

Έξυπνη άντληση

Οι μετατροπείς συχνότητας της ABB καθιστούν τις αντλίες ευφυείς



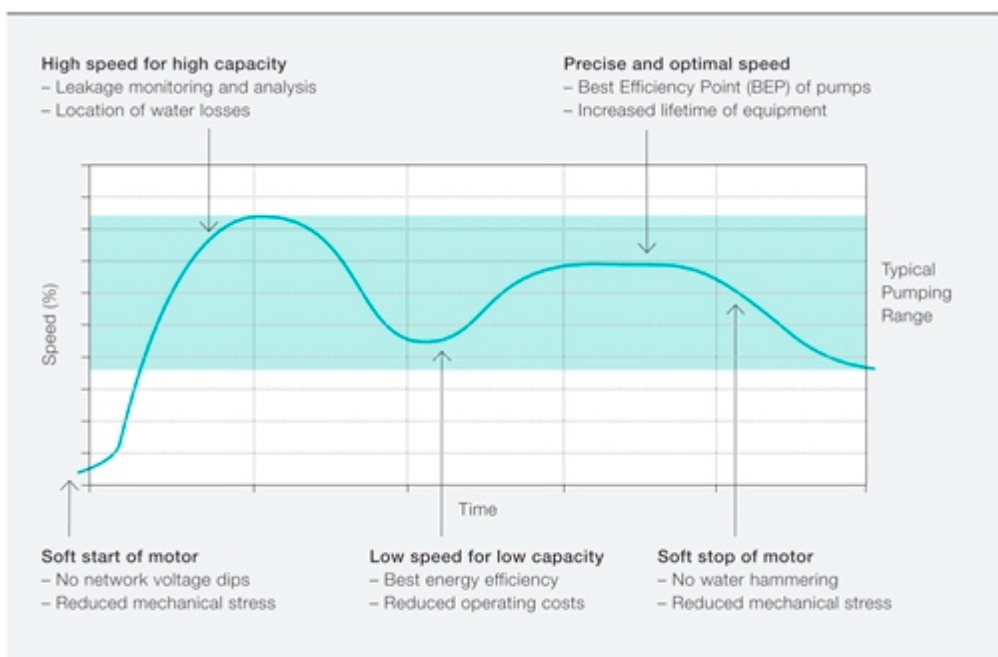
Ο μετατροπέας συχνότητας ACQ810 της ABB κατάλληλος για χρήση στη βιομηχανία νερού

Οι αυξανόμενες απαιτήσεις για νερό που προκύπτουν από την παγκόσμια αστικοποίηση και οι σχετικές οδηγίες της ΕΕ, καθιστούν τον τομέα αυτό ελκυστικό για τις τεχνολογίες εκείνες που μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση τόσο του λειτουργικού κόστους όσο και των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιας τεχνολογίας είναι και η χρήση μετατροπών συχνότητας.

Η ολοένα αυξανόμενη χρήση των μετατροπών συχνότητας για τον έλεγχο άντλησης, σηματοδοτεί τη βασική μετάβαση από τη χρήση των βαλβίδων ελέγχου, ως την πιο συνηθισμένη πρακτική, στην οικονομική ρύθμιση της ροής υγρών.

Λόγω της μειωμένης κατανάλωσης ενέργειας που γίνεται και του γενικότερου σχεδιασμού που ελαχιστοποιεί τις ανάγκες συντήρησης, το συνολικό κόστος του κύκλου ζωής ενός συστήματος άντλησης ελεγχόμενου από μετατροπείς συχνότητας μπορεί να είναι σημαντικά χαμηλότερο από αυτό των συστημάτων άντλησης με την παραδοσιακή τεχνολογία.

Άλλα πλεονεκτήματα της χρήσης των μετατροπών συχνότητας είναι τα ομαλότερα ξεκινήματα και οι ομαλότερες αλλαγές στη ροή, ο πιο ακριβής έλεγχος κατά τη διάρκεια της συνεχούς λειτουργίας και η γρηγορότερη διάγνωση πιθανών προβλημάτων του συστήματος, προτού αυτά προλάβουν να έχουν κάποιο αντίκτυπο (εικ. 1).



Εικόνα 1. Περίληψη των πλεονεκτημάτων χρήσης του μετατροπέα συχνότητας σε διάφορα σημεία λειτουργίας του κινητήρα.

Καθαρισμός αντλιών

Ένα από τα προβλήματα που υπερισχύουν και ταλαιπωρούν τις εταιρείες υδάτων είναι η ρύπανση των στροφείων των αντλιών, πρόβλημα το οποίο οδηγεί στην κατανάλωση υπερβολικά πολλών ωρών χρόνου συντήρησης τόσο σε σταθμούς άντλησης αποβλήτων όσο και σε εργοστάσια επεξεργασίας λυμάτων σε όλο τον κόσμο. Η χειροκίνητη λύση του προβλήματος είναι μια μάλλον ακριβή και όχι και τόσο ευχάριστη διαδικασία, η οποία κιόλας απαιτεί ολόκληρη ομάδα συντήρησης και συχνά ακόμα και κάποιο γερανό. Ο χρόνος σταματήματος ενδέχεται να επεκταθεί σε αρκετές ημέρες, χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του οποίου τα συστήματα βρίσκονται υπό πρόσθετη πίεση. Μία ολική αστοχία του συστήματος μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη διαρροή των λυμάτων, που όχι μόνο έχει αρνητική φυσικά επίδραση για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, αλλά και που επιφέρει υψηλά κόστη καθαρισμού και προβλήματα νομοθεσίας.

Μέσω της δυνατότητας πρόληψης εμπλοκών που δίνουν οι εν λόγω μετατροπείς, ενεργοποιείται μία σειρά λειτουργιών της αντλίας με στόχο τον καθαρισμό του στροφείου και συνεπώς εμποδίζεται το βούλωμα/συμφόρηση των αντλιών και των σωλήνων.

Έλεγχος στάθμης

Η λειτουργία ελέγχου στάθμης είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί να ελέγχει το γέμισμα ή το άδειασμα των δεξαμενών αποθήκευσης που περιέχουν είτε λύματα είτε όμβρια ύδατα γεμάτα με μολυσμένα χαλίκια, σκουπίδια και άλλα απορρίμματα. Η λειτουργία αυτή στοχεύει στην πρόληψη της δημιουργίας ιζήματος στα τοιχώματα των δεξαμενών μέσω της τυχαίας εναλλαγής του επιπέδου επιφάνειας του νερού στα πλαίσια μιας προκαθορισμένης κλίμακας, ενώ, με την ταχύτατη εκκίνηση που εκτελεί, έχει ως αποτέλεσμα ένα γενικό ξέπλυμα των σωληνώσεων, προλαμβάνοντας κατά αυτό τον τρόπο βουλώματα λόγω εναποθέσεων στα τοιχώματά τους.

Προτεραιότητα αντλίας

Η προτεραιότητα αντλίας προγραμματίζει τη λειτουργία της με σκοπό το σχεδιασμό της συντήρησης. Προορίζεται για συστήματα στα οποία ο βαθμός κατανάλωσης διαφέρει ανάλογα με τις απαιτήσεις. Για παράδειγμα, ο μετατροπέας μπορεί να προγραμματιστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να θέτει σε λειτουργία αντλίες υψηλότερων απαιτήσεων κατά τη διάρκεια της ημέρας, αλλά και μικρότερες μονάδες κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αυτό επιτρέπει έναν καλύτερο γενικά σχεδιασμό συντήρησης και βοηθά στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, εφόσον οι αντλίες λειτουργούν πιο κοντά στο υψηλότερο παραγωγικό τους σημείο.

Εξοικονόμηση ενέργειας

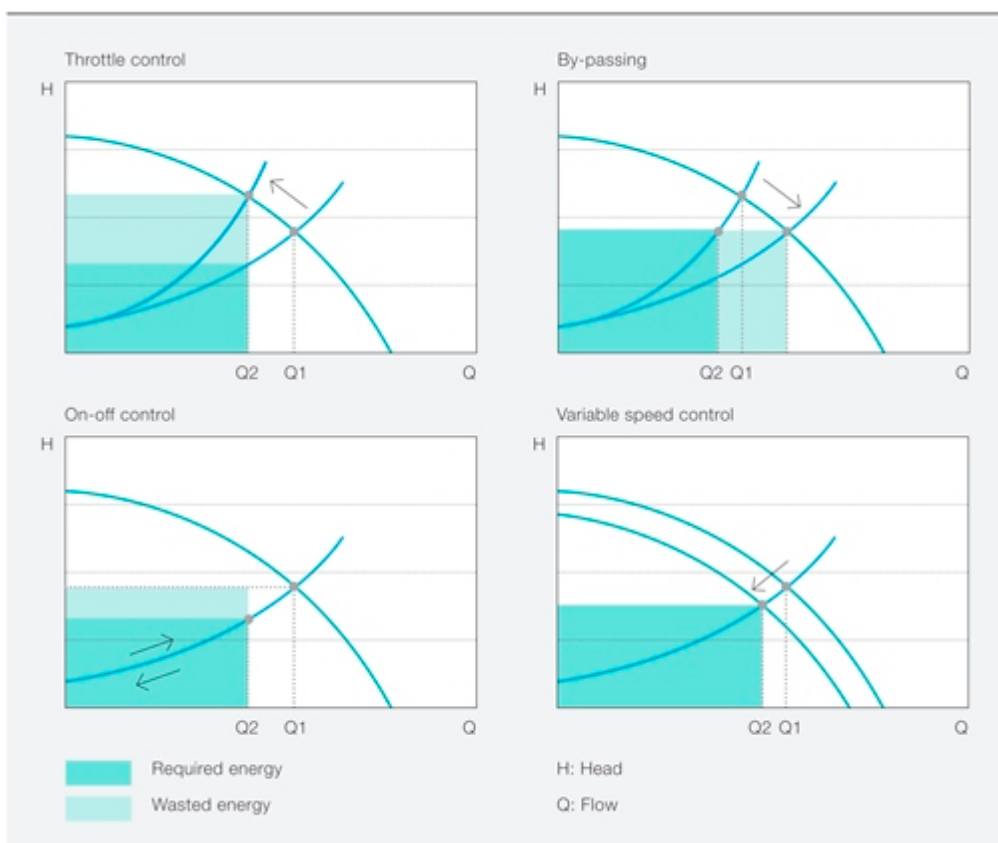
Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με τη χρήση των μετατροπέων συχνότητας σε αντλητικά συστήματα είναι σημαντική.

Σε γενικές γραμμές, το κόστος του κύκλου ζωής ενός συστήματος άντλησης εξαρτάται από το εύρος ισχύος λειτουργίας και από τον υπηρεσιακό χρόνο ζωής του. Ωστόσο, τα συνήθη κόστη των αντλητικών συστημάτων μεταξύ 50 και 100 kW μοιράζονται σε κόστη από την κατανάλωση ενέργειας (μεταξύ 70-80 τοις εκατό) και τη συντήρηση (20 - 30%).

Σε μία περίοδο 20 ετών, τα κόστη ενέργειας και συντήρησης μπορεί συνδυαστικά να ξεπεράσουν μέχρι και 10 φορές την αρχική αγοραστική τιμή της αντλίας. Τα λειτουργικά αυτά κόστη μπορούν να μειωθούν δραματικά μέσω της βελτίωσης της απόδοσης.

Δύο κοινές αιτίες για την απώλεια ενέργειας των συστημάτων άντλησης είναι οι υπερδιαστασιολογημένες αντλίες και οι βουλωμένες βαλβίδες.

Ο μετατροπέας συχνότητας μπορεί να λειτουργήσει την αντλία στην περιοχή της υψηλότερης απόδοσης. Κάτι τέτοιο καθιστά δυνατή τη λειτουργία στο βέλτιστο σημείο, σε σύγκριση με μία on-off ελεγχόμενη αντλία. Ο τρόπος αυτός λειτουργίας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η σωστή ισχύς αντλία, πράγμα που επιπλέον μειώνει το αρχικό κόστος επένδυσης (εικ. 2).



Εικόνα 2. Κατανάλωση ενέργειας για διάφορες μεθόδους ελέγχου

Η εξοικονόμηση ενέργειας που δύναται να επιτευχθεί με τη ρύθμιση στροφών είναι προφανής και κυμαίνεται από 20% έως 60%, ανάλογα με το εύρος που μεταβάλλονται οι στροφές της αντλίας.

Πίεση και έλεγχος ροής

Η χρήση των μετατροπέων συχνότητας για τον έλεγχο της πίεσης και της ροής οδηγεί τόσο στη βελτίωση της διαχείρισης της ροής όσο και στη μείωση των εξόδων συντήρησης και των αναγκών/απαιτήσεων ηλεκτρικής ενέργειας.

Για παράδειγμα, ένας υποσταθμός ενίσχυσης της πίεσης (booster pump station) στέλνει το νερό κατευθείαν στο σύστημα διανομής και προσπαθεί να διατηρήσει μια συνεχή πίεση στους σωλήνες.

Μέσω του ομαλού ελέγχου που πραγματοποιούν οι μετατροπείς συχνότητας αποφεύγονται τα σοκ πίεσης που προκαλούν θόρυβο, διάβρωση ή διαρροή στους αγωγούς.

Οι έξυπνοι μετατροπείς συχνότητας αυξάνουν επίσης τη διαθεσιμότητα του αντλιοστασίου. Οι μετατροπείς που τοποθετούνται παράλληλα δίνουν τη δυνατότητα στο σύστημα να λειτουργεί ακόμα και με 100% εφεδρεία. Σε περίπτωση κάποιας δυσλειτουργίας ή βλάβης σε κάποια από τις αντλίες, κινητήρες ή μετατροπείς, οι υπόλοιποι συνεχίζουν να λειτουργούν χωρίς καμία διακοπή. Τα αντλιοστάσια βρίσκονται πολλές φορές σε απομονωμένες περιοχές, πράγμα που σημαίνει ότι οι εκάστοτε δραστηριότητες συντήρησης μπορεί να πάρουν κάποιον παραπάνω χρόνο. Με την προαναφερόμενη εφεδρεία η λειτουργία των αντλιοστασίων καθίσταται αδιάκοπη και χωρίς προβλήματα.

Επιπλέον, ο χρόνος λειτουργίας των αντλιών μπορεί να ελεγχθεί μέσω της λειτουργίας προτεραιότητας αντλίας (βλ. και παραπάνω), ώστε να διασφαλιστεί ότι η φθορά όλων τους θα παραμένει η ίδια.

Όπου δουλεύουν πολλές μαζί παράλληλες αντλίες και όπου οι απαιτούμενες τιμές ροής είναι μεταβαλλόμενες, η λειτουργία που ονομάζεται έλεγχος πολλαπλών αντλιών συμβάλει στη διατήρηση σταθερών λειτουργικών συνθηκών, βελτιστοποιώντας την ταχύτητα αλλά και τον αριθμό των απαιτούμενων αντλιών. Η δυνατότητα αυτή παρέχει τον πιο αποδοτικό ενεργειακό τρόπο λειτουργίας παράλληλων αντλιών.

Περίοδος ύπνου και ώθηση/ενίσχυση

Μία ακόμα λειτουργία σχετική με την πίεση είναι αυτή του ύπνου και της ώθησης/ενίσχυσης.

Συνήθως, μια τυπική λειτουργία PID ελέγχου μπορεί να επιτρέψει στην αντλία να δουλεύει σε ανεπιθύμητα χαμηλές ταχύτητες για παρατεταμένες χρονικές περιόδους. Κάτι τέτοιο μπορεί να προκαλέσει μηχανικά προβλήματα σε κάποιους συγκεκριμένους τύπους αντλιών και γενικά να οδηγήσει στη σπατάλη ενέργειας, αφού οι περισσότερες αντλίες δεν παρέχουν σημαντική ροή σε χαμηλές ταχύτητες.

Μια λειτουργία ύπνου όμως, αφήνει τον μετατροπέα να μείνει ανενεργός, μπορεί να σταματήσει δηλαδή τη λειτουργία αυτού αλλά και της αντλίας. Κάτι τέτοιο ταιριάζει απόλυτα στη λειτουργία των συστημάτων αντλιών για καθαρό νερό κατά τη διάρκεια της νύχτας που η κατανάλωση νερού είναι γενικά πεσμένη. Εάν η πίεση του συστήματος πέσει κάτω από ένα καθορισμένο επίπεδο, η προαναφερόμενη αυτή λειτουργία εντοπίζει την αργή περιστροφή και βοηθά την αντλία να ενισχύσει την πίεση στους αγωγούς ή το επίπεδο του νερού στη δεξαμενή πριν το σταμάτημά της. Αυτό συντελεί στην αύξηση του χρόνου ύπνου της αντλίας και κατά συνέπεια στην εξοικονόμηση

ενέργειας. Η πίεση παρακολουθείται συνεχώς και η άντληση ξεκινάει ξανά μόνο όταν αυτή πέσει κάτω από το βασικό επίπεδό της. Αποφεύγονται έτσι τα περιττά ξεκινήματα και σταματήματα, ενώ ξεπλένονται και οι αγωγοί.

Υπολογισμός ροής

Ένα ακόμα ενσωματωμένο χαρακτηριστικό είναι ο υπολογισμός της ροής. Η λειτουργία αυτή δίνει στο μετατροπέα τη δυνατότητα μιας σταθερής μέτρησης της ροής με αποτέλεσμα οι όγκοι που αντλούνται να μπορούν να παρακολουθούνται από το μετατροπέα χωρίς την ανάγκη της χρήσης περαιτέρω εξαρτημάτων. Αυτό είναι ένα από τα πολύ χρήσιμα χαρακτηριστικά για τα συστήματα για τα οποία χρειαζόμαστε στοιχεία για τη συνολική ροή στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος.

Απομακρυσμένος έλεγχος

Οι μετατροπείς της ABB μπορούν να συνδεθούν με όλα τα κύρια συστήματα αυτοματισμού μέσω μιας σύνδεσης Ethernet ή ενός ασύρματου GSM δικτύου. Η δυνατότητα του απομακρυσμένου ελέγχου δίνει εύκολη πρόσβαση στα συστήματα άντλησης ακόμα και σε αυτά που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, θέτοντας έτσι τις επισκέψεις στο πεδίο σχεδόν περιττές και συμβάλλοντας κατ' επέκταση στην εξοικονόμηση χρόνου. Μέσω της σύνδεσης Ethernet τα προς επεξεργασία στοιχεία, οι κωδικοί και τα μηνύματα σφάλματος αναφορικά με τους όγκους άντλησης, τα επίπεδα των δεξαμενών και άλλες λειτουργικές συνθήκες μπορούν να σταλούν ανεξάρτητα.

Περίληψη

Ο βιομηχανικός μετατροπέας συχνότητας της ABB για εφαρμογές νερού και λυμάτων μπορεί να επεκτείνει σημαντικά το χρόνο ζωής μίας αντλίας. Έχοντας δεδομένη την εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 60%, τη μειωμένη εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα αλλά και την άμεση αξιοποίηση της επένδυσης, συχνά μέσα σε μόλις 2 χρόνια, το μέλλον των έξυπνων μετατροπέων είναι σίγουρα λαμπρό.

*Πηγή: ABB Review, Group Technical Magazine