

PCS100 RPC - Reactive Power Conditioner

Η ABB διαθέτει ένα μεγάλο εύρος προϊόντων για τη διαχείριση και προστασία της ενέργειας. Τελευταία προσθήκη στην κατηγορία αυτή αποτελεί ο διαχειριστής αέργου ισχύος PCS100 Reactive Power Conditioner (RPC). Σχεδιασμένο τόσο για βιομηχανικές όσο και για κτιριακές εφαρμογές, το PRC έχει τη δυνατότητα άμεσης ανταπόκρισης σε οποιαδήποτε μεταβολή του δικτύου τροφοδοσίας και διόρθωσης της αέργου ισχύος.



Το δίκτυο τροφοδοσίας ενδέχεται να παρουσιάσει προβλήματα, είτε με το συντελεστή ισχύος, τις πτώσεις και γενικότερα τις διαταραχές της τάσεως τροφοδοσίας (πχ κατά την εκκίνηση ενός κινητήρα συνδεδεμένου απευθείας στο δίκτυο) είτε με τις αρμονικές. Τα προβλήματα αυτά μπορεί να επιφέρουν πρόστιμα από τον πάροχο του δικτύου (όπως πχ στην περίπτωση του κακού συνημιτόνου) ή και ακόμα να οδηγήσουν σε βλάβες του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. Αν και η κύρια λειτουργία του PCS100 RPC είναι η έγχυση ή απορρόφηση αέργου ισχύος για τη σταθεροποίηση της τάσης, μπορεί να προσφέρει λύση σε όλα τα προαναφερθέντα προβλήματα.

Το PCS100 RPC, χρησιμοποιείται για εφαρμογές από 100kVA έως 2.000kVA και εφαρμόζει τεχνολογία αντιστροφέα IGBT (IGBT inverter topology) για να ελέγξει τη ροή της αέργου ισχύος στο δίκτυο με την έγχυση αέργου ρεύματος σε αυτό. Έτσι επιτυγχάνει:

- Γρήγορη και δυναμική απόκριση σε διαταραχές της αέργου ισχύος
- Διόρθωση της ανισορροπίας του ρεύματος του δικτύου

- Ρύθμιση συντελεστή ισχύος κοντά στη μονάδα (πάνω από 0,9)
- Φιλτράρισμα αρμονικών (harmonic cancelation)

Η τεχνολογία πίσω από το PCS100 RPC και τρόποι λειτουργίας

Η τεχνολογική βάση του PCS100 RPC είναι αυτή του αντιστροφέα (inverter), γεγονός που σημαίνει ότι η απόκριση είναι άμεση και χωρίς διακυμάνσεις, επιτρέποντας τη συνεχή και απρόσκοπτη διαχείριση της ισχύος.

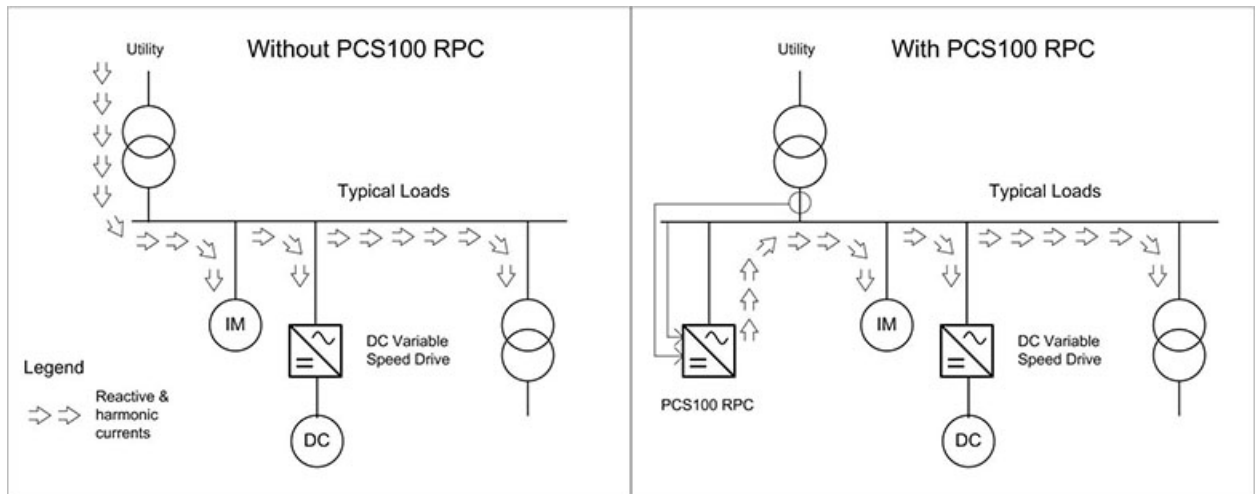
Το PCS100 RPC συνδέεται απευθείας σε όλα τα τυπικά δίκτυα χαμηλής τάσης (από 380 έως 480V), και καλύπτει τις ισχύς από 100 kVAr μέχρι και αρκετά MVar, ενώ μπορεί να συνδυαστεί και με την υπόλοιπη σειρά PCS100 UPS-I (industrial UPS) και PCS100-AVC (active voltage conditioner) για πλήρη προστασία του δικτύου.

Η σχεδίαση του PCS100 RPC βασίζεται σε υπομονάδες ισχύος (Modules) υψηλής αξιοπιστίας, των 150A έκαστη, επιτρέποντας την ευελιξία σε μελλοντικές ανάγκες όσο και την εφεδρεία σε περίπτωση σφάλματος.

Οι υπομονάδες τοποθετούνται μέσα σε πεδία βαθμού προστασίας IP 20 και κάθε πεδίο μπορεί να χωρέσει μέχρι 6 υπομονάδες. Συνολικά μέχρι 18 υπομονάδες μπορούν να παραλληλιστούν μεταξύ τους σε μία μονάδα PCS100 RPC. Το PCS100, διαθέτει έναν κύριο ελεγκτή (master controller) που βρίσκεται σε μία υπομονάδα και ελέγχει τις υπόλοιπες υπομονάδες, ενώ παράλληλα αναλαμβάνει και την επικοινωνία με το χειριστήριο του PCS100 αλλά και τα εξωτερικά βιομηχανικά δίκτυα. Στην περίπτωση που μία υπομονάδα βγει εκτός λειτουργίας, τότε οι υπόλοιπες εξακολουθούν να λειτουργούν περιορίζοντας, απλά, τη μέγιστη διαθέσιμη ισχύ του PCS100. Για παράδειγμα, αν ένα PCS100 RPC είναι των 750 kVAr και μία υπομονάδα τεθεί εκτός λειτουργίας, η ισχύς θα περιοριστεί στα 625 kVAr και στην οθόνη του PCS100 θα εμφανιστεί ότι η διαθεσιμότητα είναι στο 83%.

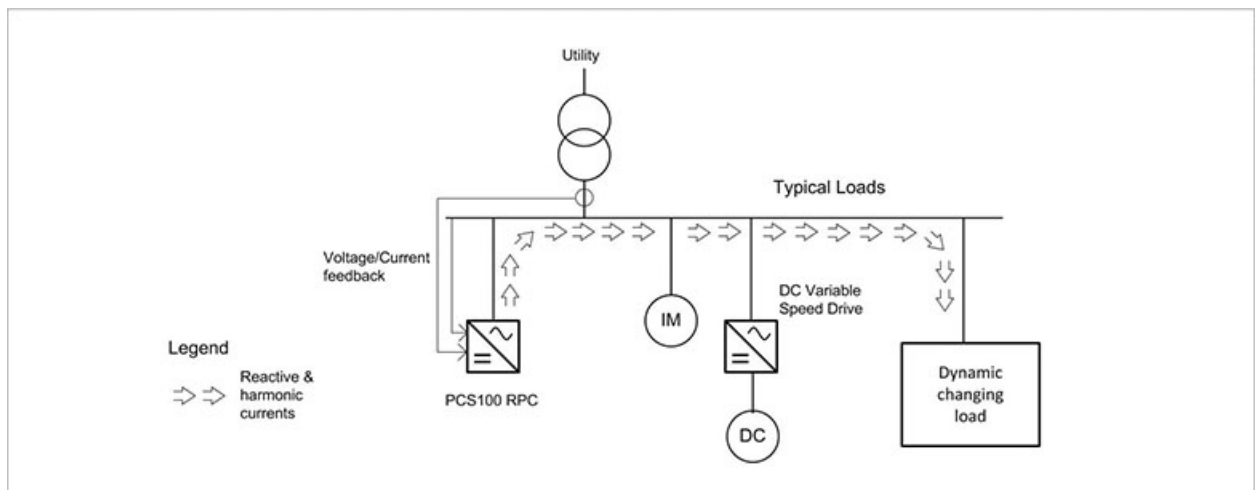
Το PCS100-RPC λειτουργεί με τους παρακάτω τρόπους:

- Έλεγχο συντελεστή ισχύος (Power factor control), όπου το RPC ελέγχει το συντελεστή ισχύος σε μία καθορισμένη τιμή (programmable set-point). Σε μία τυπική εγκατάσταση χωρίς RPC, η άεργος ισχύς θα πρέπει να δοθεί από το δίκτυο στην εγκατάσταση, επιβαρύνοντας τη λειτουργία του μετασχηματιστή με επιπλέον φορτία. Με τη χρήση του RPC, είναι δυνατός ο έλεγχος του συντελεστή ισχύος από το RPC χωρίς να επιβαρύνεται η υπόλοιπη ηλεκτρική εγκατάσταση, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 1 που ακολουθεί.



Διάγραμμα 1. Τυπική εγκατάσταση χωρίς RPC και με RPC

- Έλεγχο τάσης (voltage control), όπου το RPC ελέγχει το επίπεδο της τάσης έτσι ώστε να παραμένει σε μία καθορισμένη τιμή (programmable set-point) και αφορά περιπτώσεις όπου στο δίκτυο συνδέονται δυναμικά φορτία ή το δίκτυο χαρακτηρίζεται από υψηλή σύνθετη αντίσταση. Σε αυτή την περίπτωση το RPC ελέγχει την τάση εισάγοντας ή απορροφώντας άεργο ισχύ από το δίκτυο.



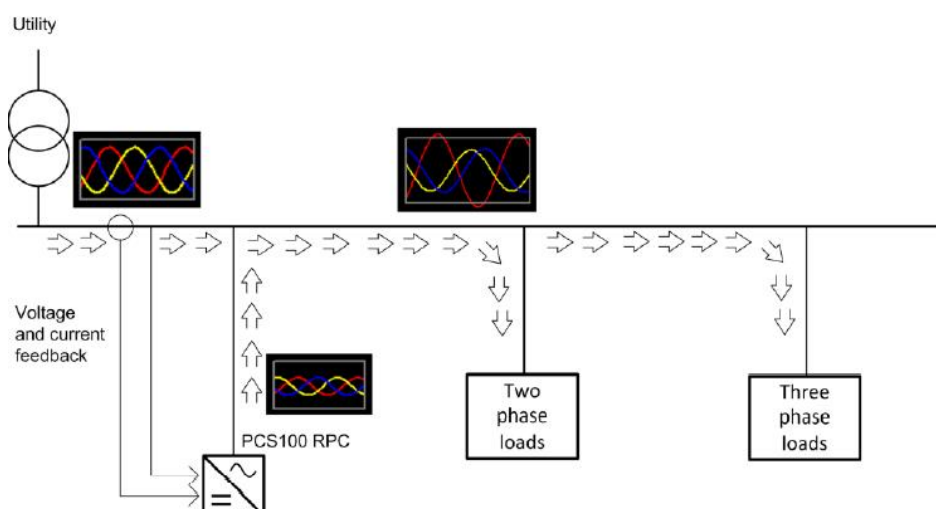
Διάγραμμα 2. Έλεγχος τάσης με RCP

Επιπλέον λειτουργίες που μπορεί να επιτελέσει είναι:

- Το φιλτράρισμα αρμονικών, καθώς το RPC μπορεί να φιλτράρει τις αρμονικές δύο βασικών συχνοτήτων, συνήθως της 5ης και της 7ης, που βρίσκονται στα βιομηχανικά φορτία, βοηθώντας ταυτόχρονα και στη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης. Ένα τέτοιο παράδειγμα με μετασχηματιστή 2 MVA (uk 6%) και διαφορετικές μεθόδους διόρθωσης συντελεστή ισχύος φαίνεται και στον πίνακα 1, για βιομηχανικό φορτίο 1,5 MVA.

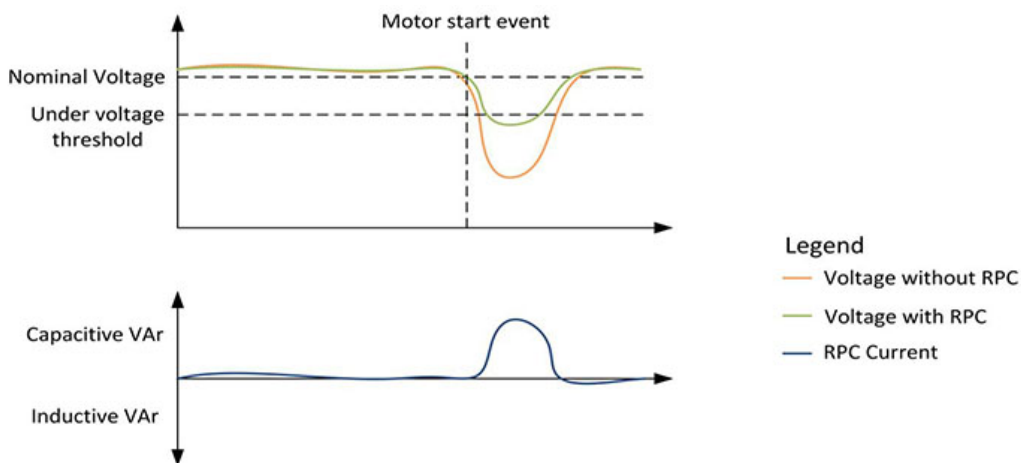
	No Compensation	VAr only (caps)	Harmonics only	PCS100 RPC
Displacement PF	0.85	0.99	0.85	1.00
5 th Harmonic current	30%	30%	0%	0%
7 th Harmonic current	12%	12%	0%	0%
11 th Harmonic current	5%	5%	0%	5%
13 th Harmonic current	2%	2%	0%	2%
THDi	33%	33%	0%	5%
Distortion PF	0.950	0.950	1.000	0.999
Total PF	0.808	0.941	0.850	0.999
Load Voltage	389 V	397 V	389 V	400 V
Transformer Loading	93%	80%	88%	75%

- Η διόρθωση ανισορροπίας του δικτύου (imbalance correction), όπου το RPC εισάγει στο δίκτυο ρεύμα με αντίθετη αλληλουχία, για να ισορροπήσει τα φορτία σε όλες τις φάσεις.



Διάγραμμα 3. Εισαγωγή στο δίκτυο ρεύματος με αντίθετη αλληλουχία

- Ο περιορισμός της τάσης σε ανεκτά επίπεδα (voltage clamping). Το PCS100 RPC μπορεί να καθορίσει το επίπεδο της τάσης εντός συγκεκριμένων επιπέδων. Όταν αυτά ξεπερνιούνται, τότε είτε εισάγει άεργο ρεύμα για να ανυψώσει την τάση, είτε το απορροφά για να την μειώσει. Αυτή η λειτουργία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις εκκινήσεων κινητήρων, σε αδύναμα δίκτυα με συχνές πτώσεις τάσης, κλπ.



Διάγραμμα 4. Εισαγωγή στο δίκτυο άεργου ρεύματος για ανύψωση τάσης

Συνδυασμός λύσεων PCS100

Εκτιμώντας τις δυνατότητες του PCS100-RPC, μπορούμε να φτάσουμε στο συμπέρασμα ότι αν το συνδυάσουμε με ένα βιομηχανικό UPS PCS100-I, είναι δυνατόν να φτιάξουμε ένα πολύ δυνατό σύνολο που επιτυγχάνει την πλήρη προστασία της εγκατάστασης, καθώς σε περίπτωση απώλειας ισχύος του δικτύου, το PCS100-I θα μπορούσε να αποσυνδέσει την εγκατάσταση από το δίκτυο και να την τροφοδοτήσει για 5 λεπτά, ενώ ταυτόχρονα το PCS100-RPC θα μπορούσε να ρυθμίσει το συντελεστή ισχύος πάνω από 0.9.

Η σχεδίαση με υπομονάδες, η επεκτάσιμη αρχιτεκτονική του PCS100-RPC καθώς και η συμβατότητά του με την υπόλοιπη οικογένεια των PCS100, δημιουργεί ένα δυναμικό συνδυασμό που αποσκοπεί στην προστασία της εγκατάστασης και τη βέλτιστη διαθεσιμότητα και λειτουργία της.