

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2016/160 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 5ης Φεβρουαρίου 2016

για την έγκριση του αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού της Toyota Motor Europe με χρήση φωτοдиодων (LED) 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) Ο κατασκευαστής Toyota Motor Europe NV/SA («ο αιτών») υπέβαλε αίτηση για την έγκριση ενός συστήματος αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού με τη χρήση φωτοдиодων (LED), ως καινοτόμου τεχνολογίας στις 15 Απριλίου 2015. Η πληρότητα της αίτησης αξιολογήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 4 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011 της Επιτροπής ⁽²⁾. Η Επιτροπή διαπίστωσε ότι από την αρχική αίτηση έλειπαν ορισμένες σημαντικές πληροφορίες και ζήτησε από τον αιτούντα να τη συμπληρώσει. Ο αιτών υπέβαλε τις απαιτούμενες πληροφορίες στις 26 Μαΐου 2015. Διαπιστώθηκε ότι η αίτηση είναι πλήρης και η περίοδος για την αξιολόγηση της αίτησης από την Επιτροπή άρχισε την επομένη της ημερομηνίας της επίσημης παραλαβής των ολοκληρωμένων πληροφοριών, δηλαδή στις 27 Μαΐου 2015.
- (2) Η αίτηση αξιολογήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009, τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 725/2011 και τις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές για τη σύνταξη αιτήσεων για την έγκριση καινοτόμων τεχνολογιών σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 443/2009 (οι «τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές», έκδοση του Φεβρουαρίου 2013) ⁽³⁾.
- (3) Η αίτηση αφορά σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού που περιλαμβάνει φανούς διασταύρωσης, φανούς πορείας, εμπρόσθιους φανούς θέσης, εμπρόσθιους φανούς ομίχλης, οπίσθιους φανούς ομίχλης, εμπρόσθιους και οπίσθιους φανούς αλλαγής πορείας, φωτισμό πινακίδας και φανούς οπισθοπορείας εφοδιασμένους με φωτοдиодους (LED).
- (4) Η Επιτροπή διαπιστώνει ότι τα στοιχεία που παρέχονται στην αίτηση 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.
- (5) Ο αιτών απέδειξε ότι η χρήση φωτοдиодων στους φανούς διασταύρωσης, στους φανούς πορείας, στους εμπρόσθιους φανούς θέσης, στους εμπρόσθιους φανούς ομίχλης, στους οπίσθιους φανούς ομίχλης, στους εμπρόσθιους φανούς αλλαγής πορείας, στους οπίσθιους φανούς αλλαγής πορείας, στον φωτισμό πινακίδας κυκλοφορίας και στους φανούς οπισθοπορείας δεν υπερβαίνει το 3 % των νέων επιβατικών αυτοκινήτων που ταξινομήθηκαν κατά το έτος αναφοράς 2009. Προς υποστήριξη αυτού, ο αιτών αναφέρθηκε στις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές, που προβλέπουν περίληψη της έκθεσης ασφάλειας φώτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης Κατασκευαστών Εξοπλισμού και Εξαρτημάτων Αυτοκινήτων (CLEPA LIGHT). Ο αιτών χρησιμοποίησε προκαθορισμένες λειτουργίες και μεσοστιμμένα δεδομένα σύμφωνα με την απλουστευμένη προσέγγιση που διευκρινίζεται στις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές (έκδοση Φεβρουαρίου 2013).
- (6) Ο αιτών χρησιμοποίησε, σύμφωνα με την απλουστευμένη προσέγγιση που περιγράφεται στις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές, φωτισμό αλογόνου ως τεχνολογία βάσης για να αποδείξει την ικανότητα μείωσης του CO₂ που παρέχει το σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού με τη χρήση φωτοдиодων στους φανούς διασταύρωσης, στους φανούς πορείας, στους εμπρόσθιους φανούς θέσης, στους εμπρόσθιους φανούς ομίχλης, στους οπίσθιους φανούς ομίχλης, στους εμπρόσθιους φανούς αλλαγής πορείας, στους οπίσθιους φανούς αλλαγής πορείας, στον φωτισμό πινακίδας κυκλοφορίας και στους φανούς οπισθοπορείας.

⁽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 (ΕΕ L 194 της 26.7.2011, σ. 19).

⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/42c4a33e-6fd7-44aa-adac-f28620bd436f>

- (7) Ο ατών παρείχε τη μεθοδολογία για τις δοκιμές μείωσης του CO₂, στην οποία περιλαμβάνονται τύποι συνεπείς με τους τύπους που περιγράφονται στις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές για την απλουστευμένη προσέγγιση σε ό,τι αφορά τις λειτουργίες φωτισμού. Η Επιτροπή θεωρεί ότι η μεθοδολογία δοκιμών θα παράσχει αποτελέσματα επαληθεύσιμα, επαναλήψιμα και συγκρίσιμα, και ότι είναι ικανή να τεκμηριώνει με ρεαλιστικό τρόπο και με ισχυρή στατιστική σημαντικότητα τα οφέλη όσον αφορά τις εκπομπές CO₂ που προκύπτουν από την καινοτόμο τεχνολογία, σύμφωνα με το άρθρο 6 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011.
- (8) Βάσει των ανωτέρω, η Επιτροπή κρίνει πως ο ατών έχει αποδείξει ικανοποιητικά ότι η επιτευχθείσα μείωση των εκπομπών χάρη στο σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού που περιλαμβάνει φανούς διασταύρωσης, φανούς πορείας, εμπρόσθιους φανούς θέσης, εμπρόσθιους φανούς ομίχλης, οπίσθιους φανούς ομίχλης και φωτισμό πινακίδας κυκλοφορίας είναι τουλάχιστον 1 g CO₂/km. Επομένως, θα πρέπει επίσης να συναχθεί το συμπέρασμα ότι ένα σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού που θα περιλαμβάνει όχι μόνο αυτούς τους φανούς αλλά και τους εμπρόσθιους φανούς αλλαγής πορείας, τους οπίσθιους φανούς αλλαγής πορείας και τους φανούς οπισθοπορείας εφοδιασμένους με φωτοδιόδους ή άλλο κατάλληλο συνδυασμό των εν λόγω φανών θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών CO₂ τουλάχιστον κατά 1 g CO₂/km.
- (9) Επειδή η ενεργοποίηση του εξωτερικού φωτισμού δεν απαιτείται κατά τις δοκιμές εκπομπών CO₂ για την έγκριση τύπου, που αναφέρονται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ⁽¹⁾ και στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής ⁽²⁾, η Επιτροπή δέχεται ότι οι εν λόγω λειτουργίες φωτισμού δεν εμπίπτουν στον τυπικό κύκλο δοκιμών.
- (10) Η ενεργοποίηση των υπό εξέταση λειτουργιών φωτισμού είναι υποχρεωτική για την ασφαλή λειτουργία του οχήματος και συνεπώς δεν εξαρτάται από τις επιλογές του οδηγού. Κατά συνέπεια, η Επιτροπή διαπιστώνει ότι ο κατασκευαστής πρέπει να θεωρηθεί υπεύθυνος για τη μείωση των εκπομπών CO₂ λόγω της χρήσης της καινοτόμου τεχνολογίας.
- (11) Η Επιτροπή διαπιστώνει ότι η έκθεση επαλήθευσης συντάχθηκε από τη Vehicles Certification Agency (VCA), που είναι ανεξάρτητος και πιστοποιημένος φορέας και υποστηρίζει τα ευρήματα που αναφέρονται στην αίτηση.
- (12) Βάσει των ανωτέρω, η Επιτροπή διαπιστώνει ότι δεν πρέπει να εγερθούν αντιρρήσεις όσον αφορά την έγκριση της υπό εξέταση καινοτόμου τεχνολογίας.
- (13) Κάθε κατασκευαστής που επιθυμεί να επωφεληθεί από τη μείωση των μέσων ειδικών εκπομπών CO₂ του ώστε να καλύψει τον ειδικό του στόχο εκπομπών με εξοικονόμηση σε εκπομπές CO₂ προερχόμενη από τη χρήση της καινοτόμου τεχνολογίας που εγκρίνεται με την παρούσα απόφαση θα πρέπει, σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011, να παραπέμψει στην παρούσα απόφαση στην αίτησή του για τη χορήγηση πιστοποιητικού έγκρισης τύπου ΕΚ για τα σχετικά οχήματα.
- (14) Για τους σκοπούς καθορισμού του γενικού κωδικού οικολογικής καινοτομίας προς χρήση στα σχετικά έγγραφα έγκρισης τύπου σύμφωνα με τα παραρτήματα I, VIII και IX της οδηγίας 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ⁽³⁾, θα πρέπει να καθοριστεί ο ατομικός κωδικός που πρέπει να χρησιμοποιείται για την καινοτόμο τεχνολογία η οποία εγκρίνεται με την παρούσα εκτελεστική απόφαση.

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

1. Το σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού που περιλαμβάνει φανούς διασταύρωσης, φανούς πορείας, εμπρόσθιους φανούς θέσης, εμπρόσθιους φανούς ομίχλης, οπίσθιους φανούς ομίχλης, εμπρόσθιους φανούς αλλαγής πορείας, οπίσθιους φανούς αλλαγής πορείας φωτισμό πινακίδας και φανούς οπισθοπορείας εφοδιασμένους με φωτοδιόδους (LED) που προορίζονται για χρήση σε οχήματα κατηγορίας M₁ εγκρίνεται ως καινοτόμος τεχνολογία κατά την έννοια του άρθρου 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009.

⁽¹⁾ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Ιουνίου 2007, που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων (ΕΕ L 171 της 29.6.2007, σ. 1).

⁽²⁾ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής, της 18 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 επισκευής και συντήρησης οχημάτων (ΕΕ L 199 της 28.7.2008, σ. 1).

⁽³⁾ 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 ρυμολκωμένων 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).

2. Η μείωση των εκπομπών CO₂ από τη χρήση του συστήματος αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού με τη χρήση φωτοδιόδων (LED) που αναφέρεται στην παράγραφο 1 καθορίζεται με τη χρήση της μεθοδολογίας που περιγράφεται στο παράρτημα.
3. Ο ατομικός κωδικός οικολογικής καινοτομίας που πρέπει να δηλώνεται στα έγγραφα έγκρισης τύπου για την καινοτόμο τεχνολογία που εγκρίνεται με την παρούσα εκτελεστική απόφαση είναι «15».

Άρθρο 2

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

Βρυξέλλες, 5 Φεβρουαρίου 2016.

Για την Επιτροπή
Ο Πρόεδρος
Jean-Claude JUNCKER

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Μεθοδολογία δοκιμών — Εισαγωγή

Για να προσδιοριστούν οι μειώσεις των εκπομπών CO₂ που δύνανται να αποδοθούν στο σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού που περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα ή κατάλληλο συνδυασμό αυτών: φανούς διασταύρωσης, φανούς πορείας, εμπρόσθιους φανούς θέσης, εμπρόσθιους φανούς ομίχλης, οπίσθιους φανούς ομίχλης, εμπρόσθιους φανούς αλλαγής πορείας, οπίσθιους φανούς αλλαγής πορείας, φωτισμό πινακίδας κυκλοφορίας και φανούς οπισθοπορείας εφοδιασμένους με φωτοδιόδους (LED) σε όχημα κατηγορίας M1, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν τα εξής:

- α) οι συνθήκες δοκιμών·
- β) η διαδικασία δοκιμής·
- γ) οι τύποι για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂·
- γ) οι τύποι για τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης·
- ε) ο προσδιορισμός της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ για την πιστοποίηση από τις αρχές έγκρισης τύπου.

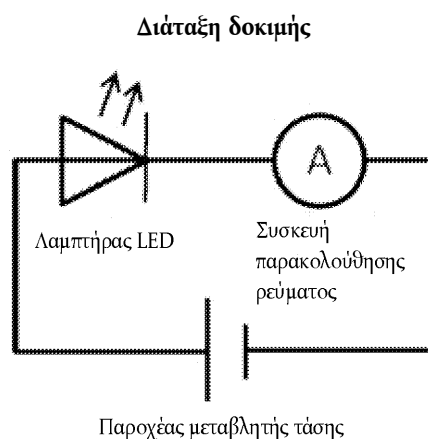
2. Συνθήκες δοκιμών

Εφαρμόζονται οι απαιτήσεις του κανονισμού ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 112⁽¹⁾ σχετικά με τις ενιαίες διατάξεις για την έγκριση προβολέων μηχανοκίνητων οχημάτων που εκπέμπουν ασύμμετρη δέσμη διασταύρωσης ή δέσμη πορείας ή και τα δύο και εξοπλισμένων με λαμπτήρες πυράκτωσης και/ή δομοστοιχεία LED. Για να προσδιοριστεί η κατανάλωση ισχύος, θα πρέπει να γίνεται αναφορά στο σημείο 6.1.4 του κανονισμού αριθ. 112, και στα σημεία 3.2.1 και 3.2.2 του παραρτήματος 10 του κανονισμού αριθ. 112.

3. Η διαδικασία δοκιμών

Οι μετρήσεις πρέπει να εκτελούνται όπως στο σχήμα. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Μια μονάδα τροφοδοσίας (δηλαδή παροχέας μεταβλητής τάσης)
- Δύο ψηφιακά πολύμετρα, ένα για τη μέτρηση του συνεχούς ρεύματος (DC) και το άλλο για τη μέτρηση της τάσης DC. Στο σχήμα η διάταξη δοκιμής δείχνει την πιθανή περίπτωση όπου ο μετρητής τάσης είναι ενσωματωμένος στη μονάδα παροχής ρεύματος



Συνολικά θα πρέπει να πραγματοποιηθούν 5 μετρήσεις του ρεύματος σε τάση 13,2 V για κάθε τύπο φωτιστικών σωμάτων που χρησιμοποιείται στο όχημα (δηλαδή φανοί διασταύρωσης, φανοί πορείας, εμπρόσθιοι φανοί θέσης, εμπρόσθιοι φανοί ομίχλης, οπίσθιοι φανοί ομίχλης, εμπρόσθιοι φανοί αλλαγής πορείας, οπίσθιοι φανοί αλλαγής πορείας, φωτισμός πινακίδας κυκλοφορίας και φανοί οπισθοπορείας). Τα δομοστοιχεία LED που λειτουργούν με ηλεκτρονικό μηχανισμό ρύθμισης φωτεινής πηγής θα μετρούνται όπως καθορίζεται από τον αιτούντα.

Εναλλακτικά, μπορεί να πραγματοποιηθούν άλλες μετρήσεις του ρεύματος σε άλλες πρόσθετες τάσεις. Ο κατασκευαστής πρέπει να καταθέσει στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή τεκμηριωμένα έγγραφα σχετικά με την αναγκαιότητα εκτέλεσης των εν λόγω πρόσθετων μετρήσεων. Συνολικά θα πρέπει να πραγματοποιηθούν πέντε μετρήσεις του ρεύματος σε κάθε μια από τις επιπλέον αυτές τάσεις.

Οι ακριβείς εγκατεστημένες τάσεις και το μετρούμενο ρεύμα πρέπει να καταγράφονται με τέσσερα δεκαδικά ψηφία.

⁽¹⁾ E/ECE/324/Αναθ.2/Προσθ.111/Αναθ.3 — E/ECE/TRANS/505/Αναθ.2/Προσθ.111/Αναθ.3, 9 Ιανουαρίου 2013.

4. Τύποι

Πρέπει να γίνονται τα ακόλουθα βήματα για να προσδιοριστεί ποσοτικά η εξοικονόμηση CO₂ και το κατά πόσον ικανοποιείται το κατώτατο όριο του 1 g CO₂/km:

Βήμα 1: Υπολογισμός της εξοικονόμησης ισχύος

Βήμα 2: Υπολογισμός της εξοικονόμησης CO₂

Βήμα 3: Υπολογισμός σφάλματος στην εξοικονόμηση CO₂

Βήμα 4: Επαλήθευση του κατώτατου ορίου

4.1. Υπολογισμός της εξοικονόμησης ισχύος

Για καθεμία από τις 5 μετρήσεις, η ισχύς που χρησιμοποιείται πρέπει να υπολογίζεται με πολλαπλασιασμό της εγκατεστημένης τάσης επί το μετρούμενο ρεύμα. Όταν χρησιμοποιείται βηματικό μοτέρ ή ηλεκτρονικός ρυθμιστής για την παροχή ηλεκτρισμού στις λυχνίες LED, το ηλεκτρικό φορτίο του εν λόγω εξαρτήματος θα πρέπει να εξαιρείται από τη μέτρηση. Έτσι θα προκύψουν 5 τιμές. Κάθε τιμή θα πρέπει να εκφράζεται με 4 δεκαδικά ψηφία. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η μέση τιμή της χρησιμοποιηθείσας ισχύος που είναι το άθροισμα των 5 τιμών ισχύος διαιρούμενο διά 5.

Η προκύπτουσα εξοικονόμηση ισχύος υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

Τύπος (1):

$$\Delta P = P_{\text{baseline}} - P_{\text{eco-innovation}}$$

Όπου:

ΔP εξοικονόμηση ισχύος σε W·

P_{baseline} ισχύς του συστήματος αναφοράς που προσδιορίζεται στον πίνακα 1, σε W·

$P_{\text{eco-innovation}}$ μέση τιμή της χρησιμοποιηθείσας ισχύος της οικολογικής καινοτομίας σε W.

Πίνακας 1

Απαιτήσεις ισχύος για διάφορους τύπους φωτισμού αναφοράς

Τύπος φωτισμού	Συνολική ηλεκτρική ισχύς σε W
Φανός διασταύρωσης	137
Φανός πορείας	150
Εμπρόσθιος φανός θέσης	12
Φωτισμός πινακίδας κυκλοφορίας	12
Εμπρόσθιος φανός ομίχλης	124
Οπίσθιος φανός ομίχλης	26
Εμπρόσθιος φανός αλλαγής πορείας	13
Οπίσθιος φανός αλλαγής πορείας	13
Φανός οπισθοπορείας	52

4.2. Υπολογισμός της εξοικονόμησης CO₂

Η συνολική εξοικονόμηση CO₂ της καινοτόμου τεχνολογίας (σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού) υπολογίζεται μέσω των τύπων (2), (3) και (4).

Για βενζινοκίνητο όχημα:

Τύπος (2):

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{j=1}^m \Delta P_j \cdot UF_j \right) \cdot V_{Pe-p} / \eta_A \cdot CF_p / v$$

Για πετρελαιοκίνητο όχημα:

Τύπος (3)

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{j=1}^m \Delta P_j \cdot UF_j \right) \cdot V_{Pe-D} / \eta_A \cdot CF_D / v$$

Για βενζινοκίνητο όχημα με υπερσυμπίεστή:

Τύπος (4)

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{j=1}^m \Delta P_j \cdot UF_j \right) \cdot V_{Pe-PT} / \eta_A \cdot CF_p / v$$

Οι εν λόγω τύποι παρουσιάζουν την ολική εξοικονόμηση CO₂ της καινοτόμου τεχνολογίας (σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού) σε gCO₂/km.

Τα εισαγόμενα δεδομένα για τους τύπους (2), (3) και (4) είναι:

ΔP_j	Εξοικονομηθείσα ηλεκτρική ισχύς σε W του τύπου φωτισμού j, που είναι το αποτέλεσμα του σταδίου 1
UF_j	Συντελεστής χρήσης του τύπου φωτισμού j, που προσδιορίζεται στον πίνακα 2
m	Αριθμός τύπων λυχνιών στο σύνολο φωτισμού καινοτόμου τεχνολογίας
v	Μέση ταχύτητα οδήγησης του νέου ευρωπαϊκού κύκλου οδήγησης (NEDC), που είναι 33,58 km/h
V_{Pe-p}	Κατανάλωση ενεργού ισχύος για βενζινοκίνητα οχήματα, που είναι 0,264 l/kWh
V_{Pe-D}	Κατανάλωση ενεργού ισχύος για πετρελαιοκίνητα οχήματα, που είναι 0,22 l/kWh
V_{Pe-PT}	Κατανάλωση ενεργού ισχύος για βενζινοκίνητα οχήματα με υπερσυμπίεστή, που είναι 0,28 l/kWh
η_A	Απόδοση του εναλλάκτη, που είναι 0,67
CF_p	Συντελεστής μετατροπής για βενζίνη, που είναι 2 330 g CO ₂ /l
CF_D	Συντελεστής μετατροπής για ντίζελ, που είναι 2 640 g CO ₂ /l

Πίνακας 2

Συντελεστής χρήσης για διαφόρους τύπους φωτισμού

Τύπος φωτισμού	Συντελεστής χρήσης UF
Φανός διασταύρωσης	0,33
Φανός πορείας	0,03
Εμπρόσθιος φανός θέσης	0,36

Τύπος φωτισμού	Συντελεστής χρήσης UF
Φωτισμός πινακίδας κυκλοφορίας	0,36
Εμπρόσθιος φανός ομίχλης	0,01
Οπίσθιος φανός ομίχλης	0,01
Εμπρόσθιος φανός αλλαγής πορείας	0,15
Οπίσθιος φανός αλλαγής πορείας	0,15
Φανός οπισθοπορείας	0,01

4.3. Υπολογισμός σφάλματος στην εξοικονόμηση CO₂

Το στατιστικό σφάλμα στην εξοικονόμηση CO₂ πρέπει να προσδιοριστεί σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο η τιμή του σφάλματος για την ισχύ προσδιορίζεται ως τυπική απόκλιση ισοδύναμη με διάστημα εμπιστοσύνης 68 % γύρω από τη μέση τιμή.

Αυτό γίνεται με τον τύπο (5).

Τύπος (5):

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

Όπου:

$s_{\bar{x}}$ Τυπική απόκλιση της μέσης τιμής του δείγματος σε W

x_i Δεδομένα δείγματος σε W

\bar{x} Μέσος όρος των δεδομένων δείγματος σε W

n Αριθμός παρατηρήσεων του δείγματος, που είναι 5.

Για να υπολογιστεί το σφάλμα στην εξοικονόμηση CO₂ για βενζινοκίνητα οχήματα, πετρελαιοκίνητα οχήματα και βενζινοκίνητα οχήματα με υπερσυμπίεστη, εφαρμόζεται ο νόμος της διάδοσης, που εκφράζεται με τον τύπο 6.

Τύπος (6):

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{j=1}^m \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_j} \Big|_{P_j=\bar{P}_j} \cdot s_{\bar{P}_j} \right)^2}$$

Όπου:

$s_{C_{CO_2}}$ Τυπική απόκλιση για τη συνολική εξοικονόμηση CO₂ [gCO₂/km]

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_j} \Big|_{P_j=\bar{P}_j}$ Ευαισθησία της υπολογισθείσας εξοικονόμησης CO₂ που συνδέεται με την P_j

$s_{\bar{P}_j}$ Τυπική απόκλιση της \bar{P}_j σε W

m Αριθμός τύπων λυχνιών στο σύνολο φωτισμού καινοτόμου τεχνολογίας

Η αντικατάσταση του τύπου (2) στον τύπο (6) δίνει τον τύπο (7) για τον υπολογισμό του σφάλματος στην εξοικονόμηση CO₂ για βενζινοκίνητα οχήματα.

Τύπος (7)

$$s_{c_{CO_2}} = 0,0273 \text{ gCO}_2/\text{kmW} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m (UF_j \cdot s_{\bar{p}_j})^2}$$

Η αντικατάσταση του τύπου (3) στον τύπο (6) δίνει τον τύπο (8) για τον υπολογισμό του σφάλματος στην εξοικονόμηση CO₂ για πετρελαιοκίνητα οχήματα.

Τύπος (8):

$$s_{c_{CO_2}} = 0,0258 \text{ gCO}_2/\text{kmW} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m (UF_j \cdot s_{\bar{p}_j})^2}$$

Η αντικατάσταση του τύπου (4) στον τύπο (6) δίνει τον τύπο (9) για τον υπολογισμό του σφάλματος στην εξοικονόμηση CO₂ για βενζινοκίνητα οχήματα με υπερσυμπιεστή.

Τύπος (9):

$$s_{c_{CO_2}} = 0,0290 \text{ gCO}_2/\text{kmW} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m (UF_j \cdot s_{\bar{p}_j})^2}$$

4.4. Επαλήθευση τιμής κατώτατου ορίου

Για να αποδειχθεί με στατιστική αξιοπιστία ότι έχει γίνει υπέρβαση του κατώτατου ορίου του 1,0 gCO₂/km, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο ακόλουθος τύπος (10).

Τύπος 10:

$$MT = 1,0 \text{ gCO}_2/\text{km} \leq C_{CO_2} - s_{c_{CO_2}}$$

Όπου:

MT: Κατώτατο όριο (gCO₂/km),

C_{CO₂}: Συνολική εξοικονόμηση CO₂ (gCO₂/km), που πρέπει να εκφραστεί με 4 δεκαδικά ψηφία,

s_{c_{CO₂}}: Τυπική απόκλιση της συνολικής εξοικονόμησης CO₂ (gCO₂/km), που πρέπει να εκφραστεί με 4 δεκαδικά ψηφία,

Όταν η συνολική εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ της καινοτόμου τεχνολογίας (σύστημα αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού), ως αποτέλεσμα του υπολογισμού με χρήση του τύπου (10), βρίσκεται κάτω του κατώτατου ορίου που ορίζεται στο άρθρο 9 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011, εφαρμόζεται η δεύτερη υποπαράγραφος του άρθρου 11 παράγραφος 2 του εν λόγω κανονισμού.