Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου

Διανομή

Τεχνικές οδηγίες για την σύνδεση και την παράλληλη λειτουργία Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας εγκατεστημένης ισχύος μέχρι 120kWp σε συνδυασμό με Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με το Σύστημα Διανομής

ΑΝΑΠΟΣΠΑΣΤΟ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ (ΟΡΩΝ) ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΑΗΚ) ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΠΑΡΑΓΩΓΟ/ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ

Έκδοση 2025

Περιεχόμενα

Τεχνικές οδηγίες για την σύνδεση και την παράλληλη λειτουργία Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας εγκατεστημένης ισχύος μέχρι 120kWp σε συνδυασμό με Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με το Σύστημα Διανομής

1. Σκοπός

Ο σκοπός του παρόντος τεχνικού οδηγού είναι να παρέχει τις τεχνικές πρόνοιες και απαιτήσεις για την σύνδεση Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΑΗΕ) σε συνδυασμό με Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό μετρήσεων (Net metering) ή συμψηφισμό λογαριασμών (Net Billing) εγκατεστημένης ισχύος μέχρι 120kWp. Οι απαιτήσεις για ΣΑΗΕ με εγκατεστημένη ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από 120kWp καταγράφονται στους Κανόνες Διανομής. Οι απαιτήσεις του παρόντος τεχνικού οδηγού αφορούν μόνο ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με Συστήματα ΑΠΕ και δεν εφαρμόζονται για συστήματα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS).

Για τυχόν διευκρινήσεις/απορίες σχετικά με τους Τεχνικούς Οδηγούς Σύνδεσης στο Σύστημα Διανομής μπορείτε να αποταθείτε στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: meletes-dso@eac.com.cy

2. Εισαγωγή

2.1 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.

2.2 Είδη συστημάτων αποθήκευσης

Τα ΣΑΗΕ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με την μορφή ενέργειας που χρησιμοποιούν για να αποθηκεύουν ενέργεια και συνήθως χαρακτηρίζονται με βάση την ονομαστική ισχύ, χωρητικότητα, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά, το μέγιστο ρεύμα φόρτισης/αποφόρτισης, την τάση, και τον χρόνο ανταπόκρισης.

2.3 Ονομαστική ισχύς

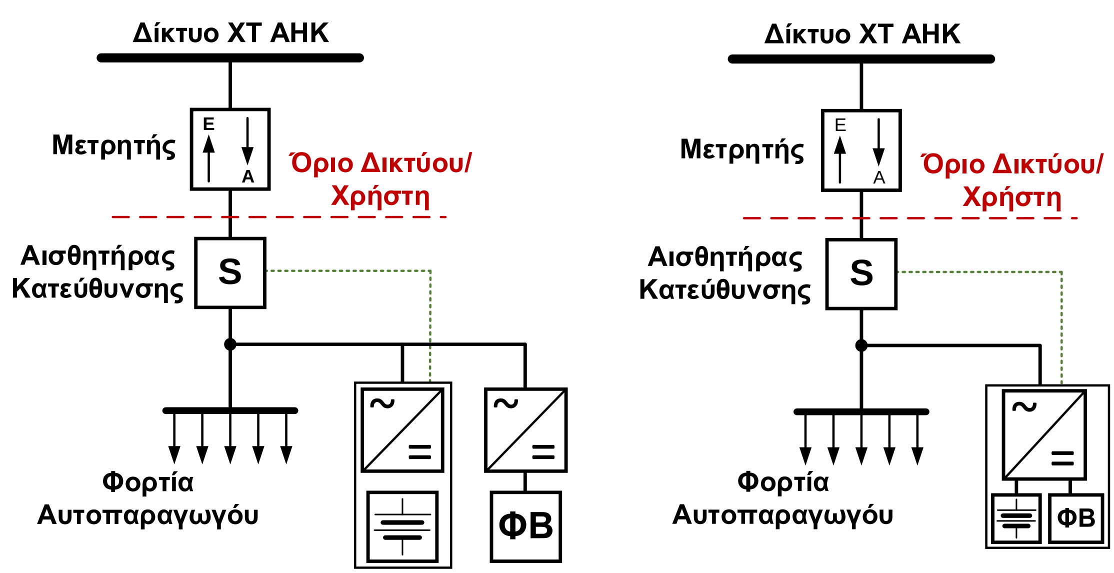
Τα ΣΑΗΕ έχουν όρια στην ενεργό ισχύ που μπορούν να απορροφούν/εγχέουν είτε λόγω εγγενές ορίου της τεχνολογίας αποθήκευσης είτε λόγω ορίου άλλου εξοπλισμού του ΣΑΗΕ. Η ονομαστική ισχύς του συστήματος αποθήκευσης συνήθως καθορίζεται από τον μετατροπέα ισχύος, ο οποίος ορίζει την μέγιστη ενεργό ισχύ που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

2.4 Χωρητικότητα συστήματος αποθήκευσης (kWh)

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.

2.5 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.



(α) (β)

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).

3 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.

4 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 Παραγωγής ΑΠΕ.

4.1 Λειτουργία κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας

Ρύθμιση ενεργού ισχύος

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 Παραγωγής ΑΠΕ. Ακολούθως, το ΣΑΗΕ θα εκφορτίσει 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.

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.

<u>Παράδειγμα διαχείρισης του ΣΑΗΕ σε συνδυασμό με Σύστημα παραγωγής ΑΠΕ</u>

- 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 ψηλής ζήτησης. Τονίζεται 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.

Είναι αποκλειστική ευθύνη του αιτητή όπως προμηθευτεί και εγκαταστήσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό ώστε να μην ανταλλάσσεται ηλεκτρική ενέργεια με το Σύστημα Διανομής. Το κόστος του εξοπλισμού θα το επιμερίζεται πλήρως ο αιτητής.

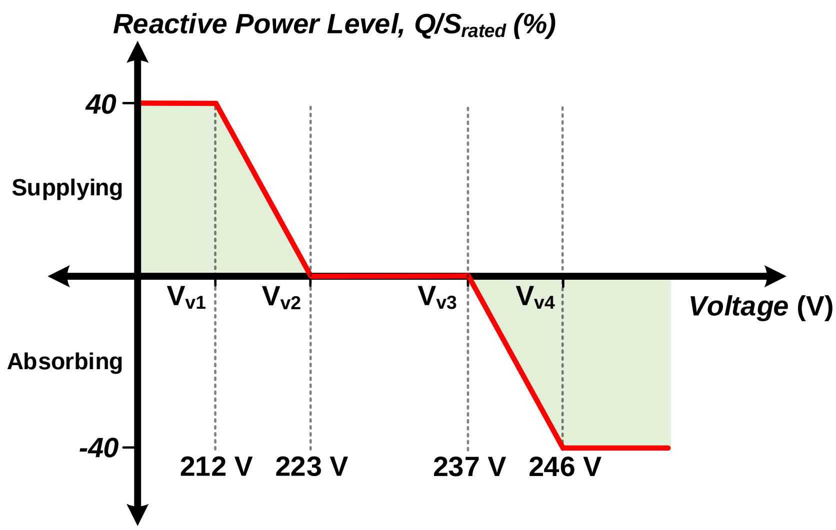
Ρύθμιση άεργου ισχύος και τάσης

<u>Συνδεσμολογία AC-Coupling</u>

Ο μετατροπέας του Συστήματος ΑΠΕ πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τις πρόνοιες του Τεχνικού Οδηγού Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ. Ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ θα πρέπει να λειτουργεί ως ακολούθως:

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

Β. 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 (VQ0) είναι $400V/\sqrt{3}$. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης υπερβεί την τιμή Vv4 (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 Vv1 (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.

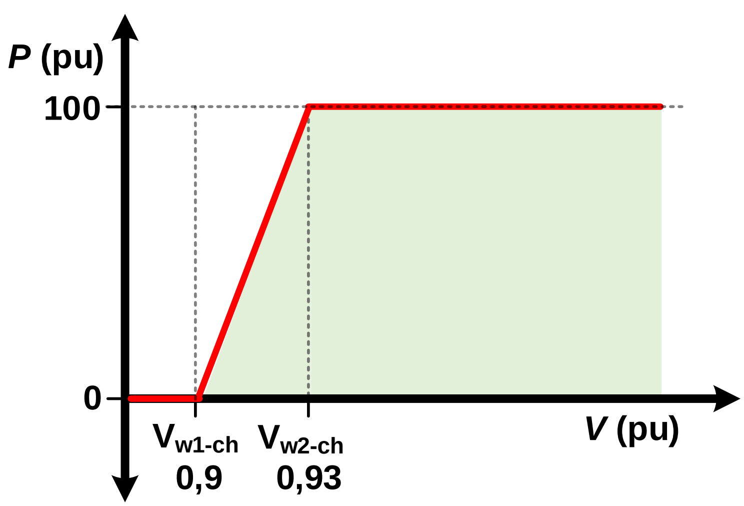
Συνδεσμολογία DC-Coupling

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 (VQ0) είναι

$400V/\sqrt{3}$. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης υπερβεί την τιμή Vv4 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 Vv1 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%.

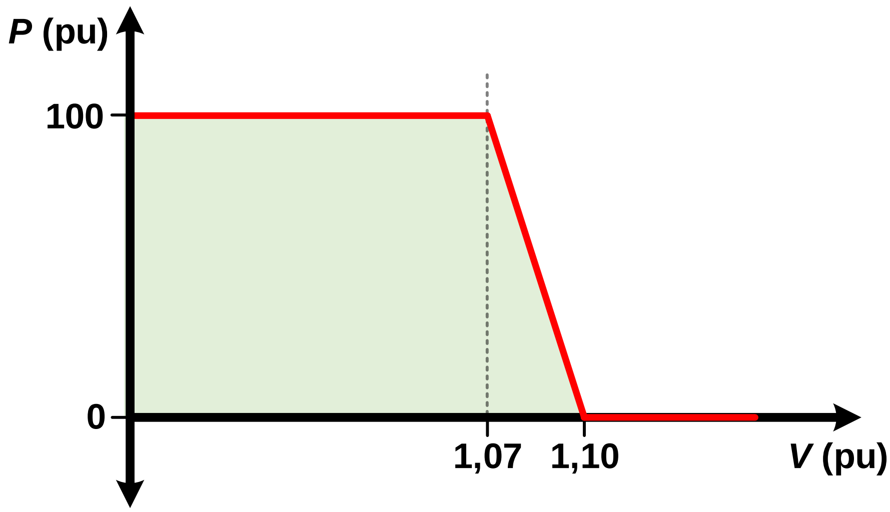
Παράλληλα με την εφαρμογή της μεθόδου Q(U) τότε εφαρμόζεται επιπρόσθετα και η μέθοδος P(U) η οποία παρουσιάζεται στα Σχεδιαγράμματα 3 και 4 ανάλογα με την λειτουργία του ΣΑΗΕ.

A. 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

B. 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 1,07p.u. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η αποσύνδεση του μετατροπέα λόγω υπερτάσεων. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης είναι ίση ή μεγαλύτερη από 1,1p.u 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

4.2 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 μετατροπείς 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.

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.

4.3 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

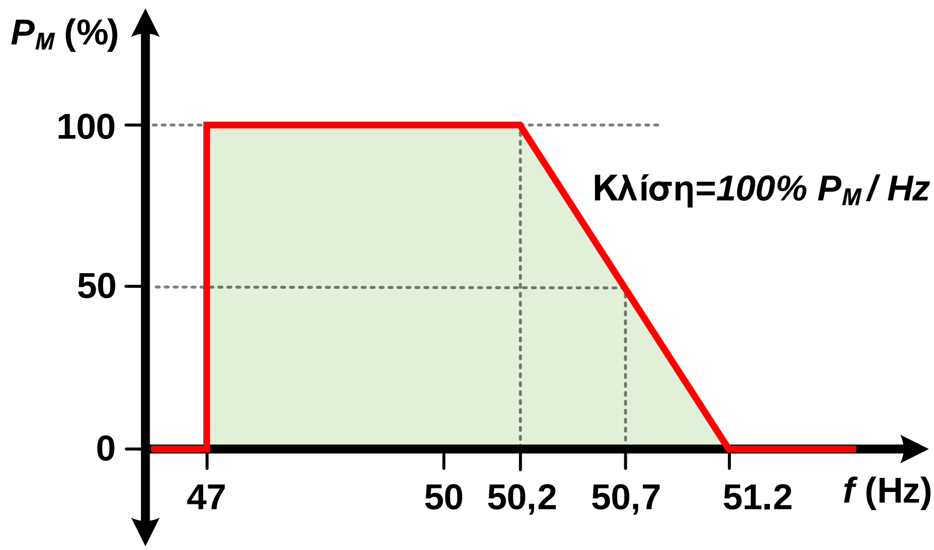
Ο μετατροπέας του Συστήματος ΑΠΕ πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τις πρόνοιες του Τεχνικού Οδηγού Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ. Συγκεκριμένα, ο μετατροπέας Τάσης (inverter) του Συστήματος ΑΠΕ πρέπει να μειώνει την παραγόμενη ενεργό ισχύ ανάλογα με τη μεταβολή της συχνότητας σύμφωνα με το Σχεδιάγραμμα 5. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί το όριο των 50,2Hz (f≥50.2Hz) τότε η παραγόμενη ισχύς από το Σύστημα ΑΠΕ θα μειώνεται κατά 10% για κάθε 0,1Hz αύξηση της συχνότητας (ΔP=100%x P_M 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 Hz ≤f≤51,2Hz.

Η παραγόμενη ισχύς θα κινείται συνεχώς πάνω ή κάτω από τη χαρακτηριστική καμπύλη της συχνότητας (με κλίση 100% του PM για κάθε Hz) στο διάστημα 50,2 Hz≤f≤51,2Hz. Εάν η συχνότητα κατέλθει ξανά πιο χαμηλά από 50,2Hz και εκείνη τη στιγμή η δυνατή παραγόμενη ισχύς είναι μεγαλύτερη από την ενεργό ισχύ PM (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 PAmax για κάθε λεπτό. Ο μετατροπέας θα παραμένει σε κανονική λειτουργία στο διάστημα: 47,0 Hz≤fgrid≤50,2Hz και θα αποσυνδέει και απομονώνει αυτόματα, ανάλογα με τις ρυθμίσεις υποσυχνότητας και υπερσυχνότητας.

Ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ θα πρέπει να λειτουργεί ως ακολούθως:

Α. Κατάσταση Φόρτισης: Ο μετατροπέας πρέπει να συνεχίσει την φόρτιση του μέχρι την συχνότητα ftransition=50,7Hz. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα ftransition=50,7Hz, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να αυξάνει την φόρτιση του. Όταν η συχνότητα φτάσει τα fpmin=52Hz ο μετατροπέας θα πρέπει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης.

Β. 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 ftransition=50,7Hz. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα ftransition=50,7Hz, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης μέχρι τη συχνότητα fpmin=52Hz.



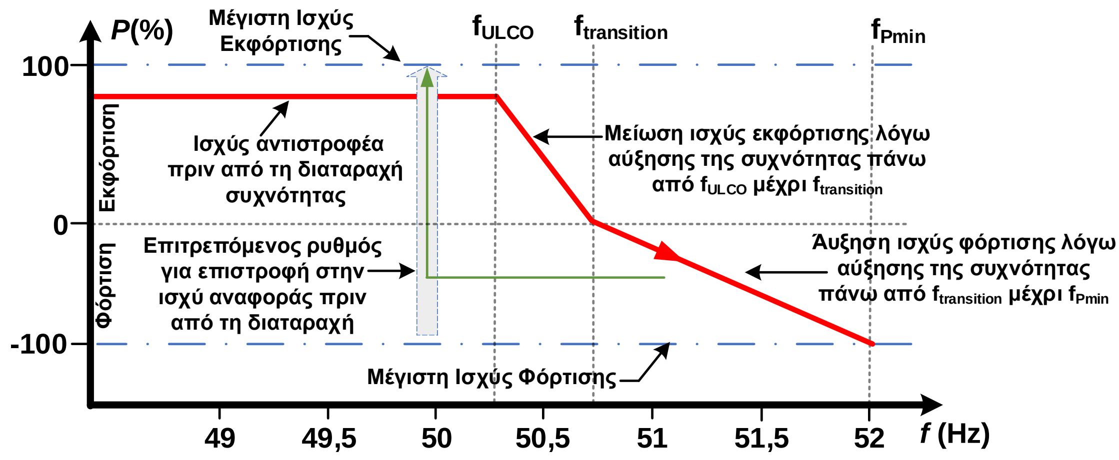
ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/μεταβολής της παραγόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του δικτύου

<u>Συνδεσμολογία DC-Coupling</u>

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

Α. Κατάσταση Φόρτισης: Ο μετατροπέας πρέπει να συνεχίσει την φόρτιση του μέχρι την συχνότητα ftransition=50,7Hz. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα ftransition=50,7Hz, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να αυξάνει την φόρτιση του. Όταν η συχνότητα φτάσει τα fpmin=52Hz ο μετατροπέας θα πρέπει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης.

Β. 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 ftransition=50,7Hz. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί την συχνότητα ftransition=50,7Hz, τότε ο μετατροπέας του ΣΑΗΕ πρέπει να αρχίσει να φορτίζει με την μέγιστη ικανότητα φόρτισης μέχρι τη συχνότητα fpmin=52Hz.



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

5. Τεχνικά χαρακτηριστικά του/των μετατροπέα(έων)

5.1 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. 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 threshold stage 1	47Hz

Underfrequency protection settings	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 ≥ 20kWp 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 ΤΑ/676 του Παραρτήματος 2 .

5.3 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.

6. 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%

7. Ρυθμίσεις Επανασύνδεσης

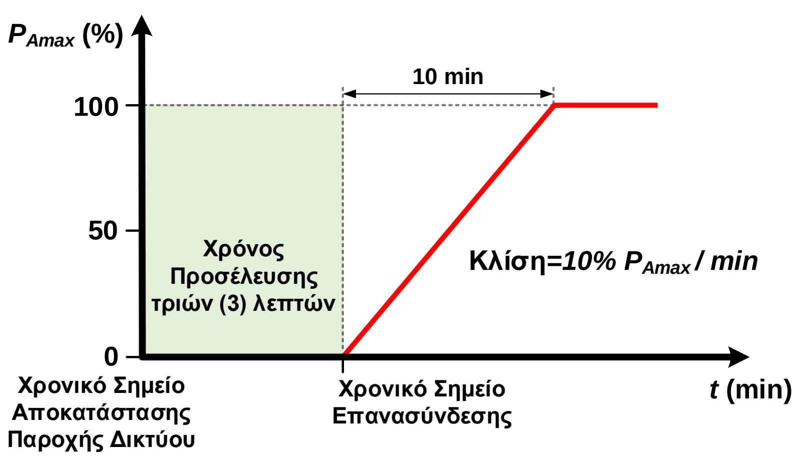
<u>Συνδεσμολογία AC-Coupling</u>

Σε όλες τις περιπτώσεις αποσύνδεσης, η επανασύνδεση του μετατροπέα του Συστήματος Παραγωγής ΑΠΕ 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.

<u>Συνδεσμολογία DC-Coupling</u>

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

8. Επίδραση στο Σύστημα Διανομής

Η σύνδεση και παράλληλη λειτουργία του ΣΑΗΕ στο Σύστημα Διανομής δεν πρέπει να προκαλεί 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 Σύστημα ΑΠΕ δεν πρέπει να ξεπερνά το 3% για σύνδεση στη Χαμηλή Τάση του Συστήματος Διανομής.

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 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 στο Άρθρο Δ1.6.5 των Κανόνων 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 .

9. 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.

10. Θέματα Πυροπροστασίας

Πρέπει να τονιστεί ότι ο ΔΣΔ, δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για την πρόκληση πυρκαγιάς ή για την καταστροφή εξοπλισμού λόγω της εγκατάστασης του ΣΑΗΕ. Γενικά, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εγκατάσταση των ΣΑΗΕ. Για σκοπούς ενημέρωσης καταγράφονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Ο εξοπλισμός του Συστήματος ΣΑΗΕ θα πρέπει να βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Κατά την εγκατάσταση θα πρέπει να ακολουθούνται οι τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης από τον κατασκευαστή του ΣΑΗΕ.

- Τα κυκλώματα ελέγχου του ΣΑΗΕ δεν πρέπει να είναι κατεστραμμένα ή τροποποιημένα.
- Οι ακροδέκτες των μπαταριών δεν πρέπει να είναι βραχυκυκλωμένοι ή συνδεδεμένοι με αντίθετη πολικότητα.
- Οι θήκες των μπαταριών πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση, δηλαδή να μην είναι κατεστραμμένες ή κτυπημένες.
- Οι μπαταρίες δεν πρέπει να υπόκεινται σε έντονες θερμοκρασίες.

<u>Μέρος εγκατάστασης ΣΑΗΕ</u>: Κατά την επιλογή του μέρους εγκατάστασης του ΣΑΗΕ πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μεταξύ άλλων και οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Τεχνικές οδηγίες κατασκευαστή
- Περιορισμοί στο μήκος του καλωδίου μεταξύ μπαταρίας και μετατροπέα
- Ανάγκες εξαερισμού
- Εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος
- Απόσταση από άλλες πηγές θερμότητας
- Απόσταση από θύρες κινδύνου και εξόδους
- Ύπαρξη συστήματος ανίχνευσης φωτιάς
- Ύπαρξη συσκευών που μπορούν να προκαλέσουν ανάφλεξη
- Πιθανότητα πλημμύρας

11. Απαιτούμενα Δεδομένα

Για κάθε αίτηση σύνδεσης ΣΑΗΕ θα πρέπει ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης του συστήματος να προσκομίσει στο ΔΣΔ (ΑΗΚ) κατάλληλα συμπληρωμένα και υπογεγραμμένα:

i. Το έντυπο υποβολής αίτησης για έλεγχο ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (έντυπο Ε-ΔΔ-707)
ii. Το «Πιστοποιητικό Καταλληλότητας Ηλεκτρικής Εγκατάστασης (Έντυπο Η.Μ.Υ. 58.18-1»
iii. Την «Υπεύθυνη Δήλωση Αδειούχου Μελετητή και Εγκαταστάτη Ηλεκτρικής Εγκατάστασης (Έντυπο ΑΗΚ Αρ. Ε-ΔΔ-516)»
iv. Την «Δήλωση Ηλεκτρολόγου ότι η Εγκατάσταση είναι έτοιμη για έλεγχο (Έντυπο ΑΗΚ Αρ. Ε-ΔΔ-514»)

v. Τον «Πίνακα Κατασκευαστικών και Λειτουργικών Παραμέτρων Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας» που επισυνάπτεται στο Παράρτημα 1 του παρόντος Τεχνικού Οδηγού.

Τονίζεται ότι για εγκατάσταση ΣΑΗΕ σε υποστατικό όπου υπάρχει ήδη εγκατεστημένο Σύστημα ΑΠΕ απαιτείται η προσκόμιση των πιο πάνω εντύπων καθώς επίσης και επανέλεγχος της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

12. Παραρτήματα

Παράρτημα 1 : Πίνακας Κατασκευαστικών και Λειτουργικών Παραμέτρων Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Παράρτημα 2: Τυπικά Κυκλώματα Εγκατάστασης Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας σε συνδυασμό με Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με το Σύστημα Διανομής

Παράρτημα 1 : Πίνακας Κατασκευαστικών και Λειτουργικών Παραμέτρων Συστήματος Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Α/Α	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(CylceLife (FullCycles))	
16	Διάρκεια Ζωής (CalendarLife (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 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ	
21	Κατασκευαστής Μετατροπέα (Converter Manufacturer)	
22	Μοντέλο Μετατροπέα (Converter Model)	
23	Αριθμός Σειράς Μετατροπέα (Converter Serial number)	
24	Συνολική Απόδοση Μετατροπέα (Round trip efficiency (%))	
25	Αριθμός Φάσεων (Number of Phases)	
26	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης (Short circuit current, Isc (A))	
27	Ονομαστική Ισχύς Μετατροπέα (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 Ρευμα Βραχυκύκλωσης Μεταροπέων 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):	

Παράρτημα 2: Τυπικά Κυκλώματα Εγκατάστασης Συστημάτων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας σε συνδυασμό με Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με το Σύστημα Διανομής

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)

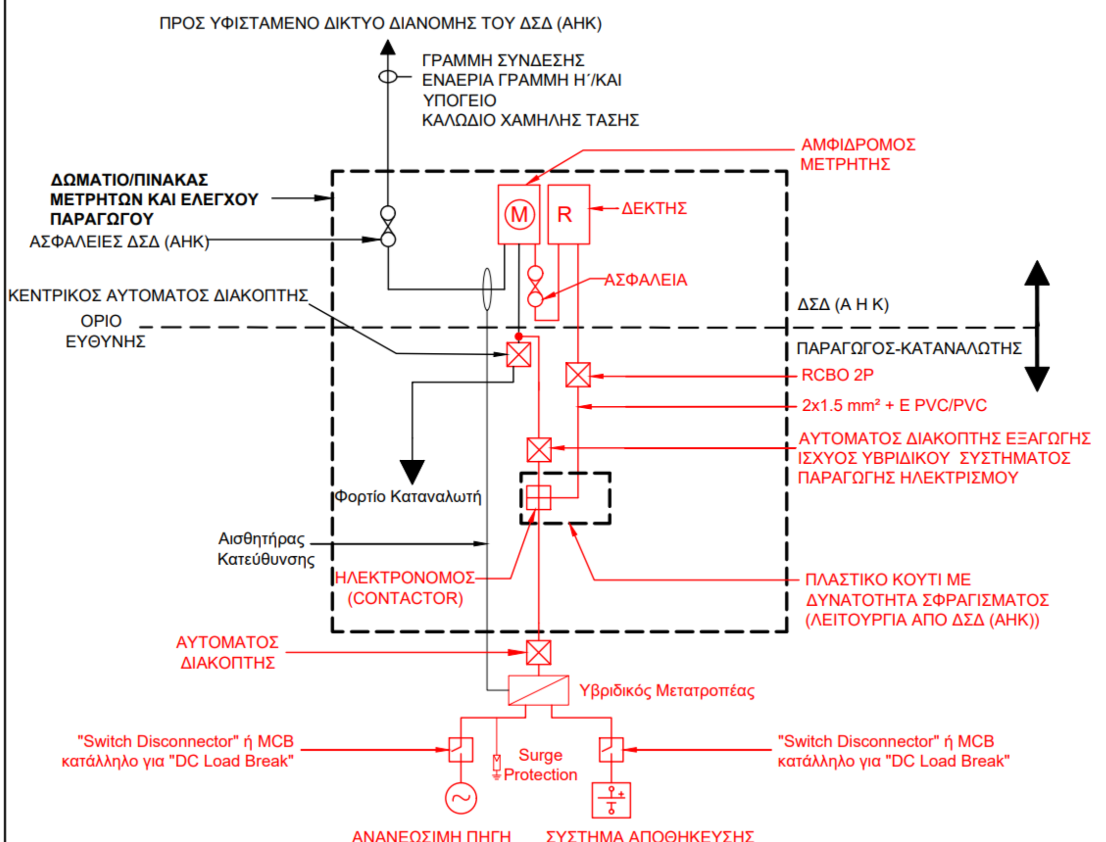
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

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:
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:
ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΤΥΠΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



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 (DC-COUPLED).

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ NET METERING

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ — ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Π. ΜΗΝΑ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/675-1

F:\RENEWABLE_ENERGY_SOURCES\NET_METERING_STORAGE\TA-675-1_NET_METERING_STORAGE_DC_COUPLED_0-10

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)

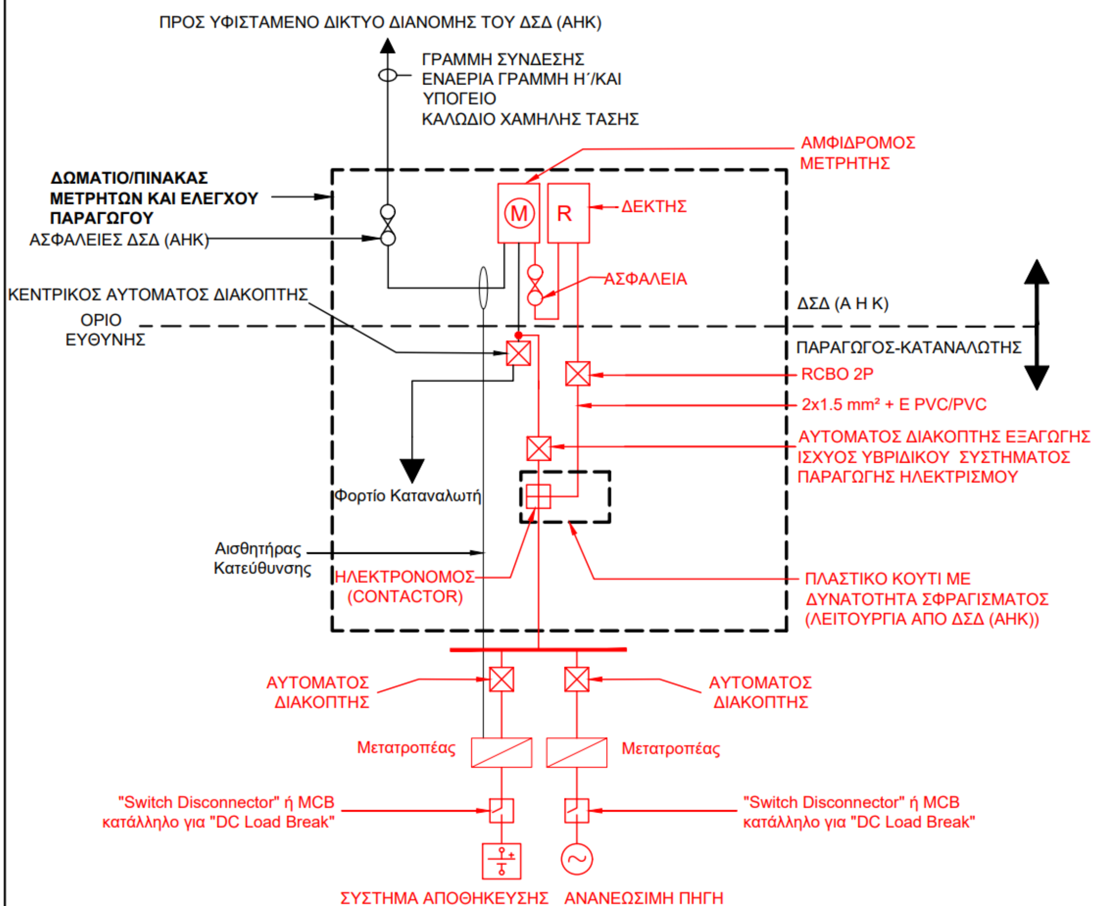
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

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:
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:
ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΤΥΠΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



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).

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ NET METERING

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ — ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Π. ΜΗΝΑ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ.ΣΧ./DRG. No	TA/675-2

F:\RENEWABLE ENERGY SOURCES\NET METERING STORAGE\TA-675-2 NET METERING STORAGE AC COUPLED 0-10

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)

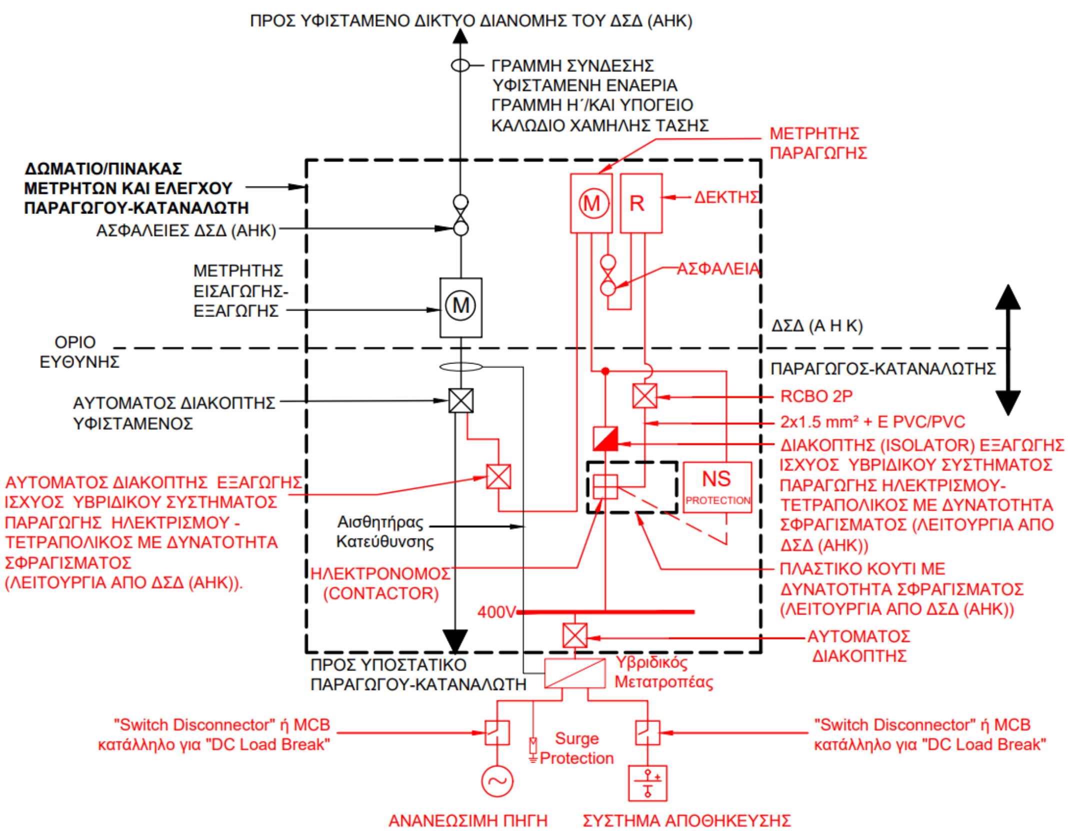
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

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:
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:
ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΤΥΠΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 0kWp ΜΕΧΡΙ 50kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (DC-COUPLED).

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ NET BILLING

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ — ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Π. ΜΗΝΑ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/676-1

F:\RENEWABLE ENERGY SOURCES\NET BILLING STORAGE\TA-676-1 NET BILLING STORAGE DC COUPLED 0-50

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)

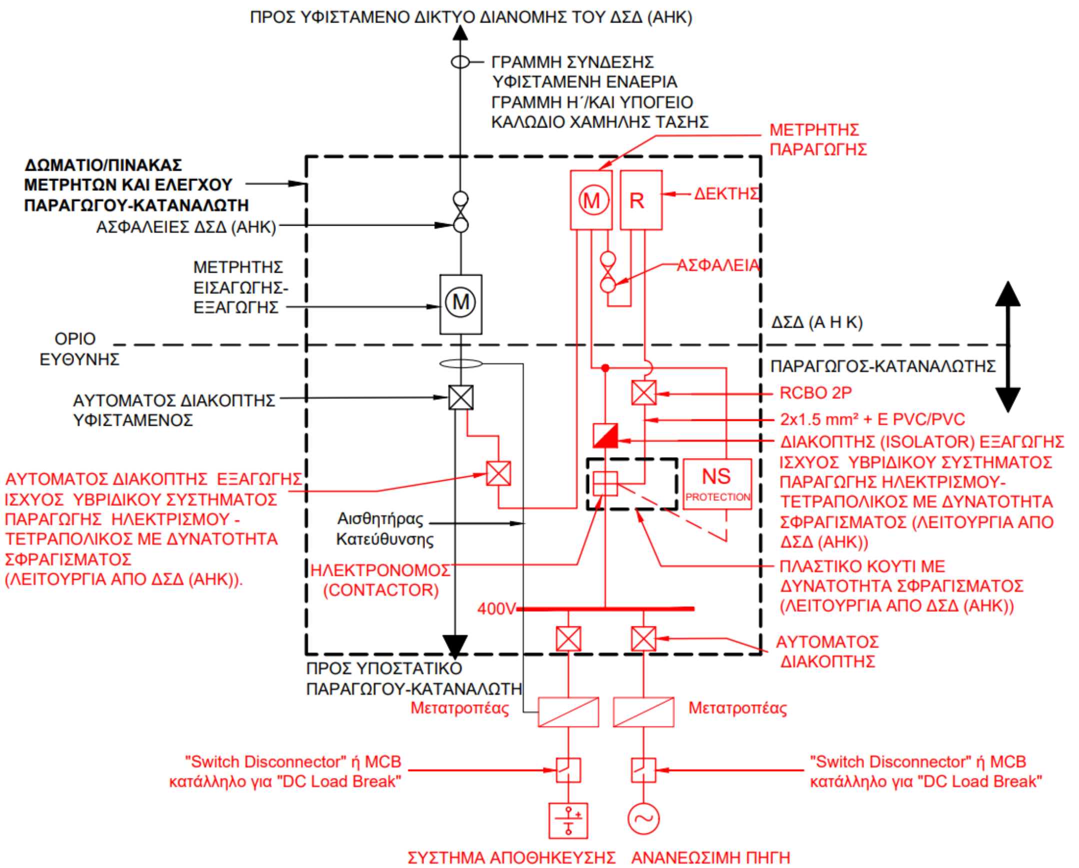
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

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:
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:
ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΤΥΠΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE **ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**

ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 0kWp ΜΕΧΡΙ 50kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (AC-COUPLED). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ NET BILLING

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ — ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS

HEAD OFFICE

ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Π. ΜΗΝΑ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024
ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/676-2

F:\RENEWABLE_ENERGY_SOURCES\NET_BILLING_STORAGE\TA-676-2_NET_BILLING_STORAGE_AC_COUPLED_0-50

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)

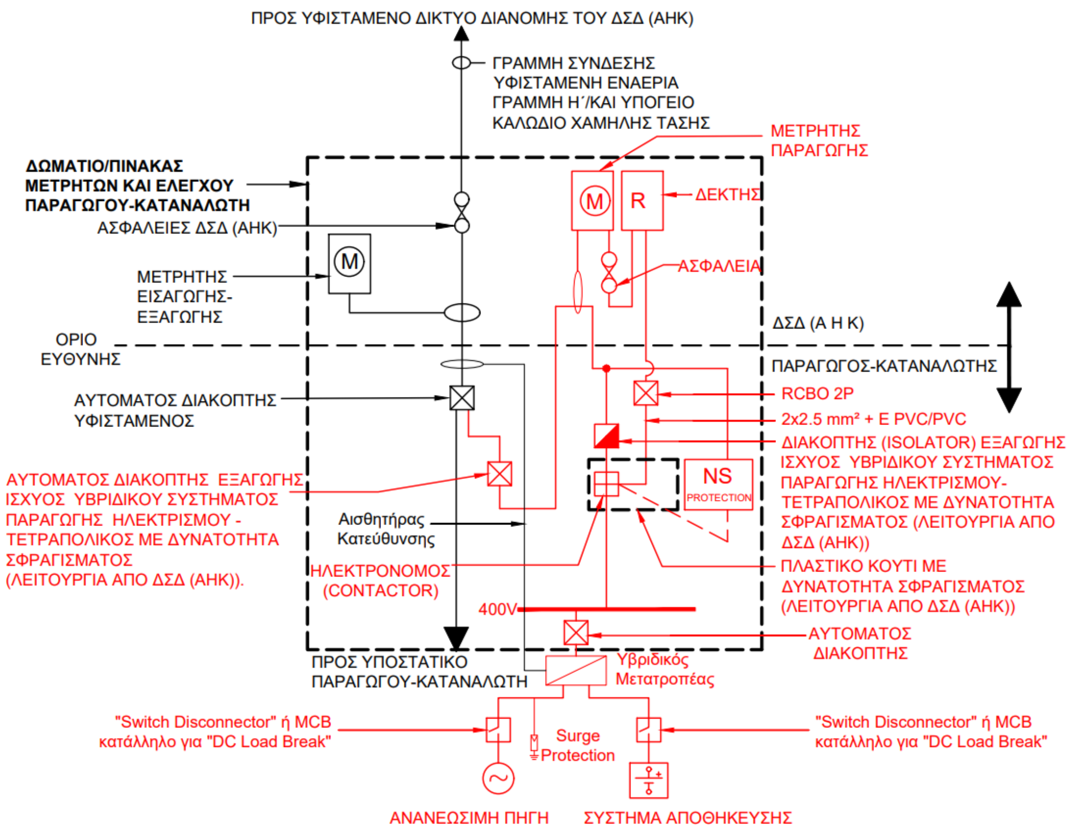
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

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:
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:
ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΤΥΠΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE **ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ** ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 50Wp ΜΕΧΡΙ 120kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (DC-COUPLED). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ NET BILLING	ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ — ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS			
	HEAD OFFICE			
	ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
	Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Π. ΜΗΝΑ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024
	ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE ———	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/676-3

F:\RENEWABLE ENERGY SOURCES\NET BILLING STORAGE\TA-676-3 NET BILLING STORAGE DC COUPLED 50-120

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)

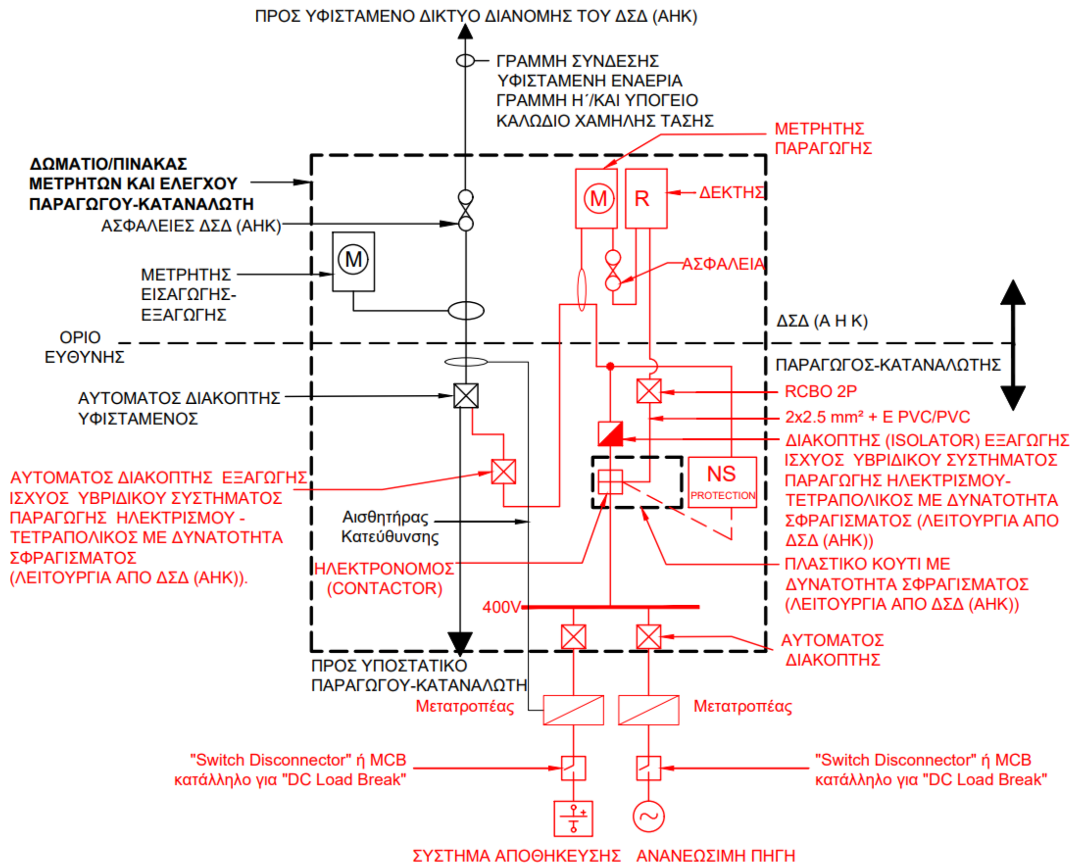
ΓΙΑ ΤΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 20 kWp, ΟΙ ΠΙΟ ΠΑΝΩ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΤΑΣΗΣ .

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:
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5:
ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΤΥΠΙΚΟ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΝΗΣΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



ΤΙΤΛΟΣ/TITLE **ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ** ΤΥΠΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΕ 20kWp ΜΕΧΡΙ 120kWp ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΣΔ (ΑΗΚ) ΣΕ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (AC-COUPLED). ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ NET BILLING	ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ	ELECTRICITY AUTHORITY OF CYPRUS		
	HEAD OFFICE			
	ΣΧΕΔΙΟ/DRAWN	ΕΛΕΓΧΟΣ/CHECKED	ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE
	Ρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Φ. ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	Π. ΜΗΝΑ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024
	ΚΛΙΜΑΚΑ/SCALE	AUTOCAD FILE	ΑΡ. ΣΧ./DRG. No	TA/676-4

F:\RENEWABLE_ENERGY_SOURCES\NET_BILLING_STORAGE\TA-676-4_NET_BILLING_STORAGE_AC_COUPLED_50-120