

Elesis. Energeia

Γενικές πληροφορίες για τη

διόρθωση συνημίτονου

Υπάρχουν πολλές παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη σχεδίαση μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης. Εκτός από την **ασφάλεια** και την **αξιοπιστία** πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι η **ηλεκτρική ισχύς** χρησιμοποιείται σωστά. Κάθε συσκευή που καταναλώνει **ηλεκτρική ενέργεια**, πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μετατρέπει αυτή την ενέργεια σε χρήσιμο έργο, με τις μικρότερες δυνατές απώλειες. Ο κυριότερος παράγοντας που χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, είναι αναμφίβολα ο συντελεστής ισχύος ($\cos\phi$). Από τη σκοπιά των εταιριών παροχής ηλ.ενέργειας, βελτίωση του $\cos\phi$ από 0.7 σε 0.9 σημαίνει:

- μείωση κόστους έως 40% λόγω μείωσης ωμικών απωλειών
- αύξηση έως 30% της παραγωγικότητας των σταθμών παραγωγής

Τα νούμερα μιλούν από μόνα τους. Σημαίνουν **εξοικονόμηση εκατοντάδων χιλιάδων τόνων καυσίμων**.

Στην περίπτωση χαμηλού συντελεστή ισχύος $\cos\phi$, οι εταιρίες παροχής χρεώνουν πρόστιμο στον καταναλωτή, ώστε να καλύψουν τα επιπλέον έξοδα των απωλειών στο δίκτυο.

Είναι γνωστό, ότι οι ηλεκτρικές συσκευές (με εξαίρεση τις συσκευές ωμικών αντιστάσεων), απορροφούν ενεργό ισχύ η οποία μετατρέπεται σε χρήσιμο έργο (φωτισμός, θέρμανση, κίνηση κ.τ.λ.) αλλά και άεργη ισχύ η οποία απαιτείται για τη δημιουργία των μαγνητικών πεδίων, απαραίτητων για τη λειτουργία επαγωγικών συσκευών.



Συντελεστής ισχύος είναι ο λόγος της ενεργού ισχύος προς τη συνολική (φαινόμενη) ισχύ, δηλ. του διανυσματικού αθροίσματος της ενεργού και της άεργης ισχύος. Ο συντελεστής ισχύος λοιπόν, αποτελεί δείκτη "ποιότητας" μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, αφού όσο πιο μικρός είναι, τόσο μεγαλώνει η άεργη ισχύς φορτίων.

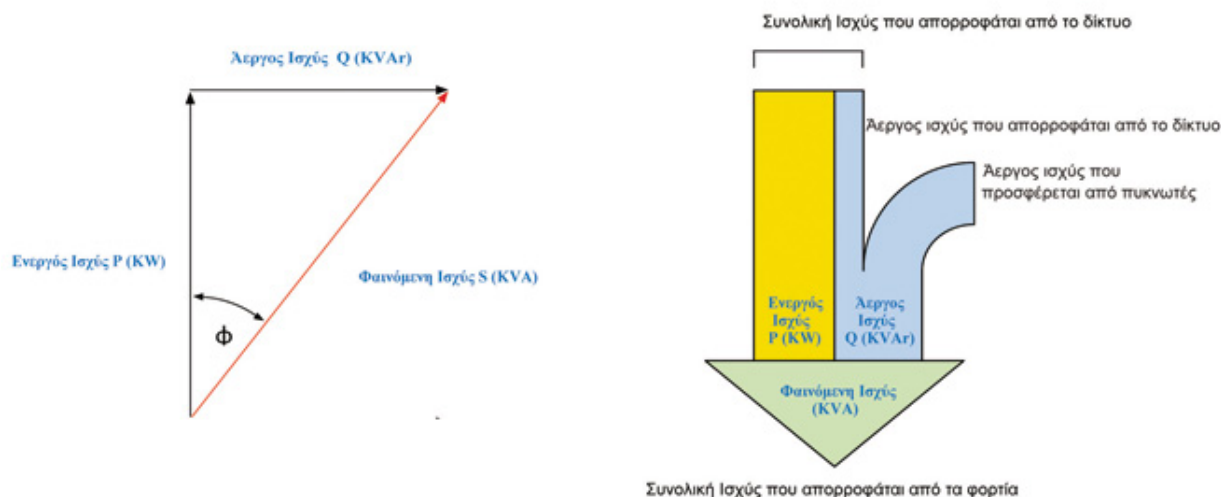
Άεργος Ισχύς Q (KVAr)

Ενεργός Ισχύς P (KW)

Φαινόμενη Ισχύς S (KVA)

Συνολική Ισχύς που απορροφάται από τα φορτία

Συνολική Ισχύς που απορροφάται από το δίκτυο



Η απαιτούμενη άεργη ισχύς μπορεί να παραχθεί από πυκνωτές, αντί αυτή να απορροφάτε από το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι πυκνωτές απορροφούν ρεύμα που βρίσκεται σε διαφορά φάσης 180° σε σχέση με το επαγωγικό άεργο ρεύμα. Τα δύο ρεύματα προστίθενται αλγεβρικά, άρα το ρεύμα που κυκλοφορεί έναντι του σημείου εγκατάστασης πυκνωτών είναι η διαφορά των επαγωγικών και χωρητικών ρευμάτων.

Πρακτικά, κακός συντελεστής ισχύος (συνημίτονο), σημαίνει:

- Αύξηση των απωλειών σε όλους τους αγωγούς και καλώδια .
- Αύξηση της πτώσης τάσης.
- Αυξημένες ενεργειακές ανάγκες.
- Αύξηση των απωλειών ενέργειας επί των δικτύων μεταφοράς και διανομής της ΔΕΗ

Θεωρητικά, εξετάζοντας σε ποιο σημείο της εγκατάστασης πρέπει να τοποθετούνται οι πυκνωτές, η καταλληλότερη λύση είναι να τοποθετείται ένας πυκνωτής σε κάθε φορτίο, ο οποίος θα τίθεται σε λειτουργία μαζί με αυτό. Κάτι τέτοιο όμως αυξάνει κατά πολύ το κόστος και τα προβλήματα εγκατάστασης, αφού απαιτεί την τοποθέτηση πολλών μικρών πυκνωτών σε διαφορετικά σημεία, κάτι που δυσχεραίνει τον έλεγχο.

Επίσης, κάτι τέτοιο, επιφέρει αμελητέα αποτελέσματα στις ωμικές απώλειες καλωδίων. Η λύση αυτή λοιπόν, προτείνεται σε περιπτώσεις μεγάλων φορτίων.

Το καταλληλότερο σύστημα βελτίωσης $\cos\phi$ αποτελείται από ένα **σύστημα αυτόματης αντιστάθμισης** τοποθετημένο στις κεντρικές μπάρες του γενικού πίνακα μιας εγκατάστασης, καθώς και μονάδες τοπικής αντιστάθμισης σε μεγάλα φορτία που απορροφούν μεγάλες ποσότητες άεργου ισχύος. Ο ρόλος του αυτόματου κεντρικού συστήματος αντιστάθμισης είναι να προσφέρει την απαιτούμενη άεργη ισχύ, ανάλογα με τη

Ζήτηση άεργου ισχύος των φορτίων κάθε δεδομένη χρονική στιγμή.

Ο υπολογισμός των πυκνωτών που χρειάζεται να τοποθετηθούν σε μία εγκατάσταση, είναι απλός. Σημειώστε τον συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης χωρίς αντιστάθμιση, και αρκούν λίγες απλές πράξεις για τον υπολογισμό της απαραίτητης ισχύος πυκνωτών.

Ο συντελεστής ισχύος μπορεί να διαφέρει πολύ μεταξύ δύο καταναλωτών, διότι εξαρτάται από το είδος των εγκατεστημένων ηλεκτρικών συσκευών και από τον τρόπο που αυτές χρησιμοποιούνται.

Για παράδειγμα, οι κινητήρες επαγωγής, που είναι οι πιο συνηθισμένοι, έχουν συντελεστή ισχύος, ο οποίος ποικίλλει ανάλογα με το φορτίο (χωρίς φορτία φθάνει σε εξαιρετικά χαμηλές τιμές) καθώς και από τον τρόπο κατασκευής.

Παρόμοιες παρατηρήσεις ισχύουν για τους μετασχηματιστές. Σε τέτοια μεγάλα φορτία συχνά τοποθετούνται μόνιμοι πυκνωτές αντιστάθμισης. Άλλα φορτία που χρήζουν αντιστάθμισης είναι οι επαγωγικοί λαμπτήρες, επαγωγικοί φούρνοι, συγκολλητές και μετατροπείς ισχύος.



Για τον υπολογισμό των απαραίτητων πυκνωτών σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$Q_c = P \cdot (\epsilon\phi\phi_0 - \epsilon\phi\phi_1) = P \cdot K$$

όπου:

P = Ενεργός ισχύς εγκατάστασης (KW)

συν.0 = τιμή συντελεστή ισχύος εγκατάστασης χωρίς πυκνωτές

συν.1 = επιθυμητή τιμή συντελεστή ισχύος

Q_c = Άεργος ισχύς πυκνωτών που θα εγκατασταθούν (KVA_r)

K = σταθερά που προκύπτει από τον πίνακα της επόμενης σελίδας, δεδομένων cos.0 και cos.1

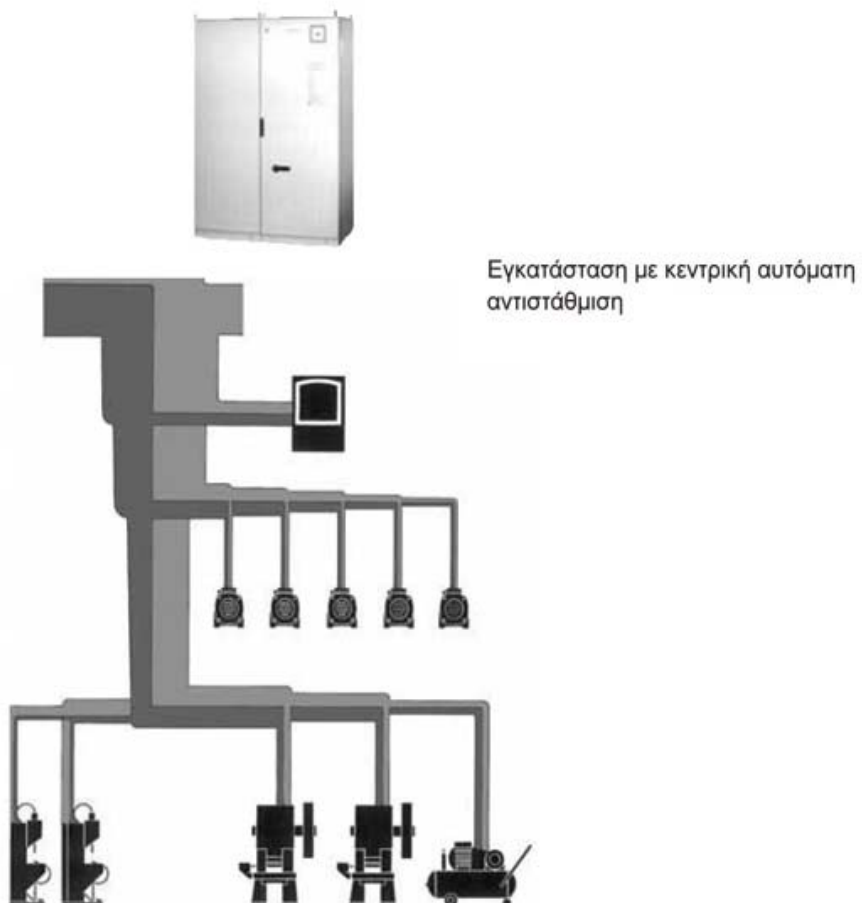
Εάν δεν γνωρίζετε την τιμή του cosφ, συμβουλευτείτε τον λογαριασμό της εταιρίας παροχής ρεύματος ή κοιτάξτε τον μετρητή κατανάλωσης (οι μετρήσεις κατανάλωσης ενεργού και άεργου ισχύος πρέπει να λαμβάνονται σε πλήρες φορτίο).

Γνωρίζοντας την ενεργό ισχύ P (KW) και την άεργο ισχύ Q (KVA_r) του συστήματος ή την ενεργό ενέργεια (kWh) και την άεργο ενέργεια (kVA_rh) χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$Q / P = \epsilon\phi\phi$$

Η τιμή εφφ που υπολογίζεται μπορεί να εφαρμοστεί για τον υπολογισμό της κατάλληλης ισχύος πυκνωτών για βελτίωση του συνημιτόνου στην επιθυμητή τιμή.

Εγκατάσταση με κεντρική αυτόματη αντιστάθμιση:



«Εξοικονόμηση ενέργειας - μια παγκόσμια υπόθεση προστασίας του περιβάλλοντος και των καταναλωτών»

