

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2016/588 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 14ης Απριλίου 2016

για την έγκριση της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται σε αποδοτικούς εναλλάκτες 12 Volt ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα, δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, σχετικά με τα πρότυπα επιδόσεων για τις εκπομπές από τα καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα, στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης προσέγγισης της Κοινότητας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από ελαφρά οχήματα ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 12 παράγραφος 4,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Η αίτηση που υπέβαλε ο προμηθευτής Valeo Equipments Electriques Moteur στις 3 Νοεμβρίου 2015 για την έγκριση του πολύ αποδοτικού εναλλάκτη Valeo με δίοδους υψηλής απόδοσης και η αίτηση που υπέβαλε ο προμηθευτής Robert Bosch GmbH στις 10 Ιουνίου 2015 για την έγκριση του αποδοτικού εναλλάκτη Bosch με δίοδους πύλης MOS (μετάλλου-οξειδίου-ημιαγωγού) (MGD) αξιολογήθηκαν σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009, τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 725/2011 της Επιτροπής ⁽²⁾ και τις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές για τη σύνταξη αιτήσεων για την έγκριση καινοτόμων τεχνολογιών σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 443/2009.
- (2) Τα στοιχεία που παρέχονται στις αιτήσεις Valeo και Bosch αποδεικνύουν ότι πληρούνται οι όροι και τα κριτήρια που αναφέρονται στο άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 και στα άρθρα 2 και 4 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011. Επομένως, οι αποδοτικοί εναλλάκτες Valeo και Bosch θα πρέπει να εγκριθούν ως καινοτόμες τεχνολογίες.
- (3) Με τις εκτελεστικές αποφάσεις 2013/341/ΕΕ ⁽³⁾, 2014/465/ΕΕ ⁽⁴⁾, (ΕΕ) 2015/158 ⁽⁵⁾, (ΕΕ) 2015/295 ⁽⁶⁾ και (ΕΕ) 2015/2280 ⁽⁷⁾, η Επιτροπή ενέκρινε έξι αιτήσεις που αφορούν τεχνολογίες οι οποίες συμβάλλουν στη βελτίωση της απόδοσης των εναλλακτών. Με βάση την πείρα που αποκτήθηκε από την αξιολόγηση των εν λόγω αιτήσεων, καθώς και των αιτήσεων της Valeo και της Bosch, αποδείχθηκε ικανοποιητικά και αδιαμφισβήτητα ότι ένας εναλλάκτης 12 volt (12 V) με ελάχιστη απόδοση που κυμαίνεται από 73,4 % έως 74,2 %, ανάλογα με το σύστημα κίνησης, και μάζα που δεν υπερβαίνει τη μάζα του εναλλάκτη βάσης κατά περισσότερο από 3 kg πληροί τα κριτήρια επιλεξιμότητας του άρθρου 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 και του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011 και εξασφαλίζει μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 1g CO₂/km σε σύγκριση με τον εναλλάκτη βάσης που έχει απόδοση 67 %.

⁽¹⁾ ΕΕ L 140 της 5.6.2009, σ. 1.

⁽²⁾ Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 725/2011 της Επιτροπής, της 25ης Ιουλίου 2011, σχετικά με την καθιέρωση διαδικασίας για την έγκριση και πιστοποίηση καινοτομικών τεχνολογιών για τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα κατ' εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 194 της 26.7.2011, σ. 19).

⁽³⁾ Εκτελεστική απόφαση 2013/341/ΕΕ της Επιτροπής, της 27ης Ιουνίου 2013, περί της έγκρισης του εναλλάκτη υψηλής απόδοσης «Valeo Efficient Generation Alternator» ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα, δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 179 της 29.6.2013, σ. 98).

⁽⁴⁾ Εκτελεστική απόφαση 2014/465/ΕΕ της Επιτροπής, της 16ης Ιουλίου 2014, περί της έγκρισης του εναλλάκτη απόδοσης «DENSO» ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και για την τροποποίηση της εκτελεστικής απόφασης 2013/341/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 210 της 17.7.2014, σ. 17).

⁽⁵⁾ Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2015/158 της Επιτροπής, της 30ης Ιανουαρίου 2015, για την έγκριση δύο εναλλακτών υψηλής απόδοσης «Robert Bosch GmbH» ως καινοτόμων τεχνολογιών για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 26 της 31.1.2015, σ. 31).

⁽⁶⁾ Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2015/295 της Επιτροπής, της 24ης Φεβρουαρίου 2015, για την έγκριση του εναλλάκτη υψηλής απόδοσης MELCO GXi ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 53 της 25.2.2015, σ. 11).

⁽⁷⁾ Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2015/2280 της Επιτροπής, της 7ης Δεκεμβρίου 2015, για την έγκριση του εναλλάκτη υψηλής απόδοσης DENSO ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από επιβατικά οχήματα δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 322 της 8.12.2015, σ. 64).

- (4) Ως εκ τούτου, είναι σκόπιμο να παρασχεθεί στους κατασκευαστές η δυνατότητα να πιστοποιούν την εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ από αποδοτικούς εναλλάκτες 12 V που πληρούν τις προϋποθέσεις αυτές. Για να εξασφαλιστεί ότι προτείνονται για πιστοποίηση μόνον εναλλάκτες που συμμορφώνονται με τις εν λόγω προϋποθέσεις, ο κατασκευαστής θα πρέπει να παράσχει έκθεση επαλήθευσης που συντάσσεται από ανεξάρτητο όργανο ελέγχου, η οποία βεβαιώνει τη συμμόρφωση, μαζί με την αίτηση πιστοποίησης που υποβάλλεται στην αρχή έγκρισης τύπου.
- (5) Εάν η αρχή έγκρισης τύπου κρίνει ότι ο εναλλάκτης 12 V δεν πληροί τις προϋποθέσεις για την πιστοποίηση, η αίτηση για πιστοποίηση της εξοικονόμησης θα πρέπει να απορριφθεί.
- (6) Είναι σκόπιμο να εγκριθεί η μέθοδος δοκιμών για τον προσδιορισμό της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από αποδοτικούς εναλλάκτες 12 V.
- (7) Για να προσδιοριστεί η εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ από αποδοτικό εναλλάκτη 12 V, είναι αναγκαίο να καθιερωθεί η τεχνολογία βάσης ως προς την οποία θα πρέπει να αξιολογείται η απόδοση του εναλλάκτη. Με βάση την πείρα που έχει αποκτηθεί, είναι σκόπιμο να θεωρείται ως τεχνολογία βάσης ένας εναλλάκτης 12 V με απόδοση 67 %.
- (8) Η εξοικονόμηση από αποδοτικό εναλλάκτη 12 V είναι δυνατόν να αποδειχθεί εν μέρει με τη δοκιμή που προβλέπεται στο παράρτημα XII του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής⁽¹⁾. Ως εκ τούτου, είναι αναγκαίο να εξασφαλιστεί ότι αυτή η μερική κάλυψη λαμβάνεται υπόψη στη μεθοδολογία δοκιμών για εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ από αποδοτικούς εναλλάκτες 12 V.
- (9) Για να διευκολυνθεί η ευρύτερη διάδοση των αποδοτικών εναλλακτών 12 V στα νέα οχήματα, ο κατασκευαστής θα πρέπει, επίσης, να έχει τη δυνατότητα να υποβάλει αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από περισσότερους αποδοτικούς εναλλάκτες 12 V με μία ενιαία αίτηση πιστοποίησης. Ωστόσο, κρίνεται σκόπιμο να εξασφαλιστεί ότι, όταν γίνεται χρήση αυτής της δυνατότητας, εφαρμόζεται ένας μηχανισμός που παρέχει κίνητρα για διάδοση μόνον των εναλλακτών που προσφέρουν την υψηλότερη απόδοση.
- (10) Για να καθοριστεί ο γενικός κωδικός οικολογικής καινοτομίας που πρέπει να χρησιμοποιείται στα σχετικά έγγραφα έγκρισης τύπου σύμφωνα με τα παραρτήματα I, VIII και IX της οδηγίας 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου⁽²⁾, θα πρέπει να καθοριστεί ο ατομικός κωδικός που πρέπει να χρησιμοποιείται όσον αφορά την καινοτόμο τεχνολογία για τους αποδοτικούς εναλλάκτες 12 V.

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Έγκριση

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στον πολύ αποδοτικό εναλλάκτη Valeo με διόδους υψηλής απόδοσης και στον αποδοτικό εναλλάκτη Bosch με διόδους πύλης MOS (μετάλλου- οξειδίου- ημιαγωγού) εγκρίνεται ως καινοτόμος τεχνολογία κατά την έννοια του άρθρου 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009.

Άρθρο 2

Αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂

1. Ο κατασκευαστής μπορεί να υποβάλει αίτηση για πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από έναν ή περισσότερους αποδοτικούς εναλλάκτες 12 volts (V) που προορίζονται για χρήση σε οχήματα της κατηγορίας M₁, εφόσον πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- α) είναι ένα συστατικό που χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη φόρτιση του συσσωρευτή του οχήματος και για την τροφοδότηση του ηλεκτρικού συστήματος του οχήματος όταν ο κινητήρας καύσης λειτουργεί·
- β) η μάζα του αποδοτικού εναλλάκτη δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μάζα του εναλλάκτη βάσης 7 kg κατά περισσότερο από 3 kg·

⁽¹⁾ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής, της 18ης Ιουλίου 2008, για την εφαρμογή και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (ευρώ 5 και ευρώ 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες και συντήρησης οχημάτων (ΕΕ L 199 της 28.7.2008, σ. 1).

⁽²⁾ Οδηγία 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Σεπτεμβρίου 2007, για τη θέσπιση πλαισίου για την έγκριση των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους, και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά (οδηγία-πλαίσιο) (ΕΕ L 263 της 9.10.2007, σ. 1).

γ) η απόδοσή του είναι τουλάχιστον:

- i) 73,8 % για τα βενζινοκίνητα οχήματα·
- ii) 73,4 % για βενζινοκίνητα με υπερσυμπιεστή·
- iii) 74,2 % για τα πετρελαιοκίνητα οχήματα·

2. Αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης από έναν ή περισσότερους αποδοτικούς εναλλάκτες πρέπει να συνοδεύεται από ανεξάρτητη έκθεση επαλήθευσης που να πιστοποιεί ότι ο εναλλάκτης ή οι εναλλάκτες πληροί(-ούν) τις προϋποθέσεις που ορίζονται στην παράγραφο 1.

3. Η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή απορρίπτει την αίτηση για πιστοποίηση, εάν κρίνει ότι ο εναλλάκτης ή οι εναλλάκτες δεν πληρούν τις προϋποθέσεις που ορίζονται στην παράγραφο 1.

Άρθρο 3

Πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂

1. Η μείωση των εκπομπών CO₂ λόγω της χρήσης αποδοτικού εναλλάκτη που αναφέρεται στο άρθρο 2 παράγραφος 1 καθορίζεται με χρήση της μεθοδολογίας που καθορίζεται στο παράρτημα.

2. Όταν ένας κατασκευαστής υποβάλει αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από περισσότερους του ενός αποδοτικούς εναλλάκτες που αναφέρονται στο άρθρο 2 παράγραφος 1 σε σχέση με μία έκδοση οχήματος, η αρχή έγκρισης τύπου προσδιορίζει ποιοι από τους εναλλάκτες που υποβάλλονται σε δοκιμή παράγουν τη χαμηλότερη εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ και καταγράφει την κατώτατη τιμή στα σχετικά έγγραφα έγκρισης τύπου. Η τιμή αυτή αναφέρεται στο πιστοποιητικό συμμόρφωσης, σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφος 2 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011.

Άρθρο 4

Κωδικός οικολογικής καινοτομίας

Όταν γίνεται αναφορά στην παρούσα απόφαση, αναγράφεται ο κωδικός οικολογικής καινοτομίας αριθ. 17 στα έγγραφα της έγκρισης τύπου, σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011.

Άρθρο 5

Έναρξη ισχύος

Η παρούσα απόφαση αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή της στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

Βρυξέλλες, 14 Απριλίου 2016.

Για την Επιτροπή
Ο Πρόεδρος
Jean-Claude JUNCKER

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂ ΑΠΟ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ 12 V

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για να προσδιοριστεί η εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ που είναι δυνατόν να αποδοθεί στη χρήση αποδοτικού εναλλάκτη σε όχημα της κατηγορίας M₁, πρέπει να καθοριστούν τα ακόλουθα:

- 1) οι συνθήκες δοκιμών·
- 2) ο εξοπλισμός δοκιμής·
- 3) ο προσδιορισμός της απόδοσης της καινοτόμου τεχνολογίας και της τεχνολογίας βάσης·
- 4) ο υπολογισμός της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂·
- 5) ο υπολογισμός του στατιστικού σφάλματος

Παράμετροι, μονάδες και σύμβολα*Λατινικά σύμβολα*

C_{CO₂} — Εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ [g CO₂/km]

CO₂ — Διοξείδιο του άνθρακα

CF — Συντελεστής μετατροπής (l/100 km) – (g CO₂/km) [g CO₂/l] όπως ορίζεται στον Πίνακα 3

h — Συχνότητα όπως ορίζεται στον πίνακα 1

I — Ένταση ρεύματος κατά την οποία πραγματοποιείται η μέτρηση [A]

m — Αριθμός μετρήσεων του δείγματος

M — Ροπή [Nm]

n — Συχνότητα περιστροφής [min⁻¹] όπως ορίζεται στον πίνακα 1

P — Ισχύς [W]

s_{ηΕΙ} — Τυπική απόκλιση της απόδοσης του οικολογικά καινοτόμου εναλλάκτη [%]

$\overline{s_{\eta\text{ΕΙ}}}$ — Μέση τυπική απόκλιση της απόδοσης του οικολογικά καινοτόμου εναλλάκτη [%]

s_{C_{CO₂}} — Τυπική απόκλιση της συνολικής εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ [g CO₂/km]

U — Τάση δοκιμής κατά την οποία πραγματοποιείται η μέτρηση [V]

v — Μέση ταχύτητα οδήγησης του νέου ευρωπαϊκού κύκλου οδήγησης (NEDC) [km/h]

V_{Pe} — Κατανάλωση πραγματικής ισχύος [l/kWh] όπως ορίζεται στον πίνακα 2

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{\text{ΕΙ}}}$ — Ευαισθησία της υπολογισθείσας εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ που σχετίζεται με την αποτελεσματικότητα του οικολογικά καινοτόμου εναλλάκτη

Ελληνικά σύμβολα

Δ — Διαφορά

η — Απόδοση εναλλάκτη βάσης [%]

η_{ΕΙ} — Απόδοση αποδοτικού εναλλάκτη [%]

$\overline{\eta_{\text{ΕΙ}_i}}$ — Μέση απόδοση του οικολογικά καινοτόμου εναλλάκτη σε σημείο λειτουργίας i [%]

Δείκτες

Ο δείκτης (i) αναφέρεται στο σημείο λειτουργίας

Ο δείκτης (j) αναφέρεται στη μέτρηση του δείγματος

OK — Οικολογικά καινοτόμοι

m — Μηχανικοί

RW — Πραγματικές συνθήκες

TA — Συνθήκες έγκρισης τύπου

B — Βάσης

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΩΝ

Οι συνθήκες δοκιμών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που ορίζονται στο πρότυπο ISO 8854:2012 ⁽¹⁾.

Εξοπλισμός δοκιμής

Ο εξοπλισμός δοκιμής πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές που ορίζονται στο πρότυπο ISO 8854:2012.

3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Η απόδοση του αποδοτικού εναλλάκτη πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8854:2012, με εξαίρεση τα στοιχεία που ορίζονται στην παρούσα παράγραφο.

Οι μετρήσεις διενεργούνται σε διάφορα σημεία λειτουργίας i , όπως ορίζεται στον πίνακα 1. Η ένταση ρεύματος του εναλλάκτη ορίζεται ως το ήμισυ της ονομαστικής έντασης για όλα τα σημεία λειτουργίας. Για κάθε ταχύτητα, η τάση και το ρεύμα εξόδου του εναλλάκτη πρέπει να διατηρούνται σταθερά, η τάση στα 14,3 V.

Πίνακας 1

Σημεία λειτουργίας

Σημείο λειτουργίας i	Διάστημα σταθεροποίησης [s]	Συχνότητα περιστροφής n_i [min^{-1}]	Συχνότητα h_i
1	1 200	1 800	0,25
2	1 200	3 000	0,40
3	600	6 000	0,25
4	300	10 000	0,10

Η απόδοση υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 1.

Τύπος 1

$$\eta_{Ei} = \frac{60 \cdot U_i \cdot I_i}{2\pi \cdot M_i \cdot n_i} \cdot 100$$

Όλες οι μετρήσεις απόδοσης πρέπει να πραγματοποιούνται διαδοχικά τουλάχιστον πέντε (5) φορές. Πρέπει να υπολογίζεται ο μέσος όρος των μετρήσεων σε κάθε σημείο λειτουργίας ($\overline{\eta_{Ei}}$).

⁽¹⁾ ISO 8854:2012 Road vehicles — Alternators with regulators — Test methods and general requirements (Οδικά οχήματα — Εναλλάκτες με ρυθμιστές — Μέθοδοι δοκιμών και γενικές απαιτήσεις). Αριθμός αναφοράς ISO 8854:2012, δημοσιεύτηκε 1 Ιουνίου 2012.

Η απόδοση του οικολογικά καινοτόμου εναλλάκτη (η_{EI}) υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 2.

Τύπος 2

$$\eta_{EI} = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot \overline{\eta_{EI_i}}$$

Ο αποδοτικός εναλλάκτης οδηγεί σε εξοικονόμηση μηχανικής ισχύος σε πραγματικές συνθήκες (ΔP_{mRW}) και συνθήκες έγκρισης τύπου (ΔP_{mTA}), όπως ορίζονται στον τύπο 3.

Τύπος 3

$$\Delta P_m = \Delta P_{mRW} - \Delta P_{mTA}$$

Όταν η εξοικονόμηση μηχανικής ισχύος σε πραγματικές συνθήκες (ΔP_{mRW}) υπολογίζεται σύμφωνα με τον Τύπος 4 και η εξοικονόμηση μηχανικής ισχύος σε συνθήκες έγκρισης τύπου (ΔP_{mTA}) σύμφωνα με τον τύπο 5.

Τύπος 4

$$\Delta P_{mRW} = \frac{P_{RW}}{\eta_B} - \frac{P_{RW}}{\eta_{EI}}$$

Τύπος 5

$$\Delta P_{mTA} = \frac{P_{TA}}{\eta_B} - \frac{P_{TA}}{\eta_{EI}}$$

όπου

P_{RW} : Απαιτήση ισχύος σε «πραγματικές» συνθήκες [W], η οποία είναι 750W

P_{TA} : Απαιτήση ισχύος σε συνθήκες έγκρισης τύπου [W], η οποία είναι 350W

η_B : Απόδοση του εναλλάκτη βάσης [%], η οποία είναι 67 %

Υπολογισμός της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂

Η εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ του αποδοτικού εναλλάκτη υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

Τύπος 6

$$C_{CO_2} = \Delta P_m \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v}$$

όπου

v : Μέση ταχύτητα οδήγησης του νέου ευρωπαϊκού κύκλου οδήγησης (NEDC) [km/h], που είναι 33,58 km/h

V_{pe} : είναι η κατανάλωση πραγματικής ισχύος που αναφέρονται στον πίνακα 2 που ακολουθεί

Πίνακας 2

Κατανάλωση πραγματικής ισχύος

Τύπος κινητήρα	Κατανάλωση πραγματικής ισχύος (V_{pe}) [l/kWh]
Βενζινοκινητήρας	0,264
Βενζινοκινητήρας με υπερπλήρωση	0,280
Πετρελαιοκινητήρας	0,220

CF: Είναι ο συντελεστής που καθορίζεται στον πίνακα 3 που ακολουθεί

Πίνακας 3

Συντελεστής μετατροπής καυσίμου

Είδος καυσίμου	Συντελεστής μετατροπής (l/100 km) - (g CO ₂ /km) (CF) [g CO ₂ /l]
Βενζίνη	2 330
Ντίζελ	2 640

Υπολογισμός του στατιστικού σφάλματος

Πρέπει να προσδιορίζονται ποσοτικά τα στατιστικά σφάλματα στα αποτελέσματα της μεθοδολογίας δοκιμών που προκλήθηκαν από τις μετρήσεις. Για κάθε σημείο λειτουργίας υπολογίζεται η τυπική απόκλιση όπως ορίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

Τύπος 7

$$s_{\eta_{Ei}} = \frac{s_{\eta_{Ei}}}{\sqrt{m}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\eta_{Eij} - \bar{\eta}_{Ei})^2}{m(m-1)}}$$

Η τυπική απόκλιση της τιμής της απόδοσης του αποδοτικού εναλλάκτη ($s_{\eta_{Ei}}$) υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 8:

Τύπος 8

$$s_{\eta_{Ei}} = \sqrt{\sum_{i=1}^4 h_i \cdot s_{\eta_{Ei}}^2}$$

Η τυπική απόκλιση της απόδοσης του εναλλάκτη ($s_{\eta_{Ei}}$) οδηγεί σε σφάλμα στον υπολογισμό της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ ($s_{C_{CO_2}}$). Το σφάλμα αυτό υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 9:

Τύπος 9

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{Ei}} \cdot s_{\eta_{Ei}}\right)^2} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{Ei}^2} \cdot \frac{V_{pe} \cdot CF}{v} \cdot s_{\eta_{Ei}}$$

Στατιστική σημασία

Πρέπει να αποδεικνύεται για κάθε τύπο, παραλλαγή και έκδοση οχήματος εξοπλισμένου με αποδοτικό εναλλάκτη ότι το σφάλμα στην εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ που υπολογίζεται με τον τύπο 9 δεν είναι μεγαλύτερο από τη διαφορά μεταξύ της συνολικής εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ και του κατώτατου ορίου εξοικονόμησης που αναφέρεται στο άρθρο 9 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011 (βλέπε τύπο 10).

Τύπος 10

$$MT \leq C_{CO_2} - s_{CO_2}$$

όπου:

MT: Κατώτατο όριο [gCO₂/km)], που είναι 1 g CO₂/km

Έκθεση δοκιμής και αξιολόγησης

Η έκθεση περιλαμβάνει:

- το μοντέλο και τη μάζα των υπό δοκιμή εναλλακτών
- την περιγραφή της κλίσης δοκιμών
- τα αποτελέσματα δοκιμών (μετρούμενες τιμές)
- τα αποτελέσματα των υπολογισμών και τους αντίστοιχους τύπους

Τοποθέτηση αποδοτικού εναλλάκτη σε οχήματα

Η αρχή έγκρισης τύπου πρέπει να πιστοποιεί την εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ με βάση τις μετρήσεις του αποδοτικού εναλλάκτη και του εναλλάκτη βάσης με τη μεθοδολογία δοκιμών που ορίζεται στο παρόν παράρτημα. Αν η εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ είναι χαμηλότερη από το όριο που αναφέρεται στο άρθρο 9 παράγραφος 1, εφαρμόζεται το άρθρο 11 παράγραφος 2 δεύτερο εδάφιο του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011.
