

Το κείμενο αυτό αποτελεί απλώς εργαλείο τεκμηρίωσης και δεν έχει καμία νομική ισχύ. Τα θεσμικά όργανα της Ένωσης δεν φέρουν καμία ευθύνη για το περιεχόμενό του. Τα αυθεντικά κείμενα των σχετικών πράξεων, συμπεριλαμβανομένων των προοιμίων τους, είναι εκείνα που δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και είναι διαθέσιμα στο EUR-Lex. Αυτά τα επίσημα κείμενα είναι άμεσα προσβάσιμα μέσω των συνδέσμων που περιέχονται στο παρόν έγγραφο

► B **ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2019/1119 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**
της 28ης Ιουνίου 2019

για την έγκριση αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού οχήματος με χρήση φωτοδιόδων (LED) για χρήση σε οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα μη εξωτερικής φόρτισης ως καινοτομικής 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)

(ΕΕ L 176 της 1.7.2019, σ. 67)

Τροποποιείται από:

		Επίσημη Εφημερίδα		
		αριθ.	σελίδα	ημερομηνία
► <u>M1</u>	Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2020/1714 της Επιτροπής της 16ης Νοεμβρίου 2020	L 384	9	17.11.2020
► <u>M2</u>	Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2021/136 της Επιτροπής της 4ης Φεβρουαρίου 2021	L 42	13	5.2.2021
► <u>M3</u>	Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2024/766 της Επιτροπής της 1ης Μαρτίου 2024	L 766	1	5.3.2024

**ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2019/1119 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

της 28ης Ιουνίου 2019

για την έγκριση αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού οχήματος με χρήση φωτοδιόδων (LED) για χρήση σε οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα μη εξωτερικής φόρτισης ως καινοτομικής 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)

*Άρθρο 1***Έγκριση**

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στον αποδοτικό φωτισμό με χρήση φωτοδιόδων (LED) εγκρίνεται ως καινοτομική τεχνολογία κατά την έννοια του άρθρου 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009, όταν η καινοτομική αυτή τεχνολογία χρησιμοποιείται για τον σκοπό του εξωτερικού φωτισμού επιβατικών αυτοκινήτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης και υβριδικών ηλεκτρικών επιβατικών αυτοκινήτων μη εξωτερικής φόρτισης.

*Άρθρο 2***Ορισμός**

Για τους σκοπούς της παρούσας απόφασης ο αποδοτικός φωτισμός LED ορίζεται ως τεχνολογία που συνίσταται σε δομοστοιχείο φωτισμού, εξοπλισμένο με πηγές διόδων φωτοεκπομπής (LED), το οποίο χρησιμοποιείται για τον εξωτερικό φωτισμό οχήματος και έχει λιγότερη κατανάλωση ισχύος από τον συμβατικό φωτισμό αλογόνου.

*Άρθρο 3***Αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης CO₂**

1. Κάθε κατασκευαστής μπορεί να ζητήσει πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από έναν ή περισσότερους αποδοτικούς εξωτερικούς φωτισμούς LED που χρησιμοποιούνται για τον εξωτερικό φωτισμό οχημάτων M₁ με κινητήρα εσωτερικής καύσης και υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων M₁ μη εξωτερικής φόρτισης. Ο αποδοτικός φωτισμός LED περιλαμβάνει έναν φανό LED ή συνδυασμό των ακόλουθων φανών LED:

- α) φανός διασταύρωσης (καθώς και προσαρμοζόμενο σύστημα εμπρόσθιου φωτισμού)
- β) φανός πορείας
- γ) εμπρόσθιος φανός θέσης
- δ) εμπρόσθιος φανός ομίχλης
- ε) οπίσθιος φανός ομίχλης
- στ) εμπρόσθιος φανός αλλαγής πορείας
- ζ) οπίσθιος φανός αλλαγής πορείας
- η) φως πινακίδας κυκλοφορίας
- θ) φανός οπισθοπορείας
- ι) φανός στροφής
- ια) στατικός φανός καμπής

▼ B

Ο φανός LED ή ο συνδυασμός φανών LED που συνθέτουν τον αποδοτικό φωτισμό LED παρέχουν τουλάχιστον τη μείωση εκπομπών CO₂ που ορίζεται στο άρθρο 9 παράγραφος 1 στοιχείο β) του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011, όπως καταδεικνύεται με τη μέθοδο δοκιμής που περιγράφεται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

2. Η αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών από έναν αποδοτικό φωτισμό LED ή από συνδυασμό αποδοτικών φωτισμών LED συνοδεύεται από ανεξάρτητη έκθεση επαλήθευσης που πιστοποιεί ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις της παραγράφου 1.

3. Η αρχή έγκρισης τύπου απορρίπτει την αίτηση πιστοποίησης, εάν διαπιστώσει ότι δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις της παραγράφου 1.

*Άρθρο 4***Πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂**

1. Η μείωση των εκπομπών CO₂ με τη χρήση του αποδοτικού φωτισμού LED που αναφέρεται στο άρθρο 3 παράγραφος 1 προσδιορίζεται με τη μεθοδολογία που περιγράφεται στο παράρτημα.

2. Όταν ένας κατασκευαστής υποβάλλει αίτηση για πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ για περισσότερους του ενός αποδοτικούς φωτισμούς LED που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1 για μια συγκεκριμένη έκδοση οχήματος, η αρχή έγκρισης τύπου προσδιορίζει ποιος αποδοτικός φωτισμός LED από αυτούς που δοκιμάστηκαν δίνει τη χαμηλότερη τιμή εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ και καταγράφει τη χαμηλότερη τιμή στο σχετικό έγγραφο έγκρισης τύπου. Η εν λόγω τιμή αναφέρεται στο πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφος 2 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011.

▼ M1

2α. Όταν η καινοτομική τεχνολογία τοποθετείται σε όχημα δύο καυσίμων ή πλειοκαύσιμο όχημα, η αρχή έγκρισης καταγράφει την εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ ως εξής:

α) για όχημα δύο καυσίμων που χρησιμοποιεί βενζίνη και αέρια καύσιμα, την εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ όσον αφορά τα καύσιμα LPG ή CNG·

β) για πλειοκαύσιμο όχημα που χρησιμοποιεί βενζίνη και E85, την εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ όσον αφορά τη βενζίνη.

▼ B

3. Η αρχή έγκρισης τύπου καταγράφει την έκθεση επαλήθευσης και τα αποτελέσματα των δοκιμών βάσει των οποίων προσδιορίστηκε η εξοικονόμηση και θέτει τις εν λόγω πληροφορίες στη διάθεση της Επιτροπής κατόπιν αιτήματος.

▼ M1*Άρθρο 5***Μεταβατική περίοδος και κωδικοί οικολογικής καινοτομίας**

1. Έως τις 24 Μαρτίου 2021, ο κατασκευαστής μπορεί να υποβάλει αίτηση για πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από την αρχή έγκρισης τύπου σύμφωνα με την παρούσα απόφαση στην έκδοση της 28ης Ιουνίου 2019. Στην περίπτωση αυτή, στα έγγραφα έγκρισης τύπου αναγράφεται ο κωδικός οικολογικής καινοτομίας αριθ. 28.

▼ M1

2. Όταν ο κατασκευαστής υποβάλλει αίτηση πιστοποίησης της εξοικονόμησης εκπομπών CO₂ από την αρχή έγκρισης τύπου σύμφωνα με την παρούσα απόφαση χωρίς αναφορά στην έκδοσή της της 28ης Ιουνίου 2019, στα έγγραφα έγκρισης τύπου καταχωρίζεται ο κωδικός οικολογικής καινοτομίας αριθ. 37.

3. Η εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ που καταγράφεται με αναφορά στον κωδικό οικολογικής καινοτομίας αριθ. 28 ή αριθ. 37 μπορεί να λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό των μέσων ειδικών εκπομπών του κατασκευαστή, με αφετηρία το ημερολογιακό έτος 2021.

▼ B*Άρθρο 6***Έναρξη ισχύος**

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

▼ B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Μεθοδολογία προσδιορισμού της εξοικονόμησης CO₂ που επιτυγχάνεται με τον αποδοτικό φωτισμό LED με αναφορά στην παγκόσμια εναρμονισμένη διαδικασία δοκιμών ελαφρών οχημάτων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για να προσδιοριστεί η μείωση των εκπομπών CO₂ που μπορεί να αποδοθεί σε αποδοτικό εξωτερικό φωτισμό LED ο οποίος συνίσταται σε κατάλληλο συνδυασμό εξωτερικών φανών LED οχήματος για χρήση σε οχήματα κατηγορίας M1 με κινητήρα εσωτερικής καύσης και σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα M1 μη εξωτερικής φόρτισης, είναι αναγκαίο να καθοριστούν τα ακόλουθα:

- (1) οι συνθήκες δοκιμής·
- (2) ο εξοπλισμός δοκιμής·
- (3) η διαδικασία για τον προσδιορισμό της εξοικονόμησης ισχύος·
- (4) η διαδικασία για τον προσδιορισμό της εξοικονόμησης CO₂·
- (5) η διαδικασία για τον προσδιορισμό της αβεβαιότητας της εξοικονόμησης CO₂.

2. ΣΥΜΒΟΛΑ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ

Λατινικά σύμβολα

AFS	—	προσαρμοζόμενο σύστημα εμπρόσθιου φωτισμού
B	—	βάση αναφοράς
CO ₂	—	διοξείδιο του άνθρακα
C _{CO₂}	—	εξοικονόμηση CO ₂ [g CO ₂ /km]
C	—	αριθμός κλάσεων του προσαρμοζόμενου συστήματος εμπρόσθιου φωτισμού

▼ M1

CF	—	Συντελεστής μετατροπής, όπως ορίζεται στον πίνακα 5
----	---	---

▼ B

EI	—	οικολογική καινοτομία
HEV	—	υβριδικό ηλεκτρικό όχημα
K _{CO₂}	—	διορθωτικός συντελεστής CO ₂ , $\left[\left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left(\frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$ όπως ορίζεται στον κανονισμό (ΕΕ) 2017/1151 υποπάρτημα 8 προσάρτημα 2
$\overline{K_{CO_2}}$	—	μέσος όρος τιμών T του K _{CO₂} , $\left[\left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left(\frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$
m	—	αριθμός αποδοτικών εξωτερικών φανών LED από τους οποίους αποτελείται το σύστημα
MT	—	κατώτατο όριο [g CO ₂ /km]
n	—	αριθμός μετρήσεων του δείγματος
NOVC	—	μη εξωτερική φόρτιση
P	—	κατανάλωση ισχύος του φανού του οχήματος [W]
P _{B_i}	—	κατανάλωση ισχύος του αντίστοιχου φανού i του οχήματος βάσης [W]
P _{c_n}	—	κατανάλωση ισχύος του αντίστοιχου δείγματος n για κάθε κλάση οχήματος [W]
$\overline{P_c}$	—	κατανάλωση ισχύος για κάθε κλάση οχήματος (μέσος όρος n μετρήσεων) [W]
P _{EIAFS}	—	κατανάλωση ισχύος του φανού διασταύρωσης AFS [W]

▼ B

$\overline{P_{Ei}}$	— μέση κατανάλωση ισχύος του αντίστοιχου φανού οχήματος οικολογικής καινοτομίας [W]
ΔP_i	— εξοικονόμηση ισχύος κάθε αποδοτικού εξωτερικού φανού LED [W]
s_{CO_2}	— τυπική απόκλιση της συνολικής εξοικονόμησης CO ₂ [g CO ₂ /km]
$s_{K_{CO_2}}$	— τυπική απόκλιση του K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$
$s_{\overline{K_{CO_2}}}$	— τυπική απόκλιση του μέσου όρου των τιμών T του K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$
s_{P_c}	— τυπική απόκλιση του μέσου όρου της κατανάλωσης ισχύος για κάθε κλάση οχήματος [W]
$s_{P_{Ei}}$	— τυπική απόκλιση της κατανάλωσης ισχύος του φανού LED σε οχήματα οικολογικής καινοτομίας [W]
$s_{\overline{P_{Ei}}}$	— τυπική απόκλιση της μέσης κατανάλωσης ισχύος του φανού LED σε οχήματα οικολογικής καινοτομίας [W]
$s_{\overline{P_{EiAFS}}}$	— αβεβαιότητα ή τυπική απόκλιση της μέσης ισχύος του φανού διασταύρωσης AFS [W]
T	— αριθμός μετρήσεων που πραγματοποίησε ο κατασκευαστής για την παρέκταση του K_{CO_2}
t	— διάρκεια οδήγησης του παγκοσμίως εναρμονισμένου κύκλου δοκιμής ελαφρών οχημάτων (WLTC) [s], που είναι 1 800 s
UF	— συντελεστής χρήσης του φανού του οχήματος [-] όπως ορίζεται στον πίνακα 6
v	— μέση ταχύτητα οδήγησης του παγκοσμίως εναρμονισμένου κύκλου δοκιμής ελαφρών οχημάτων (WLTC) [km/h]

▼ M1

V_{Pe}	— Κατανάλωση πραγματικής ισχύος, όπως ορίζεται στον πίνακα 4
----------	--

▼ B

$share_c$	— ποσοστό χρόνου ανά ζώνη ταχύτητας σε κάθε κλάση οχημάτων
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{Ei}}$	— ευαισθησία της υπολογιζόμενης εξοικονόμησης CO ₂ που συνδέεται με την κατανάλωση ισχύος από τον φανό LED
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}}$	— ευαισθησία της υπολογιζόμενης εξοικονόμησης CO ₂ που συνδέεται με τον διορθωτικό συντελεστή CO ₂
η_A	— απόδοση του εναλλάκτη [-]
η_{DCDC}	— απόδοση του μετατροπέα DC-DC [-]

Δείκτες

Ο δείκτης (c) αναφέρεται σε αριθμό κλάσης του προσαρμοζόμενου συστήματος εμπρόσθιου φωτισμού στο οποίο έγινε η μέτρηση του δείγματος

Ο δείκτης (i) αναφέρεται σε κάθε φανό του οχήματος

Ο δείκτης (j) αναφέρεται στη μέτρηση του δείγματος

Ο δείκτης (t) αναφέρεται σε κάθε αριθμό μετρήσεων T

▼ B

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

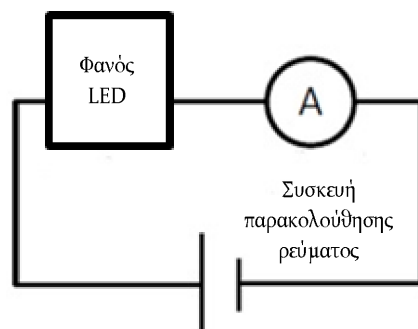
Οι συνθήκες δοκιμής πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 4 ⁽¹⁾, 6 ⁽²⁾, 7 ⁽³⁾, 19 ⁽⁴⁾, 23 ⁽⁵⁾, 38 ⁽⁶⁾, 48 ⁽⁷⁾, 100 ⁽⁸⁾, 112 ⁽⁹⁾, 119 ⁽¹⁰⁾ και 123 ⁽¹¹⁾. Η κατανάλωση ισχύος προσδιορίζεται σύμφωνα με το σημείο 6.1.4 του κανονισμού ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 112 και με τα σημεία 3.2.1 και 3.2.2 του παραρτήματος 10 του εν λόγω κανονισμού.

Για τον φανό διασταύρωσης του προσαρμοζόμενου συστήματος εμπρόσθιου φωτισμού (AFS) που εμπίπτει σε τουλάχιστον δύο από τις κλάσεις C, E, V ή W που ορίζονται στον κανονισμό ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 123, οι μετρήσεις ισχύος εκτελούνται με την ένταση LED της κάθε κλάσης (Pc), όπως ορίζεται στον κανονισμό ΟΕΕ/ΗΕ 123, εκτός εάν έχει συμφωνηθεί με την τεχνική υπηρεσία ότι η κλάση C είναι η αντιπροσωπευτική/μέση ένταση LED για την αίτηση που αφορά το όχημα. Αν, για την αίτηση που αφορά το όχημα, η κλάση C είναι η αντιπροσωπευτική/μέση ένταση LED, οι μετρήσεις ισχύος εκτελούνται με τον ίδιο τρόπο όπως και για οποιονδήποτε άλλο εξωτερικό φανό LED που περιλαμβάνεται στον συνδυασμό.

Εξοπλισμός δοκιμής

Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος εξοπλισμός, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

- 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 φαίνεται μια πιθανή διάταξη δοκιμής, όπου ο μετρητής τάσης DC είναι ενσωματωμένος στη μονάδα τροφοδοσίας.

Διάταξη δοκιμής

Παροχέας μεταβλητής τάσης

Μετρήσεις και προσδιορισμός της εξοικονόμησης ισχύος

Για κάθε αποδοτικό εξωτερικό φανό LED που περιλαμβάνεται στον συνδυασμό η μέτρηση του ρεύματος γίνεται όπως φαίνεται στο σχήμα, με τάση 13,2 V. Τα δομοστοιχεία LED που λειτουργούν με ηλεκτρονικό μηχανισμό ρύθμισης φωτεινής πηγής θα μετρούνται όπως προσδιορίζεται από τον αιτούντα.

Ο κατασκευαστής μπορεί να ζητήσει να πραγματοποιηθούν άλλες μετρήσεις του ρεύματος σε άλλες πρόσθετες τάσεις. Στη περίπτωση αυτή, ο κατασκευαστής καταθέτει στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή τεκμηριωμένα έγγραφα σχετικά με την αναγκαιότητα εκτέλεσης των εν λόγω πρόσθετων μετρήσεων. Οι μετρήσεις του ρεύματος για καθεμία από τις εν λόγω πρόσθετες τάσεις γίνονται διαδοχικά τουλάχιστον πέντε φορές. Οι ακριβείς εγκατεστημένες τάσεις και το μετρούμενο ρεύμα καταγράφονται με τέσσερα δεκαδικά ψηφία.

⁽¹⁾ EE L 4 της 7.1.2012, σ. 17.

⁽²⁾ EE L 213 της 18.7.2014, σ. 1.

⁽³⁾ EE L 285 της 30.9.2014, σ. 1.

⁽⁴⁾ EE L 250 της 22.8.2014, σ. 1.

⁽⁵⁾ EE L 237 της 8.8.2014, σ. 1.

⁽⁶⁾ EE L 148 της 12.6.2010, σ. 55.

⁽⁷⁾ EE L 323 της 6.12.2011, σ. 46.

⁽⁸⁾ EE L 302 της 28.11.2018, σ. 114.

⁽⁹⁾ EE L 250 της 22.8.2014, σ. 67.

⁽¹⁰⁾ EE L 89 της 25.3.2014, σ. 101.

⁽¹¹⁾ EE L 222 της 24.8.2010, σ. 1.

▼ B

Η κατανάλωση ισχύος προσδιορίζεται πολλαπλασιάζοντας την εγκατεστημένη τάση με το μετρούμενο ρεύμα. Υπολογίζεται ο μέσος όρος της κατανάλωσης ισχύος για κάθε αποδοτικό εξωτερικό φανό LED (P_{ELED}). Κάθε τιμή εκφράζεται με τέσσερα δεκαδικά ψηφία. Όταν χρησιμοποιείται βηματικός κινητήρας ή ηλεκτρονικός ρυθμιστής για την παροχή ηλεκτρισμού στους φανούς LED, το ηλεκτρικό φορτίο του εν λόγω εξαρτήματος εξαιρείται από τη μέτρηση.

Πρόσθετες μετρήσεις για τους φανούς διασταύρωσης του προσαρμοζόμενου συστήματος εμπρόσθιου φωτισμού (AFS)

Πίνακας 1

Κλάσεις των φανών διασταύρωσης του AFS

Κλάση	Βλ. σημείο 1.3 και υποσημείωση 2 του κανονισμού ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 123.	Ένταση LED %	Λειτουργία ενεργοποίησης (1)
C	Βασική δέσμη διασταύρωσης (Υπαιθρος)	100 %	50km/h < ταχύτητα < 100km/h Ή, όταν δεν είναι ενεργοποιημένη καμία λειτουργία άλλης κλάσης φανών διασταύρωσης (V, W, E)
V	Πόλη	85 %	Ταχύτητα < 50km/h
E	Αυτοκινητόδρομος	110 %	Ταχύτητα > 100 km/h
W	Αντίξοες συνθήκες	90 %	Υαλοκαθαριστήρες ενεργοποιημένοι > 2 min

(1) Οι ταχύτητες ενεργοποίησης πρέπει να ελέγχονται για κάθε όχημα για το οποίο έχει υποβληθεί αίτηση σύμφωνα με τον κανονισμό ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 48 τμήμα 6 κεφάλαιο 6.22, παράγραφοι 6.22.7.4.1 (κλάση C), 6.22.7.4.2 (κλάση V), 6.22.7.4.3 (κλάση E), 6.22.7.4.4 (κλάση W).

Όταν απαιτούνται οι μετρήσεις ισχύος στην ένταση LED κάθε κλάσης, μετά τη διεξαγωγή των μετρήσεων κάθε κλάσης P_c , η ισχύς της δέσμης διασταύρωσης AFS (P_{EIAFS}) υπολογίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος όρος της ισχύος LED στις ζώνες ταχύτητας WLTC με τον ακόλουθο τύπο 1.

Τύπος 1

$$P_{EIAFS} = \sum_{c=1}^C WLTC_{share_c} \cdot \bar{P}_c$$

Όπου:

\bar{P}_c είναι η κατανάλωση ισχύος (διάμεσος των n μετρήσεων) για κάθε κλάση·

$WLTC_{share_c}$ είναι το ποσοστό χρόνου WLTC ανά ζώνη ταχύτητας σε κάθε κλάση (ο κύκλος WLTC διαρκεί συνολικά 1 800s):

Πίνακας 2

Ζώνη ταχύτητας	Χρόνος	WLTC_share_c (%)
< 50 km/h:	1 058 s	0,588 (58,8 %)
50 – 100 km/h	560 s	0,311 (31,1 %)
> 100 km/h	182 s	0,101 (10,1 %)

Όταν η δέσμη διασταύρωσης AFS έχει μόνο 2 κλάσεις που δεν καλύπτουν όλες τις ταχύτητες του κύκλου WLTC (π.χ. C & V), η στάθμιση της ισχύος της κλάσης C περιλαμβάνει επίσης τον χρόνο WLTC που δεν καλύπτεται από τη δεύτερη κλάση (π.χ. χρόνος «t» της κλάσης C = 0,588 + 0,101).

▼ B

Η προκύπτουσα εξοικονόμηση ισχύος από κάθε αποδοτικό εξωτερικό φανό LED (ΔP_i) υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο 2:

Τύπος 2

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \overline{P_{Ei}}$$

όπου η κατανάλωση ισχύος του αντίστοιχου φανού του οχήματος βάσης καθορίζεται από τον πίνακα 3:

Πίνακας 3

Κατανάλωση ισχύος για διάφορους φανούς του οχήματος βάσης

Φανός οχήματος	Συνολική ηλεκτρική ισχύς (P_B) [W]
Φανός διασταύρωσης	137
Φανός πορείας	150
Εμπρόσθιος φανός θέσης	12
Φως πινακίδας κυκλοφορίας	12
Εμπρόσθιος φανός ομίχλης	124
Οπίσθιος φανός ομίχλης	26
Εμπρόσθιος φανός αλλαγής πορείας	13
Οπίσθιος φανός αλλαγής πορείας	13
Φανός οπισθοπορείας	52
Φανός στροφής	44
Στατικός φανός καμπίης	44

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ CO₂ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ

4.1. Υπολογισμός της εξοικονόμησης CO₂

Η συνολική εξοικονόμηση CO₂ του συστήματος φωτισμού υπολογίζεται σύμφωνα με το ειδικό σύστημα μετάδοσης κίνησης του οχήματος (δηλ. συμβατικό, NOVC-HEV).

▼ M1

4.1.1. Τα επιβατικά οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και τα NOVC-HEV της κατηγορίας M₁ για τα οποία μπορούν να χρησιμοποιούνται μη διορθωμένες τιμές μέτρησης όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμου και τις τιμές των εκπομπών CO₂ σύμφωνα με το παράρτημα XXI υποπάρτημα 8 προσάρτημα 2 παράγραφος 1.1.4 του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151

▼ B

Η εξοικονόμηση CO₂ υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο 3:

Τύπος 3

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{i=1}^m \Delta P_i \cdot UF_i \right) \cdot \frac{V_{Pe}}{\eta_A} \cdot \frac{CF}{v}$$

όπου:

v: Μέση ταχύτητα οδήγησης του κύκλου WLTC [km/h], που είναι 46,60 km/h

η_A : Απόδοση του εναλλάκτη, που είναι 0,67

V_{Pe} : Κατανάλωση πραγματικής ισχύος όπως ορίζεται στον πίνακα 4:

▼ **M1**

Πίνακας 4
Κατανάλωση πραγματικής ισχύος

Τύπος κινητήρα	Κατανάλωση πραγματικής ισχύος (V_{pe}) [l/kWh]
Βενζινοκινητήρας/Κινητήρας E85	0,264
Βενζινοκινητήρας/Κινητήρας E85 με υπερπλήρωση	0,280
Ντίζελ	0,220
Κινητήρας LPG	0,342
Κινητήρας LPG με υπερπλήρωση	0,363
	Κατανάλωση πραγματικής ισχύος (V_{pe}) [m^3/kWh]
CNG (κινητήρας G20)	0,259
CNG (κινητήρας G20) με υπερπλήρωση	0,275

CF: Συντελεστής μετατροπής, όπως ορίζεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5
Συντελεστής μετατροπής καυσίμου

Είδος καυσίμου	Συντελεστής μετατροπής (CF) [gCO_2/l]
Βενζίνη/E85	2 330
Ντίζελ	2 640
LPG	1 629
	Συντελεστής μετατροπής (CF) [gCO_2/m^3]
CNG (G20)	1 795

▼ **B**

UF_i: Συντελεστής χρήσης του φανού του οχήματος [-] όπως ορίζεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6
Συντελεστής χρήσης για διάφορους φανούς του οχήματος

Φανός οχήματος	Συντελεστής χρήσης (UF) [-]
Φανός διασταύρωσης	0,33
Φανός πορείας	0,03
Εμπρόσθιος φανός θέσης	0,36
Φως πινακίδας κυκλοφορίας	0,36

▼ B

Φανός οχήματος	Συντελεστής χρήσης (UF) [-]
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

▼ M1

Φανός στροφής	0,019
Στατικός φανός καμπής	0,039

4.1.2. Οχήματα NOVC-HEV που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του σημείου 4.1.1

▼ B

Η εξοικονόμηση CO₂ υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο 4:

Τύπος 4

$$C_{CO_2} = \frac{\sum_{i=1}^m \Delta P_i \cdot UF_i}{v \cdot \eta_{DCDC}} \cdot K_{CO_2}$$

όπου:

η_{DCDC} : Απόδοση του μετατροπέα DC-DC

K_{CO_2} : Διορθωτικός συντελεστής CO₂ $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$, όπως ορίζεται στο παράρτημα XXI υποπαράρτημα 8 προσάρτημα 2 παράγραφος 2.2 του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151.

Η απόδοση του μετατροπέα DC-DC (η_{DCDC}) αξιολογείται σύμφωνα με την κατάλληλη αρχιτεκτονική του οχήματος, όπως προσδιορίζεται στον πίνακα 7:

Πίνακας 7

▼ M1

Απόδοση του μετατροπέα DC-DC για διαφορετικές αρχιτεκτονικές φωτισμού οχημάτων

▼ B

#	Αρχιτεκτονική	η_{DCDC}
1	Φανοί που συνδέονται με παράλληλη σύνδεση με τον συσσωρευτή χαμηλής τάσης (φανοί που τροφοδοτούνται άμεσα από τον συσσωρευτή υψηλής τάσης μέσω μετατροπέα DCDC)	0,xx
2	Φανοί που συνδέονται σε σειρά μετά τον συσσωρευτή χαμηλής τάσης και ο συσσωρευτής χαμηλής τάσης συνδέεται σε σειρά με τον συσσωρευτή υψηλής τάσης	1
3	Οι συσσωρευτές υψηλής τάσης και χαμηλής τάσης έχουν ακριβώς την ίδια τάση (12V, 48V,...) με τους φανούς	1

▼ B

Για την αρχιτεκτονική #1, η απόδοση του μετατροπέα DC-DC (η_{DCDC}) θα είναι η υψηλότερη τιμή που προκύπτει από τις δοκιμές απόδοσης που διενεργούνται στο λειτουργικό φάσμα ηλεκτρικού ρεύματος. Το διάστημα μεταξύ μετρήσεων πρέπει να είναι ίσο ή μικρότερο από το 10 % του λειτουργικού φάσματος ηλεκτρικού ρεύματος.

▼ M3

Εναλλακτικά, κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, η συνολική εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ του συστήματος φωτισμού υπολογίζεται σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ορίζεται στο σημείο 4.1.1, με τον συντελεστή Λ να ορίζεται σε 1.

▼ B**4.2. Υπολογισμός του στατιστικού περιθωρίου**

Το στατιστικό περιθώριο του συστήματος φωτισμού υπολογίζεται σύμφωνα με το ειδικό σύστημα μετάδοσης κίνησης του οχήματος (δηλ. συμβατικό, NOVC-HEV).

▼ M1

4.2.1. Τα επιβατικά οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και τα NOVC-HEV της κατηγορίας M₁ για τα οποία μπορούν να χρησιμοποιούνται μη διορθωμένες τιμές μέτρησης όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμου και τις τιμές των εκπομπών CO₂ σύμφωνα με το παράρτημα XXI υποπάρτημα 8 προσάρτημα 2 παράγραφος 1.1.4 του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151

▼ B

Πρέπει να προσδιορίζεται ποσοτικά το στατιστικό περιθώριο στα αποτελέσματα της μεθοδολογίας δοκιμών που προκλήθηκαν από τις μετρήσεις. Για κάθε αποδοτικό εξωτερικό φανό LED που περιλαμβάνεται στο σύστημα φωτισμού, η τυπική απόκλιση υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 5:

Τύπος 5

$$s_{P_{Ei}} = \frac{s_{P_{Ei}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Ei_j} - \overline{P_{Ei}})^2}{n(n-1)}}$$

όπου:

n: Αριθμός μετρήσεων του δείγματος, που είναι τουλάχιστον 5.

Όταν η τυπική απόκλιση της κατανάλωσης ισχύος του κάθε αποδοτικού εξωτερικού φανού LED ($s_{P_{Ei}}$) οδηγεί σε σφάλμα στην εξοικονόμηση CO₂ ($s_{C_{CO_2}}$), το σφάλμα αυτό υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 6:

Τύπος 6

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{Ei}} \cdot s_{P_{Ei}} \right)^2} = \frac{V_{Pe} \cdot CF}{\eta_A \cdot v} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m (UF_i \cdot s_{P_{Ei}})^2}$$

▼ M1

4.2.2. Οχήματα NOVC-HEV που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του σημείου 4.2.1

▼ B

Πρέπει να προσδιορίζεται ποσοτικά το στατιστικό περιθώριο στα αποτελέσματα της μεθοδολογίας δοκιμών που προκλήθηκαν από τις μετρήσεις. Για κάθε αποδοτικό εξωτερικό φανό LED που περιλαμβάνεται στο σύστημα φωτισμού, η τυπική απόκλιση υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 7:

Τύπος 7

$$s_{P_{Ei}} = \frac{s_{P_{Ei}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Ei_j} - \overline{P_{Ei}})^2}{n(n-1)}}$$

όπου:

n: Αριθμός μετρήσεων του δείγματος, που είναι τουλάχιστον 5.

▼ B

Ο διορθωτικός συντελεστής εκπομπών CO₂ K_{CO₂} προσδιορίζεται με βάση σειρά μετρήσεων T που εκτελούνται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με το παράρτημα XXI υποπάρτημα 8 προσάρτημα 2 παράγραφος 2.2 του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151. Για κάθε μέτρηση, το ηλεκτρικό ισοζύγιο κατά τη διάρκεια της δοκιμής και οι εκπομπές CO₂ που μετρώνται πρέπει να καταγράφονται.

Προκειμένου να αξιολογηθεί το στατιστικό σφάλμα K_{CO₂}, όλοι οι συνδυασμοί T χωρίς επαναλήψεις μετρήσεων T-1 πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την παρέκταση διαφορετικών τιμών T K_{CO₂} (δηλ. K_{CO₂}). Η παρέκταση διενεργείται σύμφωνα με τη μέθοδο που ορίζεται στο παράρτημα XXI υποπάρτημα 8 προσάρτημα 2 παράγραφος 2.2 του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151.

Η τυπική απόκλιση K_{CO₂} ($s_{K_{CO_2}}$) υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 8.

Τύπος 8

$$s_{K_{CO_2}} = \frac{s_{K_{CO_2}}}{\sqrt{T}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (K_{CO_2t} - \overline{K_{CO_2}})^2}{T(T-1)}}$$

όπου:

T: Αριθμός μετρήσεων που εκτελούνται από τον κατασκευαστή για την παρέκταση του K_{CO₂} όπως ορίζεται στο παράρτημα XXI υποπάρτημα 8 προσάρτημα 2 παράγραφος 2.2 του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151.

$\overline{K_{CO_2}}$: διάμεσος των τιμών T του K_{CO₂}

Όταν η τυπική απόκλιση της κατανάλωσης ισχύος του κάθε αποδοτικού εξωτερικού φανού LED ($s_{P_{Ei}}$) και η τυπική απόκλιση του k_{CO₂} ($s_{k_{CO_2}}$) οδηγεί σε σφάλμα στην εξοικονόμηση CO₂ (s_{C_{CO₂}}), το σφάλμα αυτό υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 9.

Τύπος 9

▼ M2

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{Ei}} \cdot s_{P_{Ei}} \right)^2 + \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}} \cdot s_{K_{CO_2}} \right)^2} = \sqrt{\left(\frac{K_{CO_2}}{v \cdot \eta_{DCDC}} \right)^2 \cdot \sum_{i=1}^m (UF_i \cdot s_{P_{Ei}})^2 + \left(\sum_{i=1}^m \Delta P_i \cdot UF_i \right)^2 \cdot \left(\frac{s_{K_{CO_2}}}{v \cdot \eta_{DCDC}} \right)^2}$$

▼ M3

Εάν εφαρμόζεται η μεθοδολογία που αναφέρεται στο σημείο 4.1.2 τελευταίο εδάφιο, το στατιστικό περιθώριο του συστήματος φωτισμού υπολογίζεται σύμφωνα με το σημείο 4.2.1, με τον συντελεστή A να ορίζεται σε 1.

▼ B**4.3. Στατιστικό περιθώριο για φανό διασταύρωσης AFS**

Όταν υπάρχει φανός διασταύρωσης AFS, ο τύπος 9 προσαρμόζεται ώστε να λαμβάνει υπόψη τις πρόσθετες μετρήσεις που απαιτούνται.

Η τιμή της αβεβαιότητας ($s_{P_{EiAFS}}$) που πρέπει να χρησιμοποιείται για τον φανό διασταύρωσης AFS υπολογίζεται σύμφωνα με τους ακόλουθους τύπους 10 και 11:

Τύπος 10

$$s_{P_c} = \frac{s_{P_c}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (P_{c_n} - \overline{P_c})^2}{n(n-1)}}$$

Τύπος 11

$$s_{P_{EiAFS}} = \sqrt{\sum_{c=1}^C (WLTC_{share_c} \cdot s_{P_c})^2}$$

όπου:

n: Αριθμός μετρήσεων του δείγματος, που είναι τουλάχιστον 5.

$\overline{P_c}$: : διάμεσος n τιμών του P_c

▼ B

5. ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η υπολογιζόμενη τιμή εξοικονόμησης CO₂ (C_{CO₂}) και το στατιστικό περιθώριο για την εξοικονόμηση CO₂ (s_{C_{CO₂}}) πρέπει να στρογγυλοποιούνται στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο κατ' ανώτατο όριο.

Κάθε τιμή που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης CO₂ μπορεί να εφαρμοστεί μη στρογγυλοποιημένη ή στρογγυλοποιημένη σε ελάχιστο αριθμό δεκαδικών ψηφίων έτσι ώστε ο συνδυασμένος αντίκτυπος όλων των στρογγυλοποιημένων τιμών όσον αφορά την εξοικονόμηση να είναι χαμηλότερος από 0,25 g CO₂/km.

6. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Πρέπει να αποδεικνύεται για κάθε τύπο, παραλλαγή και έκδοση οχήματος εξοπλισμένου με τον αποδοτικό φωτισμό LED ότι η αβεβαιότητα της εξοικονόμησης CO₂ που υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 6 ή τον τύπο 9 δεν είναι μεγαλύτερη από τη διαφορά μεταξύ της συνολικής εξοικονόμησης CO₂ και του κατώτατου ορίου εξοικονόμησης που ορίζεται στο άρθρο 9 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011 (βλέπε τύπο 12).

Τύπος 12

$$MT < C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}$$

όπου:

MT: κατώτατο όριο [g CO₂/km]

C_{CO₂}: συνολική εξοικονόμηση CO₂ [g CO₂/km]

s_{C_{CO₂}}: τυπική απόκλιση της συνολικής εξοικονόμησης CO₂ [g CO₂/km]

Όταν η συνολική εξοικονόμηση εκπομπών CO₂ του αποδοτικού φωτισμού LED, όπως προσδιορίζεται με τη μεθοδολογία δοκιμών που περιγράφεται στο παρόν παράρτημα βρίσκεται κάτω του κατώτατου ορίου που ορίζεται στο άρθρο 9 παράγραφος 1 στοιχείο β) του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011, εφαρμόζεται το άρθρο 11 παράγραφος 2 δεύτερο εδάφιο του εν λόγω κανονισμού.