Έκδοση 2η

Λύσεις για Φωτοβολταϊκά
Έλεγχος και προστασία

Power and productivity
for a better world™


Output: Today
21.06.2011
3.78 kW
24.30 kWh
0:00
6:00
12:00
18:00
24:00
Numeric
17:38
Menu

Περιεχόμενα

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).

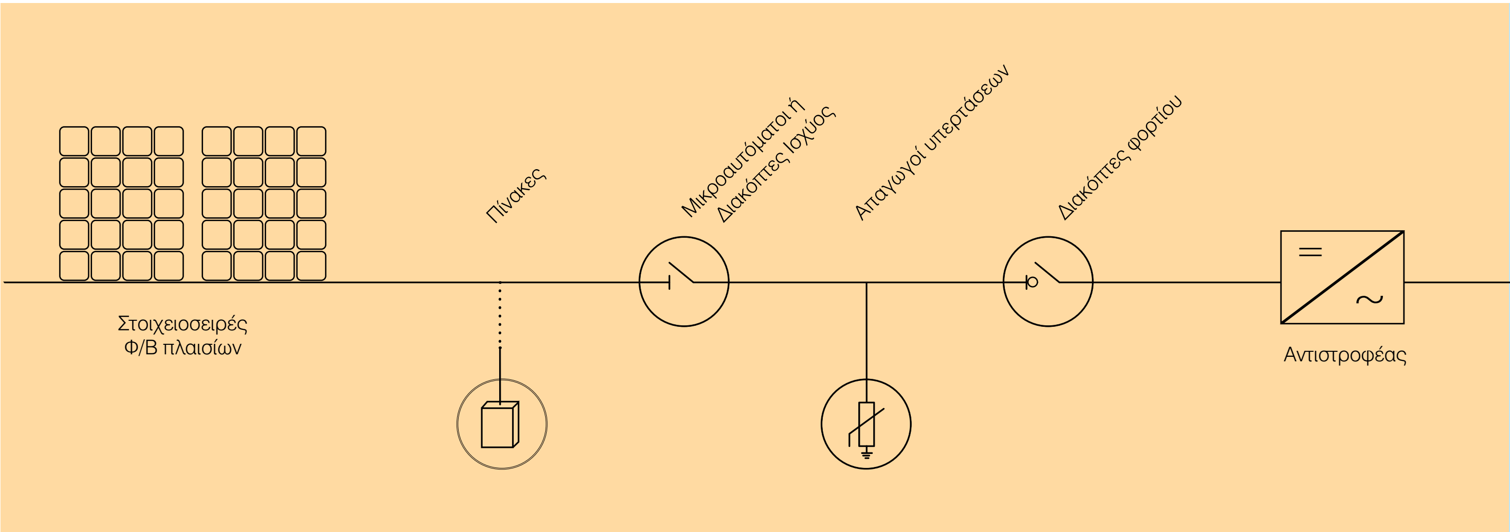
Στο πλαίσιο υλοποίησης μιας εγκατάστασης Φ/Β από την ABB προσφέρονται:

Αντιστροφείς (inverter)
- Αντιστροφείς στοιχειοσειράς PVS300 (string inverters) – έως 8,8 kW
- Κεντρικοί αντιστροφείς PVS800 (central inverters) – από 100 kW έως και 630 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

Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)



- Μετρητές ενέργειας
- Πίνακες και κουτιά διανομής στεγανά
- Κλέμμες και μπλοκ διανομής

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.

Απαγωγοί 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 διακοπτών ισχύος. Οι απαγωγοί υπερτάσεων (αντικεραυνικά) της ABB, για κυκλώματα συνεχούς τάσης, περιορίζουν αυτές τις υπερτάσεις, προστατεύοντας τον εξοπλισμό και αποτρέποντας περαιτέρω ζημιές στην εγκατάσταση.

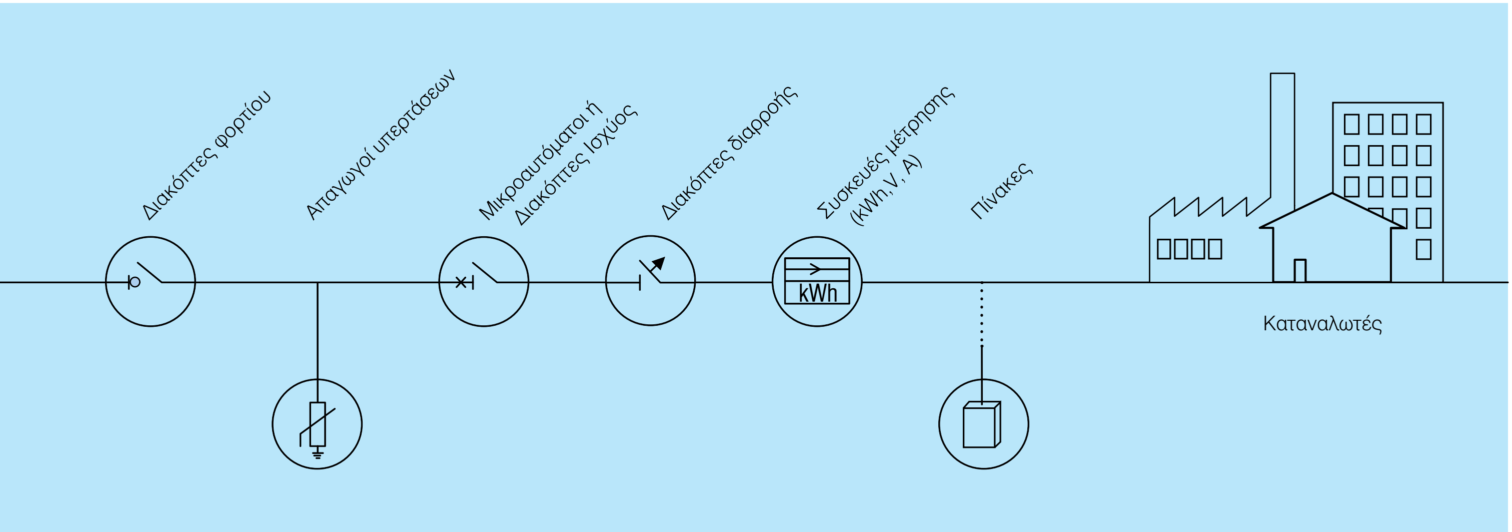
Διακόπτες φορτίου κυκλωμάτων εναλλασσόμενης τάσης (AC)
Και οι διακόπτες φορτίου κυκλωμάτων εναλλασσόμενης τάσης χρησιμοποιούνται για τη ζεύξη ή απόζευξη ενός κυκλώματος υπό φορτίο.

Διακόπτες διαρροής (RCD's)
Οι διακόπτες διαρροής προστατεύουν το προσωπικό και τον εξοπλισμό μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης από ηλεκτροπληξία ή εκδήλωση πυρκαγιάς . Η ύπαρξη των διακοπτών 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.

Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)



Τοπολογίες φωτοβολταϊκών (Φ/Β) συστημάτων

Το κύκλωμα συνεχούς τάσης ενός τυπικού φωτοβολταϊκού συστήματος απαρτίζεται από παράλληλους κλάδους με στοιχειοσειρές Φ/Β πλαισίων τα οποία είναι συνδεδεμένα σε σειρά.

Τα κυκλώματα φωτοβολταϊκών (Φ/Β) συστημάτων λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που τα διακρίνουν, απαιτούν προσεκτική αξιολόγηση και επιλογή των συσκευών απομόνωσης και προστασίας που θα χρησιμοποιηθούν. Πιο συγκεκριμένα, λόγω της τάσης λειτουργίας ενός Φ/Β συστήματος η οποία λαμβάνει τιμές από 300 έως και 1.000 VDC, αλλά και λόγω της συνεχούς τροφοδοσίας με ισχύ από τα Φ/Β πλαίσια (κατά τη διάρκεια της ημέρας που υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία, τα Φ/Β πλαίσια παρέχουν συνεχώς ρεύμα στο κύκλωμα), οι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι ικανές να καταστέλλουν ρεύματα σφάλματος υπό πολύ υψηλή συνεχή (DC) τάση. Το τόξο που παράγεται κατά την απόζευξη ενός κυκλώματος υπό συνεχή (DC) τάση, είναι αρκετό ισχυρό και απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό.

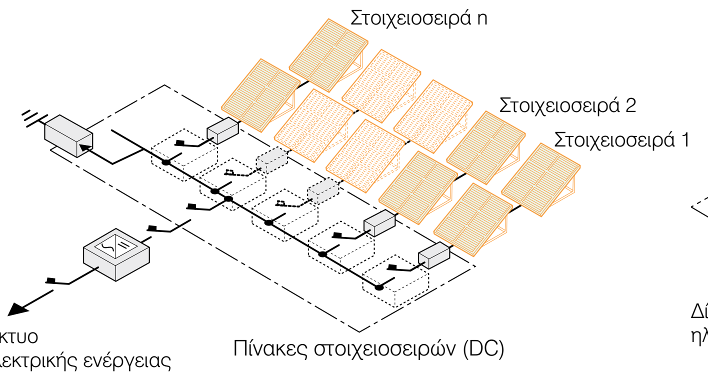
Σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του προτύπου IEC 60364 (άρθρο 712), η προστασία από υπερεντάσεις διασφαλίζεται όταν η ικανότητα μεταφοράς ρεύματος των καλωδίων της εγκατάστασης δεν υπερβαίνει το 25% του υπολογιζόμενου ρεύματος σφάλματος σε οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης.

Αυτό σημαίνει ότι η πλειονότητα των μικρών Φ/Β συστημάτων ή εγκαταστάσεις Φ/Β όπου έχουν τοποθετηθεί αρκετοί επιμέρους αντιστροφείς (inverter), θα πρέπει να χρησιμοποιούν διακοπτικά μέσα κατηγορίας τουλάχιστον DC-21.
Προτείνεται επίσης η εγκατάσταση μίας συσκευής απομόνωσης σε κάθε στοιχειοσειρά, έτσι ώστε να μπορεί να επιθεωρείται για τυχόν βλάβες και να συντηρείται χωρίς να χρειάζεται η απενεργοποίηση άλλων μερών του συστήματος. Όλα τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη του εξοπλισμού του Φ/Β συστήματος θα πρέπει να συνδέονται ισοδυναμικά με κοινό αγωγό γείωσης, με στόχο την προστασία των χειριστών της εγκατάστασης από έμμεσες επαφές με αγωγούς υπό τάση.

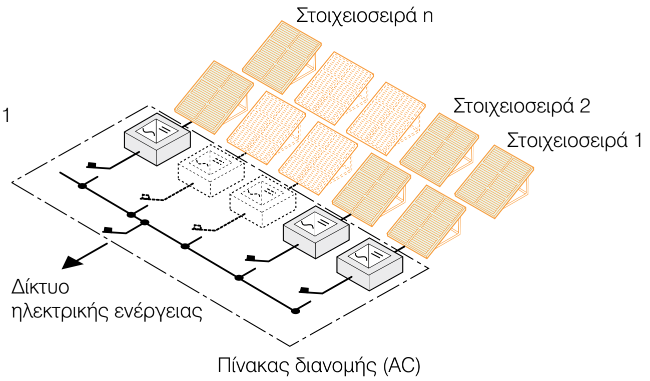
Μέθοδοι σύνδεσης διασυνδεδεμένου Φ/Β συστήματος

Η σύνδεση των στοιχειοσειρών σε ένα διασυνδεδεμένο φωτοβολταϊκό σύστημα, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε εγκατάστασης. Παρόλα αυτά, διακρίνονται 2 βασικές κατηγορίες σύνδεσης ενός Φ/Β συστήματος ανάλογα με τον τύπο των αντιστροφέων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτές οι 2 μέθοδοι είναι: με κεντρική μετατροπή (PVS800) ή με μετατροπή διανομής (PVS300).

Μέθοδοι σύνδεσης διασυνδεδεμένου Φ/Β συστήματος



Κεντρική μετατροπή
Ένας κεντρικός αντιστροφέας (central inverter).
Παραλληλισμός στοιχειοσειρών DC και είσοδος στον αντιστροφέα.
ΛΥΣΗ ABB: PVS800 Central Inverter



Μετατροπή διανομής
Επιμέρους αντιστροφείς ανά στοιχειοσειρά (string inverters).
Παραλληλισμός των εξόδων των επιμέρους αντιστροφέων (AC).
ΛΥΣΗ ABB: PVS300 String Inverter

Προστασία στοιχειοσειρών από ανάστροφα ρεύματα

Προστασία με ασφάλειες τήξεως (E90PV & E9F PV)

Οι ασφάλειες τήξεως είναι η πιο διαδεδομένη συσκευή προστασίας σε κυκλώματα Φ/Β συστημάτων, καθώς έχουν τη δυνατότητα να απομονώνουν το κύκλωμα σε περίπτωση σφάλματος (υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα). Ωστόσο, παρότι οι ασφάλειες τήξεως είναι απλές στη χρήση τους, χρειάζεται μεγάλη προσοχή στη διαστασιολόγηση και επιλογή τους, καθώς κάποιες συγκεκριμένες απαιτήσεις θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- Η χαρακτηριστική τους καμπύλη θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την προστασία Φ/Β κυκλωμάτων.
- Θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένες για τιμές ρευμάτων όχι μικρότερες από το 1,25• I_{SC} και όχι μεγαλύτερες από την τιμή που δίνει ο κατασκευαστής για την προστασία των Φ/Β πλαισίων. Σε περίπτωση που τέτοια τιμή δεν υπάρχει, η ονομαστική ένταση των ασφαλειών δεν θα πρέπει να λαμβάνει τιμή μεγαλύτερη από 2• I_{SC} (όπου I_{SC}: Ρεύμα βραχυκύκλωσης πλαισίου).
- Θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες σε ειδικούς DC ασφαλειοαποζεύκτες, που θα έχουν την ικανότητα να αποσβένουν την ενέργεια που αναπτύσσεται, ακόμα και στις πιο δυσχερείς συνθήκες λειτουργίας.

Με ανταγωνιστική τιμή και μικρό μέγεθος, η χρήση ασφαλειών τήξεως DC (E9F PV) και εξειδικευμένων ασφαλειοαποζευτών DC (E90 PV), αποτελεί μια αποδεκτά ασφαλή και οικονομική λύση για προστασία στοιχειοσειρών Φ/Β πλαισίων.

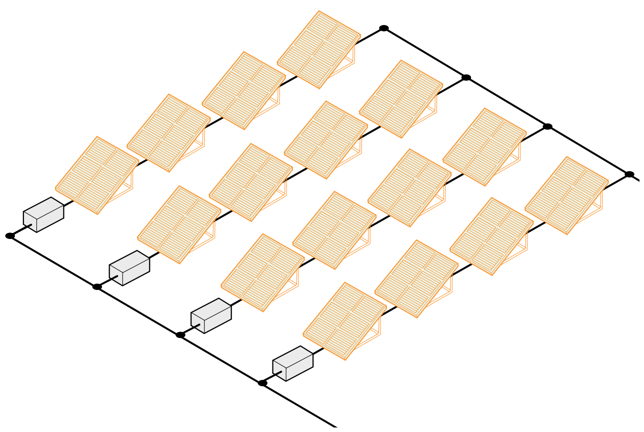
Προστασία με μικροαυτόματους διακόπτες (S800PV)

Η χρήση μικροαυτόματων διακοπτών με θερμομαγνητικά στοιχεία, είναι άλλη μία μέθοδος προστασίας των Φ/Β στοιχειοσειρών, η οποία αποτελεί τεχνικά, την καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη λύση για την προστασία των Φ/Β πλαισίων από ανάστροφα ρεύματα.

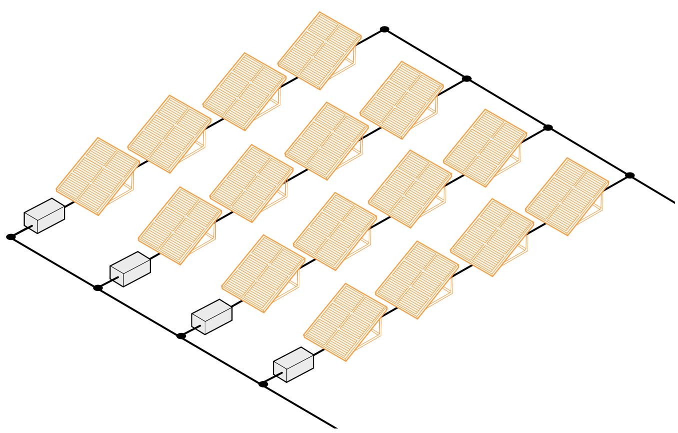
Η ABB διαθέτει εξειδικευμένους μικροαυτόματους διακόπτες, κατάλληλους για εφαρμογές Φ/Β, ικανούς να αποσβένουν με ασφάλεια τα πολύ ισχυρά και επικίνδυνα τόξα συνεχούς τάσης, ακόμα και σε περίπτωση διπλού σφάλματος. Παρέχουν υψηλή λειτουργικότητα στην εγκατάσταση (απομονώνεται μόνο ο κλάδος που έχει σφάλμα), ασφαλή απόζευξη όλων των πόλων καθώς και ασφαλή και εύκολη επαναφορά ακόμα και από μη ειδικευμένο προσωπικό (η επαναφορά του διακόπτη γίνεται εύκολα απλά σηκώνοντας σε θέση ON το χειριστήριο του διακόπτη).

Επιπλέον, παρέχονται λειτουργίες προστασίας και απομόνωσης από μία μόνο συσκευή (με ένα μικροαυτόματο S800PV υπάρχει δυνατότητα ελέγχου ON-OFF της εγκατάστασης αλλά και προστασία από υπερφορτίσεις), η οποία μπορεί να εφοδιάζεται με μία μεγάλη γκάμα εξαρτημάτων (βοηθητικές επαφές και επαφές σήματος, πηνία εργασίας και έλλειψης τάσης).

Προστασία κατά την παράλληλη σύνδεση στοιχειοσειρών



Ασφάλειες τήξεως
Πλεονεκτήματα: Ευκολία στην εγκατάσταση, πολύ χαμηλό κόστος, απομόνωση του κυκλώματος σε περίπτωση σφάλματος.
Μειονεκτήματα: Αντικατάστασή τους από ειδικευμένο προσωπικό, μετά από κάθε σφάλμα (χρονικές καθυστερήσεις στην επαναλειτουργία της εγκατάστασης).



Μικροαυτόματοι διακόπτες
Πλεονεκτήματα: Μια συσκευή παρέχει ταυτόχρονα και προστασία, έλεγχο ON-OFF και απομόνωση του κυκλώματος.
Υψηλή διαθεσιμότητα του συστήματος, μέσω της δυνατότητας ταχείας επαναφοράς μετά από σφάλμα.

Αντιστροφείς (inverters)
PVS300. Αντιστροφείς στοιχειοσειρών

Η νέα σειρά αντιστροφέων της ABB, αποτελεί ιδανική λύση για Φ/Β συστήματα εγκατεστημένα σε κατοικίες, εμπορικά και βιομηχανικά κτίρια. Με περισσότερα από 40 χρόνια εμπειρίας και τεχνολογικής πρωτοπορίας στην αγορά των μετατροπέων συχνότητας, η νέα σειρά PVS300 προσφέρει ένα εντελώς νέο μετατροπέα με μοναδική σχεδίαση και εξαιρετικές επιδόσεις.

Η νέα σειρά PVS300 συνδυάζει:

- Υψηλή συνολική απόδοση, που εξασφαλίζει τη μεταφορά περισσότερης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο παράγοντας έτσι μεγαλύτερα έσοδα
- Ενσωματωμένες προστασίες που μειώνουν την ανάγκη για ακριβές εξωτερικές συσκευές
- Εργονομικό σχεδιασμό που εξοικονομεί χώρο για τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό
- Αποσπώμενο χειριστήριο ελέγχου με οθόνη γραφικών
- Εξωτερικό περίβλημα στεγανότητας IP 55 με επιπλέον χαρακτηριστικά ασφαλείας

Χειριστήριο ελέγχου με βάση τραπεζιού

Χειριστήριο ελέγχου με κάθετη στήριξη

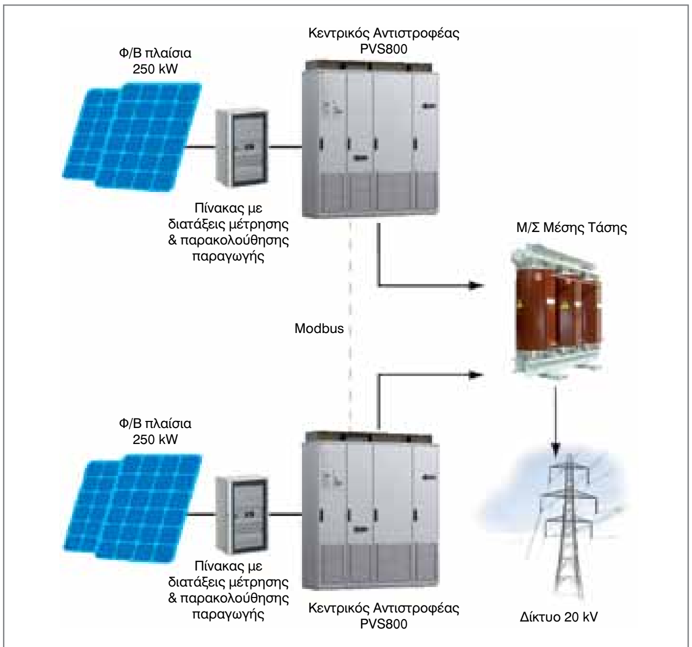
Προσαρμογέας απομακρυσμένης επιτήρησης

PVS300: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Είσοδος DC	
Ονομαστική Φ/Β ισχύς (P_{PV})	3,4 – 8,1 kW
Μέγιστη Φ/Β ισχύς (P_{PVmax})	3,7 – 8,9 kWp
Εύρος τάσης DC, mpp (U_{DC})	335 – 800 V
Μέγιστη τάση DC ($U_{Dc, max}$)	900 V
Ονομαστική τάση DC, (U_N)	480 V
Μέγιστο ρεύμα DC ($I_{DC max}$)	10,5 – 25,4 A
Αριθμός εισόδων DC (παράλληλα)	4 με ταχυσυνδέσμους MC4
Έξοδος AC	
Ονομαστική ισχύς εξόδου AC (P_{AC})	3,3 – 8 kW
Ονομαστικό ρεύμα AC ($I_{AC nom}$)	14,3 – 34,8 A
Ονομαστική τάση ($V_{AC nom}$)	230 V
Εύρος λειτουργίας, τάση δικτύου	180 – 276 V
Εύρος λειτουργίας, συχνότητα δικτύου	47 – 63 Hz
Αρμονική παραμόρφωση ρεύματος δικτύου (K_{Iac})	<3%
Συντελεστής ισχύος (cosφ)	1
Σύνδεση δικτύου	Μονοφασικό ή L, N και PE
Μετασχηματιστής	Όχι
Απόδοση	
Μέγιστη απόδοση (P_{ACmax})	97,1%
Κατανάλωση ισχύος	
Σε λειτουργία αναμονής	<12 W
Νυχτερινή κατανάλωση	<1 W
Βαθμός προστασίας	IP 55
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25 °C ... +60 °C
Ονομαστική ισχύς έως και	+50 °C
Σχετική υγρασία, χωρίς συμπύκνωση	0 ... 100%
Μέγιστο υψόμετρο	2.000 m
Επίπεδο ακουστικού θορύβου	<45 dBA
Προστασίες	Επιτήρηση σφαλμάτων γείωσης, Επιτήρηση δικτύου με προστασία από νησιδοποίηση, Εντοπισμός ρεύματος διαρροής (RCD), Διακόπτης DC, Ασφάλειες στοιχειοσειρών DC, Ανάστροφη πολικότητα DC, Βραχυκύκλωμα AC, Υπερφόρτωση, Υπερθέρμανση, Απαγωγός υπέρτασης με δυνατότητα αντικατάστασης

PVS800. Κεντρικοί αντιστροφείς (central inverters)

Η νέα σειρά κεντρικών αντιστροφέων της ΑΒΒ, αποτελεί ιδανική λύση για μεγάλης ισχύος Φ/Β πάρκα, στα οποία προβλέπεται κεντρική μετατροπή του συνεχούς ρεύματος (DC) σε εναλλασσόμενο (AC).

Η νέα σειρά PVS800 συνδυάζει:
- Υψηλό βαθμό απόδοσης και μεγάλη διάρκεια ζωής
- Συμπαγή και εργονομικό σχεδιασμό
- Ενσωματωμένες προστασίες και στην είσοδο συνεχούς ρεύματος (DC) και στην έξοδο εναλλασσόμενου (AC)
- Ενσωματωμένη αντιστάθμιση συντελεστή ισχύος



PVS800: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Είσοδος DC	
Ονομαστική Φ/Β ισχύς (P_{PV})	100 – 250 – 315 – 500 – 630 kW
Μέγιστη Φ/Β ισχύς (P_{PVmax})	120 – 300 – 378 – 600 – 756 kWp
Εύρος τάσης DC mpp (U_{DCmpp})	450 – 825 V
Μέγιστη τάση DC (U_{DCmax})	1.000 V
Μέγιστο ρεύμα DC (I_{DCmax})	245 – 1.240 A
Έξοδος AC	
Ονομαστική ισχύς εξόδου AC (P_{AC})	100 – 250 – 315 – 500 – 630 kW
Ονομαστικό ρεύμα AC (I_{ACnom})	195 – 1.040 A
Ονομαστική τάση (U_{ACnom})	300 – 350 V
Συχνότητα	50 – 60 Hz
Αρμονική παραμόρφωση ρεύματος δικτύου (KI_{AC})	< 3%
Αντιστάθμιση συντελεστή ισχύος (cosφ)	Ναι
Τύπος δικτύου διανομής	TN και IT
Απόδοση	
Μέγιστη απόδοση (P_{ACmax})	98 - 98,6%
Κατανάλωση ισχύος	
Σε λειτουργία	< 350 W (100-250-315 kw) < 550 W (500-630 kw)
Σε αναμονή	< 60 W (100-250-315 kw) < 70 W (500-630 kw)
Εξωτερική βοηθητική τάση	230 V, 50 Hz
Βαθμός προστασίας	IP 42
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-15 °C ... (+45 °C για 315 kw και 630 kw)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	+50 °C ... (+55 °C για 315 kw και 630 kw)
Σχετική υγρασία, χωρίς συμπύκνωση	15 ... 95%
Μέγιστο υψόμετρο	2.000 m
Επίπεδο ακουστικού θορύβου	75 dBA
Προστασίες	Επιτήρηση σφαλμάτων γείωσης, επιτήρηση δικτύου με προστασία από νησιδοποίηση, εντοπισμός αντίστροφης πολικότητας συνεχούς (DC) ρεύματος, AC και DC προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα, AC και DC προστασία από υπέρταση και υπερθέρμανση

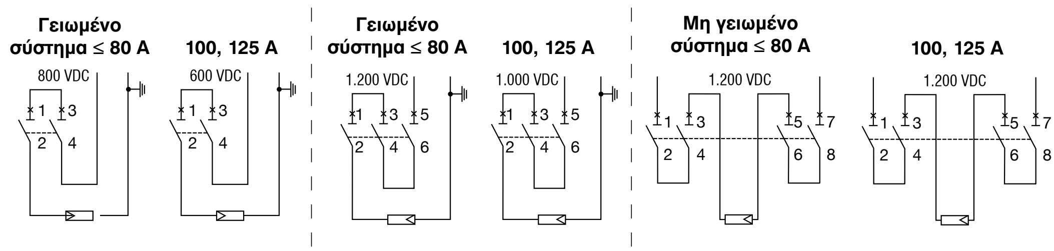
Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

S800PV-S

S800PV-S. Μικροαυτόματοι

Η σειρά μικροαυτομάτων S800PV-S είναι ειδικά σχεδιασμένη για εγκαταστάσεις Φ/Β με τάση έως 1.200 VDC. Διαθέτει διπλούς θαλάμους σβέσης τόξου για να μπορεί να απομονώνει με ασφάλεια τα επικίνδυνα ηλεκτρικά τόξα που δημιουργούνται σε συνεχή τάση (DC). Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Σύνδεση αγωγών συνεχούς τάσης (DC) ανεξαρτήτως πολικότητας
- Ασφαλής απομόνωση όλων των πόλων
- Δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω της μονάδας S800-RSU

S800PV-S: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστικό ρεύμα (I_n)	10...125 A
Ονομαστική τάση (U_e)	2P έως τα 800 VDC – γειωμένο & αγείωτο σύστημα 3P έως τα 1.200 VDC – γειωμένο σύστημα 4P έως τα 1.200 VDC – αγείωτο σύστημα
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	5 kA
Τάση μόνωσης (U_i)	1.500 V
Χαρακτηριστική καμπύλη αντίδρασης	$4 I_n \leq Im \leq 7 I_n$
Αριθμός πόλων	2, 3, 4
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	8.500 (10-100 A), 7.000 (125 A)
Αριθμός ηλεκτρικών χειρισμών	1.500 (10-100 A), 1.000 (125 A)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-2
Εξαρτήματα	Πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, κινητήρες τηλεχειρισμού, βοηθητικές επαφές, χειριστήρια



S280UC

S280UC. Μικροαυτόματοι

Η σειρά μικροαυτομάτων S280UC, είναι και αυτή σχεδιασμένη για λειτουργία σε συνεχή τάση (DC). Διαθέτει σε κάθε πόλο, ειδικούς μαγνήτες για την ασφαλή σβέση του DC ηλεκτρικού τόξου που δημιουργείται κατά την απόζευξη. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η σύνδεση με σωστή πολικότητα των DC αγωγών (+ και -).

S280 UC: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστικό ρεύμα (I_n)	0,2...63 A
Ονομαστική τάση (U_n)	1P: 220 VDC 2P: 440 VDC
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	6 kA
Τάση μόνωσης (U_i)	500 V
Χαρακτηριστική καμπύλη αντίδρασης	B, K, Z
Αριθμός πόλων	1, 2, 3, 4
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+55 °C
Πρότυπα	IEC/EN 60947-2, IEC 60898, UL 489, UL 1077

Tmax DC

Tmax DC. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (Κλειστού τύπου)

Η οικογένεια αυτομάτων διακοπτών ισχύος κλειστού τύπου, είναι σχεδιασμένη για λειτουργία και σε συνεχή τάση (DC). Είναι συμβατή και για εφαρμογές εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) και διαθέτει πλήρη γκάμα εξαρτημάτων για κυκλώματα αυτοματισμού.

Tmax DC: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστικό ρεύμα (I_u)	32...800 A
Ονομαστική τάση (U_e)	1.000 VDC
Τάση μόνωσης (U_i)	1.000 VDC
Ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση (U_{imp})	8 kV
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	40 kA
Αριθμός πόλων	4
Τύποι διακοπτών	Σταθεροί - Συρόμενοι
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	20.000
Πρότυπα	IEC/EN 60947-2

Emax DC

Emax DC. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (Ανοιχτού τύπου)

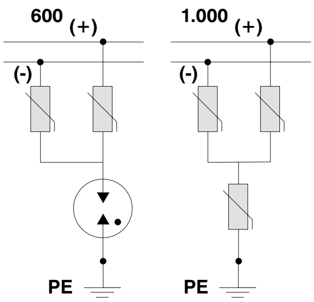
Η σειρά αυτομάτων διακοπτών ισχύος ανοιχτού τύπου, είναι σχεδιασμένη για λειτουργία και σε συνεχή τάση (DC). Διαθέτει νέες, εξελιγμένες ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας PR123/DC και PR122//DC, για εφαρμογές με DC ρεύμα έως 5.000 A. Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:

- Ρύθμιση θερμικού και μαγνητικού στοιχείου (στιγμιαία απόζευξη ή με χρονοκαθυστέρηση)
- Προστασία από υπερθέρμανση
- Έλεγχος φορτίου
- Προστασία από υπέρταση/υπόταση, ασυμμετρία, σφάλμα ως προς γη

Emax DC: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστικό ρεύμα (I_u)	800...5.000 A
Ονομαστική τάση (U_e)	1.000 VDC
Τάση μόνωσης (U_i)	1.000 VDC
Ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση (U_{imp})	12 kV
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	25...100 kA
Αριθμός πόλων	3, 4
Τύποι διακοπτών	Σταθεροί - Συρόμενοι
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	12-25 x 1.000
Αριθμός ηλεκτρικών χειρισμών	2-15 x 1.000
Πρότυπα	IEC/EN 60947-2

Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

OVR PV



OVR PV. Απαγωγοί υπερτάσεων

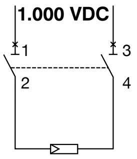
Η σειρά απαγωγών υπερτάσεων OVR PV, είναι ειδικά σχεδιασμένη για την αντικεραυνική προστασία κυκλωμάτων Φ/Β, με ονομαστική τάση έως 1.000 VDC. Το ενσωματωμένο βαρίστορ (MOV), προσφέρει πολύ γρήγορη αντίδραση σε μεταβατικές υπερτάσεις κυματομορφής 8/20 μs, προσφέροντας ολοκληρωμένη προστασία. Κατά τη λήξη ζωής τους, οι απαγωγοί OVR PV έχουν την ικανότητα απόζευξης του ρεύματος βραχυκύκλωσης, μέσω ενσωματωμένου θερμικού στοιχείου. Για ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{cw} έως 100 A, δεν χρειάζεται εξωτερική εφεδρική προστασία.

OVR PV: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική τάση (U_n)	600...1.000 VDC
Τάση προστασίας (U_p)	1,4 kV (600 VDC) 3,8 kV (1.000 VDC)
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης (I_{max})	40 kA
Κλάση	T2
Εφεδρική προστασία	I_{sc} < 100 A : δεν απαιτείται I_{sc} > 100 A : E92PV και E9F 10 PV
Αριθμός πόλων	3 (+/-/PE)
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-40...+80 °C
Διατομή καλωδίων	Μονόκλωνο: 2,5 ... 25 mm^2 Πολύκλωνο: 2,5 ...16 mm^2
Πρότυπα	IEC 61643-1/EN 61643-11

Για ρεύμα βραχυκύκλωσης στο κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC), μεγαλύτερο από 100A, χρειάζεται απαραίτητα εφεδρική προστασία του κλάδου του αντικεραυνικού (OVR PV) από ασφαλειοαποζεύκτες E90 PV με ενσωματωμένα φυσίγγια τήξεως 10 A.

Σε περίπτωση που η απόσταση μεταξύ του αντιστροφέα (inverter) και του πίνακα διακλάδωσης των Φ/Β πλαισίων είναι μεγαλύτερη από 10 m, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων και κοντά στα πλαίσια (πίνακας ή κουτί διακλάδωσης) και πριν από την είσοδο του αντιστροφέα (inverter).

Όλες οι συνδέσεις μεταξύ των απαγωγών υπερτάσεων και των μεταλλικών εκτεθειμένων μερών της εγκατάστασης, θα πρέπει να γίνονται ισοδυναμικά (κοινός αγωγός γείωσης).



E90 PV

Ένδειξη καμμένης ασφάλειας

E9F PV

E90 PV. Ασφαλειοαποζεύκτες

Η νέα σειρά ασφαλειοαποζευκτών E90 PV, κατάλληλη για λειτουργία σε συνεχή τάση (DC) έως 1.000 VDC, αποτελεί την πιο οικονομική και αξιόπιστη επιλογή για προστασία κυκλωμάτων DC Φ/Β. Είναι σχεδιασμένη για κατηγορία χρήσης DC-20B, δηλαδή για απομόνωση φορτίων εν κενώ. Δεν επιτρέπεται η απόζευξη των συγκεκριμένων ασφαλειοαποζευκτών υπό φορτίο. Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:

- Ειδικοί θάλαμοι σβέσης τόξου, με ενισχυμένο αερισμό
- Άνοιγμα χειριστηρίου 90°, κλείδωμα σε ανοιχτή θέση, σύνδεση καλωδίου διατομής 25 mm^2
- Διατίθενται εκδόσεις με ένδειξη καμμένης ασφάλειας για άμεσο εντοπισμό της γραμμής που έχει σφάλμα (καμμένο φυσίγγιο)

E90 PV: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 VDC
Ονομαστική ένταση (I_n)	32 A
Κατηγορία χρήσης	DC-20B
Διαστάσεις φυσιγγίων	10,3 x 38 mm
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

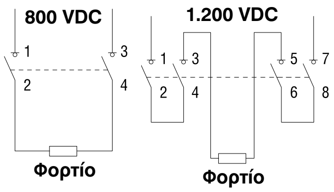
E9F PV. Κυλινδρικά φυσίγγια τήξεως

Τα κυλινδρικά φυσίγγια E9F PV, συνδυάζονται με τους ασφαλειοαποζεύκτες E90PV και είναι σχεδιασμένα για τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

E9F PV: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 VDC
Ονομαστική ένταση (I_n)	1 ... 30 A
Ικανότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα	50 kA
Πρότυπα	IEC 60269-6, ROHS 2002/98/CE

Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

S800PV-M



S800PV-M. Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου S800PV-M, είναι σχεδιασμένοι για τον έλεγχο και την απομόνωση κυκλωμάτων συνεχούς τάσης με τιμές έως και 1.200 VDC. Μπορούν να διακόπτουν τα κυκλώματα αυτά υπό φορτίο, χωρίς κανένα πρόβλημα. Διαθέτουν διπλούς θαλάμους σβέσης τόξου για να απομονώνουν με ασφάλεια τα επικίνδυνα ηλεκτρικά τόξα που δημιουργεί η συνεχής τάση (DC). Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Σύνδεση αγωγών συνεχούς τάσης (DC) ανεξαρτήτως πολικότητας
- Ασφαλής απομόνωση όλων των πόλων.

S800PV-M: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	32 – 63 – 125 A
Ονομαστική τάση (U_n)	2P: έως 800 VDC (γειωμένο και αγείωτο σύστημα) 3P: έως 1.200 VDC (γειωμένο σύστημα) 4P: έως 1.200 VDC (αγείωτο σύστημα)
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	1,5 kA
Αριθμός πόλων	2, 3, 4
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	8.500 (32-63 A), 7.000 (125 A)
Αριθμός ηλεκτρικών χειρισμών	1.500 (32-63 A), 1.000 (125 A)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

OTDC

ΝΕΟ OTDC. Διακόπτες φορτίου

Η σειρά OTDC είναι κατάλληλη για εφαρμογές Φ/Β, σχεδιασμένη για τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC, και αποτελεί τη νέα οικονομική πρόταση της ABB για έλεγχο και απομόνωση κυκλωμάτων Φ/Β υπό φορτίο. Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Περιστροφικός έλεγχος του χειριστηρίου και δυνατότητα κλειδώματος
- Πλήρης συμβατότητα με τα εξαρτήματα της σειράς διακοπτών OT (χειριστήρια και άξονες)
- Οικονομικός και αξιόπιστος διακόπτης

OTDC: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση DC-21B	16 – 25 – 32 A
Ονομαστική ένταση DC-20B (40 °C) (I_{th})	25 – 32 – 45 A
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 VDC
Αριθμός πόλων	3
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

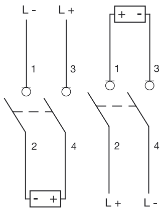
OTDC_E

ΝΕΟ OTDC_E. 2P Διακόπτες φορτίου

Η σειρά 2 πόλων OTDC_E, έχει σχεδιαστεί ειδικά για κυκλώματα Φ/Β με ονομαστική ένταση από 100 A έως και 250 A. Μπορεί να διακόψει υπό φορτίο, ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς τάσης έως 1.000 VDC, με απόλυτη ασφάλεια. Έχει τη δυνατότητα επέκτασης από 2 σε 4 πόλους για τον έλεγχο με ένα διακόπτη, δύο διαφορετικών DC κυκλωμάτων. Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Οι επαφές του διακόπτη είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά
- Σύνδεση αγωγών συνεχούς τάσης (DC) ανεξαρτήτως πολικότητας, τροφοδοσία και από τις 2 πλευρές
- Αντοχή σε παροδικές υπερτάσεις

OTDC_E: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση DC-21B	100 – 160 – 200 – 250 A
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 VDC
Αριθμός πόλων	2 (δυνατότητα επέκτασης με επιπλέον 2 πόλους)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

S802PV-M-H



NEO

S802PV-M-H. 2P Διακόπτες φορτίου

Οι διπολικοί (2P) διακόπτες φορτίου S802PV-M-H, είναι η νέα πρόταση της ABB για έλεγχο κυκλωμάτων Φ/Β με τάση έως 1.000 VDC. Με συμπαγείς διαστάσεις και μόνο 2 πόλους, ο έλεγχος στοιχειοσειρών σε συστήματα Φ/Β, γίνεται με απόλυτη ασφάλεια σε ονομαστικές εντάσεις έως και 100 A. Οι νέοι αυτοί διακόπτες φορτίου, μπορούν να διακόπτουν στοιχειοσειρές Φ/Β υπό φορτίο, με απόλυτη ασφάλεια. Διαθέτουν διπλούς θαλάμους σβέσης τόξου για να απομονώνουν με ασφάλεια τα επικίνδυνα ηλεκτρικά τόξα που δημιουργεί η συνεχής (DC) τάση. Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:

- Διακόπτες 2P έως 1.000 VDC
- Καμία μείωση των ονομαστικών χαρακτηριστικών του διακόπτη για θερμοκρασία έως +60 °C
- Σύνδεση αγωγών συνεχούς τάσης (DC), με συγκεκριμένη πολικότητα
- Ονομαστική ένταση 32, 63 και 100 A
- Εξοικονόμηση χώρου στους πίνακες και κουτιά διακλάδωσης
- Ασφαλής απομόνωση όλων των πόλων
- Συμπαγείς διαστάσεις με πλάτος 54 mm
- Κατηγορία χρήσης: DC 21A

S802PV-M: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	32 – 63 – 100 A
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 VDC
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	1,5 kA (IEC 60947-3)
Αριθμός πόλων	2
Τάση μόνωσης (U_i)	1,5 kV
Κατηγορία χρήσης	DC 21A
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Σύνδεση	Με συγκεκριμένη πολικότητα
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

OT DC

OT DC έως 630 A. Διακόπτες φορτίου

Για διακόπτες φορτίου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 250 A, η σειρά OT DC αποτελεί την κατάλληλη επιλογή για εγκαταστάσεις Φ/Β. Διατίθεται σε εκδόσεις με 5 πόλους, όπου ο αγωγός (+) της εξόδου των Φ/Β πλαισίων, συνδέεται σε σειρά και με τους 5 πόλους για να μπορέσει να γίνει διακοπή με ασφάλεια σε συνεχή τάση (DC) έως 800 VDC.
Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Περιστροφικός έλεγχος του χειριστηρίου και δυνατότητα κλειδώματος
- Πλήρης σειρά εξαρτημάτων (χειριστήρια και άξονες)

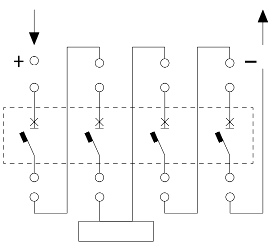
OT DC: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση DC-21B	315 – 400 – 630 A
Ονομαστική ένταση DC-20B (40 °C)	315 – 400 – 630 A
Ονομαστική τάση (U_n)	800 VDC*
Αριθμός πόλων	5
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	16.000 (315-400 A), 10.000 (630 A)
Διατομή καλωδίων	185 mm² (315 A) 240 mm² (400 A) 2x185 mm² (630 A)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

* Διατίθεται και έκδοση 6 πόλων για ονομαστική ένταση έως 1.000 VDC. Παρακαλούμε επικοινωνήστε μαζί μας.

Tmax PV

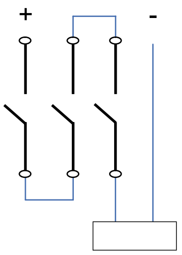
Tmax PV. Διακόπτες φορτίου

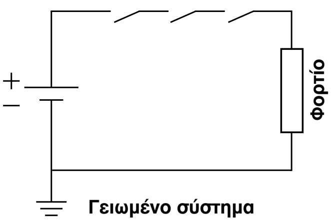
Η σειρές διακοπτών φορτίου για εφαρμογές Φ/Β, ολοκληρώνονται με τη σειρά Tmax PV η οποία είναι διαθέσιμη για εφαρμογές με ονομαστική τάση έως 1.100 VDC και ένταση έως και 1.600 A. Αποτελούν την ιδανική λύση για μεγάλα πάρκα Φ/Β, καθώς συνδυάζουν συμπαγείς διαστάσεις και ευκολία τοποθέτησης με υψηλά ονομαστικά στοιχεία λειτουργίας σε κυκλώματα συνεχούς τάσης (DC). Διατίθενται σε διαστάσεις από T1 έως T7 σε αντιστοιχία με τις σειρές αυτομάτων ισχύος Tmax, για εναλλασσόμενο ρεύμα (AC). Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Πλήρης σειρά βοηθητικών εξαρτημάτων (βοηθητικές επαφές, πηνία, χειριστήρια κ.α.)
- Δυνατότητα τηλεχειρισμού με τη χρήση κατάλληλων εξαρτημάτων της σειράς αυτομάτων διακοπτών ισχύος Tmax



Tmax PV: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση DC-22B	160 – 200 – 250 – 500 – 800 – 1.600 A
Ονομαστική τάση (U_n)	1.100 VDC
Αριθμός πόλων	4
Πρότυπα	IEC/EN 60947-3

GAF





ΝΕΟ GAF. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ)

Η σειρά τηλεχειριζόμενων διακοπτών GAF, είναι η τελευταία πρόταση της ABB για τηλεχειρισμό DC κυκλωμάτων, ονομαστικής έντασης από 250 έως και 2.050 A, με ονομαστική τάση 1.000 VDC. Στους θαλάμους σβέσης τόξου, υπάρχουν εγκατεστημένοι μόνιμοι μαγνήτες οι οποίοι εγγυώνται την ασφαλή σβέση του DC τόξου, ενώ το νέο ηλεκτρονικό πηνίο με το οποίο είναι εξοπλισμένοι, παρέχει πολύ μικρή κατανάλωση πηνίου, αντοχή σε υποτάσεις και άμεση αντίδραση.
Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο από απόσταση στοιχειοσειρών Φ/Β πλαισίων, με στόχο την απομόνωση σε περίπτωση σφάλματος ή σκίασης, για τον παραλληλισμό στοιχειοσειρών σε συγκεκριμένες ώρες και ημέρες ή άλλες παρόμοιες εφαρμογές. Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Ακόμα μικρότερες εξωτερικές διαστάσεις για εύκολη εγκατάσταση
- Μεγάλο εύρος τάσης πηνίου για προσαρμογή σε οποιαδήποτε εφαρμογή
- Αντοχή σε πτώση τάσης (το πηνίο δεν απενεργοποιείται ακόμα και αν η τάση φτάσει στο 55% της ονομαστικής)
- Αθόρυβη λειτουργία του πηνίου, χαμηλή κατανάλωση, πλήρης σειρά εξαρτημάτων (βοηθητικές επαφές, μανδαλώσεις, κ.α.)

GAF: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση DC-22B	250 ... 2.050 A
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 VDC
Αριθμός πόλων	3 (και οι 3 επαφές σε σειρά για 1.000 VDC)
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-40...+70 °C
Όρια λειτουργίας πηνίου	0,85 x U_C ... 1,1 x Uc (θ ≤ 70 °C)
Τάση απενεργοποίησης (drop-out)	55% x U_C
Κατανάλωση πηνίου	1.500 (32-63 A), 1.000 (125 A)
Ενεργοποίηση	430 VA (50/60 Hz) 500 W (DC)
Συγκράτηση	12/3,5 VA/W (50/60 Hz) 2 W (DC)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-4-1

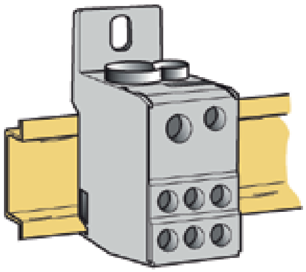
Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

Κλέμμες

Κλέμμες

Για τη σύνδεση των καλωδίων των στοιχειοσειρών στον πίνακα συνεχούς (DC), είναι απαραίτητη η χρήση κλεμμών. Η σειρά κλεμμών της ABB διαθέτει ικανότητα λειτουργίας για τάση έως 1.000 VAC/DC.

Κλέμμες: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική τάση	1.000 VAC/DC
Διατομή	2,5 – 4 – 6 – 10 – 16 – 35 – 70 mm^2 (πολύκλωνοι αγωγοί)
Ονομαστική ένταση	24 – 32 – 41 – 57 – 85 – 125 – 192 A
Αντοχή σε κρουστική τάση	8 kV
Πρότυπα	IEC/EN 60947-1



BRU

BRU. Μπλοκ διανομής

Για τον παραλληλισμό στοιχειοσειρών Φ/Β πλαισίων σε DC τάση λειτουργίας, είναι απαραίτητη η χρήση μπλοκ διανομής BRU. Με ονομαστική τάση έως και 1.500 VDC, αποτελούν ιδανική λύση για τη γεφύρωση πολλαπλών καλωδίων με στόχο την όδευση ενός μόνο καλωδίου στην είσοδο του αντιστροφέα (inverter). Διαθέτουν αρκετούς διαφορετικούς συνδυασμούς σε διατομές εισόδου και εξόδου.

BRU: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική τάση (U_n)	1.500 VDC, 1.000 VAC
Ονομαστική ένταση (I_n)	80 – 125 – 160 – 250 – 400
Διατομή (είσοδος)	16 – 35 – 70 – 120 – 185 mm^2 (πολύκλωνοι αγωγοί)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-1

Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)

S200

S200. Μικροαυτόματοι

Νέα, βελτιωμένη σειρά μικροαυτομάτων S200, για προστασία ηλεκτρικών γραμμών από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Κατάλληλοι για την προστασία των καλωδίων εξόδου από τους αντιστροφείς προς το δίκτυο. Η τροφοδοσία τους μπορεί να γίνει και από τις δύο πλευρές ενώ είναι διαθέσιμοι σε χαρακτηριστικές καμπύλες (B, C, D, K και Z).
Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σειράς είναι:
- Νέοι ακροδέκτες ασφαλείας, με ξεχωριστό θάλαμο για καλώδιο και για μπάρα γεφύρωσης, για ακόμα μεγαλύτερη σταθερότητα στις συνδέσεις
- Νέα γενιά θερμοπλαστικών στα υλικά παραγωγής, για υψηλή θερμική αντοχή σε βραχυκύκλωμα αλλά και για αντοχή σε κρούσεις ή πτώσεις
- Ανεξίτηλη εκτύπωση σημάνσεων και διακριτικών με λέιζερ, για να είναι πάντα ευδιάκριτα τα ονομαστικά χαρακτηριστικά

S200: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	0,5 ... 63 A
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	6 kA (S200), 10 kA (S200M), 15 kA (S200P), 25 kA (S200P)
Ονομαστική τάση (U_e)	1P: 12 V ... 230 VAC 2P ... 4P: 12 V ... 400 VAC
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	20.000
Αριθμός ηλεκτρικών χειρισμών	20.000
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25 ... +60 °C
Πρότυπα	IEC 60898, IEC/EN 60947-2, UL 489, UL 1077

S800

S800. Μικροαυτόματοι

Η σειρά μικροαυτομάτων S800, είναι σχεδιασμένη για να προσφέρει υψηλές ικανότητες διακοπής σε βραχυκύκλωμα, σε εντάσεις έως και 50 kA. Διαθέτουν διπλούς θαλάμους σβέσης τόξου για να μπορούν να απομονώνουν με ασφάλεια τα επικίνδυνα ηλεκτρικά τόξα και είναι διαθέσιμοι με καμπύλες αντίδρασης του μαγνητικού τους στοιχείου B, C, D και K.

S800: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	10 ... 125 A
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	25 kA (S800C), 36 kA (S800N), 50 kA (S800S)
Ονομαστική τάση (U_e)	1P: 12 V...230 VAC 2P..4P: 12 V...400 VAC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Πρότυπα	IEC 60898, IEC/EN 60947-2
Δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω της μονάδας S800-RSU, ένδειξη θέσης επαφών (κόκκινο-πράσινο)	

Tmax

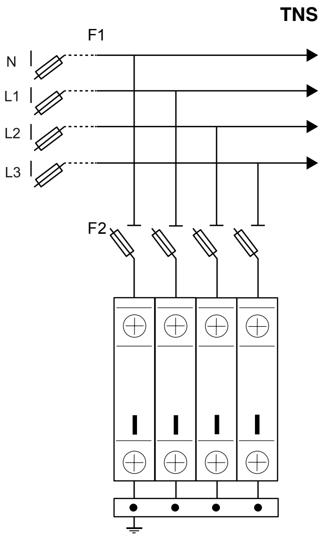
Tmax. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Η σειρά Tmax, με μεγέθη από XT1 έως T8 και με ονομαστικές εντάσεις από 16 A έως και 3.200 A, είναι εξοπλισμένη με ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας οι οποίες διαθέτουν πολλές δυνατότητες ρύθμισης των παραμέτρων επιλεκτικότητας, όπως ο χρόνος απόζευξης ή η ένταση του βραχυκυκλώματος.

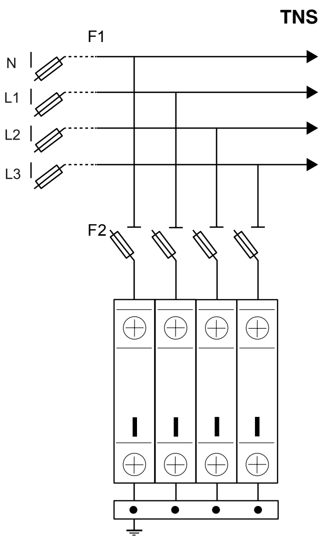
Tmax: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	16 ... 3.200 A
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (I_{cu})	18 ... 200 kA
Ονομαστική τάση (U_e)	1P: 240 VAC 3P-4P: 690 VAC
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	10.000 ... 25.000
Αριθμός ηλεκτρικών χειρισμών	2.000 ... 8.000
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Πρότυπα	IEC/EN 60947-2

Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)

OVR



4 x OVR T2 15 275 P



4 x OVR T1+2 15 255-7

OVR. Απαγωγοί υπερτάσεων

Οι απαγωγοί υπερτάσεων OVR, προστατεύουν τους αντιστροφείς (inverters) και τον εξοπλισμό της εγκατάστασης, από παροδικές, μεταβατικές υπερτάσεις (transient overvoltages), περιορίζοντας την υπέρταση αυτή σε αποδεκτά επίπεδα για την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού. Διακρίνονται 2 βασικές κατηγορίες απαγωγών υπερτάσεων, οι κλάσης T1 ή T1+2 και οι κλάσης T2. Οι απαγωγοί κλάσης T1 και T1+2, είναι δοκιμασμένοι σε κυματομορφή 10/350 μs και είναι απαραίτητοι όταν η εγκατάσταση που πρόκειται να προστατευθεί, είναι εκτεθειμένη σε άμεσο χτύπημα κεραυνού (για παράδειγμα όταν η εγκατάσταση διαθέτει εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασία-ΣΑΠ με ακίδες ή όταν τροφοδοτείται από εναέριες γραμμές μεταφοράς ενέργειας). Είναι σχεδιασμένοι να απορροφούν μεγάλη ενέργεια, διατηρώντας όμως στο κύκλωμα παραμένουσα τάση από 1,5 έως 2 kV. Η τοποθέτησή τους, πρέπει να γίνεται στο σημείο εισόδου των καλωδίων ισχύος της ηλεκτρικής εγκατάστασης από τις γραμμές μεταφοράς, στο γενικό πίνακα διανομής. Οι απαγωγοί κλάσης T2, είναι δοκιμασμένοι σε κυματομορφή 8/20 μs, μπορούν δηλαδή να απορροφήσουν μικρότερη ενέργεια, διατηρώντας όμως χαμηλό επίπεδο προστασίας, με τιμές παραμένουσας τάσης από 1 έως 1,4 kV. Είναι απαραίτητοι για την προστασία ηλεκτρικών κυκλωμάτων από έμμεσα χτυπήματα κεραυνών ή από την ενεργοποίηση μεγάλων διακοπτών ισχύος στο δημόσιο δίκτυο μεταφοράς και διανομής ενέργειας.

Τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά των απαγωγών υπερτάσεων, είναι το επίπεδο προστασίας που προσφέρουν, το οποίο περιγράφεται από την τάση προστασίας (U_p), που είναι η μέγιστη τιμή παραμένουσας τάσης που θα εφαρμοστεί στα άκρα της ηλεκτρικής εγκατάστασης και το ρεύμα παροχέτευσης το οποίο συμβολίζεται με I_{imp} όταν αναφερόμαστε σε απαγωγούς κλάσης T1 και Imax όταν αναφερόμαστε σε απαγωγούς κλάσης T2. Εξίσου σημαντικά χαρακτηριστικά για τη σωστή επιλογή ενός απαγωγού υπερτάσεων, είναι η ονομαστική τάση λειτουργίας (U_n) αλλά και η μέγιστη τάση η οποία μπορεί να εφαρμοστεί στα άκρα του χωρίς να καταστραφεί (U_c). Στους απαγωγούς κλάσης T1, σημαντική είναι και η μέγιστη παροδική υπέρταση που μπορεί να εφαρμοστεί στα άκρα του για χρόνο 5s χωρίς φαινόμενα καταστροφής, τάση που αναφέρεται με τον όρο TOV (temporary overvoltage). Σημαντικό επίσης είναι και το ακόλουθο ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{fi}) που μπορεί να διακόψει ο εκάστοτε απαγωγός υπερτάσεων, ρεύμα το οποίο εμφανίζεται τη χρονική στιγμή καταστροφής του στοιχείου varistor των αντικεραυνικών.

OVR T2: Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση (U_n)	230 VAC (Μέγιστη τάση: 275 VAC)
Αριθμός πόλων	1
Ονομαστικό ρεύμα παροχέτευσης (I_n, 8/20)	5 – 20 – 30 kA
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης (I_{max}, 8/20)	15 – 40 – 70 kA
Τάση προστασίας (U_p)	1 – 1,4 – 1,5 kV
Κλάση	T2
Σύστημα γείωσης	TN-S, TN-C
Πρότυπα	IEC 61643-1, EN 61643-11

OVR T1+2: Τεχνικά χαρακτηριστικά

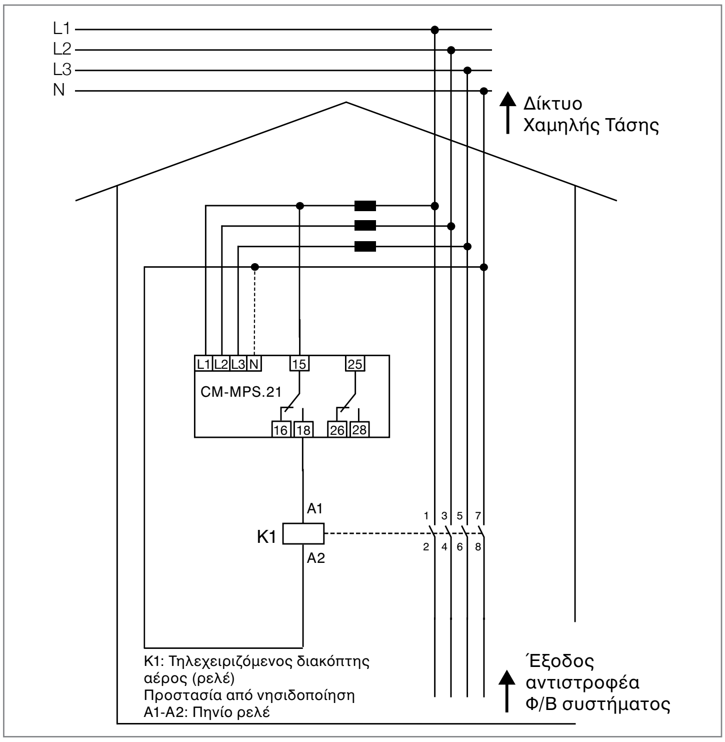
Ονομαστική τάση (U_n)	230 VAC (Μέγιστη τάση: 255 VAC)
Αριθμός πόλων	1
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης (I_{imp}, 10/350)	15 kA
Ονομαστικό ρεύμα παροχέτευσης (I_n, 8/20)	15 kA
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης (I_{max}, 8/20)	60 kA
Τάση προστασίας (U_p)	1,5 kV
Κλάση	T1+2
Σύστημα γείωσης	TN-S, TN-C
Πρότυπα	IEC 61643-1, EN 61643-11

CM-MPS

CM-MPS.21. Επιτηρητές τάσης

Οι επιτηρητές τάσης CM-MPS, χρησιμοποιούνται για την προστασία του δικτύου, από φαινόμενα νησιδοποίησης. Σε περίπτωση διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων τροφοδοσίας στο δίκτυο χαμηλής τάσης, ο επιτηρητής τάσης CM-MPS.21, ενεργοποιείται και απομονώνει την έξοδο του αντιστροφέα από το δίκτυο. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρξει ασυμμετρία στην παροχή ενέργειας του Φ/Β συστήματος στο δίκτυο. Απαραίτητη είναι η συνεργασία με τηλεχειριζόμενο διακόπτη διαρροής (ρελέ), ο οποίος θα πάρει την εντολή διακοπής στο πηνίο ελέγχου του. Οι επιτηρητές τάσης χρησιμοποιούνται μόνο για την παρακολούθηση των αποδεκτών ορίων της τάσης του δικτύου. Σε περίπτωση που η μετρούμενη τάση βγει εκτός ορίων (τα όρια ελέγχου είναι πλήρως ρυθμιζόμενα) ή υπάρχει διακοπή μιας φάσης από το δίκτυο, ο επιτηρητής δίνει εντολή στο γενικό ρελέ της εγκατάστασης για διακοπή. Υπάρχει τέλος δυνατότητα ρύθμισης χρονοκαθυστέρησης είτε στην εντολή διακοπής είτε στην εντολή ενεργοποίησης (λειτουργία ή διακοπή).

CM-MPS: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική τάση/τάση επιτήρησης	3 x 180 – 280 VAC (-15 ... +10%)
Συχνότητα	50/60 Hz
Προστασίες	Υπέρταση, υπόταση, ασυμμετρία φάσεων, διακοπή φάσης ή ουδετέρου, διαδοχή φάσεων
Κατώφλι υπέρτασης	3 x 240 – 280 VAC
Κατώφλι υπότασης	3 x 180 – 220 VAC
Εύρος ρύθμισης ασυμμετρίας φάσεων	2 – 15%
Υστέρηση	5% σταθερή
Χρονοκαθυστέρηση	0,1 ... 30 s ρυθμιζόμενη (ON delay ή OFF delay)
Βοηθητικές επαφές	2 μεταγωγικές
Πρότυπα	IEC/EN 60255-6, EN 50178
3φασικός επιτηρητής με δυνατότητα χρήσης και σε μονοφασικό δίκτυο Δυνατότητα απενεργοποίησης ελέγχου ακολουθίας φάσεων	



Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)

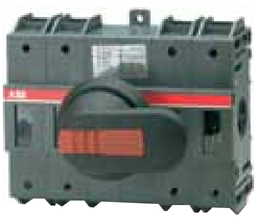
CM-UFS

CM-UFS. Επιτηρητές δικτύου

Οι επιτηρητές δικτύου CM-UFS, ελέγχουν συνεχώς το κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης και ανιχνεύουν σφάλματα υπέρτασης, υπότασης, υπερσυχνότητας και υποσυχνότητας. Διαθέτουν 2 μεταγωγικές επαφές, με τις οποίες δίνουν εντολές για ζεύξη ή απόζευξη του Φ/Β συστήματος από το δίκτυο χαμηλής τάσης, σε περίπτωση που ανιχνευθεί κάποιο από τα παραπάνω σφάλματα. Οι εντολές μεταδίδονται, μέσω των 2 μεταγωγικών επαφών από τους επιτηρητές, σε διακόπτες με δυνατότητα τηλεχειρισμού. Έτσι εξασφαλίζεται η ασφαλής σύνδεση της μονάδας με το δίκτυο.

CM-UFS: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Τύπος	CM-UFS.21
Υπέρταση	≥ 110% Un
Υπόταση	≤ 85% Un
Συχνότητα	45 ...65 Hz
3φασικός επιτηρητής με δυνατότητα χρήσης και σε μονοφασικό δίκτυο Δυνατότητα απενεργοποίησης ελέγχου ακολουθίας φάσεων	

E200



OT

E200. Ραγοδιακόπτες – OT. Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου E200 και OT, χρησιμοποιούνται σαν γενικοί διακόπτες στην AC πλευρά ενός ολοκληρωμένου Φ/Β συστήματος. Διακόπτουν με ασφάλεια το κύκλωμα υπό πλήρες φορτίο και είναι απαραίτητοι για την απομόνωση της εξόδου των αντιστροφέων σε περιπτώσεις ασφάλειας ή συντήρησης. Η στερέωση τους γίνεται σε ράγα DIN ή σε πλάτη πίνακα (ανάλογα με την ονομαστική τους ένταση) και διαθέτουν ένα ευρύ φάσμα εξαρτημάτων, που διευκολύνουν τη χρήση τους σε διαφορετικές εφαρμογές.

E200: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	16...125 A
Ονομαστική τάση (U_n)	230/400 VAC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+55 °C
Μηχανικοί χειρισμοί	20.000
Ηλεκτρικοί χειρισμοί	1.000
Διατομή καλωδίου	2,5 – 50 mm^2
Πρότυπα	IEC 60947-3

OT: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	16...3.150 A
Ονομαστική τάση (U_n	230/690 VAC
Θερμικό ρεύμα	25...3.150
Αριθμός πόλων	3 - 4
Πρότυπα	IEC 60947-3

F200. Διακόπτες διαρροής

F200

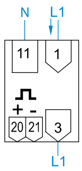
F204 B

Οι διακόπτες διαρροής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κυκλώματα Φ/Β συστημάτων για τον εντοπισμό σφαλμάτων διαρροής ως προς γη, είναι οι διακόπτες κατηγορίας A (F200 A) ή κατηγορίας B (F200 B ή F200 PV B). Οι διακόπτες διαρροής κατηγορίας A, χρησιμοποιούνται για την προστασία από ρεύματα διαρροής, σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχουν εγκατεστημένες ηλεκτρονικές συσκευές (αντιστροφείς Φ/Β) και γενικά διατάξεις μη γραμμικών φορτίων. Προσφέρουν προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και παλμικών ρευμάτων με συνιστώσες συνεχούς (DC). Οι διακόπτες διαρροής κατηγορίας B, είναι απαραίτητοι σε περιπτώσεις που ο αντιστροφέας του Φ/Β συστήματος, δε διαθέτει πιστοποιητικό για τη μη έγχυση συνεχούς ρεύματος (DC) στην έξοδό του (σε περίπτωση που υπάρχει αυτό το πιστοποιητικό χρησιμοποιείται διακόπτης κατηγορίας A). Εάν δεν υπάρχει τέτοιο πιστοποιητικό, τότε υπάρχει η πιθανότητα έγχυσης συνεχούς ρεύματος (DC), στην έξοδο του αντιστροφέα, οπότε ο διακόπτης διαρροής που χρησιμοποιείται, πρέπει να έχει δυνατότητα ανίχνευσης του ρεύματος αυτού. Αυτή τη δυνατότητα διαθέτουν μόνο οι διακόπτες διαρροής κατηγορίας B.

F200 A: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	40 ... 125 A
Ονομαστική τάση (U_e)	230...400 VAC
Μέγιστη τάση λειτουργίας κυκλώματος δοκιμής (test)	254 VAC
Ρεύμα διαρροής	30 – 100 – 300 mA
Αριθμός Πόλων	2 – 4
Κατηγορία	A
Μηχανικοί χειρισμοί	20.000
Ηλεκτρικοί χειρισμοί	10.000
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+55 ^oC
Πρότυπα	IEC/EN 61008

F202 PV B - F204 B: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	40 – 63 – 125 A
Ονομαστική τάση (U_e)	230...400 VAC
Μέγιστη τάση λειτουργίας κυκλώματος δοκιμής (test)	185 – 440 VAC (F200 B) 100 – 250 VAC (F200 PV B)
Ρεύμα διαρροής	30 – 300 mA
Αριθμός Πόλων	2 – 4
Κατηγορία	B
Μηχανικοί χειρισμοί	> 5.000
Ηλεκτρικοί χειρισμοί	> 2.000
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+55 ^oC
Πρότυπα	IEC/EN 61008, IEC 62423

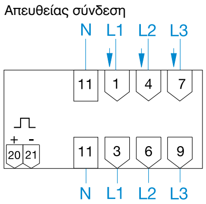
Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)



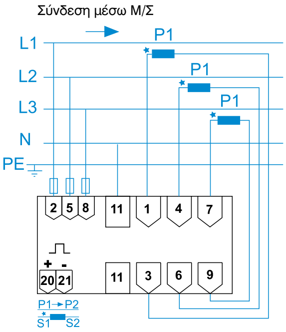
ODINsingle

ODIN

Απευθείας σύνδεση



Σύνδεση μέσω Μ/Σ



DELTA

Μετρητές ενέργειας

Πολύ σημαντικό κομμάτι στα κυκλώματα Φ/Β, είναι η μέτρηση της παραγόμενης ενέργειας που παρέχεται στο δημόσιο δίκτυο μεταφοράς και διανομής. Είναι σημαντικό κάθε στιγμή, να γνωρίζουμε το ποσό της ενέργειας που έχει διοχετευθεί στο δίκτυο και κατ'επέκταση των εσόδων που έχει εξασφαλίσει το Φ/Β σύστημα. Η μέτρηση της ενέργειας αυτής, γίνεται με κατάλληλες διατάξεις οι οποίες μετρούν την πραγματική, παραγόμενη ενέργεια σε kWh. Υπάρχουν 2 βασικές οικογένειες μετρητών ενέργειας, η βασική σειρά ODIN και η σειρά αυξημένων δυνατοτήτων DELTA.
Οι μετρητές ODIN, διατίθενται σε 2 εκδόσεις, για μονοφασικά (OD1365) και για τριφασικά δίκτυα ανάλογα εάν η μέτρηση γίνεται απευθείας με ένταση έως 65 A (OD4165) ή έμμεσα μέσω Μ/Σ έντασης (OD4110). Έχουν συμπαγείς διαστάσεις (2 και 6 στοιχεία πλάτος αντίστοιχα) και υψηλή κλάση ακρίβειας.
Οι μετρητές DELTA, είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας σε δίκτυα 1, 2 ή 3 φάσεων, ενώ ανάλογα με την έκδοση, έχουν τη δυνατότητα μέτρησης αρκετών ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως I, V, THD, κ.α. και αποθήκευσης αυτών στην εσωτερική τους μνήμη. Όλοι οι μετρητές ενέργειας της ABB, μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής δεδομένων μέσω κατάλληλων σειριακών θυρών επικοινωνίας (serial communication adapters), σε πρωτόκολλα Ethernet, GSM/SPRS, KXN και RS232. Οι μετρητές ενέργειας έχουν εγκριθεί σύμφωνα με την οδηγία οργάνων μέτρησης (MID) και την ευρωπαϊκή οδηγία 2004/22/EC.

ODINsingle: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Τύπος	OD1365
Μέτρηση	65 A απευθείας (μονοφασικό δίκτυο)
Τάση λειτουργίας	220 – 240 VAC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+55 °C
Κλάση ακριβείας	B (Cl.1)
Πρότυπα	IEC 62052-11, IEC 62053-21 MID: EN 50470-1, EN 50470-3
Έξοδος παλμών, υπέρυθρη σύνδεση με μονάδα επικοινωνίας (SCA)	
Μνήμη: EEprom	
ODIN: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Τύπος	OD4165 – OD4110
Μέτρηση	OD4165: 65 A απευθείας (τριφασικό δίκτυο) OD4110: Μέσω Μ/Σ (τριφασικό δίκτυο)
Λόγοι Μ/Σ έντασης	5/5, 75/5, 100/5, 150/5, 200/5, 250/5, 300/5, 400/5, 500/5, 600/5, 700/5, 800/5, 900/5
Τάση λειτουργίας	3 • 230/400 VAC
Κλάση ακριβείας	A (Cl.2)
Πρότυπα	IEC 62052-11, IEC 62053-21 MID: EN 50470-1, EN 50470-3
Έξοδος παλμών, υπέρυθρη σύνδεση με μονάδα επικοινωνίας (SCA)	
Μνήμη: EEprom	
DELTA: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Τύπος	DELTAplus – DELTAmax
Μέτρηση	Απευθείας ή μέσω Μ/Σ (τριφασικό δίκτυο)
Λόγοι Μ/Σ έντασης	1 ... 9.999
Λόγοι Μ/Σ τάσης	1 ... 9.999
Τάση λειτουργίας	3 • 57 – 288/100 – 500 AC (4 καλώδια) 3 • 100 – 500 AC (3 καλώδια)
Πρότυπα	IEC 62052-11, IEC 62053-21
Έξοδος παλμών, υπέρυθρη σύνδεση με μονάδα επικοινωνίας (SCA)	
Μνήμη: EEprom	

DMTME

DMTME-96

Πολυόργανα

Εναλλακτικά, η μέτρηση της παραγόμενης ενέργειας από το Φ/Β σύστημα, μπορεί να γίνει με τα πολυόργανα ράγας και πόρτας DMTME, τα οποία προσφέρουν αυξημένες δυνατότητες. Εκτός από την ενεργό ισχύ σε kWh, τα συγκεκριμένα όργανα είναι σε θέση να μετρούν ένα πλήθος ηλεκτρικών χαρακτηριστικών, συχνά απαραίτητα σε αρκετές εφαρμογές Φ/Β. Μερικά από αυτά τα χαρακτηριστικά που μπορούν να μετρηθούν από τα εν λόγω όργανα είναι: VL-L, VL-N, A, W, kVar, VA, kWh, cosφ σε μονοφασικές ή τριφασικές γραμμές.

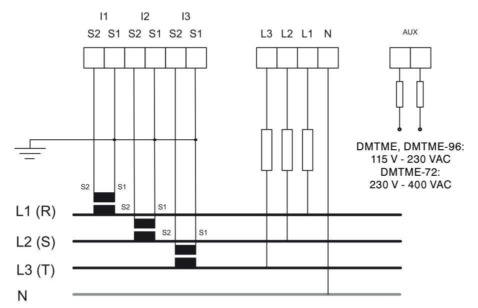
Επιπλέον, διαθέτουν τη δυνατότητα εξαγωγής των μετρούμενων δεδομένων, σε ψηφιακή μορφή, σε πρωτόκολλό Modbus RTU RS485. Με τη χρήση κατάλληλων μετατροπέων, το πρωτόκολλο αυτό, μπορεί να μετατραπεί σε EIA-233 (RS232), Ethernet ή κάποιο άλλο.

Εντός της συσκευασίας της έκδοσης Modbus RTU, περιλαμβάνεται CD με λογισμικό για παρακολούθηση από ηλεκτρονικό υπολογιστή των μετρήσεων του οργάνου, σε πραγματικό χρόνο.

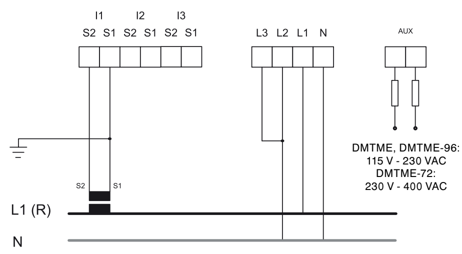
Πολυόργανα DMTME: Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος	DMTME: ράγας DMTME-I-485: ράγας με έξοδο Modbus DMTME-96: πόρτας (96x96 mm) DMTME-I-485-96: πόρτας (96x96 mm) με έξοδο Modbus
Ονομαστική τάση	230...400 VAC
Συχνότητα	50 Hz
Κατανάλωση ισχύος	< 6 VA
Μέτρηση (TRMS)	
Τάση	Απευθείας: 1 ... 500 V Μέσω Μ/Σ με λόγο: 1 ... 500
Ένταση	Μέσω Μ/Σ με λόγο: 1 ... 1.250
Ακρίβεια μέτρησης (τάσης-έντασης)	± 0,5%
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	0 ...+50 °C
Επαφή εξόδου προγραμματιζόμενη, έξοδος παλμών, δυνατότητα reset	

3φασικό δίκτυο με ουδέτερο
και 3 Μ/Σ έντασης (CT)



1φασικό δίκτυο με ουδέτερο
και 1 Μ/Σ έντασης (CT)



Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)

GEMINI

EUROPA

Κουτιά διακλάδωσης

Πίνακες GEMINI

Οι πίνακες GEMINI είναι κατάλληλοι για εξωτερική και εσωτερική χρήση και αποτελούν την ιδανική λύση για εγκαταστάσεις Φ/Β. Είναι κατασκευασμένοι από ειδικό, θερμοπλαστικό υλικό με τη χρήση μιας πρωτοποριακής τεχνικής (coinjection modeling technique), η οποία προσδίδει στους πίνακες εξαιρετική μηχανική αντοχή, ενώ επιπρόσθετα δεν περιέχει ίνες γυαλιού που με την πάροδο του χρόνου ανεβαίνουν στην επιφάνεια και την αλλοιώνουν (κιτρίνισμα, τρίψιμο του πλαστικού). Οι πίνακες GEMINI, διαθέτουν βαθμό προστασίας IP 66 και εξαιρετική αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και σε άλλες δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες. Επιπλέον, διαθέτουν τάση μόνωσης από 1.000 VAC έως και 1.500 VDC (απαραίτητη στους πίνακες που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις Φ/Β), αντοχή σε θερμοκρασία 750 °C και διπλή μόνωση για απόλυτη στεγανότητα. Οι πίνακες GEMINI είναι 100% ανακυκλώσιμοι και διατηρούν αμετάβλητα τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά για μεγάλη χρονική περίοδο.

GEMINI: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Κλάση μόνωσης	II
Βαθμός προστασίας	IP 66
Αντοχή σε κρούση	IK 10 (20 Joule)
Τάση λειτουργίας	690 V
Υλικό κατασκευής	Θερμοπλαστικό PP (χωρίς ίνες γυαλιού) 100% ανακυκλώσιμο
Εφαρμογές	Κυκλώματα Φ/Β, αυτοματισμών ή διανομής.
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+100 °C
Πρότυπα	IEC 62208, IEC 60439

Πίνακες EUROPA

Οι πίνακες EUROPA είναι κατάλληλοι για χρήση σε εγκαταστάσεις Φ/Β, για την παράλληλη σύνδεση στοιχειοσειρών Φ/Β πλαισίων, ή τη διανομή ενέργειας προς το δίκτυο. Διαθέτουν βαθμό προστασίας IP 65, τάση μόνωσης από 1.000 VAC έως και 1.500 VDC και είναι 100% ανακυκλώσιμοι.

EUROPA: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Κλάση μόνωσης	II
Βαθμός προστασίας	IP 65
Αντοχή σε κρούση	IK 08 (6 Joule)
Τάση λειτουργίας	690 V
Υλικό κατασκευής	Θερμοπλαστικό ABS
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Πρότυπα	IEC 60670

Κουτιά διακλάδωσης

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρική ένωση Φ/Β πλαισίων σε σειρές (strings) στην DC πλευρά όπως και για τη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στην AC πλευρά. Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής των εξής χαρακτηριστικών: βαθμός προστασίας: IP 40, IP 55, IP 65 και IP 66, εξωτερική πόρτα: διαφανής ή αδιαφανής, ράγα DIN ή μεταλλική βάση στήριξης υλικών. Διαθέτουν 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 είναι 100% ανακυκλώσιμα.

Κουτιά διακλάδωσης: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Κλάση μόνωσης	II
Αντοχή σε κρούση	IK 10 (20 Joule)
Υλικό κατασκευής	Πολυκαρβονικό Βιδωτό κάλυμμα
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25...+60 °C
Πρότυπα	IEC 60670

AF

A

EK

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ) AF, A και EK

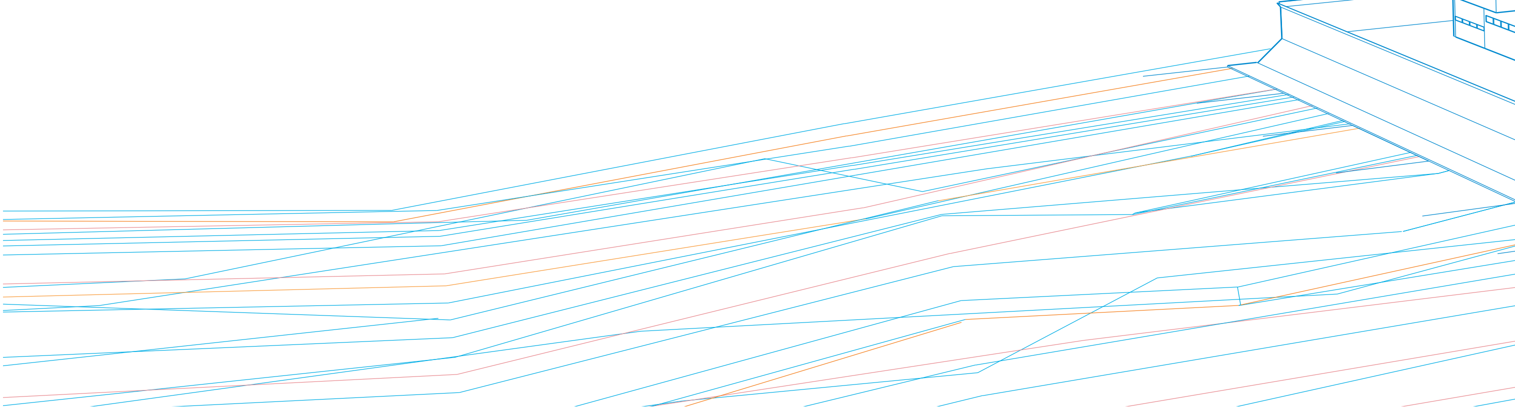
Οι τριπολικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) των σειρών A και AF και οι τετραπολικοί των σειρών AF και EK, χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο από απόσταση του Φ/Β συστήματος. Σε συνεργασία με τους επιτηρητές τάσης CM-MPS.21, παρέχουν προστασία από φαινόμενα νησιδοποίησης και συμμορφώνουν το Φ/Β σύστημα στις απαιτήσεις διασύνδεσης του εθνικού δημόσιου δικτύου. Διαθέτουν μεγάλο εύρος τάσης πηνίου για σύνδεση σε οποιαδήποτε εγκατάσταση Φ/Β και μεγάλη διάρκεια ζωής.

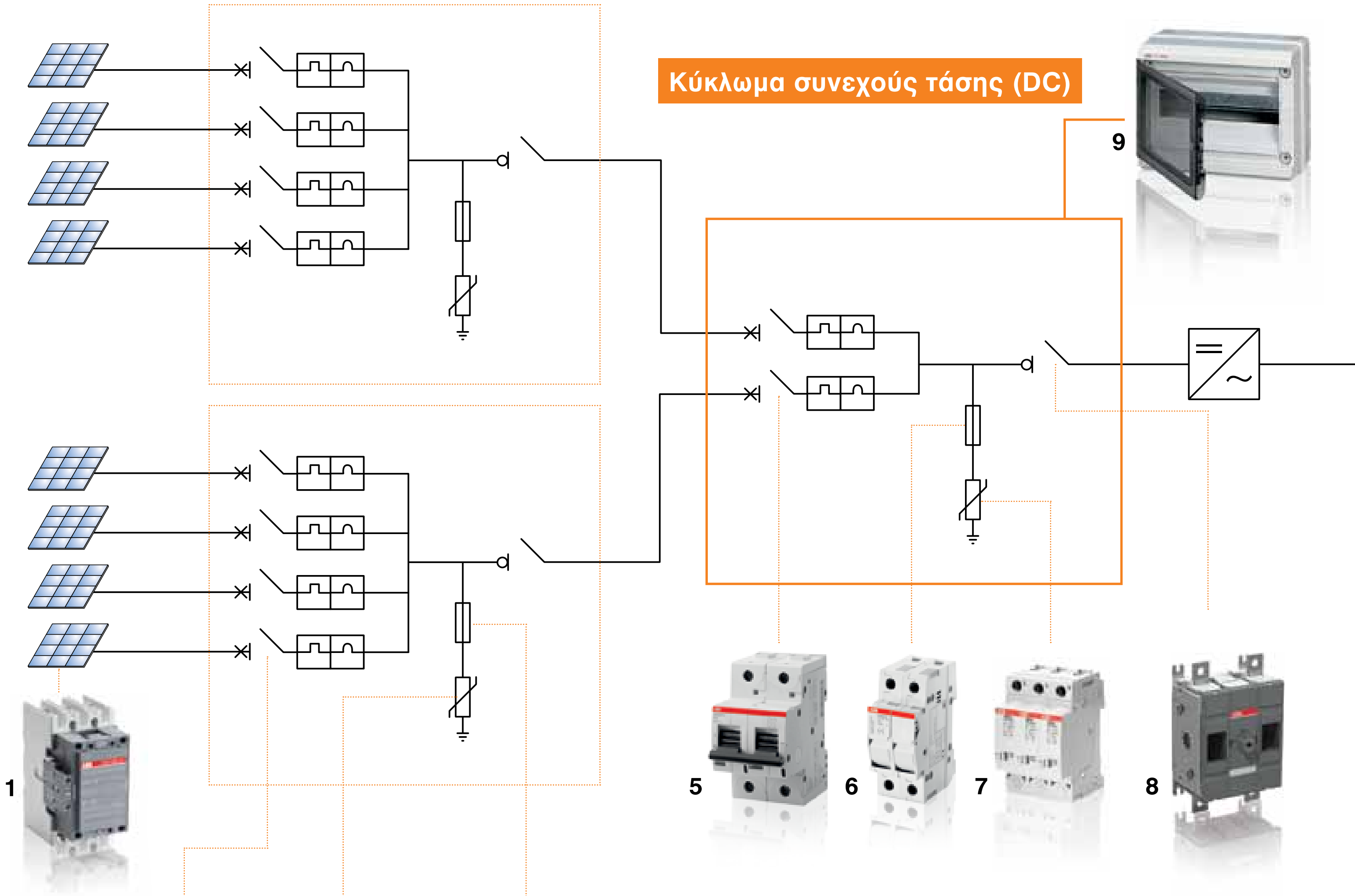
Σειρά AF: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	9 ... 38 A (AC3) ή 25 ... 50 A (AC1)
Ονομαστική τάση (U_n)	690 V
Αριθμός πόλων	3
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-40...+70 °C
Όρια λειτουργίας πηνίου	0,85 • Uc ... 1,1 • Uc (θ ≤ 70 °C)
Τάση απενεργοποίησης (drop-out)	≤ 60% • Uc
Κατανάλωση πηνίου	
Ενεργοποίηση	50 VA (50/60 Hz), 50 W (DC)
Συγκράτηση	2,2/2 VA/W (50/60Hz), 2 W (DC)
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	10.000.000
Αριθμός ηλεκτρικών χειρισμών (μέγιστη συχνότητα)	600 κύκλοι/h (AC1) 1.200 κύκλοι/h (AC3)
Πρότυπα	IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-4-1
Μεγάλο εύρος τάσης πηνίων: 24 ... 60 VAC/20 ... 60 VDC, 100 ... 250 VAC/DC, 250 ... 500 VAC/DC	

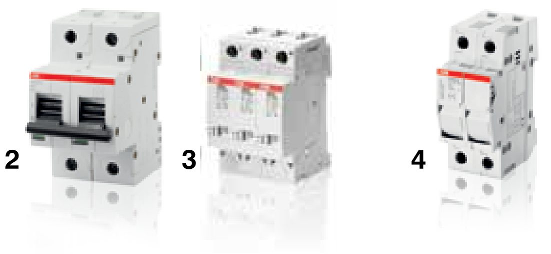
Σειρά A: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	50 ... 1.050 A (AC3) ή 100 ... 1.650 A (AC1)
Ονομαστική τάση (U_n)	690 V
Αριθμός πόλων	3, 4
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-40...+70 °C
Όρια λειτουργίας πηνίου	0,85 • Uc ... 1,1 • Uc (θ ≤ 70 °C)
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	10.000.000
Πρότυπα	IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-4-1

Σειρά EK: Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Ονομαστική ένταση (I_n)	25 ... 1.000 A (AC1)
Ονομαστική τάση (U_n)	1.000 V
Αριθμός πόλων	4
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-40...+70 °C
Όρια λειτουργίας πηνίου	0,85 • Uc ... 1,1 • Uc (θ ≤ 70 °C)
Αριθμός μηχανικών χειρισμών	10.000.000
Πρότυπα	IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-4-1

Παράδειγμα εγκατάστασης Φ/Β συστήματος μεσαίου μεγέθους

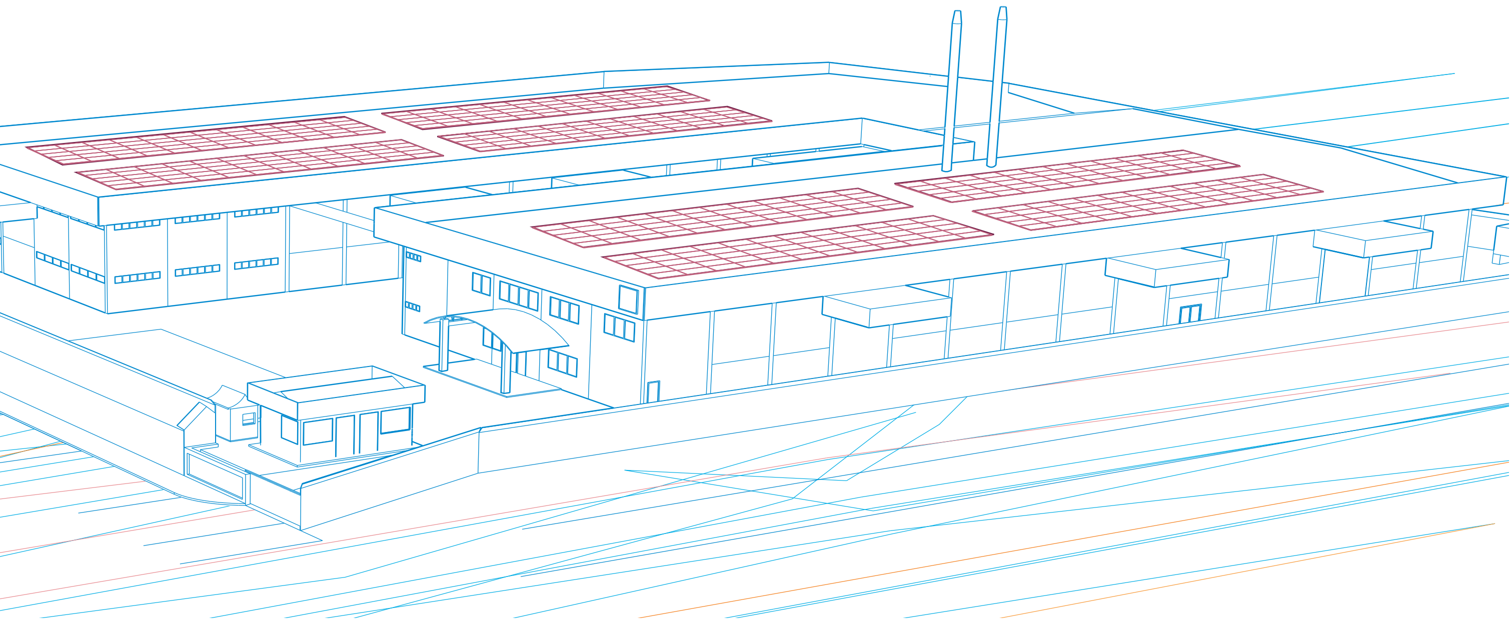


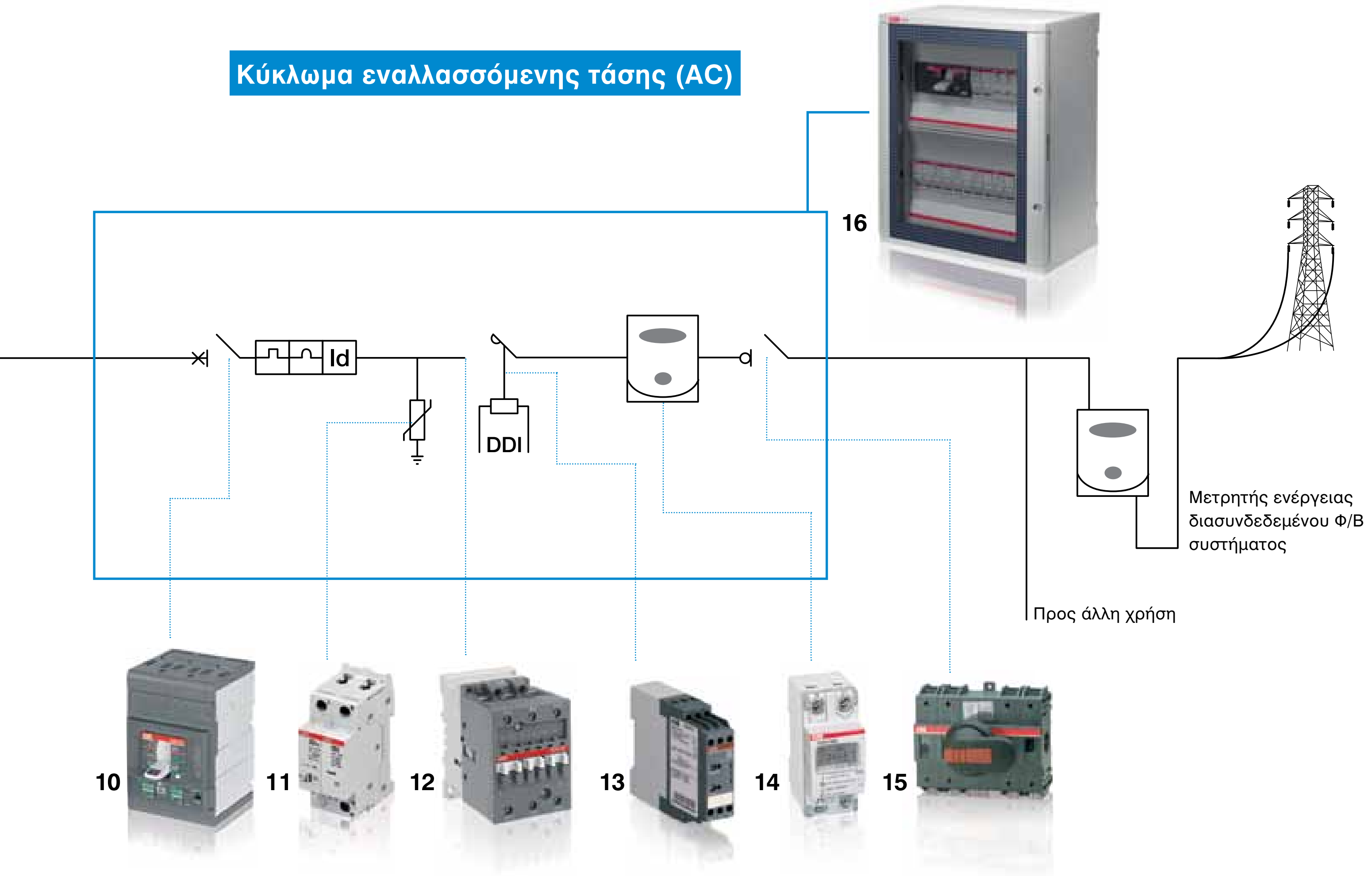




Κύκλωμα συνεχούς τάσης (DC)

1. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος, σειρά GAF: έλεγχος στοιχειοσειρών.
2. Μικροαυτόματοι διακόπτες S800PV-S: Προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα. Τάση λειτουργίας έως 1.200 VDC.
3. Απαγωγοί υπερτάσεων OVR PV: Προστασία από ατμοσφαιρικές ή βιομηχανικές μεταβατικές υπερτάσεις. Τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.
4. Ασφαλειοαποζεύκτες E90PV και κυλινδρικές ασφάλειες: Προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα. Τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.
5. Μικροαυτόματοι διακόπτες S800PV-S.





6. Ασφαλειοαποζεύκτες E90PV και κυλινδρικές ασφάλειες.
7. Απαγωγοί υπερτάσεων OVR PV.
8. Διακόπτες φορτίου OTDC-E: Ζεύξη-απόζευξη υπό πλήρες φορτίο. Τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.
9. Επίτοιχοι στεγανοί πλαστικοί πίνακες EUROPA (IP 65) και GEMINI (IP 66).

Κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC)

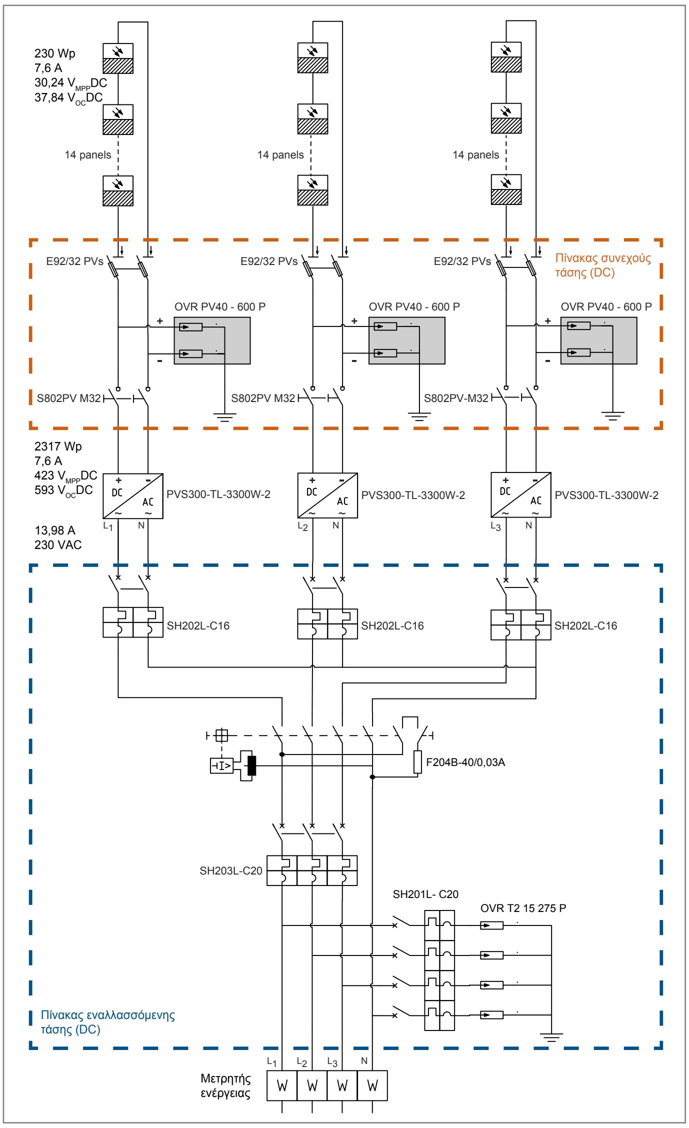
10. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος Tmax. Προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα. Τάση λειτουργίας έως 690 VAC.
11. Απαγωγοί υπερτάσεων OVR: Προστασία από ατμοσφαιρικές ή βιομηχανικές μεταβατικές υπερτάσεις. Κλάσεις: Τ1, Τ2 ή Τ1+2.
12. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος, σειρά A: αυτόματος χειρισμός εγκατάστασης.
13. Επιτηρητές δικτύου: Ανίχνευση σφαλμάτων διακοπής φάσης, υπέρτασης-υπότασης, υπερσυχνότητας-υποσυχνότητας.
14. Μετρητές ενέργειας: Μονοφασικών ή τριφασικών εγκαταστάσεων.
15. Διακόπτες φορτίου OT: Ζεύξη-απόζευξη υπό πλήρες φορτίο. Τάση λειτουργίας έως 690 VAC.
16. Επίτοιχοι στεγανοί πίνακες EUROPA (IP 65) και GEMINI (IP 66).

Παράδειγμα διαστασιολόγησης Φ/Β συστήματος, ισχύος 10 kWp

Τύπος	Κωδικός	Ποσότητα
Αντιστροφείς (inverters)		
PVS300-TL-3300W-2	48430	3
Πίνακας συνεχούς τάσης DC		
E92/32 PVs	45089	3
E 9F12 PV	44679	6
OVR PV 40 600 P	42426	3
S802PV-M32	42384	3
Πίνακας 36M, CU12756	11650	1
Κλειδαριά πίνακα	12665	1
Πίνακας εναλλασσόμενης τάσης AC		
SH202L-C16	28045	3
F204B-40/0,03 A	44687	1
SH203L-C20	28053	1
SH201L-C10	28037	4
OVR T2 15 275 P	14467	4
Πίνακας 24M, CU12754	11649	1
Κλειδαριά πίνακα	12665	1

Παρατηρήσεις:
Οι πίνακες είναι βαθμού προστασίας IP 65, κλάσης μόνωσης ΙΙ. 1.500 VDC.
Εάν ο αντιστροφέας του Φ/Β συστήματος, δεν διαθέτει πιστοποιητικό μέτρησης για τη μη έγχυση συνεχούς ρεύματος (DC) στην έξοδο του, χρησιμοποιείται διακόπτης διαρροής τύπου Β. Η σύνδεση του απαγωγού υπερτάσεων OVR PV και του αγωγού γείωσης στην είσοδο του αντιστροφέα, θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και ευθύγραμμη.
Εάν η απόσταση μεταξύ του τελευταίου Φ/Β πλαισίου και της εισόδου του αντιστροφέα είναι > 10 m, θα πρέπει να τοποθετούνται απαγωγοί υπερτάσεων και στα κουτιά διασύνδεσης των στοιχειοσειρών στην έξοδο του τελευταίου Φ/Β πλαισίου και στον πίνακα συνεχούς τάσης DC. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται η αντικεραυνική προστασία των Φ/Β πλαισίων και των εισόδων του αντιστροφέα.

Ενδεικτικό σχέδιο ηλεκτρικής εγκατάστασης τριφασικού φωτοβολταϊκού συστήματος, ισχύος 10 kWp.



Υπολογισμοί

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, περιγράφεται η διαδικασία διαστασιολόγησης ενός φωτοβολταϊκού (Φ/Β) συστήματος ισχύος 10 kWp, το οποίο είναι διασυνδεδεμένο στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Αυτό το παράδειγμα αποτελεί μια τυπική περίπτωση Φ/Β συστήματος που μπορεί να εγκατασταθεί σε στέγες κτιρίων ή δώματα, σύμφωνα με την ΚΥΑ: ΦΕΚ Β' 1079, 4/6/2009.
Σημαντικό ρόλο κατά το σχεδιασμό ενός Φ/Β συστήματος, παίζουν η διαθέσιμη επιφάνεια της ταράτσας ή του δώματος στα οποία θα εγκατασταθούν τα Φ/Β πλαίσια, η γωνία πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια των πλαισίων (στην Ελλάδα, με μέση κλίση 30°, επιτυγχάνεται μέγιστη απόδοση), η αζιμούθια γωνία της εγκατάστασης των πλαισίων καθώς και ο προσανατολισμός τους (νότιος). Επειδή το παρόν παράδειγμα, αναφέρεται μόνο στην ηλεκτρική διαστασιολόγηση της Φ/Β εγκατάστασης, τα παραπάνω θεωρούνται ότι έχουν επιλεγεί βάσει των οδηγιών που προτείνονται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και από άλλους σχετικούς φορείς.
Για τον υπολογισμό του μέγιστου αριθμού Φ/Β πλαισίων που θα χρειαστούν, τα βασικά χαρακτηριστικά που μας απασχολούν είναι: α) η μέγιστη ισχύς του συστήματος και β) η ονομαστική ισχύς του κάθε Φ/Β πλαισίου που θα χρησιμοποιηθεί.
Για P=10 kWp με τη χρήση πλαισίων ισχύος P_{MPP}=230 W, τότε θα χρειαστούν: 42 πλαίσια.

Τα Φ/Β πλαίσια που επιλέγονται στο συγκεκριμένο παράδειγμα, είναι πολυκρυσταλλικού πυριτίου και διαθέτουν τα παρακάτω ονομαστικά χαρακτηριστικά σε κανονικές συνθήκες (STC: Standard test conditions, 1.000 W/m², 25 °C):

Ονομαστική ισχύς P_{MPP}:	230 W_P
Βαθμός απόδοσης:	14.1%
Ονομαστική τάση V_{MPP}:	30,24 V

Ονομαστικό ρεύμα I_{MPP}:	7,6 A
Τάση ανοιχτού κυκλώματος V_{OC}:	37,84 V
Ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{SC}:	8,17 A
Συντελεστής θερμοκρασίας τάσης:	-0,35 [%/K]
Συντελεστής θερμοκρασίας ρεύματος βραχυκύκλωσης:	+0,67 [%/K]
Διαστάσεις:	1.649 x 985 mm (επιφάνεια: 1,63 m²)

Βάσει των διαστάσεων των Φ/Β πλαισίων, η ελάχιστη επιφάνεια που είναι απαραίτητη για την εγκατάσταση τους είναι: 1.649 • 985 • 42 = 70 m².
Η μέγιστη και ελάχιστη τάση εξόδου των Φ/Β πλαισίων συναρτήσει της θερμοκρασίας λειτουργίας τους, θα υπολογιστεί στην παράγραφο που ακολουθεί. Υποθέτοντας ότι η ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας είναι -10 °C ενώ η μέγιστη +70 °C, τότε η μέγιστη και η ελάχιστη τάση υπολογίζονται από τη σχέση:

$$V_{OC}(T) = V_{OC,STC} - N_S \cdot \beta \cdot (25 - T_{CEL})$$

Όπου: N_S είναι ο αριθμός των εν σειρά Φ/Β πλαισίων, T_{CEL} η θερμοκρασία και β ο συντελεστής μεταβολής της τάσης σύμφωνα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας (στο συγκεκριμένο παράδειγμα αυτός ο συντελεστής παίρνει τιμές: -0,35% • V_{OC} ανά °C, δηλαδή: 0,13 V/ °C.

Τάση εξόδου ανά Φ/Β πλαίσιο (N_S=1):

Μέγιστη τάση V_{OC}:	37,84 + 0,13 • (25+10) = 42,39 V
Ελάχιστη τάση MPP:	30,24 + 0,13 • (25-70) = 24,39 V
Μέγιστη τάση MPP:	30,24 + 0,13 • (25+10) = 34,79 V

Σε περίπτώσεις όπου είναι πιθανή η εμφάνιση σκιάσεων, η οποία επηρεάζει όχι μόνο την ονομαστική απόδοση του Φ/Β συστήματος αλλά και τη διάρκεια ζωής των Φ/Β πλαισίων, είναι απαραίτητη η επιλογή αντιστροφέων (inverters) που να διαθέτουν περισσότερους από έναν MPPTs . Με αυτό τον τρόπο, μπορούν να ομαδοποιηθούν στοιχειοσειρές Φ/Β πλαισίων σε διαφορετικές εισόδους των αντιστροφέων έτσι ώστε σε περίπτωση σκιάσεων, να μην επηρεάζεται η παραγώμενη ισχύς όλου του συστήματος, αλλά μόνο η προβληματική στοιχειοσειρά. Γι'αυτό το λόγο θα χρησιμοποιηθούν 3 μονοφασικοί μετατροπείς PVS300 ισχύος 3,3 kW, οι οποίοι διαθέτουν ανεξάρτητους MPPTs.
Στο συγκεκριμένο παράδειγμα με τα 42 Φ/Β πλαίσια, θα δημιουργηθούν 3 στοιχειοσειρές με 14 πλαίσια σε κάθε σειρά.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά στοιχειοσειρών:

Τάση MPP:	14 • 30,24 = 423,36 VDC
Ρεύμα MPP:	7,6 A
Μέγιστο ρεύμα I_{SC}:	1,25 • 8,17 = 10,21 A
Μέγιστη τάση V_{OC}:	14 • 42,39 = 593,46 V
Ελάχιστη τάση MPP:	14 • 24,39 = 341,46 V
Μέγιστη τάση MPP:	14 • 34,79 = 487,06 V

Τα ονομαστικά στοιχεία των αντιστροφέων PVS300 που θα χρησιμοποιηθούν είναι:

Τύπος:	PVS300-TL-3300W-2
Ονομαστική Φ/Β ισχύς:	3.400 W
DC τάση λειτουργίας MPPT:	335 – 800 V
Μέγιστη τάση DC:	900 V
Μέγιστο ρεύμα DC:	10,5 A
Ονομαστική ισχύς εξόδου AC:	3.300 W
Ονομαστική τάση AC:	230 V
Συχνότητα:	50 Hz
Συντελεστής ισχύος:	1
Μέγιστη απόδοση:	97,1%
Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης:	96%

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται κατά τη σύνδεση των στοιχειοσειρών στις εισόδους των αντιστροφέων είναι:

1. **Μέγιστη τάση λειτουργίας**. Πρέπει η μέγιστη τάση ανοιχτού κυκλώματος κάθε στοιχειοσειράς, να είναι μικρότερη από τη μέγιστη DC τάση λειτουργίας του αντιστροφέα:
   593,46 V < 900 V (ισχύει στο παράδειγμα)
2. **Ελάχιστη τάση MPP για την ενεργοποίηση του αντιστροφέα.** Πρέπει η ελάχιστη τάση λειτουργίας MPP της στοιχειοσειράς, να είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη τάση ενεργοποίησης του MPPT του αντιστροφέα, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ενεργοποίηση του:
   341,16 V > 335 V (ισχύει στο παράδειγμα)
3. **Μέγιστη τάση MPP.** Πρέπει η μέγιστη τάση λειτουργίας της στοιχειοσειράς να είναι μικρότερη από την τάση MPP του αντιστροφέα:
   487,06 V < 800 V (ισχύει στο παράδειγμα)
4. **Ρεύμα βραχυκύκλωσης.** Τέλος, θα πρέπει το μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης της στοιχειοσειράς (I_{SC} • 1,25) να είναι μικρότερο από το μέγιστο ρεύμα DC του αντιστροφέα:
   10,21 A < 10,5 A (ισχύει στο παράδειγμα)

Επιλογή καλωδίων και εξοπλισμού

Για την επιλογή των DC καλωδίων αλλά και των ασφαλιστικών και διακοπτικών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν (διακόπτες φορτίου DC, μικροαυτόματοι DC, ασφαλειοαποζεύκτες DC, Απαγωγοί υπερτάσεων DC κ.α.), θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες προσαυξήσεις στο ονομαστικό ρεύμα κάθε στοιχειοσειράς. Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364-7-712, το μέγιστο ρεύμα κάθε στοιχειοσειράς υπολογίζεται προσαυξάνοντας κατά 25% το ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{SC}, των Φ/Β πλαισίων που συνδέονται σε σειρά. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το μέγιστο αυτό ρεύμα θα είναι: 1,25 • I_{SC} = 10,21 A
Το ονομαστικό ρεύμα των ασφαλιστικών και διακοπτικών μέσων που θα επιλεγούν, θα πρέπει να έχει ονομαστική τιμή μια τάξη μεγαλύτερη της έντασης I_Z = 10,21 A και η μέγιστη τάση λειτουργίας τους να είναι: U_n < 593,46 V. Για την επιλογή της διατομής των DC καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η θερμοκρασία λειτουργίας τους (μπορεί να φτάσει έως τους 70 °C) καθώς και ο θερμοκρασιακός συντελεστής διόρθωσής τους, που προσδιορίζει τη μείωση στην ικανότητα μεταφοράς ρεύματος του καλωδίου λόγω της υψηλής θερμοκρασίας.

Πίνακες επιλογής υλικών

PVS300. Αντιστροφείς (inverters)

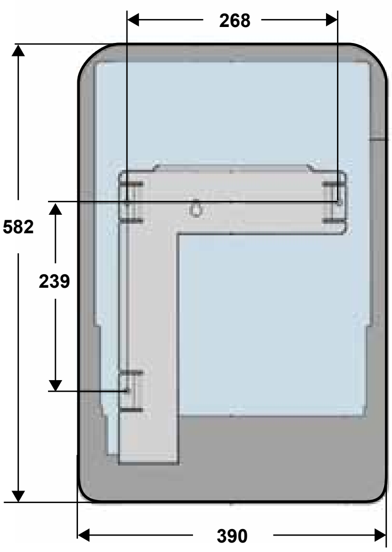
Μονοφασικοί αντιστροφείς στοιχειοσειρών για μετατροπή διανομής, 230 VAC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά		
		Ισχύς	Ρεύμα εισόδου (DC)	Μέγιστη τάση (DC)
PVS300-TL-3300W-2	48430	3,3 kW	10,5 A	900 V
PVS300-TL-4000W-2	48431	4 kW	12, 7 A	900 V
PVS300-TL-4600W-2	48432	4,6 kW	14, 6 A	900 V
PVS300-TL-6000W-2	48433	6 kW	19 A	900 V
PVS300-TL-8000W-2	48434	8 kW	25,4 A	900 V

Εξαρτήματα PVS300

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή
SREA-50	137047	Κάρτα απομακρυσμένης επιτήρησης

Διαστάσεις



PVS800

Κεντρικοί αντιστροφείς.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά		
		Ισχύς	Ρεύμα εισόδου (DC)	Μέγιστη τάση (DC)
PVS800-57-0100kW-A	Κ.Π.*	100 kW	245 A	1.000 V
PVS800-57-0250kW-A	Κ.Π.*	250 kW	600 A	1.000 V
PVS800-57-0315kW-A	Κ.Π.*	315 kW	615 A	1.000 V
PVS800-57-0500kW-A	Κ.Π.*	500 kW	1.145 A	1.000 V
PVS800-57-0630kW-A	Κ.Π.*	630 kW	1.240 A	1.000 V

* Κατόπιν παραγγελίας

S280UC. Μικροαυτόματοι

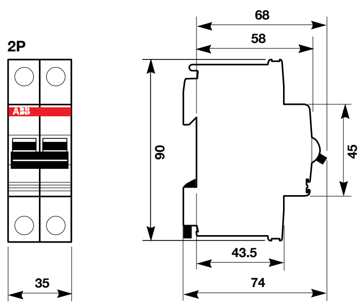
Κατάλληλοι για την προστασία στοιχειοσειρών (καλωδίων και εξοπλισμού), από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A)	Ικαν. Διακ. Βραχ. (kA)
S282-UC B6	19929	6	6
S282-UC B10	21621	10	6
S282-UC B16	18163	16	6
S282-UC B20	23920	20	6
S282-UC B25	22185	25	6

Εξαρτήματα S280UC

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή/Τεχνικά χαρακτηριστικά
S2-H11	10655	Βοηθητική επαφή ένδειξης λειτουργίας 1NO+1NC
S2-S	44661	Βοηθητική επαφή ένδειξης σφάλματος
S2-S/H	10656	Βοηθητική επαφή ένδειξης σφάλματος και λειτουργίας 2CO
S2-A2	14656	Πηνίο εργασίας 110 ... 415 VAC και 110 ... 250 VDC

Διαστάσεις



S800PV-S, 5 kA. Μικροαυτόματοι

Κατάλληλοι για εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων.
Θερμική και μαγνητική προστασία καλωδίων και εξοπλισμού.

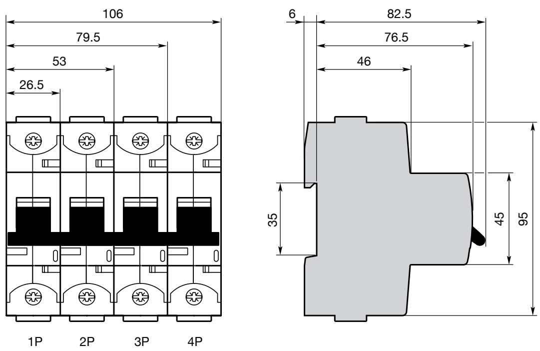
Τύπος	Κωδικός	Ον. Ρεύμα (A)	Ικ. Διακ. Βραχ. (kA)
Διπολικοί μικροαυτόματοι, ον. τάση λειτουργίας έως 800 VDC			
S802PV-S10	41484	10	5
S802PV-S16	42247	16	5
S802PV-S20	42555	20	5
S802PV-S25	42540	25	5
S802PV-S32	42556	32	5
S802PV-S40	44595	40	5
S802PV-S50	44596	50	5
S802PV-S63	44597	63	5
S802PV-S80	44598	80	5
S802PV-S100	44599	100	5
S802PV-S125	44600	125	5
Τριπολικοί μικροαυτόματοι, ον. τάση λειτουργίας έως 1.200 VDC			
S803PV-S10	44601	10	5
S803PV-S16	44602	16	5
S803PV-S20	44603	20	5
S803PV-S25	44604	25	5
S803PV-S32	44605	32	5
S803PV-S40	44606	40	5
S803PV-S50	44607	50	5
S803PV-S63	44608	63	5
S803PV-S80	44609	80	5
S803PV-S100	44610	100	5
S803PV-S125	44611	125	5
Τετραπολικοί μικροαυτόματοι, ον. τάση λειτουργίας έως 1.200 VDC			
S804PV-S10	44612	10	5
S804PV-S16	44613	16	5
S804PV-S20	44614	20	5
S804PV-S25	44615	25	5
S804PV-S32	44616	32	5
S804PV-S40	44617	40	5
S804PV-S50	44618	50	5
S804PV-S63	44619	63	5
S804PV-S80	44620	80	5
S804PV-S100	44621	100	5
S804PV-S125	44622	125	5

Εξαρτήματα μικροαυτομάτων

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή/Τεχνικά χαρακτηριστικά
S800-AUX	41749	Βοηθητική επαφή ένδειξης σφάλματος. Πλαϊνή τοποθέτηση.
S800-AUX/ALT	41651	Βοηθητική επαφή ένδειξης θέσης (Ανοικτός/Κλειστός). Πλαϊνή τοποθέτηση.
S800-SOR24	44623	Πηνίο εργασίας. Τάση λειτουργίας 24 VAC/DC
S800-SOR130	44624	Πηνίο εργασίας. Τάση λειτουργίας 48 ... 130 VAC/DC
S800-SOR250	44593	Πηνίο εργασίας. Τάση λειτουργίας 110 ... 250 VAC/DC
S800	Κ.Π.*	Κινητήρας τηλεχειρισμού για μικροαυτομάτους σειράς S800

* Κατόπιν παραγγελίας

Διαστάσεις



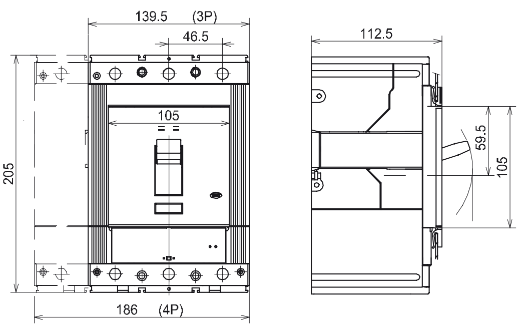
Πίνακες επιλογής υλικών

Tmax DC. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (κλειστού τύπου)

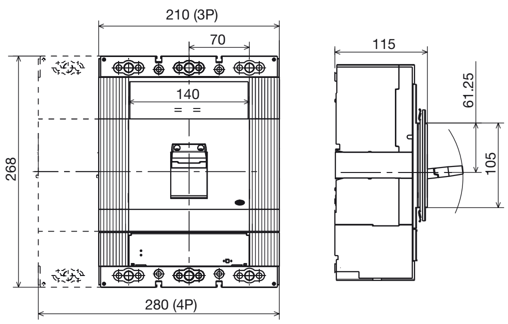
Τα μεγέθη T5 και T6 των αυτομάτων διακοπτών ισχύος της σειράς Tmax, με ρυθμιζόμενη ηλεκτρονική προστασία PR221DS-LS/I, είναι κατάλληλα για λειτουργία σε κυκλώματα με ονομαστική τάση λειτουργίας 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός		Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά		
	3P	4P	Ρύθμιση θερμικού I_1 (A)	Βραχυκύκλωμα I_2 ή I_3 (A)	Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (kA/380 ... 415 VAC)
T5N400R400PR221DS LS/I	24453	24479	160...400	I_2=1...10xI_n t_2=0,1...0,25s ή I_3=1...10xI_n στιγμιαίο	36
T5S400R400PR221DS LS/I	24454	24478	160...400		50
T5H400R400PR221DS LS/I	24455	24467	160...400		70
T5N630R630PR221DS LS/I	24456	24468	252...630		36
T5S630R630PR221DS LS/I	24457	24469	252...630		50
T5H630R630PR221DS LS/I	24458	24470	252...630		70
T6N800R800PR221DS LS/I	29908	29911	320...800		36
T6S800R800PR221DS LS/I	29909	29912	320...800		50
T6H800R800PR221DS LS/I	29907	29910	320...800		70

Διαστάσεις Tmax T5



Διαστάσεις Tmax T6



Emax DC. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ανοιχτού τύπου)

Οι αυτόματοι διακόπτες Emax DC, είναι διαθέσιμοι από 800 A έως 5.000 A σε μεγέθη E2, E3, E4 και E6. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου διακόπτη, εξαρτάται από την τάση λειτουργίας, τη διάταξη των στοιχειοσειρών DC (γειωμένο/αγείωτο σύστημα) καθώς και την ηλεκτρονική μονάδα προστασίας. Κατάλληλοι για χρήση σε εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών (DC τάσης λειτουργίας) με ηλεκτρονική προστασία PR122/DC ή PR123/DC από υπερένταση L(I_1), βραχυκύκλωμα με δυνατότητα επιλογής χρονικής καθυστέρησης S(I_2), βραχυκύκλωμα στιγμιαίο I(I_3) και έναντι διαρροής προς τη γη (μόνο για την PR123/DC) G(I_4).

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά				
		Πόλοι	Ον. ένταση I_n (A)	Υπερένταση I_1 (A)	Βραχυκύκλωμα I_2 (A) - I_3 (A) – I_4 (A)	Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (kA) [1000 VDC]
E2,E3,E4,E6	Κ.Π.*	3/4	800...5.000	0,4...1xI_n	I_2 = 0.6 ...10xI_n t_2 = 0.05...0.35s I_3 = 1.5...10xI_n ακαριαίο I_4 = 0.2...1xI_n t_4 = 0.1...1s	25...100

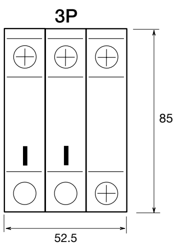
* Κατόπιν παραγγελίας
Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την επιλογή των διακοπτών, παρακαλούμε επικοινωνήστε μαζί μας.

OVR PV. Απαγωγοί υπερτάσεων

Κατάλληλοι για εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων. Προστασία από παροδικές, μεταβατικές υπερτάσεις (transient overvoltages). Εγκαθίστανται στην DC πλευρά του Φ/Β συστήματος.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά
OVR PV 40 600 P	42426	Ον. Τάση: 600 VDC, Imax=40 kA, Up=2,8/1,4 kV (L-N/N-PE)
OVR PV 40 600 P TS	42379	Ον. Τάση: 600 VDC, Imax=40 kA, Up=2,8/1,4 kV (L-N/N-PE)
OVR PV 40 1000 P	42541	Ον. Τάση: 1.000 VDC, Imax=40 kA, Up=3,8 kV (L-N/N-PE)
OVR PV 40 1000 P TS	44664	Ον. Τάση: 1.000 VDC, Imax=40 kA, Up=3,8 kV (L-N/N-PE)

Διαστάσεις OVR PV 40 600 και OVR PV 40 1000

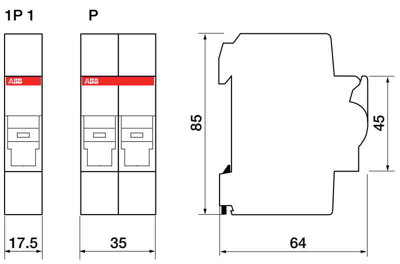


E90 PV. Ασφαλειαποζεύκτες

Κατάλληλοι για εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά		
		Ον. ένταση (A)	Φυσίγγιο (mm)	Πλάτος (στοιχεία)
E91/32 PV	44908	32	10,3 x 38	1
E92/32 PV	44674	32	10,3 x 38	2
Με ένδειξη καμμένης ασφάλειας				
E91/32 PVs	45046	32	10,3 x 38	1
E92/32 PVs	45089	32	10,3 x 38	2

Διαστάσεις



E9F PV. Κυλινδρικά φυσίγγια τήξεως

Κατάλληλα για εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων. Θερμική και μαγνητική προστασία καλωδίων και εξοπλισμού. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC. Διαστάσεις: 10,3 x 38 mm.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A)	Ικαν. Διακ. Βραχ. (kA)
E9F4 PV	44675	4	50
E9F6 PV	44676	6	50
E9F8 PV	44677	8	50
E9F10 PV	44678	10	50
E9F12 PV	44679	12	50
E9F15 PV	44680	15	50
E9F20 PV	44681	20	50
E9F25 PV	44682	25	50
E9F30 PV	44683	30	50

Πίνακες επιλογής υλικών

S800PV-M. Διακόπτες φορτίου

Κατάλληλοι για τη διακοπή υπό φορτίο, στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων.

2P διακόπτες φορτίου, Ον. τάση λειτουργίας έως 800 VDC

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21A	Ικαν. Διακ. Βραχ. (kA)
S802PV-M32	42384	32	1,5
S802PV-M63	44625	63	1,5
S802PV-M125	42630	125	1,5

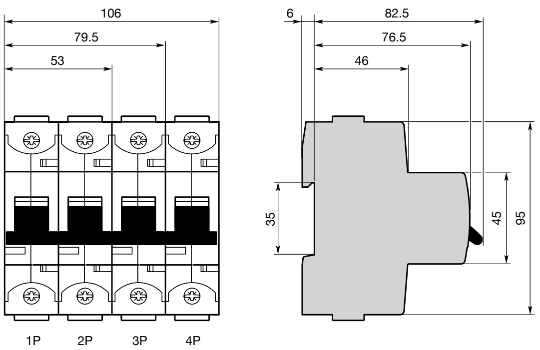
3P διακόπτες φορτίου, Ον. τάση λειτουργίας έως 1.200 VDC

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21A	Ικαν. Διακ. Βραχ. (kA)
S803PV-M32	44626	32	1,5
S803PV-M63	44627	63	1,5
S803PV-M125	44628	125	1,5

4P διακόπτες φορτίου, Ον. τάση λειτουργίας έως 1.200 VDC

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21A	Ικαν. Διακ. Βραχ. (kA)
S804PV-M32	44629	32	1,5
S804PV-M63	44630	63	1,5
S804PV-M125	44631	125	1,5

Διαστάσεις

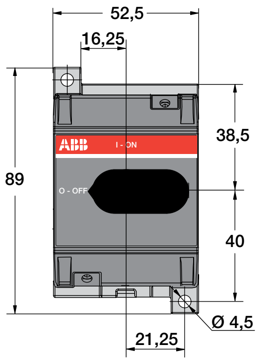


OTDC. Διακόπτες φορτίου **NEO**

3P διακόπτες φορτίου, κατάλληλοι για τη διακοπή υπό φορτίο, στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21B	Πόλοι
OTDC16F3PV	48415	16	3
OTDC25F3PV	48416	25	3
OTDC32F3PV	48419	32	3

Διαστάσεις

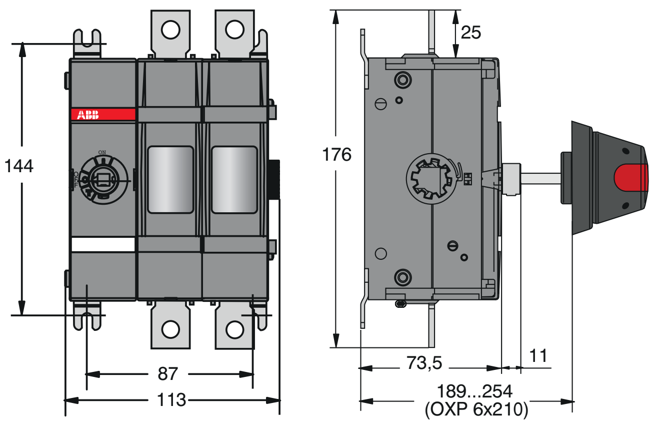


OTDC_E. 2P Διακόπτες φορτίου **NEO**

2P διακόπτες φορτίου, κατάλληλοι για τη διακοπή υπό φορτίο, στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21B	Πόλοι
OTDC100E02	49627	100	2
OTDC160E02	49628	160	2
OTDC200E02	49629	200	2
OTDC250E02	49630	250	2

Διαστάσεις OTDC100, 160, 200, 250E02

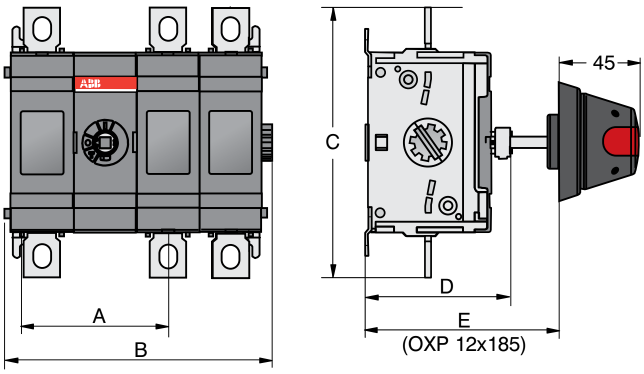


OT DC έως 630 A. Διακόπτες φορτίου

2P διακόπτες φορτίου, κατάλληλοι για τη διακοπή υπό φορτίο, στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21B	Πόλοι
OT315E23P	44283	315	5
OT400E23P	44284	400	5
OT630E23P	44285	600	5
OT630E23P31	44286	600	5

Διαστάσεις



Διαστάσεις σε mm					
Τύπος	A	B	C	D	E
OT315/400E23P	153	284	185	107	165..245
OT630E23P	218,5	396	250	140	160..285

Tmax PV. Διακόπτες φορτίου

Κατάλληλοι για τη διακοπή υπό φορτίο, στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά		
		Ον. ένταση (A) DC20B	Ον. ένταση (A) DC22B	Πόλοι
T1D160PV	44287	160	160	4
T3D200PV	44288	250	200	4
T4D250PV	44289	250	250	4
T5D500PV	44290	630	500	4
T6D800PV	44291	800	800	4
T7D1600PV	44292	1.600	1.600	4
T1D1600MPV	44293	1.600	1.600	4

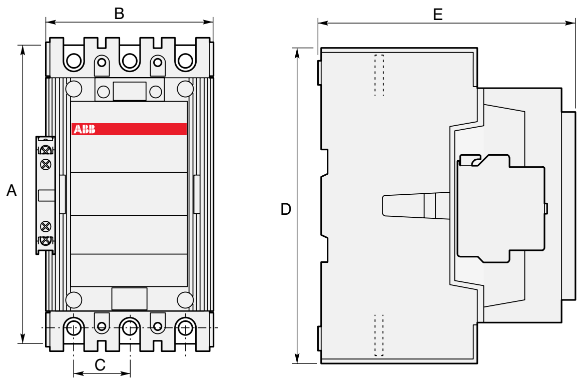
GAF. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες NEO

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) κατάλληλοι για τον έλεγχο από απόσταση, στοιχειοσειρών Φ/Β πλαισίων με ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.
Τάση πηνίου: 100...250 VAC/DC

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) 40 °C	Πόλοι
GAF185-10-11	49631	275	3
GAF300-10-11	49632	500	3
GAF460-10-11	49633	700	3
GAF750-10-11	49634	1.050	3
GAF1250-10-11	49635	1.250	3
GAF1650-10-11	49636	1.650	3
GAF2050-10-11	49637	2.050	3

Οι παραπάνω τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος, είναι διαθέσιμοι σε τάσεις πηνίου: 48...130 VAC/DC και 100...250 VAC/DC. Παρακαλούμε, επικοινωνήστε μαζί μας.

Διαστάσεις



Διαστάσεις σε mm					
Τύπος	A	B	C	D	E
GAF185	187	105	35	196	160
GAF300	219	140	43,75	227	180,5
GAF460	268	186	63	278	216
GAF750	273	210	72	283	242
GAF1250	344	210	72	344	242
GAF1650/2050	392	438	136	392	244

Πίνακες επιλογής υλικών

S800PV-M-H. Διακόπτες φορτίου **NEO** 1.000 VDC

Κατάλληλοι για τη διακοπή υπό φορτίο, στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων.

2P διακόπτες φορτίου, Ον. τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
		Ον. ένταση (A) DC21A	Ικαν. Διακ. Βραχ. (kA)
S802PV-M32-H	49555	32	1,5
S802PV-M63-H	49556	63	1,5
S802PV-M125-H	49557	100	1,5

Κλέμμες

Κατάλληλες για τη σύνδεση καλωδίων στοιχειοσειρών Φ/Β συστημάτων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.000 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά		
		Διάμετρος (mm2)	Πλάτος (mm)	Τεμάχια συσκευασίας
Κλέμμες ράγας απλές με βίδες, χρώμα: γκρι				
MA 2.5/5	21333	2,5	5	50
M4/6	21330	4	6	50
M 6/8	21338	6	8	50
M 10/10	21339	10	10	50
M 16/12	21341	16	12	20
M 35/16	21340	35	16	20
D 70/22	21342	70	22	10
Κλέμμες ράγας γείωσης απλές με βίδες, χρώμα: κίτρινο				
MA 2.5/5.P	21363	2,5	5	50
M4/6.P	21359	4	6	50
M 6/8.P	21360	6	8	50
M 10/10.P	21361	10	10	50
M 16/12.P	21362	16	12	20
M 35/16.P	21358	35	16	1
D 70/22.P	47608	70	22	1
Κλέμμες ράγας ουδετέρου απλές με βίδες, χρώμα: μπλε				
MA 2.5/5.N	21357	2,5	5	50
M4/6.N	21351	4	6	50
M 6/8.N	21352	6	8	50
M 10/10.N	21353	10	10	50
M 16/12.N	21354	16	12	20
M 35/16.N	21355	35	16	20
D 70/22.N	47125	70	22	10

BRU. Μπλοκ διανομής

Κατάλληλα για τον παραλληλισμό στοιχειοσειρών Φ/Β πλαισίων. Ονομαστική τάση λειτουργίας έως 1.500 VDC.

Τύπος	Κωδικός	Περιγραφή / Τεχνικά Χαρακτηριστικά			
		Περιγραφή	Διαστάσεις αγωγών		Πλάτος (στοιχεία)
			Είσοδοι	Αναχωρήσεις	
BRU80	42033	Μονοπολικό 80 A	1x16 mm^2	4x6 mm^2 2x16 mm^2	1,5
BRU125	23383	Μονοπολικό 125 A	1x16 mm^2 1x35 mm^2	6x16 mm^2	1,5
BRU160	23381	Μονοπολικό 160 A	1x70 mm^2	6x16 mm^2	2
BRU250	23382	Μονοπολικό 250 A	1x120 mm^2	4x10 mm^2 5x16 mm^2 2x35 mm^2	2,5
BRU400	42034	Μονοπολικό 400 A	1x185 mm^2	4x10 mm^2 5x16 mm^2 2x35 mm^2	2,5

Οι κωδικοί των προϊόντων που χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης (AC), περιλαμβάνονται στο γενικό "Τιμοκατάλογο Ηλεκτρολογικού Υλικού" της ABB.

Σαρώστε τον κωδικό QR και δείτε τον εν ισχύ Τιμοκατάλογο Ηλεκτρολογικού Υλικού της ABB AE

Περισσότερα τεχνικά χαρακτηριστικά, πιστοποιητικά και εγχειρίδια εγκατάστασης, περιλαμβάνονται στο CD που συνοδεύει τον κατάλογο.

Επικοινωνήστε μαζί μας

ABB AE
Αθήνα
13ο χλμ. Ε.Ο. Αθηνών - Λαμίας
144 52 Μεταμόρφωση Αττικής
Τηλ.: 210 2891 900
Fax: 210 2891 999
e-mail: abb@gr.abb.com

Θεσσαλονίκη
Τ.Θ. 60750
15ο χλμ. Ε.Ο. Θεσσαλονίκης - Ν. Μουδανιών
570 01 Θέρμη
Τηλ.: 2310 460 900
Fax: 2310 460 999
e-mail: abbng@gr.abb.com

www.abb.gr

Για περισσότερες πληροφορίες εγκαταστήστε στη φορητή σας συσκευή, μια εφαρμογή ανάγνωσης κωδικών QR, σαρώστε τον κωδικό και δείτε περισσότερα στοιχεία..

Κατάλογος Φ/Β

Ιστοσελίδα

ABB Marketing Department
1TXB031010B2302/10.12/3.000