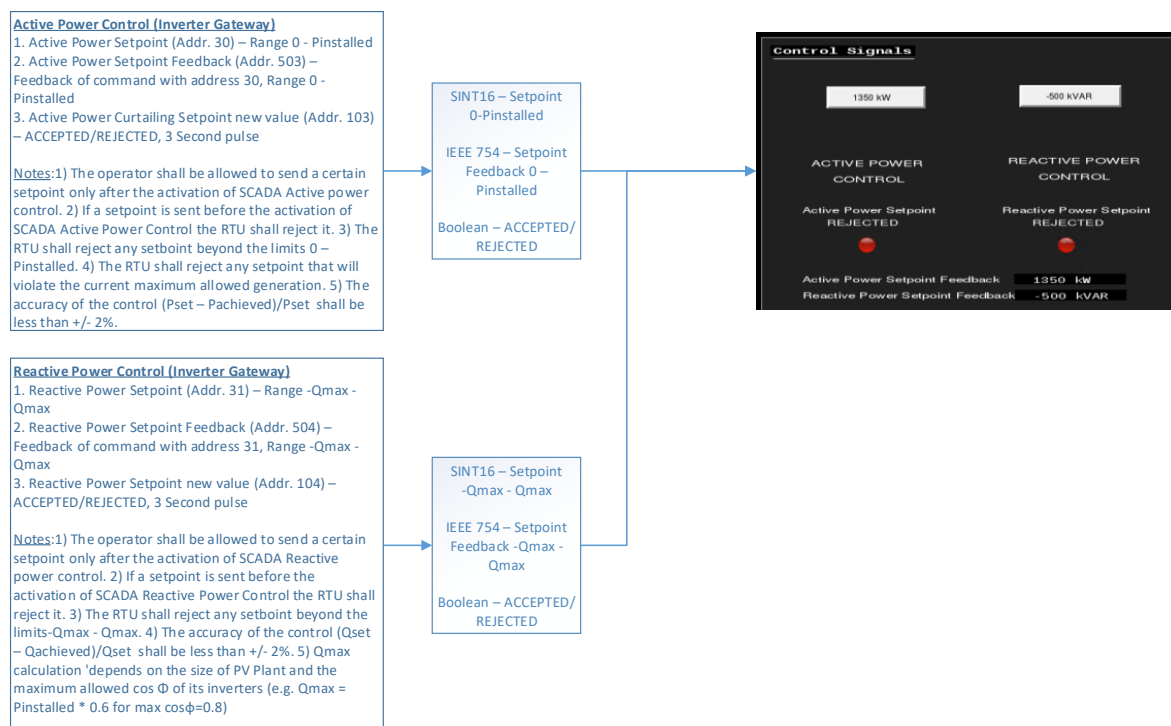
Εικόνα 4.2: Διακριτός έλεγχος ενεργού ισχύος του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και όρους σύνδεσης Μηδενικής Έγχυσης

6.1.1 Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος

Τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της Ενεργού Ισχύος εξόδου τους μεταξύ 0kW και της εγκατεστημένης ενεργού ισχύος του συστήματος. Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου προϋποθέτει την ενεργοποίηση του ελέγχου ενεργού ισχύος μέσω της αποστολής της σχετικής εντολής (Double Command). Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ θα πρέπει επίσης να έχει τη δυνατότητα λήψης και εκτέλεσης εντολών τύπου setpoint με συχνότητα όχι μεγαλύτερη των είκοσι (20) δευτερολέπτων ανά εντολή.



Εικόνα 4.3: Εντολές ενεργοποίησης αναλογικού ελέγχου ενεργού και άεργου ισχύος εξόδου του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης



Εικόνα 4.4: Αναλογικός έλεγχος ενεργού και άεργου ισχύος εξόδου του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

7.1.1 Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος εξόδου του Ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης

Τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της Ενεργού Ισχύος εξόδου του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης μεταξύ 0kW και της εγκατεστημένης ενεργού ισχύος του συστήματος. Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου προϋποθέτει την ενεργοποίηση του ελέγχου ενεργού ισχύος του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης μέσω της αποστολής της σχετικής εντολής (Double Command). Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει επίσης να έχει τη δυνατότητα λήψης και εκτέλεσης εντολών τύπου setpoint με συχνότητα όχι μεγαλύτερη των είκοσι (20) δευτερολέπτων ανά εντολή.

Τονίζεται ότι ο πιο πάνω έλεγχος εφαρμόζεται αποκλειστικά στο Σύστημα Αποθήκευσης και αφορά μόνο την εκφόρτιση του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να διατίθεται η δυνατότητα αποστολής εντολών απορρόφησης Ενεργού Ισχύος (φόρτισης).

8.1.1 Διαδικασία Φόρτισης και Εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης

Η διαδικασία φόρτισης και εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ έχει ως ακολούθως:

- i. Ενεργοποίηση δυνατότητας φόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την έναρξη της περικοπής Ηλεκτροπαραγωγής του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (αποστολή σχετικής εντολής από το ΣΤΗΔ). Η φόρτιση του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω τοπικών μηχανισμών ελέγχου του Παραγωγού κατά τη διάρκεια λήψης αναλογικών εντολών ελέγχου της Ενεργού Ισχύος από το ΣΤΗΔ. Η ρύθμιση και η παραμετροποίηση των εν λόγω μηχανισμών ελέγχου αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Παραγωγού. Επιπρόσθετα, η λειτουργία των συγκεκριμένων μηχανισμών ελέγχου φόρτισης δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να επηρεάζουν την ακρίβεια εκτέλεσης των εντολών ελέγχου της Ενεργού Ισχύος που αποστέλλονται από το ΣΤΗΔ.
- ii. Απενεργοποίηση της δυνατότητας φόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την λήξη της περικοπής Ηλεκτροπαραγωγής του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (αποστολή σχετικής εντολής από το ΣΤΗΔ).
- iii. Ενεργοποίηση δυνατότητας εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την αποστολή σχετικής εντολής ενεργοποίησης από το ΣΤΗΔ προς το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (βλ. Παράγραφο 4.2.4). Η διαδικασία εκφόρτισης θα επιτυγχάνεται μέσω της συνεχούς αποστολής εντολών ελέγχου της Ενεργού Ισχύος εξόδου του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης.
- iv. Απενεργοποίηση δυνατότητας εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την αποστολή σχετικής εντολής απενεργοποίησης από το ΣΤΗΔ προς το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (βλ. Παράγραφο 4.2.4).

Για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και όρους Περιστασιακής Μηδενικής Έγχυσης, η διαδικασία φόρτισης και εκφόρτισης έχει ως ακολούθως:

- i. Ενεργοποίηση δυνατότητας φόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την έναρξη της περικοπής Ηλεκτροπαραγωγής του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (αποστολή εντολής ενεργοποίησης της λειτουργίας Μηδενικής Έγχυσης από το ΣΤΗΔ). Η φόρτιση του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω τοπικών μηχανισμών ελέγχου του Παραγωγού. Η ρύθμιση και η παραμετροποίηση των εν λόγω μηχανισμών ελέγχου αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Παραγωγού. Επιπρόσθετα, η λειτουργία των συγκεκριμένων μηχανισμών ελέγχου φόρτισης δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να παραβιάζουν τη λειτουργία Μηδενικής Έγχυσης που ενεργοποιήθηκε από το ΣΤΗΔ.
- ii. Απενεργοποίηση της δυνατότητας φόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την λήξη της περικοπής Ηλεκτροπαραγωγής του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (αποστολή εντολής απενεργοποίησης της λειτουργίας Μηδενικής Έγχυσης από το ΣΤΗΔ).
- iii. Ενεργοποίηση δυνατότητας εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την αποστολή σχετικής εντολής ενεργοποίησης από το ΣΤΗΔ προς το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (βλ. Παράγραφο 4.2.4). Η διαδικασία εκφόρτισης θα επιτυγχάνεται μέσω της συνεχούς αποστολής εντολών ελέγχου της Ενεργού Ισχύος εξόδου του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης.
- iv. Απενεργοποίηση δυνατότητας εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης κατά την αποστολή σχετικής εντολής απενεργοποίησης από το ΣΤΗΔ προς το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (βλ. Παράγραφο 4.2.4).

Για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και όρους Μόνιμης Μηδενικής Έγχυσης ισχύουν τα ακόλουθα:

- i. Δυνατότητα φόρτισης του Συστήματος Αποθήκευσης μεταξύ 08:00 και 18:00 καθημερινά.

- ii. Δυνατότητα εκφόρτισης του Συστήματος Αποθήκευσης μεταξύ 18:00 και 24:00 καθημερινά.
- iii. Ενσωμάτωση όλων των δυνατοτήτων/λειτουργιών που παρατίθενται στις πιο πάνω παραγράφους.

9.1.1 Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος στα πλαίσια της ΑΑΗ

Τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης που συμμετέχουν στην Ανταγωνιστική Αγορά Ηλεκτρισμού (ΑΑΗ) θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της Ενεργού Ισχύος μεταξύ 0kW και της εγκατεστημένης ενεργού ισχύος του συστήματος από το Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ) του ΔΣΜΚ. Κατά τη διάρκεια λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών της Ενεργού Ισχύος (Εντολές Κατανομής) από το ΣΔΑ, τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ θα πρέπει να έχουν ενεργοποιημένο το διακριτό σήμα Market Participation μέσω του οποίου θα ενημερώνεται το ΕΚΕΔ για τη τρέχουσα κατάσταση του συστήματος.

Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου από το ΣΔΑ θα πρέπει να υπακούει τις ακόλουθες βασικές αρχές:

- i. Η ενεργός ισχύς εξόδου του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης δεν πρέπει να υπερβαίνει σε καμία περίπτωση την εκάστοτε ενεργοποιημένη από το ΕΚΕΔ διακριτή εντολή ενεργού ισχύος.
- ii. Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης πρέπει να διαθέτει τους κατάλληλους μηχανισμούς ελέγχου ώστε να δίδεται πάντοτε προτεραιότητα στις αναλογικές εντολές ελέγχου της Ενεργού Ισχύος που αποστέλλονται από το ΣΤΗΔ. Πιο συγκεκριμένα, το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να εξέρχεται από τη λειτουργία αγοράς όταν λαμβάνει από το ΣΤΗΔ εντολή ενεργοποίησης του αναλογικού Ελέγχου της Ενεργού Ισχύος ή εντολή ενεργοποίησης του αναλογικού Ελέγχου της Ενεργού Ισχύος εξόδου του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης.

Έλεγχος της Άεργου Ισχύος

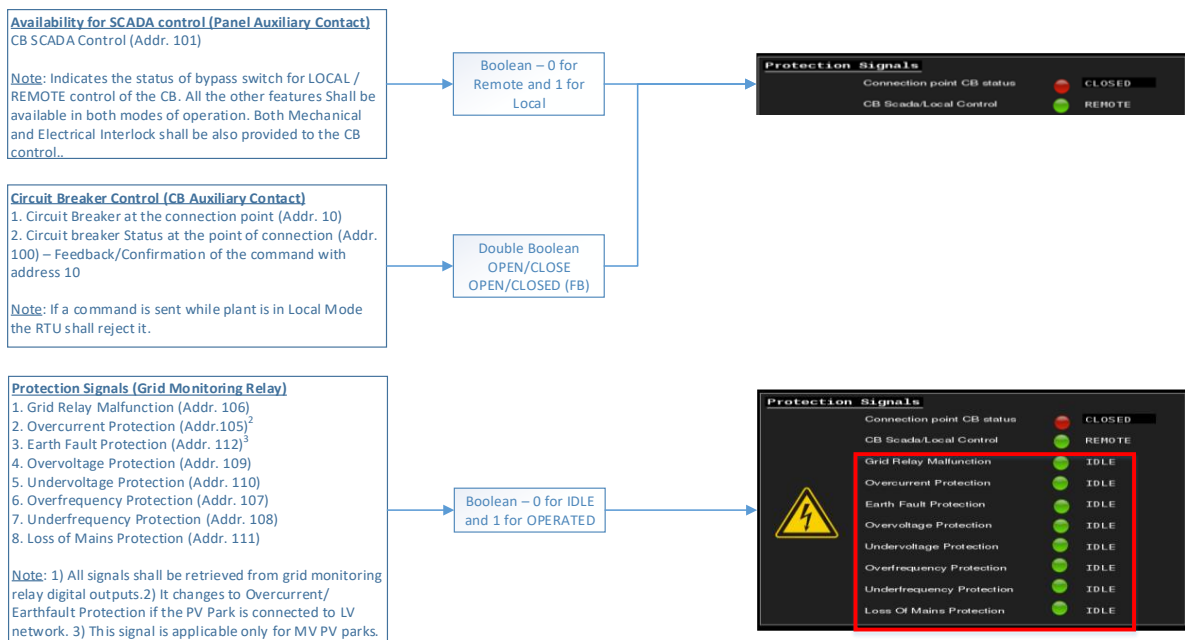
Τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της Άεργου Ισχύος. Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου προϋποθέτει την ενεργοποίηση του ελέγχου άεργου ισχύος μέσω της αποστολής της σχετικής εντολής (Double Command). Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει επίσης να έχουν τη δυνατότητα λήψης και εκτέλεσης εντολών τύπου setpoint με συχνότητα όχι μεγαλύτερη των είκοσι (20) δευτερολέπτων. Το εύρος ελέγχου της άεργου ισχύος κυμαίνεται μεταξύ +60% και -60% της εγκατεστημένης ενεργού ισχύος του Συστήματος ($\cos\phi \geq 0.8$ επαγωγικό/χωρητικό).

Αποστολή Ενδείξεων από Κεντρικό Ηλεκτρονόμο Προστασίας (Protection Signals)

Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα στιγμιαίας αποστολής ενδείξεων στο ΕΚΕΔ αναφορικά

με τη κατάσταση του Κεντρικού Ηλεκτρονόμου Προστασίας του (βλ. Εικόνα 4.4). Οι ενδείξεις αυτές αφορούν τις ακόλουθες ρυθμίσεις προστασίας:

- i. Κατάσταση του αυτόματου διακόπτη ισχύος (CB Status)
- ii. Κατάσταση ελέγχου του αυτόματου διακόπτη ισχύος (Local/Remote)
- iii. Κατάσταση του ηλεκτρονόμου (Relay Status)
- iv. Ένδειξη σφάλματος υπερέντασης / σφάλματος προς τη γη (ACB tripped / Overcurrent / Earth Fault)
- v. Ένδειξη Υπέρτασης (Overvoltage)
- vi. Ένδειξη Υπότασης (Undervoltage)
- vii. Ένδειξη Υπερσυχνότητας (Overfrequency)
- viii. Ένδειξη Υπόσυχνότητας (Underfrequency)
- ix. Ένδειξη απώλειας κύριας τροφοδοσίας (Loss Of Mains – RoCoF)



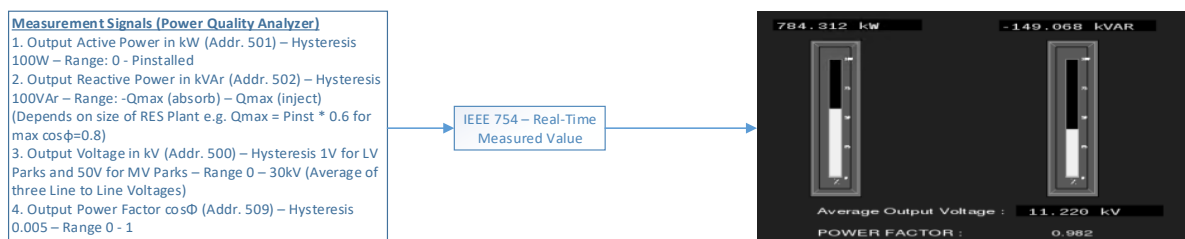
Εικόνα 4.4: Ενδείξεις από Κεντρικό Ηλεκτρονόμο Προστασίας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

Αποστολή Μετρήσεων

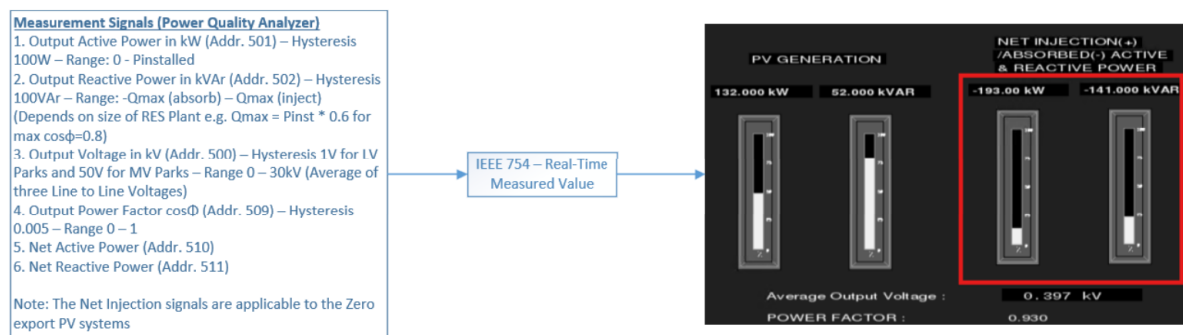
Το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα συνεχούς αποστολής μετρήσεων που αφορούν τις πιο κάτω μεταβλητές (βλ. Εικόνα 4.5 και 4.6):

- την ενεργό ισχύ, την άεργο ισχύ, τον συντελεστή ισχύος και τη τάση (μέσος όρος των τριών φάσεων) στο Σημείο Σύνδεσης,
- την ενεργό και την άεργο ισχύ εξόδου του Συστήματος Παραγωγής από ΑΠΕ εάν και εφόσον πρόκειται για σύστημα Συμψηφισμού Λογαριασμών και του έχουν εκδοθεί ειδικοί όροι Μηδενικής Έγχυσης (μόνιμη ή περιστασιακή),
- την ενεργό και την άεργο ισχύ εξόδου του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης, και
- τις απαιτούμενες μετεωρολογικές μετρήσεις.

Σημειώνεται ότι η αποστολή μετεωρολογικών μετρήσεων προς το ΣΤΗΔ είναι υποχρεωτική μόνο για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με εγκατεστημένη ισχύ $\geq 500\text{kW}$.



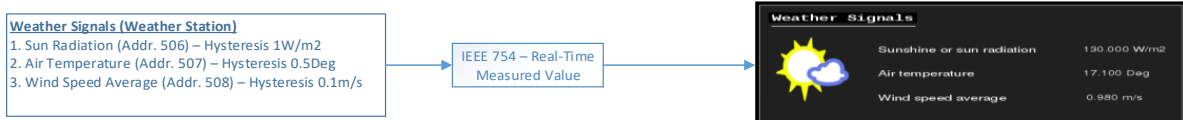
Εικόνα 4.5: Μετρήσεις παραγωγής στο σημείο σύνδεσης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης



Εικόνα 4.6: Μετρήσεις παραγωγής στο σημείο σύνδεσης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και όρους σύνδεσης Μηδενικής Έγχυσης

Οι μετεωρολογικές μετρήσεις (βλ. Εικόνα 4.7) αφορούν τις ακόλουθες μετρήσεις:

- Προσπίπτουσα ένταση ηλιακής ακτινοβολίας ανά τετραγωνικό μέτρο
- Θερμοκρασία Περιβάλλοντος
- Ταχύτητα του ανέμου



Εικόνα 4.7: Μετεωρολογικές μετρήσεις του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

5. Απαιτήσεις Μονάδας

Προγραμματισμού

Τηλετερματικής

Σήματα και Ενδείξεις

Οι διευθύνσεις όλων των σημάτων / ενδείξεων / εντολών που ανταλλάσσονται μεταξύ του ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) και του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης παρουσιάζονται στους Πίνακες 5.2, 5.3 και 5.4. Ο ακριβής κατάλογος σημάτων δύναται να διαφοροποιηθεί αναλόγως από τον ΔΣΔ κατά τη φάση υλοποίησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και σε συνεννόηση με τον Παραγωγό. Στους Πίνακες 5.2, 5.3 και 5.4 δίνονται επίσης στοιχεία για τον προγραμματισμό της τηλετερματικής μονάδας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και την ιεραρχική εκτέλεση των διακριτών και αναλογικών εντολών ελέγχου της ενεργού ισχύος εξόδου του.

Χρονισμοί RTU

Στον Πίνακα 5.1 που ακολουθεί παρατίθενται όλες οι γενικές ρυθμίσεις χρονισμού των τηλετερματικών μονάδων των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης. Οι συγκεκριμένες ρυθμίσεις δύναται να

τροποποιηθούν σε συνεννόηση με τον Παραγωγό εάν και εφόσον αυτό απαιτείται ώστε να διασφαλιστεί η βέλτιστη δυνατή απόκριση της μονάδας.

Πίνακας 5.1: Γενικές ρυθμίσεις τηλετερματικής μονάδας

Parameter	Default value	Remarks	Required value
t0	30s	Time out of connection establishment	30s
t1	15s	Time out of send or test APDUs	15s
t2	10s	Time out for acknowledge in case of no data messages $t2 < t1$	10s
t3	20s	Time out for sending test frames in case of a long idle state	20s
Maximum number of outstanding I format APDUs k and latest acknowledge			
Parameter	Default value	Remarks	Required value
k	12 APDUs	Maximum difference for the receive number to send state variable	12 APDUs
w	8 APDUs	Latest acknowledge after receiving w I-format APDUs	8 APDUs
Port number			
Parameter	Value	Remarks	Required Value
Port number	2404	Shall not be changed, but it is possible to do so.	2404
Other Settings			
Buffer Size		10 – 1000	
Short Pulse Duration		500ms	
Long Pulse Duration		1000ms	

Πίνακας 5.2: Ελάχιστες Απαιτήσεις Σημάτων για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης Ισχύος $\geq 120\text{kWp}$ (συνδεδεμένοι με το Δίκτυο Διανομής Χαμηλής Τάσης)

IEC 60870 - 5 - 104 Address	Type	Description	States	Units	Notes	Applicability
Weather Signals						
506	M_ME_NC_1	Sunshine or Sun Radiation	-	W/m2	0 - 1200W/m2	Pinst >= 500kWp
507	M_ME_NC_1	Air Temperature	-	Degrees Celsius	-100 / +100 °C	Pinst >= 500kWp
508	M_ME_NC_1	Windspeed	-	m/s	0 - 100 m/s	Pinst >= 500kWp
Control Status Signals						
505	M_ME_NC_1	PV Plant Availability		%	Number of Available Inverters / Total Number of Inverters * 100%	-
113	M_SP_NA_1	BESS Availability	Available	1	Availability of BESS system	-
			Unavailable	0		
25	C_DC_NA_1	Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the Active Power SCADA Control is deactivated the Hybrid PV Plant shall enter its normal mode of operation as indicated by the latest Technical Guide. While Active Power SCADA Control is activated the Hybrid PV Plant is allowed to charge its BESS based on the active power setpoints received from DSO's SCADA ADMS	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
125	M_DP_NA_1	Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 25		Feedback Confirmation for SCADA Active Power Control command	-
26	C_DC_NA_1	Reactive Power SCADA Control	Unmatched	00	When the Reactive Power SCADA Control is deactivated the Hybrid PV Plant shall enter its normal mode of operation as indicated by the latest Technical Guide	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
126	M_DP_NA_1	Reactive Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 26		Feedback Confirmation for SCADA Reactive Power Control command	-
27	C_DC_NA_1	BESS Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the BESS Active Power SCADA Control is activated the Hybrid PV Plant is allowed to discharge its BESS based on the active power setpoints received from DSO's SCADA ADMS	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
127	M_DP_NA_1	BESS Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 28		Feedback Confirmation for BESS Active Power SCADA Control command	-
102	M_SP_NA_1	Market Participation	Deactivated	0	Feedback Confirmation for Market Participation	-
			Activated	1		
Protection Signals						
10	C_DC_NA_1	Circuit Breaker at the connection point	Unmatched	00	Control of the main circuit breaker of the plant	-
			Open	01		
			Close	10		
			Unmatched	11		
100	M_DP_NA_1	Circuit Breaker Status at the point of connection	As Command with IEC Addr. 10		Status of the main circuit breaker of the plant	-
101	M_SP_NA_1	CB SCADA/Local Control	Remote	0	Indicates the status of bypass switch for LOCAL / REMOTE control of the CB. All the other features are enabled in both modes of operation.	-
			Local	1		
106	M_SP_NA_1	Grid Relay Malfunction	Idle	0	From the relay of the plant . Operated when Grid Relay is unavailable or the UPS supplying the relay is out of service.	-
			Operated	1		

105	M_SP_NA_1	CB Tripped	Idle	0	From the circuit breaker of the plant	-
			Operated	1		
109	M_SP_NA_1	Overvoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
110	M_SP_NA_1	Undervoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
107	M_SP_NA_1	Overfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
108	M_SP_NA_1	Underfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
111	M_SP_NA_1	Loss of Mains Protection Operated (RoCoF)	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
Control Signals						
30	C_SE_NC_1	Active Power Setpoint		kW	Depends on size of Hybrid RES Plant (Pinst) - Applied at the connection point / Point of Common Coupling with Distribution Grid	-
503	M_ME_NC_1	Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 30	-
31	C_SE_NC_1	Reactive Power Setpoint		kVAr	Depends on size of Hybrid RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosϕ=0.8) - Applied at the connection point / Point of Common Coupling with Distribution Grid - Can be either lagging (negative value) or leading (positive value)	-
504	M_ME_NC_1	Reactive Power Setpoint Feedback		kVAr	Feedback confirmation from Setpoint Command 31	-
32	C_SE_NC_1	BESS Active Power Setpoint		kW	Depends on size and characterestics of BESS	-
512	M_ME_NC_1	BESS Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 32	-
103	M_SP_NA_1	Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 30 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
104	M_SP_NA_1	Reactive Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 31 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
114	M_SP_NA_1	BESS Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 32 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
24	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 0%	Unmatched	00	Applied on Point of Common Coupling with Distribution Grid	-
			Off	01		
			On	10		
			Unmatched	11		
124	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 0% Feedback	As Command with IEC Addr. 24		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 24	-
23	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 30%	Unmatched	00	Applied on Point of Common Coupling with Distribution Grid	-
			Off	01		
			On	10		
			Unmatched	11		
123	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 30% Feedback	As Command with IEC Addr. 23		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 23	-
22	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 60%	Unmatched	00	Applied on Point of Common Coupling with Distribution Grid	-
			Off	01		

			On	10		
			Unmatched	11		
122	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 60% Feedback	As Command with IEC Addr. 22		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 22	-
21	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 100%	Unmatched	00	Applied on Point of Common Coupling with Distribution Grid	-
			Off	01		
			On	10		
			Unmatched	11		
121	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 100% Feedback	As Command with IEC Addr. 21		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 21	-
BESS Status Signals						
515	M_ME_NC_1	Current State_of_Charge (SoC)	-	%	0-100%	
130	M_DP_NA_1	BESS Mode of Operation	Fully Discharged	00	From the BESS EMS	-
			Charging	01		
			Discharging	10		
			Fully Charged	11		
-	Fixed Floating Value	Minimum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
-	Fixed Floating Value	Maximum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
-	Fixed Floating Value	C-Rate		-	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
-	Fixed Floating Value	BESS Installed Capacity		kW	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
-	Fixed Floating Value	BESS Usable Storage		kWh	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
Measurements						
510	M_ME_NC_1	Net Active Power (at the connection point - point of common coupling)		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	
511	M_ME_NC_1	Net Reactive Power (at the connection point - point of common coupling)		kVAr	Depends on size of RES Plant and BESS	
513	M_ME_NC_1	BESS Output Active Power		kW	Depends on size of BESS (Pinst)	
514	M_ME_NC_1	BESS Output Reactive Power		kVAr	Depends on size of BESS (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8)	
501	M_ME_NC_1	PV Output Active Power		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	-
502	M_ME_NC_1	PV Output Reactive Power		kVAr	Depends on size of RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8). It can be either lagging (negative value) or leading (positive value)	-
500	M_ME_NC_1	Output Voltage		kV	Depends on the voltage level (11kV, 22kV etc) - Average of three Line to Line Voltages	-
509	M_ME_NC_1	Output Power Factor		cosφ	Power factor at Grid Connection Point	-

Πίνακας 5.3: Ελάχιστες Απαιτήσεις Σημάτων για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης Ισχύος $\geq 120\text{kWh}$ (συνδεδεμένοι με το Δίκτυο Διανομής Μέσης Τάσης)

IEC 60870 - 5 - 104 Address	Type	Description	States	Units	Notes	Applicability
Weather Signals						
506	M_ME_NC_1	Sunshine or Sun Radiation	-	W/m2	0 - 1200W/m2	-
507	M_ME_NC_1	Air Temperature	-	Degrees Celsius	-100 / +100 °C	-
508	M_ME_NC_1	Windspeed	-	m/s	0 - 100 m/s	-
Control Status Signals						
505	M_ME_NC_1	PV Plant Availability		%	Number of Available Inverters / Total Number of Inverters * 100%	-
113	M_SP_NA_1	BESS Availability	Available	1	Availability of BESS system	-
			Unavailable	0		-
25	C_DC_NA_1	Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the Active Power SCADA Control is deactivated the PV Plant shall enter its normal mode of operation as indicated by the latest Technical Guide	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
125	M_DP_NA_1	Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 25		Feedback Confirmation for SCADA Active Power Control command	-
26	C_DC_NA_1	Reactive Power SCADA Control	Unmatched	00	When the Reactive Power SCADA Control is deactivated the PV Plant shall enter its normal mode of operation as indicated by the latest Technical Guide	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
126	M_DP_NA_1	Reactive Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 26		Feedback Confirmation for SCADA Reactive Power Control command	-
27	C_DC_NA_1	BESS Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the BESS Active Power SCADA Control is activated the Hybrid PV Plant is allowed to discharge its BESS based on the active power setpoints received from DSO's SCADA ADMS	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
127	M_DP_NA_1	BESS Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 25		Feedback Confirmation for BESS Active Power SCADA Control command	-
102	M_SP_NA_1	Market Participation	Deactivated	0	Feedback Confirmation for Market Participation	-
			Activated	1		
Protection Signals						
10	C_DC_NA_1	Circuit Breaker at the connection point	Unmatched	00	Control of the main circuit breaker of the plant	-
			Open	01		
			Close	10		
			Unmatched	11		
100	M_DP_NA_1	Circuit Breaker Status at the point of connection	As Command with IEC Addr. 10		Status of the main circuit breaker of the plant	-
101	M_SP_NA_1	CB SCADA/Local Control	Remote	0	Indicates the status of bypass switch for LOCAL / REMOTE control of the CB. All the other features are enabled in both modes of operation.	-
			Local	1		
106	M_SP_NA_1	Grid Relay Malfunction	Idle	0	From the relay of the plant . Operated when Grid Relay is unavailable or the UPS supplying the relay is out of service.	-
			Operated	1		

105	M_SP_NA_1	Overcurrent Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
112	M_SP_NA_1	Earth Fault Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
109	M_SP_NA_1	Overvoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
110	M_SP_NA_1	Undervoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
107	M_SP_NA_1	Overfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
108	M_SP_NA_1	Underfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
111	M_SP_NA_1	Loss of Mains Protection Operated (RoCoF)	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
Control Signals						
30	C_SE_NC_1	Active Power Setpoint		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	-
503	M_ME_NC_1	Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 30	-
31	C_SE_NC_1	Reactive Power Setpoint		kVAr	Depends on size of RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosϕ=0.8) - Can be either lagging (negative value) or leading (positive value)	-
504	M_ME_NC_1	Reactive Power Setpoint Feedback		kVAr	Feedback confirmation from Setpoint Command 31	-
32	C_SE_NC_1	BESS Active Power Setpoint		kW	Depends on size and characterestics of BESS	-
512	M_ME_NC_1	BESS Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 32	-
103	M_SP_NA_1	Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 30 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
104	M_SP_NA_1	Reactive Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 31 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
114	M_SP_NA_1	BESS Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 32 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
24	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 0%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	11	-	
124	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 0% Feedback	As Command with IEC Addr. 24		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 24	-
23	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 30%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	11	-	
123	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 30% Feedback	As Command with IEC Addr. 23		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 23	-
22	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 60%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	

			Unmatched	11	-	
122	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 60% Feedback	As Command with IEC Addr. 22		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 22	-
21	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 100%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	11	-	
121	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 100% Feedback	As Command with IEC Addr. 21		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 21	-
BESS Status Signals						
515	M_ME_NC_1	Current State_of_Charge (SoC)	-	%	0-100%	
130	M_DP_NA_1	BESS Mode of Operation	Fully Discharged	00	From the BESS EMS	-
			Charging	01		
			Discharging	10		
			Fully Charged	11		
	Fixed Floating Value	Minimum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	Fixed Floating Value	Maximum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	Fixed Floating Value	C-Rate		-	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	Fixed Floating Value	BESS Installed Capacity		kW	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	Fixed Floating Value	BESS Usable Storage		kWh	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
Measurements						
510	M_ME_NC_1	Net Active Power (at the connection point - point of common coupling)		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	
511	M_ME_NC_1	Net Reactive Power (at the connection point - point of common coupling)		kVAr	Depends on size of RES Plant and BESS	
513	M_ME_NC_1	BESS Output Active Power		kW	Depends on size of BESS (Pinst)	
514	M_ME_NC_1	BESS Output Reactive Power		kVAr	Depends on size of BESS (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8)	
501	M_ME_NC_1	Output Active Power		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	-
502	M_ME_NC_1	Output Reactive Power		kVAr	Depends on size of RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8). Can be either lagging (negative value) or leading (positive value)	-
500	M_ME_NC_1	Output Voltage		kV	Depends on the voltage level (11kV, 22kV etc) - Average of three Line to Line Voltages	-
509	M_ME_NC_1	Output Power Factor		cosφ	Power factor at Grid Connection Point	-

Πίνακας 5.4: Ελάχιστες Απαιτήσεις Σημάτων για Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και όρους σύνδεσης Μηδενικής Έγχυσης (Περιστασιακή ή Μόνιμη) Ισχύος $\geq 120\text{kWp}$

IEC 60870 - 5 - 104 Address	Type	Description	States	Units	Notes	Applicability
Weather Signals						
506	M_ME_NC_1	Sunshine or Sun Radiation	-	W/m2	0 - 1200W/m2	Pinst >= 500kWp
507	M_ME_NC_1	Air Temperature	-	Degrees Celsius	-100 / +100 °C	Pinst >= 500kWp
508	M_ME_NC_1	Windspeed	-	m/s	0 - 100 m/s	Pinst >= 500kWp
Control Status Signals						
505	M_ME_NC_1	PV Plant Availability		%	Number of Available Inverters / Total Number of Inverters * 100%	-
113	M_SP_NA_1	BESS Availability	Available	1	Availability of BESS system	-
			Unavailable	0		-
25	C_DC_NA_1	Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the Active Power SCADA Control is deactivated the PV Plant shall enter its normal mode of operation as indicated by the latest Technical Guide	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	00		
125	M_DP_NA_1	Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 25		Feedback Confirmation for SCADA Active Power Control command	-
26	C_DC_NA_1	Reactive Power SCADA Control	Unmatched	00	When the Reactive Power SCADA Control is deactivated the PV Plant shall enter its normal mode of operation as indicated by the latest Technical Guide	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	00		
126	M_DP_NA_1	Reactive Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 26		Feedback Confirmation for SCADA Reactive Power Control command	-
27	C_DC_NA_1	BESS Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the BESS Active Power SCADA Control is activated the Hybrid PV Plant is allowed to discharge its BESS based on the active power setpoints received from DSO's SCADA ADMS	-
			Deactivated	01		
			Activated	10		
			Unmatched	11		
127	M_DP_NA_1	BESS Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 25		Feedback Confirmation for BESS Active Power SCADA Control command	-
102	M_SP_NA_1	Market Participation	Deactivated	0	Feedback Confirmation for Market Participation	-
			Activated	1		
Protection Signals						
10	C_DC_NA_1	Circuit Breaker at the connection point of PV Plant	Unmatched	00	Control of the main circuit breaker of the plant	-
			Open	01		
			Close	10		
			Unmatched	00		
100	M_DP_NA_1	Circuit Breaker Status at the point of connection of PV Plant	As Command with IEC Addr. 10		Status of the main circuit breaker of the plant	-
101	M_SP_NA_1	CB SCADA/Local Control	Remote	0	Indicates the status of bypass switch for LOCAL / REMOTE control of the CB. All the other features are enabled in both modes of operation.	-
			Local	1		
106	M_SP_NA_1	Grid Relay Malfunction	Idle	0	From the relay of the plant . Operated when Grid Relay is unavailable or the UPS supplying the relay is out of service.	-
			Operated	1		

105	M_SP_NA_1	CB Tripped / Overcurrent Protection	Idle	0	From the circuit breaker/relay of the plant	LV Connected/MV Connected
			Operated	1		
112	M_SP_NA_1	Earth Fault Protection	Idle	0	From the relay of the plant	MV Connected only
			Operated	1		
109	M_SP_NA_1	Overvoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
110	M_SP_NA_1	Undervoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
107	M_SP_NA_1	Overfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
108	M_SP_NA_1	Underfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
111	M_SP_NA_1	Loss of Mains Protection Operated (RoCoF)	Idle	0	From the relay of the plant	-
			Operated	1		
Control Signals						
30	C_SE_NC_1	Active Power Setpoint		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	-
503	M_ME_NC_1	Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 30	-
31	C_SE_NC_1	Reactive Power Setpoint		kVAr	Depends on size of RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8) - Can be either lagging (negative value) or leading (positive value)	-
504	M_ME_NC_1	Reactive Power Setpoint Feedback		kVAr	Feedback confirmation from Setpoint Command 31	-
32	C_SE_NC_1	BESS Active Power Setpoint		kW	Depends on size and characterestics of BESS	-
512	M_ME_NC_1	BESS Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 32	-
103	M_SP_NA_1	Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 30 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
104	M_SP_NA_1	Reactive Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 31 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
114	M_SP_NA_1	BESS Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 32 (5sec pulse)	-
			Accepted	1		
24	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 0%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	00	-	
124	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 0% Feedback	As Command with IEC Addr. 24		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 24	-
23	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 30%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	00	-	
123	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 30% Feedback	As Command with IEC Addr. 23		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 23	-
22	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 60%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	

			Unmatched	00	-	
122	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 60% Feedback	As Command with IEC Addr. 22		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 22	-
21	C_DC_NA_1	Active Power Setpoint 100%	Unmatched	00	-	-
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	00	-	
121	M_DP_NA_1	Active Power Setpoint 100% Feedback	As Command with IEC Addr. 21		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 21	-
28	C_DC_NA_1	Zero Export Operation	Unmatched	00	-	Only for PV Systems with Zero Export Operation capabilities
			Off	01	-	
			On	10	-	
			Unmatched	00	-	
128	M_DP_NA_1	Zero Export Operation Feedback	As Command with IEC Addr. 28		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 28	-
515	M_ME_NC_1	Current State_of_Charge (SoC)	-	%	0-100%	
130	M_DP_NA_1	BESS Mode of Operation	Fully Discharged	00	From the BESS EMS	-
			Charging	01		
			Discharging	10		
			Fully Charged	11		
	M_ME_NC_1	Minimum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	M_ME_NC_1	Maximum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	M_ME_NC_1	C-Rate		-	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	M_ME_NC_1	BESS Installed Capacity		kW	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
	M_ME_NC_1	BESS Usable Storage		kWh	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.	
Measurements						
513	M_ME_NC_1	BESS Output Active Power		kW	Depends on size of BESS (Pinst)	
514	M_ME_NC_1	BESS Output Reactive Power		kVAr	Depends on size of BESS (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8)	
501	M_ME_NC_1	Output Active Power of the PV Plant		kW	Depends on size of RES Plant (Pinst)	-
502	M_ME_NC_1	Output Reactive Power of the PV Plant		kVAr	Depends on size of RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosφ=0.8). Can be either lagging (negative value) or leading (positive value)	-
510	M_ME_NC_1	Net Active Power		kW	Injection to the grid (+) / Absorbion from the grid (-)	Only for PV Systems with Zero Export Operation capabilities
511	M_ME_NC_1	Net Reactive Power		kVAr	Injection to the grid (+) / Absorbion from the grid (-)	
500	M_ME_NC_1	Output Voltage		kV	Depends on the voltage level (11kV, 22kV etc) - Average of three Line to Line Voltages	-
509	M_ME_NC_1	Output Power Factor		cosφ	Power factor ar Grid Connection Point	-

6. Λειτουργία μονάδων παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης στην Ανταγωνιστική Αγορά Ηλεκτρισμού (ΑΑΗ)

Στα πλαίσια της ΑΑΗ, τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να είναι ικανά να λαμβάνουν και να εκτελούν εντολές κατανομής της ενεργού ισχύος (βλέπε Παράγραφο 4.2.4). Οι συγκεκριμένες εντολές κατανομής εκδίδονται από το Σύστημα Διαχείρισης της Αγοράς (Market Management System - MMS) του Λειτουργού Αγοράς (ΛΑ) και αποστέλλονται στα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης ως ακολούθως:

- Μέσω του Παραγωγού που εκπροσωπεί το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ, ο οποίος έχει την ευθύνη για ανάγνωση της εντολής που εκδίδει το MMS και την αποστολή της στο Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.
- Μέσω του Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦΣΕ) που εκπροσωπεί το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ, ο οποίος έχει την ευθύνη για ανάγνωση της εντολής που εκδίδει το MMS και την αποστολή της στο Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης.
- Μέσω των ΣΤΗΔΕ Μεταφοράς και ΣΤΗΔ Διανομής (μόνο για Συστήματα ΑΠΕ εντός Σχεδίων).

Πέραν των εντολών κατανομής που εκδίδονται από το MMS, τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα υπόκεινται επιπρόσθετα σε περιορισμό της παραγωγής για σκοπούς ευστάθειας του Ηλεκτρικού Συστήματος κατόπιν εντολής που θα αποστέλλεται μέσω των ΣΤΗΔΕ Μεταφοράς (SCADA/EMS) και ΣΤΗΔ Διανομής (SCADA/DMS). Σε περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη για περιορισμό της παραγωγής για σκοπούς ευστάθειας του Ηλεκτρικού Συστήματος, θα πρέπει οι Παραγωγοί Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ ή/και οι ΦΣΕ να διασφαλίζουν ότι προτεραιότητα θα έχει ο περιορισμός της παραγωγής για σκοπούς ευστάθειας.

Οι διατάξεις, τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και οι διασυνδέσεις των συστημάτων όλων των Συμμετεχόντων στην ΑΑΗ, ο τρόπος αποστολής των εντολών κατανομής της ενεργού ισχύος από το MMS προς τα Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης, ο τρόπος ανάγνωσης και εκτέλεσης (διαγραμματικά) της περικοπής ώστε να λαμβάνονται υπόψη τόσο η Αγορά Ηλεκτρισμού και όσο και η ευστάθεια του συστήματος καθώς και η διάταξη των συστημάτων SCADA/EMS και SCADA/DMS που έχει υλοποιηθεί μεταξύ άλλων και για τους σκοπούς περικοπής της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ παρουσιάζονται στην Εικόνα 6.1.

Εντολή κατανομής της ενεργού ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς σε Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης εκτός Σχεδίων ΥΕΕΒ

Με το άνοιγμα της ΑΑΗ, οι Παραγωγοί Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ είναι υπόχρεοι να συμμετέχουν σε αυτή. Η Εικόνα 6.2 παρουσιάζει τον ενδεικνύμενο τρόπο λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης (α) σε συνθήκες Αγοράς και (β) σε συνθήκες εκτός Αγοράς. Τόσο σε συνθήκες Αγοράς όσα και σε συνθήκες εκτός Αγοράς θα γίνεται περικοπή της παραγωγής όταν αυτό απαιτείται.

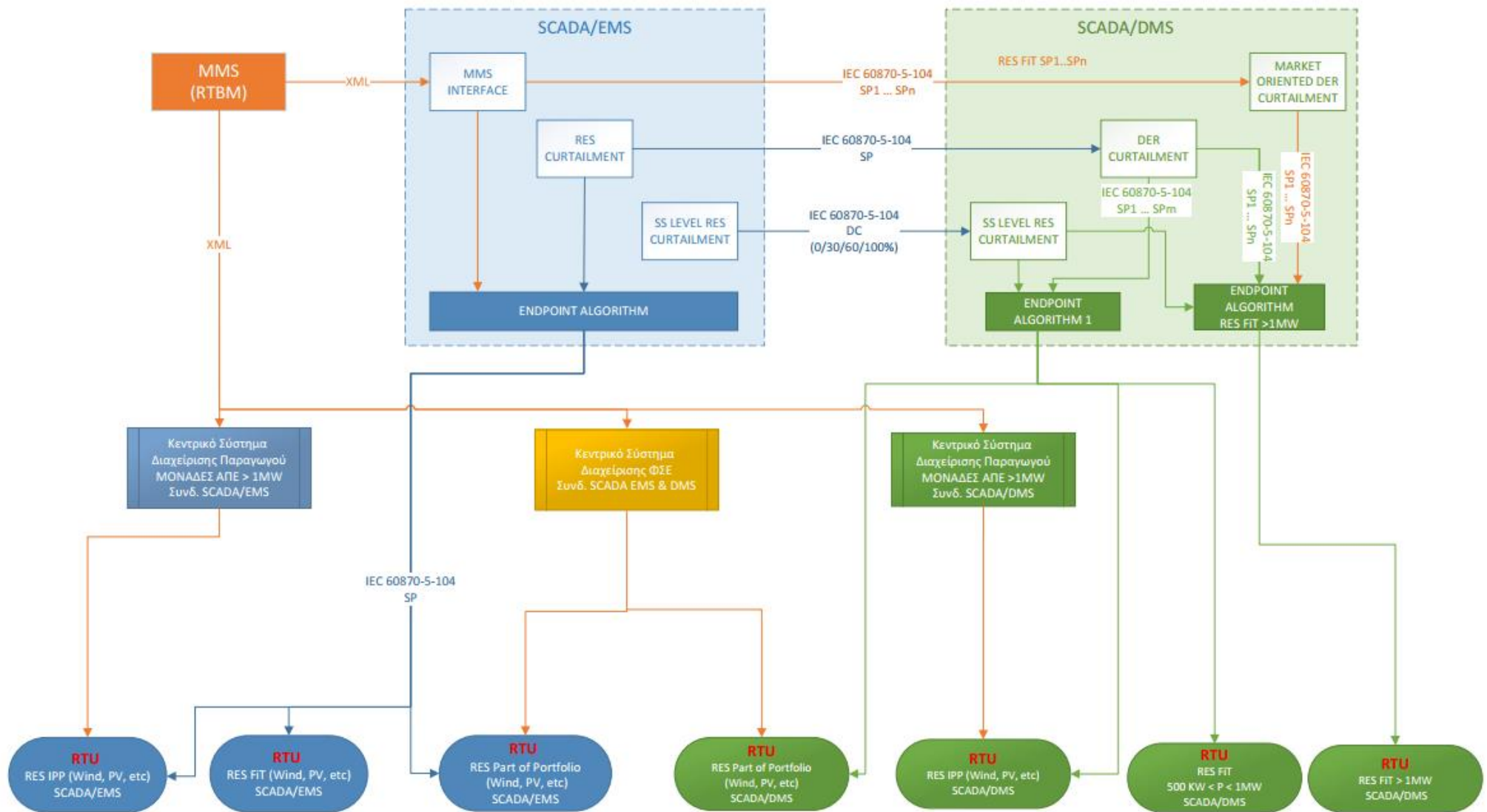
Ειδικά για τους ΦΣΕ διευκρινίζεται ότι οι εντολές κατανομής που εκδίδονται από το MMS αφορούν το σύνολο της παραγωγής των Συστημάτων ΑΠΕ που διαχειρίζεται ένας ΦΣΕ. Οι ΦΣΕ μπορούν να επιλέξουν το ποσοστό παραγωγής/περικοπής για κάθε Σύστημα ΑΠΕ εφόσον αθροιστικά η παραγωγή των Συστημάτων ΑΠΕ που διαχειρίζονται εξασφαλίζει την παραγωγή/περικοπή που απαιτείται με βάση τις εντολές κατανομής του ΛΑ. Αντίθετα, οι εντολές για ρύθμιση της ενεργού ισχύος που αποστέλλονται μέσω του ΣΤΗΔ Διανομής (SCADA/DMS) για σκοπούς ευστάθειας του Συστήματος αφορούν το κάθε Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ ξεχωριστά.

Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ανάγκη για περιορισμό της παραγωγής για σκοπούς ευστάθειας του Ηλεκτρικού Συστήματος, θα πρέπει οι Παραγωγοί Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ ή/και ΦΣΕ να διασφαλίζουν ότι προτεραιότητα θα έχει ο περιορισμός της παραγωγής.

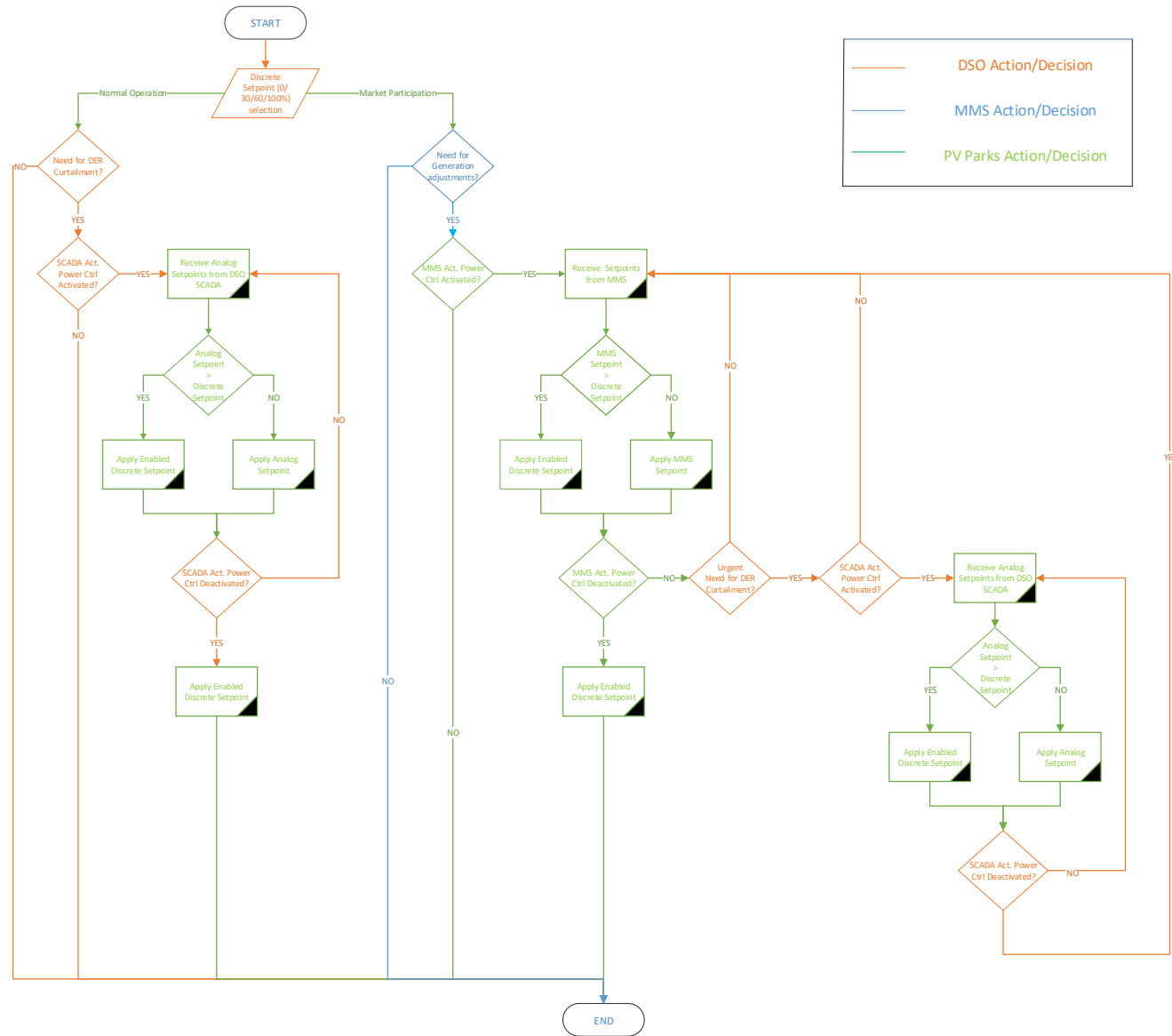
Εντολή κατανομής της ενεργού ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς σε Συστήματα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης εντός Σχεδίων

Όταν αποστέλλεται εντολή ελέγχου της ενεργού ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς μέσω των συστημάτων ΣΤΗΔΕ Μεταφοράς (SCADA/EMS) και ΣΤΗΔ Διανομής (SCADA/DMS), τότε το Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα εισέρχεται αυτόματα (κατόπιν ενεργοποίησης του συγκεκριμένου ελέγχου) σε κατάσταση απομακρυσμένου ελέγχου και από τη στιγμή αυτή η ενεργός ισχύς θα ρυθμίζεται ακολουθώντας τις τιμές ενεργού ισχύος που θα αποστέλλονται σε πραγματικό χρόνο από τον ΛΑ.

Όταν η Μονάδα Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης συμμετέχει στην Λειτουργία Αγοράς αλλά ταυτόχρονα υπάρχει ανάγκη για περιορισμό της παραγωγής για σκοπούς ευστάθειας του Ηλεκτρικού Συστήματος, προτεραιότητα θα έχει ο περιορισμός της παραγωγής για σκοπούς ευστάθειας. Η εν λόγω προτεραιότητα θα διασφαλίζεται από το ΣΤΗΔ Διανομής (SCADA/DMS) του ΔΣΔ.



Εικόνα 6.1: Διασυνδέσεις μεταξύ συστημάτων στα πλαίσια της λειτουργίας της ΑΑΗ



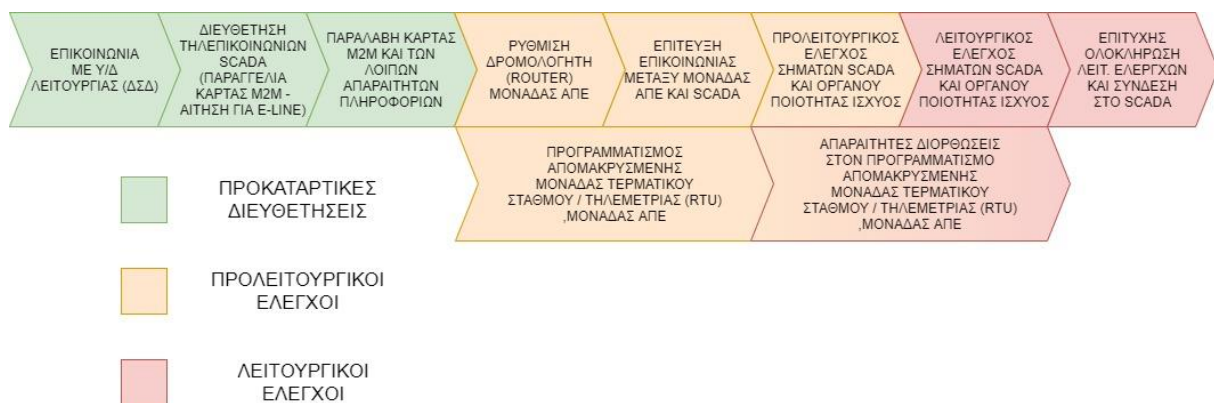
Εικόνα 6.2: Διάγραμμα λειτουργίας Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης στα πλαίσια της ΑΑΗ

7. Διαδικασία Ελέγχου

Στην Εικόνα 7.1 παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία ελέγχου λειτουργίας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το ΕΚΕΔ. Η εν λόγω διαδικασία περιλαμβάνει: (α) τις προκαταρκτικές διευθετήσεις, (β) τους προλειτουργικούς ελέγχους και (γ) τους λειτουργικούς ελέγχους με το ΕΚΕΔ.

Ο έλεγχος λειτουργίας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το ΕΚΕΔ λαμβάνει χώρα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των απαιτούμενων, επιτόπιων επιθεωρήσεων (Χαμηλής ή/και ΜΤ) από λειτουργούς του αρμόδιου Περιφερειακού Γραφείου της ΑΗΚ. Η επιτυχής ολοκλήρωση του ελέγχου λειτουργίας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης με το ΕΚΕΔ είναι απαραίτητη για την έκδοση του Πιστοποιητικού Καταλληλότητας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ και κατ' επέκταση τη σύνδεση του στο Σύστημα Διανομής.

Για περαιτέρω πληροφορίες για τους ελέγχους λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με το ΕΚΕΔ, οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να επικοινωνούν με τους λειτουργούς του ΔΣΔ μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση DSO-Operation@eac.com.cy.



Εικόνα 7.1: Διαδικασία ελέγχου λειτουργίας Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

8. Τροποποίηση λειτουργίας και συντήρηση εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης

Τροποποίηση λειτουργίας

Από καιρού εις καιρόν, δύναται να απαιτηθεί από τον **Παραγωγό** ή/και τον **ΦΣΕ** να προχωρήσει σε μικρής κλίμακας τροποποιήσεις της λειτουργίας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης ώστε το σύστημα να συνάδει με τυχόν αναθεωρημένες πρόνοιες των Κανόνων Διανομής ή/και Αγοράς Ηλεκτρισμού. Σε τέτοιες περιπτώσεις, όλες οι τροποποιήσεις θα πρέπει να

διεξάγονται σε συνεννόηση με τον ΔΣΔ και η τροποποιημένη λειτουργία του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης θα πρέπει να επανελέγχεται με το ΕΚΕΔ. Πριν την διεξαγωγή τέτοιου ελέγχου λειτουργίας, ο Παραγωγός ή/και ο ΦΣΕ θα πρέπει να αποστέλλουν αναλυτική λίστα με τις τροποποιήσεις στις οποίες πρόκειται να προβούν.

Τροποποιήσεις λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης πιθανό να απαιτηθούν από τον ΔΣΔ σε ευρεία κλίμακα ώστε να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η αξιοπιστία του Συστήματος Διανομής ή/και ολόκληρου του Ηλεκτρικού Συστήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι τροποποιήσεις καθώς και τα σχετικά χρονοδιαγράμματα για επανέλεγχο της λειτουργίας των συστημάτων θα κοινοποιούνται στους Παραγωγούς ή/και τους ΦΣΕ ηλεκτρονικά.

Συντήρηση εξοπλισμού

Για σκοπούς διασφάλισης της εύρυθμης λειτουργίας των Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και κατ' επέκταση της ασφάλειας και της αξιοπιστίας του Ηλεκτρικού Συστήματος, οι Παραγωγοί ή/και οι ΦΣΕ είναι υπόχρεοι να διεξάγουν, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας προληπτικής συντήρησης, οι Παραγωγοί ή/και οι ΦΣΕ είναι υπόχρεοι να επικοινωνούν με το ΕΚΕΔ ώστε να αποφευχθεί τυχόν αστοχία της λειτουργίας του εξοπλισμού.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας συντήρησης, ο Παραγωγός ή/και ο ΦΣΕ καλείται να επιβεβαιώσει την ορθή λειτουργία του ακόλουθου εξοπλισμού / λειτουργίας:

- Ορθή λειτουργία του ηλεκτρονόμου προστασίας του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης και αποστολή των αντίστοιχων ενδείξεων στο Σύστημα Τηλε-ελέγχου και Διαχείρισης του Δικτύου Διανομής (ΣΤΗΔ).
- Ορθή αποστολή και ανανέωση των τοπικών μετρήσεων στο Σύστημα Τηλε-ελέγχου και Διαχείρισης του Δικτύου Διανομής (ΣΤΗΔ).
- Λήψη και ορθή εκτέλεση όλων των εντολών ρύθμισης της ενεργού και άεργου ισχύος.

Συντήρηση ή/και επιδιόρθωση του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ με ενσωματωμένο Σύστημα Αποθήκευσης δύναται να απαιτηθεί από τον ΔΣΔ κατόπιν εντοπισμού τεχνικού προβλήματος ή/και απόκλισης από λειτουργούς του τελευταίου. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο Παραγωγός ή/και ο ΦΣΕ είναι υπόχρεος να προχωρήσει σε όλες τις απαιτούμενες ενέργειες για την άρση του τεχνικού προβλήματος ή/και αποκλίσεως εντός του χρονικού διαστήματος που δόθηκε από τον ΔΣΔ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΛΕΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SCADA ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ $\geq 120\text{kWp}$

Περιεχόμενα

1.0	Εισαγωγή	62
2.0	Τηλεπικοινωνιακή Σύνδεση Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας με το ΕΚΕΔ	62
2.1	Διαθέσιμοι Τύποι Τηλεπικοινωνιακής Σύνδεσης.....	62
2.2	Κόστος Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων	63
2.2.1	Κόστος χρήσης Υπηρεσίας M2M.....	63
2.2.2	Κόστος χρήσης Υπηρεσίας E-LINE.....	63
2.2.3	Κόστος χρήσης ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών ΑΗΚ.....	63
2.3	Τηλεπικοινωνιακό Πρωτόκολλο Επικοινωνίας	63
2.4	Ρυθμίσεις Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων	63
3.0	Τυπικό Διάγραμμα υποδομής και εξοπλισμού Συστήματος Τηλεχειρισμού και Τήλε- παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευσης Ενέργειας	64
4.0	Απαιτήσεις Λειτουργίας	66
4.1	Απομακρυσμένος έλεγχος του Συστήματος Αποθήκευσης Ενέργειας	66
4.2	Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος Εξόδου	66
4.2.1	Διακριτός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος.....	66
4.2.2	Κατάσταση Πλήρους Περιορισμού Εκφόρτισης	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος.....	67
4.2.4	Διαδικασία Φόρτισης και Εκφόρτισης του ενσωματωμένου Συστήματος Αποθήκευσης.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Αναλογικός Έλεγχος της Ενεργού Ισχύος στα Πλαίσια της ΑΑΗ.....	67
4.3	Έλεγχος της Άεργου Ισχύος	68
4.4	Αποστολή Ενδείξεων από Κεντρικό Ηλεκτρονόμο Προστασίας (Protection Signals).....	68
4.5	Αποστολή Μετρήσεων.....	68
5.0	Απαιτήσεις Προγραμματισμού Τηλετερματικής Μονάδας	69

5.1	Σήματα και Ενδείξεις	69
5.2	Χρονισμοί RTU	69
6.0	Λειτουργία μονάδων BESS στην Ανταγωνιστική Αγορά Ηλεκτρισμού (AAH) Error! Bookmark not defined.	
6.1	Εντολή Κατανομής της Ενεργού Ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς σε Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας (BESS) εκτός Σχεδίων ΥΕΕBError! Bookmark not defined.	
6.2	Εντολή Κατανομής της Ενεργού Ισχύος από τον Λειτουργό Αγοράς σε Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας (BESS) εντός Σχεδίων ΥΕΕBError! Bookmark not defined.	
7.0	Διαδικασία Ελέγχου	76
8.0	Τροποποίηση λειτουργίας και συντήρηση εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευση Ενέργειας	76
8.1	Τροποποίηση λειτουργίας	76
8.2	Συντήρηση εξοπλισμού.....	77

9. Εισαγωγή

Το παρόν Παράρτημα παραθέτει αναλυτικά τις τεχνικές απαιτήσεις για τη σύνδεση των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (Battery Energy Storage Systems - BESS) ονομαστικής ισχύος ≥ 120 kW, στο Σύστημα Τηλε-ελέγχου και Διαχείρισης του Δικτύου Διανομής (ΣΤΗΔ – SCADA/DMS) του Διαχειριστή Συστήματος Διανομής (ΔΣΔ).

Συγκεκριμένα, στις επόμενες παραγράφους:

- Παρουσιάζονται οι διαθέσιμες μέθοδοι τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το Σύστημα Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Διανομής.
- Παρατίθεται η ενδεικτική υποδομή εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.
- Περιγράφονται αναλυτικά οι απαιτήσεις λειτουργίας των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας ως διακριτών συστημάτων συνδεδεμένων στο Δίκτυο Διανομής.
- Παρατίθενται οι απαιτήσεις για τον ορθό προγραμματισμό της Τήλε-τερματικής Μονάδας (Remote Terminal Unit – RTU) των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.
- Περιγράφεται η διαδικασία ελέγχου της επικοινωνίας των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου Διανομής (ΕΚΕΔ) του ΔΣΔ.
- Παρέχονται πληροφορίες για μετέπειτα τροποποιήσεις λειτουργίας και τις υποχρεώσεις των **Χρηστών** όσον αφορά τη συντήρηση του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης.

10. Τηλεπικοινωνιακή Σύνδεση Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας με το ΕΚΕΔ

Για σκοπούς Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (BESS), ο Χρήστης οφείλει να εγκαταστήσει κατάλληλη τηλεπικοινωνιακή σύνδεση και να διασφαλίσει τον φυσικό τερματισμό της στο Κτήριο Ελέγχου του Συστήματος (Control Building ή αντίστοιχη εγκατάσταση).

Οι διαθέσιμες επιλογές τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης με το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου Διανομής (ΕΚΕΔ) του ΔΣΔ παρατίθενται στη συνέχεια.

Διαθέσιμοι Τύποι Τηλεπικοινωνιακής Σύνδεσης

Η σύνδεση μεταξύ της Τήλε-τερματικής Μονάδας (RTU) του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας και του ΕΚΕΔ δύναται να πραγματοποιηθεί με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Μέσω Δικτύου Κινητής Τηλεφωνίας (τύπου 4G) με Υπηρεσία Machine-to-Machine (M2M)
- Μέσω Υπηρεσίας Ethernet point-to-point (E-LINE/EVPN)
- Μέσω του ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών της ΑΗΚ (υπό προϋποθέσεις διαθεσιμότητας)

Ο **Χρήστης** είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιλογή, εγκατάσταση, ενεργοποίηση και συντήρηση της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης.

Κόστος Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων

Όλα τα κόστη που σχετίζονται με τις υπηρεσίες σύνδεσης (εξοπλισμός, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση) επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Χρήστη. Ενδεικτικά:

10.1.1 Κόστος χρήσης Υπηρεσίας M2M

Το κόστος χρήσης της εν λόγω υπηρεσίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αρχικό κόστος εγκατάστασης υπηρεσίας M2M: 50,00€
- Κόστος αντικατάστασης κάρτας M2M σε περίπτωση απώλειας/καταστροφής: 50,00€
- Μηνιαίο κόστος χρήσης αναλόγως του όγκου των τηλεπικοινωνιακών δεδομένων: ενδεικτικά 15,00€

11.1.1 Κόστος χρήσης Υπηρεσίας E-LINE

Το κόστος χρήσης της εν λόγω υπηρεσίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αρχικό κόστος εγκατάστασης της υπηρεσίας (κόστος εργασιών / ρυθμίσεων στην υποδομή του ΔΣΔ): 60,00€

Το κόστος παροχής της Υπηρεσίας E-LINE και της μετέπειτα εγκατάστασης της στο Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας παρέχεται από τον εκάστοτε τηλεπικοινωνιακό πάροχο κατόπιν αίτησης από τον ίδιο τον **Παραγωγό**.

12.1.1 Κόστος χρήσης ιδιωτικού δικτύου Οπτικών Ινών ΑΗΚ

Το κόστος χρήσης της εν λόγω υπηρεσίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αρχικό κόστος παροχής υπηρεσίας: Εκδίδεται από το Τμ. Μελετών του ΔΣΔ
- Μηνιαίο κόστος χρήσης υπηρεσίας: 25,00€

Τηλεπικοινωνιακό Πρωτόκολλο Επικοινωνίας

Η ανταλλαγή σημάτων και ενδείξεων μεταξύ του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας και του ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) θα επιτυγχάνεται μέσω των Συστημάτων Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Χρήστη και του ΕΚΕΔ. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού απαιτούνται οι πιο πάνω τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις και η εγκατάσταση κατάλληλης τήλε-τερματικής μονάδας. Οι τήλε-τερματικές Μονάδες (RTUs – Remote Terminal Units) θα πρέπει να υποστηρίζουν το πρωτόκολλο επικοινωνίας **IEC 60870-5-104 (Τηλεπικοινωνιακό Πρωτόκολλο Επικοινωνίας TCP/IP)**.

Ρυθμίσεις Τηλεπικοινωνιακών Συνδέσεων

Ο Διαχειριστής του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας είναι υπόχρεος να εφαρμόσει τις κατάλληλες ρυθμίσεις στον εξοπλισμό του ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της τηλεπικοινωνιακής ζεύξης μεταξύ του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας και του ΣΤΗΔ (SCADA/DMS). Οι πιο πάνω ρυθμίσεις εκδίδονται από την ΑΗΚ και κοινοποιούνται στον Παραγωγό πριν τη σύνδεση.

Τονίζεται ότι η αδιάλειπτη και αξιόπιστη λειτουργία της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης αποτελεί ευθύνη του ίδιου Διαχειριστή. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν προβλήματα στην ποιότητα ή αξιοπιστία της σύνδεσης, ειδικά αν επιλεγεί η υπηρεσία M2M, ο ΔΣΔ δυνατό να απαιτήσει την υλοποίηση άλλης, πιο αξιόπιστης μορφής τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης.

11. Τυπικό Διάγραμμα υποδομής και εξοπλισμού Συστήματος Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

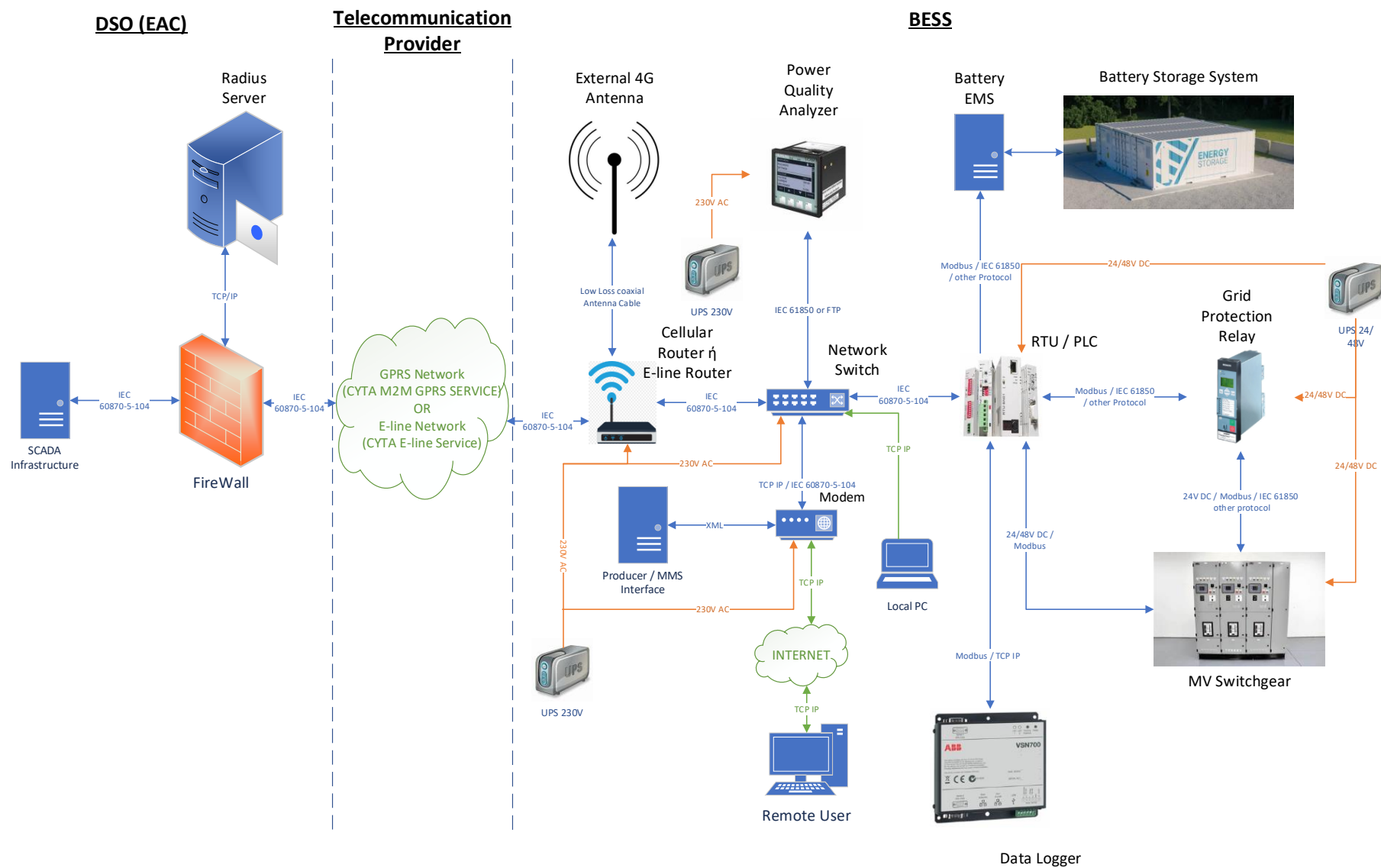
Η ενδεικτική υποδομή και ο ενδεικτικός εξοπλισμός του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας για σκοπούς Τηλεχειρισμού και Τήλε-Παρακολούθησης από το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου Διανομής (ΕΚΕΔ) του ΔΣΔ (ΑΗΚ) παρουσιάζονται στην Εικόνα 3.1 με τίτλο: «Ενδεικτική Υποδομή Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας Ισχύος $\geq 120\text{kWp}$ για σύνδεση στο σύστημα SCADA». Πέραν του ενδεικτικού εξοπλισμού στην Εικόνα 3.1 υποδεικνύονται και οι ενδεικτικές διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων μηχανημάτων/εξοπλισμού και χρηστών.

Η πιο πάνω υποδομή αποτελείται από τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Δρομολογητής (router ή 4G Router για M2M τηλεπικοινωνιακή σύνδεση).
- Εξωτερική αντένα 4G (μόνο για M2M τηλεπικοινωνιακή σύνδεση).
- Δικτυακός μεταγωγέας (Network Switch)
- Τήλε-τερματική Μονάδα (Remote Terminal Unit – RTU)
- Καταγραφικό Όργανο Ποιότητας Ισχύος (Power Quality Analyzer)
- Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος (UPS)

Επιπρόσθετα των πιο πάνω, στην Εικόνα 3.1 παρουσιάζεται ο διακοπτικός εξοπλισμός και το σύστημα διαχείρισης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Τονίζεται ότι, το απαιτούμενο Καταγραφικό Όργανο Ποιότητας Ισχύος θα πρέπει να εγκαθίσταται στο σημείο κοινής ζεύξης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το Σύστημα Διανομής ώστε οι απαιτούμενες μετρήσεις ενεργού και άεργου ισχύος (βλέπε Πίνακα 5.2 πιο κάτω) να περιλαμβάνουν όλα τα εσωτερικά φορτία του συστήματος (εξαιρουμένων των βοηθητικών φορτίων που θα πρέπει να τροφοδοτούνται μέσω ανεξάρτητου μετρητή / παροχής).



Εικόνα 3.1: Ενδεικτική Υποδομή Συστήματος Τηλεχειρισμού και Τήλε-Παρακολούθησης

12. Απαιτήσεις Λειτουργίας

Απομακρυσμένος έλεγχος του Συστήματος Αποθήκευσης Ενέργειας

Ο ΔΣΔ (ΕΚΕΔ) θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας όπως καθορίζεται και από τους εν ισχύ Κανόνες Διανομής. Ο απομακρυσμένος αυτός έλεγχος, που διεξάγεται μέσω αποστολής εντολών από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) του ΔΣΔ, περιλαμβάνει:

- Τη δυνατότητα ελέγχου του κεντρικού διακόπτη ισχύος του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας,
- Τον έλεγχο της εγχεόμενης / απορροφούμενης ενεργού ισχύος του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας, και
- Τον έλεγχο της εγχεόμενης / απορροφούμενης άεργου ισχύος του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας,

Όλοι οι πιο πάνω έλεγχοι (πλην του τελευταίου) εφαρμόζονται στο σημείο κοινής ζεύξης του Συστήματος Διανομής και του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Έλεγχος της εγχεόμενης / απορροφούμενης Ενεργού Ισχύος

Ο έλεγχος της εγχεόμενης / απορροφούμενης ενεργού ισχύος γίνεται με την αποστολή τόσο διακριτών όσο και αναλογικών εντολών από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) του ΔΣΔ. Η εκτέλεση των διακριτών και των αναλογικών εντολών ελέγχου ενεργού ισχύος από το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να πληροί την ακόλουθη ιεραρχική σειρά:

- iii. Η εγχεόμενη / απορροφούμενη ενεργός ισχύς του συστήματος δεν πρέπει να υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση την εκάστοτε ενεργοποιημένη διακριτή εντολή ενεργού ισχύος.
- iv. Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας λαμβάνει και εκτελεί αναλογικές εντολές ελέγχου ενεργού ισχύος μόνο κατόπιν ενεργοποίησης του αντίστοιχου ελέγχου. Μετά την ενεργοποίηση του συγκεκριμένου ελέγχου, το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας λαμβάνει και εκτελεί μόνο αναλογικές εντολές ελέγχου της ενεργού ισχύος εξόδου, νοουμένου πως δεν υπερβαίνουν την εκάστοτε ενεργοποιημένη διακριτή εντολή ενεργού ισχύος

Επιπρόσθετα, η ρύθμιση της ενεργού ισχύος στο αντίστοιχο σημείο έγχυσης ή απορρόφησης θα πρέπει να επιτυγχάνεται άμεσα, και οπωσδήποτε εντός ενός (1) λεπτού το αργότερο. Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να αποστέλλει στο ΣΤΗΔ επιβεβαίωση λήψης της εντολής εντός τριών (3) δευτερολέπτων. Εάν η ρύθμιση έγχυσης ή απορρόφησης αυτή δεν επιτευχθεί εντός ενός (1) λεπτού, τότε το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας πιθανόν να αποσυνδεθεί από το δίκτυο για σκοπούς διασφάλισης της αξιοπιστίας του ηλεκτρικού συστήματος.

13.1.1 Διακριτός Έλεγχος της εγχεόμενης / απορροφούμενης Ενεργού Ισχύος

Ο διακριτός έλεγχος της εγχεόμενης / απορροφούμενης ενεργού ισχύος στο Σημείο Σύνδεσης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το Δίκτυο του ΔΣΔ διεξάγεται μέσω αποστολής εντολών (Double Command) από το ΣΤΗΔ (SCADA/DMS). Τα Συστήματα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα

λήψης και εκτέλεσης των ακόλουθων διακριτών εντολών, οι οποίες αντιστοιχούν σε ποσοστά επί της εγκατεστημένης τους ισχύος:

- i. $\pm 100\%$
- ii. $\pm 60\%$
- iii. $\pm 30\%$
- iv. 0%

Τα πιο πάνω ποσοστά που δύναται να διαφοροποιούνται από τους Μηχανικούς του ΕΚΕΔ αναλόγως των αναγκών του Δικτύου, αφορούν τόσο τη έγχυση όσο και την απορρόφηση ενεργού ισχύος από το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.

14.1.1 Αναλογικός Έλεγχος της εγχεόμενης / απορροφούμενης Ενεργού Ισχύος (φόρτιση και εκφόρτιση του Συστήματος)

Τα Συστήματα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της εγχεόμενης και της απορροφούμενης ενεργού ισχύος εντός των ορίων που καθορίζονται από την εγκατεστημένη ισχύ και τις τεχνικές παραμέτρους του συστήματος. Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου προϋποθέτει την ενεργοποίηση του ελέγχου ενεργού ισχύος του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας μέσω της αποστολής της σχετικής εντολής (Double Command). Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει επίσης να έχει τη δυνατότητα λήψης και εκτέλεσης εντολών τύπου setpoint με συχνότητα όχι μεγαλύτερη των είκοσι (20) δευτερολέπτων ανά εντολή.

Τονίζεται ότι ο πιο πάνω έλεγχος εφαρμόζεται αποκλειστικά στο Σύστημα Αποθήκευσης και αφορά μόνο την εκφόρτιση του BESS. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να διατίθεται η δυνατότητα αποστολής εντολών απορρόφησης ενεργού ισχύος (φόρτισης).

15.1.1 Αναλογικός Έλεγχος της εγχεόμενης / απορροφούμενης Ενεργού Ισχύος στα Πλαίσια της ΑΑΗ

Τα Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας (BESS) που συμμετέχουν στην Ανταγωνιστική Αγορά Ηλεκτρισμού (ΑΑΗ) θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της εγχεόμενης και της απορροφούμενης ενεργού ισχύος εντός των ορίων που καθορίζονται από την εγκατεστημένη ισχύ και τις τεχνικές παραμέτρους του συστήματος, από το Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ) του Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς Κύπρου (ΔΣΜΚ). Κατά τη διάρκεια λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών ελέγχου της εγχεόμενης και της απορροφούμενης ενεργού ισχύος (Εντολές Κατανομής) από το ΣΔΑ, τα Συστήματα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να έχουν ενεργοποιημένο το διακριτό σήμα Market Participation, μέσω του οποίου ενημερώνεται το ΕΚΕΔ για την τρέχουσα κατάσταση του συστήματος.

Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου από το ΣΔΑ θα πρέπει να υπακούει στις ακόλουθες βασικές αρχές:

- i. Η εγχεόμενη ή η απορροφούμενη ενεργός ισχύς του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας δεν πρέπει να υπερβαίνει σε καμία περίπτωση την εκάστοτε ενεργοποιημένη από το ΕΚΕΔ διακριτή εντολή ελέγχου της ενεργού ισχύος.
- ii. Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας πρέπει να διαθέτει τους κατάλληλους μηχανισμούς ελέγχου ώστε να δίδεται πάντοτε προτεραιότητα στις

αναλογικές εντολές ενεργού ισχύος που αποστέλλονται από το ΣΤΗΔ. Πιο συγκεκριμένα, το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να εξέρχεται από τη λειτουργία αγοράς όταν λαμβάνει από το ΣΤΗΔ εντολή ενεργοποίησης του αναλογικού ελέγχου της ενεργού ισχύος.

Έλεγχος της Άεργου Ισχύος

Τα Συστήματα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα λήψης και εκτέλεσης αναλογικών εντολών (τύπου Setpoint) ελέγχου της άεργου ισχύος. Η λήψη και η εκτέλεση αναλογικών εντολών ελέγχου προϋποθέτει την ενεργοποίηση του ελέγχου άεργου ισχύος μέσω της αποστολής της σχετικής εντολής (Double Command). Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει επίσης να έχει τη δυνατότητα λήψης και εκτέλεσης εντολών τύπου setpoint με συχνότητα όχι μεγαλύτερη των είκοσι (20) δευτερολέπτων ανά εντολή. Το εύρος ελέγχου της άεργου ισχύος κυμαίνεται μεταξύ +60% και -60% της εγκατεστημένης ενεργού ισχύος του συστήματος ($\cos\phi \geq 0.8$ επαγωγικό/χωρητικό).

Αποστολή Ενδείξεων από Κεντρικό Ηλεκτρονόμο Προστασίας (Protection Signals)

Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα στιγμιαίας αποστολής ενδείξεων στο ΕΚΕΔ αναφορικά με τη κατάσταση του Κεντρικού Ηλεκτρονόμου Προστασίας του. Οι ενδείξεις αυτές αφορούν τις ακόλουθες ρυθμίσεις προστασίας:

- x. Κατάσταση του αυτόματου διακόπτη ισχύος (CB Status)
- xi. Κατάσταση ελέγχου του αυτόματου διακόπτη ισχύος (Local/Remote)
- xii. Κατάσταση του ηλεκτρονόμου (Relay Status)
- xiii. Ένδειξη σφάλματος υπερρέντασης / σφάλματος προς τη γη (ACB tripped / Overcurrent / Earth Fault)
- xiv. Ένδειξη Υπέρτασης (Overvoltage)
- xv. Ένδειξη Υπότασης (Undervoltage)
- xvi. Ένδειξη Υπερσυχνότητας (Overfrequency)
- xvii. Ένδειξη Υπόσυχνότητας (Underfrequency)
- xviii. Ένδειξη απώλειας κύριας τροφοδοσίας (Loss Of Mains – RoCoF)

Αποστολή Μετρήσεων

Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα συνεχούς αποστολής μετρήσεων που αφορούν τις πιο κάτω μεταβλητές:

- την ενεργό ισχύ, την άεργο ισχύ, τον συντελεστή ισχύος και τη τάση (μέσος όρος των τριών φάσεων) στο Σημείο Σύνδεσης,
- τη τρέχων επίπεδο φόρτισης της Μονάδας Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (Current State of Charge SoC).

Αποστολή Ενδείξεων από τη Μονάδα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Το Σύστημα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα στιγμιαίας αποστολής ενδείξεων στο ΕΚΕΔ αναφορικά με τη κατάσταση της Μονάδας Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας. Οι ενδείξεις αυτές αφορούν τα ακόλουθα:

- τη διαθεσιμότητα της Μονάδας Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας, και
- τον τρόπο λειτουργίας του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (Mode of Operation).

13. Απαιτήσεις Προγραμματισμού Τηλετερματικής Μονάδας

Σήματα και Ενδείξεις

Οι διευθύνσεις όλων των σημάτων / ενδείξεων / εντολών που ανταλλάσσονται μεταξύ του ΣΤΗΔ (SCADA/DMS) και του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (BESS) παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.2. Ο ακριβής κατάλογος σημάτων δύναται να διαφοροποιηθεί αναλόγως από τον ΔΣΔ κατά τη φάση υλοποίησης του συστήματος και σε συνεννόηση με τον Χρήστη.

Στον Πίνακα 5.2, δίνονται επίσης στοιχεία για τον προγραμματισμό της τηλετερματικής μονάδας του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας και την ιεραρχική εκτέλεση των διακριτών και αναλογικών εντολών ελέγχου της ενεργού ισχύος εξόδου του.

.Χρονισμοί RTU

Στον Πίνακα 5.1 που ακολουθεί παρατίθενται όλες οι γενικές ρυθμίσεις χρονισμού των τηλετερματικών μονάδων των Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας (BESS). Οι συγκεκριμένες ρυθμίσεις δύναται να τροποποιηθούν σε συνεννόηση με τον Χρήστη, εάν και εφόσον αυτό απαιτείται ώστε να διασφαλιστεί η βέλτιστη δυνατή απόκριση της μονάδας.

Πίνακας 5.1: Γενικές ρυθμίσεις τηλετερματικής μονάδας

Parameter	Default value	Remarks	Required value
t ₀	30s	Time out of connection establishment	30s
t ₁	15s	Time out of send or test APDUs	15s
t ₂	10s	Time out for acknowledge in case of no data messages t ₂ < t ₁	10s
t ₃	20s	Time out for sending test frames in case of a long idle state	20s
Maximum number of outstanding I format APDUs k and latest acknowledge			
Parameter	Default value	Remarks	Required value
k	12 APDUs	Maximum difference for the receive number to send state variable	12 APDUs

w	8 APDUs	Latest acknowledge after receiving w I-format APDUs	8 APDUs
Port number			
Parameter	Value	Remarks	Required Value
Port number	2404	Shall not be changed, but it is possible to do so.	2404
Other Settings			
Buffer Size		10 – 1000	
Short Pulse Duration		500ms	
Long Pulse Duration		1000ms	

Πίνακας 5.2: Ελάχιστες Απαιτήσεις Σημάτων για Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας (BESS) Ισχύος ≥ 120 kW

IEC 60870 - 5 - 104 Address	Type	Description	States	Units	Notes
Control Status Signals					
114	M_SP_NA_1	BESS Availability	Available	1	Availability of BESS system
			Unavailable	0	
11	C_DC_NA_1	BESS Active Power SCADA Control	Unmatched	00	When the BESS Active Power SCADA Control is activated the Hybrid PV Plant is allowed to discharge its BESS based on the active power setpoints received from DSO's SCADA ADMS
			Deactivated	01	
			Activated	10	
			Unmatched	11	
211	M_DP_NA_1	BESS Active Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr. 11		Feedback Confirmation for BESS Active Power SCADA Control command
12	C_DC_NA_1	BESS Reactive Power SCADA Control	Unmatched	00	When the BESS Active Power SCADA Control is activated the Hybrid PV Plant is allowed to discharge its BESS based on the active power setpoints received from DSO's SCADA ADMS
			Deactivated	01	
			Activated	10	
			Unmatched	11	
212	M_DP_NA_1	BESS Reactive Power SCADA Control Feedback	As Command with IEC Addr.12		Feedback Confirmation for BESS Active Power SCADA Control command
102	M_SP_NA_1	Market Participation	Deactivated	0	Feedback Confirmation for Market Participation
			Activated	1	
Protection Signals					
10	C_DC_NA_1	Circuit Breaker at the connection point	Unmatched	00	Control of the main circuit breaker of the plant
			Open	01	
			Close	10	
			Unmatched	11	
100	M_DP_NA_1	Circuit Breaker Status at the point of connection	As Command with IEC Addr. 10		Status of the main circuit breaker of the plant
101	M_SP_NA_1	CB SCADA/Local Control	Remote	0	Indicates the status of bypass switch for LOCAL / REMOTE control of the CB. All the other features are enabled in both modes of operation.
			Local	1	
106	M_SP_NA_1	Grid Relay Malfunction	Idle	0	From the relay of the plant . Operated when Grid Relay is unavailable or the UPS supplying the relay is out of service.
			Operated	1	
105	M_SP_NA_1	Overcurrent Protection	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	

112	M_SP_NA_1	Earth Fault Protection	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	
109	M_SP_NA_1	Overvoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	
110	M_SP_NA_1	Undervoltage Protection	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	
107	M_SP_NA_1	Overfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	
108	M_SP_NA_1	Underfrequency Protection	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	
111	M_SP_NA_1	Loss of Mains Protection Operated (RoCoF)	Idle	0	From the relay of the plant
			Operated	1	
Control Signals					
301	C_SE_NC_1	Active Power Setpoint		kW	Depends on size and characterestics of BESS
401	M_ME_NC_1	Active Power Setpoint Feedback		kW	Feedback confirmation from Setpoint Command 301
302	C_SE_NC_1	Reactive Power Setpoint		kVAr	Depends on size of RES Plant (Qmax = Pinst * 0.6 for max cosϕ=0.8) - Can be either lagging (negative value) or leading (positive value)
402	M_ME_NC_1	Reactive Power Setpoint Feedback		kVAr	Feedback confirmation from Setpoint Command 302
112	M_SP_NA_1	Active Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 301 (5sec pulse)
			Accepted	1	
113	M_SP_NA_1	Reactive Power Setpoint Feedback Confirmation	Rejected	0	Feedback Confirmation for Setpoint Command 302 (5sec pulse)
			Accepted	1	
13	C_DC_NA_1	Active Power Margin 0%	Unmatched	00	-
			Off	01	-
			On	10	-
			Unmatched	11	-
213	M_DP_NA_1	Active Power Margin 0% Feedback	As Command with IEC Addr. 13		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 13
14	C_DC_NA_1	Active Power Margin +/-30%	Unmatched	00	-
			Off	01	-
			On	10	-

			Unmatched	11	-
214	M_DP_NA_1	Active Power Margin +-30% Feedback	As Command with IEC Addr. 14		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 14
15	C_DC_NA_1	Active Power Margin +-60%	Unmatched	00	-
			Off	01	-
			On	10	-
			Unmatched	11	-
215	M_DP_NA_1	Active Power Margin +-60% Feedback	As Command with IEC Addr. 15		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 15
16	C_DC_NA_1	Active Power Margin +-100%	Unmatched	00	-
			Off	01	-
			On	10	-
			Unmatched	11	-
216	M_DP_NA_1	Active Power Margin +-100% Feedback	As Command with IEC Addr. 16		Feedback Confirmation for Commands with IEC Addr. 16
BESS Status Signals					
403	M_ME_NC_1	Current State_of_Charge (SoC)	-	%	0-100%
201	M_DP_NA_1	Mode of Operation	Fully Discharged	00	From the BESS EMS
			Charging	01	
			Discharging	10	
			Fully Charged	11	
	Fixed Floating Value	Minimum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.
	Fixed Floating Value	Maximum SoC		%	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.
	Fixed Floating Value	C-Rate		-	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.
	Fixed Floating Value	BESS Installed Capacity		kW	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.
	Fixed Floating Value	BESS Usable Storage		kWh	To be provided by the Grid User upon commissioning and not as a RTU signal.
Measurements					
404	M_ME_NC_1	Output Active Power		kW	Positive for injection / Negative for absorption
405	M_ME_NC_1	Output Reactive Power		kVAr	Positive for injection / Negative for absorption
406	M_ME_NC_1	Output Voltage		kV	Depends on the voltage level (11kV, 22kV etc) - Average

					of three Line to Line Voltages
407	M_ME_NC_1	Output Power Factor		$\cos\phi$	Power factor ar Grid Connection Point

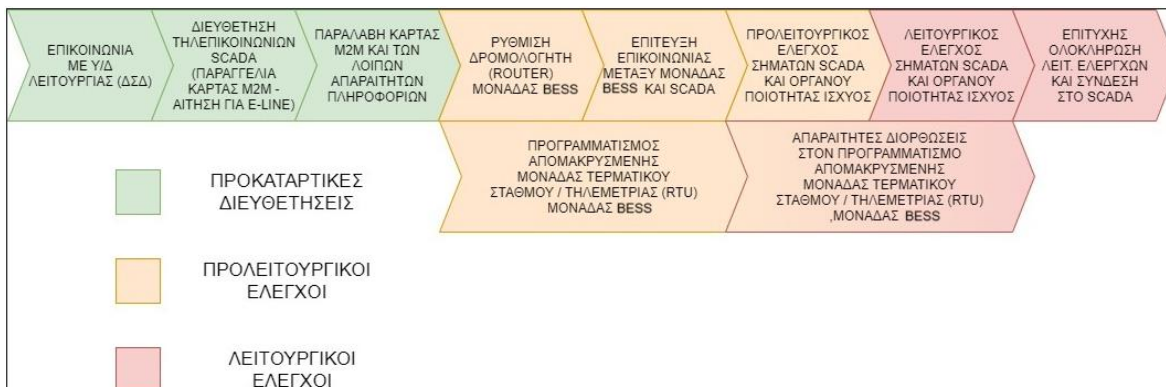
14. Διαδικασία Ελέγχου

Στην Εικόνα 6.1 παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία ελέγχου λειτουργίας του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (BESS) με το ΕΚΕΔ. Η εν λόγω διαδικασία περιλαμβάνει:

- i. τις προκαταρτικές διευθετήσεις,
- ii. τους προλειτουργικούς ελέγχους, και
- iii. τους λειτουργικούς ελέγχους με το ΕΚΕΔ.

Ο έλεγχος λειτουργίας του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το ΕΚΕΔ λαμβάνει χώρα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των απαιτούμενων, επιτόπιων επιθεωρήσεων (Χαμηλής ή/και Μέσης Τάσης) από λειτουργούς του αρμόδιου Περιφερειακού Γραφείου της ΑΗΚ. Η επιτυχής ολοκλήρωση του ελέγχου λειτουργίας του BESS με το ΕΚΕΔ είναι απαραίτητη για την έκδοση του σχετικού Πιστοποιητικού Καταλληλότητας και, κατ' επέκταση, τη σύνδεση του στο Σύστημα Διανομής.

Για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τους ελέγχους λειτουργίας των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με το ΕΚΕΔ, οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να επικοινωνούν με τους λειτουργούς του ΔΣΔ μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση: DSO-Operation@eac.com.cy



Εικόνα 6.1: Διαδικασία ελέγχου λειτουργίας Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας

15. Τροποποίηση λειτουργίας και συντήρηση εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τηλε-παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευση Ενέργειας

Τροποποίηση λειτουργίας

Από καιρού εις καιρόν, δύναται να απαιτηθεί από τον Χρήστη ή/και τον Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦΣΕ) να προχωρήσει σε μικρής κλίμακας τροποποιήσεις

της λειτουργίας του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (BESS), ώστε το σύστημα να συνάδει με τυχόν αναθεωρημένες πρόνοιες των Κανόνων Διανομής ή/και Αγοράς Ηλεκτρισμού. Σε τέτοιες περιπτώσεις, όλες οι τροποποιήσεις θα πρέπει να διεξάγονται σε συνεννόηση με τον ΔΣΔ και η τροποποιημένη λειτουργία του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα πρέπει να επανελέγχεται με το ΕΚΕΔ. Πριν τη διεξαγωγή τέτοιου ελέγχου λειτουργίας, ο Χρήστης ή/και ο ΦΣΕ θα πρέπει να αποστέλλουν αναλυτική λίστα με τις τροποποιήσεις στις οποίες πρόκειται να προβούν.

Τροποποιήσεις λειτουργίας των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας ενδέχεται να απαιτηθούν επίσης από τον ΔΣΔ σε ευρεία κλίμακα, ώστε να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η αξιοπιστία του Συστήματος Διανομής ή/και του συνόλου του Ηλεκτρικού Συστήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι τροποποιήσεις καθώς και τα σχετικά χρονοδιαγράμματα για επανέλεγχο της λειτουργίας των συστημάτων θα κοινοποιούνται στους Χρήστες ή/και τους ΦΣΕ ηλεκτρονικά.

Συντήρηση εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης

Για σκοπούς διασφάλισης της εύρυθμης λειτουργίας των Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (BESS) και, κατ' επέκταση, της ασφάλειας και της αξιοπιστίας του Ηλεκτρικού Συστήματος, οι Χρήστες ή/και οι Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦΣΕ) είναι υπόχρεοι να διεξάγουν, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας προληπτικής συντήρησης, οι Χρήστες ή/και οι ΦΣΕ είναι υπόχρεοι να επικοινωνούν με το ΕΚΕΔ ώστε να αποφεύγεται κάθε αστοχία λειτουργίας.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας συντήρησης, ο Χρήστης ή/και ο ΦΣΕ καλείται να επιβεβαιώσει την ορθή λειτουργία του ακόλουθου εξοπλισμού / λειτουργίας:

- Ορθή λειτουργία του ηλεκτρονόμου προστασίας του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας και αποστολή των αντίστοιχων ενδείξεων στο Σύστημα Τήλε-ελέγχου και Διαχείρισης του Δικτύου Διανομής (ΣΤΗΔ).
- Ορθή αποστολή και ανανέωση των τοπικών μετρήσεων στο ΣΤΗΔ.
- Λήψη και ορθή εκτέλεση όλων των εντολών ρύθμισης της ενεργού και άεργου ισχύος.

Συντήρηση ή/και επιδιόρθωση του εξοπλισμού Τηλεχειρισμού και Τήλε-παρακολούθησης του Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας δύναται να απαιτηθεί από τον ΔΣΔ, κατόπιν εντοπισμού τεχνικού προβλήματος ή/και απόκλισης από λειτουργούς του τελευταίου. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο Χρήστης ή/και ο ΦΣΕ είναι υπόχρεος να προχωρήσει σε όλες τις απαιτούμενες ενέργειες για την άρση του τεχνικού

προβλήματος ή/και της απόκλισης, εντός του χρονικού διαστήματος που θα δοθεί από τον ΔΣΔ.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: ΤΥΠΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

(i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)

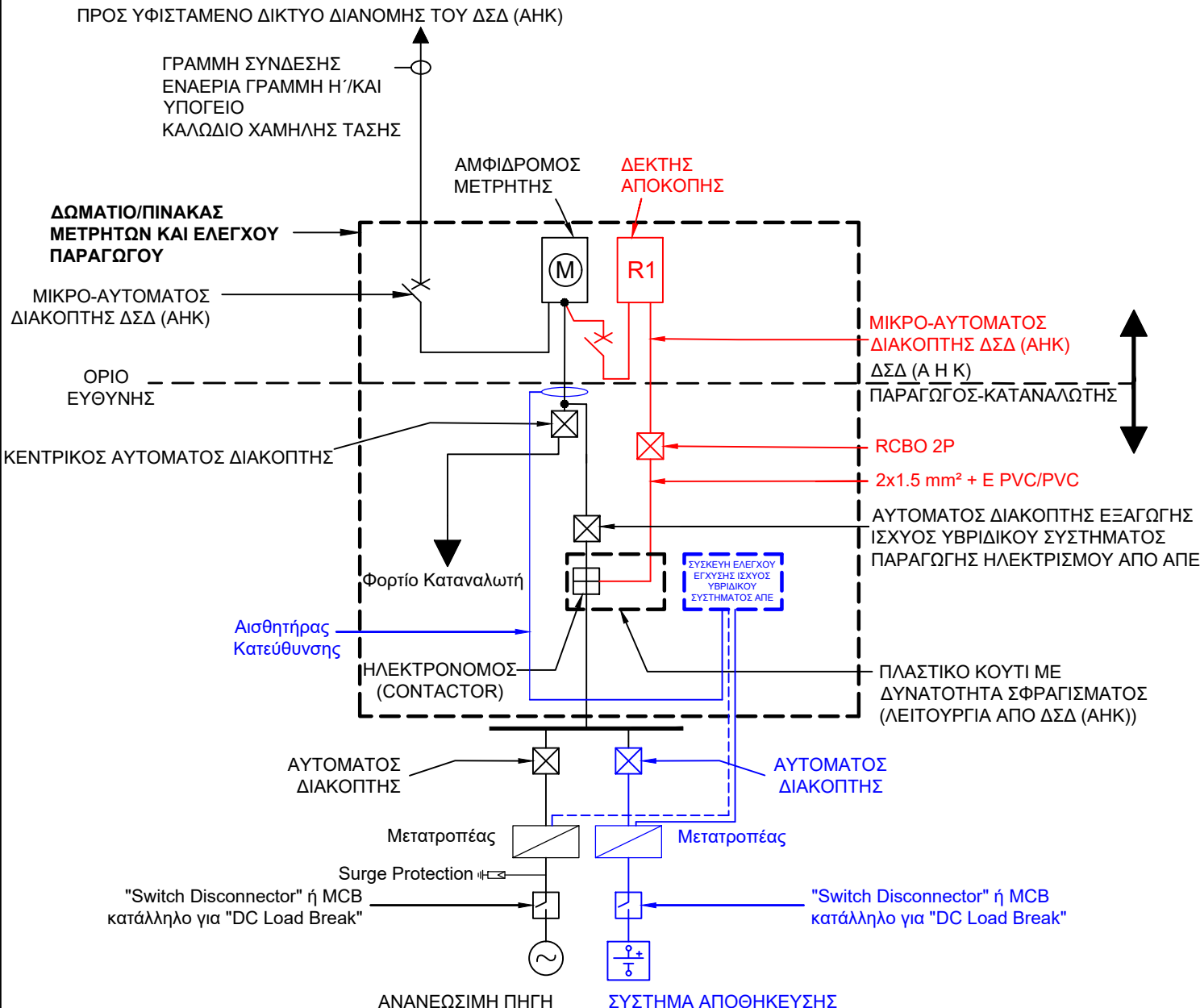
(ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)

(iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ

(iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ

0kWp ΜΕΧΡΙ 10.4kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

(ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

(AC-COUPLED). ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΒΟΛΗΣ

ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/675-2

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

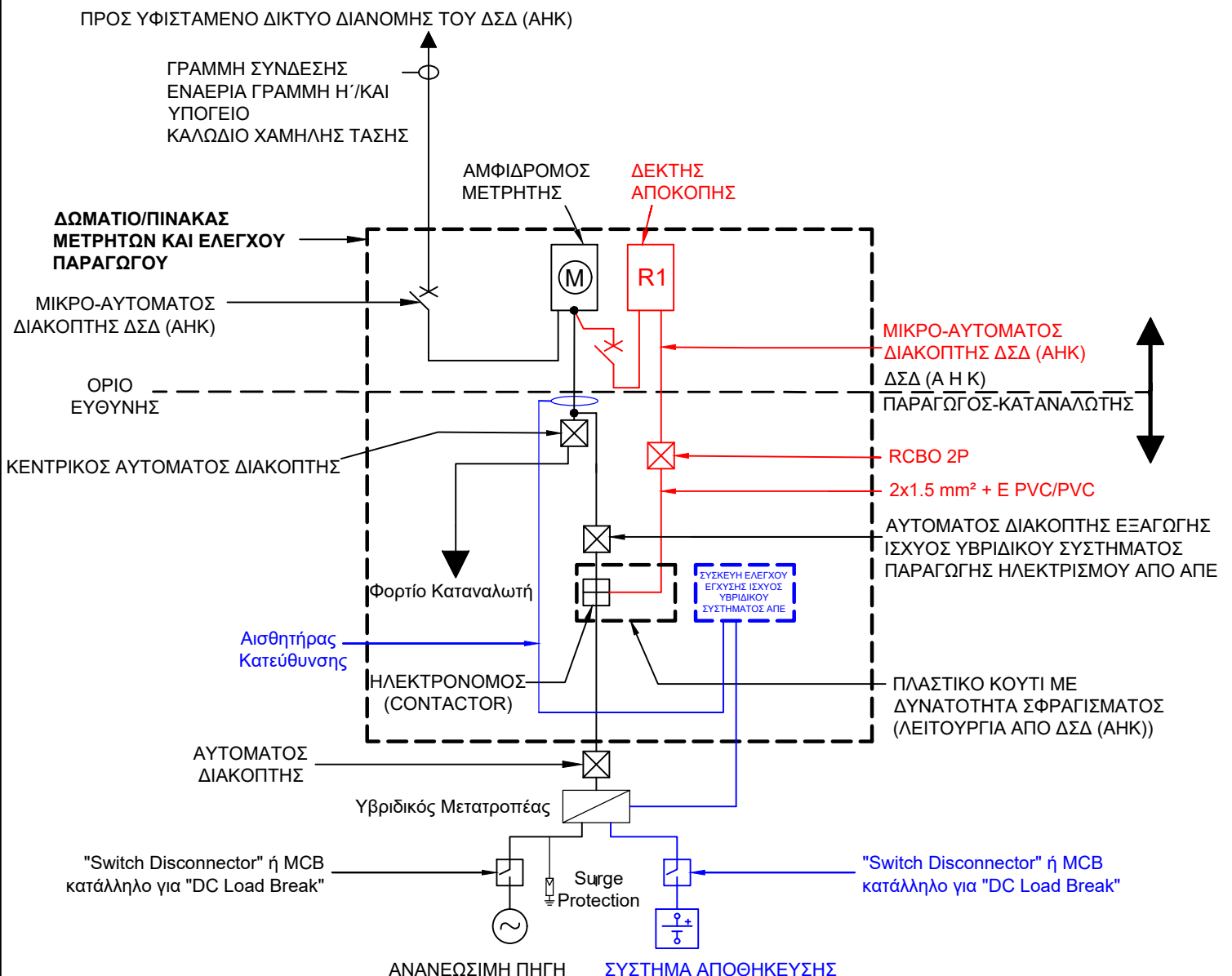
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ
20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ
ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

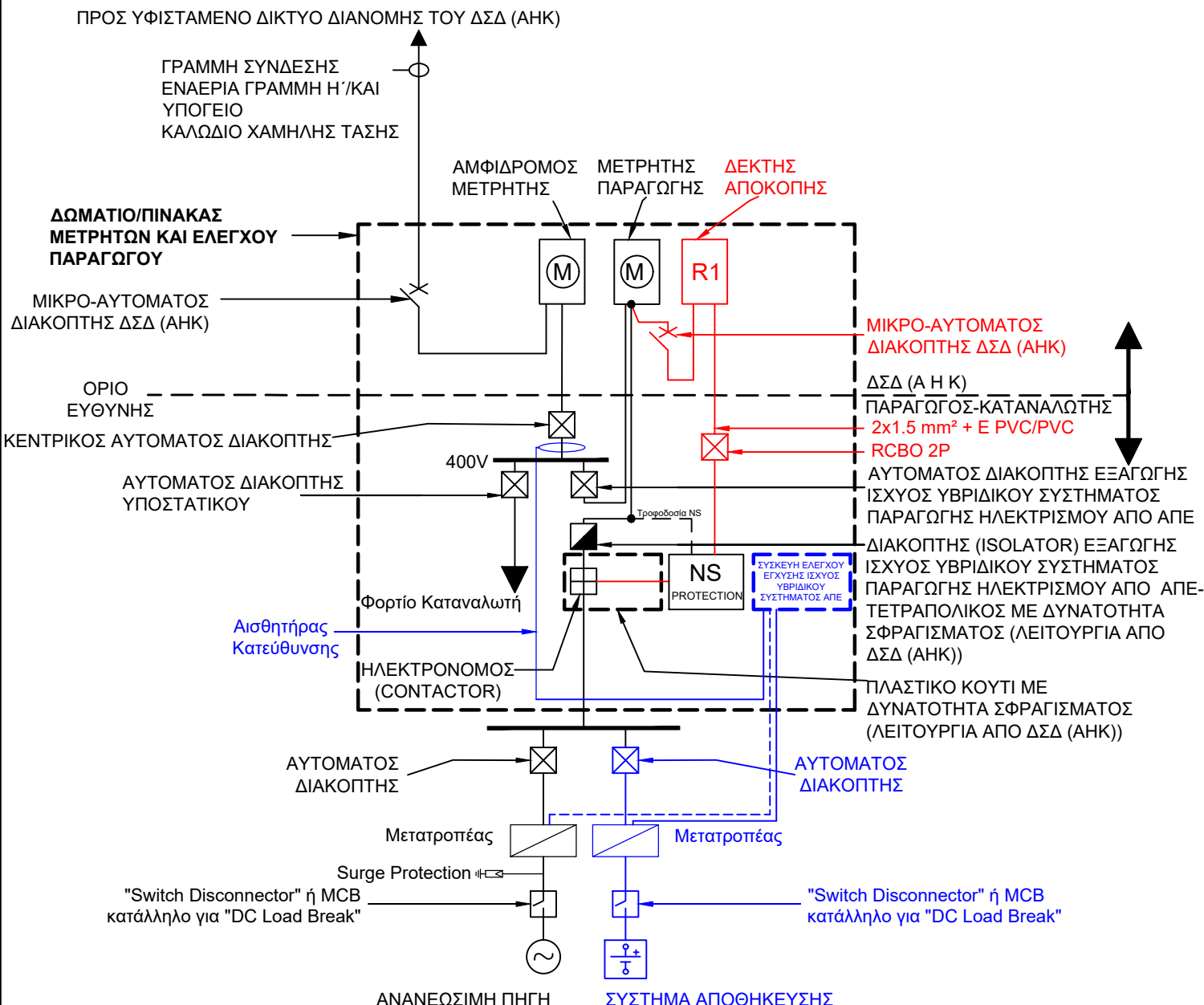
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/ΤΙΤΛΕ **ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
10kWp ΜΕΧΡΙ 50kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ
(ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
(AC-COUPLED). ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΒΟΛΗΣ
ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/676-2

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:
ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

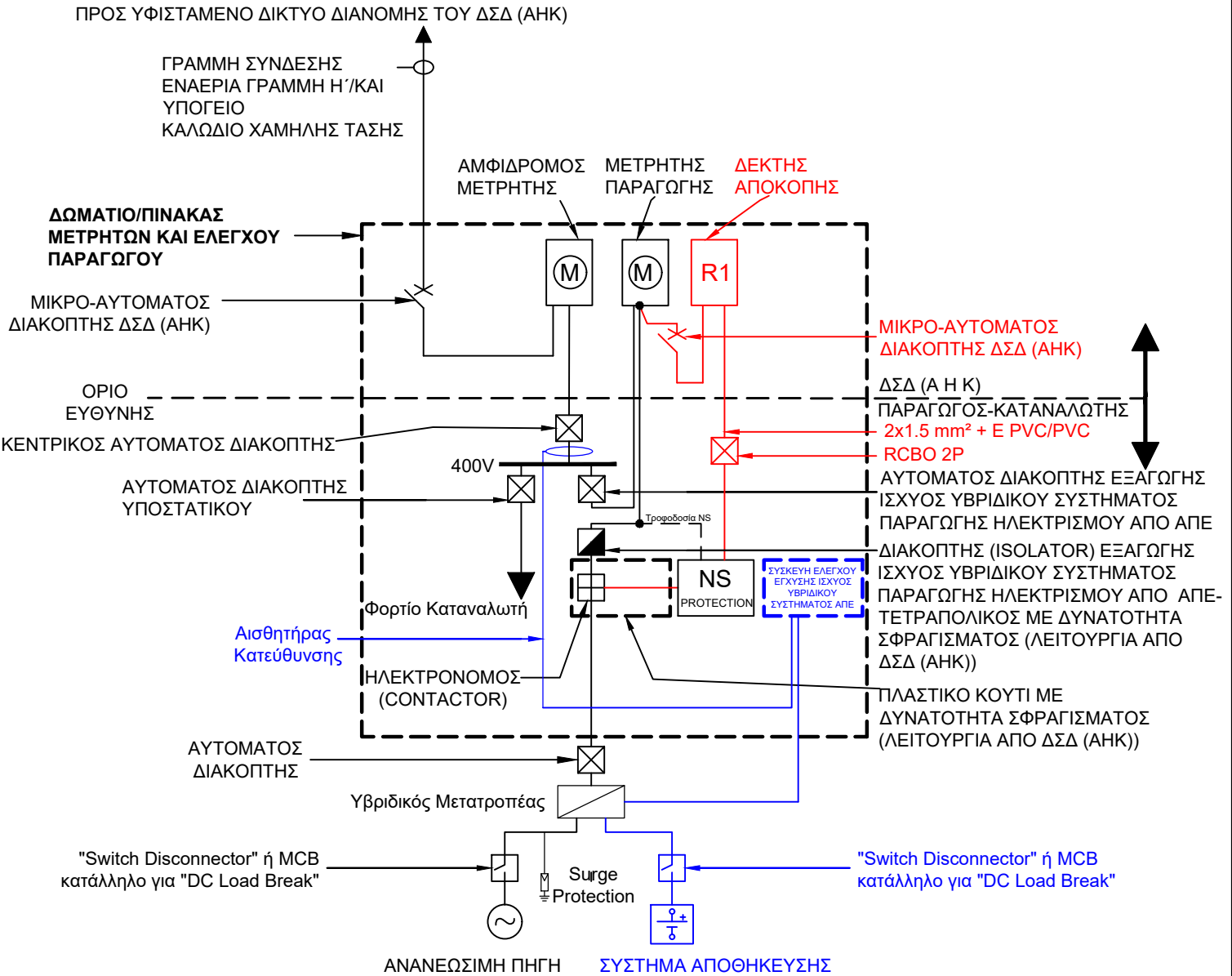
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:
Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:
ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/ΤΙΤΛΕ **ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
10kWp ΜΕΧΡΙ 50kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ
(ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
(DC-COUPLED). ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΒΟΛΗΣ
ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A. ΚΥΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/676-1

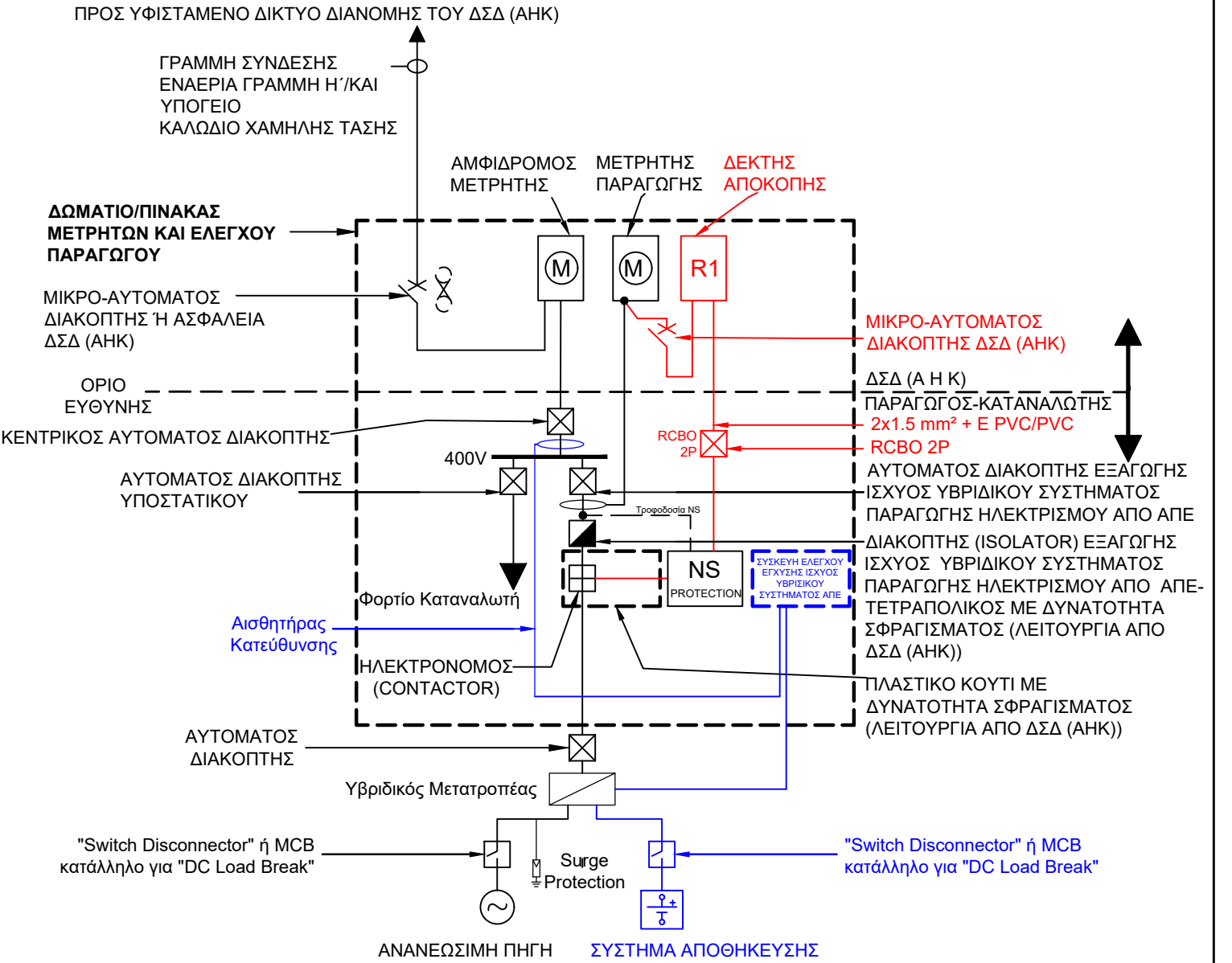
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:
ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:
Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:
(i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
(ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
(iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
(iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:
ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE <u>ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ</u> ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 50kWp ΜΕΧΡΙ 120kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (DC-COUPLED). ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΒΟΛΗΣ ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.	ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΤΠΡΟΣ			ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS
	HEAD OFFICE			
	ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
	P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A. ΚΤΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
	ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No TA/676-3	

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

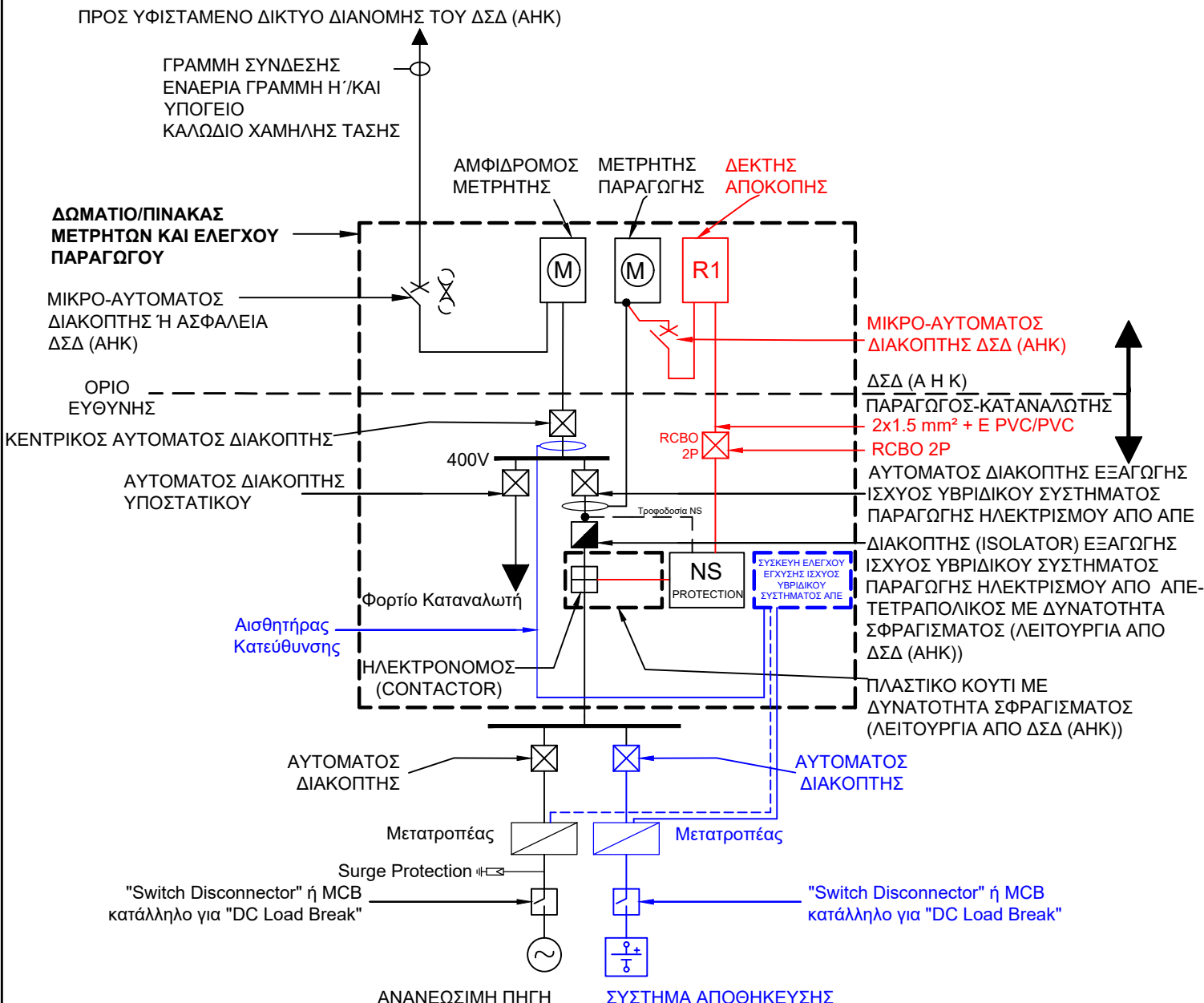
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 50kWp ΜΕΧΡΙ 120kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (AC-COUPLED). ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΒΟΛΗΣ ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.	ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΤΠΡΟΥ			ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS
	HEAD OFFICE			
	ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN Π. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE _____	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ AUTOCAD FILE	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED Α. ΚΤΠΡΙΑΝΟΥ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE ΙΟΥΝΙΟΣ 2025 ΑΡ. ΣΧ./DRG. No TA/676-4

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ ≥ 120 kWp ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΠΙΘΥΜΟΥΝ Ή ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ ΝΑ ΕΝΤΑΧΘΟΥ ΣΕ ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ Ή ΜΟΝΙΜΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΚΧΥΣΗΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ ΟΤΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΚΧΥΣΗΣ ΔΕΝ ΘΑ ΕΞΑΓΕΤΑΙ ΣΕ ΚΑΜΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΚΑΙ ΜΕ ΟΣΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΟΔΗΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.

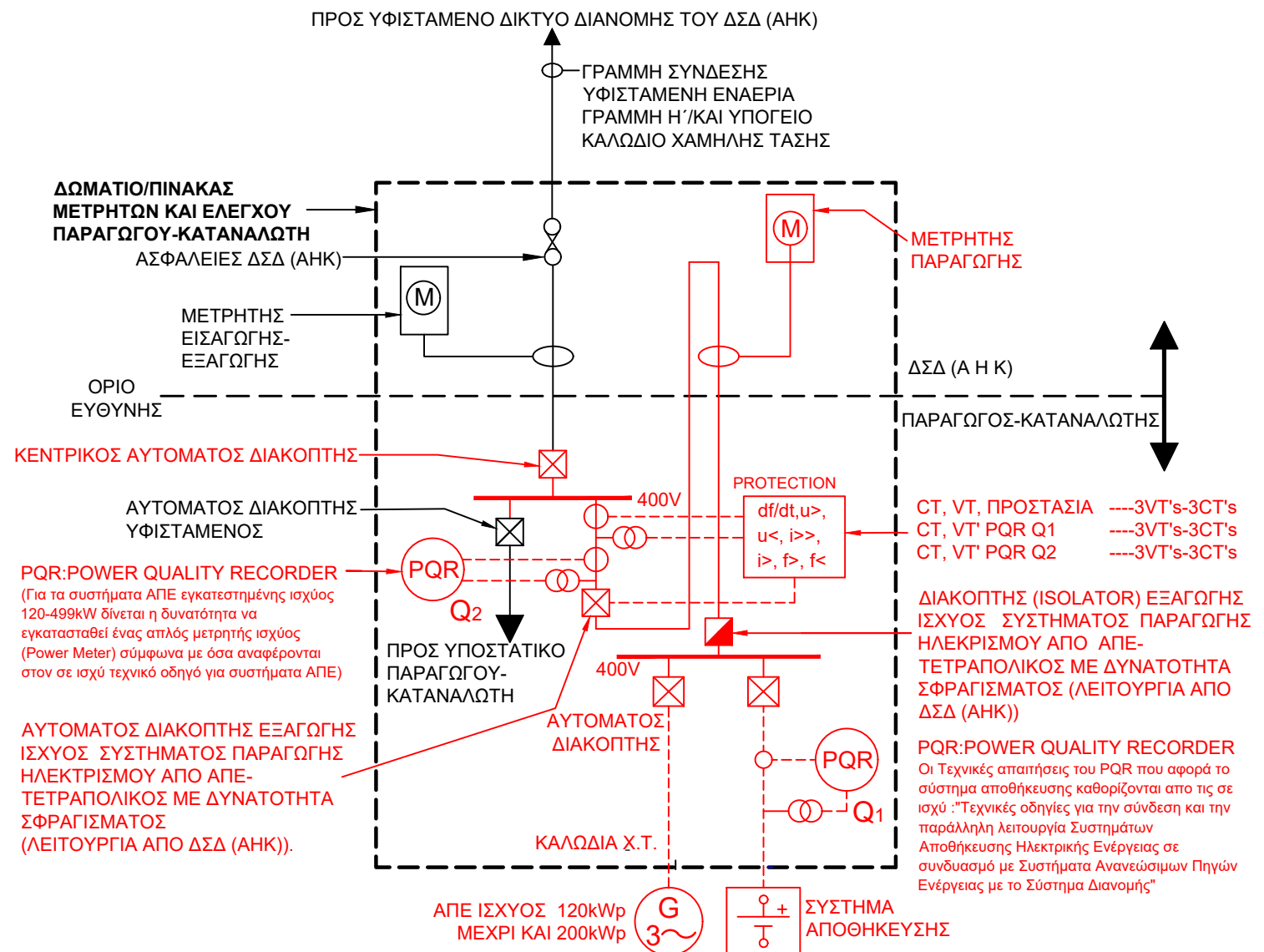
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ ≥ 120 kWp ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ



ΤΙΤΛΟΣ/ΤΙΤΛΕ

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ

120kWp ΜΕΧΡΙ 200kWp

ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ

ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΤΨΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE TA-581-1...	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/581-1

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ ≥ 120 kWp ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΠΙΘΥΜΟΥΝ Ή ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ ΝΑ ΕΝΤΑΧΘΟΥΝ ΣΕ ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ Ή ΜΟΝΙΜΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΚΧΥΣΗΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ ΟΤΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΚΧΥΣΗΣ ΔΕΝ ΘΑ ΕΞΑΓΕΤΑΙ ΣΕ ΚΑΜΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΚΑΙ ΜΕ ΟΣΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΟΔΗΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.

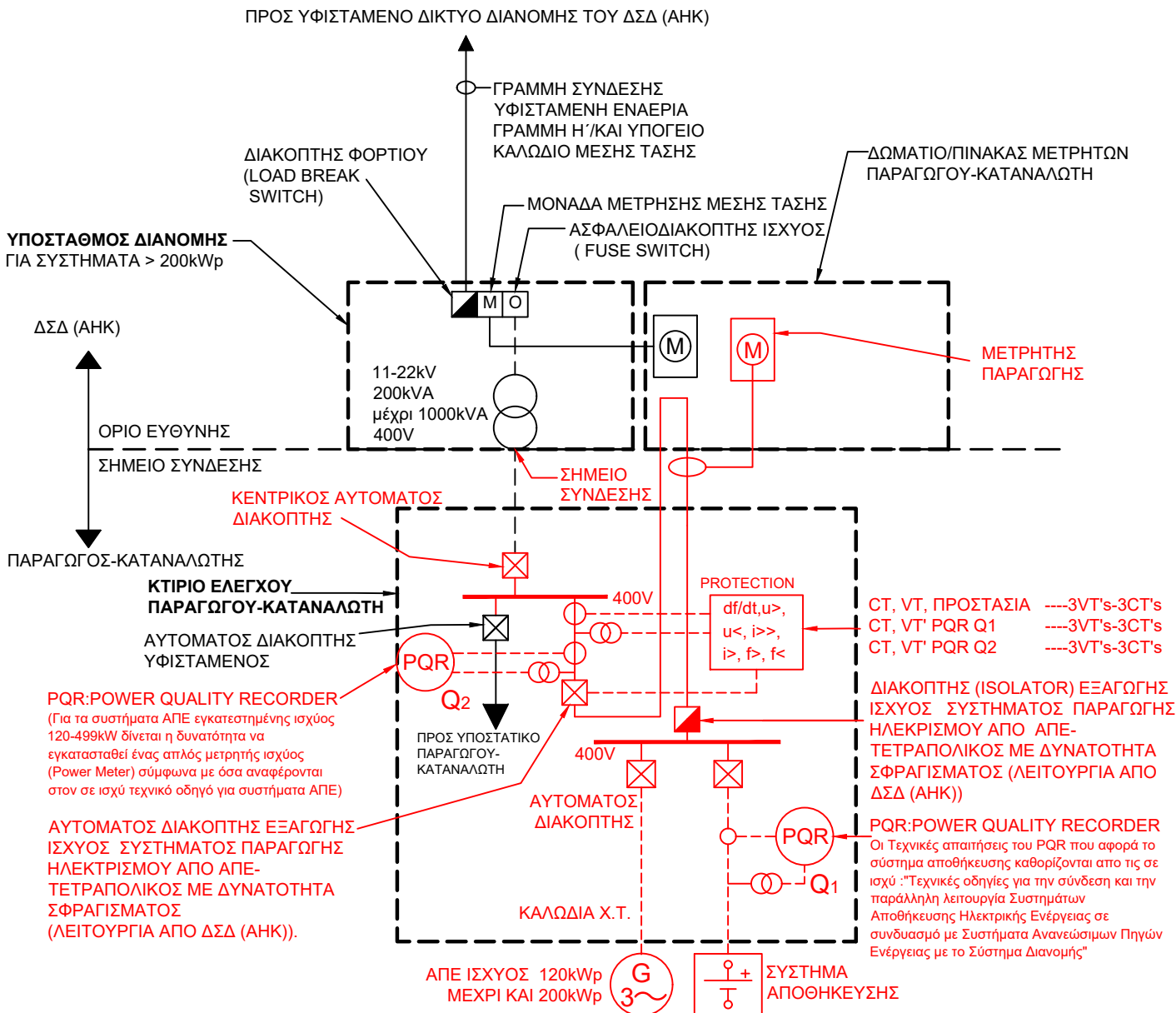
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ ≥ 120 kWp ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE **ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**
ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ
ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
200kWp ΜΕΧΡΙ 1000kWp
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ
ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE TA-582-1	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/582-1

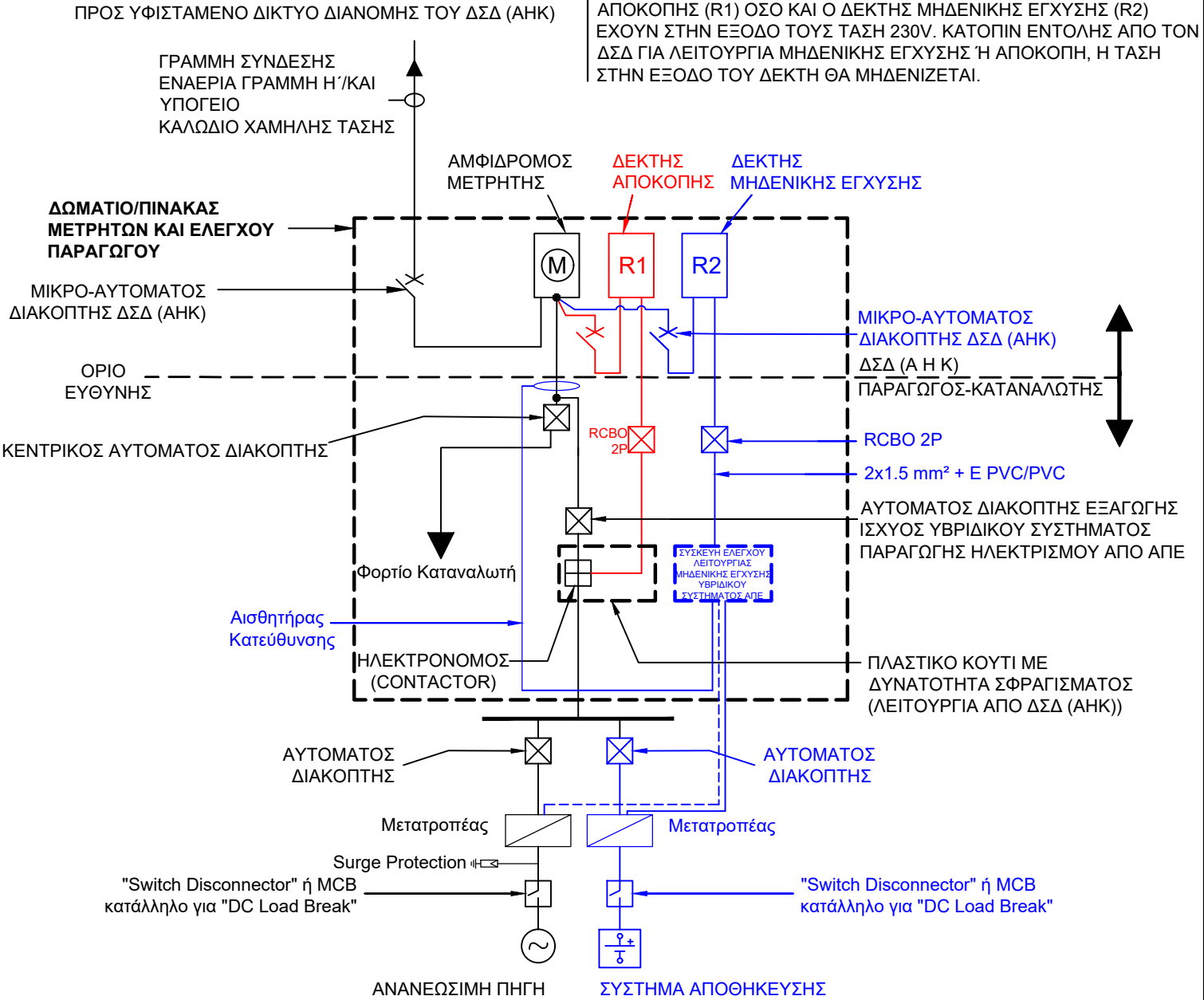
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:
ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:
Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:
(i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
(ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
(iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
(iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:
ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΣΟ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΟΣΟ ΚΑΙ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ (R2) ΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥΣ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ Ή ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 0kWp ΜΕΧΡΙ 10.4kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (AC-COUPLED)	ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ			ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS
	HEAD OFFICE			
	ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
	P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No		

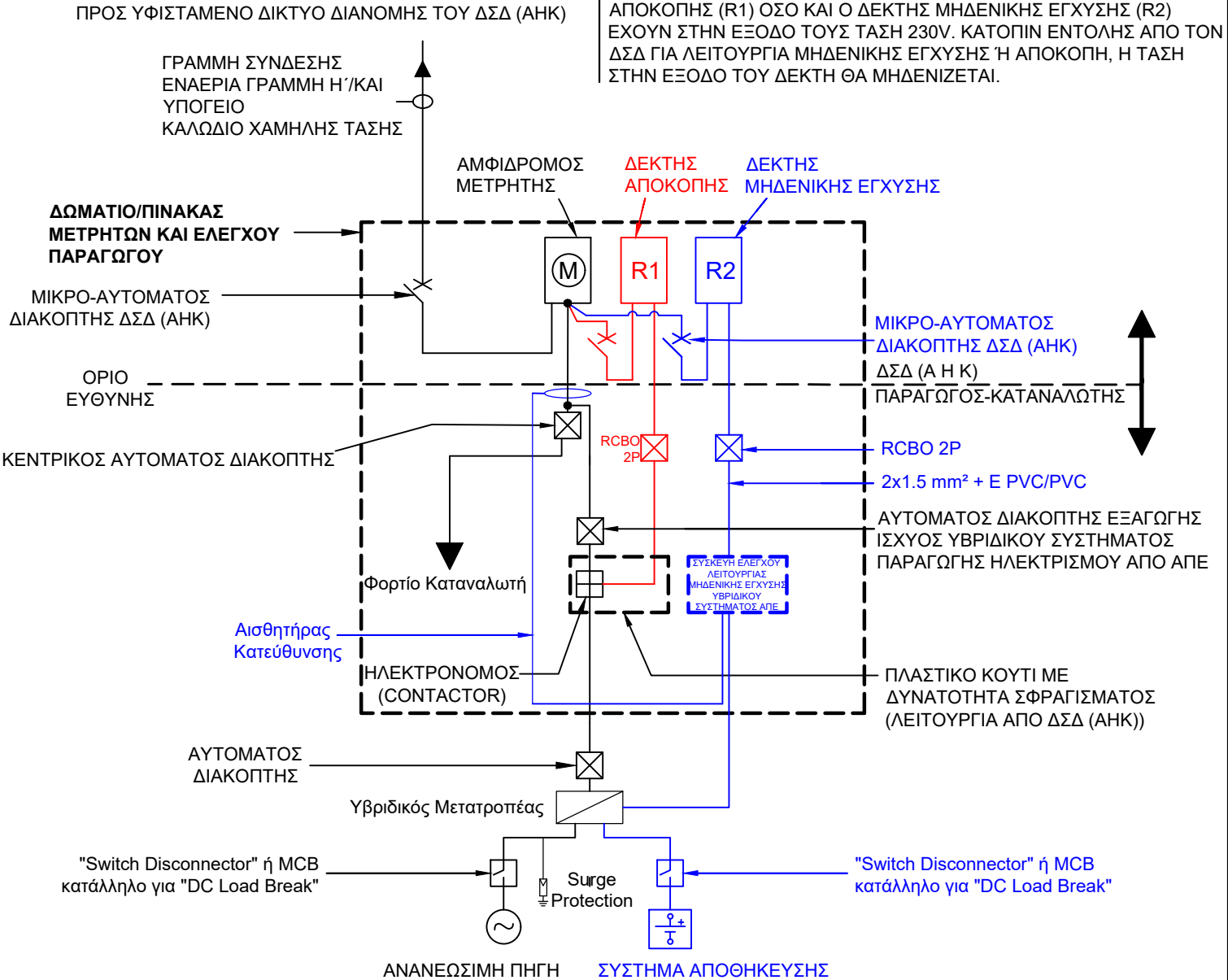
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:
ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:
Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:
(i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
(ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
(iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
(iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:
ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΣΟ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΟΣΟ ΚΑΙ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ (R2) ΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥΣ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ Ή ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE <u>ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ</u> ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 0kWp ΜΕΧΡΙ 10.4kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (DC-COUPLED)	ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΤΠΡΟΥ			ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS
	HEAD OFFICE			
	ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
	P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A. ΚΤΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
	ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

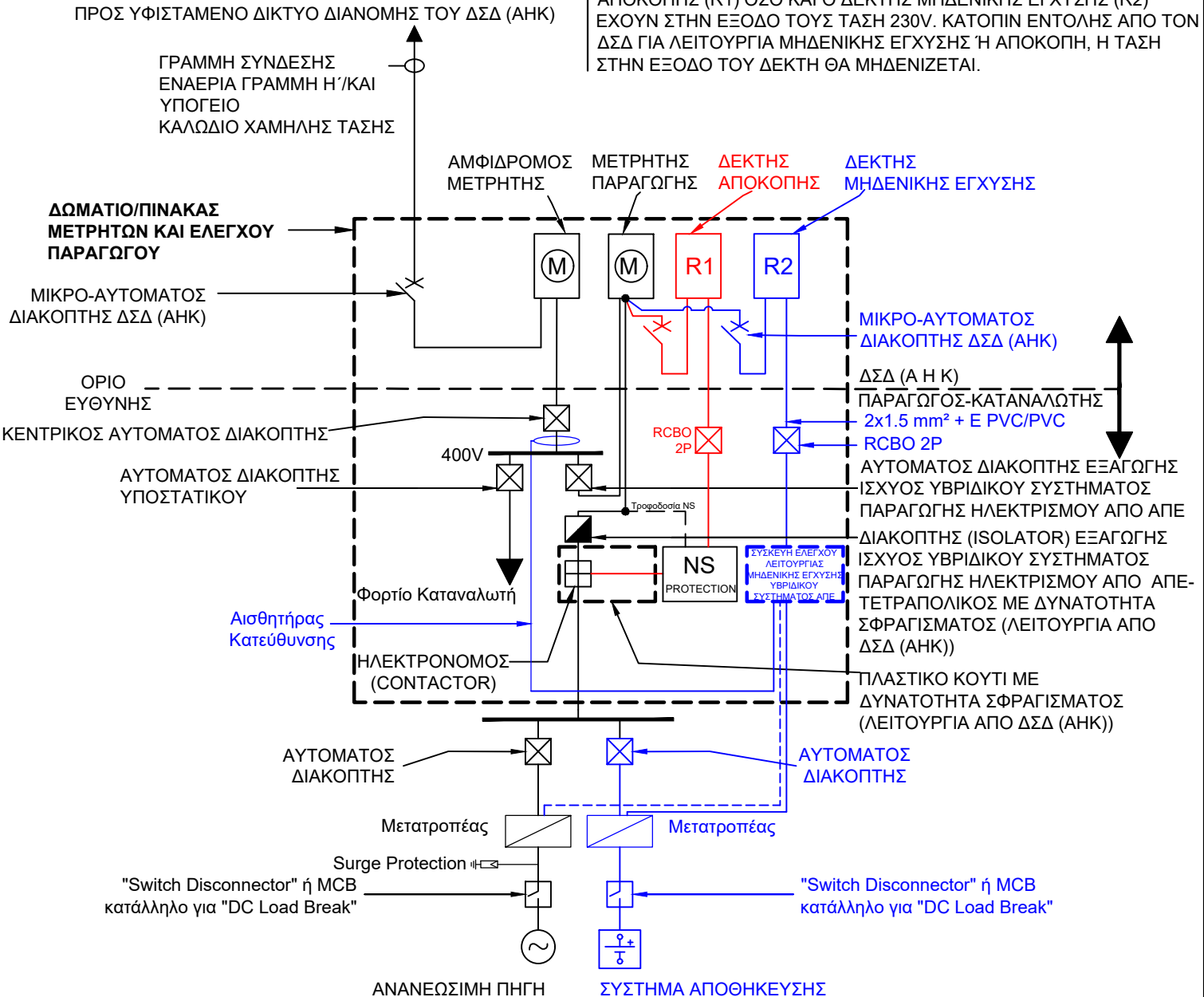
- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΣΟ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΟΣΟ ΚΑΙ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ (R2) ΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥΣ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ Ή ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 10.4kWp ΜΕΧΡΙ 50kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (AC-COUPLED)

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN

ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED

ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE

Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ

Α. ΚΤΗΡΙΑΝΟΥ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2025

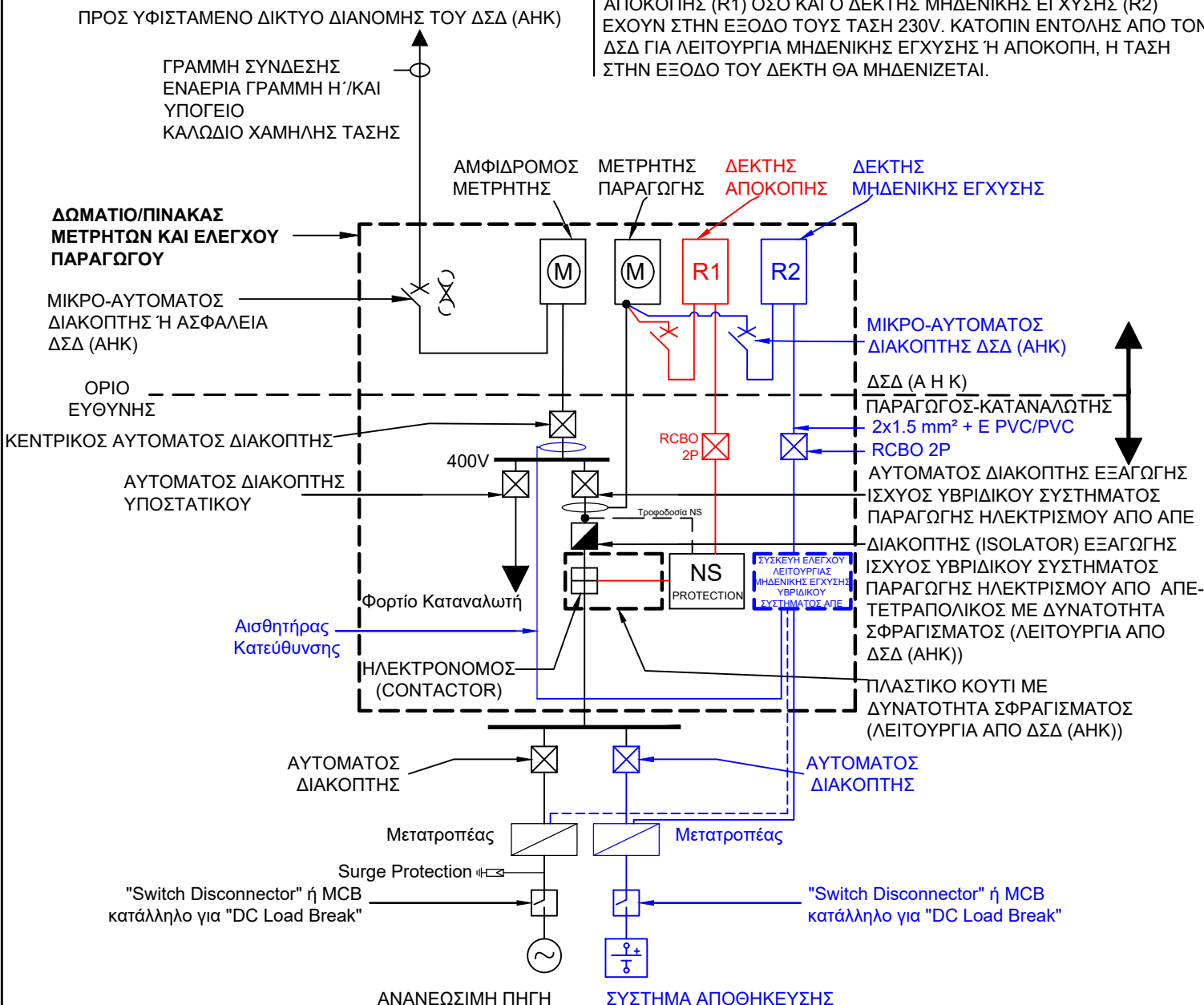
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE

AUTOCAD FILE

ΑΡ. ΣΧ./DRG. No

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΛΩΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:



ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
50kWp ΜΕΧΡΙ 120KWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ
ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (AC-COUPLED)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN

ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED

ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED

HMEPOMHNIA/DATE

Ρ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Φ ΘΕΡΑΠΕΥΟΝΤΟΣ

Α ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2025

KLIMAKA/SCALE

AUTOCAD FILE

AP.ΣΧ./DRG. No

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

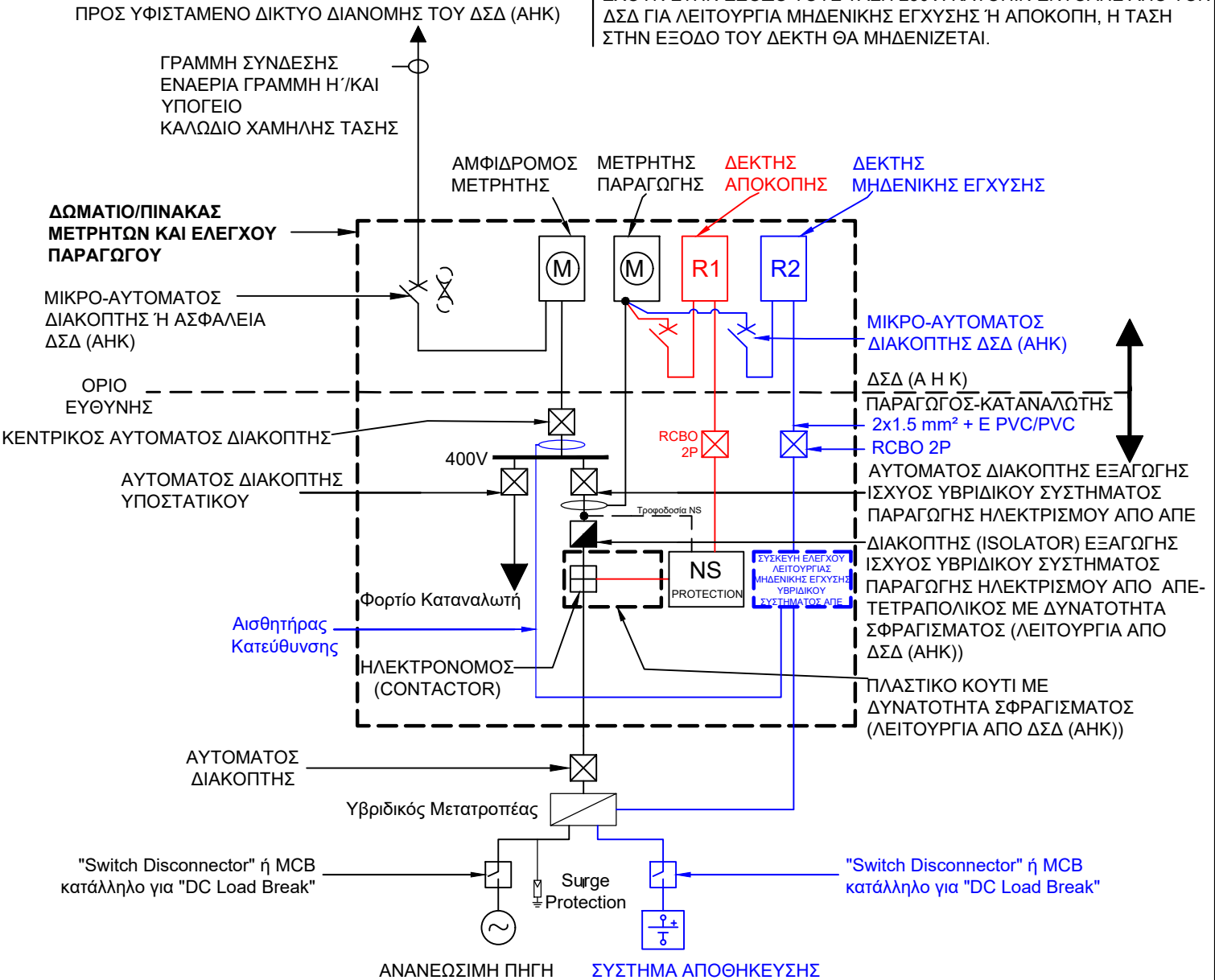
- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΣΟ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΟΣΟ ΚΑΙ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ (R2) ΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥΣ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ Ή ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
50kWp ΜΕΧΡΙ 120kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ
ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗΣ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (DC-COUPLED)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN

ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED

ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE

P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ

A. ΚΤΨΡΙΑΝΟΥ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2025

ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE

AUTOCAD FILE

ΑΡ. ΣΧ./DRG. No

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

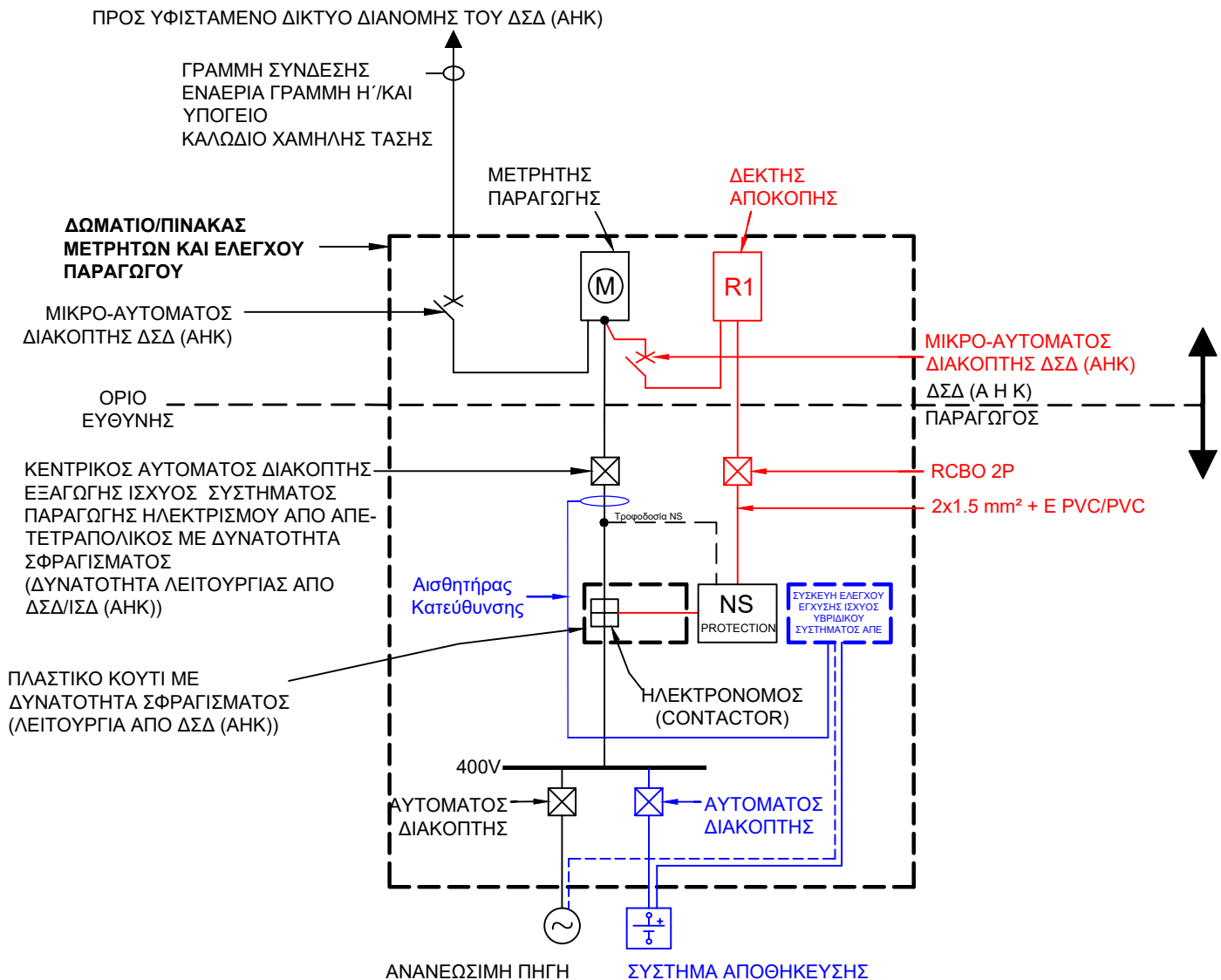
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 50kWp
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ
ΙΔΙΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΩΡΟ (VIRTUAL)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

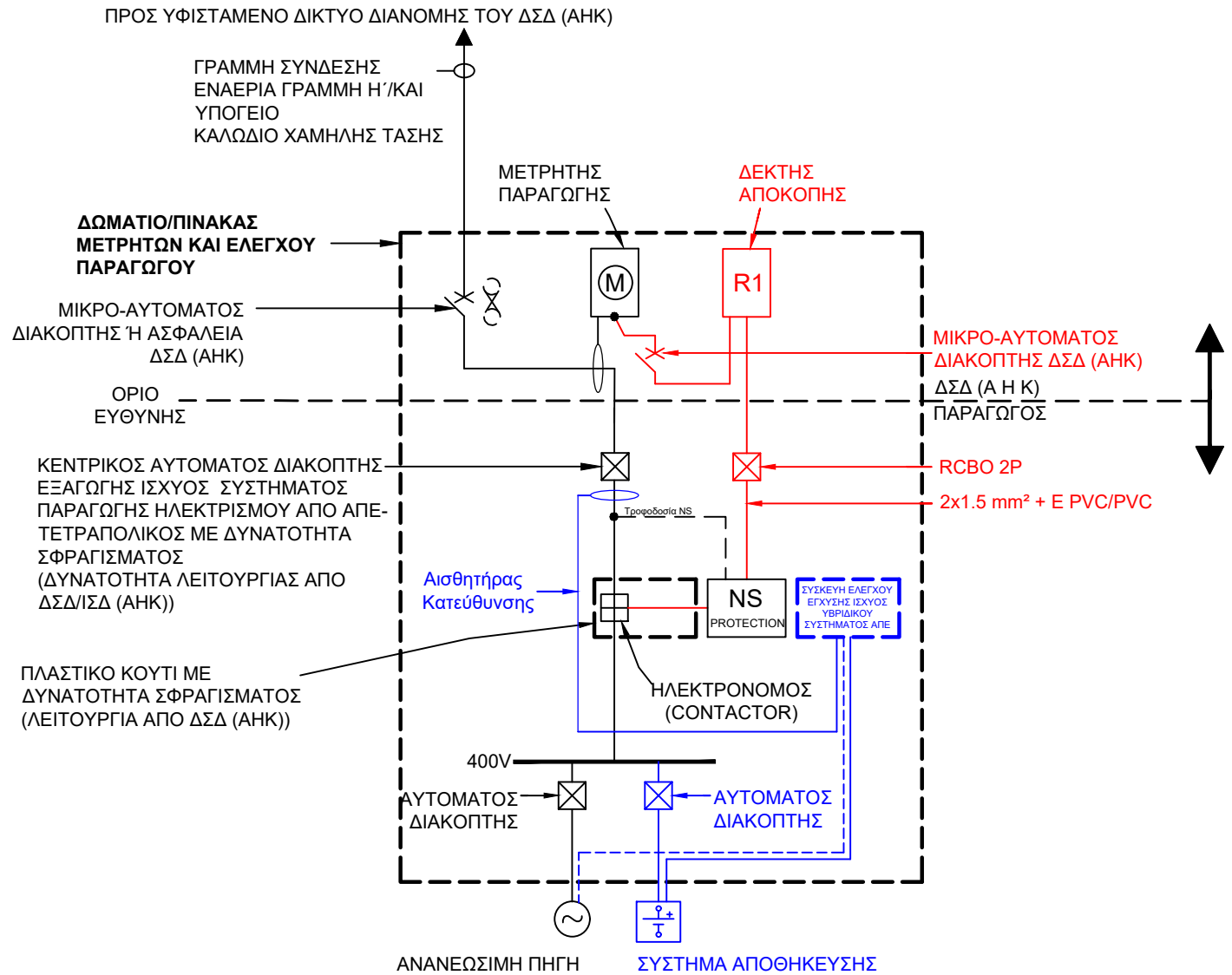
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 50kWp ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 120kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ ΙΔΙΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΩΡΟ (VIRTUAL)

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN

ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED

ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE

Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ

Α. ΚΥΡΙΑΝΟΥ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2025

ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE

AUTOCAD FILE

ΑΡ. ΣΧ./DRG. No

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

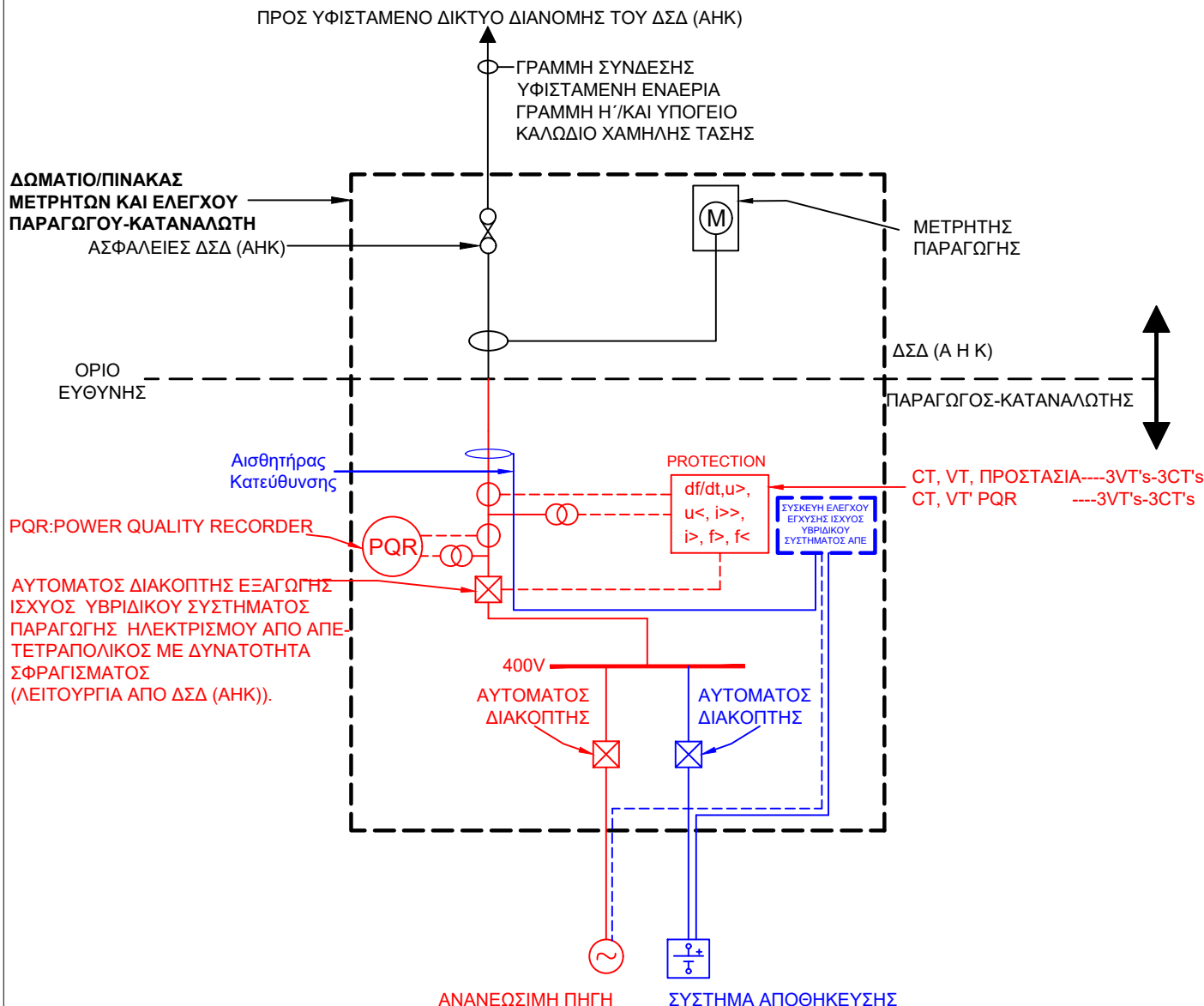
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ ≥ 120 kWp ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
120kWp ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 200kWp
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ
ΙΔΙΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΩΡΟ (VIRTUAL)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	
---	---	---	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

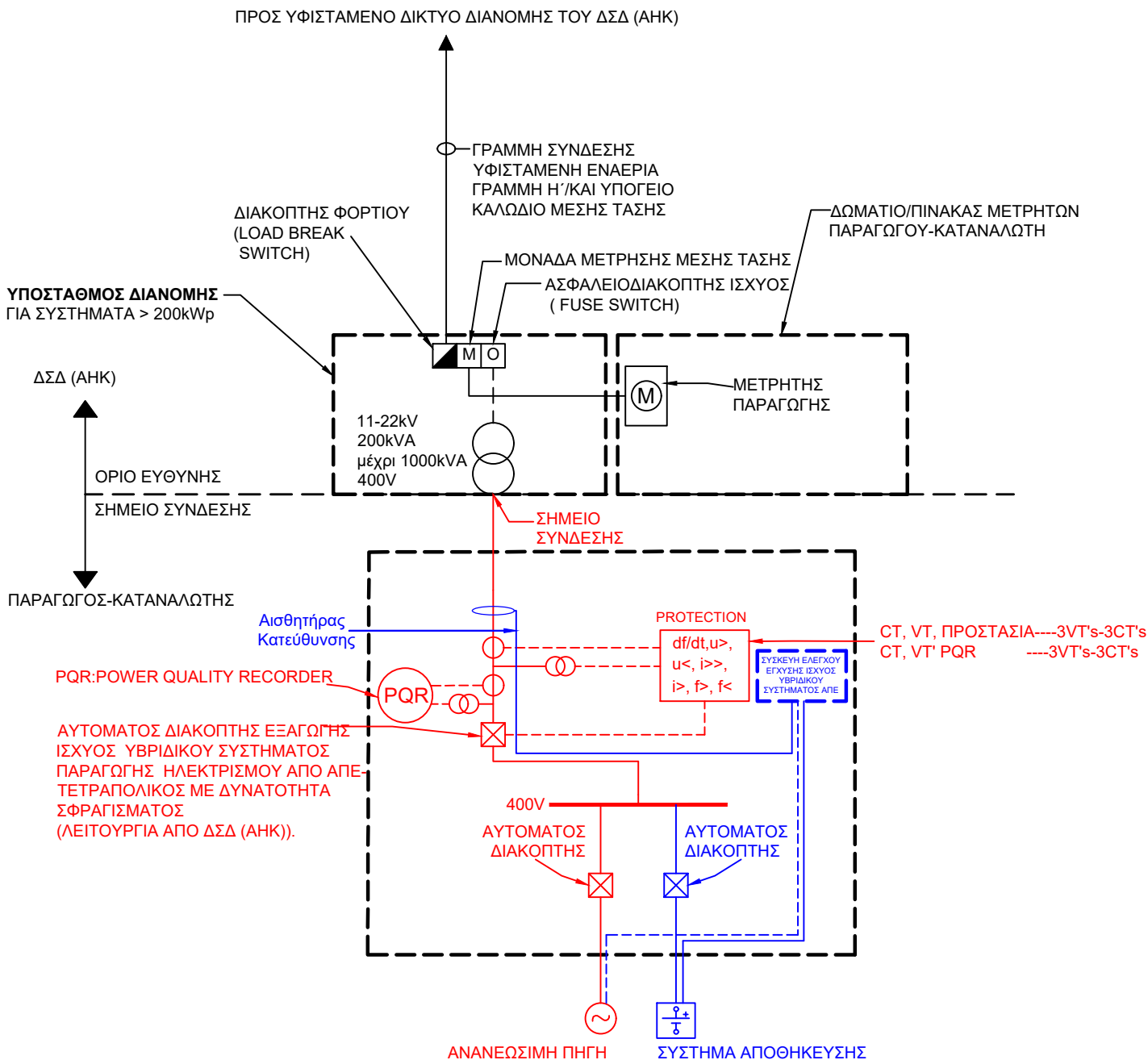
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ $\geq 120 \text{ kWp}$ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
200kWp ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 1000kWp
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΓΙΑ
ΙΔΙΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΩΡΟ (VIRTUAL)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΙΛΙΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	
---	---	---	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

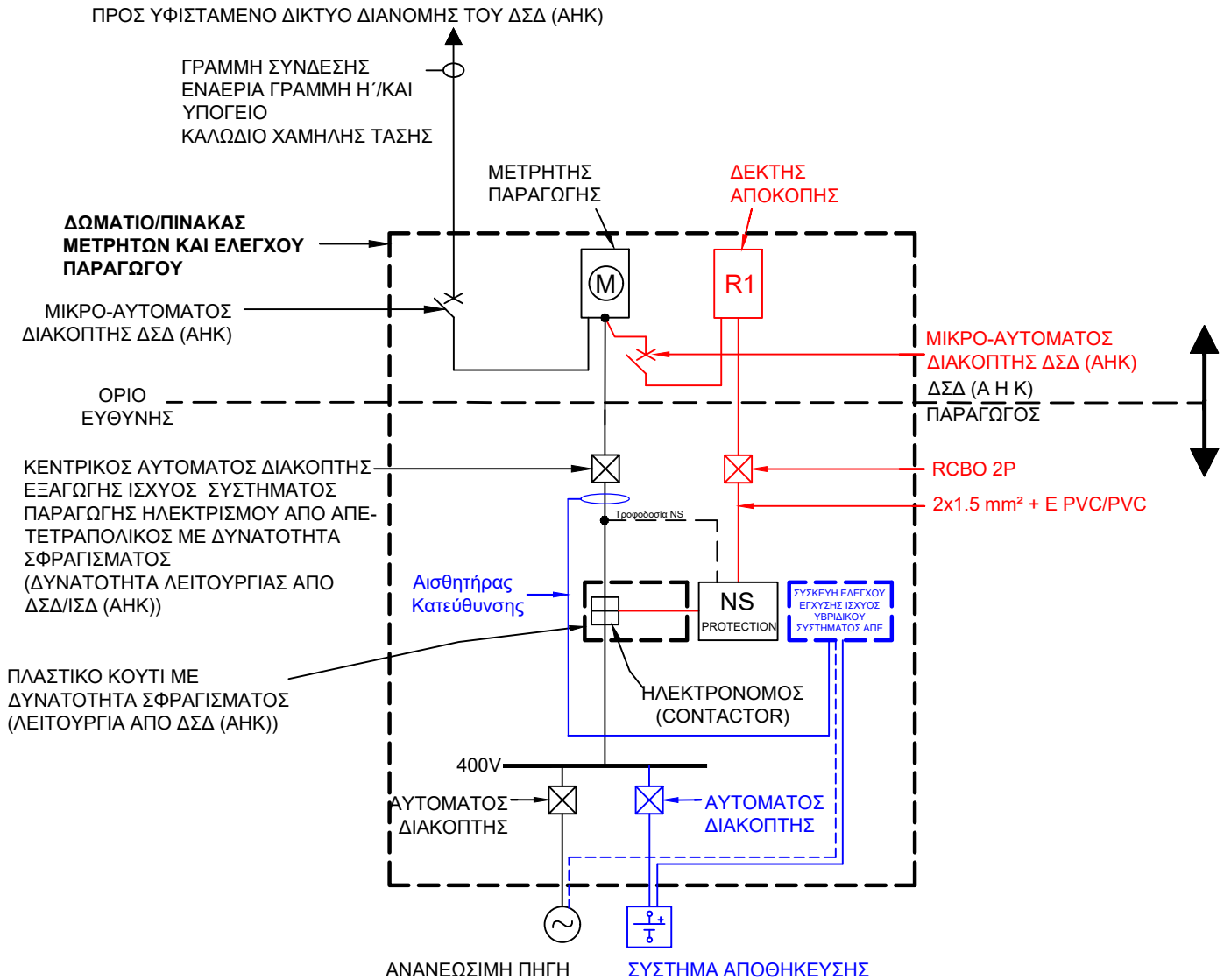
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/ΤΙΤΛΕ

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 50kWp
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΕΠΑΦΕΑ (CONTACTOR) ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF)

ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

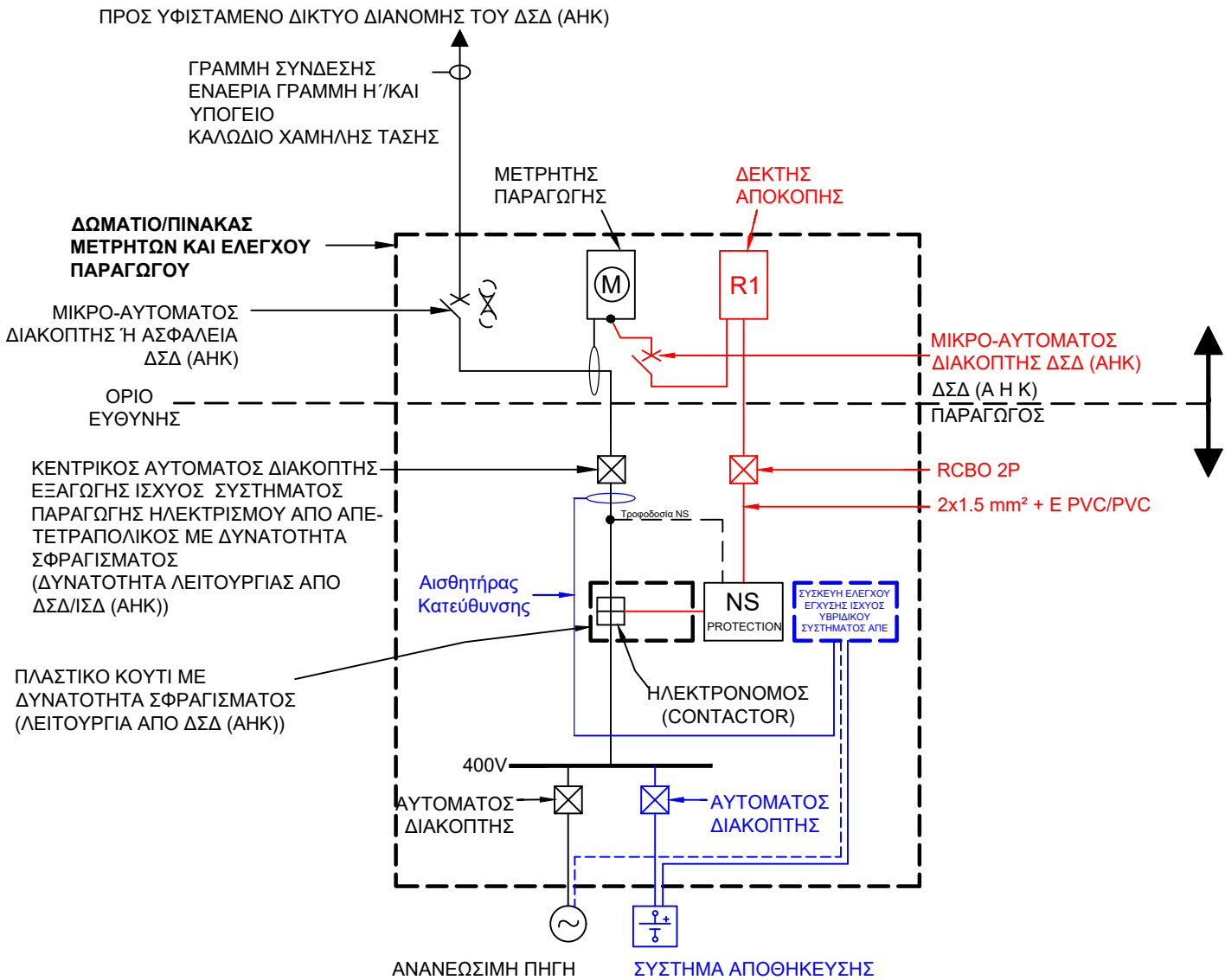
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ο ΔΕΚΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (R1) ΕΧΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΤΑΣΗ 230V. ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΣΔ ΓΙΑ ΑΠΟΚΟΠΗ, Η ΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ.



ΤΙΤΛΟΣ/ΤΙΤΛΕ

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ
51kWp ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 120kWp
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A. ΚΤΨΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

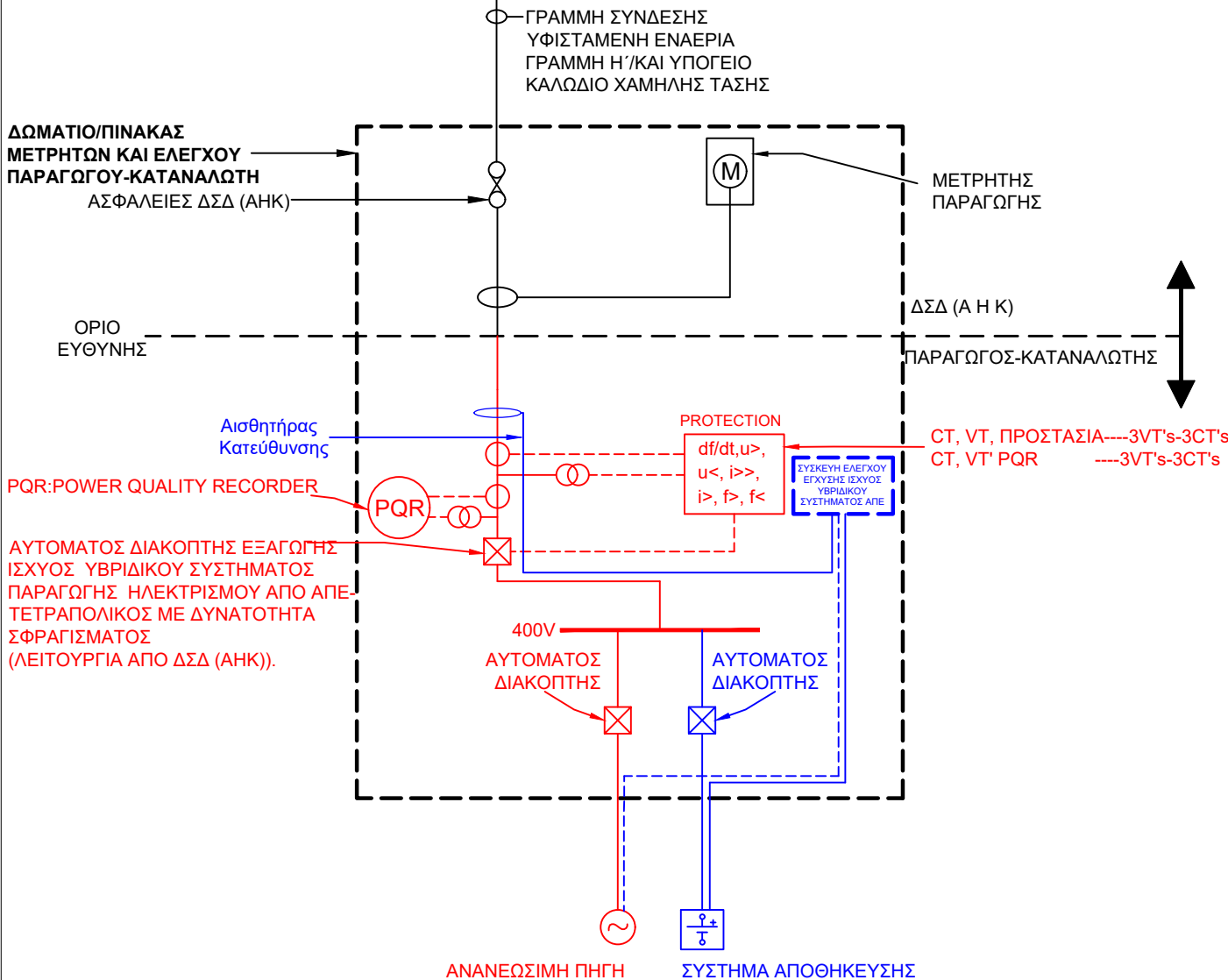
Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ $\geq 120 \text{ kWp}$ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.

ΠΡΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ)



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΣΥΝΔΕΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ 120kWp ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 200kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ)

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΤΠΡΟΤ



ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Α. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΑΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

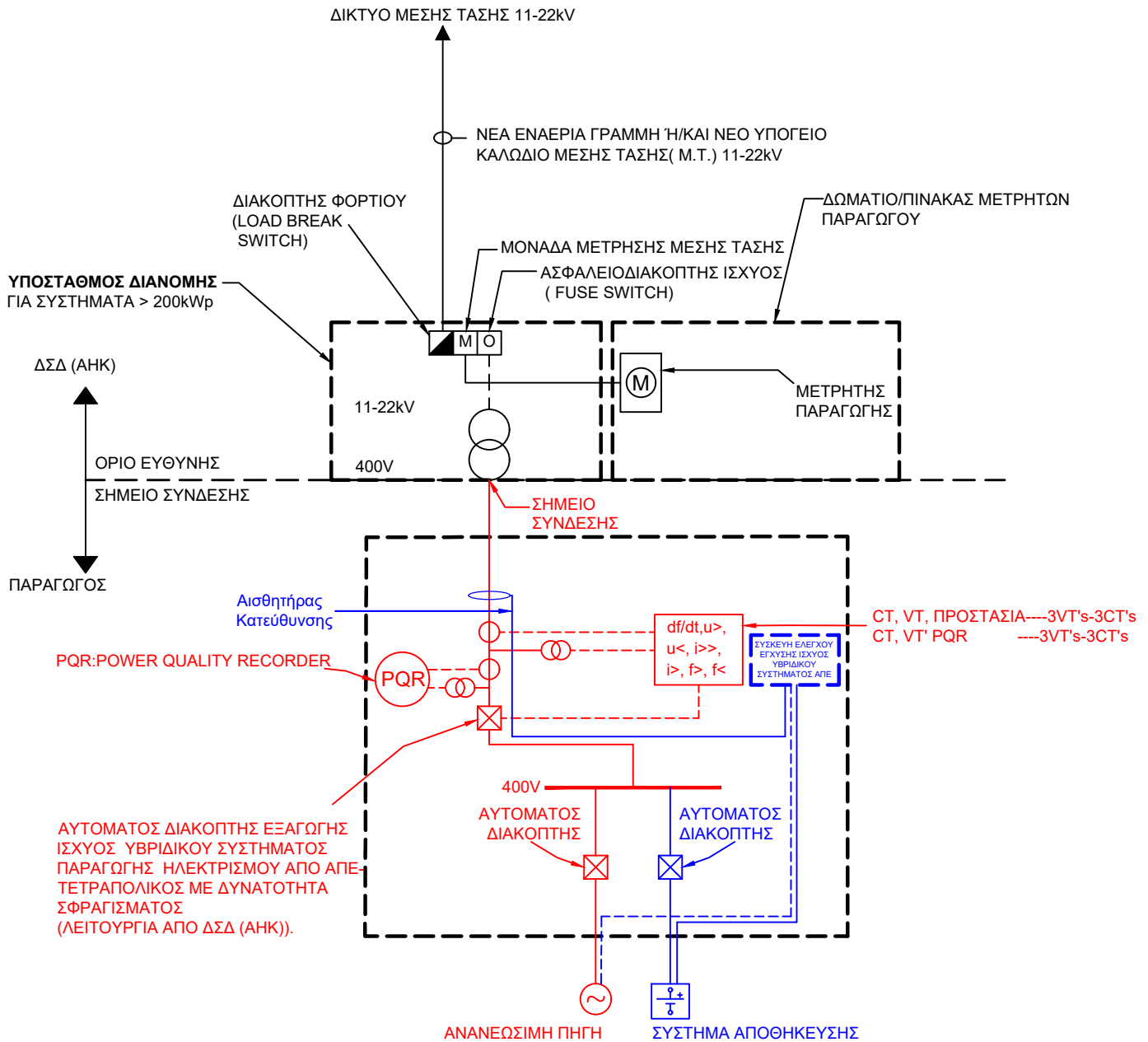
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ:

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ $\geq 120 \text{ kWp}$ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΣΥΝΔΕΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ 0.2MWp ΜΕΧΡΙ 1.25MWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΜΕ ΝΕΟ ΤΜΗΜΑ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ Ή/ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 11-22kV ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΑΠΟ ΙΣΔ (ΑΗΚ)

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ.ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A.ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	AP.ΣΧ./DRG. No	

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1:

ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΘΑ ΕΠΕΝΕΡΓΕΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΣΥΣΤΗΜΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (NETWORK AND SYSTEM (NS) PROTECTION) ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΑΣΗΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (LOSS OF MAINS - LOM) - ISLANDING (ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ) ΤΥΠΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (Rate of Change of Frequency RoCoF),

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:

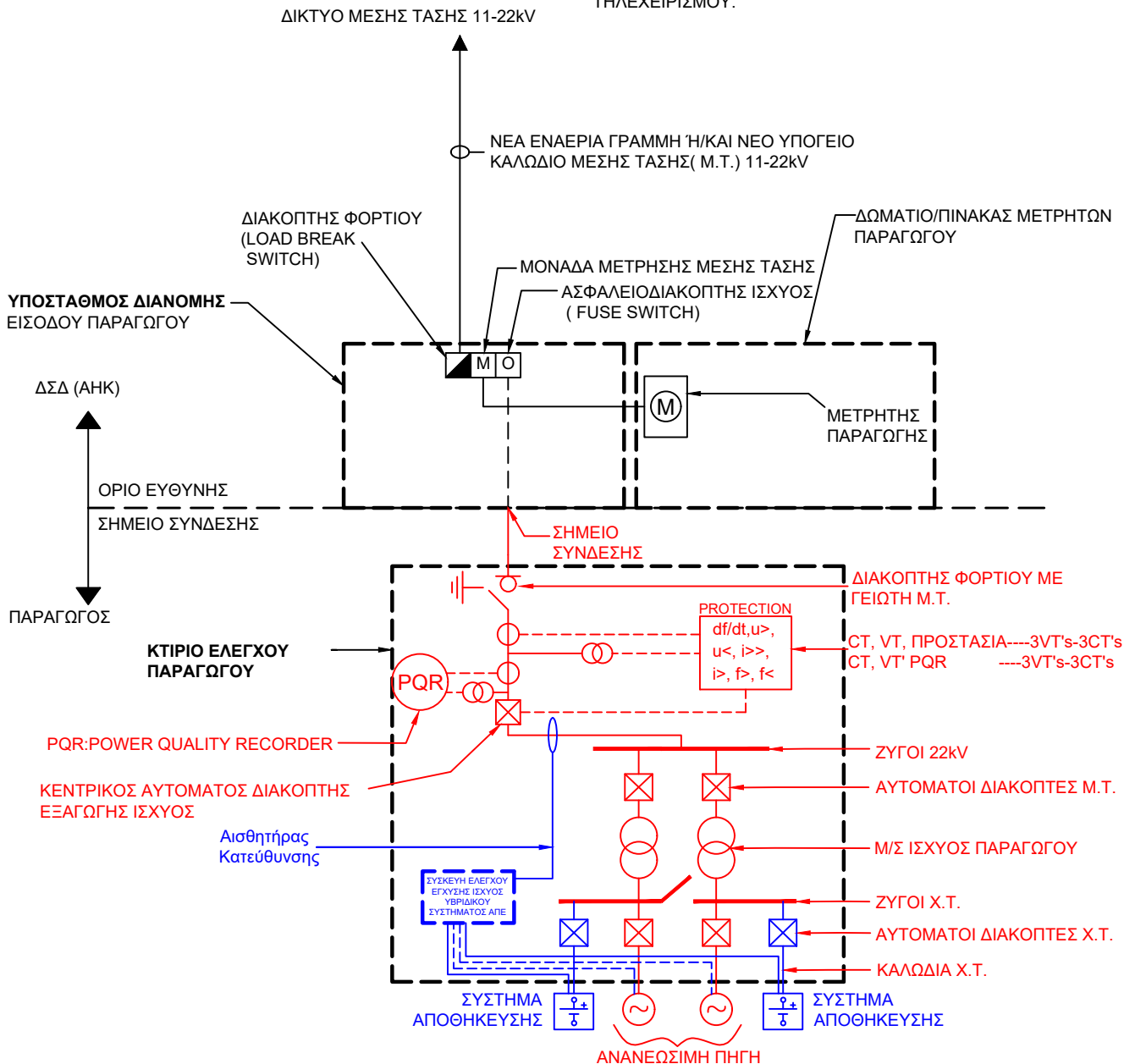
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3:

Ο ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΕΧΕΙ: (i) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ / ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ (OVERLOAD / OVERCURRENT PROTECTION) (ii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ (SHORT CIRCUIT PROTECTION) (iii) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΑΜΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ (PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK), ΚΑΙ (iv) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ (RESIDUAL CURRENT PROTECTION - RCD)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4:

ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ ≥ 120 kWp ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΤΗΔΕ-SCADA) ΤΟΥ ΔΣΔ(ΑΗΚ). ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΣΥΝΔΕΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ ΙΣΧΥΟΣ 1.25MWp ΜΕΧΡΙ 8MWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ)
Εγκατάσταση Μετασχηματιστών Ισχύος από Παραγωγή

ΑΡΧΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
ΚΥΠΡΟΥ



ELECTRICITY
AUTHORITY
OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
P.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ.ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	A.ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΙΟΥΝΙΟΣ 2025
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ.ΣΧ./DRG. No	