

Αναλυτικός οδηγός χρήσης για τα Προϊόντα
GreenEnergyParts

Προϊόντα
**Green
Energy**
parts

Οδηγός Χρήσης

Οδηγός χρήσης

Φωτοβολταϊκό πάνελ

Πρόκειται για πάνελ υψηλής απόδοσης ισχύος από 10Wp έως 230Wp (ανάλογα με το μοντέλο). Ένα τέτοιο πάνελ παράγει σε μια καλοκαιρινή μέρα, αντίστοιχα από 50 Watt/h (βατώρες) το μικρότερο πάνελ των 10Wp, έως 1.200 Watt/h το μεγαλύτερο πάνελ των 230Wp.

Για παράδειγμα, τέσσερις λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας των 15W ο κάθε ένας καταναλώνουν (συνολικά και οι τέσσερις) 60 Watt/h ανά ώρα λειτουργίας (4 λαμπτήρες X 15 Watt). Οι 400 Watt/h που παράγει το πάνελ σε μια καλοκαιρινή μέρα επαρκούν για περίπου 7 ώρες λειτουργίας του κάθε λαμπτήρα.

Η διαθέσιμη ενέργεια που παράγει καθημερινά το φωτοβολταϊκό σύστημα, αποθηκεύεται σε συσσωρευτές και από εκεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε συσκευή (ή συσκευές) και για όσες ώρες καθημερινά επαρκεί η συσσωρευμένη ενέργεια, ανάλογα πάντα με τη συνολική ισχύ των καταναλώσεων.

Συνδεσμολογία

Τα καλώδια συνδέονται στην πίσω πλευρά, στο ειδικό αδιάβροχο κουτί. Η διατομή των καλωδίων εξαρτάται από τον τύπο και τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης (όπως τα συνολικά πάνελ που θα εγκατασταθούν, οι αποστάσεις μεταξύ τους κ.λπ.).

Για ένα απλό σύστημα έως 4-6 μικρά πάνελ και μικρές αποστάσεις μεταξύ των μερών του συστήματος (μέχρι 5 μέτρα από τους συσσωρευτές), αρκούν καλώδια με διατομή 4mm αλλιώς προτείνουμε καλώδια διατομής 6mm ή μεγαλύτερα σε ειδικές περιπτώσεις. Υπάρχουν ειδικά καλώδια για φωτοβολταϊκά συστήματα, σε κάθε περίπτωση πάντως προσατέψτε τα καλώδια από τις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή κ.λπ.).

Στήριξη των πάνελ

Στερεώστε τα πάνελ σταθερά, με ασφάλεια και σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και νόμους, διότι μπορεί να παρασυρθούν από τον άνεμο και να προκληθεί ατύχημα.

Προσοχή: Αν δεν γνωρίζετε τις προδιαγραφές, παρακαλούμε να επικοινωνήσετε αμέσως μαζί μας ή με κάποιον ειδικό **πριν** εγκαταστήσετε τα πάνελ.

Η σωστή κλίση για μέγιστη απόδοση διαφέρει ανάλογα με την περιοχή και την εποχή του χρόνου. Ένας γενικός κανόνας είναι ότι η κλίση πρέπει να είναι μικρή το καλοκαίρι (π.χ. 20-25 μοίρες γωνία με το επίπεδο έδαφος) και να μεγαλώνει όσο χειμωνιάζει (μέχρι και 50-60 μοίρες).

Το ιδανικό είναι να πέφτουν οι ακτίνες του ήλιου κάθετα πάνω στα φωτοβολταϊκά στοιχεία του πάνελ.

Επειδή δεν είναι εύκολη η αλλαγή κλίσης κάθε λίγες ημέρες, επιλέγουμε μια κλίση που εξυπηρετεί καλύτερα την περίοδο που θα χρησιμοποιείται περισσότερο το σύστημα, ή μια μέση κλίση περίπου 30 μοιρών για όλο το χρόνο.

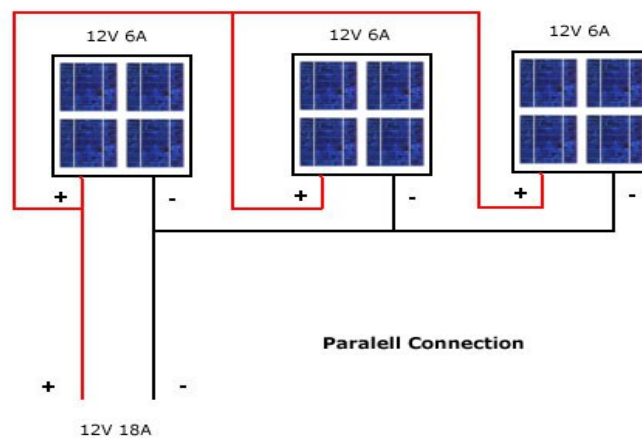
Ο ιδανικός προσανατολισμός είναι ο νότιος, αν δεν γίνεται αλλιώς όμως μπορεί να τοποθετηθούν και με ανατολικό ή δυτικό προσανατολισμό θυσιάζοντας ένα σχετικά μικρό μέρος της απόδοσής τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

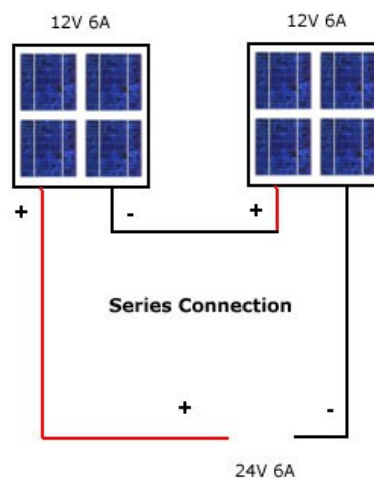
Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου μοντέλου που προμηθευτήκατε μπορείτε να τα βρείτε στη σχετική ιστοσελίδα του προϊόντος.

Στις παρακάτω εικόνες βλέπουμε πως συνδέονται τα πάνελ σε συστοιχίες των 12V ή 24V.

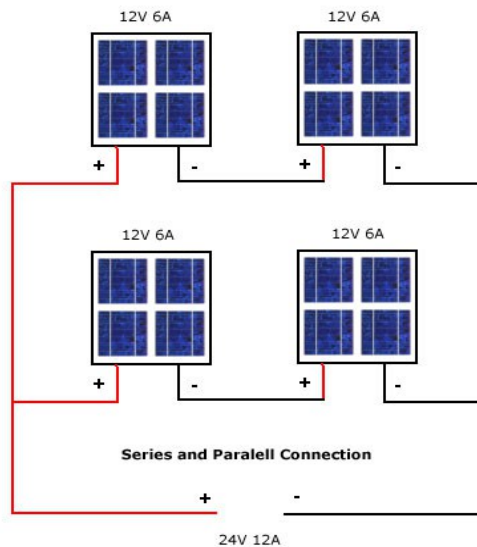
Παράλληλη σύνδεση. Αυξάνεται η ένταση ενώ η τάση μένει σταθερή:



Σύνδεση σε σειρά. Αυξάνεται η τάση ενώ η ένταση μένει σταθερή:

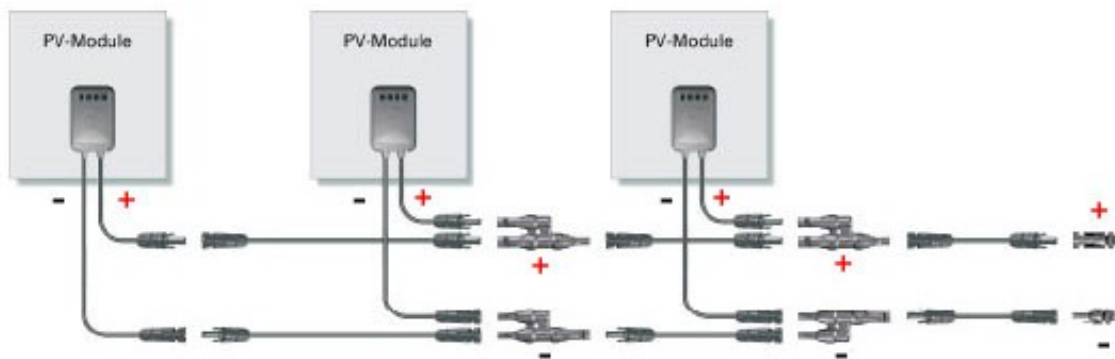


Σύνδεση και σε σειρά (ανά δύο ώστε να προστεθεί η τάση στα 24 Volt) και παράλληλα (ώστε να προστίθενται τα Ampere της κάθε δυάδας):



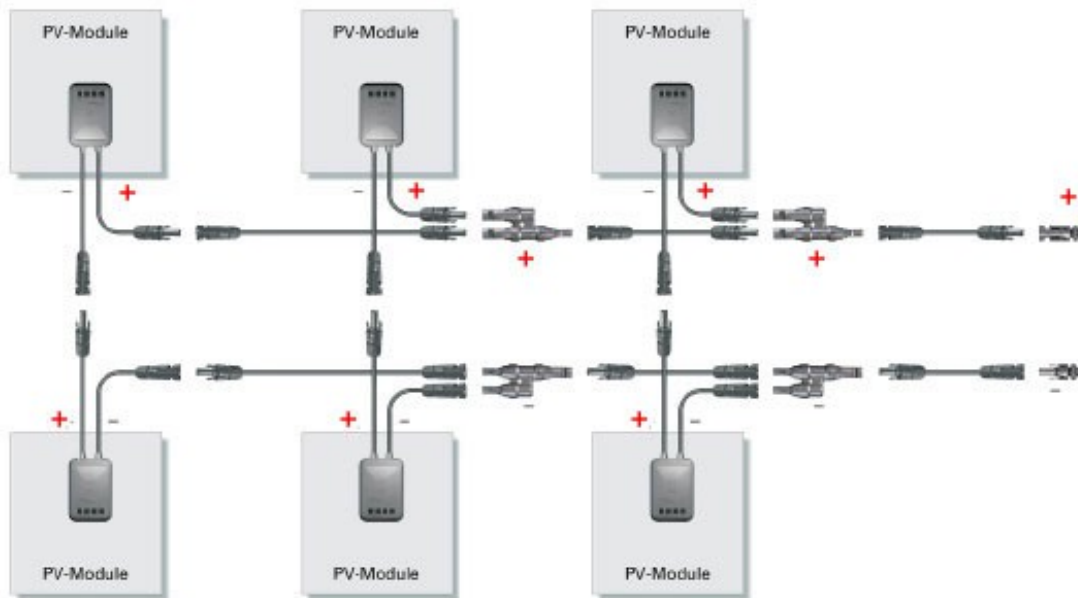
Πως συνδέονται τα πάνελ με τα καλώδια και τους συνδέσμους MC4

Παράλληλα: Συνδέοντας τα φωτοβολταϊκά πλαίσια με τα καλώδια και τους συνδέσμους MC4 παράλληλα. Αυτό γίνεται όταν δεν θέλουμε να αυξήσουμε την τάση (η οποία έτσι παραμένει όση είναι η τάση του ενός πλαισίου). Έτσι λοιπόν στο παρακάτω σχήμα, αν η τάση του κάθε πάνελ είναι 12V τότε και η τάση του συνολικού συστήματος που απεικονίζεται είναι 12V (προστίθενται μόνο τα Ampere):



Σχήμα 1

Σε σειρά: Συνδέοντας τα φωτοβολταϊκά πλαίσια με τα καλώδια και τους συνδέσμους MC4 σε **σειρά** ανά δύο (το πάνω με το κάτω στο σχήμα) και μετά αυτά τα ζευγάρια **παράλληλα** μεταξύ τους. Αυτό γίνεται όταν θέλουμε να αυξήσουμε και την τάση (η οποία διπλασιάζεται αφού συνδέουμε δύο πάνελ σε σειρά) αλλά θέλουμε να αυξήσουμε και την ένταση (τα Ampere). Έτσι λοιπόν στο παρακάτω σχήμα, αν η τάση του κάθε πάνελ είναι 12V τότε η τάση του συνολικού συστήματος που απεικονίζεται είναι 24V (προστίθενται και τα Volt αλλά και τα Ampere):



Σχήμα 2

Παρατήρηση: Τα έτοιμα φ/β συστήματα EnergyBox διατίθενται ως συστήματα 24V, αφού τα πάνελ είναι 24V.

Οπότε οι συσσωρευτές συνδέονται εν σειρά ανά δύο και όλα τα ζευγάρια που προκύπτουν παράλληλα μεταξύ τους, όπως στο παραπάνω στο σχήμα 2 (αρκεί να φανταστούμε συσσωρευτές στη θέση των PV-Modules που απεικονίζονται στο σχήμα 2).

Η τελική έξοδος +/- στα 24V της συστοιχίας συσσωρευτών πάνω στην οποία συνδέονται και οι ρυθμιστές φόρτισης και ο inverter, είναι το + του και το - των συσσωρευτών που βρίσκονται στην άνω σειρά όπως φαίνεται στο Σχήμα 3 (οι οριζόντιες γραμμές).



Σχήμα 3

Αν τα φωτοβολταϊκά πάνελ είναι 24V, τότε συνδέονται όλα παράλληλα μεταξύ τους όπως στο παραπάνω **Σχήμα 1** (με συστοιχία συσσωρευτών 24V). Αν υπάρχουν 2 ρυθμιστές φόρτισης, συνδέουμε τα μισά πάνελ στον ένα ρυθμιστή και τα άλλα μισά στον δεύτερο (π.χ. μία τριάδα πάνελ συνδεδεμένη όπως στο Σχήμα 1 καταλήγει στον πρώτο ρυθμιστή και μια τριάδα πάνελ συνδεδεμένη και πάλι όπως στο Σχήμα 2 αλλά ξεχωριστά από την πρώτη τριάδα, καταλήγει στο δεύτερο ρυθμιστή φόρτισης).

Οδηγίες σωστής χρήσης ενός φ/β συστήματος

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα συγκεντρώνει μέσω των φωτοβολταϊκών πλασίων ηλιακή ενέργεια την οποία μετατρέπει σε ηλεκτρική. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται κάθε μέρα αποθηκεύεται στους συσσωρευτές του συστήματος. Από τους συσσωρευτές καταναλώνουμε κάθε φορά όση ενέργεια χρειαζόμαστε για τη λειτουργία των συσκευών μας.

Αυτονόητο είναι λοιπόν ότι για κάθε περίοδο χρήσης του συστήματος, δεν επιτρέπεται να καταναλώνουμε περισσότερη ενέργεια από όση προλαβαίνουν να αναπληρώσουν τα φωτοβολταϊκά μέσα στο χρόνο που έχουμε σχεδιάσει να αναπληρώνουν.

Παράδειγμα:

Ένα σύστημα παράγει καθημερινά π.χ. 5,0 Kwh (κιλοβατώρες). Τις πέντε αυτές κιλοβατώρες μπορείτε να τις καταναλώσετε σταδιακά σε μία, δύο, τρεις ή περισσότερες ημέρες χωρίς να χρειαστεί επαναφόρτιση. Κάθε καλοκαιρινή ημέρα με ηλιοφάνεια, προστίθενται άλλες τόσες κιλοβατώρες (επειδή το χειμώνα η παραγωγή μειώνεται σχεδόν κατά το μισό, πρέπει και η χρήση του συστήματος να προσαρμοστεί ανάλογα με την εποχή).

Προσοχή όμως: Επειδή έχουμε στη διάθεσή μας π.χ. 5 κιλοβατώρες, δεν σημαίνει ότι μπορούμε χωρίς σκέψη να τις καταναλώνουμε όλες. Πρέπει να σχεδιάσουμε με προσοχή τις καταναλώσεις και το σύστημά μας, ώστε πέρα από την καθημερινή μας κατανάλωση να έχουμε προβλέψει και για κάποιες ημέρες με συννεφιά όπου δεν θα υπάρξει παραγωγή από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια.

Άρα πρέπει να γνωρίζουμε την συνολική κατανάλωση όλων των συσκευών μας ανά 24ωρο, πόσες ημέρες αυτονομίας χρειαζόμαστε από το σύστημά μας καθώς και τι θα γίνει αν περάσουν και οι ημέρες αυτονομίας που έχουμε προβλέψει για το σύστημά μας και ακόμη δεν υπάρχει ηλιοφάνεια (αυτό μπορεί να συμβεί κυρίως το χειμώνα). Περισσότερα για αυτά στον σύντομο οδηγό διαστασιολόγησης που ακολουθεί.

Όπως λοιπόν καταλαβαίνετε, το σημαντικότερο βήμα πριν προχωρήσετε σε οτιδήποτε, είναι να σχεδιάσετε τρόπους για σημαντική μείωση της κατανάλωσης με κάθε τρόπο και όπου αυτό είναι εφικτό. Είναι προτιμότερο ακόμη και να αλλάξετε κάποιες συσκευές, παρά να προσπαθήσετε να υποστηρίξετε ενεργοβόρες συσκευές με φωτοβολταϊκά.

Οδηγός διαστασιολόγησης συστήματος

Γι' αυτό όμως ετοιμάσαμε για εσάς έναν απλό οδηγό για να μπορείτε να υπολογίσετε και μόνοι σας το απαιτούμενο μέγεθος του φωτοβολταϊκού συστήματος που καλύπτει τις δικές σας ανάγκες. Ο οδηγός αυτός αφορά αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα με συσσωρευτές (μπαταρίες). Ας ξεκινήσουμε λοιπόν πρώτα με τον υπολογισμό της κατανάλωσης ρεύματος:

Υπολογισμός κατανάλωσης φωτοβολταϊκού συστήματος

Κάθε συσκευή έχει πάνω της μια μικρή ετικέτα που αναγράφει την ηλεκτρική κατανάλωση της συσκευής σε Watt. Για παράδειγμα, μια μικρή τηλεόραση μπορεί να γράφει 50 Watt. Αυτό σημαίνει ότι η παραπάνω ηλεκτρική συσκευή θα καταναλώνει σε πλήρη λειτουργία 50 watt για κάθε ώρα που θα λειτουργεί. Αν θέλουμε λοιπόν να λειτουργούμε αυτή τη συσκευή για 4 ώρες καθημερινά, τότε θα καταναλώνει 200 Watt/hours (βατ/ώρες) κάθε μέρα (50W επί 4 ώρες = 200W/h).

Με αυτό τον τρόπο υπολογίζουμε την ημερήσια κατανάλωση σε Watt/hours για κάθε συσκευή που σκοπεύουμε να λειτουργούμε και στο τέλος αθροίζουμε όλες αυτές τις ημερήσιες καταναλώσεις των επιμέρους συσκευών, για να βρούμε τη συνολική κατανάλωση σε Watt/hours ανά 24ωρο όλων των συσκευών μαζί. Αυτή τη συνολική κατανάλωση θέλουμε να καλύψουμε με το φωτοβολταϊκό σύστημα.

Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι με τον παραπάνω τρόπο υπολογίσαμε ότι όλες μαζί οι συσκευές μας θα καταναλώνουν 1.200 Watt/hours κάθε 24ωρο. Ας δούμε πόσα πάνελ χρειάζονται και πόσοι συσσωρευτές (μπαταρίες) οι οποίοι θα αποθηκεύουν την ενέργεια που θα παράγουν τα πάνελ.

Υπολογισμός ισχύος των φωτοβολταϊκών πάνελ.

Για να βρούμε την απαιτούμενη ισχύ των πάνελ, διαιρούμε τη συνολική ημερήσια κατανάλωση όλων των συσκευών δια 5. Στο παραπάνω παράδειγμα που υπολογίσαμε ότι όλες οι συσκευές μας θα καταναλώνουν 1.200 Watt/hours ανά 24ωρο, χρειάζονται $1.200W/h \text{ δια } 5 = 240 \text{ Watt/p}$ ισχύος σε φωτοβολταϊκά πάνελ.

Υπολογισμός χωρητικότητας συσσωρευτών

Οι συσσωρευτές πρέπει να είναι βαθιά εκφόρτισης. Για να βρούμε την απαιτούμενη χωρητικότητα των 12βολτων συσσωρευτών, διαιρούμε πάλι τη συνολική κατανάλωση όλων των συσκευών δια 12. Στο παραπάνω παράδειγμα που υπολογίσαμε ότι όλες οι συσκευές μας θα καταναλώνουν 1.200 Watt/hours ανά 24ωρο, χρειάζονται $1.200W/h \text{ δια } 12V = 100 \text{ AH}$ (αμπερώρια) χωρητικότητας συσσωρευτών.

Επειδή όμως δεν επιτρέπεται να εκφορτίζονται πλήρως οι συσσωρευτές, διπλασιάζουμε την παραπάνω χωρητικότητα, άρα στο συγκεκριμένο παράδειγμα απαιτούνται 200AH χωρητικότητας σε 12βολτους συσσωρευτές. Όσο μεγαλύτερη από την απαιτούμενη χωρητικότητα επιλέγουμε, τόσο το καλύτερο για τη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών.

Μπορούμε να συνδέσουμε μεταξύ τους παράλληλα όσους συσσωρευτές χρειάζονται για πετύχουμε τη χωρητικότητα που θέλουμε.

Για να προβλέψουμε και για κάποιες - αναπόφευκτες - απώλειες του συστήματος, πρέπει να αυξήσουμε τα παραπάνω μεγέθη φωτοβολταϊκών και μπαταριών κατά 20% έως 30%.

ΠΡΟΣΟΧΗ ΟΜΩΣ: Τα παραπάνω παρέχουν μια μόνο ημέρα αυτονομίας. Αυτό σημαίνει ότι το φωτοβολταϊκό μας σύστημα θα παρέχει αρκετή ενέργεια για ένα 24ωρο, αρκεί να υπήρξε ηλιοφάνεια το πρωί. Αυτό μπορεί να είναι σε μερικές περιπτώσεις ικανοποιητικό για το καλοκαίρι, αλλά το χειμώνα που δεν έχουμε ηλιοφάνεια κάθε μέρα τι γίνεται;

Αν χρησιμοποιούμε το φωτοβολταϊκό σύστημα για 2-3 μέρες ανά εβδομάδα, τότε απλά διπλασιάζουμε ή τριπλασιάζουμε τη χωρητικότητα των συσσωρευτών που υπολογίσαμε παραπάνω. Τα πάνελ θα μπορέσουν πιθανότατα να τις γεμίσουν κατά τις ημέρες που δεν χρησιμοποιείται το σύστημα. Η αυξημένη χωρητικότητα των μπαταριών θα μπορέσει με τη σειρά της να καλύψει τις 2 ή 3 μέρες που θα χρησιμοποιείται το σύστημα, ακόμη και χωρίς ηλιοφάνεια γι' αυτές τις ημέρες.

Αν χρησιμοποιούμε το σύστημα καθημερινά και το χειμώνα, τότε διπλασιάζουμε ή τριπλασιάζουμε τα μεγέθη ΚΑΙ των φωτοβολταϊκών ΚΑΙ των συσσωρευτών που υπολογίσαμε παραπάνω, για να έχουμε 2 έως 4 ημέρες αντίστοιχα αυτονομίας σε περίπτωση συνεχόμενων ημερών συννεφιάς. Για τις ημέρες μετά από αυτές που έχουμε αυτονομία, πρέπει να έχουμε προμηθευτεί και μια ηλεκτρογεννήτρια βενζίνης πάνω στην οποία θα συνδέουμε έναν φορτιστή μπαταριών μολύβδου.

Η ηλεκτρογεννήτρια θα λειτουργεί κάθε πρωί για περίπου 5 ώρες ώστε ο φορτιστής να φορτίσει περίπου μέχρι το 80% της χωρητικότητάς τους τις μπαταρίες. Έτσι θα έχουν αρκετή ενέργεια για όλο το 24ωρο. Αυτό θα συνεχίζεται καθημερινά μέχρι να υπάρξει πάλι ημέρα με καλή ηλιοφάνεια, ώστε τα φωτοβολταϊκά πάνελ να φορτίσουν ξανά τις μπαταρίες.

Υπολογισμός μεγέθους ρυθμιστή φόρτισης

Για να ολοκληρωθεί το φωτοβολταϊκό σύστημα, απαιτείται κι ένας ρυθμιστής φόρτισης. Για να βρούμε το απαιτούμενο μέγεθος ενός ρυθμιστή φόρτισης, διαιρούμε απλά την συνολική ισχύ των πάνελ δια 12 (αν το σύστημα είναι στα 12V ονομαστικά) ή δια 24 (αν το σύστημα είναι στα 24V ονομαστικά). Έτσι, στο παραπάνω παράδειγμα, με πάνελ συνολικής ισχύος 240Wp δια 12V μας δίνει ρυθμιστή (τουλάχιστον) 20A.

Υπολογισμός ισχύος και επιλογή inverter 230V

Οι συσσωρευτές δίνουν συνεχές ρεύμα 12V. Αν έχουμε και συσκευές που απαιτούν 230 Volt (όπως το ρεύμα του δικτύου στα σπίτια μας), τότε χρειαζόμαστε και έναν inverter 230V. Η απαιτούμενη ισχύς που πρέπει να υποστηρίξει ο inverter καθορίζεται από την συνολική ισχύ σε Watt όλων των συσκευών που ενδέχεται να λειτουργήσουν ταυτόχρονα.

Αν λοιπόν έχουμε για παράδειγμα μια τηλεόραση LCD 50W και έναν φορητό υπολογιστή 50W τότε χρειαζόμαστε (θεωρητικά) έναν inverter 100W, για σιγουριά όμως και ασφάλεια

όπως και κάλυψη μελλοντικών αναγκών προτιμούμε γύρω στα 500W. Επειδή όμως πολλές συσκευές απαιτούν κατά την εκκίνησή τους πολλαπλάσια ισχύ από την αναγραφόμενη, επιλέγουμε inverter με τουλάχιστον 5 έως 10 φορές μεγαλύτερη ισχύ (πχ για ένα ψυγείο 100W επιλέγουμε inverter 1.000W).