



Μέτρα περιορισμού του βραχυκυκλώματος σε σταθμούς με σύγχρονες γεννήτριες

Οι αποδεκτές πρακτικές για τη μείωση της συμβολής στο βραχυκύκλωμα των σταθμών παραγωγής με σύγχρονες γεννήτριες (υδροηλεκτρικοί σταθμοί, σταθμοί βιομάζας/βιοαερίου, ΣΗΘΥΑ) είναι οι παρακάτω:

A. Σύνδεση της γεννήτριας στο Δίκτυο μέσω μετατροπέα ισχύος AC/DC σε σειρά με δεύτερο μετατροπέα DC/AC

Στην περίπτωση αυτή η συμβολή του σταθμού στο βραχυκύκλωμα εξαρτάται από τον δεύτερο μετατροπέα DC/AC, ο οποίος συνιστά τη διεπαφή με το Δίκτυο, και η συμβολή του περιορίζεται λόγω της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών ισχύος.

B. Επιλογή γεννήτριας με υψηλή τιμή επαγωγικής αντίδρασης ευθέως άξονα (X_d'') ή/και Μ/Σ με μεγάλη τάση βραχυκύκλωσης (u_k)

Οι θεωρήσεις/παραδοχές σύμφωνα με τις οποίες πραγματοποιείται ο υπολογισμός του βραχυκυκλώματος στην έξοδο του σταθμού είναι οι εξής:

- Η τάση στην έξοδο του σταθμού τη στιγμή του βραχυκυκλώματος είναι 21 kV (1.05 α.μ.)
- Λαμβάνεται υπόψη η κορεσμένη υπομεταβατική τιμή επαγωγικής αντίδρασης ευθέως άξονα (X_d'') της γεννήτριας και η τάση βραχυκύκλωσης του μετασχηματιστή όπως προκύπτουν από τα τεχνικά εγχειρίδια ή πιστοποιητικά των κατασκευαστών
- Αμελούνται ωμικές αντιστάσεις γεννήτριας και ΜΣ.

Γ. Χρήση διακοπών ισχύος ταχείας απόκρισης

Διακόπτες ισχύος που ενσωματώνουν σύγχρονες μεθόδους ανίχνευσης σφάλματος, οπότε μέσω της παρακολούθησης του ρυθμού αύξησης του ρεύματος (di/dt) μπορούν να διακρίνουν μια ανωμαλία που υποδηλώνει ένα αναπτυσσόμενο σφάλμα, ενώ παράλληλα έχουν τη δυνατότητα να διακόπτουν το ρεύμα σχεδόν ακαριαία, δεδομένου ότι το άνοιγμα των επαφών τους δε βασίζεται σε μηχανική κίνηση, γίνονται δεκτοί σε σταθμούς με σύγχρονες γεννήτριες με ισχύ έως 1 MW, με την προϋπόθεση ότι σε ένα τριφασικό σφάλμα του Δικτύου μπορεί να διασφαλιστεί ότι το πλάτος του ρεύματος καθώς και το ενεργειακό περιεχόμενό του ($E \sim I^2 t$) έχουν τέτοιο μέγεθος, ώστε η ενεργός τιμή του υπομεταβατικού ρεύματος δεν υπερβαίνει το ονομαστικό ρεύμα του σταθμού.

Οι διακόπτες αυτοί διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με την τεχνολογία τους:

- στους διακόπτες στέρεας κατάστασης ('Solid State Circuit Breakers') που κατασκευάζονται από ημιαγωγικά στοιχεία (IGBTs, MOSFET), και το άνοιγμα τους επιτυγχάνεται σε μsec
- στους διακόπτες περιορισμού του ρεύματος σφάλματος (Fault Current Limiter ή I_s limiter) που κατασκευάζονται από πυροτεχνικό υλικό και λειτουργούν παράλληλα με μια ασφάλεια υψηλής διακοπτικής ικανότητας, με την τήξη της ασφάλειας να πραγματοποιείται εντός ενός κρίσιμου παραθύρου, αποτρέποντας τη κλιμάκωση του ρεύματος.