



Πολυεπιχειρησιακό Πρόγραμμα Κατάρτισης:

Υβριδικά Φωτοβολταϊκά Συστήματα

**Σχεδιασμός διαστασιολόγηση και εγκατάσταση Υβριδικών ΦΒ
Συστημάτων, Ηλεκτρική αποθήκευση ενέργειας**

Περιγραφή Προδιαγραφής

Αυτό το Πολυεπιχειρησιακό Πρόγραμμα Κατάρτισης εστιάζει στην κρίσιμη και ταχεία αναπτυσσόμενη τεχνολογία των Υβριδικών Φωτοβολταϊκών Συστημάτων και της Ηλεκτρικής Αποθήκευσης. Σχεδιάστηκε για να ανταποκριθεί στην επείγουσα ανάγκη της κυπριακής αγοράς, η οποία προκύπτει από τη μαζική διείσδυση των ΦΒ, τα προβλήματα σταθερότητας του δικτύου (αποκοπές) και την αναμενόμενη έκρηξη στη χρήση μπαταριών λιθίου και ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Η δομή του προγράμματος συνδυάζει θεωρητική εκπαίδευση (εξ αποστάσεως και δια ζώσης) με πρακτικές επισκέψεις σε πραγματικές εγκαταστάσεις (μονοφασικές, τριφασικές, βιομηχανικές), παρέχοντας μια ολοκληρωμένη και ρεαλιστική εμπειρία μάθησης που προετοιμάζει τους επαγγελματίες για την ενεργειακή μετάβαση.

ΑΝΑΓΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ:

Η μεγάλη διείσδυση φωτοβολταϊκών στο ενεργειακό μίγμα της Κύπρου έχει προκαλέσει προβλήματα στο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρισμού με αποτέλεσμα τόσο τις αποκοπές παραγωγής φωτοβολταϊκών αλλά και τις διακοπές παροχής ηλεκτρισμού το καλοκαίρι. Τα δύο αυτά προβλήματα λύνονται με ηλεκτρική αποθήκευση

Το επόμενο Σχέδιο του της Κυβέρνησης θα προβλέπει μπαταρία και πιθανότατα επιδότηση της. Η υψηλή τιμή αγοράς της ενέργειας σε συνδυασμό με την χαμηλή τιμή πώλησης θα καταστήσει την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας απαραίτητη.

Οι τιμές των μπαταριών λιθίου προβλέπεται να μειωθούν 50% τα επόμενα 5 χρόνια. Η δραματική μείωση του κόστους σε συνδυασμό με την πτώση των τιμών των φωτοβολταϊκών και των μετατροπέων θα έχει σαν αποτέλεσμα την χρήση των μπαταριών λιθίου σε όλες τις εγκαταστάσεις.

Τα επόμενα χρόνια θα υπάρξει σημαντική αύξηση στις εγκαταστάσεις, Μπαταριών, Ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Συνέπεια της ηλεκτροποίησης των πάντων η Κύπρος θα χρειαστεί πολλούς ηλεκτρολόγους και εγκαταστάτες οι οποίοι θα πρέπει να είναι εξειδικευμένοι και καταρτισμένοι σε αυτόνομα υβριδικά συστήματα και συστήματα αποθήκευσης

Το πρόγραμμα εγκρίθηκε από την ΑνΑΔ. Οι επιχειρήσεις/ οργανισμοί που συμμετέχουν με εργοδοτούμενούς τους, οι οποίοι ικανοποιούν τις προϋποθέσεις της ΑνΑΔ, θα τύχουν της σχετικής επιχορήγησης.



Πρόγραμμα Υβριδικά Φωτοβολταϊκά Συστήματα

A/A	Ημερομηνία	Μέρα	Αρχή	Τέλος	Διάρκεια	Είδος	Τίτλος
1	17/02/2026	Τρίτη	5:00 μ.μ.	9:20 μ.μ.	4:00	Θεωρία δια ζώσεις	Εισαγωγή
2	19/02/2026	Πέμπτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία εξ αποστάσεως	Ενεργός εξοπλισμός
3	24/02/2026	Τρίτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Επίσκεψη	Επίσκεψη Μονοφασικό Υβριδικό:
4	26/02/2026	Πέμπτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία δια ζώσεις	Διασύνδεση και έλεγχος μετατροπένων
5	03/03/2026	Τρίτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία εξ αποστάσεως	Μπαταρίες Λιθίου:
6	05/03/2026	Πέμπτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Επίσκεψη	Τριφασικό μικρό Υβριδικό:
7	10/03/2026	Τρίτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία δια ζώσεις	Σχεδιασμός – Διαστασιολόγηση:
8	12/03/2026	Πέμπτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία εξ αποστάσεως	Άσκηση Σχεδιασμού Σενάρια
9	17/03/2026	Τρίτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία δια ζώσεις	Εγκατάσταση Hybrid θεωρία:
10	19/03/2026	Πέμπτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία εξ αποστάσεως	Τεχνοοικονομική ανάλυση.
11	24/03/2026	Τρίτη	5:00 μ.μ.	8:15 μ.μ.	3:00	Θεωρία εξ αποστάσεως	Ασφάλεια, Υγεία
12	26/03/2026	Πέμπτη	5:00 μ.μ.	9:20 μ.μ.	4:00	Θεωρία δια ζώσεις	Επιθεώρηση και Έλεγχος

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 38 ώρες

Αίθουσα	MSP BUSINESS COACHING Περικλέους 63, απέναντι που την Γευσηκλέους, Είσοδος που πίσω https://maps.app.goo.gl/8G8khSAHxzSV5eDBA
Θεωρία εξ αποστάσεως	Υβριδικά Φωτοβολταϊκά Συστήματα Meeting-Join Microsoft Teams
Αριθμός προγράμματος ANAΔ	639526
Τίτλος προδιαγραφής	Υβριδικά Φωτοβολταϊκά Συστήματα - Σχεδιασμός διαστασιολόγηση και εγκατάσταση Υβριδικών ΦΒ Συστημάτων, Ηλεκτρική αποθήκευση ενέργειας

Κόστος Συμμετοχής*	Επιχορήγηση ΑνΑΔ (για τους δικαιούχους)	Κόστος Συμμετοχής για δικαιούχους επιχορήγησης ΑνΑΔ	Κόστος Συμμετοχής μη δικαιούχους επιχορήγησης
€950	760€	€190	€570+ΦΠΑ

*Δικαιούχοι επιχορήγησης είναι εργοδοτούμενοι επιχειρήσεων/οργανισμών και άνεργοι νοουμένου ότι ικανοποιούν τις προϋποθέσεις που καθορίζονται από την ΑνΑΔ. Δεν καταβάλλεται ενίσχυση σε αυτοτελώς εργαζόμενα άτομα ή δημόσιους υπαλλήλους.

ΣΤΟΧΟΙ:

Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος οι καταρτιζόμενοι θα είναι σε θέση να:

Σε επίπεδο γνώσεων:

- Να αναφέρουν τους ορισμούς και τους κανονισμούς της ΑΗΚ και του ΥΜΗ για τα υβριδικά συστήματα.
- Να αναγνωρίζουν τον ορθό κανονισμό και πρότυπο για κάθε περίπτωση εγκατάστασης υβριδικού συστήματος.
- Να ξεχωρίζουν όλα τα μέρη ενός υβριδικού συστήματος και τον ρόλο του κάθε εξαρτήματος.
- Να γνωρίζουν την διαδικασία επιθεώρησης και έγκρισης υβριδικών συστημάτων από την ΑΗΚ και το ΥΜΗ.
- Να κατηγοριοποιούν τους διάφορους τύπους μπαταριών, μετατροπών και φωτοβολταϊκών πάνελ ανάλογα με την τεχνολογία και τη λειτουργία τους.
- Να απαριθμούν τα στάδια του ελέγχου και της θέσης σε λειτουργία ενός υβριδικού συστήματος.
- Να επαληθεύουν με όργανα την ορθότητα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και της λειτουργίας του υβριδικού συστήματος.
- Να αναγνωρίζουν όλα τα μέσα προστασίας (π.χ. για υπερβολή, υπερτάση, DC) και διακοπτικά μέσα ειδικά για κυκλώματα DC και μπαταριών.
- Να συσχετίζουν ηλεκτρολογικές μετρήσεις (π.χ. τάση, ρεύμα, χωρητικότητα) με την απόδοση και την υγεία του συστήματος.
- Να απαριθμούν τα στάδια του οπτικού ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός υβριδικού συστήματος.
- Να ξεχωρίζουν και να γνωρίζουν όλες τις πρόνοιες και κανονισμούς για τις ειδικές τοποθεσίες και συνθήκες εγκατάστασης (π.χ. γκαράζ για ηλεκτρικά οχήματα, χώροι τοποθέτησης μπαταριών).

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

- Να ανακαλύπτουν τυχόν λάθη κατά τον σχεδιασμό, τη διαστασιολόγηση ή την εκτέλεση της εγκατάστασης.
- Να συμπληρώνουν σωστά τα επίσημα έντυπα ΥΜΗ, πιστοποιητικό καταλληλότητας κτλ. για υβριδικά συστήματα.
- Να αποδεικνύουν την ορθότητα της εγκατάστασης και της λειτουργίας του συστήματος με μετρήσεις και δεδομένα.
- Να επιλέγουν τον κατάλληλο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό (μετατροπείς, μπαταρίες, προστατευτικές συσκευές, καλώδια) για υβριδικά συστήματα.
- Να αναγνωρίζουν όλα τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται πάνω στα μέσα προστασίας και στους μετατροπείς (MCD, RCD, τύποι για DC).
- Να ελέγχουν την εγκατάσταση υπό τάση, με ασφάλεια και σύμφωνα με τα πρωτόκολλα.
- Να επιδεικνύουν τυχόν λάθη του σχεδιαστή ή του εγκαταστάτη.
- Να επεξηγούν τυχόν τροποποιήσεις που χρειάζονται να γίνουν στο σχέδιο ή την εγκατάσταση για βελτιστοποίηση.

- Να επιλύουν τυχόν διαφορές μεταξύ των εμπλεκομένων στη διαδικασία επιθεώρησης και έγκρισης.
- Να υπολογίζουν, χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους και φόρμουλες, τη διαστασιολόγηση της μπαταρίας, των φωτοβολταϊκών και του μετατροπέα σε σχέση με τις ανάγκες του υποστατικού.
- Να μετατρέπουν τα υφιστάμενα συστήματα Netmetering χωρίς αποθήκευση σε υβριδικά με αποθήκευση.
- Να ανακαλύπτουν φορτία και διαδικασίες οι οποίες θα εκμεταλλευτούν στο έπακρο τη φθηνή πράσινη ενέργεια.

Σε επίπεδο στάσεων:

- Να αισθάνονται ικανοί και σίγουροι για να εκτελέσουν σχεδιασμό, εγκατάσταση και επιθεώρηση υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- Να εμπεδώσουν ασφαλείς πρακτικές στην εργασία, ιδιαίτερα σε συστήματα υψηλής τάσης DC και μπαταριών.
- Να αντιλαμβάνονται διαισθητικά τις βασικές αρχές της λειτουργίας των υβριδικών συστημάτων και της αποθήκευσης ενέργειας.
- Να αξιολογούν τα Γενικά Χαρακτηριστικά και την αποτελεσματικότητα μιας υβριδικής εγκατάστασης.
- Να υποστηρίζουν με τεκμηριωμένα στοιχεία και αναλύσεις τις απόψεις τους για το σχεδιασμό και τη λειτουργία του συστήματος.
- Να αντιμετωπίζουν σωστά τα τυχόν προβλήματα που θα προκύψουν κατά την εγκατάσταση ή τη λειτουργία.
- Να αποδέχονται εισηγήσεις και επισημάνσεις όλων των συνεργατών τους.
- Να αρνούνται να δεχθούν οποιεσδήποτε εκπτώσεις εις βάρος της ασφάλειας ή της απόδοσης του υβριδικού συστήματος.
- Να εκτιμούν την βαρύτητα της ασφάλειας, της σωστής εγκατάστασης και της βελτιστοποίησης του συστήματος για τον πελάτη.
- Να ενθαρρύνουν τους πελάτες τους να γίνουν ενεργοί καταναλωτές και παραγωγοί (prosumers) με γνώμονα την ενεργειακή αυτονομία.
- Να παροτρύνουν τους συνεργάτες τους να βελτιώνουν τις πρακτικές εγκατάστασης υβριδικών συστημάτων.
- Να πείθουν με τις γνώσεις και τον επαγγελματισμό τους για τη σημασία και τα οφέλη της ενεργειακής αποθήκευσης.
- Να προτιμούν την χρήση εργαλείων, ηλεκτρολογικών οργάνων και υλικών καλύτερης ποιότητας και αξιοπιστίας.
- Να συζητούν για θέματα που αφορούν τα υβριδικά συστήματα και την ενεργειακή μετάβαση.
- Να χειρίζονται με αυτοπεποίθηση τα διάφορα εργαλεία και όργανα μετρήσεων για συστήματα DC και AC.

ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ:

Ηλεκτρολόγοι, Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί, μηχανολόγοι μηχανικοί, Εισαγωγείς φωτοβολταϊκών και μπαταριών

ΓΛΩΣΣΑ: Ελληνική

ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ: Κυριάκος Κυριάκου

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ:

Διάλεξη/ παρουσίαση, συζήτηση, ασκήσεις, πρακτική εξάσκηση, μελέτες περιπτώσεων και καλών πρακτικών.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ/ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ:

Η/Υ, ψηφιακός προβολέας, παρουσιάσεις σε power point, Εγχειρίδιο εγκαταστάτη, φύλλα ασκήσεων και αξιολόγησης, Λογισμικό σχεδιασμού, ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, όργανα μέτρησης και εργαλεία.

Ενότητες Υβριδικά Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Ενότητα 1 Θεωρία δια ζώσης

Ώρες

Εισαγωγή

- Γνωριμία, παγοθραύστης, διακρίβωση γνωστικού επιπέδου καταρτιζόμενων
- Ιστορική αναδρομή Υβριδικών Συστημάτων
- Οικονομοτεχνική αποτίμηση. Γιατί συμφέρουν τα φωτοβολταϊκά.
- Αποτίμηση σημερινής κατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Κύπρο.
- Επεξήγηση των προγραμμάτων netbilling.

2

Ενότητα 2 Θεωρία δια ζώσης

Τα βασικά μέρη των υβριδικών συστημάτων

- Ορισμοί, προσδιορισμός συστημάτων, ενέργεια ισχύς βασικά μεγέθη.
- Αναγνώριση των βασικών συστατικών μερών ενός υβριδικού φωτοβολταϊκού συστήματος. Τυπικό ηλεκτρολογικό σχέδιο.
- Διαφορά Αυτόνομου, Υβριδικού και Διασυνδεδεμένου ΦΒ συστήματος.
- Κείμενη νομοθεσία και κανονισμοί (περιορισμοί) για τα Υβριδικά ΦΒ Συστήματα.

2

Ενότητα 3 Θεωρία εξ αποστάσεως

Ενεργός εξοπλισμός

- Υβριδικοί μετατροπείς:
 - Χαρακτηριστικά.
 - Διασύνδεση σε τριφασικό μονοφασικό και εναλλαγή μεταξύ των δύο.
 - Έλεγχος ισχύς εξόδου (Zero export, limited export).
- Διασυνδεδεμένοι μετατροπείς:
 - Ειδικές ρυθμίσεις για Υβριδικά συστήματα.
 - Ειδικές Προστασίες για Υβριδικά συστήματα.

3

Ενότητα 4 Επίσκεψη

Επίσκεψη Μονοφασικό Υβριδικό

- Αναγνώριση των βασικών συστατικών μερών του υβριδικού φωτοβολταϊκού συστήματος.
- Ανάλυση επικινδυνότητας επι τόπου.
- Βασικοί έλεγχοι στα ΦΒ, στις μπαταρίες και του inverter.
- Σενάρια ροής ισχύος.
- Παρατηρήσεις και Εντυπώσεις ιδιοκτήτη.
- Κείμενη νομοθεσία και κανονισμοί για το συγκεκριμένο Υβριδικό ΦΒ Σύστημα.

3

Ενότητα 5 Θεωρία εξ αποστάσεως

Διασύνδεση και έλεγχος μετατροπέων (on grid, off grid, Hybrid)

- Ροή ισχύος (παραγωγή, Φορτίο, Μπαταριά, Εξαγωγή).
- Σύνδεση έξυπνου μετρητή στον υβριδικό inverter.
- Ρυθμίσεις hybrid inverter με ή χωρίς αποθήκευση για : Huawei, Fronius, Solaredge. 3
- Επεξήγηση μετρητών ΑΗΚ.
- Δυναμικός Έλεγχος φορτίων.

Ενότητα 6 Θεωρία εξ αποστάσεως

Αποθήκευση Ηλεκτρικής Ενέργειας για υβριδικά συστήματα Μπαταρίες Λιθίου

- Ανασκόπηση τεχνολογίας.
- Αποθήκευση μικρής και μεγάλης κλίμακας (Low VS High Voltage LFP).
- Μπαταρίες Λιθίου:
 - Τεχνολογία (LiFePo4, NMC, LTO)
 - Χαρακτηριστικά – περιορισμοί
 - Συνδεσμολογία 3
 - Κύκλοι ζωής - Χρόνος ζωής
 - Χειρισμός και συντήρηση
 - Χώρος Εγκατάστασης Μπαταριών Λιθίου
 - Ασφαλείς πρακτικές

Ενότητα 7 Επίσκεψη

Επίσκεψη Τριφασικό μικρό (<20kW) Υβριδικό

- Τεχνοοικονομική ανάλυση.
- Αναγνώριση των βασικών συστατικών μερών του υβριδικού φωτοβολταϊκού συστήματος. Τυπικό ηλεκτρολογικό σχέδιο.
- Διαφορά Αυτόνομου, Υβριδικού και Διασυνδεδεμένου ΦΒ συστήματος. 3
- Σενάρια ροής ισχύος
- Παρατηρήσεις και Εντυπώσεις ιδιοκτήτη.
- Κείμενη νομοθεσία και κανονισμοί για το συγκεκριμένο Υβριδικό ΦΒ Σύστημα.

Ενότητα 8 Θεωρία εξ αποστάσεως

Σχεδιασμός – Διαστασιολόγηση

- Ενεργειακή ανάλυση καταναλώσεων από λογαριασμούς ΑΗΚ.
- Διαστασιολόγηση σύμφωνα με το πρόγραμμα του net billing. 3

- Διαστασιολόγηση μπαταρίας, Μετατροπέα, Συλλεκτών, καλωδίων, διακοπτικός εξοπλισμός.
- Σύγκριση hybrid VS off grid για διασυνδεδεμένα, Υβριδικά συστήματα.
- Παραδείγματα εγκαταστάσεων.
- Τεχνοοικονομική ανάλυση.

Ενότητα 9 Θεωρία εξ αποστάσεως

Άσκηση Σχεδιασμού – Διαστασιολόγησης Σενάρια

- Μικρή μόνιμη οικία (40A 1ph).
- Μεγάλη μόνιμη οικία (3 X 30A 3ph).
- Εργοστάσιο (3 X 100A 3ph).
- Εικονικός συμψηφισμός με αποθήκευση.

3

Ενότητα 10 Θεωρία εξ αποστάσεως

Εγκατάσταση Hybrid – θεωρία, επίδειξη

- Σωστές πρακτικές.
- Απαραίτητα Εργαλεία , όργανα μέτρησης.
- Οργάνωση εγκατάστασης – εργοταξίου.
- Σημάνσεις, ετικέτες.
- Μέθοδος γείωσης.
- Συχνά λάθη
- Λίστα συμμόρφωσης (checklist).

3

Ενότητα 11 Επίσκεψη

Επίσκεψη σε βιομηχανικό Τριφασικό Υβριδικό

- Τεχνοοικονομική ανάλυση.
- Αναγνώριση των βασικών συστατικών μερών του υβριδικού φωτοβολταϊκού συστήματος. Τυπικό ηλεκτρολογικό σχέδιο.
- Διασύνδεση του Υβριδικού συστήματος.
- Σενάρια ροής ισχύος.
- Παρατηρήσεις και Εντυπώσεις ιδιοκτήτη.
- Κείμενη νομοθεσία και κανονισμοί για το συγκεκριμένο Υβριδικό ΦΒ Σύστημα.

3

Ενότητα 12 Θεωρία εξ αποστάσεως

Ασφάλεια, Υγεία και Ηλεκτρολογική Λειτουργία για υβριδικά συστήματα

- Ειδικοί κανονισμοί ασφαλείας για Υβριδικα (DC MCB, ουδετερογείωση).
- Χώρος εγκατάστασης μπαταριών, εξαερισμός, πυρανίχνευση, πυρασφάλεια.
- Κανονισμοί πυροσβεστικής για την εγκατάσταση μπαταριών.
- Μέθοδοι αποφυγής υπερφόρτωσης και ακούσιας εκκίνησης μηχανημάτων.

3

- Ασφάλεια εργοταξίου.
- Ρεύμα μεταγωγής μετατροπέα μπαταρίας.
- Λειτουργία RCD, γείωση ουδετέρου.
- Λειτουργία MCB, fault current KA, προστασία καλωδίων.
- Σηματοδοσία.
- Εξωτερικός μεταγωγικός διακόπτης.
- Διακόπτης κίνδυνου.

Ενότητα 13 Θεωρία δια ζώσης

Επιθεώρηση και Έλεγχος Υβριδικών συστημάτων (με ΑΗΚ ή ΥΜΗ)

- Επιβεβαίωση ουδετερογείωσης.
- Δοκιμή πλήρους φορτίου.
- Μέτρηση προσδοκώμενου ρεύματος Βλάβης (Prospective Fault Current KA).
- Δοκιμές μέτρησης αντίστασης μόνωσης.
- Δοκιμές πολικότητας.
- Δοκιμές μέτρησης αντίστασης γης.
- δοκιμές ελέγχου της συνέχειας γείωσης .
- Διαδικασία ελέγχου – απαιτήσεις ΑΗΚ
- Συμπλήρωση εντύπων ΑΗΚ – ΥΜΗ.

4

Επανάληψη Συμπεράσματα

ΣΥΝΟΛΟ

38

Το πρόγραμμα εγκρίθηκε από την ΑνΑΔ. Οι επιχειρήσεις/οργανισμοί που συμμετέχουν με εργοδοτούμενούς τους, οι οποίοι ικανοποιούν τις προϋποθέσεις της ΑνΑΔ, θα τύχουν της σχετικής επιχορήγησης.

