

## 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> από ελαφρά οχήματα <sup>(1)</sup>, και ιδίως το άρθρο 12 παράγραφος 4,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Στις 6 Σεπτεμβρίου 2018 οι κατασκευαστές Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH – PSA, FCA Italy SpA, Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford Werke GmbH, Jaguar Land Rover, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Škoda Auto a.s., BMW AG, Renault SA, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG και Volkswagen AG Nutzfahrzeuge («οι αιτούντες») υπέβαλαν αίτηση από κοινού για την έγκριση αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού οχήματος με χρήση φωτοδιόδων (αποδοτικός φωτισμός LED), για χρήση σε οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα μη εξωτερικής φόρτισης, ως καινοτομικής τεχνολογίας. Η αίτηση αξιολογήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 και με τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 725/2011 της Επιτροπής <sup>(2)</sup>.
- (2) Αποδοτικός φωτισμός LED είναι ένα δομοστοιχείο φωτισμού, εξοπλισμένο με πηγές διόδων φωτοεκπομπής, που έχει λιγότερη κατανάλωση ισχύος από τον συμβατικό φωτισμό αλογόνου.
- (3) Η αίτηση αξιολογήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009, με τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 725/2011 και με 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 Ιουλίου 2018).
- (4) Η αίτηση αφορά την εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> με τη χρήση αποδοτικού φωτισμού LED, που αξιολογήθηκε με αναφορά στην παγκόσμια εναρμονισμένη διαδικασία δοκιμών ελαφρών οχημάτων (WLTP) η οποία περιγράφεται στον κανονισμό (ΕΕ) 2017/1151 της Επιτροπής <sup>(3)</sup>.
- (5) Ο αποδοτικός φωτισμός LED έχει ήδη εγκριθεί με τις εκτελεστικές αποφάσεις της Επιτροπής 2014/128/ΕΕ <sup>(4)</sup>, (ΕΕ) 2015/206 <sup>(5)</sup>, (ΕΕ) 2016/160 <sup>(6)</sup>, (ΕΕ) 2016/587 <sup>(7)</sup> και (ΕΕ) 2016/1721 <sup>(8)</sup> ως καινοτομική τεχνολογία που μπορεί να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> με αναφορά στον νέο ευρωπαϊκό κύκλο οδήγησης (NEDC) που περιγράφεται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 692/2008 <sup>(9)</sup> της Επιτροπής. Βάσει της εμπειρίας που έχει αποκτηθεί από τις προαναφερόμενες αποφάσεις και λαμβανομένης υπόψη της τωρινής αίτησης, αποδείχθηκε ικανοποιητικά και αδιαμφισβήτητα ότι ο αποδοτικός φωτισμός LED, που περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους κατάλληλους συνδυασμούς αποδοτικών φανών LED, όπως ο φανός διασταύρωσης, ο φανός πορείας, ο εμπρόσθιος φανός θέσης, ο εμπρόσθιος φανός ομίχλης, ο οπίσθιος φανός ομίχλης, ο εμπρόσθιος φανός αλλαγής πορείας, ο οπίσθιος φανός αλλαγής πορείας, το φως της πινακίδας κυκλοφορίας και ο φανός οπισθοπορείας, ικανοποιεί τα κριτήρια επιλεξιμότητας που αναφέρονται στο άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 και στον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 725/2011.
- (6) Η εξοικονόμηση εκπομπών CO<sub>2</sub> από τη χρήση αποδοτικού φωτισμού LED μπορεί να αποδειχθεί εν μέρει με τη δοκιμή WLTP. Ωστόσο, οι αιτούντες υπέβαλαν μεθοδολογία δοκιμών με την οποία μπορεί να αποδειχθεί, κατά τρόπο ικανό να παράγει επαναλήψιμα, επαληθεύσιμα και συγκρίσιμα αποτελέσματα, ότι η εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε, λαμβανομένου υπόψη ότι η κάλυψη είναι μόνο μερική, είναι τουλάχιστον 0,5 g CO<sub>2</sub>/km.
- (7) Για την εξασφάλιση της συνέχειας, ιδίως όσον αφορά τη μετάβαση από την εφαρμογή του NEDC στη δοκιμή εκπομπών CO<sub>2</sub> WLTP, είναι σκόπιμο να διατηρηθεί ο φωτισμός αλογόνου ως βασική τεχνολογία, όπως προβλέπεται στις εκτελεστικές αποφάσεις 2014/128/ΕΕ, (ΕΕ) 2015/206, (ΕΕ) 2016/160, (ΕΕ) 2016/587 και (ΕΕ) 2016/1721.

- (8) Οι κατασκευαστές θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να υποβάλουν αίτηση σε αρχή έγκρισης τύπου για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub> από τη χρήση αποδοτικού φωτισμού LED σε οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα μη εξωτερικής φόρτισης. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εξασφαλίζει για τον σκοπό αυτό ότι η αίτηση πιστοποίησης συνοδεύεται από έκθεση επαλήθευσης η οποία έχει εκπονηθεί από ανεξάρτητο φορέα επαλήθευσης και επιβεβαιώνει το επίπεδο εξοικονόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub> που πρέπει να πιστοποιηθεί, καθώς και ότι πληρούνται όλες οι σχετικές προϋποθέσεις.
- (9) Αν η αρχή της έγκρισης τύπου διαπιστώσει ότι ο φωτισμός LED δεν πληροί τις προϋποθέσεις για την πιστοποίηση, τότε θα πρέπει να απορριφθεί η αίτηση για την πιστοποίηση της εξοικονόμησης.
- (10) Για να διευκολυνθεί η ευρύτερη διάδοση του αποδοτικού φωτισμού LED σε νέα οχήματα, ένας κατασκευαστής θα πρέπει να έχει επίσης τη δυνατότητα να ζητά πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub> για διάφορους αποδοτικούς φωτισμούς LED υποβάλλοντας ενιαία αίτηση πιστοποίησης. Ωστόσο, κρίνεται σκόπιμο να εξασφαλιστεί ότι, όταν γίνεται χρήση αυτής της δυνατότητας, εφαρμόζεται μηχανισμός που παρέχει κίνητρα για διάδοση μόνον εκείνου του φωτισμού LED που έχει τη μεγαλύτερη απόδοση.
- (11) Η εξοικονόμηση εκπομπών CO<sub>2</sub> που πιστοποιείται σύμφωνα με την παρούσα απόφαση θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό των μέσων ειδικών εκπομπών CO<sub>2</sub> των κατασκευαστών, με αφετηρία το ημερολογιακό έτος 2021.
- (12) 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/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (<sup>10</sup>), θα πρέπει να καθοριστεί ο ατομικός κωδικός που πρέπει να χρησιμοποιείται για την καινοτομική τεχνολογία αποδοτικών φωτισμών LED για οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης και για υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα μη εξωτερικής φόρτισης.

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

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 CO<sub>2</sub>**

1. Κάθε κατασκευαστής μπορεί να ζητήσει πιστοποίηση της εξοικονόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub> από έναν ή περισσότερους αποδοτικούς εξωτερικούς φωτισμούς LED που χρησιμοποιούνται για τον εξωτερικό φωτισμό οχημάτων M<sub>1</sub> με κινητήρα εσωτερικής καύσης και υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων M<sub>1</sub> 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·

Ο φανός LED ή ο συνδυασμός φανών LED που συνδέεται τον αποδοτικό φωτισμό LED παρέχουν τουλάχιστον τη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>

1. Η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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.

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.

#### Άρθρο 5

### Κωδικός οικολογικής καινοτομίας

Στα έγγραφα έγκρισης τύπου δηλώνεται ο κωδικός οικολογικής καινοτομίας 28, όταν γίνεται αναφορά στην παρούσα απόφαση σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 725/2011.

Η εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> που καταγράφεται με αναφορά στον εν λόγω κωδικό οικολογικής καινοτομίας μπορεί να λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό των μέσων ειδικών εκπομπών των κατασκευαστών, με αφετηρία το ημερολογιακό έτος 2021.

## Άρθρο 6

## Έναρξη ισχύος

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

Βρυξέλλες, 28 Ιουνίου 2019.

Για την Επιτροπή  
Ο Πρόεδρος  
Jean-Claude JUNCKER

(<sup>1</sup>) ΕΕ L 140 της 5.6.2009, σ. 1.

(<sup>2</sup>) 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 CO<sub>2</sub> 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).

(<sup>3</sup>) Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1151 της Επιτροπής, της 1ης Ιουνίου 2017, για τη συμπλήρωση 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 (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, για την τροποποίηση της οδηγίας 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής και του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1230/2012 της Επιτροπής και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής (ΕΕ L 175 της 7.7.2017, σ. 1).

(<sup>4</sup>) Εκτελεστική απόφαση 2014/128/ΕΕ της Επιτροπής, της 10ης Μαρτίου 2014, περί της έγκρισης του «E-Light», δομοστοιχείου της δέσμης διασταύρωσης φωτοδιόδων (LED), ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από επιβατικά οχήματα, δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 70 της 11.3.2014, σ. 30).

(<sup>5</sup>) Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2015/206, της 9ης Φεβρουαρίου 2015, για την έγκριση του αποτελεσματικού εξωτερικού φωτισμού της Daimler AG με χρήση φωτοδιόδων (LED) ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από επιβατικά οχήματα δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 33 της 10.2.2015, σ. 52).

(<sup>6</sup>) Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2016/160 της Επιτροπής, της 5ης Φεβρουαρίου 2016, για την έγκριση του αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού της Toyota Motor Europe με χρήση φωτοδιόδων (LED) ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από επιβατικά οχήματα δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 31 της 6.2.2016, σ. 70).

(<sup>7</sup>) Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2016/587 της Επιτροπής, της 14ης Απριλίου 2016, για την έγκριση της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται σε αποδοτικό εξωτερικό φωτισμό οχήματος με χρήση φωτοδιόδων ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από επιβατικά οχήματα, δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 101 της 16.4.2016, σ. 17).

(<sup>8</sup>) Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2016/1721 της Επιτροπής, της 26ης Σεπτεμβρίου 2016, για την έγκριση του αποδοτικού εξωτερικού φωτισμού της Toyota με χρήση φωτοδιόδων (LED) για χρήση σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα μη εξωτερικής φόρτισης ως καινοτόμου τεχνολογίας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από επιβατικά οχήματα, δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 259 της 27.9.2016, σ. 71).

(<sup>9</sup>) Κανονισμός της Επιτροπής (ΕΚ) αριθ. 692/2008 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).

(<sup>10</sup>) 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 ρυμουλκωμένων 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).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Μεθοδολογία προσδιορισμού της εξοικονόμησης CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>·
- (5) η διαδικασία για τον προσδιορισμό της αβεβαιότητας της εξοικονόμησης CO<sub>2</sub>.

## 2. ΣΥΜΒΟΛΑ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ

*Λατινικά σύμβολα*

AFS	—	προσαρμοζόμενο σύστημα εμπρόσθιου φωτισμού
B	—	βάση αναφοράς
CO <sub>2</sub>	—	διοξείδιο του άνθρακα
C <sub>CO<sub>2</sub></sub>	—	εξοικονόμηση CO <sub>2</sub> [g CO <sub>2</sub> /km]
C	—	αριθμός κλάσεων του προσαρμοζόμενου συστήματος εμπρόσθιου φωτισμού
CF	—	συντελεστής μετατροπής (l/100 km) – (g CO <sub>2</sub> /km) [gCO <sub>2</sub> /l]
EI	—	οικολογική καινοτομία
HEV	—	υβριδικό ηλεκτρικό όχημα
K <sub>CO<sub>2</sub></sub>	—	διορθωτικός συντελεστής CO <sub>2</sub> , $\left[ \left( \frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left( \frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$ όπως ορίζεται στον κανονισμό (ΕΕ) 2017/1151 υπο-παράρτημα 8 παράρτημα 2
$\overline{K}_{\text{CO}_2}$	—	μέσος όρος τιμών T του K <sub>CO<sub>2</sub></sub> , $\left[ \left( \frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left( \frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$
m	—	αριθμός αποδοτικών εξωτερικών φανών LED από τους οποίους αποτελείται το σύστημα
MT	—	κατώτατο όριο [g CO <sub>2</sub> /km]
n	—	αριθμός μετρήσεων του δείγματος
NOVC	—	μη εξωτερική φόρτιση
P	—	κατανάλωση ισχύος του φανού του οχήματος [W]
P <sub>B<sub>i</sub></sub>	—	κατανάλωση ισχύος του αντίστοιχου φανού i του οχήματος βάσης [W]
P <sub>cn</sub>	—	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 <sub>EI,AFS</sub>	—	κατανάλωση ισχύος του φανού διασταύρωσης AFS [W]
$\overline{P}_{EI}$	—	μέση κατανάλωση ισχύος του αντίστοιχου φανού οχήματος οικολογικής καινοτομίας [W]

$\Delta P_i$	—	εξοικονόμηση ισχύος κάθε αποδοτικού εξωτερικού φανού LED [W]
$s_{CO_2}$	—	τυπική απόκλιση της συνολικής εξοικονόμησης CO <sub>2</sub> [g CO <sub>2</sub> /km]
$s_{K_{CO_2}}$	—	τυπική απόκλιση του $K_{CO_2}$ $\left[ \left( \frac{gCO_2}{km} \right) / \left( \frac{Wh}{km} \right) \right]$
$s_{K_{CO_2T}}$	—	τυπική απόκλιση του μέσου όρου των τιμών T του $K_{CO_2T}$ $\left[ \left( \frac{gCO_2}{km} \right) / \left( \frac{Wh}{km} \right) \right]$
$s_{P_c}$	—	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]
$s_{P_{EI}}^{\text{—}}$	—	τυπική απόκλιση της μέσης κατανάλωσης ισχύος του φανού LED σε οχήματα οικολογικής καινοτομίας [W]
$s_{P_{EIAFS}}^{\text{—}}$	—	αβεβαιότητα ή τυπική απόκλιση της μέσης ισχύος του φανού διασταύρωσης AFS [W]
T	—	αριθμός μετρήσεων που πραγματοποιήσε 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]
$V_{pe}$	—	κατανάλωση πραγματικής ισχύος [l/kWh]
share <sub>c</sub>	—	ποσοστό χρόνου ανά ζώνη ταχύτητας σε κάθε κλάση οχημάτων
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI}}$	—	ευαισθησία της υπολογιζόμενης εξοικονόμησης CO <sub>2</sub> που συνδέεται με την κατανάλωση ισχύος από τον φανό LED
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}}$	—	ευαισθησία της υπολογιζόμενης εξοικονόμησης CO <sub>2</sub> που συνδέεται με τον διορθωτικό συντελεστή CO <sub>2</sub>
$\eta_A$	—	απόδοση του εναλλάκτη [-]
$\eta_{DCDC}$	—	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

### 3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Οι συνθήκες δοκιμής πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 4 <sup>(1)</sup>, 6 <sup>(2)</sup>, 7 <sup>(3)</sup>, 19 <sup>(4)</sup>, 23 <sup>(5)</sup>, 38 <sup>(6)</sup>, 48 <sup>(7)</sup>, 100 <sup>(8)</sup>, 112 <sup>(9)</sup>, 119 <sup>(10)</sup> και 123 <sup>(11)</sup>. 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.

<sup>(1)</sup> EEL 4 της 7.1.2012, σ. 17.

<sup>(2)</sup> EEL 213 της 18.7.2014, σ. 1.

<sup>(3)</sup> EEL 285 της 30.9.2014, σ. 1.

<sup>(4)</sup> EEL 250 της 22.8.2014, σ. 1.

<sup>(5)</sup> EEL 237 της 8.8.2014, σ. 1.

<sup>(6)</sup> EEL 148 της 12.6.2010, σ. 55.

<sup>(7)</sup> EEL 323 της 6.12.2011, σ. 46.

<sup>(8)</sup> EEL 302 της 28.11.2018, σ. 114.

<sup>(9)</sup> EEL 250 της 22.8.2014, σ. 67.

<sup>(10)</sup> EEL 89 της 25.3.2014, σ. 101.

<sup>(11)</sup> EEL 222 της 24.8.2010, σ. 1.

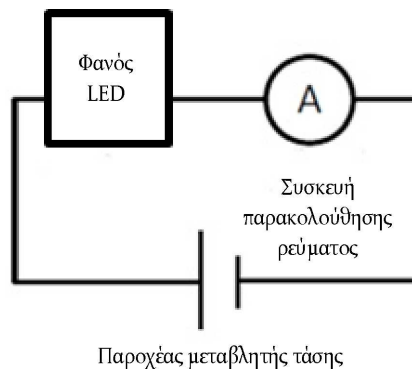
Για τον φανό διασταύρωσης του προσαρμοζόμενου συστήματος εμπρόσθιου φωτισμού (AFS) που εμπίπτει σε τουλάχιστον δύο από τις κλάσεις C, E, V ή W που ορίζονται στον κανονισμό ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 123, οι μετρήσεις ισχύος εκτελούνται με την ένταση LED της κάθε κλάσης (P<sub>c</sub>), όπως ορίζεται στον κανονισμό 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 παροχής 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



### 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.

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 ( $\overline{P_{Ei}}$ ). 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 (*)
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)

Κλάση	Βλ. σημείο 1.3 και υποσημείωση 2 του κανονισμού ΟΕΕ/ΗΕ αριθ. 123.	Ένταση LED %	Λειτουργία ενεργοποίησης (*)
V	Πόλη	85 %	Ταχύτητα < 50km/h
E	Αυτοκινητόδρομος	110 %	Ταχύτητα > 100 km/h
W	Αντίξοες συνθήκες	90 %	Υαλοκαθαριστήρες ενεργοποιημένοι > 2 min

(\*) 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<sub>c</sub> 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 <sub>c</sub> (%)
< 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).

Η προκύπτουσα εξοικονόμηση ισχύος από κάθε αποδοτικό εξωτερικό φανό LED ( $\Delta P_i$ ) υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο 2:

Τύπος 2

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \bar{P}_{Ei}$$

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



Φανός οχήματος	Συνολική ηλεκτρική ισχύς (P <sub>B</sub> ) [W]
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 CO<sub>2</sub> ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ

##### 4.1. Υπολογισμός της εξοικονόμησης CO<sub>2</sub>

Η συνολική εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> του συστήματος φωτισμού υπολογίζεται σύμφωνα με το ειδικό σύστημα μετάδοσης κίνησης του οχήματος (δηλ. συμβατικό, NOVC-HEV).

##### 4.1.1. Συμβατικά οχήματα (μόνο κινητήρας εσωτερικής καύσης)

Η εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> 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<sub>A</sub>: Απόδοση του εναλλάκτη, που είναι 0,67

V<sub>pe</sub>: Κατανάλωση πραγματικής ισχύος όπως ορίζεται στον πίνακα 4:

Πίνακας 4

#### Κατανάλωση πραγματικής ισχύος

Τύπος κινητήρα	Κατανάλωση πραγματικής ισχύος (V <sub>pe</sub> ) [l/kWh]
Βενζινοκινητήρας	0,264
Βενζινοκινητήρας με υπερσυμπίεστή	0,280
Ντίζελ	0,220

CF: Συντελεστής μετατροπής (l/100 km) – (g CO<sub>2</sub>/km) [gCO<sub>2</sub>/l], όπως ορίζεται στον πίνακα 5:

Πίνακας 5

**Συντελεστής μετατροπής καυσίμου**

Είδος καυσίμου	Συντελεστής μετατροπής (l/100 km) – (g CO <sub>2</sub> /km) (CF) [gCO <sub>2</sub> /l]
Βενζίνη	2 330
Ντίζελ	2 640

UF<sub>i</sub>: 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
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
Φανός στροφής	0,076
Στατικός φανός καμπίης	0,15

## 4.1.2. Υβριδικά οχήματα (μόνο NOVC-HEV)

Η εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> 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:

$\eta_{DCDC}$ : Απόδοση του μετατροπέα DC-DC

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

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

Πίνακας 7

## Συντελεστής χρήσης για διάφορους φανούς του οχήματος

#	Αρχιτεκτονική	$\eta_{DCDC}$
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

Για την αρχιτεκτονική #1, η απόδοση του μετατροπέα DC-DC ( $\eta_{DCDC}$ ) 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.

## 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).

## 4.2.1. Συμβατικά οχήματα (μόνο κινητήρας εσωτερικής καύσης)

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

$$s_{P_{Ei}} = \frac{S_{P_{Ei}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Eij} - \bar{P}_{Ei})^2}{n(n-1)}}$$

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 CO<sub>2</sub> ( $s_{CO_2}$ ), το σφάλμα αυτό υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 6:

Τύπος 6

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

## 4.2.2. Υβριδικά οχήματα (μόνο NOVC-HEV)

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

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

όπου:

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

Ο διορθωτικός συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> K<sub>CO<sub>2</sub></sub> 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 CO<sub>2</sub> που μετρώνται πρέπει να καταγράφονται.

Προκειμένου να αξιολογηθεί το στατιστικό σφάλμα K<sub>CO<sub>2</sub></sub>, όλοι οι συνδυασμοί T χωρίς επαναλήψεις μετρήσεων T-1 πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την παρέκταση διαφορετικών τιμών T K<sub>CO<sub>2</sub></sub> (δηλ. K<sub>CO<sub>2t</sub></sub>). 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<sub>CO<sub>2</sub></sub> (s<sub>K<sub>CO<sub>2</sub></sub></sub>) υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 8.

Τύπος 8

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

όπου:

T: Αριθμός μετρήσεων που εκτελούνται από τον κατασκευαστή για την παρέκταση του K<sub>CO<sub>2</sub></sub> 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<sub>CO<sub>2t</sub></sub>

Όταν η τυπική απόκλιση της κατανάλωσης ισχύος του κάθε αποδοτικού εξωτερικού φανού LED (s <sub>$\overline{P_{Ei}}$</sub> ) και η τυπική απόκλιση του K<sub>CO<sub>2</sub></sub> (s<sub>K<sub>CO<sub>2</sub></sub></sub>) οδηγεί σε σφάλμα στην εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> (s<sub>C<sub>CO<sub>2</sub></sub></sub>), το σφάλμα αυτό υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 9.

Τύπος 9

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left( \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{Ei}} \cdot s_{\overline{P_{Ei}}} \right)^2 + \left( \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}} \cdot s_{\overline{K_{CO_2}}} \right)^2}$$

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

#### 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 ( $s_{PEI_{AFS}}$ ) που πρέπει να χρησιμοποιείται για τον φανό διασταύρωσης AFS υπολογίζεται σύμφωνα με τους ακόλουθους τύπους 10 και 11:

Τύπος 10

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

Τύπος 11

$$s_{PEI_{AFS}} = \sqrt{\sum_{c=1}^C (WLTC\_share_c \cdot s_{\bar{P}_c})^2}$$

όπου:

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

$\bar{P}_c$ : διάμεσος n τιμών του  $P_c$

#### 5. ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η υπολογιζόμενη τιμή εξοικονόμησης CO<sub>2</sub> ( $C_{CO_2}$ ) και το στατιστικό περιθώριο για την εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> ( $s_{C_{CO_2}}$ ) πρέπει να στρογγυλοποιούνται στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο κατ' ανώτατο όριο.

Κάθε τιμή που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>/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 CO<sub>2</sub> που υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο 6 ή τον τύπο 9 δεν είναι μεγαλύτερη από τη διαφορά μεταξύ της συνολικής εξοικονόμησης CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>/km]

$C_{CO_2}$ : συνολική εξοικονόμηση CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km]

$s_{C_{CO_2}}$ : τυπική απόκλιση της συνολικής εξοικονόμησης CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km]

Όταν η συνολική εξοικονόμηση εκπομπών CO<sub>2</sub> 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.