

VEVOR®

TOUGH TOOLS, HALF PRICE

DYTYNCDKZQNZL30A4V9



50A MPPT Ηλιακός Ρυθμιστής Φόρτισης με Bluetooth

Τεχνικά Χαρακτηριστικά (ανά μοντέλο)

- **Μοντέλα:** MC2430N10-B / MC2440N10-B / MC2450N10-B
- **Τάση μπαταρίας:** 12V / 24V
- **Μέγιστη τάση ανοικτού κυκλώματος PV:** 92V (25°C), 100V (χαμηλή θερμοκρασία)
- **Ρεύμα φόρτισης:**
 - 30A (MC2430N10-B)
 - 40A (MC2440N10-B)
 - 50A (MC2450N10-B)
- **Μέγιστη ισχύς εισόδου PV:**
 - 400W / 12V – 800W / 24V
 - 550W / 12V – 1100W / 24V
 - 660W / 12V – 1320W / 24V

Αγαπητοί χρήστες

Σας ευχαριστούμε που επιλέξατε τα προϊόντα μας!

ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Η τάση λειτουργίας του ελεγκτή υπερβαίνει τα ασφαλή επίπεδα για το ανθρώπινο σώμα – μην ανοίγετε ή αγγίζετε εσωτερικά μέρη χωρίς κατάλληλη προστασία.
2. Δεν υπάρχουν εξαρτήματα στο εσωτερικό που χρειάζονται συντήρηση από τον χρήστη.
3. Τοποθετήστε τον ελεγκτή σε κατάλληλο περιβάλλον για να αποφευχθεί η είσοδος νερού.
4. Εγκαταστήστε τον σε καλά αεριζόμενο χώρο για αποφυγή υπερθέρμανσης.
5. Συνιστάται η χρήση εξωτερικής ασφάλειας ή διακόπτη κυκλώματος.
6. Πριν την αποσύνδεση καλωδίων PV ή μπαταρίας, αποσυνδέστε πρώτα την ασφάλεια ή τον διακόπτη.
7. Ελέγξτε όλες τις συνδέσεις μετά την εγκατάσταση για να αποφύγετε υπερθέρμανση λόγω κακής επαφής.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Επισκόπηση

Με την ευρεία εφαρμογή της τεχνολογίας φωτοβολταϊκών (PV), ο ελεγκτής φόρτισης MPPT (Maximum Power Point Tracking) παίζει βασικό ρόλο στα συστήματα ηλιακής ενέργειας.

Αυτός ο ελεγκτής είναι ένα έξυπνο προϊόν υψηλής απόδοσης, σχεδιασμένο για:

- Βέλτιστη διαχείριση φόρτισης μπαταρίας
- Αύξηση απόδοσης και αξιοπιστίας του συστήματος

Χρησιμοποιεί προηγμένη τεχνολογία MPPT για να εντοπίζει το μέγιστο σημείο ισχύος των πάνελ και να μεγιστοποιεί την ενεργειακή απόδοση.

Η συσκευή υποστηρίζει:

- Διάφορους τύπους μπαταριών
- Αυτόματη αναγνώριση τάσης συστήματος
- Σταθερή και ασφαλή λειτουργία

1.2 Χαρακτηριστικά

- Προηγμένη τεχνολογία MPPT με υψηλή απόδοση (>99%)
- Απόδοση φόρτισης έως και 15–20% υψηλότερη από PWM
- Ενσωματωμένος αλγόριθμος για βέλτιστη λειτουργία
- Αυτόματη ρύθμιση σημείου λειτουργίας ανάλογα με συνθήκες

Λειτουργίες προστασίας:

- Υπερφόρτιση
- Υπερεκφόρτιση
- Βραχυκύκλωμα
- Αντίστροφη πολικότητα
- Υπερθέρμανση

Επιπλέον δυνατότητες:

- Έξυπνος έλεγχος θερμοκρασίας
- Αυτόματη ρύθμιση τάσης φόρτισης
- Καταγραφή και βελτιστοποίηση απόδοσης
- Συμβατότητα με AGM, GEL και Flooded μπαταρίες

1.3 Εμφάνιση (Appearance)

Η συσκευή περιλαμβάνει:

- Ακροδέκτες σύνδεσης (PV, μπαταρία, φορτίο)
- Οθόνη ή ενδείξεις LED
- Κουμπιά ελέγχου
- Θύρες επικοινωνίας (ανάλογα με το μοντέλο)

Ενδεικτικές συνδέσεις:

- Είσοδος φωτοβολταϊκών (PV)
- Σύνδεση μπαταρίας
- Έξοδος φορτίου
- Αισθητήρας θερμοκρασίας (προαιρετικά)



1.4 Τεχνολογία MPPT (Maximum Power Point Tracking)

Η τεχνολογία MPPT είναι ένας προηγμένος αλγόριθμος που επιτρέπει στον ελεγκτή να ανιχνεύει το **σημείο μέγιστης ισχύος** των φωτοβολταϊκών πάνελ και να προσαρμόζει τη λειτουργία του ώστε να αποδίδει τη μέγιστη δυνατή ενέργεια.

👉 Με απλά λόγια:

Ο ελεγκτής “βρίσκει” το σημείο όπου το πάνελ παράγει τη μεγαλύτερη ισχύ και λειτουργεί συνεχώς σε αυτό.

Πώς λειτουργεί

- Τα φωτοβολταϊκά έχουν καμπύλη τάσης-ρεύματος (V-I).
 - Υπάρχει ένα σημείο όπου η ισχύς ($P = V \times I$) είναι μέγιστη.
 - Ο MPPT ελεγκτής προσαρμόζει συνεχώς την τάση λειτουργίας για να παραμένει σε αυτό το σημείο.
-

MPPT vs PWM (σύγκριση)

PWM (παλμοπλάτος):

- Κρατά την τάση κοντά στη μπαταρία
- Δεν εκμεταλλεύεται πλήρως την ισχύ του πάνελ
- Χαμηλότερη απόδοση

MPPT:

- Βελτιστοποιεί την ισχύ από τα πάνελ
- Μετατρέπει την περίσσεια τάσης σε ρεύμα φόρτισης
- Έως και **15–25% μεγαλύτερη απόδοση**

Πλεονεκτήματα MPPT

- Υψηλότερη ενεργειακή απόδοση
- Καλύτερη φόρτιση μπαταρίας
- Λειτουργία σε μεταβαλλόμενες συνθήκες φωτισμού
- Ιδανικό για μεγαλύτερα συστήματα

Συμπεριφορά σε διαφορετικές συνθήκες

- **Μεταβολή φωτισμού:**
Ο MPPT προσαρμόζεται άμεσα στις αλλαγές έντασης φωτός.
- **Θερμοκρασία:**
Η απόδοση των πάνελ επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και ο MPPT αντισταθμίζει τις αλλαγές.
- **Καμπύλη ισχύος πάνελ:**
Το σημείο μέγιστης ισχύος μετακινείται συνεχώς – ο MPPT το ακολουθεί δυναμικά.

1.5 Στάδια φόρτισης μπαταρίας

Ο ελεγκτής MPPT χρησιμοποιεί **πολλαπλά στάδια φόρτισης** για να εξασφαλίσει σωστή και ασφαλή φόρτιση της μπαταρίας. Αυτά τα στάδια βελτιώνουν τη διάρκεια ζωής και την απόδοση της μπαταρίας.

1. Γρήγορη φόρτιση (Quick Charge / Bulk)

- Παρέχεται το μέγιστο δυνατό ρεύμα στη μπαταρία
- Η τάση αυξάνεται μέχρι να φτάσει την προκαθορισμένη τιμή
- Είναι το πιο γρήγορο στάδιο φόρτισης

👉 Όταν η τάση φτάσει το όριο → περνά στο επόμενο στάδιο

2. Σταθερή φόρτιση (Absorption / Constant Voltage)

- Η τάση διατηρείται σταθερή
- Το ρεύμα μειώνεται σταδιακά
- Η μπαταρία φορτίζεται πλήρως χωρίς υπερφόρτιση

👉 Όταν ολοκληρωθεί → περνά στη συντήρηση

3. Φόρτιση συντήρησης (Floating Charge)

- Διατηρεί τη μπαταρία πλήρως φορτισμένη
 - Χαμηλή τάση και μικρό ρεύμα
 - Αποτρέπει την αυτοεκφόρτιση
-

4. Φόρτιση εξισορρόπησης (Equalizing Charge) (μόνο για συγκεκριμένους τύπους μπαταριών)

- Υψηλότερη τάση για μικρό χρονικό διάστημα
- Εξισορροπεί τα στοιχεία της μπαταρίας
- Βελτιώνει τη διάρκεια ζωής

⚠ Δεν συνιστάται για AGM/GEL (εκτός αν το επιτρέπει ο κατασκευαστής)

5. Φόρτιση ενίσχυσης (Boost Charge)

- Ενεργοποιείται όταν η τάση πέσει κάτω από όριο
 - Επαναφέρει γρήγορα τη μπαταρία σε καλή κατάσταση
-

Προστασίες κατά τη φόρτιση

Ο ελεγκτής περιλαμβάνει:

- Προστασία υπερφόρτισης
- Προστασία υπερεκφόρτισης
- Αυτόματη διακοπή φόρτισης όταν η μπαταρία γεμίσει

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 Οδηγίες εγκατάστασης (Installation Precautions)

- Να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί κατά την εγκατάσταση της μπαταρίας. Φοράτε πάντα προστατευτικά γυαλιά.
 - Αποφύγετε επαφή με το υγρό της μπαταρίας. Σε περίπτωση επαφής, ξεπλύνετε άμεσα με νερό.
 - Μην τοποθετείτε μεταλλικά αντικείμενα κοντά στη μπαταρία για αποφυγή βραχυκυκλώματος.
 - Κατά τη φόρτιση μπορεί να παραχθούν εκρηκτικά αέρια – εξασφαλίστε καλό αερισμό.
 - Κρατήστε μακριά φλόγες και σπινθήρες από τη μπαταρία.
 - Συνδέετε πρώτα τη μπαταρία και μετά τα φωτοβολταϊκά.
 - Εγκαταστήστε τον ελεγκτή σε στεγνό και καλά αεριζόμενο χώρο.
 - Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σε εσωτερικό χώρο.
 - Βεβαιωθείτε ότι όλες οι συνδέσεις είναι σωστές και ασφαλείς.
 - Ο ελεγκτής πρέπει να είναι σωστά γειωμένος.
-

2.2 Προδιαγραφές καλωδίωσης (Wiring Specifications)

- Όλες οι καλωδιώσεις πρέπει να συμμορφώνονται με τους ηλεκτρικούς κανονισμούς.
 - Τα καλώδια PV και μπαταρίας πρέπει να επιλέγονται σύμφωνα με το ρεύμα.
 - Χρησιμοποιείτε κατάλληλη διατομή καλωδίων για αποφυγή υπερθέρμανσης.
-

2.3 Εγκατάσταση και σύνδεση (Installation and Wiring)

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ:

Η επικίνδυνη τάση μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό. Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ:

Πριν από τη σύνδεση, εγκαταστήστε διακόπτη κυκλώματος ή ασφάλεια μεταξύ PV και ελεγκτή.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ:

Ο ελεγκτής θερμαίνεται κατά τη λειτουργία. Τοποθετήστε τον σε μη εύφλεκτη επιφάνεια και εξασφαλίστε καλό αερισμό.

Βήματα εγκατάστασης

Βήμα 1: Επιλογή θέσης

- Αποφύγετε άμεση ηλιακή ακτινοβολία
- Αποφύγετε υψηλή θερμοκρασία και υγρασία
- Τοποθετήστε σε καλά αεριζόμενο χώρο

Βήμα 2: Στερέωση

- Σημειώστε τις θέσεις των οπών
- Τρυπήστε και τοποθετήστε βίδες
- Στερεώστε τον ελεγκτή στον τοίχο

Βήμα 3: Σύνδεση καλωδίων

- Συνδέστε πρώτα τη μπαταρία
- Έπειτα συνδέστε τα φωτοβολταϊκά
- Σφίξτε καλά τις συνδέσεις

Βήμα 4: Σύνδεση καλωδίωσης

Για την τελική καλωδίωση, συνιστάται η ακόλουθη σειρά:

1. **Σύνδεση μπαταρίας**
2. **Σύνδεση φωτοβολταϊκών (PV)**
3. **Σύνδεση φορτίου (Load)**

👉 Αν και διαφορετική σειρά δεν προκαλεί απαραίτητα ζημιά, αυτή είναι η ασφαλέστερη διαδικασία.

⚠ Σημαντικές προειδοποιήσεις

- Χρησιμοποιήστε ασφάλειες ή διακόπτες κυκλώματος μεταξύ PV και μπαταρίας.
- Υψηλή τάση μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία – απαιτείται προσοχή.
- Μην βραχυκυκλώνετε τους πόλους της μπαταρίας.
- Χρησιμοποιείτε μόνο εργαλεία με μόνωση.

Σημαντικές σημειώσεις εγκατάστασης

- Συνδέστε πρώτα τη μπαταρία για σωστή αναγνώριση τάσης από τον ελεγκτή.
- Τοποθετήστε τη μπαταρία όσο το δυνατόν πιο κοντά στον ελεγκτή.
- Εάν χρησιμοποιείτε μετατροπέα (inverter), συνδέστε τον απευθείας στη μπαταρία (όχι στον ελεγκτή).

3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

3.1 Ενδείξεις LED

Ο ελεγκτής διαθέτει τρεις βασικές ενδείξεις:

- **PV (Ηλιακή είσοδος)** → δείχνει την κατάσταση των πάνελ
- **BAT (Μπαταρία)** → δείχνει την κατάσταση φόρτισης
- **LOAD (Φορτίο)** → δείχνει την κατάσταση εξόδου

Κατάσταση φόρτισης PV

- **BULK:** Γρήγορη φόρτιση
- **FLOAT:** Συντήρηση
- **CONSTANT:** Σταθερή τάση
- **CHARGING:** Κανονική φόρτιση

Κατάσταση μπαταρίας (BAT LED)

- **Κίτρινο:** Κανονική λειτουργία
- **Κόκκινο:** Χαμηλή τάση ή σφάλμα

Τύποι μπαταρίας (BAT Type)

- Πράσινο → Σφραγισμένη (Sealed)
- Κόκκινο → Gel
- Μπλε → Flooded
- Μωβ → Lithium (12V / 24V)
- Κυανό → Custom

3.2 Πλήκτρα λειτουργίας

- Ένα κουμπί ελέγχου για:
 - Ενεργοποίηση / απενεργοποίηση φορτίου
 - Ρυθμίσεις παραμέτρων
 - Επαναφορά

3.3 Επικοινωνία USB

- Υποστηρίζει παρακολούθηση μέσω υπολογιστή
- Δυνατότητα σύνδεσης Bluetooth (προαιρετικά)

3.4 CAN επικοινωνία

- Υποστήριξη πρωτοκόλλου CAN
- Σύνδεση με BMS ή άλλα συστήματα

4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

4.1 Προστασίες

✓ Υπερφόρτιση

- Μειώνει ή διακόπτει τη φόρτιση όταν η μπαταρία είναι πλήρης

✓ Αντίστροφη πολικότητα

- Προστασία από λάθος σύνδεση καλωδίων

✓ Νυχτερινή προστασία PV

- Αποτρέπει επιστροφή ρεύματος προς τα πάνελ

✓ Προστασία υπέρτασης PV

- Διακόπτει όταν η τάση ξεπεράσει τα όρια

4.2 Συντήρηση

- Ελέγχετε τακτικά τις συνδέσεις
- Καθαρίζετε από σκόνη και υγρασία
- Ελέγχετε καλώδια για φθορές
- Διασφαλίστε καλό αερισμό

⚠ Προσοχή κατά τη συντήρηση

- Αποσυνδέστε πρώτα όλες τις πηγές ενέργειας
- Μην εργάζεστε με τάση
- Χρησιμοποιείτε κατάλληλα εργαλεία

5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

5.1 Βασικές παράμετροι

- Τύπος συστήματος: 12V / 24V (αυτόματη αναγνώριση)
- Τύπος μπαταρίας: AGM / GEL / Flooded / Lithium
- Μέγιστη τάση PV: έως ~100V
- Μέγιστο ρεύμα φόρτισης: έως 30A / 40A / 50A (ανά μοντέλο)
- Απόδοση MPPT: έως 99%
- Απόδοση μετατροπής: έως ~98%
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: περίπου -20°C έως +55°C
- Βαθμός προστασίας: IP32

5.2 Προεπιλεγμένες τιμές μπαταρίας

Οι βασικές τάσεις φόρτισης (ενδεικτικά για 12V σύστημα):

- **Boost (φόρτιση):** ~14.4V
- **Float (συντήρηση):** ~13.7V
- **Low voltage disconnect:** ~10.8–11V
- **Reconnect:** ~12.6V

👉 Οι τιμές προσαρμόζονται αυτόματα ανάλογα με τον τύπο μπαταρίας.

6. ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

6.1 Απόδοση MPPT (12V σύστημα)

- Υψηλή απόδοση (>95%) σε μεγάλο εύρος φορτίου
- Μέγιστη απόδοση κοντά στη μέση ισχύ

6.2 Απόδοση MPPT (24V σύστημα)

- Ακόμη καλύτερη απόδοση σε υψηλότερη ισχύ
- Σταθερή λειτουργία ακόμα και σε χαμηλή ηλιακή ακτινοβολία

7. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

- Συμπαγής σχεδιασμός
- Κατάλληλος για επιτοίχια τοποθέτηση
- Περιλαμβάνει οπές στερέωσης

(Οι ακριβείς διαστάσεις διαφέρουν ανά μοντέλο)

8. ΕΦΑΡΜΟΓΗ (APP CONTROL FUNCTION)

Για απομακρυσμένο έλεγχο:

1. Σαρώστε το QR code
2. Κατεβάστε την εφαρμογή
3. Συνδέστε τη συσκευή
4. Παρακολουθήστε:
 - Παραγωγή PV
 - Κατάσταση μπαταρίας
 - Φορτίο
 - Ιστορικά δεδομένα