

Μειώνοντας τις εκπομπές άνθρακα



Ανάλυση περιβαλλοντικής ανταπόδοσης με τους ρυθμιστές στροφών της ABB

Οι περιβαλλοντικές δηλώσεις παραγωγής (EPD – Environmental Product Declaration) επιχειρούν να περιγράψουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της βιομηχανικής παραγωγής ενός συγκεκριμένου υλικού. Το πρόβλημα με αυτή την προσέγγιση είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του εξοπλισμού. Η ABB έχει αναπτύξει ένα νέο τρόπο αποτίμησης της περιβαλλοντικής επίπτωσης κάθε υλικού, λαμβάνοντας υπόψη τα κόστη παραγωγής, τη χρήση και τη δυνατότητα ανακύκλωσής του, παρέχοντας έτσι ένα δείκτη για την ανταπόδοση του φυσικού κεφαλαίου (RNC – Return on Natural Capital).

Υπολογίζοντας το RNC, ο πελάτης μπορεί να εκτιμήσει το χρόνο ανταπόδοσης του εξοπλισμού. Η αποτίμηση, για παράδειγμα, των ρυθμιστών στροφών ηλεκτρικών κινητήρων AC (VSD –

Variable Speed Drives), παρέχει μια ένδειξη σχετικά με το χρόνο που θα πρέπει να λειτουργήσει ο εξοπλισμός για να αντισταθμίσει το αποτύπωμα CO₂ που δημιουργήθηκε κατά την παραγωγή του. Οι ισχύουσες δηλώσεις EPD δεν λαμβάνουν υπόψη την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται κατά τη διάρκεια της περιόδου λειτουργίας του εξοπλισμού.

Το 65% της ενέργειας που καταναλώνεται στη βιομηχανία αφορά τη λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων. Ωστόσο, μεγάλο ποσοστό αυτής της ενέργειας χάνεται εξαιτίας των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των στροφών τους, όπως μηχανικές διατάξεις, βαλβίδες, βήμα πτερυγίων ανεμιστήρων, γρανάζια και ιμάντες.

Η χρήση VSD, ιδίως σε βιομηχανίες που χρησιμοποιούν αντλίες και ανεμιστήρες, εξασφαλίζει σημαντική οικονομία έως και 60%. Μια αντλία ή ένας ανεμιστήρας που περιστρέφεται με τη μισή ταχύτητα καταναλώνει μόνο το ένα τέταρτο της ενέργειας συγκριτικά με μια μηχανή που λειτουργεί σε πλήρη ταχύτητα.

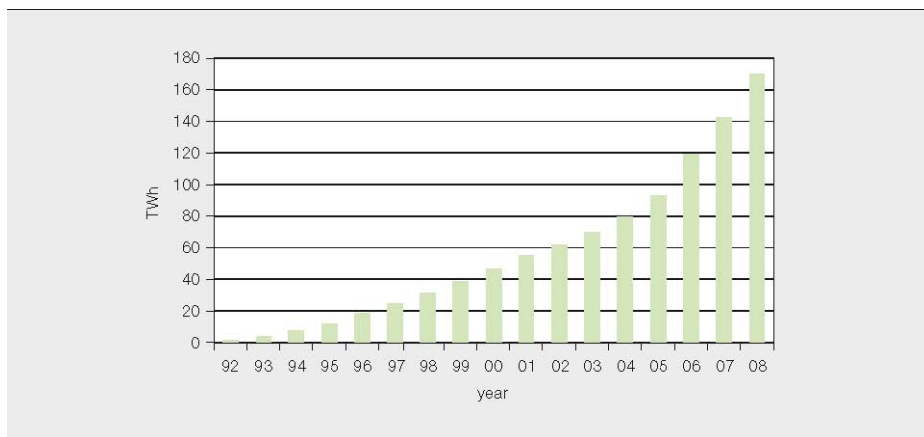
Περιβαλλοντική ανταπόδοση

Πολλοί κινητήρες λειτουργούν σε ισχύ μικρότερη από την ονομαστική τους, παρόλο που στρέφονται με πλήρη ταχύτητα. Τα VSD είναι σχεδιασμένα να μεταβάλλουν την ταχύτητα του κινητήρα, με τρόπο ώστε να καταναλώνεται η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα ενέργειας κατά τη λειτουργία των κινητήρων. Αυτή η μείωση στην κατανάλωση ενέργειας μπορεί να ποσοτικοποιηθεί σε «ημέρες ανταπόδοσης» προς το περιβάλλον. Πρόκειται για το χρόνο λειτουργίας που χρειάζεται το ίδιο το VSD για να αντισταθμίσει τις εκπομπές CO₂ που έγιναν κατά την κατασκευή του. Για τα μεγαλύτερα VSD (> 50 kW) η μείωση στην κατανάλωση ενέργειας του κινητήρα αντισταθμίζει την ενέργεια που καταναλώθηκε για την παραγωγή του VSD, σε χρόνο μικρότερο από μια μέρα λειτουργίας.

Ρύθμιση μικρών κινητήρων

Παρόλο που η απόδοση των κινητήρων έχει βελτιωθεί κατά 3% μέσο όρο την τελευταία δεκαετία, μπορεί να επιτευχθεί και επιπλέον σημαντική εξοικονόμηση, καθώς μικρές μειώσεις στην ταχύτητα - χωρίς επιπτώσεις στην παραγωγή - μπορεί να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην κατανάλωση ενέργειας.

Εκτιμάται ότι τα VSD που παρέχονται τα τελευταία δέκα χρόνια από την ABB για αντλίες και ανεμιστήρες έχουν μειώσει την κατανάλωση ενέργειας κατά περίπου 170 TWh ανά έτος (πίνακας 1). Αυτό αντιστοιχεί σε μια μέση μείωση των εκπομπών CO₂ μεγαλύτερης των 140 εκατομμυρίων τόνων για κάθε έτος.



Πίνακας 1. Η εξοικονόμηση ενέργειας το 2008 ισοδυναμεί με την κατανάλωση περισσότερων από 42 εκατομμύρια ευρωπαϊκά νοικοκυριά της Eu-27 ανά έτος.

Ωστόσο, παρόλα τα προφανή πλεονεκτήματα της εξοικονόμησης ενέργειας, το 97% όλων των κινητήρων σε εφαρμογές μικρότερες των 2,2 kW δεν διαθέτουν σήμερα κανένα απολύτως σύστημα ελέγχου της ταχύτητάς τους.

Παραγωγή σε σχέση με τη χρήση

Η περιβαλλοντική ανταπόδοση υπολογίζεται ως ο απαιτούμενος χρόνος χρήσης ενός προϊόντος προκειμένου να αντισταθμιστεί με τη λειτουργία του η επιβάρυνση του περιβάλλοντος που προκάλεσε η παραγωγή του. Σε πολλές περιπτώσεις αναφέρεται ως ανταπόδοση του φυσικού κεφαλαίου.

Τα δεδομένα εκπομπών EPD δείχνουν ότι το αποτύπωμα CO₂ κατά την κατασκευή ενός VSD της ABB, τύπου ACS800 250 kW, είναι 3,65 kg CO₂/kW ή συνολικά 912,5 kg CO₂ για κάθε ACS800 250 kW. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στο Tampere University of Technology δείχνουν ότι για το ίδιο VSD ο χρόνος περιβαλλοντικής ανταπόδοσης ως προς το δείκτη φαινομένου θερμοκηπίου (GWP – Global Warming Potential) είναι 0,5 ημέρες.

Με άλλα λόγια, λειτουργώντας το VSD για μισή ημέρα είναι δυνατή η πλήρης αντιστάθμιση των

εκπομπών CO₂ που έγιναν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του. Το αποτύπωμα άνθρακα γίνεται στη συνέχεια «αρνητικό», καθώς το VSD θα μειώνει εφ' όρου ζωής πλέον τις εκπομπές του κινητήρα του οποίου ελέγχει την ταχύτητα (πίνακας 2).

Product	Power kW	GWP	
ACS140	0.75	6	
ACS350	7.5	1.1	
ACS800	250	0.5	
Product	AP	EP	POCP
ACS140	6.0	8.0	15.0
ACS350	0.9	1.2	1.3
ACS800	0.4	0.9	1.0

Assumptions: drive provides 50 percent energy savings in typical pump or fan application using an average EU-25 electricity mix.

Πίνακας 2. Οικολογική ανταπόδοση (σε ημέρες) για τρεις τύπους ρυθμιστών στροφών της ABB
Υπόθεση: το VSD επιτυγχάνει 50% μείωση κατανάλωσης ενέργειας σε τυπικές εφαρμογές άντλησης ή αερισμού.

Κατανάλωση ενέργειας

Οι πέντε κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο περιβαλλοντικής ανταπόδοσης ενός VSD είναι:

- Η κατανάλωση ενέργειας του συστήματος VSD - κινητήρα
- Η κατασκευή των πλακετών με τα ηλεκτρονικά κυκλώματα
- Η τελική συναρμολόγηση
- Το περίβλημα - κάλυμμα
- Οι ενσωματωμένοι στο VSD πυκνωτές του dc bus.

Χαμηλές εκπομπές κατά την κατασκευή

Η χρησιμοποίηση οικολογικών προϊόντων και συστημάτων συμβάλλει στη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος. Η γνώση του βαθμού κατά τον οποίο μπορούν να ανακυκλωθούν τα VSD στο τέλος της διάρκειας ζωής τους βοηθά στη μείωση της συμβολής τους στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος, είτε μέσω της άμεσης επαναχρησιμοποίησης των στοιχείων τους είτε μέσω της ανακύκλωσης των υλικών τους.

Για την αποτίμηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης εξαιτίας ενός προϊόντος, μπορεί να

συγκροτηθεί ένας πίνακας συντελεστών συστατικών υλικών, ενέργειας και τοξικότητας (MET - Materials, Energy, and Toxicity) σε διάφορες φάσεις της παραγωγής του προϊόντος. Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται η διαδικασία για τη βιομηχανική επεξεργασία.

Ο πίνακας συνήθως περιλαμβάνει σειρές στοιχείων για ακατέργαστα υλικά, την παραγωγή πρώτων υλών και στοιχείων, τη χρήση τους και τη χρησιμότητά τους στο τέλος της διάρκειας ζωής του προϊόντος.

Φάση	Υλικά	Ενέργεια	Τοξικότητα
Βιομηχανική επεξεργασία	Βάρος (kg) – είσοδος βασικών υλικών	Κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανική επεξεργασία (kWh) (Έρευνα & Ανάπτυξη, παραγωγή εξοπλισμού και δέσμευση εγκαταστάσεων για ένα προϊόν)	Χημικά χρησιμοποιούμενα στη βιομηχανική επεξεργασία (ποσότητες, τοξικότητα, ...)
	Επαναχρησιμοποιούμενα υλικά		Εκπομπές από τη βιομηχανική επεξεργασία
	Πλαστικά (kg)		Αξιόλογα Υλικά (για διαχωρισμό στο τέλος της διάρκειας ζωής)
	Πολύτιμα μέταλλα (kg)		
	Πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων και ηλεκτρονικά (kg, mm ² , επίπεδα)		
	Νερό χρησιμοποιούμενο στη διαδικασία (l)		
	Χημικά (kg)		
	Όγκος (m ³)		

Πίνακας 3. Ένας πίνακας MET μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποτίμηση των διαφόρων συνθετικών της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης ενός προϊόντος

Βάσει των αναφερθέντων αποδεικνύεται ότι η περιβαλλοντική επιβάρυνση από τη βιομηχανική παραγωγή των VSD αποπληρώνεται εντός μερικών ημερών, ανάλογα με το μέγεθος και τη χρήση του VSD.

*Πηγή: ABB Review – ABB Group Technical Magazine

Δημοσίευση στα Ελληνικά: Ιανουάριος 2011