

II

(Μη νομοθετικές πράξεις)

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 548/2014 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 21ης Μαΐου 2014

για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τους μετασχηματιστές μικρής, μεσαίας και μεγάλης ισχύος

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Οκτωβρίου 2009, για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 15 παράγραφος 1,

Έπειτα από διαβούλευση με το φόρουμ διαβούλευσης για τον οικολογικό σχεδιασμό,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Η Επιτροπή έχει εκπονήσει προπαρασκευαστική μελέτη στην οποία αναλύονται οι περιβαλλοντικές και οικονομικές πτυχές των μετασχηματιστών. Η μελέτη εκπονήθηκε σε συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους φορείς και τα ενδιαφερόμενα μέρη της Ένωσης και τα αποτελέσματα δημοσιοποιήθηκαν. Οι μετασχηματιστές θεωρούνται συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα κατά την έννοια του άρθρου 2 παράγραφος 1 της οδηγίας 2009/125/ΕΚ.
- (2) Η μελέτη κατέδειξε ότι η ενέργεια κατά το στάδιο χρήσης αποτελεί τη σημαντικότερη περιβαλλοντική πτυχή που μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω του σχεδιασμού του προϊόντος. Για την κατασκευή των μετασχηματιστών χρησιμοποιούνται σημαντικές ποσότητες πρώτων υλών (χαλκός, σίδηρος, ρητίνη, αργίλιο), αλλά φαίνεται ότι οι μηχανισμοί της αγοράς διασφαλίζουν επαρκή επεξεργασία στο τέλος του κύκλου ζωής τους και, ως εκ τούτου, δεν είναι αναγκαία η θέσπιση σχετικών απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού.
- (3) Οι απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού που καθορίζονται στο παράρτημα Ι εφαρμόζονται σε προϊόντα που διατίθενται στην αγορά ή τίθενται σε λειτουργία οπουδήποτε τοποθετούνται. Κατά συνέπεια, οι εν λόγω απαιτήσεις δεν μπορούν να εξαρτώνται από την εφαρμογή για την οποία χρησιμοποιείται το προϊόν.
- (4) Οι μετασχηματιστές αγοράζονται συνήθως βάσει συμφωνιών-πλαισίων. Στο πλαίσιο αυτό, η αγορά συνεπάγεται την πράξη σύμβασης με τον κατασκευαστή για την παράδοση συγκεκριμένου όγκου μετασχηματιστών. Η σύμβαση θεωρείται ότι τίθεται σε ισχύ κατά την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης από τα συμβαλλόμενα μέρη.
- (5) Ορισμένες κατηγορίες μετασχηματιστών δεν θα πρέπει να καλύπτονται από τον παρόντα κανονισμό, λόγω της ειδικής λειτουργίας τους. Η κατανάλωση ενέργειας και οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας των μετασχηματιστών αυτών είναι αμελητέες σε σύγκριση με άλλους μετασχηματιστές.
- (6) Χορηγούνται ρυθμιστικές παραχωρήσεις λόγω των περιορισμών βάρους για την τοποθέτηση των μετασχηματιστών σε στύλους μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος. Προκειμένου να αποφεύγεται η κακή χρήση των μετασχηματιστών που κατασκευάζονται ειδικά για λειτουργία επί στύλου, είναι σκόπιμο να φέρουν σε ορατό σημείο την ένδειξη "Μόνο για λειτουργία επί στύλου", ούτως ώστε να διευκολύνεται το έργο των εθνικών αρχών επιτήρησης της αγοράς.

⁽¹⁾ EE L 285 της 31.10.2009, σ. 10.

- (7) Χορηγούνται ρυθμιστικές παραχωρήσεις για μετασχηματιστές που είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εξοπλισμό για την εκτέλεση λειτουργιών ρύθμισης τάσης με σκοπό την ενσωμάτωση της αποκεντρωμένης ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο δίκτυο διανομής. Οι εν λόγω παραχωρήσεις πρέπει να καταργηθούν σταδιακά, καθώς η συγκεκριμένη τεχνολογία εξελίσσεται και καθίστανται διαθέσιμα πρότυπα μέτρησης για τον διαχωρισμό των απωλειών που συνδέονται με τον βασικό μετασχηματιστή από εκείνες που συνδέονται με τον εξοπλισμό που εκτελεί συμπληρωματικές λειτουργίες.
- (8) Οι απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για τις ενεργειακές επιδόσεις/την ενεργειακή απόδοση των μετασχηματιστών μέσης ισχύος και για την ενεργειακή απόδοση των μετασχηματιστών μεγάλης ισχύος θα πρέπει να καθοριστούν με σκοπό την εναρμόνιση των απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού για τις εν λόγω διατάξεις σε ολόκληρη την Ένωση. Οι απαιτήσεις αυτές αναμένεται επίσης να συμβάλουν στην αποδοτική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς και στη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των κρατών μελών.
- (9) Η θέσπιση απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού για μετασχηματιστές μεσαίας και μεγάλης ισχύος είναι εξίσου απαραίτητη για τη μεγαλύτερη διείσδυση στην αγορά τεχνολογιών και επιλογών σχεδιασμού που βελτιώνουν τις ενεργειακές τους επιδόσεις ή την ενεργειακή απόδοσή τους. Το 2008, οι συνολικές απώλειες του συνόλου των μετασχηματιστών στην ΕΕ των 27 ανέρχονταν σε 93,4 TWh ετησίως. Οι δυνατότητες βελτίωσης της οικονομικής απόδοσης μέσω αποδοτικότερου σχεδιασμού εκτιμώνται για το 2025 σε περίπου 16,2 TWh ετησίως, εκτίμηση που αντιστοιχεί σε 3,7 MT εκπομπών CO₂.
- (10) Κρίνεται αναγκαία η πρόβλεψη για σταδιακή έναρξη ισχύος των απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού, ούτως ώστε να παρασχεθεί στους κατασκευαστές επαρκές χρονικό περιθώριο για τον ανασχεδιασμό των προϊόντων τους. Οι προθεσμίες για την εφαρμογή των εν λόγω απαιτήσεων πρέπει να καθοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις τους όσον αφορά το κόστος για τους κατασκευαστές, ιδίως για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, εξασφαλίζοντας παράλληλα την έγκαιρη υλοποίηση των στόχων πολιτικής.
- (11) Προκειμένου να καταστεί δυνατή η αποτελεσματική εφαρμογή του κανονισμού, συνιστάται θερμά στις εθνικές ρυθμιστικές αρχές να συνεκτιμήσουν τον αντίκτυπο των ελάχιστων απαιτήσεων απόδοσης στο αρχικό κόστος του μετασχηματιστή και να καταστήσουν δυνατή την εγκατάσταση αποδοτικότερων μετασχηματιστών από αυτούς που προβλέπονται στον κανονισμό, εφόσον αυτό αιτιολογείται οικονομικά με βάση ολόκληρο τον κύκλο ζωής, συμπεριλαμβανόμενης της δέουσας αξιολόγησης της μείωσης απωλειών.
- (12) Για να διευκολυνθούν οι έλεγχοι συμμόρφωσης, πρέπει να απαιτείται από τους κατασκευαστές να παρέχουν πληροφορίες στον φάκελο τεχνικής τεκμηρίωσης που αναφέρεται στα παραρτήματα IV και V της οδηγίας 2009/125/ΕΚ.
- (13) Τα μέτρα που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 19 παράγραφος 1 της οδηγίας 2009/125/ΕΚ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

Άρθρο 1

Αντικείμενο και πεδίο εφαρμογής

1. Ο παρών κανονισμός θεσπίζει απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για τη διάθεση στην αγορά ή για τη θέση σε λειτουργία μετασχηματιστών ισχύος με ελάχιστη ονομαστική ισχύ 1 kVA που χρησιμοποιούνται σε δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας συχνότητας 50 Hz ή για βιομηχανικές εφαρμογές. Ο κανονισμός ισχύει μόνο για μετασχηματιστές που αγοράζονται μετά την έναρξη ισχύος του κανονισμού.
2. Ο παρών κανονισμός δεν εφαρμόζεται σε μετασχηματιστές που είναι ειδικά σχεδιασμένοι και χρησιμοποιούνται για τις ακόλουθες εφαρμογές:
 - μετασχηματιστές οργάνων, ειδικά σχεδιασμένοι την τροφοδότηση οργάνων μέτρησης, μετρητών, ηλεκτρονόμων και άλλων παρεμφερών συσκευών,
 - μετασχηματιστές με πηνία χαμηλής τάσης, ειδικά σχεδιασμένοι για χρήση με ανορθωτές, με σκοπό την τροφοδότηση με συνεχές ρεύμα,
 - μετασχηματιστές ειδικά σχεδιασμένοι για άμεση σύνδεση με κάμινο,
 - μετασχηματιστές ειδικά σχεδιασμένοι για υπεράκτιες εφαρμογές και πλωτές υπεράκτιες εφαρμογές,

- μετασχηματιστές ειδικά σχεδιασμένοι για εγκαταστάσεις έκτακτης ανάγκης,
- μετασχηματιστές και αυτομετασχηματιστές ειδικά σχεδιασμένοι για συστήματα τροφοδοσίας σιδηροδρόμων,
- μετασχηματιστές γείωσης, ήτοι τριφασικοί μετασχηματιστές που προορίζονται για την παροχή ουδέτερου σημείου για σκοπούς γείωσης συστήματος,
- μετασχηματιστές έλξης επί τροχαίου υλικού, ήτοι μετασχηματιστές συνδεδεμένοι σε γραμμή επαφής εναλλασσόμενου ή συνεχούς ρεύματος, άμεσα ή μέσω μεταλλάκτη, που χρησιμοποιούνται σε σταθερές εγκαταστάσεις σιδηροδρομικών εφαρμογών,
- μετασχηματιστές εκκίνησης, ειδικά σχεδιασμένοι για την εκκίνηση τριφασικών επαγωγικών κινητήρων με σκοπό την εξάλειψη φαινομένων βύθισης τάσης,
- μετασχηματιστές δοκιμών, ειδικά σχεδιασμένοι για χρήση σε κύκλωμα για την παραγωγή συγκεκριμένης τάσης ή ρεύματος για τους σκοπούς της δοκιμής ηλεκτρικού εξοπλισμού,
- μετασχηματιστές συγκόλλησης, ειδικά σχεδιασμένοι για χρήση σε εξοπλισμό ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου ή σε εξοπλισμό συγκόλλησης με αντίσταση,
- μετασχηματιστές ειδικά σχεδιασμένοι για αντιεκρηκτικές εφαρμογές και εφαρμογές υπόγειας εξόρυξης ⁽¹⁾,
- μετασχηματιστές ειδικά σχεδιασμένοι για (υποθαλάσσιες) εφαρμογές βαθέων υδάτων,
- μετασχηματιστές διασύνδεσης μέσης τάσης (MV) έως 5 MVA,
- μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος σε περιπτώσεις στις οποίες αποδεικνύεται ότι δεν υπάρχουν τεχνικώς εφικτές εναλλακτικές λύσεις για μια συγκεκριμένη εφαρμογή, ώστε να πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις απόδοσης που ορίζονται από τον παρόντα κανονισμό,
- μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος οι οποίοι χρησιμεύουν ως ισοδύναμοι για αντικατάσταση στον ίδιο φυσικό τόπο/στην ίδια εγκατάσταση υφιστάμενων μετασχηματιστών μεγάλης ισχύος, όταν η αντικατάσταση αυτή δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς να συνεπάγεται δυσανάλογο κόστος που σχετίζεται με τη μεταφορά και/ή την εγκατάστασή τους.

Εξαιρούνται οι απαιτήσεις πληροφόρησης και τεχνικής τεκμηρίωσης του προϊόντος οι οποίες ορίζονται στο παράρτημα I σημεία 3 και 4.

Άρθρο 2

Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού και των παραρτημάτων του, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

- 1) «Μετασχηματιστής ισχύος»: στατικό τμήμα συσκευής με δύο ή περισσότερα πηνία το οποίο μετασχηματίζει, μέσω ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής, ένα σύστημα εναλλασσόμενης τάσης και εναλλασσόμενου ρεύματος σε διαφορετικό σύστημα εναλλασσόμενης τάσης και εναλλασσόμενου ρεύματος, κατά κανόνα διαφορετικών τιμών και ίδιας συχνότητας, για τους σκοπούς της μετάδοσης ηλεκτρικής ισχύος.
- 2) «Μετασχηματιστής μικρής ισχύος»: μετασχηματιστής ισχύος με μέγιστη τάση για εξοπλισμό μικρότερη του 1,1 kV.
- 3) «Μετασχηματιστής μεσαίας ισχύος»: μετασχηματιστής ισχύος με μέγιστη τάση για εξοπλισμό μεγαλύτερη του 1,1 kV, που δεν υπερβαίνει όμως τα 36 kV, και ονομαστική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη των 5 kVA αλλά μικρότερη των 40 MVA.
- 4) «Μετασχηματιστής μεγάλης ισχύος»: μετασχηματιστής ισχύος με μέγιστη τάση για εξοπλισμό μεγαλύτερη των 36 kV και ονομαστική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη των 5 kVA, ή με ονομαστική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη των 40 MVA ανεξάρτητα από τη μέγιστη τάση για εξοπλισμό.
- 5) «Μετασχηματιστής με υγρό μονωτικό υλικό»: μετασχηματιστής ισχύος στον οποίο το μαγνητικό κύκλωμα και τα πηνία είναι εμβυθισμένα σε υγρό.
- 6) «Μετασχηματιστής ξηρού τύπου»: μετασχηματιστής ισχύος στον οποίο το μαγνητικό κύκλωμα και τα πηνία δεν είναι εμβυθισμένα σε διηλεκτρικό υγρό.
- 7) «Μετασχηματιστής επί στύλου μεσαίας ισχύος»: μετασχηματιστής ισχύος με ονομαστική ισχύ έως 315 KVA κατάλληλος για λειτουργία σε εξωτερικό χώρο και σχεδιασμένος για την τοποθέτησή του σε κατασκευές στήριξης εναέριων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

⁽¹⁾ Ο εξοπλισμός που προορίζεται για χρήση σε δυνητικά εκρηκτικές ατμόσφαιρες καλύπτεται από την οδηγία 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 100 της 19.4.1994, σ. 1).

- 8) «Μετασχηματιστής ρύθμισης τάσης διανομής»: μετασχηματιστής μεσαίας ισχύος εξοπλισμένος με πρόσθετα στοιχεία, στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό του δοχείου του μετασχηματιστή, για τον αυτόματο έλεγχο της τάσης εισόδου ή εξόδου του μετασχηματιστή για τους σκοπούς της ρύθμισης της τάσης υπό φορτίο.
- 9) «Πηνίο»: αναφέρεται στη διάταξη των σπειρών που διαμορφώνουν το ηλεκτρικό κύκλωμα το οποίο συνδέεται με μία από τις τάσεις του μετασχηματιστή.
- 10) «Ονομαστική τάση πηνίου» (U_p): η τάση που πρόκειται να εφαρμοστεί ή να αναπτυχθεί εν κενώ, μεταξύ των πόλων ενός πηνίου χωρίς ενδιάμεση λήψη ή ενός πηνίου με ενδιάμεση λήψη που συνδέεται με την κύρια λήψη.
- 11) «Πηνίο υψηλής τάσης»: αναφέρεται στο πηνίο με την υψηλότερη ονομαστική τάση.
- 12) «Μέγιστη τάση για εξοπλισμό» (U_m) ενός πηνίου μετασχηματιστή με μέγιστη ενεργό πολική τάση σε τριφασικό σύστημα για το οποίο σχεδιάστηκε το πηνίο μετασχηματιστή από την άποψη της μόνωσής του.
- 13) «Ονομαστική ισχύς» (S_p): η συμβατική τιμή της φαινόμενης ισχύος ενός πηνίου, η οποία καθορίζει, σε συνδυασμό με την ονομαστική τάση του πηνίου, το ονομαστικό ρεύμα του πηνίου.
- 14) «Απώλειες φορτίου» (P_f): η απορροφούμενη ενεργός ισχύς στην ονομαστική συχνότητα και τη θερμοκρασία αναφοράς που συνδέεται με ένα ζεύγος πηνίων όταν το ονομαστικό ρεύμα (ρεύμα λήψης) ρέει μέσω του ενός ή των περισσότερων ακροδεκτών γραμμής ενός εκ των πηνίων και οι ακροδέκτες των άλλων πηνίων λειτουργούν σε βραχυκύκλωμα με τυχόν άλλα πηνία με ενδιάμεσες λήψεις που συνδέονται με την κύρια λήψη, ενώ τυχόν άλλα πηνία λειτουργούν σε ανοικτό κύκλωμα.
- 15) «Απώλειες εν κενώ» (P_o): η ενεργός ισχύς που απορροφάται στην ονομαστική συχνότητα όταν ο μετασχηματιστής βρίσκεται υπό τάση και το δευτερεύον κύκλωμα είναι ανοικτό. Η εφαρμοζόμενη τάση είναι η ονομαστική τάση και, αν το ενεργοποιημένο πηνίο έχει ενδιάμεσες λήψεις, συνδέεται με την κύρια λήψη του.
- 16) «Δείκτης κορυφαίας απόδοσης» (PEI): η μέγιστη τιμή του λόγου της μεταδιδόμενης φαινομενικής ισχύος ενός μετασχηματιστή μείον τις απώλειες ηλεκτρικού ρεύματος, προς τη μεταδιδόμενη φαινομενική ισχύ του μετασχηματιστή.

Άρθρο 3

Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού

Οι μετασχηματιστές μικρής ισχύος, οι μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος και οι μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος καλύπτουν τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού που καθορίζονται στο παράρτημα I.

Άρθρο 4

Αξιολόγηση συμμόρφωσης

Η αξιολόγηση της συμμόρφωσης διενεργείται κατ' εφαρμογή της διαδικασίας εσωτερικού ελέγχου σχεδιασμού που αναφέρεται στο παράρτημα IV της οδηγίας 2009/125/ΕΚ ή της διαδικασίας συστήματος διαχείρισης που αναφέρεται στο παράρτημα V της ίδιας οδηγίας.

Άρθρο 5

Διαδικασία επαλήθευσης για την εποπτεία της αγοράς

Κατά τη διενέργεια των ελέγχων εποπτείας της αγοράς που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 2 της οδηγίας 2009/125/ΕΚ, οι αρχές των κρατών μελών εφαρμόζουν τη διαδικασία επαλήθευσης που καθορίζεται στο παράρτημα III του παρόντος κανονισμού.

Άρθρο 6

Ενδεικτικά κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης

Τα ενδεικτικά κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης για τους μετασχηματιστές με τις βέλτιστες επιδόσεις που είναι δυνατές από τεχνολογική άποψη τη στιγμή έκδοσης του παρόντος κανονισμού προσδιορίζονται στο παράρτημα IV.

Άρθρο 7

Επανεξέταση

Το αργότερο τρία έτη μετά την έναρξη ισχύος του παρόντος κανονισμού, η Επιτροπή θα προβεί στην επανεξέτασή του με βάση την τεχνολογική πρόοδο που θα έχει επιτευχθεί και θα παρουσιάσει τα αποτελέσματα της εν λόγω επανεξέτασης στο φόρουμ διαβούλευσης. Ειδικότερα, στην επανεξέταση θα αξιολογηθούν, τουλάχιστον, τα ακόλουθα θέματα:

- η δυνατότητα καθορισμού ελάχιστων τιμών του δείκτη κορυφαίας απόδοσης για όλους τους μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος, συμπεριλαμβανομένων των μετασχηματιστών με ονομαστική ισχύ χαμηλότερη των 3 150 kVA,
- η δυνατότητα διαχωρισμού των απωλειών που συνδέονται με τους βασικούς μετασχηματιστές από τις απώλειες που συνδέονται με άλλα στοιχεία που εκτελούν λειτουργίες ρύθμισης τάσης, κατά περίπτωση,
- η σκοπιμότητα θέσπισης ελάχιστων απαιτήσεων επιδόσεων για μονοφασικούς μετασχηματιστές ισχύος, καθώς και για μικρούς μετασχηματιστές ισχύος,
- κατά πόσον εξακολουθούν να είναι σκόπιμες οι παραχωρήσεις που χορηγούνται για μετασχηματιστές επί στύλου και για ειδικούς συνδυασμούς τάσεων πηνίου για μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος,
- η δυνατότητα κάλυψης άλλων περιβαλλοντικών επιπτώσεων πέραν της ενέργειας κατά το στάδιο χρήσης.

Άρθρο 8

Έναρξη ισχύος

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή του στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Βρυξέλλες, 21 Μαΐου 2014.

Για την Επιτροπή
Ο Πρόεδρος
José Manuel BARROSO

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού

1. Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακών επιδόσεων ή ενεργειακής απόδοσης για μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος

Οι μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος συμμορφώνονται με τις μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές των απωλειών φορτίου και των απωλειών εν κενώ ή του δείκτη κορυφαίας απόδοσης (PEI) που ορίζονται στους πίνακες I.1 έως I.5, εκτός από τους μετασχηματιστές επί στύλου μεσαίας ισχύος, οι οποίοι συμμορφώνονται με τις μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές απωλειών φορτίου και απωλειών εν κενώ που ορίζονται στον πίνακα I.6.

1.1. Απαιτήσεις για τριφασικούς μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος με ονομαστική ισχύ $\leq 3\,150\text{ kVA}$

Πίνακας I.1: Μέγιστες τιμές απωλειών φορτίου και απωλειών εν κενώ (σε W) για τριφασικούς **εμβυθισμένους σε υγρό** μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος με ένα πηνίο με $U_m \leq 24\text{ kV}$ και το δεύτερο πηνίο με $U_m \leq 1,1\text{ kV}$.

Ονομαστική ισχύς (kVA)	Βαθμίδα 1 (από 1η Ιουλίου 2015)		Βαθμίδα 2 (από 1η Ιουλίου 2021)	
	Μέγιστες απώλειες φορτίου P_k (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ P_o (W) (*)	Μέγιστες απώλειες φορτίου P_k (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ P_o (W) (*)
≤ 25	C_k (900)	A_o (70)	A_k (600)	$A_o - 10\%$ (63)
50	C_k (1 100)	A_o (90)	A_k (750)	$A_o - 10\%$ (81)
100	C_k (1 750)	A_o (145)	A_k (1 250)	$A_o - 10\%$ (130)
160	C_k (2 350)	A_o (210)	A_k (1 750)	$A_o - 10\%$ (189)
250	C_k (3 250)	A_o (300)	A_k (2 350)	$A_o - 10\%$ (270)
315	C_k (3 900)	A_o (360)	A_k (2 800)	$A_o - 10\%$ (324)
400	C_k (4 600)	A_o (430)	A_k (3 250)	$A_o - 10\%$ (387)
500	C_k (5 500)	A_o (510)	A_k (3 900)	$A_o - 10\%$ (459)
630	C_k (6 500)	A_o (600)	A_k (4 600)	$A_o - 10\%$ (540)
800	C_k (8 400)	A_o (650)	A_k (6 000)	$A_o - 10\%$ (585)
1 000	C_k (10 500)	A_o (770)	A_k (7 600)	$A_o - 10\%$ (693)
1 250	B_k (11 000)	A_o (950)	A_k (9 500)	$A_o - 10\%$ (855)
1 600	B_k (14 000)	A_o (1 200)	A_k (12 000)	$A_o - 10\%$ (1080)
2 000	B_k (18 000)	A_o (1 450)	A_k (15 000)	$A_o - 10\%$ (1 305)
2 500	B_k (22 000)	A_o (1 750)	A_k (18 500)	$A_o - 10\%$ (1 575)
3 150	B_k (27 500)	A_o (2 200)	A_k (23 000)	$A_o - 10\%$ (1 980)

(*) Οι μέγιστες απώλειες για τις τιμές kVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα I.1 λαμβάνονται μέσω γραμμικής παρεμβολής.

Πίνακας I.2: Μέγιστες τιμές απωλειών φορτίου και απωλειών εν κενώ (σε W) για τριφασικούς **ξηρού τύπου** μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος με ένα πηνίο υψηλής τάσης με $U_m \leq 24$ kV και το δεύτερο πηνίο με $U_m \leq 1,1$ kV.

Ονομαστική ισχύς (kVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)		Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)	
	Μέγιστες απώλειες φορτίου P_k (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ P_o (W) (*)	Μέγιστες απώλειες φορτίου P_k (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ P_o (W) (*)
≤ 50	B_k (1 700)	A_o (200)	A_k (1 500)	$A_o - 10 \%$ (180)
100	B_k (2 050)	A_o (280)	A_k (1 800)	$A_o - 10 \%$ (252)
160	B_k (2 900)	A_o (400)	A_k (2 600)	$A_o - 10 \%$ (360)
250	B_k (3 800)	A_o (520)	A_k (3 400)	$A_o - 10 \%$ (468)
400	B_k (5 500)	A_o (750)	A_k (4 500)	$A_o - 10 \%$ (675)
630	B_k (7 600)	A_o (1 100)	A_k (7 100)	$A_o - 10 \%$ (990)
800	A_k (8 000)	A_o (1 300)	A_k (8 000)	$A_o - 10 \%$ (1 170)
1 000	A_k (9 000)	A_o (1 550)	A_k (9 000)	$A_o - 10 \%$ (1 395)
1 250	A_k (11 000)	A_o (1 800)	A_k (11 000)	$A_o - 10 \%$ (1 620)
1 600	A_k (13 000)	A_o (2 200)	A_k (13 000)	$A_o - 10 \%$ (1 980)
2 000	A_k (16 000)	A_o (2 600)	A_k (16 000)	$A_o - 10 \%$ (2 340)
2 500	A_k (19 000)	A_o (3 100)	A_k (19 000)	$A_o - 10 \%$ (2 790)
3 150	A_k (22 000)	A_o (3 800)	A_k (22 000)	$A_o - 10 \%$ (3 420)

(*) Οι μέγιστες απώλειες για τις τιμές kVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα I.2 λαμβάνονται μέσω γραμμικής παρεμβολής.

Πίνακας I.3: Διόρθωση των τιμών απωλειών φορτίου και απωλειών εν κενώ σε περίπτωση άλλων συνδυασμών τάσης πηνίου ή δύο τάσεων στο ένα ή και στα δύο πηνία (ονομαστική ισχύς ≤ 3150 kVA).

Ένα πηνίο με $U_m \leq 24$ kV και το δεύτερο πηνίο με $U_m > 1,1$ kV	Οι μέγιστες επιτρεπόμενες απώλειες στους πίνακες I.1 και I.2 αυξάνονται κατά 10 % για απώλειες εν κενώ και κατά 10 % για απώλειες φορτίου.
Ένα πηνίο με $U_m = 36$ kV και το δεύτερο πηνίο με $U_m \leq 1,1$ kV	Οι μέγιστες επιτρεπόμενες απώλειες στους πίνακες I.1 και I.2 αυξάνονται κατά 15 % για απώλειες εν κενώ και κατά 10 % για απώλειες φορτίου.
Ένα πηνίο με $U_m = 36$ kV και το δεύτερο πηνίο με $U_m > 1,1$ kV	Οι μέγιστες επιτρεπόμενες απώλειες που αναφέρονται στους πίνακες I.1 και I.2 αυξάνονται κατά 20 % για απώλειες εν κενώ και κατά 15 % για απώλειες φορτίου.

Περίπτωση δύο τάσεων σε ένα πηνίο	Στην περίπτωση των μετασχηματιστών με ένα πηνίο υψηλής τάσης και δύο τάσεις που παρέχονται από πηνίο χαμηλής τάσης με ενδιάμεση λήψη, οι απώλειες υπολογίζονται με βάση την υψηλότερη τάση του πηνίου χαμηλής τάσης και συμμορφώνονται με τις μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές απωλειών στους πίνακες I.1 και I.2. Η μέγιστη διαθέσιμη ισχύς στη χαμηλότερη τάση του πηνίου χαμηλής τάσης στους εν λόγω μετασχηματιστές περιορίζεται στο 0,85 της ονομαστικής ισχύος που αποδίδεται στο πηνίο χαμηλής τάσης στην υψηλότερη τάση του.
	Στην περίπτωση των μετασχηματιστών με ένα πηνίο χαμηλής τάσης με δύο τάσεις που παρέχονται από πηνίο υψηλής τάσης με ενδιάμεση λήψη, οι απώλειες υπολογίζονται με βάση την υψηλότερη τάση του πηνίου υψηλής τάσης και συμμορφώνονται με τις μέγιστες επιτρεπόμενες απώλειες στους πίνακες I.1 και I.2. Η μέγιστη διαθέσιμη ισχύς στη χαμηλότερη τάση του πηνίου υψηλής τάσης στους εν λόγω μετασχηματιστές περιορίζεται στο 0,85 της ονομαστικής ισχύος που αποδίδεται στο πηνίο υψηλής τάσης στην υψηλότερη τάση του.
	Εάν η πλήρης ονομαστική ισχύς είναι διαθέσιμη ανεξάρτητα από τον συνδυασμό τάσεων, τα επίπεδα απωλειών που αναφέρονται στους πίνακες I.1 και I.2 μπορούν να αυξηθούν κατά 15 % για τις απώλειες εν κενώ και κατά 10 % για τις απώλειες φορτίου.
Περίπτωση δύο τάσεων και στα δύο πηνία	Οι μέγιστες επιτρεπόμενες απώλειες στους πίνακες I.1 και I.2 μπορούν να αυξηθούν κατά 20 % για απώλειες εν κενώ και κατά 20 % για απώλειες φορτίου στους μετασχηματιστές με δύο τάσεις και στα δύο πηνία. Το επίπεδο απωλειών παρέχεται για την υψηλότερη δυνατή ονομαστική ισχύ και με βάση το σκεπτικό ότι η τιμή της ονομαστικής ισχύος παραμένει η ίδια, ανεξάρτητα από τον συνδυασμό τάσεων.

1.2. Απαιτήσεις για μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος με ονομαστική ισχύ > 3 150 kVA

Πίνακας I.4: Ελάχιστες τιμές του δείκτη κορυφαίας απόδοσης (PEI) για **εμβυθισμένους σε υγρό** μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος

Ονομαστική ισχύς (kVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)	Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)
	Ελάχιστη τιμή δείκτη κορυφαίας απόδοσης (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4000$	99,465	99,532
5 000	99,483	99,548
6 300	99,510	99,571
8 000	99,535	99,593
10 000	99,560	99,615
12 500	99,588	99,640
16 000	99,615	99,663
20 000	99,639	99,684
25 000	99,657	99,700
31 500	99,671	99,712
40 000	99,684	99,724

Οι ελάχιστες τιμές του PEI για τις τιμές kVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα I.4 υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή.

Πίνακας I.5: Ελάχιστες τιμές του δείκτη κορυφαίας απόδοσης (PEI) για **ξηρού τύπου** μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος

Ονομαστική ισχύς (kVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)	Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)
	Ελάχιστη τιμή δείκτη κορυφαίας απόδοσης (%)	
$3150 < S_r \leq 4\,000$	99,348	99,382
5 000	99,354	99,387
6 300	99,356	99,389
8 000	99,357	99,390
$\geq 10\,000$	99,357	99,390

Οι ελάχιστες τιμές του PEI για τις τιμές kVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα I.5 υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή.

1.3. Απαιτήσεις για μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος με ονομαστική ισχύ ≤ 3150 kVA, εξοπλισμένους με συνδέσεις ενδιάμεσης λήψης κατάλληλες για λειτουργία υπό τάση ή υπό φορτίο για λόγους προσαρμογής τάσης. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται επίσης οι μετασχηματιστές ρύθμισης τάσης διανομής.

Τα μέγιστα επιτρεπόμενα επίπεδα απωλειών που καθορίζονται στους πίνακες I.1 και I.2 αυξάνονται κατά 20 % για απώλειες εν κενώ και κατά 5 % για απώλειες φορτίου στη βαθμίδα 1 και κατά 10 % για απώλειες εν κενώ στη βαθμίδα 2.

1.4. Απαιτήσεις για επί στύλου μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος

Τα επίπεδα απωλειών φορτίου και απωλειών εν κενώ που αναφέρονται στους πίνακες I.1 και I.2 δεν εφαρμόζονται σε εμβυθισμένους σε υγρό μετασχηματιστές επί στύλου με εύρος τιμών ονομαστικής ισχύος μεταξύ 25 kVA και 315 kVA. Για αυτά τα συγκεκριμένα μοντέλα επί στύλου μετασχηματιστών μεσαίας ισχύος, τα μέγιστα επίπεδα επιτρεπόμενων απωλειών καθορίζονται στον πίνακα I.6.

Πίνακας I.6: Μέγιστες απώλειες φορτίου και μέγιστες απώλειες εν κενώ (σε W) για εμβυθισμένους σε υγρό μετασχηματιστές επί στύλου μεσαίας ισχύος

Ονομαστική ισχύς (kVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)		Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)	
	Μέγιστες απώλειες φορτίου P _k (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ (W) (*)	Μέγιστες απώλειες φορτίου (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ (W) (*)
25	C _k (900)	A _o (70)	B _k (725)	A _o (70)
50	C _k (1 100)	A _o (90)	B _k (875)	A _o (90)
100	C _k (1 750)	A _o (145)	B _k (1 475)	A _o (145)
160	C _k + 32 % (3 102)	C _o (300)	C _k + 32 % (3 102)	C _o – 10 % (270)

Ονομαστική ισχύς (kVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)		Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)	
	Μέγιστες απώλειες φορτίου P _k (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ (W) (*)	Μέγιστες απώλειες φορτίου (W) (*)	Μέγιστες απώλειες εν κενώ (W) (*)
200	C _k (2 750)	C _o (356)	B _k (2 333)	B _o (310)
250	C _k (3 250)	C _o (425)	B _k (2 750)	B _o (360)
315	C _k (3 900)	C _o (520)	B _k (3 250)	B _o (440)

(*) Οι μέγιστες επιτρεπόμενες απώλειες για τις τιμές kVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα 1.6 λαμβάνονται μέσω γραμμικής παρεμβολής.

2. Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος

Οι ελάχιστες απαιτήσεις απόδοσης για μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος καθορίζονται στους πίνακες I.7 και I.8.

Πίνακας I.7: Ελάχιστες απαιτήσεις δείκτη κορυφαίας απόδοσης για εμβυθισμένους σε υγρό μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος

Ονομαστική ισχύς (MVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)	Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)
	Ελάχιστη τιμή δείκτη κορυφαίας απόδοσης (%)	
≤ 4	99,465	99,532
5	99,483	99,548
6,3	99,510	99,571
8	99,535	99,593
10	99,560	99,615
12,5	99,588	99,640
16	99,615	99,663
20	99,639	99,684
25	99,657	99,700
31,5	99,671	99,712
40	99,684	99,724
50	99,696	99,734
63	99,709	99,745
80	99,723	99,758
≥ 100	99,737	99,770

Οι ελάχιστες τιμές του PEI για τις τιμές MVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα I.7 υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή.

Πίνακας I.8 Ελάχιστες απαιτήσεις δείκτη κορυφαίας απόδοσης για ξηρού τύπου μετασχηματιστές μεγάλης ισχύος

Ονομαστική ισχύς (MVA)	Βαθμίδα 1 (1η Ιουλίου 2015)	Βαθμίδα 2 (1η Ιουλίου 2021)
	Ελάχιστη τιμή δείκτη κορυφαίας απόδοσης (%)	
≤ 4	99,158	99,225
5	99,200	99,265
6,3	99,242	99,303
8	99,298	99,356
10	99,330	99,385
12,5	99,370	99,422
16	99,416	99,464
20	99,468	99,513
25	99,521	99,564
31,5	99,551	99,592
40	99,567	99,607
50	99,585	99,623
≥ 63	99,590	99,626

Οι ελάχιστες τιμές του PEI για τις τιμές MVA που βρίσκονται μεταξύ των τιμών που παρέχονται στον πίνακα I.8 υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή

3. Απαιτήσεις παροχής πληροφοριών για το προϊόν

Από την 1η Ιουλίου 2015 οι ακόλουθες απαιτήσεις παροχής πληροφοριών για μετασχηματιστές, που περιλαμβάνονται στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού (άρθρο 1) περιλαμβάνονται σε όλα τα έγγραφα τεκμηρίωσης που αφορούν το προϊόν, συμπεριλαμβανομένων των δικτυακών τόπων ελεύθερης πρόσβασης των κατασκευαστών:

- πληροφορίες σχετικά με την ονομαστική ισχύ, τις απώλειες φορτίου και τις απώλειες εν κενώ, καθώς και την ηλεκτρική ισχύ τυχόν συστήματος ψύξης που απαιτείται κατά τη λειτουργία εν κενώ·
- για μετασχηματιστές μεσαίας (κατά περίπτωση) και μεγάλης ισχύος, η τιμή του δείκτη κορυφαίας απόδοσης και η ισχύς στην οποία διαμορφώνεται·
- για μετασχηματιστές διπλής τάσης, η μέγιστη ονομαστική ισχύς στη χαμηλότερη τάση, σύμφωνα με τον πίνακα I.3·

- δ) πληροφορίες σχετικά με το βάρος όλων των κύριων εξαρτημάτων ενός μετασχηματιστή ισχύος (συμπεριλαμβανομένου τουλάχιστον του αγωγού, του είδους του αγωγού και του υλικού του πυρήνα)·
- ε) για μετασχηματιστές επί στύλου μεσαίας ισχύος, ορατή οθόνη με την ένδειξη «Μόνο για λειτουργία επί στύλου» «For pole-mounted operation only».

Οι πληροφορίες στα σημεία α), γ) και δ) περιλαμβάνονται επίσης στην ενδεικτική πινακίδα των μετασχηματιστών ισχύος.

4. Τεχνική τεκμηρίωση

Οι ακόλουθες πληροφορίες περιλαμβάνονται στην τεχνική τεκμηρίωση μετασχηματιστών ισχύος:

- α) επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή·
- β) αναγνωριστικό μοντέλου και αλφαριθμητικός κωδικός για τη διάκριση του ενός μοντέλου από άλλα μοντέλα του ίδιου κατασκευαστή·
- γ) οι πληροφορίες που απαιτούνται στο σημείο 3.

Αν μέρη της τεχνικής τεκμηρίωσης βασίζονται στην τεχνική τεκμηρίωση (μέρη της) άλλου μοντέλου, παρέχεται το αναγνωριστικό του εν λόγω μοντέλου και η τεχνική τεκμηρίωση παρέχει τα στοιχεία σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι πληροφορίες προκύπτουν από την τεχνική τεκμηρίωση του άλλου μοντέλου, π.χ. σε υπολογισμούς ή παρεμβολές, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν από τον κατασκευαστή για την επαλήθευση των υπολογισμών ή παρεμβολών που πραγματοποιήθηκαν.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Μέθοδοι μετρήσεων και υπολογισμών**Μέθοδος μετρήσεων**

Για τους σκοπούς της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, οι μετρήσεις εκτελούνται με αξιόπιστες, ακριβείς και αναπαραγώγιμες διαδικασίες μέτρησης, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τις γενικώς αποδεκτές σύγχρονες μεθόδους μετρήσεων, καθώς και μεθόδους που ορίζονται σε έγγραφα, τα στοιχεία των οποίων έχουν δημοσιευθεί προς τον σκοπό αυτό στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

Μέθοδοι υπολογισμού

Η μεθοδολογία υπολογισμού του δείκτη κορυφαίας απόδοσης (PEI) για μετασχηματιστές μεσαίας και μεγάλης ισχύος βασίζεται στον λόγο της μεταδιδόμενης φαινόμενης ισχύος ενός μετασχηματιστή μείον τις απώλειες ηλεκτρικού ρεύματος, προς τη μεταδιδόμενη φαινομενική ισχύ του μετασχηματιστή.

$$PEI = 1 - \frac{2(P_0 + P_{c0})}{S_r \sqrt{\frac{P_0 + P_{c0}}{P_k}}}$$

όπου:

P_0 είναι η μέτρηση των απωλειών εν κενώ στην ονομαστική τάση και την ονομαστική συχνότητα, στην ονομαστική τιμή ενδιάμεσης λήψης

P_{c0} είναι η ηλεκτρική ισχύς που απαιτείται από το σύστημα ψύξης για τη λειτουργία εν κενώ

P_k είναι οι μετρούμενες απώλειες φορτίου στο ονομαστικό ρεύμα και την ονομαστική συχνότητα, στην ονομαστική τιμή ενδιάμεσης λήψης, διορθωμένες στη θερμοκρασία αναφοράς

S_r είναι η ονομαστική ισχύς του μετασχηματιστή ή του αυτομετασχηματιστή στην οποία βασίζονται οι P_k .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

Διαδικασία επαλήθευσης

Κατά την εκτέλεση των ελέγχων εποπτείας της αγοράς που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 2 της οδηγίας 2009/125/ΕΚ, οι αρχές των κρατών μελών χρησιμοποιούν την ακόλουθη διαδικασία επαλήθευσης για τις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα I.

1. Οι αρχές των κρατών μελών πραγματοποιούν δοκιμές σε μία μόνο μονάδα ανά μοντέλο.
2. Το μοντέλο θεωρείται ότι συμμορφώνεται με τις εφαρμοστέες διατάξεις που καθορίζονται στο παράρτημα I του παρόντος κανονισμού, αν οι τιμές στην τεχνική τεκμηρίωση συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο παράρτημα I και εφόσον οι μετρούμενες παράμετροι καλύπτουν τις απαιτήσεις του παραρτήματος I εντός των ορίων των ανοχών επαλήθευσης που αναφέρονται στον πίνακα του παρόντος παραρτήματος.
3. Αν δεν επιτυγχάνονται τα αποτελέσματα που αναφέρονται στο σημείο 2, το μοντέλο θεωρείται ότι δεν συμμορφώνεται με τον παρόντα κανονισμό. Οι αρχές των κρατών μελών παρέχουν όλες τις σχετικές πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων των δοκιμών αν υπάρχουν, στις αρχές των άλλων κρατών μελών και στην Επιτροπή εντός ενός μήνα από την απόφαση που ελήφθη σχετικά με τη μη συμμόρφωση του μοντέλου.

Οι αρχές των κρατών μελών χρησιμοποιούν τις μεθόδους μέτρησης και τις μεθόδους υπολογισμού που ορίζονται στο παράρτημα II.

Δεδομένων των περιορισμών βάρους και διαστάσεων κατά τη μεταφορά μετασχηματιστών μεσαίας και μεγάλης ισχύος, οι αρχές των κρατών μελών δύναται να αποφασίζουν να διενεργούν τη διαδικασία επαλήθευσης στις εγκαταστάσεις των κατασκευαστών πριν από τη θέση σε λειτουργία των μετασχηματιστών στον τελικό προορισμό τους.

Οι ανοχές επαλήθευσης που καθορίζονται στο παρόν παράρτημα αφορούν μόνο την επαλήθευση των μετρούμενων παραμέτρων από τις αρχές των κρατών μελών και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται από τον κατασκευαστή ή τον εισαγωγέα ως αποδεκτές ανοχές για τον καθορισμό των αριθμητικών τιμών που αναφέρονται στην τεχνική τεκμηρίωση.

Πίνακας

Μετρούμενη παράμετρος	Ανοχές επαλήθευσης
Απώλειες φορτίου	Η μετρούμενη τιμή δεν υπερβαίνει τη δηλωμένη τιμή περισσότερο από 5 %.
Απώλειες εν κενώ	Η μετρούμενη τιμή δεν υπερβαίνει τη δηλωμένη τιμή περισσότερο από 5 %.
Η ηλεκτρική ισχύς που απαιτείται από το σύστημα ψύξης για λειτουργία εν κενώ	Η μετρούμενη τιμή δεν υπερβαίνει τη δηλωμένη τιμή κατά περισσότερο από 5 %.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Ενδεικτικά στοιχεία συγκριτικής αξιολόγησης

Κατά τη στιγμή έκδοσης του παρόντος κανονισμού, η καλύτερη τεχνολογία που διατίθεται στην αγορά για μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος προσδιορίστηκε ως εξής:

α) Εμβυθισμένοι σε υγρό μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$

β) Μετασχηματιστές ξηρού τύπου μεσαίας ισχύος: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$

γ) Μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος με πυρήνα επαγωγής από άμορφο χάλυβα: $A_o - 50 \%$, $A_k - 50 \%$

Η διαθεσιμότητα υλικού για την κατασκευή μετασχηματιστών με πυρήνα επαγωγής από άμορφο χάλυβα χρειάζεται περαιτέρω εξέλιξη πριν τέτοιου είδους τιμές απωλειών να μπορούν να θεωρούνται ελάχιστες απαιτήσεις για το μέλλον.
