

Μετατρέποντας το φως σε ηλεκτρική ισχύ

Παρουσιάζοντας τον πρώτο μετατροπέα φωτοβολταϊκών (Φ/Β) της ABB

Η ηλιακή ενέργεια γνωρίζει μια πραγματικά συγκλονιστική ανάπτυξη. Σήμερα, περίπου 4.500 MW φωτοβολταϊκής ισχύος εγκαθίστανται σε όλο τον κόσμο ετησίως – όταν το 1996 ο αντίστοιχος αριθμός ήταν κάτω των 100 MW – και η επέκταση συνεχίζεται εκθετικά.



Αυτή η γρήγορη ανάπτυξη υποστηρίζεται από εθνικά κίνητρα, όπως αυτό που αποκαλείται “ειδικό τιμολόγιο τροφοδοσίας δικτύου” (feed-in tariff). Ο συνδυασμός περιβαλλοντικής και βιομηχανικής πολιτικής οδηγεί στην ανάπτυξη της αγοράς και κατά συνέπεια στη μείωση του κόστους των Φ/Β πάνελ και του υπόλοιπου εξοπλισμού που συνιστούν ένα Φ/Β πάρκο. Η Φ/Β ενέργεια προσεγγίζει γρήγορα, πλέον, το σημείο εκείνο στο οποίο το κόστος ανά kWh της Φ/Β ενέργειας ταυτίζεται με αυτό των συμβατικών ενεργειακών πηγών (γνωστό και ως grid parity).

Ενώ οι πρώτες Φ/Β εφαρμογές παρείχαν συνήθως ενέργεια σε αυτόνομες εγκαταστάσεις, μεγάλες διατάξεις από Φ/Β πάνελ κατασκευάζονται διαρκώς για να παρέχουν ενέργεια στο δίκτυο. Η σύνδεσή τους στο δίκτυο απαιτεί αποδοτικούς, αξιόπιστους και οικονομικούς μετατροπείς.

Οι Φ/Β εγκαταστάσεις αντιπροσωπεύουν μια πολύ απαιτητική αγορά. Δεδομένου ότι το κόστος και η αξιοπιστία είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την οικονομική βιωσιμότητά τους, οι μετατροπείς πρέπει όχι μόνο να λειτουργούν με τον υψηλότερο βαθμό αξιοπιστίας αλλά ταυτόχρονα να είναι οικονομικά και ενεργειακά αποδοτικοί, συμπαγείς, με μεγάλη διάρκεια ζωής και εύκολοι στην εγκατάσταση. Επιπλέον, πρέπει να λειτουργούν κάτω από πολύ αντίξοες καιρικές συνθήκες, αντιμετωπίζοντας σημαντικά εύρη μεταβολών σε επίπεδα θερμοκρασίας και υγρασίας.

Η ABB αντιμετώπισε αυτές τις απαιτήσεις αναπτύσσοντας ένα μετατροπέα που βασίζεται στις επιτυχημένες και ευρέως χρησιμοποιούμενες σειρές βιομηχανικών μετατροπών συχνότητας και σε αυτούς των αιολικών πάρκων, ενσωματώνοντας με τον τρόπο αυτό εμπειρία τριάντα ετών σε σχεδίαση και κατασκευή.

Οι μετατροπείς σχεδιάστηκαν για να παρέχουν αξιόπιστη λειτουργία για τουλάχιστον είκοσι χρόνια και φυσικά υποστηρίζονται από τις αποδεδειγμένες πρακτικές συντήρησης και service της ABB.

Η νέα σειρά κεντρικών μετατροπών PVS800 της ABB (εικόνα 1) είναι σχεδιασμένη τόσο για μεγάλες Φ/Β εγκαταστάσεις που εδράζονται στο έδαφος όσο και για εγκαταστάσεις σε εμπορικά και βιομηχανικά κτίρια. Η σειρά κεντρικών μετατροπών PVS800 είναι διαθέσιμη σε τρεις διαβαθμίσεις ισχύος: 100, 250 και 500 kW.



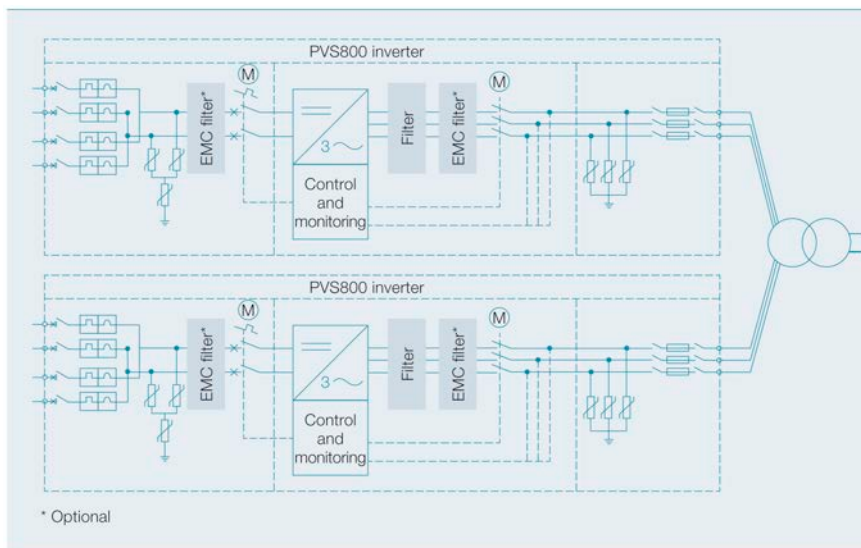
Εικόνα 1. Ο κεντρικός μετατροπέας PVS800, ισχύος 250 kW.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της νέας σειράς κεντρικών μετατροπών περιλαμβάνουν:

- Αποδεδειγμένη τεχνολογία η οποία εξασφαλίζει μεγάλη διάρκεια ζωής
- Συμπαγή και αρθρωτή σχεδίαση που απαιτεί λιγότερο χώρο και επιτρέπει τη γρήγορη και ασφαλή εγκατάσταση
- Κορυφαία βιομηχανική σχεδίαση που οδηγεί σε αυξημένη αξιοπιστία
- Μεγάλο εύρος απομακρυσμένης και επιτόπιας επικοινωνίας
- Ταχύτατες υπηρεσίες υποστήριξης καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των προϊόντων μέσα από το παγκόσμιο δίκτυο εξυπηρέτησης της ABB.

Σχεδιασμός του μετατροπέα

Η γενική σχεδίαση του μετατροπέα φαίνεται στο σχήμα 1. Προκειμένου να παρέχει ισχύ στο δίκτυο, η εγκατάσταση πρέπει να ικανοποιεί αυστηρές απαιτήσεις. Αυτό αντανακλάται στα ενσωματωμένα χαρακτηριστικά ασφάλειας και προστασίας, τόσο στην πλευρά AC όσο και στην πλευρά DC, και στη δυνατότητα αντιστάθμισης του συντελεστή ισχύος. Ο μετατροπέας είναι εξοπλισμένος με προστασία αιχμών τάσης και στις δύο πλευρές AC/DC και με συστήματα επιτήρησης δικτύου τα οποία προσαρμόζονται στις εκάστοτε ιδιαίτερες συνθήκες. Επιπρόσθετα, ο κεντρικός μετατροπέας της ABB μπορεί να ικανοποιήσει τις παρούσες αλλά και μελλοντικές απαιτήσεις του Διαχειριστή Δικτύου με τις λειτουργίες αντιστάθμισης αέργου ισχύος και μείωσης ισχύος. Ο μετατροπέας έχει τη δυνατότητα σύνδεσης σε βιομηχανικά δίκτυα πληροφοριών (Modbus, PROFIBUS, CANopen και Ethernet), επιτρέποντας τοπικό και απομακρυσμένο έλεγχο και επιτήρηση.



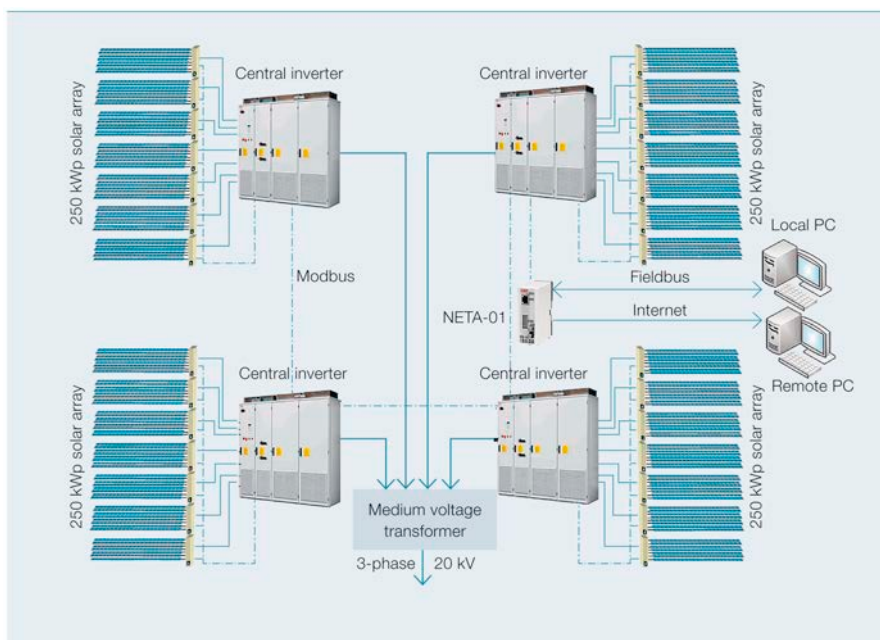
Σχήμα 1. Σχεδιασμός και σύνδεση με το δίκτυο για ένα σύστημα αποτελούμενο από δύο κεντρικούς μετατροπείς ABB. Οι μετατροπείς μπορούν να χειριστούν τάσεις εισόδου έως και 900V

Ένας αλγόριθμος παρακολούθησης του σημείου μέγιστης παραγόμενης ισχύος (Maximum Power Point Tracking - MPPT) εξασφαλίζει ότι η ενέργεια που αποδίδεται στο δίκτυο από τα Φ/Β πάνελ βρίσκεται στο υψηλότερο δυνατό σημείο. Αυτό απαιτείται γιατί η χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος – τάσης μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία και τη θερμοκρασία των Φ/Β κυψελών. Το MPPT εξασφαλίζει ότι, ανεξάρτητα από τις συνθήκες, οι κυψέλες λειτουργούν στο σημείο παροχής της μέγιστης ισχύος τους.

Σύνδεση στο δίκτυο τροφοδοσίας

Στην περίπτωση μικρότερων εγκαταστάσεων, η ισχύς συνήθως διανέμεται απευθείας στο δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης. Μεγαλύτερες μονάδες συνήθως συνδέονται στο δίκτυο μέσης τάσης μέσω ενός μετασχηματιστή και του σχετικού διακοπτικού υλικού (σχήμα 2). Σε μερικές εφαρμογές η τοπολογία του

κεντρικού μετατροπέα της ABB επιτρέπει τη σύνδεση περισσότερων του ενός μετατροπέων στον ίδιο μετασχηματιστή, κάτι που αποτελεί σημαντικό παράγοντα μείωσης του κόστους.



Σχήμα 2. Επικοινωνία δεδομένων και σύνδεση για τον κεντρικό μετατροπέα της ABB

Μια λαμπρή προοπτική

Η περιβαλλοντική συνειδητοποίηση και τα συνεχώς μειούμενα κόστη σημαίνουν ότι η αγορά των Φ/Β αυξάνεται διαρκώς και επεκτείνεται σε ολοένα και περισσότερες χώρες. Πολλές κυβερνήσεις υποστηρίζουν την ηλιακή ενέργεια με συμφέροντα τιμολόγια τροφοδοσίας δικτύου. Η ιδέα πίσω από αυτά τα τιμολόγια είναι ότι καθιστούν την επένδυση σε παραγωγή καθαρής ενέργειας πιο ελκυστική, και έτσι, αυξάνοντας τον όγκο της αγοράς, ωθούν το κόστος κατασκευής προς τα κάτω. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα επιτυχής: εκτιμάται ότι σε πέντε χρόνια θα έχει επιτευχθεί το σημείο “grid parity” σε περιοχές με υψηλή ηλιακή ακτινοβολία και υψηλά κόστη ηλεκτρισμού αιχμής, όπως είναι η Καλιφόρνια και η Ιταλία. Από τη στιγμή που το grid parity θα έχει επιτευχθεί, οι ηλιακές αγορές θα βρεθούν μπροστά σε μια ακόμα μεγαλύτερη ανάπτυξη, κάτι που είναι ασφαλώς επιθυμητό από τη σκοπιά της μείωσης εκπομπών ρύπων και της απεξάρτησης από την καύση άνθρακα.

Η ABB, αξιοποιώντας την 30ή εμπειρία της στη σχεδίαση και κατασκευή μετατροπέων συχνότητας, και ειδικά εκείνων που χρησιμοποιούνται σε ανεμογεννήτριες, επενδύει και δηλώνει παρούσα και στον κλάδο των Φ/Β πάρκων.

Για περισσότερες πληροφορίες, επισκεφτείτε τη διεύθυνση www.abb.com/solar

*Πηγή: ABB Review – ABB Group Technical Magazine
Δημοσίευση στα Ελληνικά: Μάρτιος 2011