

Υλικά φωτοβολταϊκών συστημάτων

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

Όπου υπάρχει ήλιος, υπάρχει και ενέργεια 6/3

Αντιστροφείς ηλιακής ενέργειας (solar inverters)

Αντιστροφείς δικτύου 6/5

Αντιστροφείς αιολικής ενέργειας (wind inverters)

Αντιστροφείς δικτύου 6/6

Υλικά προστασίας και χειρισμού για κυκλώματα συνεχούς τάσης

Μικροαυτόματι S800PV-S 6/7

Ασφαλειαποζεύκτες ράγας 6/8

Απαγωγοί υπερτάσεων 6/8

Ραγοδιακόπτες φορτίου, S800PV-M 6/9

Διακόπτες φορτίου 6/10

Αυτόματι διακόπτες ισχύος 6/11

Υλικά προστασίας, μέτρησης και ελέγχου για κυκλώματα εναλλασσόμενης τάσης

Διακόπτες διαρροής κατηγορίας B, F200PV 6/12

Επιτηρητές τάσης 6/12

Μετρητές ενέργειας 6/12

Υλικά σύνδεσης και τοποθέτησης προϊόντων προστασίας, χειρισμού & ελέγχου

Κουτιά διακλάδωσης, πίνακες, κλέμμες ράγας και μπλοκ διανομής 6/13

Υλικά για εγκαταστάσεις άνω των 100 kW

Προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός ηλεκτρονόμος τύπου REF 615 6/14

Μετασχηματιστές ελαίου 6/14

Όπου υπάρχει ήλιος, υπάρχει και ενέργεια

Η ABB εδώ και πολλά χρόνια εργάζεται στον τομέα παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, με σκοπό την προσφορά προϊόντων και λύσεων ικανών να περιορίσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των συστημάτων παραγωγής ενέργειας. Σε έναν κόσμο όπου οι φυσικοί πόροι λιγοστεύουν αλλά οι ανάγκες για ενέργεια διαρκώς αυξάνονται, η έρευνα της ABB στοχεύει στην εξέλιξη συστημάτων που μπορούν να παράγουν, να μεταφέρουν και να διανέμουν ακόμα πιο αποδοτικά την ηλεκτρική ενέργεια.

Η ενέργεια που παρέχεται από τον ήλιο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο την κάλυψη ενεργειακών αναγκών από εναλλακτικά συστήματα παραγωγής, φιλικά προς το περιβάλλον. Η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Ο πιο διαδεδομένος από αυτούς, είναι τα συστήματα φωτοβολταϊκών (Φ/Β) όπου, χρησιμοποιώντας κατάλληλα Φ/Β πλαίσια (πάνελ ή modules), συλλέγεται η ηλιακή ακτινοβολία και μετατρέπεται σε συνεχές ρεύμα (DC). Στη συνέχεια, με τη χρήση κατάλληλων μονάδων (αντιστροφείς/inverters), αυτό το συνεχές ρεύμα μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο (AC), με σκοπό είτε την αυτόνομη τροφοδοσία μιας ανεξάρτητης εγκατάστασης, είτε την διοχέτευση στο εθνικό σύστημα διανομής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνεται η βασική δομή μιας εγκατάστασης Φ/Β, με όλα τα απαραίτητα μέσα για την πλήρη προστασία της. Τα βασικά στοιχεία μιας τέτοιας εγκατάστασης, είναι τα Φ/Β πλαίσια, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική, οι διατάξεις ελέγχου και προστασίας στην πλευρά του συνεχούς ρεύματος (DC), ο αντιστροφέας (inverter) και οι διατάξεις ελέγχου, προστασίας και μέτρησης στην πλευρά του εναλλασσόμενου ρεύματος (AC).

Στο πλαίσιο υλοποίησης μιας εγκατάστασης Φ/Β από την ABB προσφέρονται:

Αντιστροφείς (inverter)

- Αντιστροφείς ηλιακής ενέργειας για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις με σύνδεση δικτύου – έως 30 kW
- Αντιστροφείς αιολικής ενέργειας για αιολικές εγκαταστάσεις με σύνδεση δικτύου – έως και 32 kW

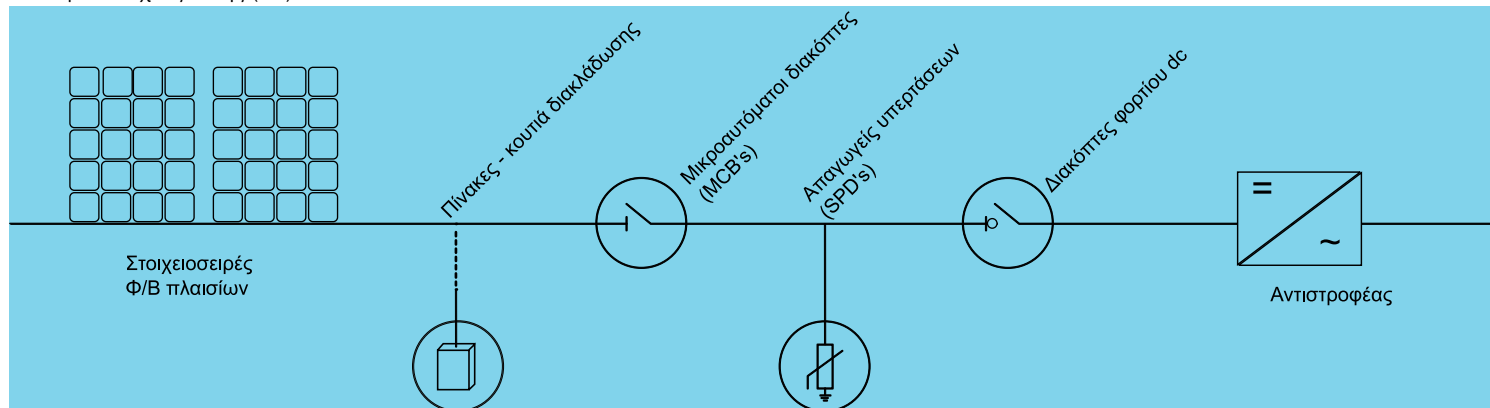
Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

- Μικροαυτόματοι διακόπτες S800PV-S, έως 1.200 VDC
- Μικροαυτόματοι διακόπτες S280UC, έως 440 VDC
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος Tmax DC, έως 1.000 VDC
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοιχτού τύπου Emax DC, έως 1.000 VDC
- Απαγωγοί υπερτάσεων OVR PV, έως 1.000 VDC
- Ασφαλειοαποζεύκτες E90PV και φυσίγγια τήξεως E9F PV, έως 1.000 VDC
- Διακόπτες φορτίου S800PV-M, έως 1.200 VDC
- Διακόπτες φορτίου OT DC, έως 1.000 VDC
- Διακόπτες φορτίου Tmax PV, έως 1.000 VDC
- Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) GAF, έως 1.000 VDC
- Κλέμμες σύνδεσης, έως 1.000 VDC
- Μπλοκ διανομής για παραλληλισμό στοιχειοσειρών, έως 1.500 VDC
- Πίνακες εξωτερικής τοποθέτησης Gemini, κλάσης μόνωσης II, IP 66
- Πίνακες και κουτιά διανομής εξωτερικής τοποθέτησης, κλάσης μόνωσης II, IP 65

Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)

- Μικροαυτόματοι διακόπτες
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοιχτού και κλειστού τύπου
- Απαγωγοί υπερτάσεων
- Επιτηρητές τάσης για προστασία από νησιδοποίηση
- Διακόπτες φορτίου
- Διακόπτες διαρροής
- Μετρητές ενέργειας
- Πίνακες και κουτιά διανομής στεγανά
- Κλέμμες και μπλοκ διανομής

Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)



Εξοπλισμός για την προστασία Φ/Β συστημάτων.

Μικροαυτόματοι (MCB's) Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοιχτού ή κλειστού τύπου (ACB's ή MCCB's)

Στο κύκλωμα συνεχούς τάσης του Φ/Β συστήματος (DC πλευρά), οι μικροαυτόματοι και οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος, προστατεύουν κάθε στοιχειοσειρά Φ/Β πλαισίων (string) από ρεύματα ανάστροφης φοράς καθώς επίσης και από την έγχυση εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) στο κύκλωμα συνεχούς, σε πιθανή βλάβη του αντιστροφέα (inverter). Κάθε στοιχειοσειρά Φ/Β πλαισίων (ηλιακοί συλλέκτες) πρέπει να προστατεύεται ξεχωριστά ώστε να εξασφαλίζεται ο περιορισμός του σφάλματος μόνο σ'εκείνη τη στοιχειοσειρά που αντιμετωπίζει το πρόβλημα, επιτρέποντας την κανονική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την υπόλοιπη εγκατάσταση.

Διακόπτες φορτίου κυκλωμάτων συνεχούς τάσης (DC)

Οι διακόπτες φορτίου κυκλωμάτων συνεχούς τάσης χρησιμοποιούνται για τη ζεύξη ή απόζευξη ενός κυκλώματος υπό φορτίο, με ονομαστική τάση λειτουργίας έως και 1.200 VDC σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60364-7-712, IEC 60947 για εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων. Ο εύκολος χειρισμός τους διευκολύνει τις εργασίες συντήρησης ή επέκτασης ενός κυκλώματος, αυξάνοντας τη χρηστικότητα της εγκατάστασης και καθιστώντας τους μια άριστη επένδυση.

Απαγωγί υπερτάσεων (SPD's)

Τα Φ/Β πλαίσια και οι αντιστροφείς (inverters) είναι πολύ ευαίσθητα σε μεταβατικές υπερτάσεις και κρουστικά ρεύματα που προκαλούνται από κεραυνούς ή χειρισμούς μεγάλων διακοπών ισχύος. Οι απαγωγί υπερτάσεων (αντικεραυνικά) της ABB, για κυκλώματα συνεχούς τάσης, περιορίζουν αυτές τις υπερτάσεις, προστατεύοντας τον εξοπλισμό και αποτρέποντας περαιτέρω ζημιές στην εγκατάσταση. Διακόπτες φορτίου κυκλωμάτων εναλλασσόμενης τάσης (AC) Και οι διακόπτες φορτίου κυκλωμάτων εναλλασσόμενης τάσης χρησιμοποιούνται για τη ζεύξη ή απόζευξη ενός κυκλώματος υπό φορτίο.

Διακόπτες διαρροής (RCD's)

Οι διακόπτες διαρροής προστατεύουν το προσωπικό

και τον εξοπλισμό μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης από ηλεκτροπληξία ή εκδήλωση πυρκαγιάς. Η ύπαρξη των διακοπών διαρροής στους πίνακες διανομής μιας εγκατάστασης είναι επιβεβλημένη.

Μετρητές ενέργειας

Μετρούν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει ένα Φ/Β σύστημα. Οι μετρητές ενέργειας της ABB μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν σε πίνακες με ράγα DIN και να ενσωματωθούν σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής και μεταφοράς δεδομένων μέσω κατάλληλων σειριακών μονάδων επικοινωνίας (serial communication adapters). Είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την οδηγία οργάνων μέτρησης (MID) και την ευρωπαϊκή οδηγία 2004/22/EC.

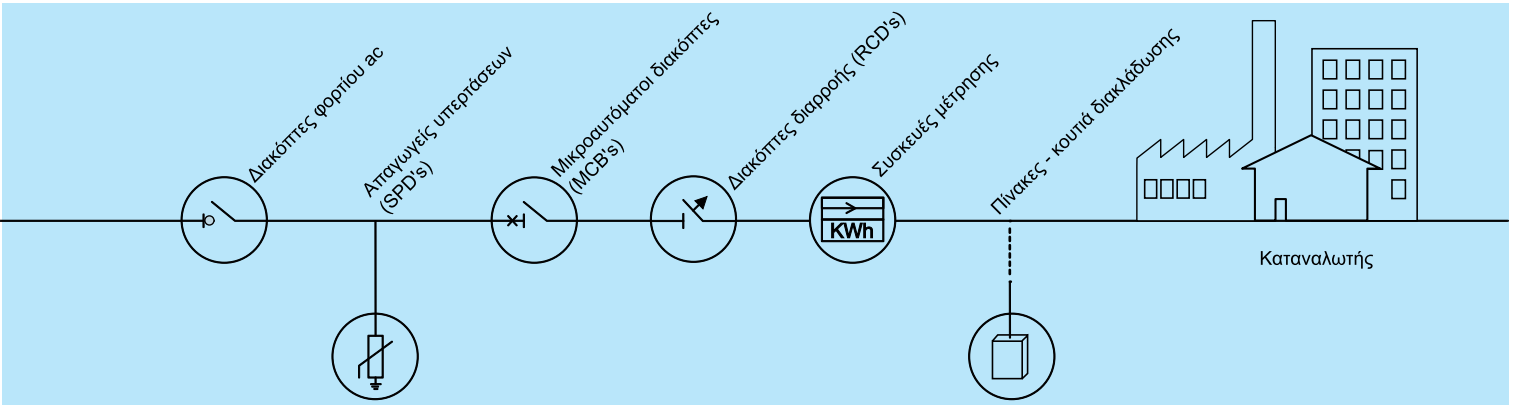
Πίνακες

Οι πίνακες χρησιμοποιούνται τόσο στο κύκλωμα συνεχούς (DC) όσο και στο κύκλωμα εναλλασσόμενης (AC) τάσης. Συνιστάται να είναι κλάσης II (ΚΑΠΕ - οδηγίες για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων - Αύγουστος 2009 - σελ. 37) και να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εισερχομένων σωματιδίων και υγρασίας IP 65, όταν τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους. Ο εξοπλισμός εγκαθίσταται στο εσωτερικό τους είτε σε ράγες DIN, είτε σε μεταλλικές βάσεις στήριξης.

Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:

- Ανατρέξτε στους τεχνικούς καταλόγους:
- Λύσεις για Φωτοβολταϊκά. Έλεγχος και προστασία (κωδ. εντύπου: 1TXB031010B2302)
- Low Voltage Products. Solutions for solar energy (κωδ. εντύπου: 1SDC007350B0203)
- ABB in solar. Everything you need for sustainable success (κωδ. εντύπου: 9AKK105152A5494)

Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)



Αντιστροφείς ηλιακής ενέργειας (solar inverters)

Αντιστροφείς δικτύου



PVI-3.0-3.6-4.2



TRIO-5.8-7.5-8.5



PRO-33.0

Αντιστροφείς ηλιακής ενέργειας για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις με σύνδεση δικτύου

- Τεχνολογία αιχμής χωρίς εσωτερικό μετασχηματιστή και χωρίς ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές
- Ενσωματωμένοι κωδικοί δικτύου ΔΕΗ
- Ευρεία κλίμακα εισόδου
- Δυο ανεξάρτητα κανάλια MPPT (ανιχνευτές σημείου μέγιστης απόδοσης) που επιτρέπουν βέλτιστη απόδοση από δυο ενεργειακά τόξα διαφορετικής κατευθυντικότητας
- Αμετάβλητα υψηλές καμπύλες ενεργειακής απόδοσης
- Ψύξη με φυσικό αερισμό για μεγιστοποίηση της αξιοπιστίας
- Περιβλήμα κατάλληλο για συνθήκες εξωτερικού χώρου IP 65
- Σειριακή επικοινωνία RS485

Ισχύς εξόδου (AC) cosφ=1	Ισχύς εξόδου (AC) cosφ=0,9	Στοιχεία για παραγγελία		
W	W	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)

Αντιστροφείς με μονοφασική έξοδο PVI

Προσφέρονται με δύο MPPT, σειριακή επικοινωνία RS485, περίβλημα IP 65 και 5ετή εγγύηση

3.300	3.000	PVI-3.0-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4.000	3.600	PVI-3.6-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4.500	4.200	PVI-4.2-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*

Αντιστροφείς με τριφασική έξοδο PVI και TRIO

Προσφέρονται με καθαρή τοπολογία τριφασικής εξόδου για μετατροπή DC / AC. Διαθέτουν δύο MPPT (ένα MPPT για το TRIO-5.8-TL-OUTD), σειριακή επικοινωνία RS485, περίβλημα IP 65 και 10ετή εγγύηση

11.000	10.000	PVI-10.0-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
13.800	12.500	PVI-12.5-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
5.800	5.220	TRIO-5.8-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
7.500	6.750	TRIO-7.5-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
8.500	7.650	TRIO-8.5-TL-OUTD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
22.000	20.000	TRIO-20.0-TL-OUTD-400	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
30.000	27.600	TRIO-27.6-TL-OUTD-400	Κ.Π.**	Κ.Ε.*

Αντιστροφείς με τριφασική έξοδο PRO

Προσφέρονται με καθαρή τοπολογία τριφασικής εξόδου για μετατροπή DC / AC. Διαθέτουν ένα MPPT, σειριακή επικοινωνία RS485, περίβλημα IP 65 και 5ετή εγγύηση

33.000	29.700	PRO-33.0-TL-OUTD-400***	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
--------	--------	-------------------------	--------	-------

*** Ψύξη με ανεμιστήρες

Εξαρτήματα

Περιγραφή	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)*
<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.11 b/g/n (2.4 GHz) Wi-Fi Certified™ - Συμβατή με τους αντιστροφείς ηλιακής ενέργειας της ABB - Modbus/TCP server (Sunspec certified) για συμβατότητα με SCADA - Μνήμη τοπικής αποθήκευσης δεδομένων για 30 ημέρες - Ελεύθερη πρόσβαση στο Aurora Vision monitoring portal καθόλη τη διάρκεια της εγγύησης - 5ετής εγγύηση 	VS3000 WIFI LOG-GER CARD	Κ.Π.**	Κ.Ε.*

* Κ.Ε.: Κατόπιν ερώτησης

** Κ.Π.: Κατά παραγγελία

Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:

- Ανατρέξτε στον τεχνικό κατάλογο ABB solar inverters for photovoltaic systems. Helping you get more energy out of every day (κωδ. εντύπου: BCB.00076)
- Σαρώστε τον QR κωδικό που ακολουθεί και δείτε περισσότερα στοιχεία



Αντιστροφείς αιολικής ενέργειας (wind inverters)

Αντιστροφείς δικτύου



PVI-6000

Αντιστροφείς αιολικής ενέργειας για αιολικές εγκαταστάσεις με σύνδεση δικτύου

- Τεχνολογία αιχμής χωρίς εσωτερικό μετασχηματιστή
- Ενσωματωμένοι κωδικοί δικτύου ΔΕΗ
- Ευρεία κλίμακα εισόδου
- Αμετάβλητα υψηλές καμπύλες ενεργειακής απόδοσης
- Ψύξη με φυσικό αερισμό για μεγιστοποίηση της αξιοπιστίας
- Περιβλήμα κατάλληλο για συνθήκες εξωτερικού χώρου IP 65
- Σειριακή επικοινωνία RS485

Ισχύς εξόδου (AC) cosφ=1	Ισχύς εξόδου (AC) cosφ=0,9	Στοιχεία για παραγγελία		
W	W	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)

Αντιστροφείς με μονοφασική έξοδο PVI

Προσφέρονται με σειριακή επικοινωνία RS485, περίβλημα IP 65 και 5ετή εγγύηση

6.670	6.000	PVI-6000-TL-OUTD-W	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
-------	-------	--------------------	--------	-------

Αντιστροφείς με τριφασική έξοδο PVI και TRIO

Προσφέρονται με καθαρή τοπολογία τριφασικής εξόδου για μετατροπή DC / AC. Διαθέτουν δύο MPPT (ένα MPPT για το TRIO-5.8-TL-OUTD), σειριακή επικοινωνία RS485, περίβλημα IP 65 και 10ετή εγγύηση

13.800	12.500	PVI-12.5-TL-OUTD-W	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
22.000	20.000	TRIO-20.0-TL-OUTD-400-W	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
30.000	27.600	TRIO-27.6-TL-OUTD-400-W	Κ.Π.**	Κ.Ε.*



TRIO-20.0-27.6

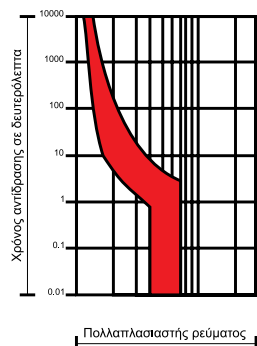
Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:

Ανατρέξτε στα τεχνικά φυλλάδια

- ABB small wind inverters,
PVI-12.5-TL-OUTD-W 12.5 kW
(κωδ. εντύπου: BCD.00467)
- ABB small wind inverters,
TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD-W
20 to 27.6 kW
(κωδ. εντύπου: BCD.00471)

Υλικά προστασίας και χειρισμού για κυκλώματα συνεχούς τάσης

Μικροαυτόματοι S800PV-S



Διπολικό μικροαυτόματι S802PV-S, 800 VDC, 5 kA

Κατάλληλοι για την προστασία των στοιχειοσειρών. Αριθμός στοιχείων πλάτους 17,5 mm: 3.

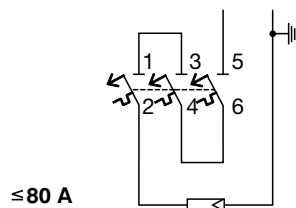
Όνομαστική ένταση	Αντοχή σε βραχ/μα	Στοιχεία για παραγγελία		
A	kA	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
10	5	S802PV-S 10	41484	82,50
16	5	S802PV-S 16	42247	82,50
20	5	S802PV-S 20	42555	82,50
25	5	S802PV-S 25	42540	82,50
32	5	S802PV-S 32	42556	82,50

Τριπολικό μικροαυτόματι S803PV-S, 1.200 VDC, (γειωμένο δίκτυο) 5 kA

Κατάλληλοι για την προστασία των στοιχειοσειρών σε γειωμένο δίκτυο (βλέπε κατάλληλη συνδεσμολογία). Αριθμός στοιχείων πλάτους 17,5 mm: 4,5.

Όνομαστική ένταση	Αντοχή σε βραχ/μα	Στοιχεία για παραγγελία		
A	kA	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
10	5	S803PV-S 10	44601	124,00
16	5	S803PV-S 16	44602	124,00
20	5	S803PV-S 20	44603	124,00
25	5	S803PV-S 25	44604	124,00
32	5	S803PV-S 32	44605	124,00

6

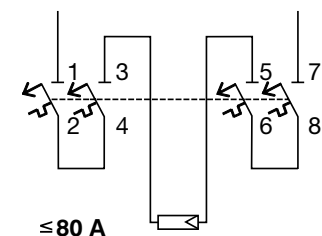


S803PV-S

Τετραπολικό μικροαυτόματι S804PV-S, 1.200 VDC, (αγείωτο δίκτυο) 5 kA

Κατάλληλοι για την προστασία των στοιχειοσειρών σε αγείωτο δίκτυο (βλέπε κατάλληλη συνδεσμολογία). Αριθμός στοιχείων πλάτους 17,5 mm: 6.

Όνομαστική ένταση	Αντοχή σε βραχ/μα	Στοιχεία για παραγγελία		
A	kA	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
10	5	S804PV-S 10	44612	165,00
16	5	S804PV-S 16	44613	165,00
20	5	S804PV-S 20	44614	165,00
25	5	S804PV-S 25	44615	165,00
32	5	S804PV-S 32	44616	165,00



S804PV-S



S800-AUX S800-AUX/ALT S800-SOR250

Εξαρτήματα

Περιγραφή	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)*
Βοηθητική μεταγωγική επαφή ένδειξης λειτουργίας με μπουτόν test, 2CO. Τοποθέτηση μέχρι 2τεμ στην αριστερή πλευρά του μικροαυτόματου	S800-AUX	41794	
Βοηθ. μεταγωγική επαφή ένδειξης σφάλματος και λειτουργίας κατ' επιλογήν, με μπουτόν reset / test, 2CO. Τοποθέτηση 1τεμ στην αριστερή πλευρά του μικροαυτόματου	S800-AUX/ALT	41651	
Πηνίο εργασίας 110...250 VAC / DC	S800-SOR250	44593	
Πηνίο έλλειψης τάσης 220...250 VAC / DC	S800-UVR250	47544	
Μοτέρ τηλεχειρισμού	RSU-H	47289	

* Για τιμές των εξαρτημάτων των μικροαυτομάτων S802PV-S, ανατρέξτε στη σελίδα 1/26.
 - Για το συνδυασμό των εξαρτημάτων μικροαυτομάτων S800PV, ανατρέξτε στη σελίδα 6/9.

Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:
 Ανατρέξτε στον τεχνικό κατάλογο System pro M compact® (κωδ. εντύπου: 1TXB500020C2302)

Υλικά προστασίας και χειρισμού για κυκλώματα συνεχούς τάσης

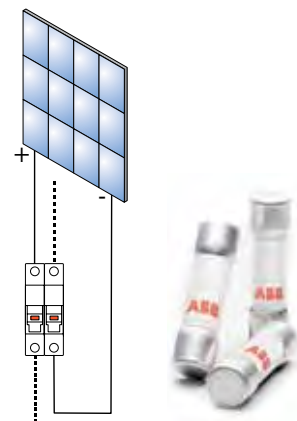
Ασφαλειοαποζεύκτες ράγας, απαγωγοί υπερτάσεων



E 92/32 PV



Ένδειξη καμένης ασφάλειας



E 92/32 PVs

E 9F PV



OVR PV

Ασφαλειοαποζεύκτες ράγας E 90 PV, 1.000 VDC

Κατάλληλοι για την προστασία των στοιχειοσειρών. Ζεύξη και απόζευξη εν κενώ. Χρησιμοποιούν φυσίγγιο 10,3 x 38 mm. Κατηγορίας DC20B

Όνομαστική ένταση	Αρ. στοιχείων	Στοιχεία για παραγγελία		
		Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
A	Πλάτους 17,5 mm			

Ασφαλειοαποζεύκτες E 90 PV

32	1	E91/32PV	44908	3,80
32	2	E92/32PV	44674	7,50

Ασφαλειοαποζεύκτες E 90 PVs με ένδειξη καμένης ασφάλειας

32	1	E91/32PVs	45046	7,00
32	2	E92/32PVs	45089	14,00

Εξαρτήματα

Όνομαστική ένταση	Διάσταση	Στοιχεία για παραγγελία		
		Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
A	mm			

Κυλινδρικά φυσίγγια E 9F PV, 1.000 VDC

1	10,3 x 38	E 9F1 PV	45115	9,50
2	10,3 x 38	E 9F2 PV	70550	9,50
3	10,3 x 38	E 9F3 PV	46231	9,50
4	10,3 x 38	E 9F4 PV	44675	9,50
5	10,3 x 38	E 9F5 PV	70551	9,50
6	10,3 x 38	E 9F6 PV	44676	9,50
7	10,3 x 38	E 9F7 PV	70552	9,50
8	10,3 x 38	E 9F8 PV	44677	9,50
10	10,3 x 38	E 9F10 PV	44678	9,50
12	10,3 x 38	E 9F12 PV	44679	9,50
15	10,3 x 38	E 9F15 PV	44680	9,50
20	10,3 x 38	E 9F20 PV	44681	9,50
25	10,3 x 38	E 9F25 PV	44682	9,50
30	10,3 x 38	E 9F30 PV	44683	9,50

Απαγωγοί υπερτάσεων, OVR PV

Απαγωγοί υπερτάσεων DC για την προστασία στοιχειοσειρών σε φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις. Για την προστασία κάθε κυκλώματος DC απαιτείται 1τεμ. Διαθέτουν αποσπώμενα φυσίγγια και ένδειξη κατάστασης της λειτουργίας τους. Αριθμός στοιχείων πλάτους 17,5 mm: 3.

Περιγραφή	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
Απαγωγός υπερτάσεων 600 VDC, $I_{max}=40$ kA, $U_p=1,4$ kV	OVR PV 40 600 P	42426	103,00
Απαγωγός υπερτάσεων 600 VDC, $I_{max}=40$ kA, $U_p=1,4$ kV. Με βοηθητικές επαφές τηλεένδειξης	OVR PV 40 600 P TS	42379	124,00
Απαγωγός υπερτάσεων 1000 VDC, $I_{max}=40$ kA, $U_p=3,8$ kV	OVR PV 40 1000 P	42541	113,50
Απαγωγός υπερτάσεων 1000 VDC, $I_{max}=40$ kA, $U_p=3,8$ kV. Με βοηθητικές επαφές τηλεένδειξης	OVR PV 40 1000 P TS	44664	134,00

Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:

- Ανατρέξτε στους τεχνικούς καταλόγους
- System pro M compact® (κωδ. εντύπου: 1TXB500020C2302)
- OVR, Απαγωγοί υπερτάσεων (κωδ. εντύπου: 1TXH000305C2301)

Επίσης μπορεί να σας ενδιαφέρει:

- Εφαρμογή OVR Wizard, σελίδα 1/35
- Εφαρμογή E 90 Wizard, σελίδα 1/40

Υλικά προστασίας και χειρισμού για κυκλώματα συνεχούς τάσης

Ραγοδιακόπτες φορτίου, S800PV-M



S803PV-M



S804PV-M



S800-AUX



S800-AUX/ALT



S800-SOR250

Χρησιμοποιούνται σε φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σαν διακόπτες φορτίου. Κατάλληλοι για την υπό φορτίο διακοπή κυκλωμάτων στοιχειοσειρών φωτοβολταϊκών συστημάτων. $I_{cw} = 1,5$ kA / IEC 60947-3, $U_e = 1.000$ VDC και 1.200 VDC.

Όνομαστική ένταση	Αρ. στοιχείων	Στοιχεία για παραγγελία		
A	Πλάτους 17,5 mm	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)

Διπολικό ραγοδιακόπτες φορτίου, 800 VDC

32	3	S802PV-M 32	42384	70,00
63	3	S802PV-M 63	44625	84,50
125	3	S802PV-M 125	42630	106,00

Διπολικό ραγοδιακόπτες φορτίου, 1.000 VDC

32	3	S802PV-M32-H	70436	73,00
63	3	S802PV-M63-H	49556	95,80
100	3	S802PV-M100-H	70438	134,00

Τριπολικό ραγοδιακόπτες φορτίου, 1.200 VDC (γειωμένο δίκτυο)

32	4,5	S803PV-M 32	44626	105,00
63	4,5	S803PV-M 63	44627	115,40
125	4,5	S803PV-M 125	44628	141,00

Τετραπολικό ραγοδιακόπτες φορτίου, 1.200 VDC

32	6	S804PV-M 32	44629	144,20
63	6	S804PV-M 63	44630	154,50
125	6	S804PV-M 125	44631	190,60

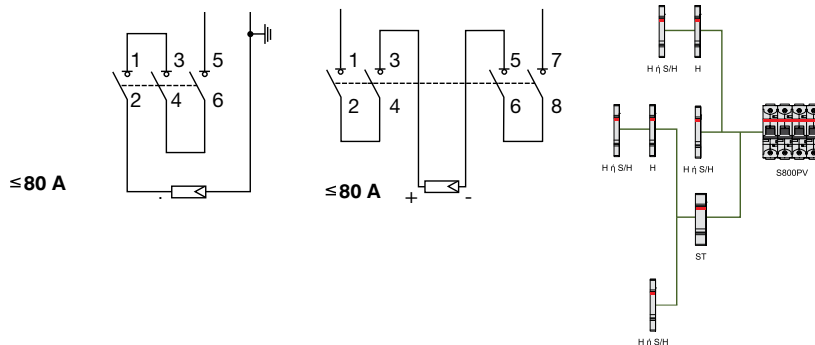
Εξαρτήματα

	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)*
Βοηθητική μεταγωγική επαφή ένδειξης λειτουργίας με μπουτόν test, 2CO. Τοποθέτηση μέχρι 2τεμ στην αριστερή πλευρά του μικροαυτόματου	S800-AUX	41794	
Βοηθ. μεταγωγική επαφή ένδειξης σφάλματος και λειτουργίας κατ' επιλογήν, με μπουτόν reset / test, 2CO. Τοποθέτηση 1τεμ στην αριστερή πλευρά του μικροαυτόματου	S800-AUX/ALT	41651	
Πηνίο εργασίας 110...250 VAC / DC	S800-SOR250	44593	
Πηνίο έλλειψης τάσης 220...250 VAC / DC	S800-UVR250	47544	

* Για τιμές των εξαρτημάτων των ραγοδιακοπών φορτίου S800PV-M, ανατρέξτε στη σελίδα 1/26.

Συνδυασμός εξαρτημάτων ραγοδιακοπών φορτίου και μικροαυτόματων S800PV

H: Βοηθητική επαφή ένδειξης λειτουργίας (S800-AUX).
S/H Βοηθητική επαφή ένδειξης σφάλματος ή λειτουργίας (S800-AUX/ALT).
ST: Πηνίο εργασίας (S800-SOR250).



Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:
Ανατρέξτε: στον τεχνικό κατάλογο System pro M compact® (κωδ. εντύπου: 1TXB500020C2302)

Υλικά προστασίας και χειρισμού για κυκλώματα συνεχούς τάσης

Διακόπτες φορτίου



OTDC με περιστροφικό χειριστήριο επί του διακόπτη



OTDC χωρίς περιστροφικό χειριστήριο



Tmax PV

Διακόπτες φορτίου ράγας OTDC, 1.000 VDC

Χρησιμοποιούνται σε φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, ως διακόπτες φορτίου.

Κατάλληλοι για την υπό φορτίο διακοπή κυκλωμάτων στοιχειοσειρών φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Όνομαστική ένταση A	Αντοχή σε βραχυκυκλωμα I_{cw} kA	Στοιχεία για παραγγελία		
		Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)

Διπολικόί, 1.000 V DC, 16...32 A, με περιστροφικό χειριστήριο επί του διακόπτη

16	0,4 KA	OTDC16F3PV	48415	46,36
25	0,6 KA	OTDC25F3PV	48416	51,51
32	0,8 KA	OTDC32F3PV	48417	61,81

Διπολικόί, 1.000 V DC, 100...500 A, χωρίς περιστροφικό χειριστήριο*

100	5	OTDC100E02	49627	133,93
160	5	OTDC160E02	49628	159,68
200	5	OTDC200E02	49629	190,59
250	5	OTDC250E02	49630	214,28
315	10	OTDC315E02	73791	335,85
400	10	OTDC400E02	73792	426,50
500	10	OTDC500E02	73793	541,89

* Για τους διακόπτες OTDC 100-500 πρέπει να επιλεγεί είτε περιστροφικό χειριστήριο επί του διακόπτη είτε διαιρούμενο περιστροφικό χειριστήριο με άξονα.

Εξαρτήματα

	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
Περιστροφικό χειριστήριο επί του διακόπτη OTDC 100-250	OTDV250EK	70562	18,03
Περιστροφικό χειριστήριο επί του διακόπτη OTDC 315-500	OTDV400EK	73794	28,85
Περιστροφικό διαιρούμενο χειριστήριο για OTDC 100-250	OHB65J6	10875	19,06
Περιστροφικό διαιρούμενο χειριστήριο για OTDC 315-500	OHB125J12	10874	22,07
Άξονας μήκους 210mm διαιρούμενου χειριστηρίου OHB65J6	OXP6X210	10887	3,69
Άξονας μήκους 280mm διαιρούμενου χειριστηρίου OHB125J12	OXP12X280	42005	8,90

Διακόπτες φορτίου OT, 1.000 VDC

Περιλαμβάνονται διαιρούμενο χειριστήριο και άξονας.

Πόλοι	Όνομ. ένταση /Όνομ. τάση (DC 21)	Στοιχεία για παραγγελία		
	A / V	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
6	315 / 1.000	OT315E33P	70564	412,08
6	400 / 1.000	OT400E33P	70565	463,59
6	630 / 1.000	OT630E33P31	70566	741,74

Διακόπτες φορτίου Tmax PV, 1.100 VDC

Πόλοι	Όνομαστική ένταση (DC 22B)	Στοιχεία για παραγγελία		
	A	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
4	160	T1D160PV	44287	191,62
4	500	T5D500PV	44290	1.306,29
4	800	T6D800PV	44291	1.339,26
4	1.600	T7D1600PV*	44292	2.571,38
4	1.600	T7D1600MPV	44293	2.649,67

* Χωρίς δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα.

Υλικά προστασίας και χειρισμού για κυκλώματα συνεχούς τάσης

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος



Tmax DC



Emax DC

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (κλειστού τύπου) Tmax DC, 1.000 VDC, 40 kA

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας TMA με ρυθμιζόμενα θερμικά (I_1) και μαγνητικά (I_3)***.

Προσοχή!!! Η τροφοδοσία θα πρέπει να γίνεται πάντα από την επάνω πλευρά των διακοπών.

Πόλοι	Ον.ρεύμα	Θερμικό	Μαγνητικό I_3	Ικανότητα διακοπής βραχ/τος (1.000 VDC)	Στοιχεία για παραγγελία		
	I_n	I_1			Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
	A	A	A	kA			
4	32	$0,7...1 \times I_n$	320	40	T4V250R32 DC	47197	927,18
4	50	$0,7...1 \times I_n$	500	40	T4V250R50 DC	47196	927,18
4	80	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T4V250R80 DC	47195	927,18
4	100	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T4V250R100 DC	47194	927,18
4	125	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T4V250R125 DC	45836	927,18
4	160	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T4V250R160 DC	45835	927,18
4	200	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T4V250R200 DC	47193	927,18
4	250	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T4V250R250 DC	46510	927,18
4	320	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T5V400R320 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	400	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T5V400R400 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	500	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T5V630R500 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	630	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T6L630R630 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	800	$0,7...1 \times I_n$	$5...10 \times I_n$	40	T6L800R800 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*

*** Οι αυτόματοι διακόπτες T4 στα 32 και 50 A διαθέτουν μονάδα TMD με ρυθμιζόμενα θερμικά (I_1) και σταθερά μαγνητικά (I_3).

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ανοικτού τύπου) Emax DC, 1.000 VDC, 25 έως 65 kA

Με ρυθμιζόμενη ηλεκτρονική προστασία PR122/DC ή PR123/DC από υπερένταση $L(I_1)$, βραχυκύκλωμα με δυνατότητα επιλογικής χρονικής καθυστέρησης $S(I_2)$, βραχυκύκλωμα στιγμιαίο $I(I_3)$ και έναντι διαρροής προς τη γη (μόνο για την PR123/DC) $G(I_4)$.

Πόλοι	Ον.ρεύμα	Θερμικό	Μαγνητικό I_3	Ικανότητα διακοπής βραχ/τος (1.000 VDC)	Στοιχεία για παραγγελία		
	I_n	I_1			Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
	A	A	A	kA			
4	800	$0,4...1 \times I_n$	$I_2 = 0,6...10 \times I_n$ $t_2 = 0,05...0,35 \text{ s}$ $I_3 = 1,5...10 \times I_n$ στιγμιαίο	25	E2B 08 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	1.000	$0,4...1 \times I_n$		25	E2B 10 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	1.200	$0,4...1 \times I_n$		25	E2B 12 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	1.600	$0,4...1 \times I_n$		25	E2N 16 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	2.000	$0,4...1 \times I_n$		35	E3N 20 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	2.500	$0,4...1 \times I_n$		35	E3N 25 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	3.200	$0,4...1 \times I_n$		50	E4S 32 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	4.000	$0,4...1 \times I_n$		65	E6H 40 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*
4	5.000	$0,4...1 \times I_n$		65	E6H 50 DC	Κ.Π.**	Κ.Ε.*

* Κ.Ε.: Κατόπιν ερώτησης

** Κ.Π.: Κατά παραγγελία

Υλικά προστασίας, μέτρησης και ελέγχου για κυκλώματα εναλλασσόμενης τάσης



F202PV B-25/0.03

Στο τμήμα της εναλλασσόμενης τάσης των Φ/Β συστημάτων χρησιμοποιούνται τα ίδια υλικά που χρησιμοποιούνται και στις υπόλοιπες εγκαταστάσεις (κεφάλαια 1 και 3). Μοναδική εξαίρεση αποτελούν οι διακόπτες διαρροής.

- Εάν ο αντιστροφέας του Φ/Β συστήματος δεν διαθέτει πιστοποιητικό μέτρησης για την ΜΗ ΕΓΧΥΣΗ Σ.Ρ. στην έξοδό του, χρησιμοποιούμε ρελέ διαρροής τύπου B.

Διακόπτες διαρροής κατηγορίας B, F200PV

Όνομαστική ένταση	Ρεύμα διαρροής	Στοιχεία για παραγγελία		
		Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
A	mA			

Μονοφασικοί (διπολικό) διακόπτες διαρροής, κατηγορίας B

Κατάλληλοι για την προστασία μονοφασικών δικτύων με πιθανότητα διαρροής συνεχούς ρεύματος. Αριθμός στοιχείων πλάτους 17,5 mm: 4.

25	30	F202PV B-25/0.03	44685	780,00
25	300	F202PV B-25/0.3	47190	750,00

Τριφασικοί (τετραπολικό) διακόπτες διαρροής, κατηγορίας B

Κατάλληλοι για την προστασία τριφασικών δικτύων με πιθανότητα διαρροής συνεχούς ρεύματος. Αριθμός στοιχείων πλάτους 17,5 mm: 4.

40	30	F204 B-40/0.03	44687	950,00
63	30	F204 B-63/0.03	44688	1.300,00
63	300	F204 B-63/0.3	47191	1.300,00

Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:
Ανατρέξτε στον τεχνικό κατάλογο System pro M compact® (κωδ. εντύπου: 1TXB500020C2302)

- Εάν ο αντιστροφέας του Φ/Β συστήματος διαθέτει πιστοποιητικό μέτρησης για την ΜΗ ΕΓΧΥΣΗ Σ.Ρ. στην έξοδό του, χρησιμοποιούμε ρελέ διαρροής τύπου A (κεφάλαιο 1).



CM-MPS.21

Επιτηρητές τάσης

Ο CM-MPS.21S αποτελεί ένα πολυλειτουργικό τριφασικό επιτηρητή, κατάλληλο για εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων. Χρησιμοποιείται για την ασφαλή σύνδεση του συστήματος στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μονοφασικό δίκτυο, γεφυρώνοντας τους ακροδέκτες των τριών φάσεων.

- Ενδείξεις (LEDs): Ενεργοποίησης και χρονοκαθυστερήσης (KITPINO) Σφάλματος (2 ΚΟΚΚΙΝΑ)
- Επαφές: 2 επαφές CO
- Πλάτος: 22 mm.

Περιγραφή	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)
Υπέρταση: $\geq 110\% U_n$, Υπόταση: $\leq 85\% U_n$, Εύρος συχνότητας: 45...65 Hz. Δυνατότητα απενεργοποίησης ελέγχου ακολουθίας φάσεων	CM-MPS.21S	44456	



Μετρητές ενέργειας

Μετρητές ενέργειας

Οι συμπαγείς σε διαστάσεις μετρητές μετρούν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει ένα Φ/Β σύστημα. Μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής δεδομένων, μέσω κατάλληλων σειριακών θυρών επικοινωνίας (serial communication adapters). Οι μετρητές ενέργειας έχουν εγκριθεί σύμφωνα με την οδηγία οργάνων μέτρησης (MID) και την ευρωπαϊκή οδηγία 2004/22/EC.

Για αναλυτική παρουσίαση, τιμές και κωδικούς παραγγελίας μετρητών ενέργειας, ανατρέξτε στο κεφάλαιο 1.

Επιπλέον τεχνικές πληροφορίες:
Ανατρέξτε στους τεχνικούς καταλόγους
– Electronic Products and Relays (κωδ. εντύπου: 2CDC110004C0209)
– System pro M compact® (κωδ. εντύπου: 1TXB500020C2302)

Υλικά σύνδεσης και τοποθέτησης προϊόντων προστασίας, χειρισμού & ελέγχου



Κουτιά διακλάδωσης



Πίνακες MISTRAL65 IP 65



Πίνακες Gemini IP 66



Κλέμμες ράγας

Για αναλυτική παρουσίαση, τιμές και κωδικούς παραγγελίας πινάκων και κλεμμών, ανατρέξτε στο κεφάλαιο 3.

Κουτιά διακλάδωσης

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κλάση μόνωσης	II
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25°C...+60°C
Αντοχή σε κρούση	20 J (IK 10)
Αντοχή σε θερμοκρασία	Έως +125°C σύμφωνα με EN 60695-10-2
Υλικό κατασκευής	Πολυκαρβονικό
Κάλυμμα	Βιδωτό κάλυμμα
Πρότυπα	IEC 60670

Με τάση μόνωσης από 1.000 VAC έως και 1.500 VDC, αντοχή 960°C σε δοκιμή πυρακτωμένου σύρματος σύμφωνα με το πρότυπο: IEC 60695-2-11 και 100% ανακυκλώσιμα.

Πίνακες MISTRAL65 IP 65

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κλάση μόνωσης	II
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25°C...+60°C
Αντοχή σε κρούση	IK 09 (10 Joules)
Αντοχή σε θερμοκρασία	Έως +70°C
Υλικό κατασκευής	Αυτοσβεννύμενο θερμοπλαστικό υλικό (RAL 7035)
Πρότυπα	IEC 60670-24, EN 60439-3

Με τάση μόνωσης από 1.000 VAC έως και 1.500 VDC και 100% ανακυκλώσιμοι.

Πίνακες Gemini IP 66

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κλάση μόνωσης	II
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+100°C
Αντοχή σε κρούση	20 J (IK 10)
Αντοχή σε θερμοκρασία	Έως και +125°C σύμφωνα με EN 60695-10-2
Υλικό κατασκευής	Θερμοπλαστικό PP (χωρίς ίνες γυαλιού)
Εφαρμογές	Κυκλώματα αυτοματισμών ή διανομής
Πρότυπα	IEC 62208, IEC 60439

Είναι ιδανικοί για εξωτερική χρήση. Ο ειδικός σχεδιασμός και ο τρόπος κατασκευής τους, τους εξασφαλίζουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την εγκατάστασή τους και στις πιο δύσκολες συνθήκες λειτουργίας.

Τα χαρακτηριστικά των πινάκων Gemini που τους διακρίνουν από τους υπόλοιπους πίνακες είναι η τάση μόνωσης από 1.000 VAC έως και 1.500 VDC, η αντοχή σε θερμοκρασία 750°C και η διπλή μόνωση για απόλυτη ασφάλεια. Οι πίνακες Gemini είναι 100% ανακυκλώσιμοι και διατηρούν αμετάβλητα τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά για μεγάλη χρονική περίοδο.

Κλέμμες ράγας και μπλοκ διανομής

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κλέμμες ράγας

Ονομαστική τάση	Έως 1.500 VAC
Ονομαστικό ρεύμα	Έως 415 A
Διατομή	Έως 240 mm ²

Μπλοκ διανομής

Μονοπολικά – Τετραπολικά	
Ονομαστικό ρεύμα	Έως 400 A
Διατομή	Έως 185 mm ²

Διατίθεται ένα μεγάλο εύρος κλεμμών που περιλαμβάνει απλές κλέμμες ράγας, δώροφες κλέμμες, κλεμμοασφάλειες, κλέμμες χωρίς βίδες, καθώς επίσης και μπλοκ διανομής μονοπολικά ή τετραπολικά σε διάφορα ονομαστικά χαρακτηριστικά.

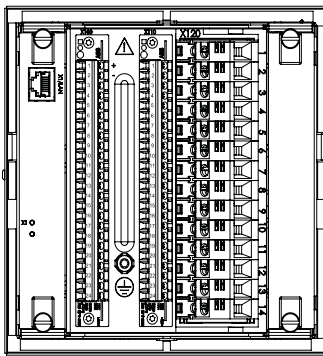
Υλικά για εγκαταστάσεις άνω των 100 kW



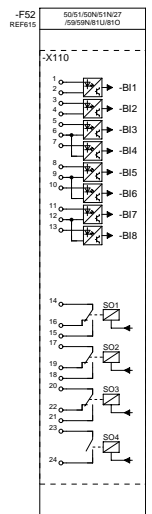
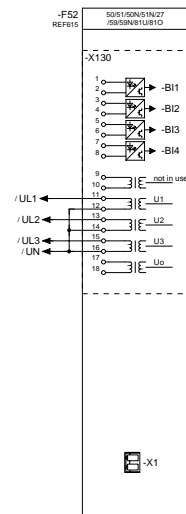
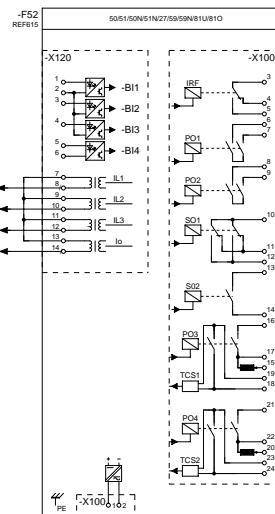
Διατίθενται ειδικά προϊόντα για Φ/Β συστήματα ισχύος πάνω από 100 kW όπου απαιτείται σύνδεση με το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ

Προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός ηλεκτρονόμος τύπου REF 615

Ηλεκτρονικός ηλεκτρονόμος προστασίας υπέρτασης, υπότασης, υπερουχρότητας, υποουχρότητας, υπερέντασης 3 σταδίων, ομοπολικής τάσης (νησιδοποίηση), βραχυκυκλώματος, διαρροής ως προς γη, κατάλληλος για διασύνδεση φωτοβολταϊκών πάρκων. Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε μαζί μας.



REF 615



Μετασχηματιστές ελαίου 20 / 0,4 kV χαμηλών απωλειών κατάλληλοι για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, με δοχείο διαστολής

Σύμφωνα με IEC 76/1976. Συνοδεύονται από δείκτη στάθμης ελαίου, αφυγραντήρα, ηλεκτρονόμο Buchholz δύο επαφών, τροχούς κυλίσεως, οπές για ανάρτηση, οπές για ρυμούλκηση, πινακίδα χαρακτηριστικών και πιστοποιητικά δοκιμών.

Ισχύς	Στοιχεία για παραγγελία		
	Τύπος	Κωδικός	Τιμή (€)*
kVA			
50**			
160**			
250			
315			
400			
500			
630			
800			
1.000			
1.250			
1.600			
2.000			

* Για κωδικούς και τιμές μετασχηματιστών ελαίου χαμηλών απωλειών για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις ανατρέξτε στη σελίδα 8/3.

** Κλειστού τύπου