Επίσημη Εφημερίδα
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

EL
Σειρά L

2024/211

12.1.2024

Μόνο τα πρωτότυπα κείμενα της ΟΕΕ/ΗΕ έχουν νομική ισχύ σύμφωνα με το διεθνές δημόσιο δίκαιο. Η κατάσταση και η ημερομηνία έναρξης ισχύος του παρόντος κανονισμού πρέπει να ελέγχονται στην τελευταία έκδοση του εγγράφου που αφορά την κατάσταση προσχώρησης στους κανονισμούς ΟΕΕ/ΗΕ, δηλαδή του εγγράφου TRANS/WP.29/343, το οποίο διατίθεται στον ιστότοπο: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Κανονισμός αριθ. 168 του ΟΗΕ — Ενιαίες διατάξεις σχετικά με την έγκριση ελαφρών επιβατικών και επαγγελματικών οχημάτων όσον αφορά τις εκπομπές σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης (RDE) [2024/211]

Ημερομηνία έναρξης ισχύος: 26 Μαρτίου 2024

Το παρόν έγγραφο αποτελεί απλώς εργαλείο τεκμηρίωσης. Το αυθεντικό και νομικά δεσμευτικό κείμενο είναι το: ECE/TRANS/WP.29/2023/77.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κανονισμός

1. Πεδίο εφαρμογής και εφαρμογή
2. Συντμήσεις
3. Ορισμοί
4. Αίτηση έγκρισης
5. Έγκριση
6. Γενικές απαιτήσεις
7. Απαιτήσεις επιδόσεων για τα όργανα
8. Συνθήκες δοκιμής
9. Διαδικασία δοκιμής
10. Ανάλυση δεδομένων δοκιμής
11. Τροποποιήσεις και επεκτάσεις της έγκρισης τύπου
12. Συμμόρφωση της παραγωγής
13. Κυρώσεις για μη συμμόρφωση της παραγωγής
14. Οριστική διακοπή παραγωγής
15. Μεταβατικές διατάξεις
16. Ονομασίες και διευθύνσεις των τεχνικών υπηρεσιών που είναι αρμόδιες για τη διενέργεια δοκιμών έγκρισης, καθώς και των αρχών έγκρισης τύπου

Παραρτήματα

1 Χαρακτηριστικά του κινητήρα και του οχήματος και πληροφορίες σχετικά με τη διεξαγωγή των δοκιμών

2 Επικοινωνία

3 Σχηματική διάταξη του σήματος έγκρισης

4 Διαδικασία δοκιμής για τον έλεγχο εκπομπών οχημάτων με φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS)

5 Προδιαγραφές και βαθμονόμηση των στοιχείων και των σημάτων του συστήματος PEMS

6 Επικύρωση του συστήματος PEMS και του μη ιχνηλάσιμου ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων

7 Προσδιορισμός των στιγμιαίων εκπομπών

8 Αξιολόγηση της συνολικής εγκυρότητας της διαδρομής με χρήση της μεθόδου των παραθύρων κινητού μέσου όρου

9 Εκτίμηση υπέρβασης ή έλλειψη δυναμικής της διαδρομής

10 Διαδικασία για τον προσδιορισμό της θετικής σωρευτικής αύξησης υψομέτρου μιας διαδρομής PEMS

11 Υπολογισμός των τελικών αποτελεσμάτων εκπομπών RDE

12 Πιστοποιητικό συμμόρφωσης RDE του κατασκευαστή

1. Πεδίο εφαρμογής και εφαρμογή

Στόχος του παρόντος κανονισμού είναι η παροχή μιας παγκοσμίως εναρμονισμένης μεθόδου για τον προσδιορισμό των επιπέδων εκπομπών αέριων ενώσεων και σωματιδίων που εκπέμπονται από ελαφρά οχήματα σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης (RDE).

Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται στην έγκριση τύπου οχημάτων της κατηγορίας M_1 με μάζα αναφοράς που δεν υπερβαίνει τα 2 610 kg και σε οχήματα των κατηγοριών M_2 και N_1 με μάζα αναφοράς που δεν υπερβαίνει τα 2 610 kg και μέγιστη τεχνικά αποδεκτή μάζα έμφορτου οχήματος που δεν υπερβαίνει τα 3 500 kg όσον αφορά τις εκπομπές τους σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης.

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, η έγκριση τύπου που χορηγείται βάσει του παρόντος κανονισμού μπορεί να επεκταθεί από τα προαναφερόμενα οχήματα σε οχήματα της κατηγορίας M_1 με μάζα αναφοράς που δεν υπερβαίνει τα 2 840 kg και σε οχήματα των κατηγοριών M_2 και N_1 με μάζα αναφοράς που δεν υπερβαίνει τα 2 840 kg και μέγιστη τεχνικά αποδεκτή μάζα έμφορτου οχήματος που δεν υπερβαίνει τα 3 500 kg, τα οποία πληρούν τις προϋποθέσεις που καθορίζονται στον παρόντα κανονισμό.

Τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα και τα οχήματα κυψέλης καυσίμου δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού.

2. Συντμήσεις

Οι συντομογραφίες αφορούν γενικά τον ενικό και τον πληθυντικό αριθμό των συντετμημένων όρων.

CLD	—	Ανιχνευτής χημιφωταύγειας
CVS	—	Συσκευή δειγματοληψίας σταθερού όγκου
DCT	—	Σύστημα μετάδοσης διπλού συμπλέκτη
ECU	—	Μονάδα ελέγχου κινητήρα
EFM	—	Μετρητής ροής μάζας καυσαερίων
FID	—	Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
FS	—	Πλήρης κλίμακα
GNSS	—	Παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης (Global Navigation Satellite System)
HCLD	—	Θερμαινόμενος ανιχνευτής χημιφωταύγειας
HEV	—	Υβριδικό ηλεκτρικό όχημα
ICE	—	Κινητήρας εσωτερικής καύσης
LPG	—	Υγραέριο
NDIR	—	Αναλυτής μη διαχεόμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας
NDUV	—	Αναλυτής μη σκεδαζόμενης υπεριώδους ακτινοβολίας
NG	—	Φυσικό αέριο
NMC	—	Διαχωριστής υδρογονανθράκων πλην μεθανίου
NMC-FID	—	Διαχωριστής υδρογονανθράκων πλην μεθανίου σε συνδυασμό με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας
NMHC	—	Υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου
Όχημα NOVC-HEV	—	Μη εξωτερικά φορτιζόμενο υβριδικό ηλεκτρικό όχημα
OBD	—	Ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης
Όχημα OVC-HEV	—	Εξωτερικά φορτιζόμενο υβριδικό ηλεκτρικό όχημα
PEMS	—	Φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών
RPA	—	Σχετική θετική επιτάχυνση
SEE	—	Τυπικό σφάλμα εκτίμησης
THC	—	Συνολικοί υδρογονάνθρακες

VIN	—	Αριθμός ταυτοποίησης οχήματος
WLTC	—	Παγκοσμίως εναρμονισμένος κύκλος δοκιμής ελαφρών οχημάτων
WLTP	—	Παγκόσμια εναρμονισμένη διαδικασία δοκιμής ελαφρών οχημάτων
WWH-OBD	—	Παγκοσμίως εναρμονισμένο ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης

3. Ορισμοί

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

3.1. «*τύπος οχήματος όσον αφορά τις εκπομπές σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης*»: ομάδα οχημάτων τα οποία δεν διαφέρουν ως προς τα κριτήρια που συνιστούν «οικογένεια δοκιμών PEMS», όπως ορίζεται στο σημείο 6.3.1·

3.2. Εξοπλισμός δοκιμής

3.2.1. «*ακρίβεια*»: η διαφορά μεταξύ μιας μετρούμενης τιμής και μιας τιμής αναφοράς βάσει εθνικού ή διεθνούς προτύπου, η οποία περιγράφει την ορθότητα ενός αποτελέσματος, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 1.

3.2.2. «*προσαρμογέας*»: στο πλαίσιο του παρόντος κανονισμού, μηχανικά μέρη που επιτρέπουν τη σύνδεση του οχήματος με έναν συνήθως χρησιμοποιούμενο ή τυποποιημένο σύνδεσμο διάταξης μέτρησης.

3.2.3. «*αναλυτής*»: οποιαδήποτε διάταξη μέτρησης που δεν αποτελεί μέρος του οχήματος αλλά έχει εγκατασταθεί για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ή της ποσότητας αέριων ή σωματιδιακών ρύπων.

3.2.4. «*βαθμονόμηση*»: η διεργασία καθορισμού της αντίδρασης ενός συστήματος μέτρησης έτσι ώστε οι ενδείξεις του να συμφωνούν με ένα εύρος σημάτων αναφοράς.

3.2.5. «*αέριο βαθμονόμησης*»: μείγμα αερίων που χρησιμοποιείται για τη βαθμονόμηση αναλυτών αερίων.

3.2.6. «*χρόνος καθυστέρησης*»: η διαφορά του χρόνου μεταξύ της αλλαγής του στοιχείου που πρέπει να μετρηθεί στο σημείο αναφοράς και της απόκρισης του συστήματος κατά 10 % της τελικής ένδειξης (t_{10}) με τον καθετήρα δειγματοληψίας να ορίζεται ως σημείο αναφοράς, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 2.

3.2.7. «*πλήρης κλίμακα*»: το πλήρες εύρος ενός αναλυτή, οργάνου μέτρησης ροής ή αισθητήρα, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού, ή το υψηλότερο εύρος που χρησιμοποιείται για τη συγκεκριμένη δοκιμή.

3.2.8. «*συντελεστής απόκρισης υδρογονανθράκων*»: για ένα συγκεκριμένο είδος υδρογονανθράκων, ο λόγος της ένδειξης ενός FID προς τη συγκέντρωση του εξεταζόμενου είδους υδρογονανθράκων στον κύλινδρο αερίου αναφοράς, εκφραζόμενος σε ppmC1.

3.2.9. «*σημαντική συντήρηση*»: η προσαρμογή, επισκευή ή αντικατάσταση ενός κατασκευαστικού στοιχείου ή δομοστοιχείου που ενδεχομένως να επηρεάζει την ακρίβεια των μετρήσεων.

3.2.10. «*θόρυβος*»: το διπλάσιο της μέσης τετραγωνικής ρίζας δέκα τυπικών αποκλίσεων, καθεμία υπολογιζόμενη από τις μηδενικές αποκρίσεις που μετριούνται με σταθερή συχνότητα η οποία είναι πολλαπλάσιο του 1,0 Hz κατά τη διάρκεια περιόδου 30 δευτερολέπτων.

3.2.11. «*υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου*» (NMHC): οι συνολικοί υδρογονάνθρακες (THC) εξαιρουμένης της συνεισφοράς του μεθανίου (CH4).

3.2.12. «*πιστότητα*»: ο βαθμός στον οποίο οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις υπό αμετάβλητες συνθήκες εμφανίζουν τα ίδια αποτελέσματα (σχήμα 1).

3.2.13. «*ένδειξη*»: η αριθμητική τιμή που αναγράφει ένας αναλυτής, όργανο μέτρησης ροής, αισθητήρας ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη μέτρησης που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της μέτρησης των εκπομπών οχημάτων.

3.2.14. «*τιμή αναφοράς*»: τιμή ιχνηλάσιμη βάσει εθνικού ή διεθνούς προτύπου, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 1.

3.2.15. «*χρόνος απόκρισης*» (t_{90}): η διαφορά χρόνου μεταξύ της αλλαγής του προς μέτρηση στοιχείου στο σημείο αναφοράς και της απόκρισης του συστήματος κατά 90 % της τελικής ένδειξης (t_{90}) με τον καθετήρα δειγματοληψίας να ορίζεται ως σημείο αναφοράς, όπου η αλλαγή του προς μέτρηση στοιχείου είναι τουλάχιστον 60 % της πλήρους κλίμακας (FS) και πραγματοποιείται σε λιγότερο από 0,1 δευτερόλεπτα. Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος έγκειται στον χρόνο καθυστέρησης του συστήματος και στον χρόνο ανόδου του συστήματος, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 2.

3.2.16. «*χρόνος ανόδου*»: η διαφορά χρόνου μεταξύ του 10 % και 90 % της απόκρισης της τελικής ένδειξης ($t_{10} - t_{90}$), όπως απεικονίζεται στο σχήμα 2.

3.2.17. «*αισθητήρας*»: οποιαδήποτε διάταξη μέτρησης που δεν αποτελεί μέρος του ίδιου του οχήματος αλλά έχει εγκατασταθεί για τον προσδιορισμό παραμέτρων εκτός της συγκέντρωσης των αέριων και σωματιδιακών ρύπων και της ροής μάζας καυσαερίων.

3.2.18. «*σημείο αναφοράς*»: η τιμή στόχος την οποία επιδιώκει να επιτύχει ένα σύστημα ελέγχου.

3.2.19. «*προσδιορισμός του μεγίστου της κλίμακας*»: ρύθμιση ενός οργάνου ώστε να δίνει σωστή ένδειξη ενός προτύπου βαθμονόμησης, η οποία αντιπροσωπεύει τιμή μεταξύ του 75 % και του 100 % της μέγιστης τιμής στο εύρος ή αναμενόμενο εύρος χρήσης του οργάνου.

3.2.20. «*απόκριση μεγίστου*»: η μέση απόκριση σε ένα σήμα μεγίστου σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων.

3.2.21. «*μετατόπιση απόκρισης μεγίστου*»: η διαφορά μεταξύ της μέσης απόκρισης σε ένα σήμα μεγίστου και του πραγματικού σήματος μεγίστου που μετριέται κατά τη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου μετά τον ακριβή προσδιορισμό του μεγίστου της κλίμακας του αναλυτή, του οργάνου μέτρησης ροής ή του αισθητήρα.

3.2.22. «*συνολικοί υδρογονάνθρακες*» (THC): το άθροισμα όλων των πτητικών ουσιών που μπορούν να μετρηθούν από έναν ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID).

3.2.23. «*ιχνηλάσιμος*»: η ικανότητα συσχετισμού μιας μέτρησης ή ένδειξης μέσω μιας αδιάκοπης αλυσίδας συγκρίσεων με ένα εθνικό ή διεθνές πρότυπο.

3.2.24. «*χρόνος μετατροπής*»: η χρονική διαφορά μεταξύ της μεταβολής συγκέντρωσης ή ροής (t_0) στο σημείο αναφοράς και της απόκρισης του συστήματος της τάξης του 50 % της τελικής ένδειξης (t_{50}), όπως απεικονίζεται στο σχήμα 2.

3.2.25. «*τύπος αναλυτή*»: ομάδα αναλυτών παραγόμενων από τον ίδιο κατασκευαστή, οι οποίοι χρησιμοποιούν μια πανομοιότυπη αρχή για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ενός συγκεκριμένου αέριου συστατικού ή του αριθμού σωματιδίων.

3.2.26. «*τύπος μετρητή ροής μάζας καυσαερίων*»: μια ομάδα μετρητών ροής μάζας καυσαερίων παραγόμενων από τον ίδιο κατασκευαστή, οι οποίοι διαθέτουν παρόμοια εσωτερική διάμετρο σωλήνα και λειτουργούν βάσει μιας πανομοιότυπης αρχής για τον προσδιορισμό του ρυθμού ροής μάζας των καυσαερίων.

3.2.27. «*εξακρίβωση*»: η διαδικασία αξιολόγησης της συμφωνίας της μετρούμενης ή υπολογιζόμενης ένδειξης ενός αναλυτή, οργάνου μέτρησης ροής, αισθητήρα, σήματος ή μεθόδου με ένα σήμα αναφοράς ή μια τιμή, εντός ενός ή περισσότερων προκαθορισμένων ορίων αποδοχής.

3.2.28. «*μηδενισμός*»: η βαθμονόμηση ενός αναλυτή, οργάνου μέτρησης ροής ή αισθητήρα έτσι ώστε να έχει ακριβή απόκριση σε μηδενικό σήμα.

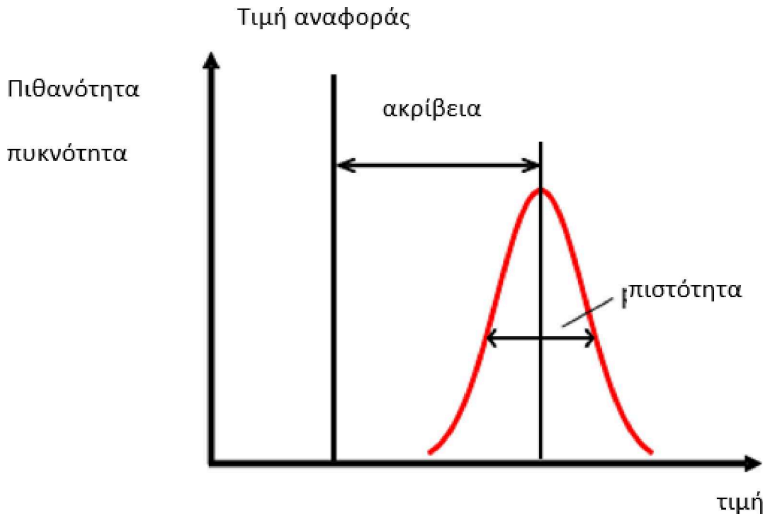
3.2.29. *«αέριο μηδενισμού»*: αέριο το οποίο δεν περιέχει αναλυτή και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της μηδενικής απόκρισης αναλυτή.

3.2.30. *«μηδενική απόκριση»*: η μέση απόκριση σε μηδενικό σήμα σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων.

3.2.31. *«μετατόπιση μηδενικής απόκρισης»*: η διαφορά μεταξύ της μέσης απόκρισης σε μηδενικό σήμα και του πραγματικού μηδενικού σήματος που μετριέται κατά τη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου μετά την ακριβή βαθμονόμηση μηδενός ενός αναλυτή, οργάνου μέτρησης ροής ή αισθητήρα.

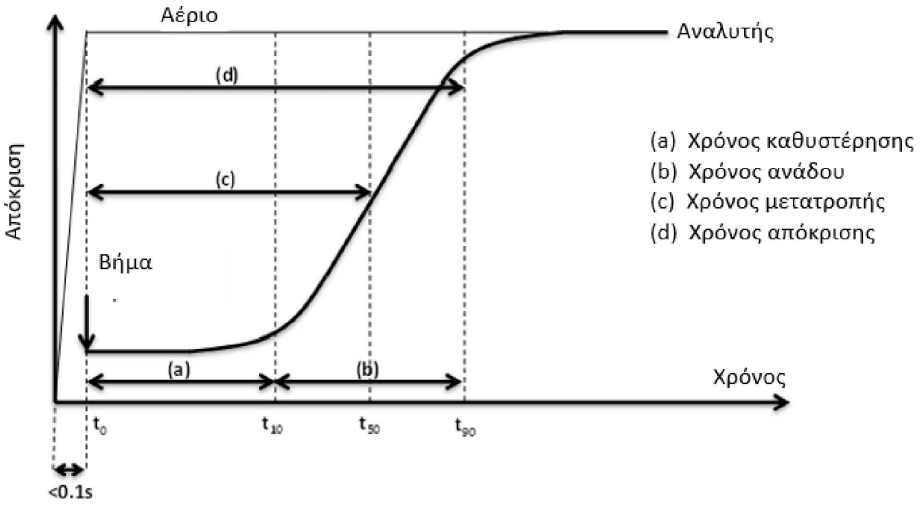
Σχήμα 1

Ορισμός ακρίβειας, πιστότητας και τιμής αναφοράς



Σχήμα 2

Ορισμός των χρόνων καθυστέρησης, ανόδου, μετασχηματισμού και απόκρισης



3.3. Χαρακτηριστικά του οχήματος και οδηγός

3.3.1. «*Πραγματική μάζα οχήματος*»: η μάζα σε τάξη πορείας συν τη μάζα του προαιρετικού εξοπλισμού που τοποθετείται σε μεμονωμένο όχημα.

3.3.2. «*Βοηθητικές διατάξεις*»: μη περιφερειακές διατάξεις ή συστήματα κατανάλωσης, μετατροπής, αποθήκευσης ή παροχής ενέργειας, τα οποία είναι εγκατεστημένα στο όχημα για σκοπούς πλην της προώθησης του οχήματος και συνεπώς δεν θεωρούνται τμήμα του συστήματος μετάδοσης ισχύος.

3.3.3. «*μάζα σε τάξη πορείας*»: η μάζα του οχήματος, με τις δεξαμενές πλήρεις τουλάχιστον κατά το 90 % της χωρητικότητάς τους, συμπεριλαμβανομένης της μάζας του οδηγού, του καυσίμου και των υγρών, στο οποίο έχει τοποθετηθεί ο βασικός εξοπλισμός σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και, εφόσον έχουν τοποθετηθεί, η μάζα του αμαξώματος, του θαλάμου επιβατών, της ζεύξης και του ή των εφεδρικών τροχών, καθώς και των εργαλείων.

3.3.4. «*μέγιστη επιτρεπόμενη μάζα του οχήματος*»*:* το άθροισμα

α) της πραγματικής μάζας του οχήματος· και

β) του 90 % της διαφοράς μεταξύ της τεχνικά επιτρεπόμενης μέγιστης μάζας έμφορτου οχήματος και της πραγματικής μάζας του οχήματος (σχήμα 3).

3.3.5. «*χιλιομετρητής*»: το όργανο που δείχνει στον οδηγό τη συνολική απόσταση που έχει καλύψει το όχημα από την κατασκευή του.

3.3.6. «*προαιρετικός εξοπλισμός*»: όλα τα μη περιλαμβανόμενα στον βασικό εξοπλισμό χαρακτηριστικά στοιχεία τα οποία τοποθετούνται στο όχημα υπό την ευθύνη του κατασκευαστή και έχει τη δυνατότητα να παραγγείλει ο πελάτης.

3.3.7. «*λόγος ισχύος προς μάζα δοκιμής*»: ο λόγος της ονομαστικής ισχύος του κινητήρα εσωτερικής καύσης προς τη μάζα δοκιμής του οχήματος που υποβάλλεται σε δοκιμή όπως ορίζεται στο σημείο 8.3.1.

3.3.8. «*λόγος ισχύος προς μάζα*»: ο λόγος της ονομαστικής ισχύος προς τη μάζα σε τάξη πορείας.

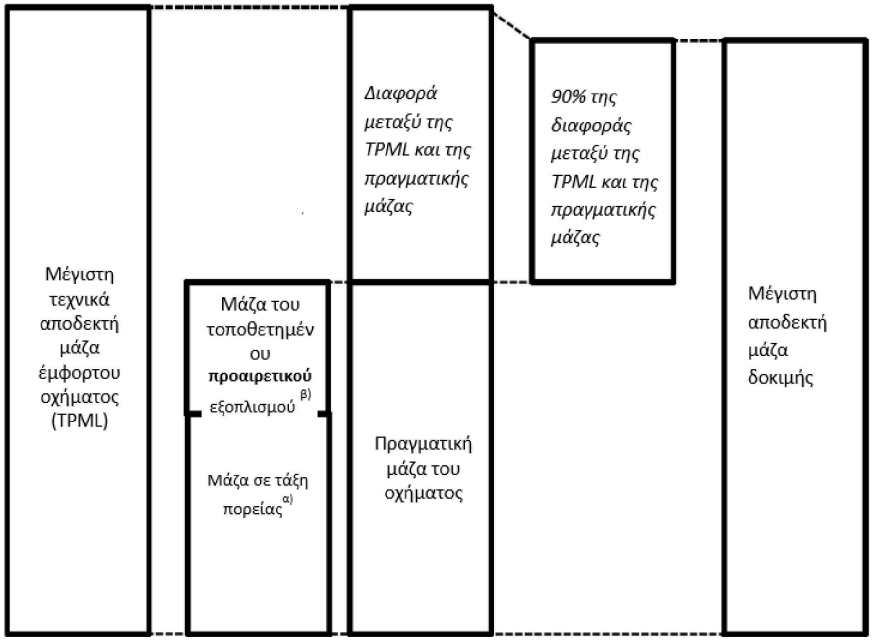
3.3.9. «*ονομαστική ισχύς κινητήρα*» (P_{rated}): η μέγιστη καθαρή ισχύς του κινητήρα σε kW, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού αριθ. 85 του ΟΗΕ.

3.3.10. «*τεχνικά επιτρεπόμενη μέγιστη μάζα έμφορτου οχήματος (M)*»: η μέγιστη μάζα οχήματος η οποία καθορίζεται με βάση τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του και τις επιδόσεις σύμφωνα με τον σχεδιασμό του.

3.3.11. «*πληροφορίες για το σύστημα OBD του οχήματος*»: πληροφορίες σχετικά με το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης για οποιοδήποτε ηλεκτρονικό σύστημα επί του οχήματος

Σχήμα 3

Ορισμοί μάζας



α) η μάζα του οχήματος, με τις δεξαμενές πλήρεις τουλάχιστον κατά το 90 % της χωρητικότητάς τους, συμπεριλαμβανομένης της μάζας του οδηγού, του καυσίμου και των υγρών, στο οποίο έχει τοποθετηθεί ο βασικός εξοπλισμός σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και, εφόσον έχουν τοποθετηθεί, η μάζα του αμαξώματος, του θαλάμου επιβατών, της ζεύξης και του ή των εφεδρικών τροχών, καθώς και των εργαλείων.

β) όλα τα μη περιλαμβανόμενα στον βασικό εξοπλισμό χαρακτηριστικά στοιχεία τα οποία τοποθετούνται στο όχημα υπό την ευθύνη του κατασκευαστή και έχει τη δυνατότητα να παραγγείλει ο πελάτης.

3.4. Τύποι οχημάτων:

3.4.1. «*όχημα ευέλικτου καυσίμου*»: όχημα με ένα μόνο σύστημα αποθήκευσης καυσίμου το οποίο μπορεί να κινείται με διαφορετικά μείγματα δύο ή περισσότερων καυσίμων.

3.4.2. «*όχημα ενός καυσίμου*»: όχημα που έχει σχεδιαστεί κυρίως για να κινείται με ένα είδος καυσίμου.

3.4.3. «*μη εξωτερικά φορτιζόμενο υβριδικό ηλεκτρικό όχημα*» (NOVC-HEV): υβριδικό ηλεκτρικό όχημα το οποίο δεν μπορεί να λάβει φόρτιση από εξωτερική πηγή.

3.4.4. «*εξωτερικά φορτιζόμενο υβριδικό ηλεκτρικό όχημα*» (OVC-HEV): υβριδικό ηλεκτρικό όχημα το οποίο μπορεί να λάβει φόρτιση από εξωτερική πηγή.

3.5. Υπολογισμοί

3.5.1. «*συντελεστής προσδιορισμού*» (r^2):

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}$$

όπου:

a_0 το σημείο τομής του άξονα με την καμπύλη γραμμικής παλινδρόμησης

a_1 η κλίση της καμπύλης γραμμικής παλινδρόμησης

x_i η μετρούμενη τιμή αναφοράς

y_i η μετρούμενη τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

$\overline{y}$ η μέση τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

n ο αριθμός τιμών

3.5.2. *«συντελεστής συσχέτισης»* (*r*):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x}) \times (y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(y_i - \overline{y})^2}}$$

όπου:

x_i η μετρούμενη τιμή αναφοράς

y_i η μετρούμενη τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

$\overline{x}$ η μέση τιμή αναφοράς

$\overline{y}$ η μέση τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

n ο αριθμός τιμών

3.5.3. *«μέση τετραγωνική ρίζα»* (x_{rms}): η τετραγωνική ρίζα του αριθμητικού μέσου των τετραγώνων των τιμών, η οποία ορίζεται ως εξής:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2}$$

όπου:

x_i η μετρούμενη ή υπολογιζόμενη τιμή

n ο αριθμός τιμών

3.5.4. *«κλίση»* γραμμικής παλινδρόμησης (a_1):

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x}) \times (y_i - \overline{y})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

όπου:

x_i η πραγματική τιμή της παραμέτρου αναφοράς

y_i η πραγματική τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

$\overline{x}$ η μέση τιμή της παραμέτρου αναφοράς

$\overline{y}$ η μέση τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

n ο αριθμός τιμών

3.5.5. *«τυπικό σφάλμα εκτίμησης»* (*SEE*):

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y})^2}{n-2}}$$

όπου:

$\acute{y}$ η κατ' εκτίμηση τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

y_i η πραγματική τιμή της προς εξακρίβωση παραμέτρου

n ο αριθμός τιμών

3.6. Γενικά

3.6.1. «*περίοδος ψυχρής εκκίνησης*»: η περίοδος από την έναρξη της δοκιμής όπως ορίζεται στο σημείο 3.8.5 έως το σημείο κατά το οποίο το όχημα λειτουργεί επί 5 λεπτά. Εάν η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου είναι προσδιορισμένη, το χρονικό διάστημα εκκίνησης ψυχρού κινητήρα τερματίζεται μόλις το ψυκτικό φθάσει τουλάχιστον τους 70 °C για πρώτη φορά αλλά όχι περισσότερο από 5 λεπτά μετά την έναρξη της δοκιμής. Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η μέτρηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού μέσου, κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή και με την έγκριση της αρχής έγκρισης, αντί να χρησιμοποιηθεί η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η θερμοκρασία του λιπαντικού του κινητήρα·

3.6.2. «*εκπομπές βάσει κριτηρίων*»: οι ουσίες εκπομπών για τις οποίες καθορίζονται όρια στις περιφερειακές νομοθεσίες.

3.6.3. «*απενεργοποιημένος κινητήρας εσωτερικής καύσης*»: κινητήρας εσωτερικής καύσης για τον οποίο ισχύει ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:

α) οι καταγεγραμμένες στροφές κινητήρα είναι < 50 rpm·

β) ή, όταν δεν καταγράφονται οι στροφές του κινητήρα, ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων μετράται στα < 3 kg/h·

3.6.4. «*ικανότητα κινητήρα*»:

α) για κινητήρες με παλινδρομικά έμβολα, ο ονομαστικός όγκος εμβολισμού των κυλίνδρων·

β) για κινητήρες περιστρεφόμενου εμβόλου, το διπλάσιο του ονομαστικού όγκου εμβολισμού του κινητήρα·

3.6.5. «*μονάδα ελέγχου κινητήρα*»: η ηλεκτρονική μονάδα που ελέγχει διάφορους ενεργοποιητές ώστε να εξασφαλίζει τη βέλτιστη απόδοση του κινητήρα.

3.6.6. «*εξατμιστικές εκπομπές*»: εκπομπές αέριων, στερεών και υγρών ενώσεων από τον σωλήνα εξαγωγής.

3.6.7. «*διευρυμένος συντελεστής*»: συντελεστής που λαμβάνει υπόψη την επίδραση των εκτεταμένων συνθηκών θερμοκρασίας περιβάλλοντος ή υψομέτρου στις εκπομπές ρύπων.

3.7. Σωματίδια

Ο όρος «*σωματίδιο*» χρησιμοποιείται κατά κανόνα για το υλικό που χαρακτηρίζεται (μετράται) όταν είναι αερομεταφερόμενο (αιωρούμενη ύλη), ενώ ο όρος «σωματιδιακό υλικό» χρησιμοποιείται κατά κανόνα για εναποθέσεις.

3.7.1. «*εκπομπές αριθμού σωματιδίων*» (PN): ο συνολικός αριθμός στερεών σωματιδίων που εκπέμπονται από την εξάτμιση του οχήματος, με ποσοτικοποίηση σύμφωνα με τις μεθόδους αραίωσης, δειγματοληψίας και μέτρησης όπως προσδιορίζονται στον παρόντα κανονισμό.

3.8. Διαδικασία

3.8.1. «*διαδρομή PEMS εκκίνησης με ψυχρό κινητήρα*»: διαδρομή με προετοιμασία του οχήματος πριν από τη δοκιμή, όπως περιγράφεται στο σημείο 8.3.2.

3.8.2. «*διαδρομή PEMS θερμής εκκίνησης*»: διαδρομή χωρίς προετοιμασία του οχήματος πριν από τη δοκιμή όπως περιγράφεται στο σημείο 8.3.2, αλλά με θερμό κινητήρα με θερμοκρασία ψυκτικού μέσου άνω των 70 °C. Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η μέτρηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού μέσου, κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή και με την έγκριση της αρχής έγκρισης, αντί να χρησιμοποιηθεί η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η θερμοκρασία του λιπαντικού του κινητήρα.

3.8.3. «*σύστημα περιοδικής αναγέννησης*»: διάταξη ελέγχου εξατμιστικών εκπομπών (π.χ. καταλυτικός μετατροπέας, παγίδα σωματιδίων) που απαιτεί διαδικασία περιοδικής αναγέννησης.

3.8.4. «*αντιδραστήριο*»: οποιοδήποτε προϊόν εκτός καυσίμου το οποίο αποθηκεύεται επί του οχήματος και παρέχεται στο σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων με εντολή από το σύστημα ελέγχου εκπομπών.

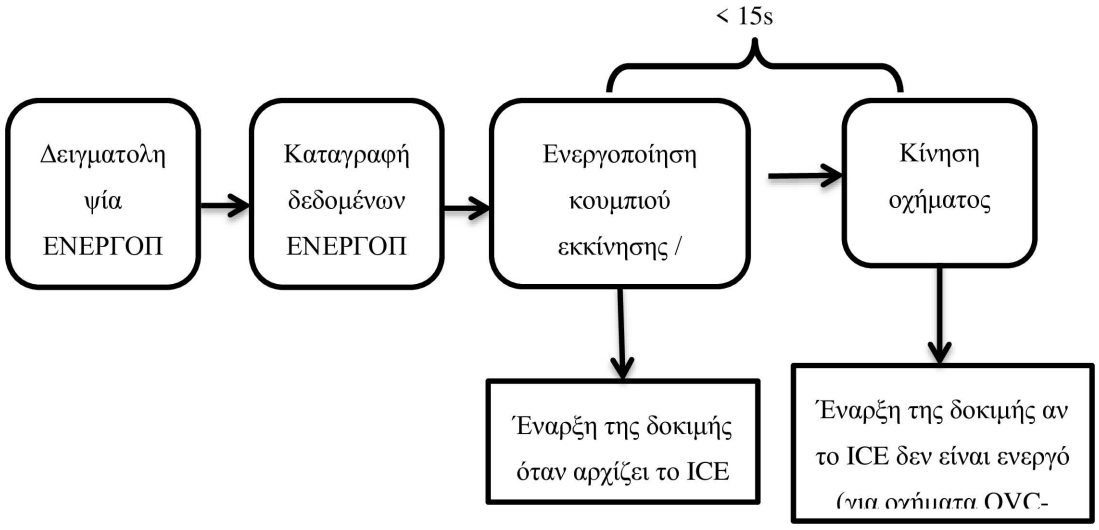
3.8.5. «*έναρξη δοκιμής*» (σχήμα 4): όποιο από τα δύο συμβεί πρώτο από:

α) την πρώτη ενεργοποίηση του κινητήρα εσωτερικής καύσης·

β) ή την πρώτη κίνηση του οχήματος με ταχύτητα μεγαλύτερη του 1 km/h για τα OVC-HEV και τα NOVC-HEV.

Σχήμα 4

Ορισμός έναρξης δοκιμής



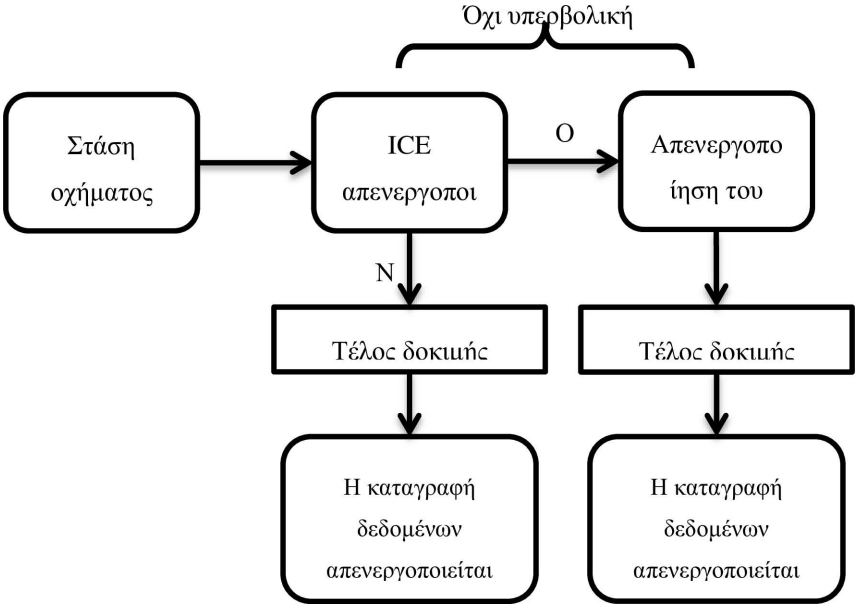
3.8.6. «*τέλος δοκιμής*» (σχήμα 5): το όχημα έχει ολοκληρώσει τη διαδρομή και όποιο από τα δύο συμβεί τελευταίο από:

α) την τελευταία ενεργοποίηση του κινητήρα εσωτερικής καύσης·

β) το όχημα σταματά και η ταχύτητα είναι μικρότερη ή ίση με 1 km/h για OVC-HEV και NOVC-HEV που ολοκληρώνουν τη δοκιμή με απενεργοποιημένο κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Σχήμα 5

Ορισμός τέλους δοκιμής



3.8.7. *«επικύρωση του συστήματος PEMS»*: η διαδικασία αξιολόγησης σε δυναμομετρική εξέδρα της ορθής εγκατάστασης και λειτουργικότητας εντός των δεδομένων ορίων ακρίβειας ενός φορητού συστήματος μέτρησης εκπομπών και μετρήσεων του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων που λαμβάνονται από έναν ή περισσότερους μετρητές μη ιχνηλάσιμης ροής μάζας καυσαερίων ή όπως υπολογίζονται από αισθητήρες ή σήματα ECU.

4. Αίτηση για χορήγηση έγκρισης

4.1. Η αίτηση για έγκριση ενός τύπου οχήματος όσον αφορά τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του οχήματος ή από τον εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπό του, ο οποίος είναι οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που έχει οριστεί δεόντως από τον κατασκευαστή για να τον εκπροσωπεί ενώπιον της αρχής έγκρισης και να ενεργεί εξ ονόματός του για θέματα που καλύπτονται από τον παρόντα κανονισμό.

4.1.1. Η αίτηση που αναφέρεται στο σημείο 4.1 συντάσσεται σύμφωνα με το υπόδειγμα του εγγράφου πληροφοριών που παρατίθεται στο παράρτημα 1 του παρόντος κανονισμού.

4.2. Στην τεχνική υπηρεσία που είναι αρμόδια για τις δοκιμές έγκρισης διατίθεται κατάλληλος αριθμός οχημάτων αντιπροσωπευτικών του προς έγκριση τύπου οχήματος.

4.3. Αλλαγές στα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά συστήματος, κατασκευαστικού στοιχείου ή χωριστής τεχνικής μονάδας που πραγματοποιούνται έπειτα από έγκριση τύπου δεν ακυρώνουν αυτομάτως την έγκριση, εκτός εάν τα αρχικά χαρακτηριστικά ή οι τεχνικές παράμετροι αλλάξουν με τέτοιον τρόπο ώστε να επηρεάζεται δυσμενώς η λειτουργικότητα του κινητήρα ή του συστήματος ελέγχου της ρύπανσης.

4.4. Ο κατασκευαστής επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση με τον παρόντα κανονισμό συμπληρώνοντας το πιστοποιητικό συμμόρφωσης RDE που ορίζεται στο παράρτημα 12.

5. Έγκριση

5.1. Αν ο τύπος οχήματος που υποβάλλεται προς έγκριση πληροί όλες τις σχετικές απαιτήσεις των σημείων 6, 7, 8, 9, 10 και 11 του παρόντος κανονισμού, χορηγείται έγκριση τύπου του εν λόγω οχήματος.

5.2. Για κάθε τύπο που εγκρίνεται χορηγείται αριθμός έγκρισης.

5.2.1. Ο αριθμός έγκρισης τύπου αποτελείται από τέσσερα τμήματα. Κάθε τμήμα χωρίζεται με αστερίσκο («*»).

Τμήμα 1: Αναγράφεται το κεφαλαίο γράμμα «E» και ακολουθεί ο διακριτός αριθμός του συμβαλλόμενου μέρους που έχει χορηγήσει την έγκριση τύπου.

Τμήμα 2: Ο αριθμός [του παρόντος κανονισμού του ΟΗΕ], ακολουθούμενος από το γράμμα «R», ακολουθούμενο στη συνέχεια από:
α) δύο ψηφία (με αρχικά μηδενικά, κατά περίπτωση) που υποδεικνύουν τη σειρά τροποποιήσεων που ενσωματώνουν τις τεχνικές διατάξεις του κανονισμού του ΟΗΕ που εφαρμόζονται στην έγκριση (00 για τον κανονισμό του ΟΗΕ στην αρχική του μορφή)·
β) μια κάθετο (/) και δύο ψηφία (με αρχικά μηδενικά, κατά περίπτωση) που υποδεικνύουν τον αριθμό συμπληρωμάτων της σειράς τροποποιήσεων που εφαρμόζονται στην έγκριση (00 για τη σειρά τροποποιήσεων στην αρχική της μορφή)·

Τμήμα 3: Τετραψήφιος αύξων αριθμός (με αρχικά μηδενικά, κατά περίπτωση). Ο αύξων αριθμός ξεκινάει από το 0001.

Τμήμα 4: Διψήφιος αύξων αριθμός (με αρχικά μηδενικά, κατά περίπτωση) με τον οποίον επισημαίνεται η επέκταση. Ο αύξων αριθμός ξεκινάει από το 00.

Όλα τα ψηφία είναι αραβικοί αριθμοί.

5.2.2. Παράδειγμα αριθμού έγκρισης στον παρόντα κανονισμό:

E11*168R01/00/02*0123*01

Η πρώτη επέκταση της έγκρισης με αριθμό 0123, που εκδόθηκε από το Ηνωμένο Βασίλειο στη σειρά τροποποιήσεων 01, η οποία είναι έγκριση επιπέδου 2.

5.2.3. Το ίδιο συμβαλλόμενο μέρος δεν χορηγεί τον ίδιο αριθμό σε άλλον τύπο οχήματος.

5.3. Η κοινοποίηση της έγκρισης ή της επέκτασης ή της απόρριψης της έγκρισης ενός τύπου οχήματος σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό γίνεται στα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας του 1958 τα οποία εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό, με τη χρήση εντύπου σύμφωνα με το υπόδειγμα στο παράρτημα 1 του παρόντος κανονισμού.

5.3.1. Σε περίπτωση τροποποίησης του παρόντος κειμένου, π.χ. εάν καθοριστούν νέες οριακές τιμές, παρέχεται ενημέρωση στα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας του 1958 σχετικά με το ποιοι ήδη εγκριθέντες τύποι οχημάτων πληρούν τις απαιτήσεις των νέων διατάξεων.

5.4. Σε κάθε όχημα το οποίο ανταποκρίνεται σε τύπο οχήματος που έχει εγκριθεί σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό, τοποθετείται σε εμφανές και ευπρόσιτο σημείο που καθορίζεται στο έντυπο έγκρισης διεθνές σήμα έγκρισης αποτελούμενο από:

5.4.1. έναν κύκλο που περιβάλλει το γράμμα «E», ακολουθούμενο από τον διακριτικό αριθμό της χώρας που χορήγησε την έγκριση ([1]).

5.4.2. τον αριθμό του παρόντος κανονισμού, ακολουθούμενο από το γράμμα «R», μια παύλα και τον αριθμό έγκρισης στα δεξιά του κύκλου που περιγράφεται στο σημείο 5.4.1

5.5. Εάν το όχημα συμμορφώνεται με εγκεκριμένο τύπο οχήματος, βάσει ενός ή περισσότερων κανονισμών που επισυνάπτονται στη συμφωνία του 1958, στη χώρα που χορήγησε την έγκριση δυνάμει του παρόντος κανονισμού, δεν χρειάζεται να επαναλαμβάνεται το σύμβολο που ορίζεται στο σημείο 5.4.1· σε αυτή την περίπτωση, ο κανονισμός, οι αριθμοί έγκρισης καθώς και τα επιπρόσθετα σύμβολα όλων των κανονισμών βάσει των οποίων έχει χορηγηθεί έγκριση στη χώρα που την έχει χορηγήσει βάσει του παρόντος κανονισμού, τοποθετούνται σε κατακόρυφες στήλες στα δεξιά του συμβόλου που προβλέπεται στο σημείο 5.4.1.

([1]) Οι χαρακτηριστικοί αριθμοί των συμβαλλόμενων μερών της συμφωνίας του 1958 παρατίθενται στο παράρτημα 3 του ενοποιημένου ψηφίσματος για την κατασκευή οχημάτων (R.E.3), έγγραφο ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 - Παράρτημα 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5.6. Το σήμα έγκρισης πρέπει να είναι ευανάγνωστο και ανεξίτηλο.

5.7. Το σήμα έγκρισης τοποθετείται κοντά ή επάνω στην πινακίδα των στοιχείων του οχήματος.

5.7.1. Στο παράρτημα 3 του παρόντος κανονισμού παρατίθενται παραδείγματα διάταξης του σήματος έγκρισης.

6. Γενικές απαιτήσεις

6.1. Απαιτήσεις συμμόρφωσης

Για τύπους οχημάτων που εγκρίνονται σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό, οι τελικές εκπομπές σε οποιαδήποτε πιθανή δοκιμή RDE που διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού υπολογίζονται για την αξιολόγηση με WLTC 3 φάσεων και WLTC 4 φάσεων.

Απαιτήσεις για την αξιολόγηση με WLTC 4 φάσεων	Απαιτήσεις για την αξιολόγηση με WLTC 3 φάσεων
Οι τελικές εκπομπές για την ανάλυση 4 φάσεων δεν υπερβαίνουν οποιοδήποτε από τα όρια για τις σχετικές εκπομπές βάσει κριτηρίων (δηλ. NO_X και PN) που περιλαμβάνονται στον πίνακα 1A του σημείου 6.3.10 της σειράς τροποποιήσεων 03 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ για την WLTP.	Για οχήματα με κινητήρα ντίζελ, οι τελικές εκπομπές για την ανάλυση 3 φάσεων δεν υπερβαίνουν τα όρια NO_X που περιλαμβάνονται στον πίνακα 1B του σημείου 6.3.10 της σειράς τροποποιήσεων 03 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ για την WLTP.

Οι απαιτήσεις των ορίων εκπομπών πληρούνται για τη λειτουργία σε αστικό περιβάλλον και την πλήρη διαδρομή PEMS.

Οι δοκιμές RDE που απαιτούνται από τον παρόντα κανονισμό παρέχουν τεκμήριο συμμόρφωσης. Η τεκμαρτή συμμόρφωση ενδέχεται να επαναξιολογηθεί μέσω πρόσθετων δοκιμών RDE.

Ο κατασκευαστής διασφαλίζει ότι όλα τα οχήματα εντός της οικογένειας δοκιμών PEMS συμμορφώνονται με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ για την WLTP, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων για τη συμμόρφωση της παραγωγής.

Η απόδοση RDE καταδεικνύεται με τη διεξαγωγή των απαραίτητων δοκιμών στην οικογένεια δοκιμών PEMS στον δρόμο σε συνθήκες λειτουργίας που αντιστοιχούν στα συνήθη πρότυπα, συνθήκες και ωφέλιμα φορτία οδήγησης. Οι απαραίτητες δοκιμές είναι αντιπροσωπευτικές για οχήματα που λειτουργούν στις πραγματικές διαδρομές οδήγησής τους με το σύνηθες φορτίο τους.

6.2. Διευκόλυνση των δοκιμών PEMS

Τα συμβαλλόμενα μέρη μεριμνούν ώστε τα οχήματα να μπορούν να υποβάλλονται σε δοκιμή με σύστημα PEMS σε δημόσιους δρόμους σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στην εθνική νομοθεσία τους, με σεβασμό στους τοπικούς νόμους περί οδικής κυκλοφορίας και στις απαιτήσεις ασφαλείας.

Οι κατασκευαστές εξασφαλίζουν ότι τα οχήματα μπορούν να υποβληθούν σε δοκιμή με PEMS. Αυτό περιλαμβάνει:

α) κατασκευή των σωλήνων εξάτμισης ώστε να διευκολύνεται η δειγματοληψία των καυσαερίων ή διάθεση κατάλληλων προσαρμογέων για σωλήνες εξάτμισης για δοκιμή από τις αρχές·

β) για τα συμβαλλόμενα μέρη που εφαρμόζουν τον κανονισμό 83 σειρά 08, σε περίπτωση που η κατασκευή του σωλήνα εξάτμισης δεν διευκολύνει τη δειγματοληψία της εξάτμισης, ο κατασκευαστής θέτει επίσης στη διάθεση ανεξάρτητων μερών προσαρμογείς για αγορά ή μίσθωση μέσω του δικτύου ανταλλακτικών ή εργαλείων του (π.χ. πύλη RMI), μέσω εξουσιοδοτημένων εμπόρων ή μέσω σημείου επαφής στον αναφερόμενο δημόσια προσβάσιμο ιστότοπο·

γ) παροχή διαθέσιμης καθοδήγησης στο διαδίκτυο, χωρίς να απαιτείται εγγραφή ή σύνδεση, σχετικά με τον τρόπο προσάρτησης συστήματος PEMS στα οχήματα που εγκρίνονται βάσει του παρόντος κανονισμού·

δ) παροχή πρόσβασης σε σήματα της μονάδας ECU σχετικά με τον παρόντα κανονισμό, όπως αναφέρεται στον πίνακα A4/1 του παραρτήματος 4· και

ε) θέσπιση των αναγκαίων διοικητικών ρυθμίσεων.

6.3. Επιλογή οχημάτων για δοκιμές PEMS

Οι δοκιμές PEMS δεν απαιτούνται για κάθε «*τύπο οχήματος σε σχέση με τις εκπομπές*» όπως ορίζεται στον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ για τη WLTP, στο εξής «*τύπος οχήματος όσον αφορά τις εκπομπές*». Ο κατασκευαστής του οχήματος μπορεί να συνδυάσει διάφορους τύπους εκπομπών οχημάτων για να διαμορφώσει μια «*οικογένεια δοκιμών PEMS*» σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.3.1, η οποία επικυρώνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.4.

Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

N	—	Αριθμός τύπων εκπομπών οχήματος
NT	—	Ελάχιστος αριθμός τύπων εκπομπών οχήματος
PMR_H	—	ανώτατος λόγος ισχύος/μάζας όλων των οχημάτων μιας οικογένειας δοκιμών PEMS
PMR_L	—	κατώτατος λόγος ισχύος/μάζας όλων των οχημάτων μιας οικογένειας δοκιμών PEMS
V_eng_max	—	μέγιστος όγκος κινητήρα όλων των οχημάτων μιας οικογένειας δοκιμών PEMS

6.3.1. Δημιουργία οικογένειας δοκιμών PEMS

Μια οικογένεια δοκιμών PEMS περιλαμβάνει ολοκληρωμένα οχήματα ενός κατασκευαστή με παρόμοια χαρακτηριστικά εκπομπών. Οι τύποι εκπομπών οχημάτων μπορούν να συμπεριληφθούν σε οικογένεια δοκιμών PEMS μόνον εφόσον τα οχήματα μιας οικογένειας δοκιμών PEMS είναι πανομοιότυπα όσον αφορά τα χαρακτηριστικά όλων των διοικητικών και τεχνικών κριτηρίων που παρατίθενται παρακάτω.

6.3.1.1. Διοικητικά κριτήρια

α) Η αρχή έγκρισης που εκδίδει την έγκριση τύπου εκπομπών σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό («αρχή»).

β) Ο κατασκευαστής που έχει λάβει την έγκριση τύπου εκπομπών σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό («κατασκευαστής»).

6.3.1.2. Τεχνικά κριτήρια

α) Τύπος πρόωσης (π.χ. ICE, NOVC-HEV, OVC-HEV)

β) Τύπος/-οι καυσίμου/-ων (π.χ. βενζίνη, ντίζελ, LPG, NG, …). Οχήματα δύο καυσίμων ή ευέλικτου καυσίμου δύναται να ομαδοποιούνται με άλλα οχήματα με τα οποία έχουν ένα κοινό καύσιμο.

γ) Διαδικασία καύσης (π.χ. δίχρονος, τετράχρονος κύκλος)

δ) Αριθμός κυλίνδρων

ε) Διάταξη των κυλίνδρων (π.χ. σε σειρά, τύπου V, ακτινικά, οριζοντίως αντίθετοι, …)

στ) Όγκος κινητήρα

Ο κατασκευαστής του οχήματος προσδιορίζει μια τιμή V_eng_max (= μέγιστος όγκος κινητήρα όλων των οχημάτων της οικογένειας δοκιμών PEMS). Οι όγκοι κινητήρα των οχημάτων της οικογένειας δοκιμών PEMS δεν πρέπει να αποκλίνουν κατά ποσοστό άνω του − 22 % της τιμής V_eng_max, εάν V_eng_max ≥ 1 500 ccm, και − 32 % της τιμής V_eng_max, εάν V_eng_max < 1 500 ccm.

ζ) Μέθοδος τροφοδοσίας κινητήρα (π.χ. έμμεσος, άμεσος ή συνδυασμένος ψεκασμός)

η) Είδος συστήματος ψύξης (π.χ. αέρας, νερό, λιπαντικό)

θ) Μέθοδος αναρρόφησης, όπως φυσική αναρρόφηση, με συμπίεση, τύπος συμπιεστή (π.χ. εξωτερικός, με έναν ή περισσότερους στροβίλους, μεταβλητής γεωμετρίας …)

ι) Τύποι και αλληλουχία στοιχείων μετεπεξεργασίας καυσαερίων (π.χ. τριοδικός καταλύτης, οξειδωτικός καταλύτης, παγίδα NO_x φτωχού μείγματος, SCR, καταλύτης NO_x φτωχού μείγματος, παγίδα σωματιδίων)

ια) Ανακυκλοφορία καυσαερίων (με ή χωρίς, εσωτερική/εξωτερική, ψυχόμενη/μη ψυχόμενη, χαμηλής/υψηλής πίεσης).

6.3.2. Εναλλακτικός ορισμός οικογένειας δοκιμών PEMS

Εναλλακτικά προς τις διατάξεις του σημείου 6.3.1, ο κατασκευαστής του οχήματος μπορεί να ορίσει μια οικογένεια δοκιμών PEMS που είναι πανομοιότυπη με έναν μόνο τύπο εκπομπών οχήματος ή μία μόνο οικογένεια IP WLTP. Στην περίπτωση αυτή, μόνο ένα όχημα πρέπει να υποβληθεί σε δοκιμή από την οικογένεια είτε σε θερμή δοκιμή είτε σε ψυχρή δοκιμή, κατ' επιλογή της αρχής, και δεν χρειάζεται να επικυρωθεί η οικογένεια δοκιμών PEMS όπως στο σημείο 6.4.

6.4. Επικύρωση οικογένειας δοκιμών PEMS

6.4.1. Γενικές απαιτήσεις επικύρωσης μιας οικογένειας δοκιμών PEMS

6.4.1.1. Ο κατασκευαστής του οχήματος παρουσιάζει ένα αντιπροσωπευτικό όχημα της οικογένειας δοκιμών PEMS στην αρμόδια αρχή. Το όχημα υποβάλλεται σε δοκιμή PEMS την οποία διενεργεί μια τεχνική υπηρεσία ώστε να καταδειχθεί η συμμόρφωση του αντιπροσωπευτικού οχήματος με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

6.4.1.2. Η αρχή επιλέγει πρόσθετα οχήματα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.4.3 για τη δοκιμή PEMS που διενεργεί μια τεχνική υπηρεσία ώστε να καταδειχθεί η συμμόρφωση των επιλεγμένων οχημάτων με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού. Τα τεχνικά κριτήρια επιλογής ενός πρόσθετου οχήματος σύμφωνα με το σημείο 6.4.2 καταγράφονται μαζί με τα αποτελέσματα της δοκιμής.

6.4.1.3. Με την έγκριση της αρχής, η δοκιμή PEMS μπορεί να εκτελεστεί επίσης από διαφορετικό όργανο, παρουσία μιας τεχνικής υπηρεσίας, εφόσον η τεχνική υπηρεσία εκτελεί τουλάχιστον τις δοκιμές των οχημάτων που απαιτούνται στα σημεία 6.4.2.2 και 6.4.2.6 και συνολικά τουλάχιστον το 50 % των δοκιμών PEMS που απαιτούνται από το σημείο 6.4.3.7 για την επικύρωση της οικογένειας δοκιμών PEMS. Στην περίπτωση αυτή, η τεχνική υπηρεσία παραμένει υπεύθυνη για την ορθή εκτέλεση όλων των δοκιμών PEMS σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

6.4.1.4. Τα αποτελέσματα δοκιμής PEMS ενός συγκεκριμένου οχήματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επικύρωση διαφορετικών οικογενειών δοκιμών PEMS υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

α) τα προς επικύρωση οχήματα που περιλαμβάνονται σε όλες τις οικογένειες δοκιμών PEMS εγκρίνονται από μία αρχή σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό και η αρχή αυτή συμφωνεί να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα δοκιμής PEMS του συγκεκριμένου οχήματος για την επικύρωση διαφορετικών οικογενειών δοκιμών PEMS·

β) κάθε οικογένεια δοκιμών PEMS που πρόκειται να επικυρωθεί περιλαμβάνει έναν τύπο εκπομπών οχήματος που περιλαμβάνει το συγκεκριμένο όχημα.

6.4.2. Ο κατασκευαστής των οχημάτων της αντίστοιχης οικογένειας θεωρείται υπεύθυνος για κάθε επικύρωση, ανεξαρτήτως του αν ο κατασκευαστής αυτός συμμετείχε ή όχι στη δοκιμή PEMS του συγκεκριμένου τύπου εκπομπών οχήματος.

6.4.3. Επιλογή οχημάτων για τη δοκιμή PEMS κατά την επικύρωση μιας οικογένειας δοκιμών PEMS

Κατά την επιλογή οχημάτων από μια οικογένεια δοκιμών PEMS, εξασφαλίζεται ότι η δοκιμή PEMS καλύπτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά που αφορούν τις εκπομπές βάσει κριτηρίων. Ένα συγκεκριμένο όχημα που επιλέγεται για δοκιμή μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικό όσον αφορά διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά. Η επιλογή των οχημάτων για υποβολή σε δοκιμή PEMS για σκοπούς επικύρωσης μιας οικογένειας δοκιμών PEMS πραγματοποιείται ως εξής:

6.4.3.1. Για κάθε συνδυασμό καυσίμων (π.χ. βενζίνη-υγραέριο, βενζίνη-φυσικό αέριο, μόνο βενζίνη) με τον οποίο μπορεί να λειτουργούν ορισμένα οχήματα της οικογένειας δοκιμών PEMS, επιλέγεται τουλάχιστον ένα όχημα το οποίο μπορεί να λειτουργήσει με τον συγκεκριμένο συνδυασμό καυσίμων για τη δοκιμή PEMS.

6.4.3.2. Ο κατασκευαστής προσδιορίζει μια τιμή PMR_H (= ανώτατος λόγος ισχύος/μάζας όλων των οχημάτων της οικογένειας δοκιμών PEMS) και μια τιμή PMR_L (= κατώτατος λόγος ισχύος/μάζας όλων των οχημάτων της οικογένειας δοκιμών PEMS). Επιλέγονται για τη δοκιμή τουλάχιστον μία διαμόρφωση οχήματος που είναι αντιπροσωπευτική για την προσδιορισμένη τιμή PMR_H και μία διαμόρφωση οχήματος που είναι αντιπροσωπευτική για την προσδιορισμένη τιμή PMR_L μιας οικογένειας δοκιμών PEMS. Εάν ο λόγος ισχύος/μάζας ενός οχήματος αποκλίνει κατά ποσοστό έως 5 % της προσδιορισμένης τιμής PMR_H ή PMR_L, το όχημα πρέπει να θεωρείται αντιπροσωπευτικό για τη συγκεκριμένη τιμή.

6.4.3.3. Επιλέγεται για δοκιμή τουλάχιστον ένα όχημα για κάθε τύπο μετάδοσης (π.χ. χειροκίνητη, αυτόματη, DCT) που είναι εγκατεστημένος σε οχήματα της οικογένειας δοκιμών PEMS.

6.4.3.4. Επιλέγεται τουλάχιστον ένα όχημα ανά διάταξη κινητήριων αξόνων για δοκιμή, εάν τέτοιου τύπου αυτοκίνητα περιλαμβάνονται στην οικογένεια δοκιμών PEMS.

6.4.3.5. Υποβάλλεται σε δοκιμή τουλάχιστον ένα αντιπροσωπευτικό όχημα για κάθε όγκο κινητήρα που σχετίζεται με ένα όχημα της οικογένειας δοκιμών PEMS.

6.4.3.6. Τουλάχιστον ένα όχημα της οικογένειας δοκιμών PEMS υποβάλλεται σε δοκιμή θερμής εκκίνησης.

6.4.3.7. Με την επιφύλαξη των διατάξεων των σημείων 6.4.3.1 έως 6.4.3.6, επιλέγεται για δοκιμή τουλάχιστον ο ακόλουθος αριθμός τύπων εκπομπών οχήματος μιας δεδομένης οικογένειας δοκιμών PEMS:

Αριθμός των τύπων εκπομπών οχήματος σε μια οικογένεια δοκιμών PEMS (N)	Ελάχιστος αριθμός των τύπων εκπομπών οχήματος που έχουν επιλεγεί για δοκιμή ψυχρής εκκίνησης PEMS (NT)	Ελάχιστος αριθμός των τύπων εκπομπών οχήματος που έχουν επιλεγεί για δοκιμή θερμής εκκίνησης PEMS
1	1	1 ([2])
από 2 έως 4	2	1
από 5 έως 7	3	1
από 8 έως 10	4	1
από 11 έως 49	NT = 3 + 0,1 × N ([1])	2
άνω των 49	NT = 0,15 × N ([1])	3

([1]) [(1)] Ο αριθμός NT στρογγυλοποιείται στον επόμενο υψηλότερο ακέραιο.
([2]) [(2)] Όταν σε μια οικογένεια δοκιμών PEMS υπάρχει ένας μόνο τύπος εκπομπών οχήματος, η αρχή έγκρισης τύπου αποφασίζει σχετικά με το αν το όχημα υποβάλλεται σε δοκιμή θερμής ή ψυχρής εκκίνησης.

6.5. Εκθέσεις για την έγκριση τύπου

6.5.1. Ο κατασκευαστής του οχήματος παρέχει πλήρη περιγραφή της οικογένειας δοκιμών PEMS, η οποία περιλαμβάνει ιδίως τα τεχνικά κριτήρια που περιγράφονται στο σημείο 6.3.1.2, και την υποβάλλει στην αρμόδια αρχή.

6.5.2. Ο κατασκευαστής αποδίδει έναν μοναδικό αναγνωριστικό αριθμό της μορφής *PF-CP-nnnnnnnnn…-WMI* στην οικογένεια δοκιμών PEMS και τον κοινοποιεί στην αρχή.

όπου:

PF	δηλώνει ότι πρόκειται για οικογένεια δοκιμών PEMS
CP	είναι το συμβαλλόμενο μέρος που εκδίδει την έγκριση τύπου σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό ([2])
nnnnnnnnn…	είναι μια συμβολοσειρά που περιλαμβάνει έως εικοσιπέντε χαρακτήρες, υπό τον περιορισμό ότι αυτοί επιλέγονται μεταξύ των χαρακτήρων 0-9, A-Z και του χαρακτήρα υπογράμμισης («_»)
WMI (διεθνής αναγνωριστικός κωδικός του κατασκευαστή)	είναι ένας κωδικός που ταυτοποιεί τον κατασκευαστή με μοναδικό τρόπο που ορίζεται στο πρότυπο ISO 3780:2009.

([2]) Οι χαρακτηριστικοί αριθμοί των συμβαλλόμενων μερών της συμφωνίας του 1958 παρατίθενται στο παράρτημα 3 του ενοποιημένου ψηφίσματος για την κατασκευή οχημάτων (R.E.3), έγγραφο ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 - Παράρτημα 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

Εναπόκειται στον κάτοχο του WMI να διασφαλίσει ότι ο συνδυασμός της συμβολοσειράς *nnnnnnnnn*… και του WMI είναι μοναδικός για την οικογένεια και ότι η συμβολοσειρά *nnnnnnnnn*… είναι μοναδική στο πλαίσιο του εν λόγω WMI για τις δοκιμές έγκρισης που διενεργούνται για τη λήψη της έγκρισης.

6.5.3. Η χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου και ο κατασκευαστής του οχήματος τηρούν κατάλογο των τύπων εκπομπών οχήματος που περιλαμβάνονται σε μια δεδομένη οικογένεια δοκιμών PEMS βάσει των αριθμών έγκρισης τύπου εκπομπών.

6.5.4. Η χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου και ο κατασκευαστής του οχήματος τηρούν έναν τύπων εκπομπών οχήματος που επιλέγονται για δοκιμή PEMS για την επικύρωση μιας οικογένειας δοκιμών PEMS σύμφωνα με το σημείο 6.4, ο οποίος παρέχει επίσης τις απαραίτητες πληροφορίες για την εκπλήρωση των κριτηρίων επιλογής του σημείου 6.4.3. Ο κατάλογος αναφέρει επίσης αν έχουν εφαρμοστεί σε μια συγκεκριμένη δοκιμή PEMS οι διατάξεις του σημείου 6.4.1.3.

6.6. Απαιτήσεις στρογγυλοποίησης:

Δεν επιτρέπεται στρογγυλοποίηση των δεδομένων στο αρχείο ανταλλαγής δεδομένων που ορίζεται στο σημείο 10 του παραρτήματος 7. Στο αρχείο προεπεξεργασίας, τα δεδομένα μπορούν να στρογγυλοποιούνται στην ίδια τάξη μεγέθους της ακρίβειας της μέτρησης μιας αντίστοιχης παραμέτρου.

Τα ενδιάμεσα και τα τελικά αποτελέσματα εκπομπών βάσει κριτηρίων, όπως υπολογίζονται στο παράρτημα 11, στρογγυλοποιούνται σε ένα βήμα στον αριθμό των δεκαδικών ψηφίων στα δεξιά της υποδιαστολής που υποδεικνύεται από το εφαρμοστέο πρότυπο εκπομπών συν ένα επιπλέον σημαντικό ψηφίο. Τα προηγούμενα βήματα των υπολογισμών δεν στρογγυλοποιούνται.

7. Απαιτήσεις επιδόσεων για τα όργανα

Τα όργανα που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές RDE συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο παράρτημα 5. Αν ζητηθεί από τις αρχές, ο φορέας που διενεργεί τις δοκιμές αποδεικνύει ότι τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του παραρτήματος 5.

8. Συνθήκες δοκιμής

Μόνο μια δοκιμή RDE που πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος τμήματος γίνεται δεκτή ως έγκυρη. Οι δοκιμές που εκτελούνται εκτός των συνθηκών δοκιμής που καθορίζονται στο παρόν τμήμα θεωρούνται άκυρες, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά.

8.1. Συνθήκες περιβάλλοντος

Η δοκιμή εκτελείται υπό τις συνθήκες περιβάλλοντος που προβλέπονται στο παρόν τμήμα. Οι συνθήκες περιβάλλοντος θεωρούνται «διευρυμένες» όταν διευρύνεται τουλάχιστον μία από τις συνθήκες θερμοκρασίας ή υψομέτρου. Ο συντελεστής για τις διευρυμένες συνθήκες, όπως ορίζεται στο σημείο 10.5, εφαρμόζεται μόνο μία φορά, ακόμη και στην περίπτωση που και οι δύο συνθήκες διευρυνθούν κατά την ίδια χρονική περίοδο. Με την επιφύλαξη της εισαγωγικής παραγράφου του παρόντος τμήματος, εάν ένα μέρος της δοκιμής ή ολόκληρη η δοκιμή εκτελείται εκτός διευρυμένων συνθηκών, η δοκιμή είναι άκυρη μόνον όταν οι τελικές εκπομπές, όπως υπολογίζονται στο παράρτημα 11, είναι μεγαλύτερες από τα ισχύοντα όρια εκπομπών. Οι συνθήκες αυτές είναι οι εξής:

Μέτριες συνθήκες υψομέτρου:	Υψόμετρο μικρότερο ή ίσο με 700 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας.
Διευρυμένες συνθήκες υψομέτρου:	Υψόμετρο μεγαλύτερο από 700 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας και μικρότερο ή ίσο με 1 300 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας.
Μέτριες συνθήκες θερμοκρασίας:	Μεγαλύτερη ή ίση με 273,15 K (0 °C) και μικρότερη ή ίση με 308,15 K (35 °C).
Διευρυμένες συνθήκες θερμοκρασίας:	Μεγαλύτερη ή ίση με 266,15 K (– 7 °C) και μικρότερη από 273,15 K (0 °C) ή μεγαλύτερη από 308,15 K (35 °C) και μικρότερη ή ίση με 311,15 K (38 °C).

8.2. Δυναμικές συνθήκες διαδρομής

Οι δυναμικές συνθήκες περιλαμβάνουν την επίδραση της κλίσης του δρόμου, του αντίθετου ανέμου και της δυναμικής της οδήγησης (επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις), καθώς και των βοηθητικών συστημάτων, στην κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές του υπό δοκιμή οχήματος. Η εγκυρότητα της διαδρομής όσον αφορά τις δυναμικές συνθήκες ελέγχεται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, με χρήση των καταγεγραμμένων δεδομένων. Αυτή η εξακρίβωση διεξάγεται σε 2 βήματα:

— ΒΗΜΑ i: Η υπέρβαση ή ανεπάρκεια της δυναμικής της οδήγησης κατά τη διάρκεια της διαδρομής ελέγχεται με χρήση των μεθόδων που περιγράφονται στο παράρτημα 9.

— ΒΗΜΑ ii: Εάν η διαδρομή είναι έγκυρη μετά τις επαληθεύσεις σύμφωνα με το βήμα i, χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι για την επαλήθευση της εγκυρότητας της διαδρομής που καθορίζονται στα παραρτήματα 8 και 10.

8.3. Κατάσταση και λειτουργία του οχήματος

8.3.1. Κατάσταση οχήματος

Το όχημα, συμπεριλαμβανομένων των συστατικών στοιχείων που αφορούν τις εκπομπές, είναι σε καλή μηχανική κατάσταση. Έχει υποβληθεί σε στρώσιμο του κινητήρα και έχει διανύσει τουλάχιστον 3 000 km πριν από τη δοκιμή. Ο αριθμός διανυθέντων χιλιομέτρων και η παλαιότητα του οχήματος που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές RDE καταγράφονται.

Όλα τα οχήματα, και ιδιαίτερα τα οχήματα OVC-HEV, μπορούν να υποβάλλονται σε δοκιμή σε οποιονδήποτε επιλέξιμο τρόπο λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου λειτουργίας φόρτισης της μπαταρίας. Βάσει αποδείξεων τεχνικής φύσεως οι οποίες παρέχονται από τον κατασκευαστή και εάν συμφωνεί η αρμόδια αρχή, δεν λαμβάνονται υπόψη οι ειδικοί επιλέξιμοι από τον οδηγό τρόποι λειτουργίας για πολύ ειδικούς και περιορισμένους σκοπούς (π.χ. λειτουργία συντήρησης, αγωνιστική οδήγηση, λειτουργία ερπυσμού). Μπορούν να ληφθούν υπόψη όλοι οι υπόλοιποι τρόποι λειτουργίας οδήγησης όπου το απαιτούν οι οδικές συνθήκες και οι συνθήκες κυκλοφορίας και τηρούνται τα όρια εκπομπών βάσει κριτηρίων σε όλους τους εν λόγω τρόπους λειτουργίας.

Οι τροποποιήσεις που επηρεάζουν την αεροδυναμική του οχήματος δεν επιτρέπονται, με εξαίρεση την εγκατάσταση PEMS. Οι τύποι και η πίεση των ελαστικών είναι σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του οχήματος. Η πίεση των ελαστικών ελέγχεται πριν από την προετοιμασία και προσαρμόζεται στις συνιστώμενες τιμές, εάν χρειάζεται. Δεν επιτρέπεται η οδήγηση του οχήματος με αλυσίδες χιονιού.

Τα οχήματα δεν πρέπει να υποβάλλονται σε δοκιμή με κενή μπαταρία εκκίνησης. Σε περίπτωση που το όχημα παρουσιάζει προβλήματα στην εκκίνηση, η μπαταρία αντικαθίσταται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του οχήματος.

Η μάζα δοκιμής του οχήματος περιλαμβάνει τον οδηγό, έναν μάρτυρα της δοκιμής (κατά περίπτωση) και τον εξοπλισμό δοκιμής, συμπεριλαμβανομένων των διατάξεων στερέωσης και τροφοδοσίας καθώς και οποιωνδήποτε τεχνητών ωφέλιμων φορτίων. Είναι μεταξύ της πραγματικής μάζας του οχήματος και της μέγιστης αποδεκτής μάζας δοκιμής του οχήματος κατά την έναρξη της δοκιμής και δεν αυξάνεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Τα οχήματα δοκιμής δεν οδηγούνται με σκοπό την εξαγωγή θετικού ή αρνητικού αποτελέσματος δοκιμής λόγω ακραίας οδήγησης που δεν αντιπροσωπεύει κανονικές συνθήκες χρήσης. Εάν χρειάζεται, η επαλήθευση της κανονικής οδήγησης μπορεί να βασίζεται στην κρίση εμπειρογνώμονα την οποία εκφέρει ή αναθέτει σε τρίτο η χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου και η οποία βασίζεται στη συσχέτιση πολλών σημάτων που μπορούν να συνδέονται με τον ρυθμό ροής καυσαερίων, τη θερμοκρασία των καυσαερίων, τις μετρήσεις CO_2, O_2 κ.λπ. σε συνδυασμό με τα δεδομένα ταχύτητας, επιτάχυνσης και GNSS του οχήματος, και πιθανώς περαιτέρω παραμέτρους δεδομένων του οχήματος όπως οι στροφές κινητήρα, η σχέση μετάδοσης, η θέση του ποδόπληκτρου επιταχυντή κ.λπ.

8.3.2. Προετοιμασία οχήματος για διαδρομή PEMS ψυχρής εκκίνησης

Πριν από τη δοκιμή RDE το όχημα προετοιμάζεται με τον ακόλουθο τρόπο:

Το όχημα οδηγείται, κατά προτίμηση στην ίδια διαδρομή με την προγραμματισμένη διαδρομή RDE ή για τουλάχιστον 10 λεπτά ανά τύπο λειτουργίας (π.χ. σε αστικό περιβάλλον, σε επαρχιακό περιβάλλον, σε αυτοκινητόδρομο) ή για 30 λεπτά με ελάχιστη μέση ταχύτητα 30 km/h. Η δοκιμή επικύρωσης στο εργαστήριο, όπως περιγράφεται στο σημείο 8.4, θεωρείται επίσης προετοιμασία. Το όχημα σταθμεύεται στη συνέχεια με τις θύρες και το κάλυμμα του κινητήρα κλειστά, ενώ ο κινητήρας του τίθεται εκτός λειτουργίας σε μέτριες ή διευρυμένες συνθήκες υψομέτρου και θερμοκρασίας σύμφωνα με το σημείο 8.1. για διάστημα από 6 έως 72 ώρες. Πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση σε ακραίες ατμοσφαιρικές συνθήκες (όπως ισχυρή χιονόπτωση, καταιγίδα, χαλάζι) και σε υπερβολική ποσότητα σκόνης ή καπνού.

Πριν ξεκινήσει η δοκιμή, ελέγχεται αν υπάρχουν βλάβες στο όχημα και στον εξοπλισμό και αν εμφανίζονται προειδοποιητικά σήματα που υποδηλώνουν δυσλειτουργία. Σε περίπτωση δυσλειτουργίας, η πηγή της δυσλειτουργίας εντοπίζεται και διορθώνεται ή το όχημα απορρίπτεται.

8.3.3. Βοηθητικές διατάξεις

Το σύστημα κλιματισμού ή άλλες βοηθητικές διατάξεις λειτουργούν κατά τρόπο που αντιστοιχεί στην τυπικά προβλεπόμενη χρήση τους σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης στον δρόμο. Οποιαδήποτε χρήση τεκμηριώνεται. Τα παράθυρα του οχήματος είναι κλειστά όταν είναι σε λειτουργία ο κλιματισμός ή το καλοριφέρ.

8.3.4. Οχήματα εξοπλισμένα με συστήματα περιοδικής αναγέννησης

8.3.4.1. Όλα τα αποτελέσματα διορθώνονται με τους συντελεστές K_i ή με τις τιμές αντιστάθμισης K_i που αναπτύσσονται κατά τις διαδικασίες του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος B6 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP για την έγκριση τύπου οχήματος με σύστημα περιοδικής αναγέννησης. Ο συντελεστής K_i ή η μετατόπιση K_i εφαρμόζονται στα τελικά αποτελέσματα μετά τη διεξαγωγή αξιολόγησης σύμφωνα με το παράρτημα 11.

8.3.4.2. Εάν οι τελικές εκπομπές, όπως υπολογίζονται στο παράρτημα 11, υπερβαίνουν τα ισχύοντα όρια εκπομπών, τότε επαληθεύεται η πραγματοποίηση αναγέννησης. Η επαλήθευση της αναγέννησης μπορεί να βασίζεται στην κρίση εμπειρογνώμονα ο οποίος συσχετίζει πολλά από τα παρακάτω σήματα, τα οποία μπορούν να συνδέονται με τη θερμοκρασία των καυσαερίων ή τις μετρήσεις PN, CO_2, O_2 σε συνδυασμό με την ταχύτητα και την επιτάχυνση του οχήματος. Εάν το όχημα διαθέτει χαρακτηριστικό αναγνώρισης αναγέννησης, χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της εμφάνισης αναγέννησης. Ο κατασκευαστής μπορεί να παράσχει οδηγίες σχετικά με τον τρόπο αναγνώρισης του κατά πόσον έχει πραγματοποιηθεί αναγέννηση σε περίπτωση που ένα παρόμοιο σήμα δεν είναι διαθέσιμο.

8.3.4.3. Εάν πραγματοποιήθηκε αναγέννηση κατά τη διάρκεια της δοκιμής, το τελικό αποτέλεσμα εκπομπών χωρίς την εφαρμογή είτε του συντελεστή K_i είτε της τιμής αντιστάθμισης K_i ελέγχεται ως προς τα ισχύοντα όρια εκπομπών. Εάν οι τελικές εκπομπές υπερβαίνουν τα όρια εκπομπών, η δοκιμή θεωρείται άκυρη και επαναλαμβάνεται για άλλη μία φορά. Η ολοκλήρωση της αναγέννησης και της σταθεροποίησης μέσω οδήγησης διάρκειας περίπου 1 ώρας πραγματοποιείται πριν από την έναρξη της δεύτερης δοκιμής. Η δεύτερη δοκιμή θεωρείται έγκυρη ακόμα και αν πραγματοποιηθεί αναγέννηση κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Ακόμη και αν τα τελικά αποτελέσματα εκπομπών είναι χαμηλότερα από τα ισχύοντα όρια εκπομπών, η πραγματοποίηση αναγέννησης μπορεί να επαληθευτεί όπως στο σημείο 8.3.4.2. Εάν η παρουσία αναγέννησης μπορεί να αποδειχτεί και με τη συμφωνία της αρχής έγκρισης τύπου, τα τελικά αποτελέσματα υπολογίζονται χωρίς την εφαρμογή του συντελεστή K_i ή της τιμής αντιστάθμισης Ki.

8.4. Λειτουργικές απαιτήσεις PEMS

Η διαδρομή επιλέγεται με τέτοιο τρόπο ώστε η δοκιμή να μη διακόπτεται και τα δεδομένα που καταγράφονται συνεχώς να φτάνουν την ελάχιστη διάρκεια δοκιμής που ορίζεται στο σημείο 9.3.3.

Το σύστημα PEMS τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα από εξωτερική μονάδα τροφοδοσίας και όχι από πηγή που αντλεί την ενέργειά της είτε άμεσα είτε έμμεσα από τον κινητήρα του υπό δοκιμή οχήματος.

Ο εξοπλισμός PEMS εγκαθίσταται κατά τρόπο ώστε οι εκπομπές ή η απόδοση του οχήματος ή και τα δύο να επηρεάζονται στον ελάχιστο δυνατό βαθμό. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιείται η μάζα του εγκατεστημένου εξοπλισμού και οι ενδεχόμενες τροποποιήσεις στην αεροδυναμική του υπό δοκιμή οχήματος.

Κατά τη διάρκεια της έγκρισης τύπου, εκτελείται δοκιμή επικύρωσης στο εργαστήριο πριν από τη διεξαγωγή δοκιμής RDE σύμφωνα με το παράρτημα 6. Για OVC-HEV, η εφαρμοστέα δοκιμή WLTP διενεργείται σε λειτουργία οχήματος διατήρησης φόρτισης.

8.5. Λιπαντικό λάδι, καύσιμο και αντιδραστήριο

Για τη δοκιμή που εκτελείται κατά τη διάρκεια της έγκρισης τύπου, το καύσιμο που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή RDE είναι είτε το καύσιμο αναφοράς που ορίζεται στο παράρτημα B3 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP είτε εντός των προδιαγραφών που εκδίδει ο κατασκευαστής για τη λειτουργία του οχήματος από τον πελάτη. Το αντιδραστήριο (κατά περίπτωση) και το λιπαντικό που χρησιμοποιούνται πληρούν τις προδιαγραφές που συνιστά ή εκδίδει ο κατασκευαστής.

9. Διαδικασία δοκιμής

9.1. Τύποι κατηγοριών ταχυτήτων

Η κατηγορία ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον (τόσο για την ανάλυση 3 φάσεων όσο και για την ανάλυση 4 φάσεων) χαρακτηρίζεται από ταχύτητες οχήματος έως 60 km/h.

Η κατηγορία ταχύτητας σε επαρχιακό περιβάλλον (για ανάλυση 4 φάσεων) χαρακτηρίζεται από ταχύτητες οχήματος υψηλότερες των 60 km/h και χαμηλότερες ή ίσες με 90 km/h. Για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με διάταξη που περιορίζει μόνιμα την ταχύτητα του οχήματος στα 90 km/h, η κατηγορία ταχύτητας σε επαρχιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από ταχύτητες οχήματος υψηλότερες των 60 km/h και χαμηλότερες ή ίσες με 80 km/h.

Η κατηγορία ταχύτητας σε αυτοκινητόδρομο (για ανάλυση 4 φάσεων) χαρακτηρίζεται από ταχύτητες άνω των 90 km/h.

Για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με διάταξη που περιορίζει μόνιμα την ταχύτητα του οχήματος στα 100 km/h, η κατηγορία ταχύτητας σε αυτοκινητόδρομο χαρακτηρίζεται από ταχύτητα υψηλότερη από 90 km/h.

Για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με διάταξη που περιορίζει μόνιμα την ταχύτητα του οχήματος στα 90 km/h, η κατηγορία ταχύτητας σε αυτοκινητόδρομο χαρακτηρίζεται από ταχύτητα υψηλότερη από 80 km/h.

Η κατηγορία ταχύτητας σε οδό ταχείας κυκλοφορίας (για ανάλυση 3 φάσεων) χαρακτηρίζεται από ταχύτητες άνω των 60 km/h και έως τα 100 km/h.

Η συνολική διαδρομή για ανάλυση 4 φάσεων περιλαμβάνει τις κατηγορίες ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον, επαρχιακό περιβάλλον και αυτοκινητόδρομο ενώ η συνολική διαδρομή για ανάλυση 3 φάσεων περιλαμβάνει τις κατηγορίες ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον και σε οδό ταχείας κυκλοφορίας.

9.1.1. Άλλες απαιτήσεις

Η μέση ταχύτητα (συμπεριλαμβανομένων των στάσεων) της κατηγορίας ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον κυμαίνεται μεταξύ 15 και 40 km/h.

Το εύρος ταχύτητας κατά την οδήγηση σε αυτοκινητόδρομο κυμαίνεται κανονικά μεταξύ 90 και τουλάχιστον 110 km/h. Η ταχύτητα του οχήματος είναι άνω των 100 km/h για τουλάχιστον 5 λεπτά.

Για τα οχήματα της κατηγορίας M_2 που είναι εξοπλισμένα με διάταξη που περιορίζει μόνιμα την ταχύτητα του οχήματος στα 100 km/h, το εύρος ταχύτητας σε αυτοκινητόδρομο κυμαίνεται κανονικά μεταξύ 90 και 100 km/h. Η ταχύτητα του οχήματος είναι άνω των 90 km/h για τουλάχιστον 5 λεπτά.

Για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με διάταξη που περιορίζει την ταχύτητα του οχήματος στα 90 km/h, το εύρος ταχύτητας σε αυτοκινητόδρομο κυμαίνεται κανονικά μεταξύ 80 και 90 km/h. Η ταχύτητα του οχήματος είναι άνω των 80 km/h για τουλάχιστον 5 λεπτά.

Στην περίπτωση που τα τοπικά όρια ταχύτητας για το συγκεκριμένο υπό δοκιμή όχημα εμποδίζουν τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου, εφαρμόζονται οι απαιτήσεις της ακόλουθης παραγράφου:

Το εύρος ταχύτητας κατά την οδήγηση σε αυτοκινητόδρομο κυμαίνεται κανονικά μεταξύ X – 10 και τουλάχιστον X km/h. Η ταχύτητα του οχήματος είναι άνω των X - 10 km/h για τουλάχιστον 5 λεπτά. Όπου X = το τοπικό όριο ταχύτητας για το υπό δοκιμή όχημα.

9.2. Ποσοστά απαιτούμενης απόστασης των κατηγοριών ταχύτητας διαδρομής

Ακολουθεί η κατανομή των κατηγοριών ταχύτητας σε μια διαδρομή RDE που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις ανάγκες αξιολόγησης τόσο για τη WLTC 4 φάσεων όσο και για τη WLTC 3 φάσεων:

Απαιτήσεις για την αξιολόγηση με WLTC 4 φάσεων	Απαιτήσεις για την αξιολόγηση με WLTC 3 φάσεων
Η διαδρομή περιλαμβάνει κατηγορίες ταχυτήτων κατά προσέγγιση 34 % σε αστικό περιβάλλον, 33 % σε αγροτικό περιβάλλον και 33 % σε αυτοκινητόδρομο. «Κατά προσέγγιση» νοείται το διάστημα ± 10 ποσοστιαίων μονάδων από τα δηλούμενα ποσοστά. Ωστόσο, η κατηγορία ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να είναι μικρότερη του 29 % της συνολικής απόστασης της διαδρομής.	Η διαδρομή περιλαμβάνει κατηγορίες ταχυτήτων κατά προσέγγιση 55 % σε αστικό περιβάλλον και 45 % σε οδό ταχείας κυκλοφορίας. «Κατά προσέγγιση» νοείται το διάστημα ± 10 ποσοστιαίων μονάδων από τα δηλούμενα ποσοστά. Ωστόσο, η κατηγορία ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον μπορεί να είναι μικρότερη του 45 %, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερη του 40 % της συνολικής απόστασης της διαδρομής.

Τα μερίδια των κατηγοριών ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον, επαρχιακό περιβάλλον και αυτοκινητόδρομο εκφράζονται ως ποσοστό της συνολικής απόστασης της διαδρομής για ανάλυση με WLTC 4 φάσεων.

Τα μερίδια των κατηγοριών ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον και οδό ταχείας κυκλοφορίας εκφράζονται ως ποσοστό της συνολικής απόστασης της διαδρομής με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 100km/h για ανάλυση με WLTC 3 φάσεων.

Η ελάχιστη διανυόμενη απόσταση σε κάθε κατηγορία ταχύτητας, δηλ. σε αστικό, σε επαρχιακό περιβάλλον, σε αυτοκινητόδρομο και σε οδό ταχείας κυκλοφορίας είναι 16 χιλιόμετρα.

9.3. Δοκιμή RDE που πρέπει να διενεργηθεί

Η απόδοση RDE καταδεικνύεται μέσω της υποβολής σε δοκιμή οχημάτων στον δρόμο, σε συνθήκες λειτουργίας που αντιστοιχούν στα συνήθη πρότυπα, συνθήκες και ωφέλιμα φορτία οδήγησης. Οι δοκιμές RDE διενεργούνται σε ασφαλτοστρωμένες οδούς (π.χ. δεν επιτρέπεται η λειτουργία εκτός δρόμου). Διανύεται είτε μία μόνο διαδρομή είτε δύο ειδικές διαδρομές RDE για να αποδειχθεί η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις εκπομπών με βάση τόσο τη WLTC 3 φάσεων όσο και τη WLTC 4 φάσεων.

9.3.1. Ο σχεδιασμός της διαδρομής είναι τέτοιος ώστε να περιλαμβάνει οδήγηση που θα καλύπτει καταρχήν όλα τα απαιτούμενα μερίδια των κατηγοριών ταχυτήτων του σημείου 9.2 και θα συμμορφώνεται με όλες τις άλλες απαιτήσεις που περιγράφονται στα σημεία 9.1.1 και 9.3, στα σημεία 4.5.1 και 4.5.2 του παραρτήματος 8 και στο σημείο 4 του παραρτήματος 9.

9.3.2. Η προγραμματισμένη διαδρομή RDE αρχίζει με λειτουργία σε αστικό περιβάλλον, ακολουθεί λειτουργία σε επαρχιακό περιβάλλον, στη συνέχεια λειτουργία σε αυτοκινητόδρομο ή σε οδό ταχείας κυκλοφορίας, σύμφωνα με τα απαιτούμενα μερίδια κατηγοριών ταχυτήτων που προσδιορίζονται στο σημείο 9.2. Η λειτουργία σε αστικό περιβάλλον, σε επαρχιακό περιβάλλον και σε αυτοκινητόδρομο / οδό ταχείας κυκλοφορίας εκτελείται συνεχόμενα, αλλά μπορεί να περιλαμβάνει και διαδρομή που ξεκινά και ολοκληρώνεται στο ίδιο σημείο. Η λειτουργία σε επαρχιακό περιβάλλον μπορεί να διακόπτεται από σύντομες περιόδους κατηγορίας ταχύτητας σε αστικό περιβάλλον, όταν το όχημα διέρχεται από αστικές περιοχές. Η λειτουργία σε αυτοκινητόδρομο / οδό ταχείας κυκλοφορίας μπορεί να διακόπτεται από σύντομες περιόδους λειτουργίας σε αστικό ή σε επαρχιακό περιβάλλον, παραδείγματος χάριν, κατά τη διέλευση διοδίων ή τμημάτων όπου εκτελούνται οδικά έργα.

9.3.3. Η ταχύτητα του οχήματος δεν υπερβαίνει κανονικά τα 145 km/h. Μπορεί να υπάρξει υπέρβαση αυτής της μέγιστης ταχύτητας κατά ένα όριο ανοχής της τάξης των 15 km/h για ποσοστό έως 3 % της χρονικής διάρκειας οδήγησης σε αυτοκινητόδρομο. Τα τοπικά όρια ταχύτητας παραμένουν σε ισχύ κατά τη δοκιμή PEMS, με την επιφύλαξη άλλων νομικών συνεπειών. Αυτές καθαυτές οι παραβιάσεις των τοπικών ορίων ταχύτητας δεν ακυρώνουν τα αποτελέσματα μιας δοκιμής PEMS.

Οι περίοδοι διακοπής, οι οποίες ορίζονται ως ταχύτητα του οχήματος μικρότερη του 1 km/h, αντιστοιχούν σε 6-30 % της χρονικής διάρκειας της λειτουργίας σε αστικό περιβάλλον. Η λειτουργία σε αστικό περιβάλλον ενδέχεται να περιέχει πολλές περιόδους στάσεων διάρκειας 10 δευτερολέπτων ή μεγαλύτερης. Εάν οι περίοδοι στάσεων στο τμήμα οδήγησης σε αστικό περιβάλλον υπερβαίνουν το 30 % ή εάν υπάρχουν μεμονωμένες περίοδοι διακοπής που υπερβαίνουν τα 300 διαδοχικά δευτερόλεπτα, η δοκιμή είναι άκυρη μόνο εάν δεν τηρούνται τα όρια εκπομπών.

Η διάρκεια της διαδρομής κυμαίνεται μεταξύ 90 και 120 λεπτών.

Τα σημεία έναρξης και λήξης μιας διαδρομής δεν διαφέρουν ως προς το υψόμετρο τους πάνω από τη στάθμη της θάλασσας περισσότερο από 100 m. Επιπλέον, η αναλογική σωρευτική θετική αύξηση του υψομέτρου καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής και κατά τη διάρκεια της οδήγησης σε αστικό περιβάλλον είναι μικρότερη από 1 200 m/100 km και προσδιορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα 10.

9.3.4. Η μέση ταχύτητα (συμπεριλαμβανομένων των στάσεων) κατά την περίοδο ψυχρής εκκίνησης κυμαίνεται μεταξύ 15 και 40 km/h. Η μέγιστη ταχύτητα κατά την περίοδο ψυχρής εκκίνησης δεν υπερβαίνει τα 60 km/h.

Κατά την έναρξη της δοκιμής, το όχημα κινείται εντός 15 δευτερολέπτων. Η ακινητοποίηση του οχήματος στο σύνολο της περιόδου ψυχρής εκκίνησης, όπως ορίζεται στο σημείο 3.6.1, τηρείται στο ελάχιστο δυνατό και δεν υπερβαίνει συνολικά τα 90 δευτερόλεπτα.

9.4. Άλλες απαιτήσεις διαδρομής

Εάν σταματήσει η λειτουργία του κινητήρα κατά τη διάρκεια της δοκιμής, δύναται να πραγματοποιηθεί επανεκκίνηση, αλλά η δειγματοληψία και η καταγραφή των δεδομένων δεν διακόπτονται. Εάν σταματήσει η λειτουργία του κινητήρα κατά τη διάρκεια της δοκιμής, η δειγματοληψία και η καταγραφή των δεδομένων δεν διακόπτονται.

Γενικά, η ροή μάζας καυσαερίων προσδιορίζεται με εξοπλισμό μέτρησης που λειτουργεί ανεξάρτητα από το όχημα. Με τη σύμφωνη γνώμη της αρχής, τα δεδομένα της μονάδας ECU του οχήματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν εν προκειμένω κατά την αρχική έγκριση τύπου.

Εάν η αρχή έγκρισης δεν είναι ικανοποιημένη από τον έλεγχο ποιότητας των δεδομένων και τα αποτελέσματα επικύρωσης μιας δοκιμής PEMS που έχει διενεργηθεί σύμφωνα με το παράρτημα 4, η αρχή έγκρισης μπορεί να θεωρήσει τη δοκιμή άκυρη. Στην περίπτωση αυτή, η αρχή έγκρισης καταγράφει τα δεδομένα της δοκιμής και τους λόγους ακύρωσης της δοκιμής.

Ο κατασκευαστής καταδεικνύει στην αρχή έγκρισης τύπου ότι το επιλεγμένο όχημα, καθώς και τα πρότυπα, οι συνθήκες και τα ωφέλιμα φορτία οδήγησης, είναι αντιπροσωπευτικά της οικογένειας δοκιμών PEMS. Οι απαιτήσεις ωφέλιμου φορτίου και περιβαλλοντικών συνθηκών που ορίζονται στο σημείο 8.1 και το σημείο 8.3.1 αντίστοιχα χρησιμοποιούνται εκ των προτέρων για να καθοριστεί αν οι συνθήκες είναι αποδεκτές για δοκιμές RDE.

Η αρχή έγκρισης προτείνει μια δοκιμαστική διαδρομή σε αστικό περιβάλλον, σε επαρχιακό περιβάλλον και σε περιβάλλον αυτοκινητόδρομου / οδού ταχείας κυκλοφορίας, η οποία πληροί τις απαιτήσεις του σημείου 9.2. Κατά περίπτωση, για τον σχεδιασμό της διαδρομής, το αστικό τμήμα της διαδρομής, το επαρχιακό τμήμα και το τμήμα αυτοκινητόδρομου / οδού ταχείας κυκλοφορίας επιλέγονται με βάση τοπογραφικό χάρτη.

Εάν η συλλογή δεδομένων ECU επηρεάζει, για ένα όχημα, τις εκπομπές ή την απόδοση του οχήματος, ολόκληρη η οικογένεια δοκιμών PEMS στην οποία ανήκει το όχημα θεωρείται μη σύμμορφη.

Όσον αφορά δοκιμές RDE που εκτελούνται στο πλαίσιο έγκρισης τύπου, η αρχή έγκρισης τύπου δύναται να επαληθεύει αν η ακολουθία της δοκιμής και ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των παραρτημάτων 4 και 5, μέσω άμεσου ελέγχου ή εξέτασης των υποστηρικτικών αποδεικτικών στοιχείων (π.χ. φωτογραφίες, αρχεία).

9.5. Συμμόρφωση εργαλείων λογισμικού

Κάθε εργαλείο λογισμικού που χρησιμοποιείται για την επαλήθευση της εγκυρότητας της διαδρομής και τον υπολογισμό της συμμόρφωσης των εκπομπών με τις διατάξεις των σημείων 8 και 9 και των παραρτημάτων 8, 9, 10 και 11 επικυρώνεται από φορέα που ορίζεται από το συμβαλλόμενο μέρος. Σε περίπτωση που το εν λόγω εργαλείο λογισμικού είναι ενσωματωμένο στο όργανο PEMS, μαζί με το όργανο παρέχεται και απόδειξη της επικύρωσης.

10. Ανάλυση δεδομένων δοκιμής

10.1. Αξιολόγηση εκπομπών και διαδρομής

Η δοκιμή διεξάγεται σύμφωνα με το παράρτημα 4.

10.2. Η εγκυρότητα της διαδρομής αξιολογείται βάσει διαδικασίας τριών σταδίων, ως εξής:

ΣΤΑΔΙΟ Α: Η διαδρομή συμμορφώνεται με τις γενικές απαιτήσεις, τις οριακές συνθήκες, τις απαιτήσεις διαδρομής και λειτουργίας και τις προδιαγραφές για το λιπαντικό λάδι, το καύσιμο και τα αντιδραστήρια που ορίζονται στα σημεία 8 και 9 και στο παράρτημα 10.

ΣΤΑΔΙΟ Β: Η διαδρομή συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα 9.

ΣΤΑΔΙΟ Γ: Η διαδρομή συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα 8.

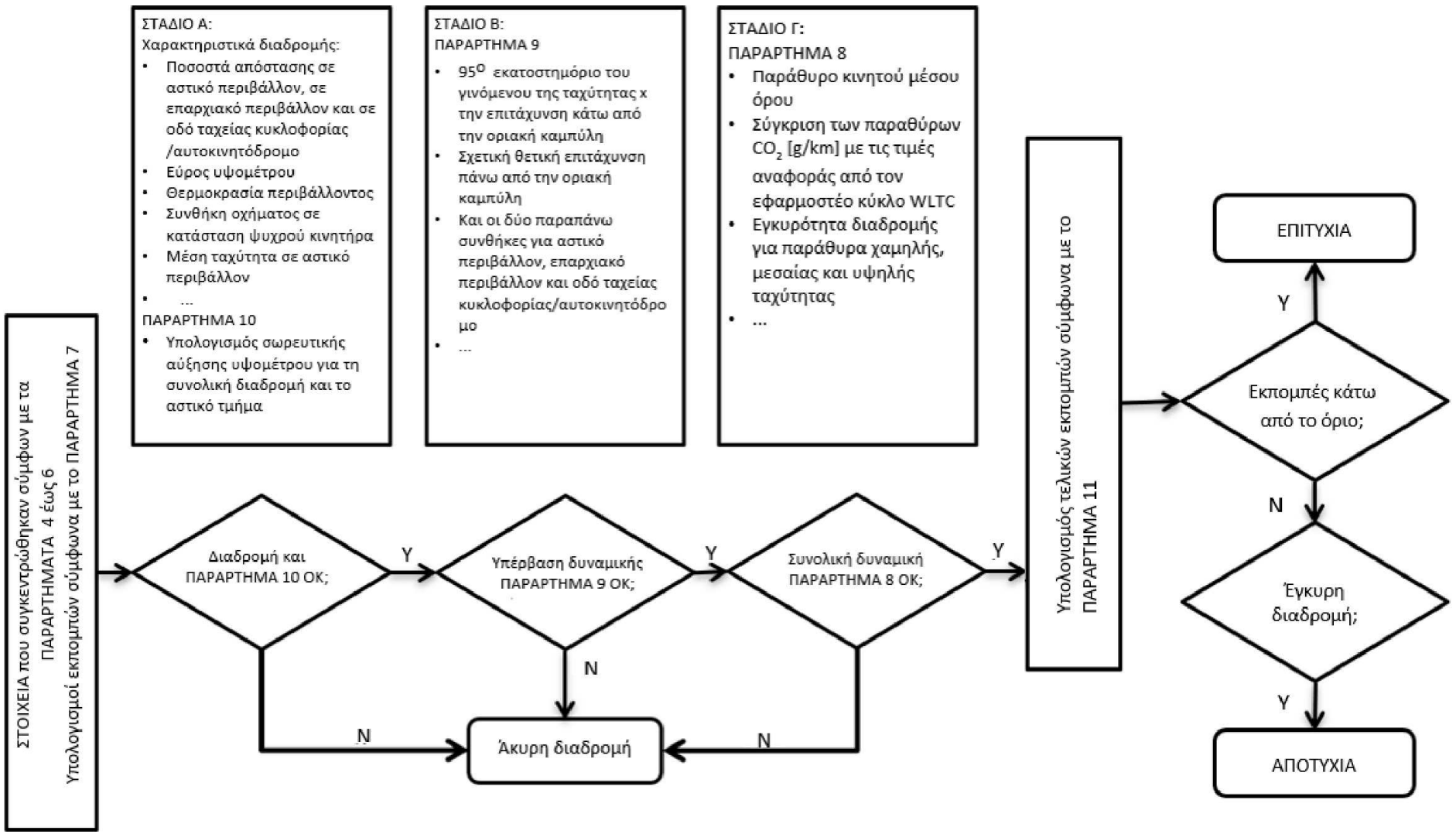
Τα στάδια της διαδικασίας περιγράφονται αναλυτικά στο σχήμα 6.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιείται τουλάχιστον μία από τις απαιτήσεις, η διαδρομή δηλώνεται άκυρη.

Σχήμα 6

Αξιολόγηση της εγκυρότητας της διαδρομής — σχηματική αναπαράσταση

(δηλ. δεν περιλαμβάνονται όλες οι λεπτομέρειες στα βήματα που περιλαμβάνονται στο σχήμα, βλέπε σχετικά παραρτήματα για τις εν λόγω λεπτομέρειες)



10.3. Προκειμένου να διατηρείται η ακεραιότητα των δεδομένων, δεν επιτρέπεται ο συνδυασμός δεδομένων διαφορετικών διαδρομών RDE σε ένα ενιαίο σύνολο δεδομένων ή η τροποποίηση ή αφαίρεση δεδομένων από διαδρομή RDE, εκτός από τις περιπτώσεις που αναφέρονται ρητά στον παρόντα κανονισμό.

10.4. Τα αποτελέσματα εκπομπών υπολογίζονται με τη χρήση των μεθόδων που καθορίζονται στο παράρτημα 7 και στο παράρτημα 11. Οι υπολογισμοί των εκπομπών πραγματοποιούνται μεταξύ της έναρξης και του τέλους της δοκιμής.

10.5. Ο διευρυμένος συντελεστής για τον παρόντα κανονισμό ορίζεται στο 1,6. Εάν κατά τη διάρκεια συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος οι συνθήκες περιβάλλοντος διευρυνθούν, σύμφωνα με το σημείο 8.1, οι εκπομπές βάσει κριτηρίων που υπολογίζονται σύμφωνα με το παράρτημα 11, κατά τη διάρκεια του συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, διαιρούνται διά του διευρυμένου συντελεστή. Η παρούσα διάταξη δεν εφαρμόζεται σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

10.6. Οι εκπομπές αέριων ρύπων και ο αριθμός των εκπεμπόμενων σωματιδίων κατά την περίοδο ψυχρής εκκίνησης, όπως ορίζονται στο σημείο 3.6.1, περιλαμβάνονται στην κανονική αξιολόγηση σύμφωνα με τα παραρτήματα 7, 8 και 11.

Εάν το όχημα προετοιμάστηκε για τις τελευταίες τρεις ώρες πριν από τη δοκιμή σε μέση θερμοκρασία που εμπίπτει στις διευρυμένες συνθήκες σύμφωνα με το σημείο 8.1, οι διατάξεις του σημείου 10.5 εφαρμόζονται στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την περίοδο ψυχρής εκκίνησης, ακόμα και αν οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν εμπίπτουν στις διευρυμένες συνθήκες θερμοκρασίας.

10.7. Κατά περίπτωση, δημιουργούνται χωριστά σύνολα δεδομένων για τις αξιολογήσεις 3 φάσεων και 4 φάσεων. Τα δεδομένα που συλλέγονται κατά τη συνολική διαδρομή αποτελούν τη βάση των αποτελεσμάτων εκπομπών RDE 4 φάσεων, ενώ τα δεδομένα, εξαιρουμένων οποιωνδήποτε σημείων δεδομένων με ταχύτητα άνω των 100 km/h, αποτελούν τη βάση για τους υπολογισμούς της εγκυρότητας της διαδρομής RDE 3 φάσεων και των αποτελεσμάτων των εκπομπών σύμφωνα με τα σημεία 8 και 9 και τα παραρτήματα 8, 9 και 11. Για τη συνέχεια της ανάλυσης των δεδομένων, το παράρτημα 10 θα αρχίζει με πλήρες σύνολο δεδομένων και για τις δύο αναλύσεις.

10.7.1. Στην περίπτωση που μία μόνο διαδρομή RDE δεν συμμορφώνεται ταυτόχρονα με όλες τις άλλες απαιτήσεις εγκυρότητας που περιγράφονται στα σημεία 9.1.1, 9.2 και 9.3, στα σημεία 4.5.1 και 4.5.2 του παραρτήματος 8 και στο σημείο 4 του παραρτήματος 9, τότε πραγματοποιείται δεύτερη διαδρομή RDE. Η δεύτερη διαδρομή σχεδιάζεται ώστε να πληροί τις απαιτήσεις διαδρομής του WLTC 3 φάσεων ή 4 φάσεων που δεν έχουν ακόμα εκπληρωθεί, καθώς και όλες τις άλλες σχετικές απαιτήσεις εγκυρότητας της διαδρομής, αλλά δεν είναι αναγκαίο να πληρούν πάλι τις απαιτήσεις διαδρομής του WLTC 4 φάσεων ή 3 φάσεων που έχουν εκπληρωθεί κατά την πρώτη διαδρομή.

10.7.2. Στην περίπτωση που η εκπομπή που υπολογίζεται για τη διαδρομή RDE 3 φάσεων υπερβαίνει τα όρια εκπομπών για τη συνολική διαδρομή λόγω της εξαίρεσης όλων των σημείων δεδομένων με ταχύτητα άνω των 100 km/h παρά τη συμμόρφωση της διαδρομής, τότε πραγματοποιείται δεύτερη διαδρομή με ταχύτητα μικρότερη ή ίση με 100 km/h και αξιολογείται ως προς τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των 3 φάσεων.

10.8. Υποβολή δεδομένων: Όλα τα δεδομένα μιας ενιαίας δοκιμής RDE καταγράφονται σύμφωνα με τα αρχεία υποβολής δεδομένων που βρίσκονται στον ίδιο διαδικτυακό σύνδεσμο με τον παρόντα κανονισμό ([3]).

Η έκθεση της δοκιμής εκπονείται από την τεχνική υπηρεσία σύμφωνα με το αρχείο υποβολής δεδομένων και κοινοποιείται στο συμβαλλόμενο μέρος.

11. Τροποποιήσεις και επεκτάσεις της έγκρισης τύπου

11.1. Κάθε τροποποίηση ενός τύπου οχήματος όσον αφορά τις εκπομπές κοινοποιείται στην αρχή έγκρισης τύπου που έχει εγκρίνει τον τύπο οχήματος. Η αρχή έγκρισης τύπου μπορεί τότε είτε:

11.1.1. να θεωρήσει ότι οι τροποποιήσεις που πραγματοποιήθηκαν περιλαμβάνονται στις οικογένειες που καλύπτονται από την έγκριση ή είναι απίθανο να έχουν σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις στις τιμές οποιασδήποτε από τις εκπομπές βάσει κριτηρίων και ότι, στην περίπτωση αυτή, η αρχική έγκριση θα ισχύει για τον τροποποιημένο τύπο οχήματος είτε

11.1.2. να απαιτήσει τη σύνταξη επιπλέον έκθεσης δοκιμής από την αρμόδια για τη διεξαγωγή δοκιμών τεχνική υπηρεσία.

([3]) [ο σύνδεσμος θα προστεθεί μετά την τελική κοινοποίηση]

11.2. Η επιβεβαίωση ή η άρνηση χορήγησης της έγκρισης, με ειδική αναφορά στις μετατροπές, κοινοποιείται, σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο σημείο 5.3, στα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας τα οποία εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό.

11.3. Η αρχή έγκρισης τύπου που εκδίδει την επέκταση της έγκρισης εκχωρεί αύξοντα αριθμό για την επέκταση και ενημερώνει σχετικά τα άλλα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας του 1958 που εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό μέσω εντύπου κοινοποίησης σύμφωνα με το υπόδειγμα στο παράρτημα 2 του παρόντος κανονισμού.

11.4. Διεύρυνση μιας οικογένειας δοκιμών PEMS

Μια υφιστάμενη οικογένεια δοκιμών PEMS μπορεί να διευρυνθεί με την προσθήκη νέων τύπων εκπομπών οχήματος σε αυτή. Η διευρυμένη οικογένεια δοκιμών PEMS και η επικύρωσή της πρέπει να πληρούν επίσης τις απαιτήσεις των σημείων 6.3 και 6.4. Για τον σκοπό αυτόν ενδέχεται να απαιτείται η υποβολή επιπλέον οχημάτων σε δοκιμή, ώστε να επικυρωθεί η διευρυμένη οικογένεια δοκιμών PEMS σύμφωνα με το σημείο 6.4.

12. Συμμόρφωση της παραγωγής

12.1. Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις παραγωγής που αφορούν τις εκπομπές ελαφρών οχημάτων καλύπτονται ήδη από τους κανόνες που προσδιορίζονται στο σημείο 8 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ για την WLTP και, ως εκ τούτου, η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις για τη συμμόρφωση της παραγωγής που προβλέπονται στον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ μπορεί να θεωρείται επαρκής για την κάλυψη των απαιτήσεων για τη συμμόρφωση της παραγωγής για τα οχήματα που λαμβάνουν έγκριση τύπου βάσει του παρόντος κανονισμού.

12.2. Πέραν των διατάξεων του σημείου 12.1, ο κατασκευαστής διασφαλίζει ότι όλα τα οχήματα εντός της οικογένειας δοκιμών PEMS συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις για τη συμμόρφωση της παραγωγής του τύπου 1 του κανονισμού αριθ. 154 για την WLTP.

13. Κυρώσεις για μη συμμόρφωση της παραγωγής

13.1. Η έγκριση που χορηγείται για έναν τύπο οχήματος δυνάμει του παρόντος κανονισμού είναι δυνατόν να ανακληθεί εάν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

13.2. Εάν συμβαλλόμενο μέρος στη συμφωνία του 1958 που εφαρμόζει τον παρόντα κανονισμό ανακαλέσει έγκριση την οποία έχει χορηγήσει το ίδιο παλιότερα, το γνωστοποιεί στα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη που εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό μέσω εντύπου κοινοποίησης σύμφωνα με το υπόδειγμα του παραρτήματος 2 του παρόντος κανονισμού.

14. Οριστική διακοπή παραγωγής

14.1. Εάν ο κάτοχος της έγκρισης παύσει εντελώς την παραγωγή ενός τύπου οχήματος που έχει εγκριθεί σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό, ενημερώνει σχετικά την αρχή έγκρισης τύπου που χορήγησε την έγκριση. Η συγκεκριμένη αρχή, αφού λάβει τη σχετική ειδοποίηση, ενημερώνει τα λοιπά συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας του 1958 που εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό μέσω αντιγράφων του εντύπου ανακοίνωσης που συμμορφώνεται με το υπόδειγμα του παραρτήματος 2 του παρόντος κανονισμού.

15. Μεταβατικές διατάξεις

15.1. Από την επίσημη ημερομηνία έναρξης ισχύος της σειράς τροποποιήσεων 00 του παρόντος κανονισμού και κατά παρέκκλιση από τις υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών, τα συμβαλλόμενα μέρη που εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό και εφαρμόζουν επίσης τη σειρά 08 ή μεταγενέστερη σειρά τροποποιήσεων του κανονισμού αριθ. 83 του ΟΗΕ μπορούν να αρνηθούν να αποδεχθούν εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται βάσει του παρόντος κανονισμού και οι οποίες δεν συνοδεύονται από έγκριση της σειράς 08 ή μεταγενέστερης σειράς τροποποιήσεων του κανονισμού αριθ. 83 του ΟΗΕ.

16. Ονομασίες και διευθύνσεις των τεχνικών υπηρεσιών που είναι αρμόδιες για τη διενέργεια δοκιμών έγκρισης, καθώς και των αρχών έγκρισης τύπου

16.1. Τα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας του 1958 που εφαρμόζουν τον παρόντα κανονισμό γνωστοποιούν στη Γραμματεία των Ηνωμένων Εθνών τις ονομασίες και τις διευθύνσεις των τεχνικών υπηρεσιών που είναι αρμόδιες για τη διεξαγωγή των δοκιμών έγκρισης και των αρχών έγκρισης τύπου που χορηγούν την έγκριση και στις οποίες πρέπει να αποστέλλονται τα έντυπα που εκδίδονται σε άλλες χώρες και πιστοποιούν την έγκριση ή την επέκταση ή την απόρριψη ή την ανάκληση έγκρισης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Χαρακτηριστικά του κινητήρα και του οχήματος και πληροφορίες σχετικά με τη διεξαγωγή των δοκιμών

Η αρχή και ο κατασκευαστής του οχήματος τηρούν κατάλογο των τύπων εκπομπών οχήματος όπως καθορίζονται στον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ για την WLTP και περιλαμβάνονται σε μια δεδομένη οικογένεια δοκιμών PEMS βάσει των αριθμών έγκρισης τύπου εκπομπών ή αντίστοιχων πληροφοριών. Για κάθε τύπο εκπομπών, παρέχονται όλοι οι αντίστοιχοι συνδυασμοί αριθμών έγκρισης τύπου οχήματος ή αντίστοιχες πληροφορίες, τύποι, παραλλαγές και εκδόσεις.

Η αρχή και ο κατασκευαστής του οχήματος τηρούν έναν κατάλογο τύπων εκπομπών οχήματος που επιλέγονται για δοκιμή PEMS για την επικύρωση μιας οικογένειας δοκιμών PEMS σύμφωνα με το σημείο 6.4 του παρόντος κανονισμού, ο οποίος παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για την εκπλήρωση των κριτηρίων επιλογής του σημείου 6.4.3 του παρόντος κανονισμού. Ο κατάλογος αναφέρει επίσης εάν έχουν εφαρμοστεί σε μια συγκεκριμένη δοκιμή PEMS οι διατάξεις του σημείου 6.4.1.3 του παρόντος κανονισμού.

Οι ακόλουθες πληροφορίες παρέχονται, κατά περίπτωση, εις τριπλούν και περιλαμβάνουν πίνακα περιεχομένων.

Εάν υπάρχουν σχέδια, αυτά είναι σε κατάλληλη κλίμακα και με επαρκείς λεπτομέρειες. Υποβάλλονται σε μέγεθος Α4 ή διπλωμένα σε αυτό το μέγεθος. Οι φωτογραφίες, εάν υπάρχουν, παρουσιάζουν επαρκείς λεπτομέρειες.

Εάν τα συστήματα, τα κατασκευαστικά στοιχεία ή οι χωριστές τεχνικές μονάδες έχουν ηλεκτρονικώς ελεγχόμενες λειτουργίες, παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις τους.

Μέρος 1 Στην περίπτωση που όλα τα οχήματα που περιλαμβάνονται στην έγκριση βάσει του παρόντος κανονισμού εγκρίνονται επίσης σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ:

	Αριθμός/-οι έγκρισης (σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ): …..

0	ΓΕΝΙΚΑ
0.1.	Μάρκα (εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή): …
0.2.	Τύπος: …
0.2.1.	Εμπορική ονομασία/-ες (εφόσον είναι διαθέσιμη/-ες): …
0.2.2.1.	Επιτρεπόμενες τιμές παραμέτρων για έγκριση τύπου πολλαπλών σταδίων (κατά περίπτωση) που επιτρέπουν τη χρήση των τιμών εκπομπών οχήματος βάσης (να παρεμβληθεί το εύρος, ανάλογα με την περίπτωση): Μάζα τελικού οχήματος σε τάξη πορείας (σε kg): Εμβαδόν μετωπικής επιφάνειας για τελικό όχημα (cm^2): Αντίσταση κύλισης (kg/t): Εμβαδόν διατομής εισόδου αέρα του μπροστινού στομίου (μάσκας) (cm^2):
0.2.3.	Αναγνωριστικοί κωδικοί οικογένειας:
0.2.3.1.	Οικογένεια/-ες παρεμβολής: …
0.2.3.3.	Αναγνωριστικός κωδικός οικογένειας PEMS:
2.	ΜΑΖΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (νη) (ι) (ζ) (σε kg και mm) (Ανάλογα με την περίπτωση, να γίνεται παραπομπή σε σχέδιο)
2.6.	Μάζα σε τάξη πορείας (η) α) μέγιστο και ελάχιστο για κάθε παραλλαγή: …
3.	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ (ια)
3.1.	Κατασκευαστής μετατροπέα/-ων ενέργειας προώθησης: …
3.1.1.	Κωδικός του κατασκευαστή (όπως αναγράφεται στον μετατροπέα ενέργειας προώθησης ή σε άλλα στοιχεία προσδιορισμού): …
3.2.	Κινητήρας εσωτερικής καύσης

3.2.1.1.	Αρχή λειτουργίας: επιβαλλόμενη ανάφλεξη/ανάφλεξη με συμπίεση/διπλού καυσίμου ([1]) Κύκλος: τετράχρονος/δίχρονος/περιστροφικός ([1])
3.2.1.2.	Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων: …
3.2.1.3.	Κυβισμός κινητήρα (ιγ): … cm3
3.2.2.	Καύσιμο
3.2.2.1.	Ντίζελ/Βενζίνη/Υγραέριο/Φυσικό αέριο ή βιομεθάνιο/Αιθανόλη (Ε 85)/Βιοντίζελ/Υδρογόνο ([1]),
3.2.2.4.	Τύπος καυσίμου οχήματος: Μονού καυσίμου/Δύο καυσίμων/Ευέλικτου καυσίμου ([1])
3.2.4.	Τροφοδοσία καυσίμου
3.2.4.1.	Με εξαερωτήρα/-ες: ναι/όχι ([1])
3.2.4.2.	Με έγχυση καυσίμου (μόνο στην περίπτωση ανάφλεξης με συμπίεση ή διπλού καυσίμου): ναι/όχι ([1])
3.2.4.2.1.	Περιγραφή συστήματος [κοινός συλλέκτης (common rail)/εγχυτήρες μονάδας/αντλία διανομής κ.λπ.]: …
3.2.4.2.2.	Αρχή λειτουργίας: άμεση έγχυση/προθάλαμος/θάλαμος στροβιλισμού ([1])
3.2.4.3.	Με έγχυση καυσίμου (μόνο στην περίπτωση επιβαλλόμενης ανάφλεξης): ναι/όχι ([1])
3.2.4.3.1.	Αρχή λειτουργίας: πολλαπλή εισαγωγή (ενός/πολλαπλών σημείων/απευθείας έγχυση) ([1]) / άλλου είδους (να προσδιοριστεί): …
3.2.7.	Σύστημα ψύξης: με υγρό/αέρα ([1])
3.2.8.1.	Υπερπληρωτής: ναι/όχι ([1])
3.2.8.1.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.9.	Σύστημα εξάτμισης
3.2.9.2.	Περιγραφή και/ή σχέδιο του συστήματος εξάτμισης: …
3.2.12.	Λαμβανόμενα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
3.2.12.1.	Διάταξη ανακύκλωσης των αερίων στροφαλοθαλάμου (περιγραφή και σχέδια): …
3.2.12.2.	Διατάξεις ελέγχου της ρύπανσης (εφόσον δεν καλύπτονται σε άλλο σημείο)
3.2.12.2.1.	Καταλυτικός μετατροπέας
3.2.12.2.1.1.	Αριθμός καταλυτικών μετατροπέων και στοιχείων (οι παρακάτω πληροφορίες να παρέχονται για κάθε χωριστή μονάδα): …
3.2.12.2.1.2.	Διαστάσεις, σχήμα και όγκος καταλυτικού/-ών μετατροπέα/-ων: …
3.2.12.2.1.3.	Είδος καταλυτικής δράσης: …
3.2.12.2.1.9.	Θέση καταλυτικού/-ών μετατροπέα/-έων (σημείο και απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης): …
3.2.12.2.4.	Ανακυκλοφορία καυσαερίων (EGR): ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.4.1.	Χαρακτηριστικά (μάρκα, τύπος, ροή, χαμηλή πίεση / υψηλή πίεση / συνδυασμένη πίεση κ.λπ.): …
3.2.12.2.4.2.	Υδρόψυκτο σύστημα [προσδιορίζεται για κάθε σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR), π.χ. χαμηλή πίεση / υψηλή πίεση / συνδυασμένη πίεση]: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.6.	Παγίδα σωματιδίων: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.11.	Συστήματα καταλυτικού μετατροπέα που χρησιμοποιούν αναλώσιμα αντιδραστήρια (οι παρακάτω πληροφορίες να παρέχονται για κάθε χωριστή μονάδα) ναι/όχι ([1])
3.4.	Συνδυασμοί μετατροπέων ενέργειας προώθησης
3.4.1.	Υβριδικό ηλεκτρικό όχημα: ναι/όχι ([1])
3.4.2.	Κατηγορία φόρτισης του υβριδικού ηλεκτρικού οχήματος: εξωτερικά φορτιζόμενο/μη εξωτερικά φορτιζόμενο: ([1])

Μέρος 2 Στην περίπτωση που οχήματα που περιλαμβάνονται στην έγκριση βάσει του παρόντος κανονισμού δεν εγκρίνονται σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ:

0	ΓΕΝΙΚΑ
0.1.	Μάρκα (εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή): …
0.2.	Τύπος: …
0.2.1.	Εμπορική ονομασία/-ες (εφόσον είναι διαθέσιμη/-ες): …
0.2.2.1.	Επιτρεπόμενες τιμές παραμέτρων για έγκριση τύπου πολλαπλών σταδίων (κατά περίπτωση) που επιτρέπουν τη χρήση των τιμών εκπομπών οχήματος βάσης (να παρεμβληθεί το εύρος, ανάλογα με την περίπτωση): Μάζα τελικού οχήματος σε τάξη πορείας (σε kg): Εμβαδόν μετωπικής επιφάνειας για τελικό όχημα (cm^2): Αντίσταση κύλισης (kg/t): Εμβαδόν διατομής εισόδου αέρα του μπροστινού στομίου (μάσκας) (cm^2):
0.2.3.	Αναγνωριστικοί κωδικοί οικογένειας:
0.2.3.1.	Οικογένεια παρεμβολής: …
0.2.3.3.	Αναγνωριστικός κωδικός οικογένειας PEMS:
0.2.3.6.	Οικογένεια/-ες περιοδικής αναγέννησης: …
0.2.3.10.	Οικογένεια/-ες ER: …
0.2.3.11.	Οικογένεια/-ες οχημάτων που τροφοδοτούνται με αέριο: …
0.2.3.12.	Άλλες οικογένειες: …
0.4.	Κατηγορία του οχήματος (ν): …
0.8.	Επωνυμία/-ες και διεύθυνση/-εις της/των εγκατάστασης/-εων συναρμολόγησης: …
0.9.	Ονοματεπώνυμο και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει): …
1.	ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
1.1.	Φωτογραφίες και/ή σχέδια αντιπροσωπευτικού οχήματος / κατασκευαστικού στοιχείου / χωριστής τεχνικής μονάδας ([1]):
1.3.3.	Κινητήριοι άξονες (αριθμός, θέση, σύζευξη): …
2.	ΜΑΖΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (ντ) (ε) ([7]) (σε kg και mm) (Ανάλογα με την περίπτωση, να γίνεται παραπομπή σε σχέδιο)
2.6.	Μάζα σε τάξη πορείας (η) α) μέγιστο και ελάχιστο για κάθε παραλλαγή: …
2.6.3.	Περιστρεφόμενη μάζα: το 3 % του συνόλου της μάζας σε τάξη πορείας και 25 kg ή τιμή, ανά άξονα (kg): …
2.8.	Μέγιστη τεχνικά αποδεκτή μάζα έμφορτου οχήματος που δηλώνεται από τον κατασκευαστή (θ) ([3]): …
3.	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ (ια)
3.1.	Κατασκευαστής μετατροπέα/-ων ενέργειας προώθησης: …
3.1.1.	Κωδικός του κατασκευαστή (όπως αναγράφεται στον μετατροπέα ενέργειας προώθησης ή σε άλλα στοιχεία προσδιορισμού): …
3.2.	Κινητήρας εσωτερικής καύσης
3.2.1.1.	Αρχή λειτουργίας: επιβαλλόμενη ανάφλεξη/ανάφλεξη με συμπίεση/διπλού καυσίμου ([1]) Κύκλος: Τετράχρονος/δίχρονος/περιστροφικός ([1])
3.2.1.2.	Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων: …

3.2.1.2.1.	Διάμετρος ([1]): … mm
3.2.1.2.2.	Διαδρομή εμβόλου ([1]): … mm
3.2.1.2.3.	Σειρά ανάφλεξης: …
3.2.1.3.	Κυβισμός κινητήρα ([iv]): … cm^3
3.2.1.4.	Ογκομετρικός λόγος συμπίεσης ([2]): …
3.2.1.5.	Σχέδια του θαλάμου καύσης, της κεφαλής και, στην περίπτωση κινητήρων επιβαλλόμενης ανάφλεξης, των ελατηρίων του εμβόλου: …
3.2.1.6.	Κανονικές στροφές κινητήρα σε βραδυπορία ([2]): … min^{-1}
3.2.1.6.1.	Υψηλές στροφές κινητήρα σε βραδυπορία ([2]): … min^{-1}
3.2.1.8.	Ονομαστική ισχύς κινητήρα ([iδ]): … kW στις … min^{-1} (τιμή δηλούμενη από τον κατασκευαστή)
3.2.1.9.	Μέγιστες επιτρεπόμενες στροφές του κινητήρα που προδιαγράφει ο κατασκευαστής: … min^{-1}
3.2.1.10.	Μέγιστη καθαρή ροπή ([iδ]): … Nm στις… min^{-1} (τιμή δηλούμενη από τον κατασκευαστή)
3.2.2.	Καύσιμο
3.2.2.1.	Ντίζελ/Βενζίνη/Υγραέριο/Φυσικό αέριο ή βιομεθάνιο/Αιθανόλη (Ε 85)/Βιοντίζελ/Υδρογόνο ([1]),
3.2.2.1.1.	Αριθμός RON οκτανίων αμόλυβδης βενζίνης: …
3.2.2.4.	Τύπος καυσίμου οχήματος: Μονού καυσίμου/Δύο καυσίμων/Ευέλικτου καυσίμου ([1])
3.2.2.5.	Μέγιστη επιτρεπτή ποσότητα βιοκαυσίμου στο καύσιμο (τιμή δηλούμενη από τον κατασκευαστή): … % κατ' όγκο
3.2.4.	Τροφοδοσία καυσίμου
3.2.4.1.	Με εξαερωτήρα/-ες: ναι/όχι ([1])
3.2.4.2.	Με έγχυση καυσίμου (μόνο στην περίπτωση ανάφλεξης με συμπίεση ή διπλού καυσίμου): ναι/όχι ([1])
3.2.4.2.1.	Περιγραφή συστήματος [κοινός συλλέκτης (common rail)/εγχυτήρες μονάδας/αντλία διανομής κ.λπ.]: …
3.2.4.2.2.	Αρχή λειτουργίας: άμεση έγχυση/προθάλαμος/θάλαμος στροβιλισμού ([1])
3.2.4.2.3.	Έγχυση/Αντλία διανομής
3.2.4.2.3.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.4.2.3.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.4.2.3.3.	Μέγιστη παροχή καυσίμου ([1]) ([2]): … mm^3/ανά διαδρομή ή κύκλο όταν ο κινητήρας στρέφεται στις: … min^{-1} ή, εναλλακτικώς, χαρακτηριστική καμπύλη: … (Αν υπάρχει ρυθμιστής πίεσης εισαγωγής, αναφέρονται η χαρακτηριστική παροχή καυσίμου και η πίεση υπερτροφοδοσίας σε συνάρτηση με τις στροφές του κινητήρα)
3.2.4.2.4.	Σύστημα περιορισμού στροφών κινητήρα
3.2.4.2.4.2.1.	Ταχύτητα έναρξης της διακοπής τροφοδοσίας υπό φορτίο: … min^{-1}
3.2.4.2.4.2.2.	Μέγιστος αριθμός στροφών άνευ φορτίου: … min^{-1}
3.2.4.2.6.	Εγχυτήρας/-ες
3.2.4.2.6.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.4.2.6.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.4.2.8.	Βοηθητικό μέσο εκκίνησης
3.2.4.2.8.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.4.2.8.2.	Τύπος/-οι: …

3.2.4.2.8.3.	Περιγραφή του συστήματος: …
3.2.4.2.9.	Ηλεκτρονική ελεγχόμενη έγχυση: ναι/όχι (1)
3.2.4.2.9.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.4.2.9.2.	Τύπος/-οι:
3.2.4.2.9.3	Περιγραφή του συστήματος: …
3.2.4.2.9.3.1.	Μάρκα και τύπος της μονάδας ελέγχου (ECU): …
3.2.4.2.9.3.1.1.	Έκδοση λογισμικού της μονάδας ECU: …
3.2.4.2.9.3.2.	Μάρκα και τύπος του ρυθμιστή καυσίμου: …
3.2.4.2.9.3.3.	Μάρκα και τύπος του αισθητήρα ροής αέρα: …
3.2.4.2.9.3.4.	Μάρκα και τύπος του κατανεμητή καυσίμου: …
3.2.4.2.9.3.5.	Μάρκα και τύπος του περιβλήματος της στραγγαλιστικής βαλβίδας: …
3.2.4.2.9.3.6.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα θερμοκρασίας νερού: …
3.2.4.2.9.3.7.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα: …
3.2.4.2.9.3.8.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα πίεσης αέρα: …
3.2.4.3.	Με έγχυση καυσίμου (μόνο στην περίπτωση επιβαλλόμενης ανάφλεξης): ναι/όχι (1)
3.2.4.3.1.	Αρχή λειτουργίας: πολλαπλή εισαγωγή (ενός/πολλαπλών σημείων/απευθείας έγχυση) (1) / άλλου είδους (να προσδιοριστεί): …
3.2.4.3.2.	Μάρκα/-ες: …
3.2.4.3.3.	Τύπος/-οι: …
3.2.4.3.4.	Περιγραφή του συστήματος (στην περίπτωση συστημάτων διαφορετικών από τα συστήματα συνεχούς έγχυσης, να δοθούν ισοδύναμες λεπτομέρειες): …
3.2.4.3.4.1.	Μάρκα και τύπος της μονάδας ελέγχου (ECU): …
3.2.4.3.4.1.1.	Έκδοση λογισμικού της μονάδας ECU: …
3.2.4.3.4.3.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα ροής αέρα: …
3.2.4.3.4.8.	Μάρκα και τύπος του περιβλήματος της στραγγαλιστικής βαλβίδας: …
3.2.4.3.4.9.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα θερμοκρασίας νερού: …
3.2.4.3.4.10.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα: …
3.2.4.3.4.11.	Μάρκα και τύπος ή αρχή λειτουργίας του αισθητήρα πίεσης αέρα: …
3.2.4.3.5.	Εγχυτήρες
3.2.4.3.5.1.	Μάρκα: …
3.2.4.3.5.2.	Τύπος: …
3.2.4.3.7.	Σύστημα ψυχρής εκκίνησης κινητήρα
3.2.4.3.7.1.	Αρχή/-ές λειτουργίας: …
3.2.4.3.7.2.	Όρια λειτουργίας/θέσεις ρύθμισης (1) (2): …
3.2.4.4.	Αντλία τροφοδοσίας
3.2.4.4.1.	Πίεση (2): … kPa ή χαρακτηριστική καμπύλη (2) …
3.2.4.4.2.	Μάρκα/-ες: …
3.2.4.4.3.	Τύπος/-οι: …
3.2.5.	Ηλεκτρικό σύστημα

3.2.5.1.	Ονομαστική τάση: … V, θετική/αρνητική γείωση ([1])
3.2.5.2.	Γεννήτρια
3.2.5.2.1.	Τύπος: …
3.2.5.2.2.	Ονομαστική ισχύς εξόδου: … VA
3.2.6.	Σύστημα ανάφλεξης (μόνο για κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα)
3.2.6.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.6.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.6.3.	Αρχή λειτουργίας: …
3.2.6.6.	Σπινθηριστές (μπουζί)
3.2.6.6.1.	Μάρκα: …
3.2.6.6.2.	Τύπος: …
3.2.6.6.3.	Ρύθμιση διακένου: … mm
3.2.6.7.	Πολλαπλασιαστής/-ές
3.2.6.7.1.	Μάρκα: …
3.2.6.7.2.	Τύπος: …
3.2.7.	Σύστημα ψύξης: με υγρό/αέρα ([1])
3.2.7.1.	Ονομαστική ρύθμιση του μηχανισμού ελέγχου της θερμοκρασίας του κινητήρα: …
3.2.7.2.	Υγρό
3.2.7.2.1.	Είδος υγρού: …
3.2.7.2.2.	Αντλία/-ες κυκλοφορίας: ναι/όχι ([1])
3.2.7.2.3.	Χαρακτηριστικά: … ή
3.2.7.2.3.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.7.2.3.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.7.2.4.	Σχέση/-εις μετάδοσης της κίνησης: …
3.2.7.2.5.	Περιγραφή του ανεμιστήρα και του κινητήριου μηχανισμού του: …
3.2.7.3.	Αέρας
3.2.7.3.1.	Ανεμιστήρας: ναι/όχι ([1])
3.2.7.3.2.	Χαρακτηριστικά: … ή
3.2.7.3.2.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.7.3.2.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.7.3.3.	Σχέση/-εις μετάδοσης της κίνησης: …
3.2.8.	Σύστημα εισαγωγής
3.2.8.1.	Υπερπληρωτής: ναι/όχι ([1])
3.2.8.1.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.8.1.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.8.1.3.	Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση πλήρωσης: … kPa· θυρίδα διαφυγής, εάν υπάρχει): …
3.2.8.2.	Ενδιάμεσος ψύκτης: ναι/όχι ([1])

3.2.8.2.1.	Τύπος: αέρα-αέρα/αέρα-νερού ([1])
3.2.8.3.	Υποπίεση αναρροφώμενου αέρα στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % (μόνο στην περίπτωση κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση)
3.2.8.4.	Περιγραφή και σχέδια των σωλήνων εισαγωγής και των εξαρτημάτων τους (αεραγωγός, θερμαντική διάταξη, πρόσθετα στόμια λήψης αέρα κ.λπ.): …
3.2.8.4.1.	Περιγραφή της πολλαπλής εισαγωγής (μαζί με σχέδια και/ή φωτογραφίες): …
3.2.8.4.2.	Φίλτρο αέρα, σχέδια: … ή
3.2.8.4.2.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.8.4.2.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.8.4.3.	Σιγαστήρας εισαγωγής, σχέδια: … ή
3.2.8.4.3.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.8.4.3.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.9.	Σύστημα εξάτμισης
3.2.9.1.	Περιγραφή και/ή σχέδιο της πολλαπλής εξαγωγής: …
3.2.9.2.	Περιγραφή και/ή σχέδιο του συστήματος εξάτμισης: …
3.2.9.3.	Μέγιστη αποδεκτή αντίθλιψη της εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % (μόνο στην περίπτωση κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση): … kPa
3.2.10.	Ελάχιστες διατομές των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής: …
3.2.11.	Χρονισμός βαλβίδων ή αντίστοιχα δεδομένα
3.2.11.1.	Μέγιστη ανύψωση βαλβίδων, γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος ή λεπτομέρειες ρύθμισης εναλλακτικών συστημάτων διανομής, ως προς τα νεκρά σημεία. Στην περίπτωση μεταβλητού συστήματος χρονισμού, ελάχιστος και μέγιστος χρονισμός: …
3.2.11.2.	Κλίμακες αναφοράς και/ή ρύθμισης ([1]): …
3.2.12.	Λαμβανόμενα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
3.2.12.1.	Διάταξη ανακύκλωσης των αερίων στροφαλοθαλάμου (περιγραφή και σχέδια): …
3.2.12.2.	Διατάξεις ελέγχου της ρύπανσης (εφόσον δεν καλύπτονται σε άλλο σημείο)
3.2.12.2.1.	Καταλυτικός μετατροπέας
3.2.12.2.1.1.	Αριθμός καταλυτικών μετατροπέων και στοιχείων (οι παρακάτω πληροφορίες να παρέχονται για κάθε χωριστή μονάδα): …
3.2.12.2.1.2.	Διαστάσεις, σχήμα και όγκος καταλυτικού/-ών μετατροπέα/-ων: …
3.2.12.2.1.3.	Είδος καταλυτικής δράσης: …
3.2.12.2.1.4.	Ολική γόμωση με πολύτιμα μέταλλα: …
3.2.12.2.1.5.	Σχετική συγκέντρωση: …
3.2.12.2.1.6.	Υπόστρωμα (κατασκευή και υλικό): …
3.2.12.2.1.7.	Πυκνότητα καναλιών τετραγωνικής διατομής: …
3.2.12.2.1.8.	Είδος περιβλήματος καταλυτικών μετατροπέων: …
3.2.12.2.1.9.	Θέση καταλυτικού/-ών μετατροπέα/-έων (σημείο και απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης): …
3.2.12.2.1.11.	Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας λειτουργίας: … °C
3.2.12.2.1.12.	Μάρκα καταλυτικού μετατροπέα: …
3.2.12.2.1.13.	Αριθμός αναγνώρισης εξαρτήματος: …

3.2.12.2.2.	Αισθητήρες
3.2.12.2.2.1.	Αισθητήρας/-ες οξυγόνου και/ή λάμδα: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.2.1.1.	Μάρκα: …
3.2.12.2.2.1.2.	Θέση: …
3.2.12.2.2.1.3.	Εύρος ελέγχου: …
3.2.12.2.2.1.4.	Τύπος ή αρχή λειτουργίας: …
3.2.12.2.2.1.5.	Αριθμός αναγνώρισης εξαρτήματος: …
3.2.12.2.2.2.	Αισθητήρας NO_x: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.2.2.1.	Μάρκα: …
3.2.12.2.2.2.2.	Τύπος: …
3.2.12.2.2.2.3.	Θέση
3.2.12.2.2.3.	Αισθητήρας σωματιδίων: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.2.3.1.	Μάρκα: …
3.2.12.2.2.3.2.	Τύπος: …
3.2.12.2.2.3.3.	Θέση: …
3.2.12.2.3.	Έγχυση αέρα: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.3.1.	Τύπος (πάλμωση αέρα, αντλία αέρα κ.λπ.): …
3.2.12.2.4.	Ανακυκλοφορία καυσαερίων (EGR): ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.4.1.	Χαρακτηριστικά (μάρκα, τύπος, ροή, χαμηλή πίεση / υψηλή πίεση / συνδυασμένη πίεση κ.λπ.): …
3.2.12.2.4.2.	Υδρόψυκτο σύστημα [προσδιορίζεται για κάθε σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR), π.χ. χαμηλή πίεση / υψηλή πίεση / συνδυασμένη πίεση]: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.6.	Παγίδα σωματιδίων: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.6.1.	Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα της παγίδας σωματιδίων: …
3.2.12.2.6.2.	Σχεδιασμός της παγίδας σωματιδίων: …
3.2.12.2.6.3.	Θέση (απόσταση αναφοράς στη γραμμή της εξάτμισης): …
3.2.12.2.6.4.	Μάρκα της παγίδας σωματιδίων: …
3.2.12.2.6.5.	Αριθμός αναγνώρισης εξαρτήματος: …
3.2.12.2.10.	Σύστημα περιοδικής αναγέννησης: (οι παρακάτω πληροφορίες να παρέχονται για κάθε χωριστή μονάδα)
3.2.12.2.10.1.	Μέθοδος ή σύστημα αναγέννησης, περιγραφή και/ή σχέδιο: …
3.2.12.2.10.2.	Αριθμός κύκλων λειτουργίας τύπου 1, ή ισοδύναμων κύκλων σε κλίνη δοκιμών κινητήρα, μεταξύ δύο κύκλων κατά τους οποίους πραγματοποιούνται φάσεις αναγέννησης υπό συνθήκες ισοδύναμες με τη δοκιμή τύπου 1 (απόσταση «D»): …
3.2.12.2.10.2.1.	Εφαρμοστέος κύκλος τύπου 1: …
3.2.12.2.10.2.2.	Αριθμός των πλήρων εφαρμοστέων κύκλων δοκιμής που απαιτούνται για την αναγέννηση (απόσταση «D»)
3.2.12.2.10.3.	Περιγραφή της μεθόδου που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του αριθμού των κύκλων μεταξύ δύο κύκλων κατά τους οποίους πραγματοποιούνται φάσεις αναγέννησης: …
3.2.12.2.10.4.	Παράμετροι για τον καθορισμό της στάθμης φόρτισης που απαιτείται πριν από την πραγματοποίηση αναγέννησης (δηλαδή θερμοκρασία, πίεση κ.λπ.): …

3.2.12.2.10.5.	Περιγραφή της μεθόδου που χρησιμοποιείται για τη φόρτιση του συστήματος: …
3.2.12.2.11.	Συστήματα καταλυτικού μετατροπέα που χρησιμοποιούν αναλώσιμα αντιδραστήρια (οι παρακάτω πληροφορίες να παρέχονται για κάθε χωριστή μονάδα) ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.11.1.	Τύπος και συγκέντρωση του απαιτούμενου αντιδραστηρίου: …
3.2.12.2.11.2.	Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας λειτουργίας του αντιδραστηρίου: …
3.2.12.2.11.3.	Διεθνές πρότυπο: …
3.2.12.2.11.4.	Συχνότητα της επαναπλήρωσης αντιδραστηρίου: συνεχής/συντήρηση (κατά περίπτωση):
3.2.12.2.11.5.	Δείκτης αντιδραστηρίου: (περιγραφή και θέση)
3.2.12.2.11.6.	Δεξαμενή αντιδραστηρίων
3.2.12.2.11.6.1.	Χωρητικότητα: …
3.2.12.2.11.6.2.	Σύστημα θέρμανσης: ναι / όχι
3.2.12.2.11.6.2.1.	Περιγραφή ή σχέδιο
3.2.12.2.11.7.	Μονάδα ελέγχου αντιδραστηρίου: ναι/όχι ([1])
3.2.12.2.11.7.1.	Μάρκα: …
3.2.12.2.11.7.2.	Τύπος: …
3.2.12.2.11.8.	Εγχυτήρας αντιδραστηρίου (μάρκα, τύπος και θέση): …
3.2.12.2.11.9.	Αισθητήρας ποιότητας αντιδραστηρίου (μάρκα, τύπος και θέση): …
3.2.12.2.12.	Έγχυση νερού: ναι/όχι ([1])
3.2.14.	Λεπτομέρειες τυχόν συστημάτων μελετημένων για εξοικονόμηση καυσίμου (εάν δεν καλύπτονται σε άλλα σημεία):.…
3.2.15.	Σύστημα τροφοδοσίας με υγραέριο: ναι/όχι ([1])
3.2.15.1.	Αριθμός έγκρισης (σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 67 του ΟΗΕ): …
3.2.15.2.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ρύθμισης του κινητήρα σε οχήματα τροφοδοτούμενα με υγραέριο
3.2.15.2.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.15.2.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.15.2.3.	Δυνατότητες ρύθμισης όσον αφορά τις εκπομπές: …
3.2.15.3.	Περαιτέρω τεκμηρίωση
3.2.15.3.1.	Περιγραφή της προστασίας του καταλύτη κατά τη μετάβαση από τη βενζίνη στο υγραέριο ή αντιστρόφως: …
3.2.15.3.2.	Διάταξη του συστήματος (ηλεκτρικές συνδέσεις, συνδέσεις υποπίεσης, εύκαμπτοι σωλήνες αντιστάθμισης κ.λπ.): …
3.2.15.3.3.	Σχέδιο του συμβόλου: …
3.2.16.	Σύστημα τροφοδοσίας με φυσικό αέριο: ναι/όχι ([1])
3.2.16.1.	Αριθμός έγκρισης (σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 110 του ΟΗΕ):
3.2.16.2.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ρύθμισης του κινητήρα σε οχήματα τροφοδοτούμενα με φυσικό αέριο
3.2.16.2.1.	Μάρκα/-ες: …
3.2.16.2.2.	Τύπος/-οι: …
3.2.16.2.3.	Δυνατότητες ρύθμισης όσον αφορά τις εκπομπές: …
3.2.16.3.	Περαιτέρω τεκμηρίωση
3.2.16.3.1.	Περιγραφή της προστασίας του καταλύτη κατά τη μετάβαση από τη βενζίνη στο φυσικό αέριο ή αντιστρόφως: …

3.2.16.3.2.	Διάταξη του συστήματος (ηλεκτρικές συνδέσεις, συνδέσεις υποπίεσης, εύκαμπτοι σωλήνες αντιστάθμισης κ.λπ.): …
3.2.16.3.3.	Σχέδιο του συμβόλου: …
3.4.	Συνδυασμοί μετατροπέων ενέργειας προώθησης
3.4.1.	Υβριδικό ηλεκτρικό όχημα: ναι/όχι ([1])
3.4.2.	Κατηγορία φόρτισης του υβριδικού ηλεκτρικού οχήματος: εξωτερικά φορτιζόμενο/μη εξωτερικά φορτιζόμενο: ([1])
3.4.3.	Διακόπτης κατάστασης λειτουργίας: με/χωρίς ([1])
3.4.3.1.	Διαθέσιμα συστήματα
3.4.3.1.1.	Αμιγώς ηλεκτρικό: ναι/όχι ([1])
3.4.3.1.2.	Αμιγής κατανάλωση καυσίμων: ναι/όχι ([1])
3.4.3.1.3.	Υβριδικά συστήματα: ναι/όχι ([1]) (εάν ναι, σύντομη περιγραφή): …
3.4.4.	Περιγραφή της διάταξης αποθήκευσης ενέργειας: (REESS, πυκνωτής, σφόνδυλος κινητήρα/γεννήτρια)
3.4.4.1.	Μάρκα/-ες: …
3.4.4.2.	Τύπος/-οι: …
3.4.4.3.	Αριθμός ταυτοποίησης: …
3.4.4.4.	Είδος ηλεκτροχημικού ζεύγους: …
3.4.4.5.	Ενέργεια: … (για REESS: τάση και χωρητικότητα Ah σε 2 h, για πυκνωτή: J, …)
3.4.4.6.	Φορτιστής: επί του οχήματος / εξωτερικός / χωρίς ([1])
3.4.5.	Ηλεκτροκινητήρας (κάθε τύπος ηλεκτροκινητήρα περιγράφεται χωριστά)
3.4.5.1.	Μάρκα: …
3.4.5.2.	Τύπος: …
3.4.5.3.	Κύρια χρήση: κινητήρας έλξης / γεννήτρια ([1])
3.4.5.3.1.	Όταν χρησιμοποιείται ως κινητήρας έλξης: μονοκινητήρας/πολυκινητήρες (αριθμός) ([1]): …
3.4.5.4.	Μέγιστη ισχύς: … kW
3.4.5.5.	Αρχή λειτουργίας
3.4.5.5.5.1	Συνεχές ρεύμα / εναλλασσόμενο ρεύμα / αριθμός φάσεων: …
3.4.5.5.2.	Ανεξάρτητη διέγερση / σύνδεση σε σειρά / ένωση ([1])
3.4.5.5.3.	Συγχρονικός/ασύγχρονος ([1])
3.4.6.	Μονάδα ελέγχου
3.4.6.1.	Μάρκα/-ες: …
3.4.6.2.	Τύπος/-οι: …
3.4.6.3.	Αριθμός ταυτοποίησης: …
3.4.7.	Ελεγκτής ισχύος
3.4.7.1.	Μάρκα: …
3.4.7.2.	Τύπος: …
3.4.7.3.	Αριθμός ταυτοποίησης: …

3.6.5.	Θερμοκρασία λιπαντικού Ελάχιστη: … K — μέγιστη: … K			
3.8.	Σύστημα λίπανσης			
3.8.1.	Περιγραφή του συστήματος			
3.8.1.1.	Θέση του δοχείου λιπαντικού: …			
3.8.1.2.	Σύστημα τροφοδοσίας (με αντλία/έγχυση στην εισαγωγή/ανάμειξη με το καύσιμο κ.λπ.) ([1])			
3.8.2.	Αντλία λίπανσης			
3.8.2.1.	Μάρκα/-ες: …			
3.8.2.2.	Τύπος/-οι: …			
3.8.3.	Ανάμειξη με το καύσιμο			
3.8.3.1.	Σε ποσοστό: …			
3.8.4.	Ψυγείο λαδιού: ναι/όχι ([1])			
3.8.4.1.	Σχέδιο/-α: … ή			
3.8.4.1.1.	Μάρκα/-ες: …			
3.8.4.1.2.	Τύπος/-οι: …			
3.8.5.	Προδιαγραφές λιπαντικών: …W…			
4.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ([ιστ])			
4.4.	Συμπλέκτης/-ες			
4.4.1.	Τύπος: …			
4.4.2.	Μέγιστη μετατροπή ροπής: …			
4.5.	Κιβώτιο ταχυτήτων			
4.5.1.	Τύπος [χειροκίνητο/αυτόματο/CVT (συνεχώς μεταβαλλόμενη σχέση μετάδοσης)] ([1])			
4.5.1.4.	Μέγιστη ροπή: …			
4.5.1.5.	Αριθμός συμπλεκτών: …			
4.6.	Σχέσεις μετάδοσης			
	Σχέση μετάδοσης	Εσωτερικές σχέσεις του κιβωτίου ταχυτήτων (σχέσεις στροφών κινητήρα προς στροφές του άξονα εξόδου από το κιβώτιο)	Τελική/-ές σχέση/-εις μετάδοσης (σχέση στροφών του άξονα εξόδου από το κιβώτιο προς τις στροφές του κινητήριου τροχού)	Ολικές σχέσεις μετάδοσης
	Μέγιστη για CVT 1 2 3 … Ελάχιστη για CVT			
4.7.	Ανώτατη σχεδιαστική ταχύτητα οχήματος (σε km/h) ([ιζ]): …			
4.12.	Λιπαντικό κιβωτίου ταχυτήτων: …W…			

6.	ΑΝΑΡΤΗΣΗ
6.6.	Ελαστικά και τροχοί
6.6.1.	Συνδυασμός/-οί ελαστικών/τροχών
6.6.1.1.	Άξονες
6.6.1.1.1.	Άξονας 1: …
6.6.1.1.1.1.	Κωδικός μεγέθους ελαστικού
6.6.1.1.2.	Άξονας 2: …
6.6.1.1.2.1.	Κωδικός μεγέθους ελαστικού
	κ.λπ.
6.6.2.	Ανώτατα και κατώτατα όρια των ακτίνων κύλισης
6.6.2.1.	Άξονας 1: …
6.6.2.2.	Άξονας 2: …
6.6.3.	Συνιστώμενη/-ες από τον κατασκευαστή πίεση/-εις ελαστικών: … kPa
9.	ΑΜΑΞΩΜΑ
9.1.	Τύπος αμαξώματος (v): …
12.	ΔΙΑΦΟΡΑ
12.10.	Διατάξεις ή συστήματα με τρόπους λειτουργίας επιλέξιμους από τον οδηγό που επηρεάζουν τις εκπομπές CO_2, την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και/ή τις εκπομπές βάσει κριτηρίων και που δεν έχουν κυρίαρχο τρόπο λειτουργίας: ναι/όχι (1)
12.10.1.	Δοκιμή διατήρησης φόρτισης (κατά περίπτωση) (κατάσταση για κάθε διάταξη ή σύστημα)
12.10.1.0.	Κυρίαρχος τρόπος λειτουργίας υπό συνθήκες διατήρησης φόρτισης: ναι/όχι (1)
12.10.1.0.1.	Κυρίαρχος τρόπος λειτουργίας υπό συνθήκες διατήρησης φόρτισης: … (κατά περίπτωση)
12.10.1.1.	Ευνοϊκότερος τρόπος λειτουργίας: … (κατά περίπτωση)
12.10.1.2.	Δυσμενέστερος τρόπος λειτουργίας: … (κατά περίπτωση)
12.10.1.3.	Τρόπος λειτουργίας που επιτρέπει στο όχημα να ακολουθήσει τον κύκλο δοκιμής αναφοράς: … (σε περίπτωση που δεν υπάρχει κυρίαρχος τρόπος λειτουργίας υπό συνθήκες διατήρησης φόρτισης και μόνο ένας τρόπος λειτουργίας δύναται να ακολουθήσει τον κύκλο δοκιμής αναφοράς)
12.10.2.	Δοκιμή εξάντλησης φόρτισης (κατά περίπτωση) (κατάσταση για κάθε διάταξη ή σύστημα)
12.10.2.0.	Κυρίαρχος τρόπος λειτουργίας υπό συνθήκες εξάντλησης φόρτισης: ναι/όχι (1)
12.10.2.0.1.	Κυρίαρχος τρόπος λειτουργίας υπό συνθήκες εξάντλησης φόρτισης: … (κατά περίπτωση)
12.10.2.1.	Περισσότερο ενεργοβόρος τρόπος λειτουργίας: … (κατά περίπτωση)
12.10.2.2.	Τρόπος λειτουργίας που επιτρέπει στο όχημα να ακολουθήσει τον κύκλο δοκιμής αναφοράς: … (σε περίπτωση που δεν υπάρχει κυρίαρχος τρόπος λειτουργίας υπό συνθήκες διατήρησης φόρτισης και μόνο ένας τρόπος λειτουργίας δύναται να ακολουθήσει τον κύκλο δοκιμής αναφοράς)
12.10.3.	Δοκιμή τύπου 1 (κατά περίπτωση) (κατάσταση για κάθε διάταξη ή σύστημα)
12.10.3.1.	Ευνοϊκότερος τρόπος λειτουργίας: …
12.10.3.2.	Δυσμενέστερος τρόπος λειτουργίας: …

Επεξηγηματικές σημειώσεις:

(1) Διαγράφεται η περιττή ένδειξη (υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες δεν χρειάζεται διαγραφή, όταν υπάρχουν περισσότερες από μία καταχωρίσεις).

(2) Να προσδιοριστεί η ανοχή.

(3) Συμπληρώστε τις ανώτερες και κατώτερες τιμές για κάθε παραλλαγή.

(7) Προσδιορίζεται ο προαιρετικός εξοπλισμός που επηρεάζει τις διαστάσεις του οχήματος.

(vi) Όπως ορίζεται στο ενοποιημένο ψήφισμα σχετικά με την κατασκευή οχημάτων (R.E.3), έγγραφο ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, σημείο 2 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

(στ) Όταν υπάρχει έκδοση με κανονικό θάλαμο οδήγησης και άλλη με κουκέτα, να δηλωθούν και οι δύο σειρές μάζας και διαστάσεων.

(ε) Πρότυπο ISO 612: 1978 — Οδικά οχήματα — Διαστάσεις μηχανοκίνητων οχημάτων και ρυμουλκουμένων οχημάτων — Όροι και ορισμοί.

(η) Η μάζα του οδηγού εκτιμάται σε 75 kg.

Τα συστήματα που περιέχουν υγρά (εκτός από τα συστήματα για το χρησιμοποιημένο νερό, που πρέπει να παραμένουν άδεια) πληρούνται έως το 100 % της χωρητικότητας που προδιαγράφει ο κατασκευαστής.

(θ) Για τα ρυμουλκούμενα ή ημιρυμουλκούμενα, καθώς και για τα οχήματα που έχουν ζευχθεί με ρυμουλκούμενο ή ημιρυμουλκούμενο, τα οποία ασκούν αξιόλογο κατακόρυφο φορτίο στη διάταξη ζεύξης ή στο έδρανο ζεύξης, το φορτίο διαιρούμενο με τη σταθερή τιμή επιτάχυνσης της βαρύτητας περιλαμβάνεται στη μέγιστη τεχνικά αποδεκτή μάζα.

(ια) Στην περίπτωση οχήματος που μπορεί να λειτουργεί με βενζίνη, ντίζελ κ.λπ., αλλά και σε συνδυασμό με άλλο καύσιμο, τα στοιχεία επαναλαμβάνονται.

Στην περίπτωση μη συμβατικών κινητήρων και συστημάτων, παρέχονται από τον κατασκευαστή στοιχεία που αντιστοιχούν στα ανωτέρω απαριθμούμενα.

(ιγ) Η τιμή αυτή υπολογίζεται (π = 3,1416) και στρογγυλοποιείται στο πλησιέστερο cm^3.

(ιδ) Προσδιορίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού αριθ. 85 του ΟΗΕ.

(ιστ) Τα προδιαγραφόμενα στοιχεία να δίνονται για τυχόν προτεινόμενες παραλλαγές.

(ιζ) Όταν πρόκειται για ρυμουλκούμενα, μέγιστη ταχύτητα που επιτρέπει ο κατασκευαστής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Επικοινωνία

[Μέγιστες διαστάσεις: A4 (210 × 297 mm)]



Εκδίδουσα αρχή: (Όνομα υπηρεσίας)
……
……
……

Σχετικά με: ([2])
Χορήγηση έγκρισης
Επέκταση έγκρισης
Απόρριψη έγκρισης
Ανάκληση έγκρισης
Οριστική διακοπή παραγωγής

για τύπο οχήματος όσον αφορά τις εκπομπές αέριων ρύπων από τον κινητήρα σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 168 του ΟΗΕ

Αριθ. έγκρισης ……

Λόγος επέκτασης: ……

ΤΜΗΜΑ I

0.1. Μάρκα (εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή): ……

0.2. Τύπος: ……

0.2.1. Εμπορική ονομασία/-ες (εφόσον είναι διαθέσιμη/-ες): ……

0.3. Μέσο αναγνώρισης του τύπου, εάν υπάρχει σχετική σήμανση στο όχημα ([3])

0.3.1. Σημείο σήμανσης: ……

0.4. Κατηγορία οχήματος: ([4]) ……

0.5. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή: ……

0.8. Επωνυμία/-ες και διεύθυνση/-εις της/των εγκατάστασης/-εων συναρμολόγησης: ……

0.9. Ενδεχομένως, όνομα και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή: ……

1.0. Παρατηρήσεις: ……

ΤΜΗΜΑ II

1. Πρόσθετες πληροφορίες (εφόσον υπάρχουν):

([1]) Αναγνωριστικός αριθμός της χώρας που χορήγησε/επέκτεινε/απέρριψε/ανακάλεσε την έγκριση (βλέπε διατάξεις σχετικά με την έγκριση στον κανονισμό).
([2]) Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.
([3]) Εάν τα μέσα αναγνώρισης του τύπου περιέχουν χαρακτήρες που δεν έχουν σχέση με την περιγραφή των τύπων οχημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων ή χωριστών τεχνικών μονάδων που καλύπτονται από το παρόν δελτίο πληροφοριών, οι χαρακτήρες αυτοί αντιπροσωπεύονται στην τεκμηρίωση με το σύμβολο του ερωτηματικού «;» (π.χ. ΑΒΓ;123;).
([4]) Όπως ορίζεται στο ενοποιημένο ψήφισμα σχετικά με την κατασκευή οχημάτων (R.E.3), έγγραφο ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, σημείο 2 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. Τεχνική υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για τη διεξαγωγή των δοκιμών: .....

3. Ημερομηνίες της έκθεσης δοκιμής RDE: .....

4. Αριθμός εκθέσεων δοκιμής RDE: .....

5. Παρατηρήσεις (εφόσον υπάρχουν):

6. Τόπος: .....

7. Ημερομηνία: .....

8. Υπογραφή: .....

Συνημμένα: 1. Πακέτο πληροφοριών.

2. Εκθέσεις δοκιμής (όπως ορίζεται στο σημείο 10.8 του παρόντος κανονισμού)

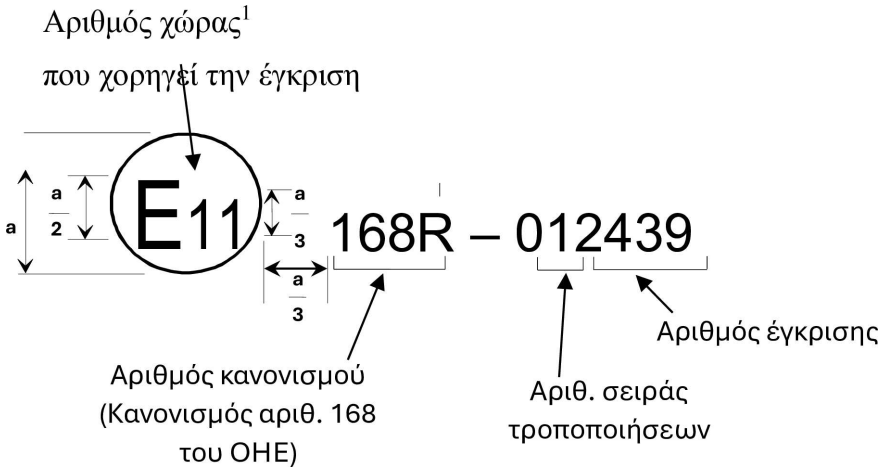
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Σχηματική διάταξη του σήματος έγκρισης

Στο σήμα έγκρισης που εκδίδεται και τοποθετείται σε όχημα σύμφωνα με το σημείο 5 του παρόντος κανονισμού, ο αριθμός έγκρισης τύπου συνοδεύεται από έναν αλφαριθμητικό χαρακτήρα που αντικατοπτρίζει το επίπεδο στο οποίο περιορίζεται η έγκριση.

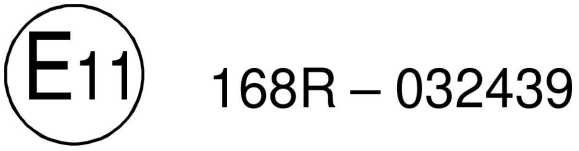
Το παρόν παράρτημα περιγράφει την εμφάνιση του σήματος αυτού και παρέχει ένα παράδειγμα των μερών από τα οποία απαρτίζεται.

Το ακόλουθο σχηματικό διάγραμμα παρουσιάζει τη γενική διάταξη, τις διαστάσεις και το περιεχόμενο του σήματος. Προσδιορίζεται η έννοια των αριθμών και του αλφαβητικού χαρακτήρα και αναφέρονται επίσης οι πηγές προσδιορισμού των αντίστοιχων εναλλακτικών για κάθε περίπτωση έγκρισης.



a = 8 mm (ελάχιστο)

Το ακόλουθο διάγραμμα παρέχει ένα πρακτικό παράδειγμα σχετικά με τα μέρη από τα οποία πρέπει να απαρτίζεται το σήμα.



(1) Αριθμός της χώρας σύμφωνα με την υποσημείωση στο σημείο 5.4.1 του παρόντος κανονισμού.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Διαδικασία δοκιμής για τον έλεγχο εκπομπών οχημάτων με φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS)

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τη διαδικασία δοκιμής για τον προσδιορισμό των εκπομπών καυσαερίων ελαφρών επιβατηγών και εμπορικών οχημάτων που χρησιμοποιούν φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS).

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

p_e	—	πίεση εκκένωσης [kPa]
q_{vs}	—	ρυθμός ροής κατ' όγκο του συστήματος [l/min]
$ppmC_1$	—	μέρη ανά εκατομμύρια ισοδυνάμου του άνθρακα
V_s	—	χωρητικότητα συστήματος [l]

3. Γενικές απαιτήσεις

3.1. PEMS

Η δοκιμή διενεργείται με σύστημα PEMS, αποτελούμενο από τα στοιχεία που προσδιορίζονται στα σημεία 3.1.1 έως 3.1.5. Κατά περίπτωση, δύναται να πραγματοποιηθεί σύνδεση με τη μονάδα ECU του οχήματος για να προσδιοριστούν οι σχετικές παράμετροι του κινητήρα και του οχήματος, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 3.2.

3.1.1. Αναλυτές για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ρύπων στα καυσαέρια.

3.1.2. Ένα ή περισσότερα όργανα ή αισθητήρες για τη μέτρηση ή τον προσδιορισμό της ροής μάζας καυσαερίων.

3.1.3. Δέκτης GNSS για τον προσδιορισμό της θέσης, του ύψους και της ταχύτητας του οχήματος.

3.1.4. Κατά περίπτωση, αισθητήρες και άλλες διατάξεις που δεν αποτελούν μέρος του οχήματος, π.χ. για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, της σχετικής υγρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης.

3.1.5. Πηγή ενέργειας ανεξάρτητη του οχήματος για την τροφοδοσία του συστήματος PEMS.

3.2. Παράμετροι δοκιμών

Οι παράμετροι δοκιμών που προσδιορίζονται στον πίνακα Α4/1 μετριούνται σε σταθερή συχνότητα τουλάχιστον 1,0 Hz και καταγράφονται και δηλώνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 10 του παραρτήματος 7 σε συχνότητα δειγματοληψίας 1,0 Hz. Εάν ληφθούν διαθέσιμες παράμετροι της μονάδας ECU, οι εν λόγω παράμετροι μπορούν να ληφθούν σε αρκετά υψηλότερη συχνότητα, αλλά ο ρυθμός καταγραφής είναι 1,0 Hz. Οι αναλυτές, τα όργανα μέτρησης ροής και οι αισθητήρες του συστήματος PEMS συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των παραρτημάτων 5 και 6.

Πίνακας Α4/1

Παράμετροι δοκιμών

Παράμετρος	Συνιστώμενη μονάδα	Πηγή (1)
Συγκέντρωση THC (2) (3) (κατά περίπτωση)	ppm C_1	Αναλυτής
Συγκέντρωση CH_4 (1) (2) (3) (κατά περίπτωση)	ppm C_1	Αναλυτής
Συγκέντρωση NMHC (1) (2) (3) (κατά περίπτωση)	ppm C_1	Αναλυτής (4)
Συγκέντρωση CO (1) (2) (3)	ppm	Αναλυτής
Συγκέντρωση CO_2 (2)	ppm	Αναλυτής

Συγκέντρωση NO_X ([2]) ([3])	ppm	Αναλυτής ([5])
Συγκέντρωση PN ([3])	#/m^3	Αναλυτής
Ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων	kg/s	EFM, οποιεσδήποτε μέθοδοι περιγραφόμενες στο σημείο 7 του παραρτήματος 5.
Υγρασία περιβάλλοντος	%	Αισθητήρας
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	K	Αισθητήρας
Πίεση περιβάλλοντος	kPa	Αισθητήρας
Ταχύτητα οχήματος	km/h	Αισθητήρας, GNSS ή ECU ([6])
Γεωγραφικό πλάτος οχήματος	Μοίρες	GNSS
Γεωγραφικό μήκος οχήματος	Μοίρες	GNSS
Υψόμετρο οχήματος ([7]) ([8])	m	GNSS ή αισθητήρας
Θερμοκρασία καυσαερίων ([7])	K	Αισθητήρας
Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου κινητήρα ([7])	K	Αισθητήρας ή ECU
Στροφές κινητήρα ([7])	RPM	Αισθητήρας ή ECU
Ροπή κινητήρα ([7])	Nm	Αισθητήρας ή ECU
Ροπή κινητήριου άξονα ([7]) (κατά προτίμηση)	Nm	Μετρητής ροπής σώτρου
Θέση ποδόπληκτρου ([7])	%	Αισθητήρας ή ECU
Ροή καυσίμου κινητήρα ([1]) ([9]) (κατά περίπτωση)	g/s	Αισθητήρας ή ECU
Ροή αέρα εισαγωγής κινητήρα ([9]) (κατά περίπτωση)	g/s	Αισθητήρας ή ECU
Κατάσταση σφάλματος ([7])	—	ECU
Θερμοκρασία ροής αέρα εισαγωγής	K	Αισθητήρας ή ECU
Κατάσταση αναγέννησης ([7]) (κατά περίπτωση)	—	ECU
Θερμοκρασία λαδιού κινητήρα ([7])	K	Αισθητήρας ή ECU
Πραγματική σχέση μετάδοσης ([7])	#	ECU
Επιθυμητή σχέση μετάδοσης (π.χ. δείκτης αλλαγής ταχύτητας) ([7])	#	ECU
Άλλα δεδομένα οχήματος ([7])	δεν προσδιορίζεται	ECU

([1]) Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές πηγές παραμέτρων.
([2]) Να μετρηθεί σε υγρή βάση ή να διορθωθεί όπως περιγράφεται στο σημείο 5.1 του παραρτήματος 7
([3]) Παράμετρος υποχρεωτική μόνο εάν η μέτρηση απαιτείται για συμμόρφωση με τα όρια.
([4]) Μπορεί να υπολογιστεί μέσω των συγκεντρώσεων THC και CH_4 σύμφωνα με το σημείο 6.2 του παραρτήματος 7
([5]) Μπορεί να υπολογιστεί μέσω των μετρούμενων συγκεντρώσεων NO και NO_2.
([6]) Μέθοδος προς επιλογή σύμφωνα με το σημείο 4.7 του παρόντος παραρτήματος.
([7]) Μπορεί να προσδιοριστεί μόνο αν χρειάζεται επιβεβαίωση της κατάστασης του οχήματος και των συνθηκών λειτουργίας.
([8]) Η προτιμώμενη πηγή είναι ο αισθητήρας πίεσης περιβάλλοντος.
([9]) Να προσδιοριστεί μόνο εάν χρησιμοποιούνται έμμεσες μέθοδοι για τον υπολογισμό του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων, όπως περιγράφεται στα σημεία 7.2 και 7.4 του παραρτήματος 7.

3.4. Εγκατάσταση συστήματος PEMS

3.4.1. Γενικά:

Η εγκατάσταση του συστήματος PEMS πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος και τους τοπικούς κανονισμούς υγείας και ασφάλειας. Όταν το σύστημα PEMS είναι εγκατεστημένο εντός του οχήματος, το όχημα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με διατάξεις παρακολούθησης αερίων ή συστήματα προειδοποίησης για επικίνδυνα αέρια (π.χ. CO). Το σύστημα PEMS πρέπει να εγκαθίσταται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές κατά τη διάρκεια της δοκιμής, καθώς και η έκθεση σε κραδασμούς, δονήσεις, σκόνη και μεταβολές θερμοκρασίας κατά τη δοκιμή. Η εγκατάσταση και η λειτουργία του συστήματος PEMS εξασφαλίζουν τη στεγανότητα και την ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας. Η εγκατάσταση και η λειτουργία του συστήματος PEMS δεν μεταβάλλουν τη φύση των καυσαερίων ούτε αυξάνουν αδικαιολόγητα το μήκος της εξάτμισης. Για να αποφεύγεται η παραγωγή σωματιδίων, οι συνδέσεις έχουν σταθερή θερμοκρασία, στα επίπεδα των θερμοκρασιών των καυσαερίων που αναμένονται κατά τη δοκιμή. Συνιστάται η αποφυγή χρήσης συνδέσμων από ελαστομερή υλικά για τη σύνδεση μεταξύ του στομίου εξόδου των καυσαερίων του οχήματος και του αγωγού σύνδεσης. Οι σύνδεσμοι από ελαστομερή υλικά, εάν χρησιμοποιούνται, δεν έρχονται σε επαφή με τα καυσαέρια για την αποφυγή σφαλμάτων. Εάν η δοκιμή εκτελείται με τη χρήση συνδέσμων από ελαστομερή υλικά, η δοκιμή επαναλαμβάνεται χωρίς τη χρήση συνδέσμων από ελαστομερή υλικά.

3.4.2. Επιτρεπόμενη αντίθλιψη

Η εγκατάσταση και λειτουργία των καθετήρων δειγματοληψίας PEMS δεν αυξάνουν αδικαιολόγητα την πίεση στην εξάτμιση με τέτοιον τρόπο ώστε να επηρεάζεται η αντιπροσωπευτικότητα των μετρήσεων. Συνιστάται επομένως να τοποθετείται ένας μόνο καθετήρας δειγματοληψίας στην ίδια επιφάνεια. Εάν είναι τεχνικά εφικτό, οποιαδήποτε επέκταση για τη διευκόλυνση της δειγματοληψίας ή σύνδεση με τον μετρητή ροής μάζας καυσαερίων διαθέτει επιφάνεια διατομής ίση με του σωλήνα εξάτμισης ή μεγαλύτερη.

3.4.3. Μετρητής ροής μάζας καυσαερίων

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται μετρητής ροής μάζας καυσαερίων, συνδέεται με τις εξατμίσεις του οχήματος σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του μετρητή EFM. Το εύρος μετρήσεων του EFM αντιστοιχεί στο εύρος του αναμενόμενου κατά τη δοκιμή ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων. Συνιστάται η επιλογή του EFM έτσι ώστε ο μέγιστος αναμενόμενος ρυθμός ροής κατά τη διάρκεια της δοκιμής να φθάνει τουλάχιστον το 75 % του πλήρους εύρους του EFM, αλλά να μην υπερβαίνει το πλήρες εύρος τιμών του EFM. Η εγκατάσταση του μετρητή EFM και οποιωνδήποτε προσαρμογέων ή επαφών με τον σωλήνα εξάτμισης δεν επηρεάζει δυσμενώς τη λειτουργία του κινητήρα ή του συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων. Σε κάθε πλευρά του αισθητήρα ροής τοποθετείται ευθύγραμμος σωλήνας με μήκος τουλάχιστον τετραπλάσιο της διαμέτρου τεσσάρων σωλήνων ή 150 mm, ανάλογα με το ποιο από τα δύο μήκη είναι μεγαλύτερο. Κατά τη δοκιμή ενός πολυκύλινδρου κινητήρα με διακλαδωμένη πολλαπλή εξαγωγής συνιστάται να τοποθετείται ο μετρητής ροής μάζας καυσαερίων μετά το σημείο στο οποίο συνδυάζονται οι πολλαπλές και να αυξάνεται καταλλήλως η διατομή της σωλήνωσης ώστε να προκύπτει ισοδύναμη ή μεγαλύτερη επιφάνεια διατομής για τη δειγματοληψία. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, εξετάζεται το ενδεχόμενο μετρήσεων της ροής των καυσαερίων με διάφορους μετρητές ροής μάζας καυσαερίων. Η μεγάλη ποικιλία διαμορφώσεων, διαστάσεων και αναμενόμενων ρυθμών ροής μάζας καυσαερίων του σωλήνα εξάτμισης ενδέχεται να απαιτεί συμβιβασμούς, βάσει ορθής τεχνικής κρίσης, κατά την επιλογή και εγκατάσταση των μετρητών EFM. Επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός μετρητή EFM με διάμετρο μικρότερη της διαμέτρου του στομίου εξόδου των καυσαερίων ή του συνολικού προβαλλόμενου εμβαδού μετωπικής επιφάνειας πολλαπλών στομίων εξόδου, εφόσον αυτό βελτιώνει την ακρίβεια της μέτρησης και δεν επηρεάζει δυσμενώς τη λειτουργία ή τη μετεπεξεργασία των καυσαερίων, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 3.4.2. Συνιστάται η καταγραφή της συναρμολόγησης του EFM με τη χρήση φωτογραφιών.

3.4.4. Παγκόσμια δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GNSS)

Η κεραία GNSS τοποθετείται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο υψηλότερο σημείο του οχήματος, ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή λήψη του δορυφορικού σήματος. Η εγκατεστημένη κεραία GNSS προκαλεί όσο το δυνατόν λιγότερες παρεμβολές στη λειτουργία του οχήματος.

3.4.5. Σύνδεση με τη μονάδα ελέγχου κινητήρα (ECU)

Εάν είναι επιθυμητό, οι σχετικές παράμετροι του οχήματος και του κινητήρα που παρατίθενται στον πίνακα A4/1 δύναται να καταγράφονται με τη χρήση ενός καταγραφέα δεδομένων συνδεδεμένου με τη μονάδα ECU ή το δίκτυο του οχήματος, σύμφωνα με εθνικά ή διεθνή πρότυπα, όπως π.χ. ISO 15031-5 ή SAE J1979, OBD-II, EOBD ή WWH-OBD. Κατά περίπτωση, οι κατασκευαστές γνωστοποιούν τα σήματα παραμέτρων ώστε να καθίσταται δυνατή η αναγνώριση των απαιτούμενων παραμέτρων.

3.4.6. Αισθητήρες και βοηθητικές διατάξεις

Οι αισθητήρες ταχύτητας οχήματος, οι αισθητήρες θερμοκρασίας, οι θερμοηλεκτρικές ψυκτικές διατάξεις ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη μέτρησης που δεν αποτελεί μέρος του οχήματος εγκαθίστανται για τη μέτρηση της εξεταζόμενης παραμέτρου κατά τρόπο αντιπροσωπευτικό, αξιόπιστο και ακριβή, χωρίς να προκαλούν αδικαιολόγητες παρεμβολές στη λειτουργία του οχήματος και άλλων αναλυτών, οργάνων μέτρησης ροής, αισθητήρων και σημάτων. Οι αισθητήρες και ο βοηθητικός εξοπλισμός τροφοδοτούνται ανεξάρτητα από το όχημα. Επιτρέπεται η τροφοδοσία οποιουδήποτε φωτισμού ασφαλείας διατάξεων και εγκαταστάσεων εξαρτημάτων PEM που βρίσκονται έξω από την καμπίνα του οχήματος από τον συσσωρευτή του οχήματος.

3.5. Δειγματοληψία εκπομπών

Η δειγματοληψία εκπομπών είναι αντιπροσωπευτική και διενεργείται σε σημεία καλά αναμεμειγμένων καυσαερίων, όπου η επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα μετά το σημείο δειγματοληψίας είναι ελάχιστη. Κατά περίπτωση, λαμβάνονται δείγματα των εκπομπών μετά τον μετρητή ροής μάζας καυσαερίων, `με τήρηση απόστασης τουλάχιστον 150 mm από τον αισθητήρα ροής. Οι καθετήρες δειγματοληψίας τοποθετούνται σε απόσταση τουλάχιστον 200 mm ή σε απόσταση τριπλάσια της εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα της εξάτμισης, ανάλογα με το ποια απόσταση είναι μεγαλύτερη, πριν από το σημείο εξόδου των καυσαερίων από την εγκατάσταση δειγματοληψίας PEMS στο περιβάλλον.

Εάν το σύστημα PEMS επιστρέφει μέρος του δείγματος στην εξάτμιση, η επιστροφή αυτή γίνεται μετά τον καθετήρα δειγματοληψίας κατά τρόπο ώστε να μην επηρεάζεται η φύση των καυσαερίων στο ή στα σημεία δειγματοληψίας. Εάν αλλάξει το μήκος του σωλήνα δειγματοληψίας, επαληθεύονται και διορθώνονται, εάν χρειάζεται, οι χρόνοι μεταφοράς του συστήματος. Εάν το όχημα είναι εξοπλισμένο με περισσότερους από έναν αγωγούς εξαγωγής, όλοι οι λειτουργικοί αγωγοί εξαγωγής συνδέονται πριν από τη δειγματοληψία και τη μέτρηση της ροής καυσαερίων.

Στην περίπτωση που ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, το δείγμα των καυσαερίων λαμβάνεται κατάντη του εν λόγω συστήματος. Όταν πραγματοποιείται δοκιμή οχήματος με διακλαδούμενη πολλαπλή εξαγωγής, το στόμιο εισόδου του καθετήρα δειγματοληψίας τοποθετείται σε αρκετή απόσταση κατάντη, ώστε να εξασφαλίζεται αντιπροσωπευτικό δείγμα των μέσων εκπομπών καυσαερίων από το σύνολο των κυλίνδρων. Σε πολυκύλινδρους κινητήρες με διακριτές ομάδες πολλαπλών, όπως σε διάταξη κινητήρα σχήματος «V», ο καθετήρας δειγματοληψίας τοποθετείται μετά το σημείο στο οποίο συνδυάζονται οι πολλαπλές. Εάν αυτό δεν είναι τεχνικά εφικτό, εξετάζεται το ενδεχόμενο πραγματοποίησης δειγματοληψίας πολλαπλών σημείων σε σημεία με καλά αναμεμειγμένα καυσαέρια. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός και η θέση των καθετήρων δειγματοληψίας αντιστοιχούν, στον βαθμό που είναι εφικτό, στον αριθμό και τη θέση των μετρητών ροής μάζας καυσαερίων. Στην περίπτωση άνισων ροών καυσαερίων, εξετάζεται το ενδεχόμενο πραγματοποίησης κατ' αναλογία δειγματοληψίας ή δειγματοληψίας με πολλαπλούς αναλυτές.

Εάν μετρούνται τα σωματίδια, λαμβάνονται δείγματα καυσαερίων από το κέντρο της ροής καυσαερίων. Εάν χρησιμοποιούνται περισσότεροι του ενός καθετήρες για τη δειγματοληψία εκπομπών, ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει να τοποθετείται πριν από τους άλλους καθετήρες δειγματοληψίας. Ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων δεν πρέπει να παρεμβαίνει στη δειγματοληψία αέριων ρύπων. Ο τύπος και οι προδιαγραφές του καθετήρα και της τοποθέτησής του τεκμηριώνονται λεπτομερώς (π.χ. τύπου L ή κοπής 45°, εσωτερική διάμετρος, με ή χωρίς κάλυμμα κ.λπ.).

Εάν μετρούνται οι υδρογονάνθρακες, η γραμμή δειγματοληψίας θερμαίνεται στους 463 ± 10 K (190 ± 10 °C). Για τη μέτρηση άλλων αέριων συστατικών με ή χωρίς ψύκτη, η θερμοκρασία της γραμμής δειγματοληψίας διατηρείται σε τουλάχιστον 333 °K (60 °C), ώστε να αποφεύγεται η συμπύκνωση και να εξασφαλίζονται κατάλληλες αποδόσεις διείσδυσης των διαφόρων αερίων. Στην περίπτωση συστημάτων δειγματοληψίας χαμηλής πίεσης, η θερμοκρασία είναι δυνατόν να μειώνεται αντίστοιχα με τη μείωση της πίεσης, εφόσον το σύστημα δειγματοληψίας εξασφαλίζει απόδοση διείσδυσης 95 % για όλους τους ελεγχόμενους αέριους ρύπους. Εάν λαμβάνονται δείγματα σωματιδίων και δεν αραιώνουν στην εξάτμιση, η γραμμή δειγματοληψίας από το σημείο δειγματοληψίας πρωτογενών καυσαερίων μέχρι το σημείο αραίωσης ή τον ανιχνευτή σωματιδίων θερμαίνεται ώστε να φτάσει σε ελάχιστη θερμοκρασία 373 K (100 °C). Ο χρόνος παραμονής του δείγματος στη γραμμή δειγματοληψίας σωματιδίων δεν υπερβαίνει τα 3 s έως ότου το δείγμα να υποβληθεί σε πρώτη αραίωση ή να φτάσει στον ανιχνευτή σωματιδίων.

Όλα τα μέρη του συστήματος δειγματοληψίας από τον σωλήνα της εξάτμισης μέχρι τον ανιχνευτή σωματιδίων που βρίσκονται σε επαφή με πρωτογενή ή αραιωμένα καυσαέρια είναι κατασκευασμένα με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται η απόθεση σωματιδίων. Όλα τα μέρη κατασκευάζονται από αντιστατικό υλικό ώστε να προλαμβάνονται ηλεκτροστατικά φαινόμενα.

4. Διαδικασίες πριν από τη δοκιμή

4.1. Έλεγχος διαρροών συστήματος PEMS

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συστήματος PEMS, πραγματοποιείται έλεγχος διαρροών τουλάχιστον μία φορά για κάθε εγκατάσταση PEMS στο όχημα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος PEMS ή ως εξής: Ο καθετήρας αποσυνδέεται από το σύστημα της εξάτμισης και φράσσεται το άκρο του. Τίθεται σε λειτουργία η αντλία του αναλυτή. Εάν δεν υπάρχει διαρροή, μετά από μια αρχική περίοδο σταθεροποίησης, όλα τα ροόμετρα θα δείχνουν σχεδόν μηδέν. Σε αντίθετη περίπτωση, ελέγχονται οι γραμμές δειγματοληψίας και διορθώνεται το ελάττωμα.

Το ποσοστό διαρροής στην πλευρά του κενού δεν υπερβαίνει το 0,5 % του εν χρήσει ρυθμού ροής για το τμήμα του συστήματος που υποβάλλεται σε έλεγχο. Για τον υπολογισμό των εν χρήσει ρυθμών ροής μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ροές του αναλυτή και οι παρακαμπτήριες ροές.

Εναλλακτικά, το σύστημα μπορεί να εκκενωθεί με πίεση τουλάχιστον 20 kPa υποπίεσης (80 kPa απόλυτης). Μετά από μια αρχική περίοδο σταθεροποίησης, η αύξηση της πίεσης Δ*p* (kPa/min) στο σύστημα δεν υπερβαίνει:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005$$

όπου:

p_e η πίεση εκκένωσης [Pa],

V_s η χωρητικότητα του συστήματος [l],

q_{vs} ο ρυθμός ροής κατ' όγκο του συστήματος [l/min].

Εναλλακτικά, εισάγεται βαθμιδωτή αλλαγή της συγκέντρωσης στην αρχή της γραμμής δειγματοληψίας με μεταγωγή από το αέριο μηδενισμού στο αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας και διατήρηση παράλληλα των ίδιων συνθηκών πίεσης με αυτές που υπάρχουν κατά την κανονική λειτουργία του συστήματος. Εάν, στην περίπτωση ενός ορθώς βαθμονομημένου αναλυτή, μετά από ικανό χρονικό διάστημα, η ένδειξη είναι ≤ 99 % της εισαχθείσας συγκέντρωσης, διορθώνεται το πρόβλημα διαρροής.

4.2. Εκκίνηση και σταθεροποίηση του συστήματος PEMS

Το σύστημα PEMS ενεργοποιείται, θερμαίνεται και σταθεροποιείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του συστήματος PEMS έως ότου βασικές λειτουργικές παράμετροι, όπως π.χ. η πίεση, η θερμοκρασία και η ροή, φτάσουν στα καθορισμένα σημεία λειτουργίας τους πριν από την έναρξη της δοκιμής. Για να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργία του, το σύστημα PEMS μπορεί να παραμένει ενεργοποιημένο ή μπορεί να θερμαίνεται και να σταθεροποιείται κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας του οχήματος. Το σύστημα δεν εμφανίζει σφάλματα και κρίσιμες προειδοποιητικές ενδείξεις.

4.3. Προετοιμασία του συστήματος δειγματοληψίας

Το σύστημα δειγματοληψίας, που αποτελείται από τον καθετήρα δειγματοληψίας και τις γραμμές δειγματοληψίας, προετοιμάζεται για τη δοκιμή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος PEMS. Διασφαλίζεται ότι το σύστημα δειγματοληψίας είναι καθαρό και δεν περιέχει συμπύκνωση υγρασίας.

4.4. Προετοιμασία του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων (EFM)

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ροής μάζας καυσαερίων, ο μετρητής EFM καθαρίζεται και προετοιμάζεται για λειτουργία σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του. Μέσω της διαδικασίας αυτής απομακρύνονται, κατά περίπτωση, η συμπύκνωση και οι εναποθέσεις από τις γραμμές και τις σχετικές θύρες μέτρησης.

4.5. Έλεγχος και βαθμονόμηση των αναλυτών για τη μέτρηση εκπομπών αερίων

Εκτελούνται ρυθμίσεις βαθμονόμησης μηδενισμού και προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας των αναλυτών με χρήση αερίων βαθμονόμησης που πληρούν τις απαιτήσεις του σημείου 5 του παραρτήματος 5. Τα αέρια βαθμονόμησης επιλέγονται έτσι ώστε να αντιστοιχούν στο εύρος τιμών των συγκεντρώσεων ρύπων που αναμένονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής RDE. Για να ελαχιστοποιηθεί η ολίσθηση του αναλυτή, η βαθμονόμηση μηδενισμού και προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας των αναλυτών συνιστάται να διεξάγεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος που ομοιάζει, όσο το δυνατόν περισσότερο, με τη θερμοκρασία την οποία υφίσταται ο εξοπλισμός δοκιμής κατά τη διάρκεια της διαδρομής.

4.6. Έλεγχος του αναλυτή για τη μέτρηση εκπομπών σωματιδίων

Το επίπεδο μηδενισμού του αναλυτή καταγράφεται μέσω δειγματοληψίας ατμοσφαιρικού αέρα διερχόμενου από φίλτρο HEPA σε κατάλληλο σημείο δειγματοληψίας, ιδανικά στο στόμιο εισόδου της γραμμής δειγματοληψίας. Το σήμα καταγράφεται σε σταθερή συχνότητα, η οποία είναι πολλαπλάσιο του 1,0 Hz και αντιπροσωπεύει τη μέση τιμή περιόδου 2 λεπτών. Η τελική συγκέντρωση εμπίπτει στις προδιαγραφές του κατασκευαστή, αλλά δεν υπερβαίνει τα 5 000 σωματίδια ανά κυβικό εκατοστό του μέτρου.

4.7. Προσδιορισμός της ταχύτητας του οχήματος

Η ταχύτητα του οχήματος προσδιορίζεται με τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες μεθόδους:

α) μέσω αισθητήρα (π.χ. οπτικού αισθητήρα ή αισθητήρα μικροκυμάτων)· εάν η ταχύτητα του οχήματος προσδιορίζεται μέσω αισθητήρα, οι μετρήσεις ταχύτητας συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του σημείου 8 του παραρτήματος 5 ή, εναλλακτικά, η συνολική διανυόμενη απόσταση που προσδιορίζεται από τον αισθητήρα αντιπαραβάλλεται με μια απόσταση αναφοράς που λαμβάνεται από ψηφιακό χάρτη οδικού δικτύου ή τοπογραφικό χάρτη. Η συνολική διανυόμενη απόσταση που προσδιορίζεται μέσω του αισθητήρα δεν αποκλίνει από την απόσταση αναφοράς κατά ποσοστό άνω του 4 %.

β) μέσω της μονάδας ECU· εάν η ταχύτητα του οχήματος προσδιορίζεται μέσω της μονάδας ECU, η συνολική διανυόμενη απόσταση επικυρώνεται σύμφωνα με το σημείο 3 του παραρτήματος 6 και προσαρμόζεται, εάν είναι απαραίτητο, το σήμα ταχύτητας της μονάδας ECU ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις του σημείου 3 του παραρτήματος 6. Εναλλακτικά, η συνολική διανυόμενη απόσταση που προσδιορίζεται από τη μονάδα ECU δύνανται να αντιπαραβληθεί με μια απόσταση αναφοράς που λαμβάνεται από ψηφιακό οδικό χάρτη ή τοπογραφικό χάρτη. Η συνολική διανυόμενη απόσταση που προσδιορίζεται μέσω της ECU δεν αποκλίνει από την απόσταση αναφοράς κατά ποσοστό άνω του 4 %.

γ) μέσω GNSS· εάν η ταχύτητα του οχήματος προσδιορίζεται μέσω GNSS, η συνολική διανυόμενη απόσταση αντιπαραβάλλεται με τις μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί με άλλη μέθοδο σύμφωνα με το σημείο 6.5 του παραρτήματος 4.

4.8. Έλεγχος της συναρμολόγησης του συστήματος PEMS

Εξακριβώνεται η ορθότητα των συνδέσεων με όλους τους αισθητήρες και, κατά περίπτωση, τη μονάδα ECU. Εάν ανακτώνται παράμετροι του κινητήρα, εξασφαλίζεται ότι η μονάδα ECU αναφέρει ορθές τιμές (π.χ. μηδενικές στροφές κινητήρα [rpm] όταν ο κινητήρας καύσης είναι σε κατάσταση «κλειδί εντός – ο κινητήρας δεν λειτουργεί»). Το σύστημα PEMS λειτουργεί χωρίς σφάλματα και σημαντικές προειδοποιήσεις.

5. Δοκιμή εκπομπών

5.1. Έναρξη δοκιμής

Η δειγματοληψία, η μέτρηση και η καταγραφή των παραμέτρων αρχίζουν πριν από την έναρξη της δοκιμής (όπως ορίζεται στο σημείο 3.8.5 του παρόντος κανονισμού). Πριν από την έναρξη της δοκιμής, επιβεβαιώνεται η καταγραφή όλων των απαραίτητων παραμέτρων από τον καταγραφέα δεδομένων.

Για λόγους διευκόλυνσης του χρονικού συντονισμού, συνιστάται να γίνεται καταγραφή των παραμέτρων που υπόκεινται σε χρονική ευθυγράμμιση, είτε με μεμονωμένη διάταξη καταγραφής δεδομένων είτε με τη χρήση μιας συγχρονισμένης χρονοσφραγίδας.

5.2. Δοκιμή

Η δειγματοληψία, η μέτρηση και η καταγραφή των παραμέτρων συνεχίζονται καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής του οχήματος στον δρόμο. Δύναται να πραγματοποιείται παύση λειτουργίας και επανεκκίνηση του κινητήρα, αλλά η δειγματοληψία των εκπομπών και η καταγραφή των παραμέτρων συνεχίζονται. Η επανειλημμένη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα (ακούσια διακοπή λειτουργίας του κινητήρα) πρέπει να αποφεύγεται κατά τη διάρκεια μιας διαδρομής RDE. Οποιαδήποτε προειδοποιητικά σήματα υποδηλώνουν δυσλειτουργία του συστήματος PEMS καταγράφονται και επαληθεύονται. Εάν κατά τη διάρκεια της δοκιμής εμφανιστούν ενδείξεις σφάλματος, η δοκιμή ακυρώνεται. Η καταγραφή των παραμέτρων φτάνει σε πληρότητα δεδομένων άνω του 99 %. Η μέτρηση και η καταγραφή των δεδομένων επιτρέπεται να διακοπούν για διάστημα μικρότερο του 1 % της συνολικής διάρκειας της διαδρομής για μια διαδοχική περίοδο 30 s κατ' ανώτατο όριο αποκλειστικά στην περίπτωση ακούσιας απώλειας σήματος ή για λόγους συντήρησης του συστήματος PEMS. Τυχόν διακοπές μπορούν να καταγράφονται αμέσως από το σύστημα PEMS, αλλά δεν επιτρέπεται η εισαγωγή διακοπών στην καταγεγραμμένη παράμετρο μέσω προεπεξεργασίας, ανταλλαγής ή μετεπεξεργασίας δεδομένων. Εάν διενεργείται αυτόματος μηδενισμός, αυτός πραγματοποιείται βάσει ενός ιχνηλάσιμου προτύπου μηδενισμού παρόμοιου με το πρότυπο που χρησιμοποιείται για τον μηδενισμό του αναλυτή. Συνιστάται ιδιαιτέρως να ξεκινά η συντήρηση του συστήματος PEMS όταν το όχημα έχει μηδενική ταχύτητα.

5.3. Τερματισμός δοκιμής

Αποφεύγεται η υπερβολική βραδυπορία του κινητήρα μετά την ολοκλήρωση της διαδρομής. Η καταγραφή των δεδομένων συνεχίζεται μετά το τέλος της δοκιμής (όπως ορίζεται στο σημείο 3.8.6 του παρόντος κανονισμού) και έως ότου παρέλθει ο χρόνος απόκρισης των συστημάτων δειγματοληψίας. Για οχήματα με σήμα ανίχνευσης της αναγέννησης, ο έλεγχος OBD εκτελείται και τεκμηριώνεται αμέσως μετά την καταγραφή των δεδομένων και προτού διανυθεί οποιαδήποτε περαιτέρω απόσταση.

6. Διαδικασία μετά τη δοκιμή

6.1. Έλεγχος των αναλυτών για τη μέτρηση αέριων εκπομπών

Ο μηδενισμός και ο προσδιορισμός του μεγίστου της κλίμακας των αναλυτών αέριων συστατικών ελέγχονται με τη χρήση αερίων βαθμονόμησης πανομοιότυπων με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν σύμφωνα με το σημείο 4.5 για την αξιολόγηση της μετατόπισης του μηδενός και της μετατόπισης της απόκρισης του αναλυτή σε σύγκριση με τη βαθμονόμηση πριν από τη δοκιμή. Επιτρέπεται ο μηδενισμός του αναλυτή πριν από την εξακρίβωση της μετατόπισης του μεγίστου, εάν η μετατόπιση του μηδενός έχει προσδιοριστεί εντός του επιτρεπόμενου εύρους τιμών. Ο έλεγχος μετατόπισης μετά τη δοκιμή ολοκληρώνεται το συντομότερο δυνατόν μετά τη δοκιμή και πριν από την απενεργοποίηση ή τη μεταγωγή σε κατάσταση εκτός λειτουργίας του συστήματος PEMS ή των επιμέρους αναλυτών ή αισθητήρων. Η διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά τη δοκιμή πληροί τις απαιτήσεις που προσδιορίζονται στον πίνακα A4/2.

Πίνακας A4/2

Επιτρεπόμενη μετατόπιση αναλυτή κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής συστήματος PEMS

Ρύπος	Απόλυτη μετατόπιση απόκρισης μηδενός	Απόλυτη μετατόπιση απόκρισης μεγίστου ([1])
CO_2	≤ 2 000 ppm ανά δοκιμή	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 2 000 ppm ανά δοκιμή, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
CO	≤ 75 ppm ανά δοκιμή	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 75 ppm ανά δοκιμή, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
NO_X	≤ 3 ppm ανά δοκιμή	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 3 ppm ανά δοκιμή, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
CH_4	≤ 10 ppm C_1 ανά δοκιμή	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 10 ppm C_1 ανά δοκιμή, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
THC	≤ 10 ppm C_1 ανά δοκιμή	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 10 ppm C_1 ανά δοκιμή, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη

([1]) Εάν η μετατόπιση του μηδενός είναι εντός του επιτρεπόμενου εύρους τιμών, επιτρέπεται ο μηδενισμός του αναλυτή πριν από την εξακρίβωση της μετατόπισης του μεγίστου.

Εάν η διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά τη δοκιμή για τη μετατόπιση του μηδενός και τη μετατόπιση του μεγίστου είναι υψηλότερη από την επιτρεπόμενη, ακυρώνονται όλα τα αποτελέσματα της δοκιμής και επαναλαμβάνεται η δοκιμή.

6.2. Έλεγχος του αναλυτή για τη μέτρηση εκπομπών σωματιδίων

Το επίπεδο μηδενισμού του αναλυτή καταγράφεται σύμφωνα με το σημείο 4.6.

6.3. Έλεγχος των μετρήσεων εκπομπών στον δρόμο

Η συγκέντρωση αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας που χρησιμοποιήθηκε για τη βαθμονόμηση των αναλυτών σύμφωνα με το σημείο 4.5 κατά την έναρξη της δοκιμής καλύπτει τουλάχιστον το 90 % των τιμών συγκέντρωσης που λαμβάνονται από το 99 % της μέτρησης των έγκυρων μερών της δοκιμής εκπομπών. Επιτρέπεται το 1 % του συνολικού αριθμού μετρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση να υπερβαίνει τη συγκέντρωση του αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας έως και το διπλάσιο της τιμής της. Εάν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις αυτές, η δοκιμή ακυρώνεται.

6.4. Έλεγχος συμφωνίας του υψομέτρου του οχήματος

Σε περίπτωση που το απόλυτο ύψος έχει μετρηθεί μόνο με GNSS, τα δεδομένα υψομέτρου του GNSS ελέγχονται ως προς τη συνέπεια και, εάν χρειάζεται, διορθώνονται. Η ορθότητα των δεδομένων ελέγχεται με σύγκριση των δεδομένων γεωγραφικού πλάτους, γεωγραφικού μήκους και υψομέτρου που λαμβάνονται από το GNSS με το υψόμετρο που αναγράφει ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους ή ένας τοπογραφικός χάρτης κατάλληλης κλίμακας. Οι μετρήσεις που αποκλίνουν περισσότερο από 40 m από το υψόμετρο που αναγράφεται στον τοπογραφικό χάρτη διορθώνονται χειρόγραφα. Τα αρχικά και μη διορθωμένα δεδομένα φυλάσσονται και επισημαίνονται τυχόν διορθωμένα δεδομένα.

Τα δεδομένα για το στιγμιαίο υψόμετρο ελέγχονται ως προς την πληρότητα. Τα κενά δεδομένων συμπληρώνονται με παρεμβολή δεδομένων. Η ορθότητα των παρεμβαλλόμενων δεδομένων επαληθεύεται με τοπογραφικό χάρτη. Συνιστάται να διορθώνονται τα παρεμβαλλόμενα δεδομένα, εάν ισχύει η εξής συνθήκη:

$$|h_{GNSS}(t) - h_{map}(t)| > 40\ m$$

Η διόρθωση του υψομέτρου εφαρμόζεται με τρόπο ώστε:

$$|h(t) - h_{map}(t)| < 40\ m$$

όπου:

$h(t)$	—	υψόμετρο του οχήματος μετά τον έλεγχο και την επαλήθευση των αρχών της ποιότητας των δεδομένων στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{GNSS}(t)$	—	υψόμετρο του οχήματος μετρούμενο με GNSS στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{map}(t)$	—	υψόμετρο του οχήματος βάσει τοπογραφικού χάρτη στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]

6.5. Έλεγχος συμφωνίας της ταχύτητας του οχήματος που προσδιορίζεται από το GNSS

Η ταχύτητα του οχήματος που προσδιορίζεται από το GNSS ελέγχεται για να διαπιστωθεί η ορθότητά της, με υπολογισμό και σύγκριση της συνολικής διανυόμενης απόστασης με μετρήσεις αναφοράς που λαμβάνονται είτε από έναν αισθητήρα, είτε από την επικυρωμένη μονάδα ECU ή, εναλλακτικά, από ψηφιακό χάρτη οδικού δικτύου ή τοπογραφικό χάρτη. Είναι υποχρεωτικό να διορθώνονται τα δεδομένα του GNSS εάν υπάρχουν εμφανή σφάλματα, π.χ. με χρήση αισθητήρα εκτιμώμενου στίγματος, πριν από τον έλεγχο συμφωνίας. Τα αρχικά και μη διορθωμένα δεδομένα φυλάσσονται και επισημαίνονται τυχόν διορθωμένα δεδομένα. Τα διορθωμένα δεδομένα δεν υπερβαίνουν συνεχόμενη χρονική περίοδο των 120 s ή συνολική περίοδο των 300 s. Η συνολική διανυόμενη απόσταση, όπως υπολογίζεται από τα διορθωμένα δεδομένα GNSS, δεν αποκλίνει από την τιμή αναφοράς κατά ποσοστό άνω του 4 %. Εάν τα δεδομένα του GNSS δεν πληρούν αυτές τις απαιτήσεις και δεν υπάρχει άλλη διαθέσιμη πηγή δεδομένων ταχύτητας, η δοκιμή ακυρώνεται.

6.6. Έλεγχος συνέπειας της θερμοκρασίας περιβάλλοντος

Τα δεδομένα για τη θερμοκρασία περιβάλλοντος ελέγχονται όσον αφορά τη συνέπεια και οι ασυνεπείς τιμές διορθώνονται με αντικατάσταση των εκτρόπων αποτελεσμάτων με τον μέσο όρο των γειτονικών τιμών. Τα αρχικά και μη διορθωμένα δεδομένα φυλάσσονται και επισημαίνονται τυχόν διορθωμένα δεδομένα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

Προδιαγραφές και βαθμονόμηση των στοιχείων και των σημάτων του συστήματος PEMS

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα καθορίζει τις προδιαγραφές και τη βαθμονόμηση των στοιχείων και των σημάτων του συστήματος PEMS.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

A	—	συγκέντρωση μη αραιωμένου CO_2 [ppm]
a_0	—	σημείο τομής του άξονα y με την καμπύλη γραμμικής παλινδρόμησης
a_1	—	κλίση της καμπύλης γραμμικής παλινδρόμησης
B	—	συγκέντρωση αραιωμένου CO_2 [ppm]
C	—	συγκέντρωση αραιωμένου NO [ppm]
c	—	απόκριση αναλυτή στη δοκιμή παρεμβολής οξυγόνου
C_b		μετρούμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO μέσω φυσαλίδων
$c_{FS,b}$	—	συγκέντρωση πλήρους κλίμακας HC στο βήμα β) [ppmC_1]
$c_{FS,d}$	—	συγκέντρωση πλήρους κλίμακας HC στο βήμα δ) [ppmC_1]
$c_{HC(w/NMC)}$	—	συγκέντρωση HC με CH_4 ή C_2H_6 με ροή μέσω του NMC [ppmC_1]
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	—	συγκέντρωση HC με CH_4 ή C_2H_6 με παράκαμψη του NMC [ppmC_1]
$c_{m,b}$	—	μετρούμενη συγκέντρωση HC στο βήμα β) [ppmC_1]
$c_{m,d}$	—	μετρούμενη συγκέντρωση HC στο βήμα δ) [ppmC_1]
$c_{ref,b}$	—	συγκέντρωση αναφοράς HC στο βήμα β) [ppmC_1]
$c_{ref,d}$	—	συγκέντρωση αναφοράς HC στο βήμα β) [ppmC_1]
D	—	συγκέντρωση μη αραιωμένου NO [ppm]
D_e	—	αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO [ppm]
E	—	απόλυτη πίεση λειτουργίας [kPa]
E_{CO2}	—	ποσοστιαία απόσβεση CO_2
$E(d_p)$	—	απόδοση αναλυτή PEMS-PN
E_E	—	απόδοση ως προς το αιθάνιο
E_{H2O}	—	ποσοστιαία απόσβεση της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς
E_M	—	απόδοση ως προς το μεθάνιο
E_{O2}	—	παρεμβολή οξυγόνου
F	—	θερμοκρασία νερού [K]
G	—	πίεση ατμών κορεσμού [kPa]
H	—	συγκέντρωση υδρατμών [%]
H_m	—	μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών [%]
$NO_{X,dry}$	—	διορθωμένη ως προς την υγρασία μέση συγκέντρωση των σταθεροποιημένων καταγεγραμμένων τιμών NO_X
$NO_{X,m}$	—	μέση συγκέντρωση των σταθεροποιημένων καταγεγραμμένων τιμών NO_X
$NO_{X,ref}$	—	μέση συγκέντρωση αναφοράς των σταθεροποιημένων καταγεγραμμένων τιμών NO_X
r^2	—	συντελεστής προσδιορισμού

t_0	—	χρονικό σημείο διακοπής της ροής του αερίου [s]
t_{10}	—	χρονικό σημείο της απόκρισης 10 % της τελικής ένδειξης
t_{50}	—	χρονικό σημείο της απόκρισης 50 % της τελικής ένδειξης
t_{90}	—	χρονικό σημείο της απόκρισης 90 % της τελικής ένδειξης
Tbd	—	δεν έχει ακόμη προσδιοριστεί
X	—	ανεξάρτητη μεταβλητή ή τιμή αναφοράς
x_{min}	—	ελάχιστη τιμή
Y	—	εξαρτώμενη μεταβλητή ή μετρούμενη τιμή

3. Γραμμικός έλεγχος

3.1. Γενικά

Η ακρίβεια και η γραμμικότητα των αναλυτών, των οργάνων μέτρησης ροής, των αισθητήρων και των σημάτων είναι ιχνηλάσιμες βάσει διεθνών ή εθνικών προτύπων. Τυχόν αισθητήρες ή σήματα που δεν είναι άμεσα ιχνηλάσιμα, π.χ. απλουστευμένα όργανα μέτρησης ροής, βαθμονομούνται εναλλακτικά με τη χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού δυναμομετρικής εξέδρας που έχει βαθμονομηθεί βάσει διεθνών ή εθνικών προτύπων.

3.2. Απαιτήσεις γραμμικότητας

Όλοι οι αναλυτές, τα όργανα μέτρησης ροής, οι αισθητήρες και τα σήματα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις γραμμικότητας του πίνακα A5/1. Εάν οι τιμές ροής αέρα, ροής καυσίμου, ο λόγος αέρα/καυσίμου ή ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων λαμβάνονται από τη μονάδα ECU, ο υπολογιζόμενος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων πληροί τις απαιτήσεις γραμμικότητας του πίνακα A5/1.

Πίνακας A5/1

Απαιτήσεις γραμμικότητας παραμέτρων και συστημάτων μέτρησης

Παράμετρος/όργανο μέτρησης	$\lvert x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 \rvert$	Κλίση a_1	Τυπικό σφάλμα της εκτίμησης SEE	Συντελεστής προσδιορισμού r^2
Ρυθμός ροής καυσίμου (1)	≤ 1 % x_{max}	0,98 – 1,02	≤ 2 % της x_{max}	≥ 0,990
Ρυθμός ροής αέρα (2)	≤ 1 % x_{max}	0,98 – 1,02	≤ 2 % της x_{max}	≥ 0,990
Ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων	≤ 2 % x_{max}	0,97 – 1,03	≤ 3 % της x_{max}	≥ 0,990
Αναλυτές αερίων	μέγιστο ≤ 0,5 %	0,99 – 1,01	≤ 1 % της x_{max}	≥ 0,998
Ροπή (3)	≤ 1 % x_{max}	0,98 – 1,02	≤ 2 % της x_{max}	≥ 0,990
Αναλυτές PN (4)	≤ 5 % x_{max}	0,85 – 1,15 (5)	≤ 10 % της x_{max}	≥ 0,950

(1) Προαιρετική για τον προσδιορισμό της ροής μάζας καυσαερίων.
(2) Προαιρετική για τον προσδιορισμό της ροής μάζας καυσαερίων.
(3) Προαιρετική παράμετρος.
(4) Ο έλεγχος γραμμικότητας επαληθεύεται με σωματίδια τύπου αιθάλης, όπως αυτά ορίζονται στο σημείο 6.2 του παρόντος παραρτήματος.
(5) Προς επικαιροποίηση βάσει διαγραμμάτων διάδοσης και ιχνηλασιμότητας σφαλμάτων.

3.3. Συχνότητα γραμμικού ελέγχου

Οι απαιτήσεις γραμμικότητας σύμφωνα με το σημείο 3.2 εξακριβώνονται:

α) για κάθε αναλυτή αερίου, τουλάχιστον κάθε 12 μήνες ή οποτεδήποτε πραγματοποιείται επισκευή στο σύστημα ή αλλαγή ή τροποποίηση ανταλλακτικού που μπορεί να επηρεάσει τη βαθμονόμηση·

β) για άλλα σχετικά όργανα, όπως αναλυτές PN, μετρητές ροής μάζας καυσαερίων και βαθμονομημένους κατά τρόπο ιχνηλάσιμο αισθητήρες, οποτεδήποτε παρατηρείται ζημία, σύμφωνα με διαδικασίες εσωτερικού ελέγχου ή από τον κατασκευαστή του οργάνου, αλλά το αργότερο εντός ενός έτους πριν από την πραγματική δοκιμή.

Οι απαιτήσεις γραμμικότητας του σημείου 3.2 που αφορούν αισθητήρες ή σήματα ECU τα οποία δεν είναι άμεσα ανιχνεύσιμα εκτελούνται με διάταξη μέτρησης με ιχνηλάσιμη βαθμονόμηση στη δυναμομετρική εξέδρα μία φορά για κάθε συναρμολόγηση συστήματος PEMS-οχήματος.

3.4. Διαδικασία γραμμικού ελέγχου

3.4.1. Γενικές απαιτήσεις

Οι σχετικοί αναλυτές, τα όργανα και οι αισθητήρες τίθενται στην κανονική κατάσταση λειτουργίας τους σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή τους. Οι αναλυτές, τα όργανα και οι αισθητήρες λειτουργούν υπό τις ειδικές για αυτά θερμοκρασίες, πιέσεις και ροές.

3.4.2. Γενική διαδικασία

Η γραμμικότητα ελέγχεται για κάθε κανονικό εύρος τιμών λειτουργίας με τα ακόλουθα βήματα:

α) Ο αναλυτής, το όργανο μέτρησης της ροής ή ο αισθητήρας μηδενίζεται με την εισαγωγή μηδενικού σήματος. Στην περίπτωση αναλυτών αερίων, εισάγεται καθαρός συνθετικός αέρας ή άζωτο στη θύρα του αναλυτή μέσω μιας όσο το δυνατόν πιο άμεσης και σύντομης διαδρομής αερίου.

β) Προσδιορίζεται το μέγιστο της κλίμακας του αναλυτή, του οργάνου μέτρησης της ροής ή του αισθητήρα με την εισαγωγή ενός σήματος προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας. Στην περίπτωση αναλυτών αερίων, εισάγεται στη θύρα του αναλυτή κατάλληλο αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας μέσω μιας όσο το δυνατόν πιο άμεσης και σύντομης διαδρομής αερίου.

γ) Επαναλαμβάνεται η διαδικασία μηδενισμού του βήματος α).

δ) Η γραμμικότητα ελέγχεται με εισαγωγή τουλάχιστον 10 έγκυρων τιμών αναφοράς (συμπεριλαμβανομένου του μηδενός), οι οποίες απέχουν μεταξύ τους ίσα κατά προσέγγιση διαστήματα. Οι τιμές αναφοράς σε σχέση με τη συγκέντρωση των συστατικών, του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων ή οποιασδήποτε άλλης σχετικής παραμέτρου επιλέγονται ώστε να αντιστοιχούν στο αναμενόμενο κατά τη δοκιμή εκπομπών εύρος τιμών. Στην περίπτωση μετρήσεων ροής μάζας καυσαερίων, οι τιμές αναφοράς που είναι μικρότερες του 5 % της μέγιστης τιμής βαθμονόμησης μπορούν να εξαιρεθούν του γραμμικού ελέγχου.

ε) Στην περίπτωση αναλυτών αερίων, οι γνωστές συγκεντρώσεις αερίων σύμφωνα με το σημείο 5 εισάγονται στη θύρα του αναλυτή. Παρέχεται αρκετός χρόνος για τη σταθεροποίηση του σήματος. Για τους αναλυτές αριθμού σωματιδίων, οι συγκεντρώσεις σωματιδίων είναι τουλάχιστον δύο φορές το όριο ανίχνευσης (όπως ορίζεται στο σημείο 6.2).

στ) Οι αξιολογούμενες τιμές και, εάν χρειάζεται, οι τιμές αναφοράς καταγράφονται σε σταθερή συχνότητα πολλαπλάσια του 1,0 Hz για διάστημα 30 s (60 s για αναλυτές αριθμού σωματιδίων).

ζ) Οι αριθμητικές μέσες τιμές κατά την περίοδο των 30 δευτερολέπτων (ή των 60 δευτερολέπτων) χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των παραμέτρων της γραμμικής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων με τη χρήση του ακόλουθου κατάλληλου τύπου:

$$y = a_1 x + a_0$$

όπου:

y η πραγματική τιμή του συστήματος μέτρησης

a_1 η κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης

x η τιμή αναφοράς

a_0 το σημείο τομής του y με την καμπύλη παλινδρόμησης

Για κάθε παράμετρο και σύστημα μέτρησης υπολογίζονται το τυπικό σφάλμα εκτίμησης (*SEE*) του y επί του x, καθώς και ο συντελεστής προσδιορισμού (r^2).

η) Οι παράμετροι γραμμικής παλινδρόμησης πληρούν τις απαιτήσεις του πίνακα Α5/1.

3.4.3. Απαιτήσεις γραμμικού ελέγχου σε δυναμομετρική εξέδρα

Μη ιχνηλάσιμα όργανα μέτρησης ροής, αισθητήρες ή σήματα της μονάδας ECU, που δεν μπορούν να βαθμονομηθούν άμεσα σύμφωνα με ιχνηλάσιμα πρότυπα, βαθμονομούνται σε δυναμομετρική εξέδρα. Η διαδικασία πληροί, στον βαθμό που είναι εφικτό, τις απαιτήσεις του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP. Εάν είναι απαραίτητο, το όργανο ή ο αισθητήρας προς βαθμονόμηση εγκαθίσταται στο υπό δοκιμή όχημα και λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος 4. Η διαδικασία βαθμονόμησης ακολουθεί, όποτε είναι δυνατόν, τις απαιτήσεις του σημείου 3.4.2. Επιλέγονται τουλάχιστον 10 κατάλληλες τιμές αναφοράς ώστε να εξασφαλίζεται ότι καλύπτεται τουλάχιστον το 90 % της μέγιστης τιμής που αναμένεται να προκύψει κατά τη διάρκεια της δοκιμής RDE.

Εάν πρόκειται να βαθμονομηθεί ένα μη ιχνηλάσιμο όργανο μέτρησης ροής, αισθητήρας ή σήμα μονάδας ECU για τον προσδιορισμό της ροής καυσαερίων, ένας μετρητής ροής μάζας καυσαερίων αναφοράς με ιχνηλάσιμη βαθμονόμηση ή το σύστημα δειγματοληψίας σταθερού όγκου (CVS) συνδέεται με την εξάτμιση του οχήματος. Εξασφαλίζεται ότι ο μετρητής ροής μάζας καυσαερίων μετρά με ακρίβεια τα καυσαέρια του οχήματος σύμφωνα με το σημείο 3.4.3 του παραρτήματος 4. Το όχημα λειτουργεί με εφαρμογή σταθερής ταχύτητας με σταθερή σχέση μετάδοσης και φορτίο δυναμομετρικής εξέδρας.

4. Αναλυτές για τη μέτρηση αέριων συστατικών

4.1. Επιτρεπόμενοι τύποι αναλυτών

4.1.1. Βασικοί αναλυτές

Τα αέρια συστατικά μετρώνται με τους αναλυτές που προσδιορίζονται στο σημείο 4.1.4 του παραρτήματος B5 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP. Εάν ένας αναλυτής NDUV μετρά NO και NO_2, δεν απαιτείται μετατροπέας NO_2/NO.

4.1.2. Εναλλακτικοί αναλυτές

Η χρήση οποιουδήποτε αναλυτή που δεν πληροί τις προδιαγραφές σχεδιασμού του σημείου 4.1.1 επιτρέπεται εφόσον πληροί τις απαιτήσεις του σημείου 4.2. Ο κατασκευαστής μεριμνά ώστε ο εναλλακτικός αναλυτής να επιτυγχάνει απόδοση μέτρησης ισοδύναμη ή υψηλότερη από την απόδοση μέτρησης ενός βασικού αναλυτή στο εύρος τιμών των ρυπογόνων συγκεντρώσεων και των συνυπαρχόντων αερίων, το οποίο μπορεί να αναμένεται από οχήματα που λειτουργούν με επιτρεπόμενα καύσιμα υπό μέτριες και διευρυμένες συνθήκες έγκυρης δοκιμής RDE, όπως προσδιορίζεται στα σημεία 5, 6 και 7 του παρόντος παραρτήματος. Εφόσον ζητηθεί, ο κατασκευαστής του αναλυτή υποβάλλει γραπτώς συμπληρωματικές πληροφορίες που να καταδεικνύουν ότι η απόδοση μέτρησης του εναλλακτικού αναλυτή συμφωνεί κατά τρόπο συνεχή και αξιόπιστο με την απόδοση μέτρησης βασικών αναλυτών. Οι συμπληρωματικές πληροφορίες περιλαμβάνουν:

α) περιγραφή της θεωρητικής βάσης και των τεχνικών μερών του εναλλακτικού αναλυτή·

β) απόδειξη της ισοδυναμίας με τον αντίστοιχο βασικό αναλυτή που προσδιορίζεται στο σημείο 4.1.1 στο αναμενόμενο εύρος τιμών ρυπογόνων συγκεντρώσεων και συνθηκών περιβάλλοντος της δοκιμής έγκρισης τύπου που ορίζεται στον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP, καθώς και μια δοκιμή επικύρωσης, όπως περιγράφεται στο σημείο 3 του παραρτήματος 6, για όχημα εξοπλισμένο με κινητήρα αναφλεγόμενο με σπινθήρα ή με συμπίεση· ο κατασκευαστής του αναλυτή καταδεικνύει τη σημασία της ισοδυναμίας εντός των επιτρεπόμενων ορίων ανοχής που προβλέπονται στο σημείο 3.3 του παραρτήματος 6.

γ) απόδειξη της ισοδυναμίας με τον αντίστοιχο βασικό αναλυτή που προσδιορίζεται στο σημείο 4.1.1 όσον αφορά την επίδραση της ατμοσφαιρικής πίεσης στην απόδοση μέτρησης του αναλυτή· η δοκιμή επίδειξης προσδιορίζει την απόκριση σε αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας με συγκέντρωση εντός του εύρους τιμών του αναλυτή για τον έλεγχο της επίδρασης της ατμοσφαιρικής πίεσης υπό συνθήκες μέτριου και εκτεταμένου υψομέτρου, όπως ορίζονται στο σημείο 8.1. Η δοκιμή αυτή μπορεί να εκτελεστεί σε έναν δοκιμαστικό θάλαμο συνθηκών περιβάλλοντος/υψομέτρου.

δ) απόδειξη της ισοδυναμίας με τον αντίστοιχο βασικό αναλυτή που προσδιορίζεται στο σημείο 4.1.1 σε τουλάχιστον τρεις δοκιμές στον δρόμο που πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος.

ε) απόδειξη ότι η επίδραση των δονήσεων, των επιταχύνσεων και της θερμοκρασίας περιβάλλοντος στην ένδειξη του αναλυτή δεν υπερβαίνει τις απαιτήσεις θορύβου για αναλυτές που ορίζονται στο σημείο 4.2.4.

Οι αρχές έγκρισης δύνανται να ζητήσουν πρόσθετες πληροφορίες για την τεκμηρίωση της ισοδυναμίας ή να αρνηθούν να χορηγήσουν έγκριση εάν καταδειχθεί από τις μετρήσεις ότι ένας εναλλακτικός μετρητής δεν είναι ισοδύναμος ενός βασικού αναλυτή.

4.2. Προδιαγραφές αναλυτή

4.2.1. Γενικά

Πέραν των απαιτήσεων γραμμικότητας που ορίζονται για κάθε αναλυτή στο σημείο 3, ο κατασκευαστής του αναλυτή αποδεικνύει τη συμμόρφωση των τύπων αναλυτών με τις προδιαγραφές των σημείων 4.2.2 έως 4.2.8. Οι αναλυτές έχουν εύρος τιμών μέτρησης και χρόνο απόκρισης κατάλληλο για την μέτρηση με την απαιτούμενη ακρίβεια των συγκεντρώσεων των συστατικών καυσαερίων στο εφαρμοζόμενο πρότυπο εκπομπών υπό μεταβατικές και σταθερές συνθήκες. Η ευαισθησία των αναλυτών σε κραδασμούς, σε δονήσεις, στον χρόνο, στις μεταβολές της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης, καθώς και σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και άλλες επιδράσεις που αφορούν τη λειτουργία του οχήματος και του αναλυτή, είναι όσο το δυνατόν πιο περιορισμένη.

4.2.2. Ακρίβεια

Η ακρίβεια, οριζόμενη ως η απόκλιση της ένδειξης του αναλυτή από την τιμή αναφοράς, δεν υπερβαίνει το 2 % της ένδειξης ή το 0,3 % της πλήρους κλίμακας, ανάλογα με το ποια τιμή είναι η μεγαλύτερη.

4.2.3. Πιστότητα

Η πιστότητα, οριζόμενη ως 2,5 φορές η τυπική απόκλιση 10 επαναληπτικών αποκρίσεων σε δεδομένο αέριο βαθμονόμησης ή προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας, δεν υπερβαίνει το 1 % της συγκέντρωσης πλήρους κλίμακας για κάθε εύρος τιμών μέτρησης ίσο ή μεγαλύτερο από 155 ppm (ή $ppmC_1$) ή το 2 % της συγκέντρωσης πλήρους κλίμακας για ένα εύρος τιμών μέτρησης μικρότερο από 155 ppm (ή $ppmC_1$).

4.2.4. Θόρυβος

Ο θόρυβος δεν υπερβαίνει το 2 % της πλήρους κλίμακας. Καθεμία από τις 10 περιόδους μέτρησης περιλαμβάνει διάστημα 30 s κατά το οποίο ο αναλυτής εκτίθεται σε κατάλληλο αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας. Πριν από κάθε περίοδο δειγματοληψίας και πριν από κάθε περίοδο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας, παρέχεται αρκετός χρόνος για να καθαριστούν ο αναλυτής και οι γραμμές δειγματοληψίας.

4.2.5. Μετατόπιση μηδενικής απόκρισης

Η μετατόπιση της μηδενικής απόκρισης, οριζόμενη ως η μέση απόκριση σε ένα αέριο μηδενισμού σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων, συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές του πίνακα A5/2.

4.2.6. Μετατόπιση απόκρισης μεγίστου

Η μετατόπιση της απόκρισης του μεγίστου, οριζόμενη ως η μέση απόκριση σε ένα αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων, συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές του πίνακα A5/2.

Πίνακας A5/2

Επιτρεπόμενη μετατόπιση μηδενικής απόκρισης και απόκρισης μεγίστου αναλυτών που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση αέριων συστατικών υπό εργαστηριακές συνθήκες

Ρύπος	Απόλυτη μετατόπιση απόκρισης μηδενός	Απόλυτη μετατόπιση απόκρισης μεγίστου
CO_2	≤ 1 000 ppm για 4 h	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 1 000 ppm για 4 h, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
CO	≤ 50 ppm για 4 h	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 50 ppm για 4 h, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
PN	5 000 σωματίδια ανά κυβικό εκατοστό του μέτρου επί 4 h	Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή
NO_x	≤ 3 ppm για 4 h	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 3 ppm για 4 h, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη

CH_4	≤ 10 ppm για 1 h	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 10 ppm C_1 για 4 h, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
THC	≤ 10 ppm για 1 h	≤ 2 % της ένδειξης ή ≤ 10 ppm C_1 για 4 h, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη

4.2.7. Χρόνος ανόδου

Ο χρόνος ανόδου, ο οποίος ορίζεται ως ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στο 10 % και 90 % της απόκρισης της τελικής ένδειξης (t_{10} έως t_{90}· βλέπε σημείο 4.4), δεν υπερβαίνει τα 3 δευτερόλεπτα.

4.2.8. Ξήρανση των αερίων

Τα καυσαέρια μπορούν να μετρηθούν σε ξηρή βάση ή σε υγρή βάση. Εάν χρησιμοποιείται συσκευή ξήρανσης των αερίων, έχει την ελάχιστη δυνατή επίδραση στη συγκέντρωση των μετρούμενων αερίων. Δεν επιτρέπονται χημικοί ξηραντές.

4.3. Πρόσθετες απαιτήσεις

4.3.1. Γενικά

Οι διατάξεις των σημείων 4.3.2 έως 4.3.5 ορίζουν συμπληρωματικές απαιτήσεις απόδοσης για συγκεκριμένους τύπους αναλυτών και εφαρμόζονται μόνο σε περιπτώσεις που ο εξεταζόμενος αναλυτής χρησιμοποιείται για μετρήσεις εκπομπών RDE.

4.3.2. Δοκιμή απόδοσης για μετατροπείς NOX

Εάν εφαρμόζεται μετατροπέας NO_x , για παράδειγμα για τη μετατροπή του NO_2 σε NO για ανάλυση με αναλυτή χημιφωταύγειας, η απόδοσή του υποβάλλεται σε δοκιμή σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 5.5 του παραρτήματος B5 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP. Η απόδοση του μετατροπέα NO_xεξακριβώνεται το αργότερο έναν μήνα πριν από τη δοκιμή εκπομπών.

4.3.3. Ρύθμιση του ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID)

α) Βελτιστοποίηση της απόκρισης του ανιχνευτή

Αν μετρούνται οι υδρογονάνθρακες, ο FID πρέπει να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του οργάνου σύμφωνα με το σημείο 5.4.1 του παραρτήματος B5 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP. Για τη βελτιστοποίηση της απόκρισης στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα λειτουργίας, χρησιμοποιείται ως αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας μείγμα προπανίου και αέρα ή μείγμα προπανίου και αζώτου.

β) Συντελεστές απόκρισης για τους υδρογονάνθρακες

Εάν μετρούνται υδρογονάνθρακες, ο συντελεστής απόκρισης υδρογονανθράκων του FID επαληθεύεται σύμφωνα με τις διατάξεις του σημείου 5.4.3 του παραρτήματος B5 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP, με χρήση μείγματος προπανίου και αέρα ή προπανίου και αζώτου ως αερίων προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας και καθαρού συνθετικού αέρα ή αζώτου ως αερίων μηδενισμού, αντίστοιχα.

γ) Έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου

Ο έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου πραγματοποιείται όταν τίθεται σε λειτουργία ένας νέος μετρητής FID και μετά από διαστήματα σημαντικής συντήρησης. Επιλέγεται περιοχή μέτρησης στην οποία τα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου εμπίπτουν στην άνω του 50 % περιοχή. Η δοκιμή διεξάγεται με την απαιτούμενη θερμοκρασία κλιβάνου. Οι προδιαγραφές των αερίων ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου περιγράφονται στο σημείο 5.3.

Εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία:

i) Ο αναλυτής ρυθμίζεται στο μηδέν.

ii) Προσδιορίζεται το μέγιστο της κλίμακας του αναλυτή με μείγμα οξυγόνου 0 % για κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης ή μείγμα οξυγόνου 21 % για κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση.

iii) Επανελέγχεται η μηδενική απόκριση. Αν έχει μεταβληθεί κατά περισσότερο από 0,5 % της πλήρους κλίμακας, τα βήματα i) και ii) επαναλαμβάνονται.

iv) Εισάγονται τα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου 5 % και 10 %.

v) Επανελέγχεται η μηδενική απόκριση. Εάν έχει μεταβληθεί σε ποσοστό άνω του ± 1 % της πλήρους κλίμακας, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

vi) Υπολογίζεται η` παρεμβολή οξυγόνου E_{O2} [%] για κάθε αέριο ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου στο βήμα iv) ως εξής:

$$E_{O2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

όπου η απόκριση του αναλυτή είναι:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,d}}{c_{FS,d}}$$

όπου:

$c_{ref,b}$ η συγκέντρωση αναφοράς HC στο βήμα ii) [ppmC_1]

$c_{ref,d}$ η συγκέντρωση αναφοράς HC στο βήμα iv) [ppmC_1]

$c_{FS,b}$ η συγκέντρωση πλήρους κλίμακας HC στο βήμα ii) [ppmC_1]

$c_{FS,d}$ η συγκέντρωση πλήρους κλίμακας HC στο βήμα iv) [ppmC_1]

$c_{m,b}$ η μετρούμενη συγκέντρωση HC στο βήμα ii) [ppmC_1]

$c_{m,d}$ η μετρούμενη συγκέντρωση HC στο βήμα iv) [ppmC_1]

vii) Η παρεμβολή οξυγόνου E_{O2} πρέπει να είναι μικρότερη από ± 1,5 % για όλα τα απαιτούμενα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου.

viii) Αν η παρεμβολή οξυγόνου E_{O2} είναι μεγαλύτερη από ± 1,5 %, μπορούν να ληφθούν διορθωτικά μέτρα, με την επαυξητική ρύθμιση της ροής αέρα (επάνω και κάτω από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή), της ροής καυσίμου και της ροής δείγματος.

ix) Ο έλεγχος της παρεμβολής οξυγόνου επαναλαμβάνεται για κάθε νέα ρύθμιση.

4.3.4. Απόδοση μετατροπής του διαχωριστή υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC)

Για την ανάλυση υδρογονανθράκων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί NMC για την απομάκρυνση υδρογονανθράκων πλην μεθανίου από το δείγμα αερίων μέσω οξείδωσης όλων των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου. Σε ιδανικές συνθήκες, η μετατροπή για το μεθάνιο είναι 0 %, ενώ για τους λοιπούς υδρογονάνθρακες που εκπροσωπούνται από το αιθάνιο είναι 100 %. Για την ακριβή μέτρηση των NMHC, προσδιορίζονται οι δύο βαθμοί απόδοσης και χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό των εκπομπών NMHC (βλέπεσημείο 6.2 του παραρτήματος 7). Δεν είναι απαραίτητο να προσδιορίζεται η απόδοση μετατροπής μεθανίου στην περίπτωση που ο NMC-FID έχει βαθμονομηθεί σύμφωνα με τη μέθοδο β) του σημείου 6.2 του παραρτήματος 7 μέσω διέλευσης του αερίου βαθμονόμησης μεθανίου/αέρα από τον NMC.

α) Απόδοση μετατροπής μεθανίου

Διοχετεύεται μεθάνιο βαθμονόμησης μέσω του FID, με παράκαμψη και χωρίς παράκαμψη του NMC· καταγράφονται οι δύο συγκεντρώσεις. Η απόδοση μεθανίου προσδιορίζεται ως εξής:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o\ NMC)}}$$

όπου:

$c_{HC(w/NMC)}$ η συγκέντρωση HC με ροή του CH_4 μέσω του NMC [ppmC_1]

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ η συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το CH_4 [ppmC_1]

β) Απόδοση μετατροπής αιθανίου

Διοχετεύεται αιθάνιο βαθμονόμησης μέσω του FID, με παράκαμψη και χωρίς παράκαμψη του NMC· καταγράφονται οι δύο συγκεντρώσεις. Η απόδοση αιθανίου προσδιορίζεται ως εξής:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o\ NMC)}}$$

όπου:

$c_{HC(w/NMC)}$ η συγκέντρωση HC με ροή του C_2H_6 μέσω του NMC [$ppmC_1$]

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ η συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το C_2H_6 [$ppmC_1$]

4.3.5. Παρεμβολές

α) Γενικά

Άλλα αέρια πέραν αυτών που αναλύονται μπορούν να επηρεάσουν την ένδειξη του αναλυτή. Ο κατασκευαστής του αναλυτή διενεργεί έλεγχο παρεμβολών και ορθής λειτουργίας των αναλυτών πριν από την κυκλοφορία στην αγορά, τουλάχιστον μία φορά για κάθε τύπο αναλυτών ή διάταξη αναφερόμενη στο σημείο 4.3.5 στοιχεία β) έως στ).

β) Έλεγχος παρεμβολής σε αναλυτές CO

Το νερό και το CO_2 μπορούν να παρεμβληθούν στις μετρήσεις του αναλυτή CO. Συνεπώς, διοχετεύεται, υπό μορφή φυσαλίδων μέσω νερού σε θερμοκρασία δωματίου, CO_2 προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της πλήρους κλίμακας στη μέγιστη περιοχή λειτουργίας του αναλυτή CO_2 που χρησιμοποιείται στη διάρκεια του ελέγχου και καταγράφεται η απόκριση του αναλυτή. Η απόκριση του αναλυτή δεν υπερβαίνει το 2 % της μέσης συγκέντρωσης CO που αναμένεται κατά τη συνήθη δοκιμή στον δρόμο ή ± 50 ppm, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη. Οι διαδικασίες ελέγχου παρεμβολής H_2O και CO_2 μπορούν να εκτελούνται χωριστά. Εάν χρησιμοποιούνται επίπεδα H_2O και CO_2 υψηλότερα από τα μέγιστα επίπεδα που αναμένονται κατά τη δοκιμή, μειώνεται η κλίμακα κάθε παρατηρούμενης τιμής παρεμβολής μέσω πολλαπλασιασμού της παρατηρούμενης παρεμβολής με τον λόγο της μέγιστης αναμενόμενης τιμής συγκέντρωσης κατά τη δοκιμή προς την πραγματική τιμή συγκέντρωσης που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια αυτού του ελέγχου. Μπορούν να εκτελούνται χωριστοί έλεγχοι παρεμβολής με συγκεντρώσεις H_2O που είναι μικρότερες από την ανώτατη αναμενόμενη συγκέντρωση κατά τις δοκιμές και η παρατηρούμενη παρεμβολή H_2O να αυξάνεται μέσω πολλαπλασιασμού της παρατηρούμενης παρεμβολής με τον λόγο της τιμής της υψηλότερης αναμενόμενης κατά τη δοκιμή συγκέντρωσης H_2O προς την πραγματική τιμή συγκέντρωσης που χρησιμοποιείται κατά τον έλεγχο αυτό. Το άθροισμα των δύο τιμών παρεμβολής που υπολογίστηκαν ανταποκρίνεται στην ανοχή που προβλέπεται στο παρόν σημείο.

γ) Έλεγχοι απόσβεσης αναλυτή NO_X

Τα δύο αέρια που έχουν σημασία για τους αναλυτές με CLD και HCLD είναι το CO_2 και οι υδρατμοί. Η απόκριση απόσβεσης σε αυτά τα αέρια είναι ανάλογη των συγκεντρώσεων των αερίων. Μέσω δοκιμής προσδιορίζεται η απόσβεση στις ανώτατες συγκεντρώσεις που αναμένονται κατά τη δοκιμή. Εάν οι αναλυτές CLD και HCLD χρησιμοποιούν αλγορίθμους αντιστάθμισης απόσβεσης που χρησιμοποιούν αναλυτές μέτρησης του H_2O ή του CO_2 ή και των δύο, η απόσβεση αξιολογείται ενώ οι αναλυτές αυτοί είναι σε λειτουργία και ενώ εφαρμόζονται οι αλγόριθμοι αντιστάθμισης.

i) Έλεγχοι απόσβεσης αναλυτή CO_2

Διοχετεύεται αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας CO_2 με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της μέγιστης περιοχής λειτουργίας μέσω του αναλυτή NDIR· καταγράφεται η τιμή του CO_2 ως A. Στη συνέχεια το αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας CO_2 αραιώνεται σε αναλογία περίπου 50 % με αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας NO και διέρχεται μέσω των αναλυτών NDIR και CLD ή HCLD· καταγράφονται οι τιμές του CO_2 και του NO ως B και C, αντίστοιχα. Στη συνέχεια, διακόπτεται η ροή του CO_2 και διέρχεται μόνο το αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας NO μέσω του CLD ή του HCLD· η τιμή του NO καταγράφεται ως D. Η ποσοστιαία απόσβεση υπολογίζεται ως εξής:

$$E_{CO2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)}\right)\right] \times 100$$

όπου:

A η συγκέντρωση του αραιωμένου CO_2 μετρούμενη με τον NDIR [%]

B η συγκέντρωση του μη αραιωμένου CO_2 μετρούμενη με τον NDIR [%]

C η συγκέντρωση του αραιωμένου NO μετρούμενη με τον CLD ή HCLD [ppm]

D η συγκέντρωση του μη αραιωμένου NO μετρούμενη με τον CLD ή HCLD [ppm]

Επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές μέθοδοι αραίωσης και προσδιορισμού των τιμών των αερίων προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας CO_2 και NO, όπως π.χ. η δυναμική ανάδευση/ανάμειξη, με την έγκριση της αρχής έγκρισης.

ii) Έλεγχος απόσβεσης από τους υδρατμούς

Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται μόνο σε μετρήσεις συγκέντρωσης αερίων σε υγρή βάση. Για τον υπολογισμό της απόσβεσης νερού εξετάζεται η αραίωση του αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας NO με υδρατμούς και η αύξηση της συγκέντρωσης των υδρατμών στο μείγμα αερίου σε επίπεδα συγκέντρωσης που αναμένεται να προκύψουν κατά τη δοκιμή εκπομπών. Διοχετεύεται αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας NO με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της μέγιστης περιοχής λειτουργίας μέσω του CLD ή του HCLD· η τιμή του NO καταγράφεται ως *D*. Στη συνέχεια το αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας NO διοχετεύεται μέσω φυσαλίδων σε νερό σε θερμοκρασία δωματίου και διοχετεύεται μέσω του CLD ή του HCLD· η τιμή του NO καταγράφεται ως C_b. Η απόλυτη πίεση λειτουργίας του αναλυτή και η θερμοκρασία του νερού προσδιορίζονται και καταγράφονται ως E και F, αντίστοιχα. Προσδιορίζεται η τάση κορεσμένων ατμών του μείγματος που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία *F* του νερού με τις φυσαλίδες και καταγράφεται ως *G*. Η συγκέντρωση υδρατμών *H* [%] του μείγματος αερίων υπολογίζεται ως εξής:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

Η αναμενόμενη συγκέντρωση του αραιωμένου αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας NO-υδρατμών καταγράφεται ως D_e, αφού υπολογιστεί ως εξής:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

Για τα καυσαέρια των κινητήρων ντίζελ, εκτιμάται και καταγράφεται ως H_m η αναμενόμενη κατά τη δοκιμή μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών στα καυσαέρια (%), με την υπόθεση ότι ο λόγος H/C του καυσίμου είναι 1,8/1, από τη μέγιστη συγκέντρωση CO_2 στο καυσαέριο A, ως εξής:

$$H_m = 0,9 \times A$$

Η ποσοστιαία απόσβεση νερού υπολογίζεται ως εξής:

$$E_{H2O} = \left(\frac{D_e - C_b}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right) \times 100$$

όπου:

D_e	η αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO [ppm]
C_b	η μετρούμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO [ppm]
H_m	η μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών [%]
H	η πραγματική συγκέντρωση υδρατμών [%]

iii) Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσβεση

Η συνδυασμένη απόσβεση CO_2 και νερού δεν υπερβαίνει το 2 % της πλήρους κλίμακας.

δ) Έλεγχος απόσβεσης για αναλυτές NDUV

Οι υδρογονάνθρακες και το νερό μπορούν να επηρεάσουν θετικά έναν αναλυτή NDUV προκαλώντας απόκριση παρόμοια με αυτή των NO_X. Ο κατασκευαστής του αναλυτή NDUV εφαρμόζει την ακόλουθη διαδικασία για να εξακριβώνει ότι οι επιπτώσεις της απόσβεσης είναι περιορισμένες:

i) Ο αναλυτής και ο ψύκτης συναρμολογούνται σύμφωνα με τις οδηγίες λειτουργίας του κατασκευαστή· πρέπει να πραγματοποιούνται ρυθμίσεις ώστε να βελτιστοποιείται η απόδοση του αναλυτή και του ψύκτη.

ii) Πραγματοποιείται για τον αναλυτή βαθμονόμηση μηδενός και βαθμονόμηση μεγίστου στις τιμές συγκέντρωσης που αναμένονται κατά τη δοκιμή εκπομπών.

iii) Επιλέγεται NO_2 βαθμονόμησης το οποίο να αντιστοιχεί όσο το δυνατόν περισσότερο στη μέγιστη συγκέντρωση NO_2 που αναμένεται κατά τη δοκιμή εκπομπών.

iv) Πραγματοποιείται υπερχείλιση του NO_2 βαθμονόμησης στον καθετήρα του συστήματος δειγματοληψίας αερίων, έως ότου να σταθεροποιηθεί η απόκριση NO_X του αναλυτή.

v) Υπολογίζεται η μέση συγκέντρωση των σταθεροποιημένων καταγεγραμμένων τιμών NO_X για μια περίοδο 30 s και καταγράφεται ως $NO_{X,ref}$.

vi) Διακόπτεται η ροή του αερίου βαθμονόμησης NO_2 και πραγματοποιείται κορεσμός του συστήματος δειγματοληψίας μέσω υπερχείλισης με έξοδο της γεννήτριας σημείου δρόσου ρυθμισμένη σε σημείο δρόσου 50 °C. Λαμβάνεται δείγμα της εξόδου της γεννήτριας σημείου δρόσου μέσω του συστήματος δειγματοληψίας και του ψύκτη για τουλάχιστον 10 λεπτά έως ότου να θεωρείται ότι ο ψύκτης θα απομακρύνει νερό με σταθερό ρυθμό.

vii) Μετά την ολοκλήρωση του βήματος vi), πραγματοποιείται ξανά υπερχείλιση του συστήματος δειγματοληψίας με το αέριο βαθμονόμησης NO_2 που έχει χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της τιμής $NO_{X,ref}$ έως ότου να σταθεροποιηθεί η συνολική απόκριση NO_X.

viii) Υπολογίζεται η μέση συγκέντρωση των σταθεροποιημένων καταγεγραμμένων τιμών NO_X για μια περίοδο 30 s και καταγράφεται ως $NO_{X,m}$.

ix) Η τιμή $NO_{X,m}$.διορθώνεται στην τιμή $NO_{X,dry}$ βάσει των υπολειπόμενων υδρατμών που έχουν περάσει μέσα από τον ψύκτη στις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που επικρατούν στο στόμιο εξόδου του ψύκτη.

Η υπολογισμένη τιμή $NO_{X,dry}$ ανέρχεται τουλάχιστον στο 95 % της τιμής $NO_{X,ref}$.

ε) Αποξηραντής δείγματος

Ένας αποξηραντής δείγματος αφαιρεί τους υδρατμούς, οι οποίοι διαφορετικά θα μπορούσαν να παρεμβληθούν στη μέτρηση NO_X. Για τους αναλυτές CLD σε ξηρή βάση, καταδεικνύεται ότι στην υψηλότερη αναμενόμενη συγκέντρωση υδρατμών H_m, ο αποξηραντής δείγματος διατηρεί την υγρασία του CLD σε ≤ 5 g νερού/kg ξηρού αέρα (ή περίπου 0,8 % H_2O), που είναι 100 % σχετική υγρασία με 3,9 °C και πίεση 101,3 kPa ή περίπου 25 % σχετική υγρασία με 25 °C και πίεση 101,3 kPa. Η συμμόρφωση μπορεί να αποδειχθεί με τη μέτρηση της θερμοκρασίας στο στόμιο εξόδου ενός θερμικού αποξηραντή δείγματος ή με τη μέτρηση της υγρασίας στο σημείο ακριβώς πριν από τον αναλυτή CLD. Η υγρασία του αναλυτή καυσαερίων CLD μπορεί επίσης να μετρηθεί, εφόσον η μόνη ροή στο CLD είναι εκείνη από τον αποξηραντή δείγματος.

στ) Διείσδυση NO_2 στον αποξηραντή δείγματος

Το νερό σε υγρή μορφή σε αποξηραντή δείγματος που δεν έχει σχεδιαστεί σωστά μπορεί να αφαιρέσει το NO_2 από το δείγμα. Εάν χρησιμοποιείται αποξηραντής δείγματος σε συνδυασμό με αναλυτή NDUV χωρίς ανάντη μετατροπέα NO_2/NO, το νερό ενδέχεται να αφαιρέσει το NO_2 από το δείγμα πριν από τη μέτρηση του NO_X. Ο αποξηραντής δείγματος επιτρέπει τη μέτρηση τουλάχιστον του 95 % του NO_2 που περιέχει ένα αέριο στο οποίο πραγματοποιείται κορεσμός με υδρατμούς και συνιστά τη μέγιστη συγκέντρωση NO_2 που αναμένεται να προκύψει κατά τη δοκιμή εκπομπών.

4.4. Έλεγχος του χρόνου απόκρισης του αναλυτικού συστήματος

Για τον έλεγχο του χρόνου απόκρισης, οι ρυθμίσεις του αναλυτικού συστήματος είναι ακριβώς ίδιες με αυτές κατά τη διάρκεια της δοκιμής εκπομπών (δηλαδή πίεση, ρυθμοί ροής, ρυθμίσεις φίλτρου στους αναλυτές και όλες οι άλλες παράμετροι που επηρεάζουν τον χρόνο απόκρισης). Ο προσδιορισμός του χρόνου απόκρισης γίνεται με μεταγωγή αερίου απευθείας στο στόμιο εισόδου του καθετήρα δειγματοληψίας. Η μεταγωγή αερίου γίνεται σε λιγότερο από 0,1 δευτερόλεπτο. Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή προκαλούν αλλαγή της συγκέντρωσης σε ποσοστό τουλάχιστον 60 % της πλήρους κλίμακας του αναλυτή.

Καταγράφεται η καμπύλη συγκέντρωσης κάθε επιμέρους συστατικού αερίου.

Για τη χρονική ευθυγράμμιση του αναλυτή και των σημάτων ροής καυσαερίων, ο χρόνος μετατροπής ορίζεται ως ο χρόνος από τη μεταβολή (t_0) έως ότου η απόκριση φθάσει το 50 % της τελικής ένδειξης (t_{50}).

Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος είναι ≤ 12 δευτερόλεπτα με χρόνο ανόδου ≤ 3 δευτερόλεπτα για όλα τα συστατικά και όλες τις κλίμακες που χρησιμοποιούνται. Όταν χρησιμοποιείται NMC για τη μέτρηση NMHC, ο χρόνος απόκρισης του συστήματος μπορεί να υπερβεί τα 12 δευτερόλεπτα.

5. Αέρια

5.1. Αέρια βαθμονόμησης και προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας για δοκιμές RDE

5.1.1. Γενικά

Τηρείται ο χρόνος ζωής όλων των αερίων βαθμονόμησης και προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας. Τα καθαρά και αναμεμειγμένα αέρια βαθμονόμησης και προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας πληρούν τις προδιαγραφές του παραρτήματος B5 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP.

5.1.2. Αέριο βαθμονόμησης NO_2

Επιπλέον, επιτρέπεται η χρήση αερίου βαθμονόμησης NO_2. Η συγκέντρωση του αερίου βαθμονόμησης NO_2 είναι εντός του 2 % της δηλωθείσας τιμής συγκέντρωσης. Η αναλογία NO στο αέριο βαθμονόμησης NO_2 δεν υπερβαίνει το 5 % της περιεκτικότητας σε NO_2.

5.1.3. Μείγματα πολλών συστατικών

Χρησιμοποιούνται μόνο μείγματα πολλών συστατικών που πληρούν τις απαιτήσεις του σημείου 5.1.1. Τα εν λόγω μείγματα μπορούν να περιέχουν δύο ή περισσότερα από τα συστατικά. Τα μείγματα πολλών συστατικών που περιέχουν NO και NO_2 εξαιρούνται από την απαίτηση πρόσμειξης NO_2 που καθορίζεται στα σημεία 5.1.1 και 5.1.2.

5.2. Διαχωριστές αερίων

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται διαχωριστές αερίων, δηλαδή υψηλής πιστότητας διατάξεις ανάμειξης που αραιώνουν μια ουσία με καθαρό N_2 ή συνθετικό αέρα) για τη λήψη αερίων βαθμονόμησης και προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας. Η ακρίβεια του διαχωριστή αερίων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συγκέντρωση των αναμεμειγμένων αερίων βαθμονόμησης να μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια ± 2 %. Ο έλεγχος διενεργείται από το 15 % έως το 50 % της πλήρους κλίμακας για κάθε βαθμονόμηση που περιλαμβάνει διαχωριστή αερίων. Σε περίπτωση αποτυχίας του πρώτου ελέγχου, δύναται να πραγματοποιηθεί πρόσθετος έλεγχος με τη χρήση άλλου αερίου βαθμονόμησης.

Προαιρετικά, ο διαχωριστής αερίων δύναται να ελέγχεται με όργανο που εκ φύσεως είναι γραμμικό, δηλαδή με τη χρήση NO σε συνδυασμό με CLD. Η τιμή προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας ενός οργάνου προσαρμόζεται με το αέριο προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας που συνδέεται απευθείας με το όργανο. Ο διαχωριστής αερίων ελέγχεται στις συνήθεις ρυθμίσεις και η ονομαστική τιμή συγκρίνεται με τη μετρηθείσα από το όργανο συγκέντρωση. Η διαφορά αυτή είναι σε κάθε σημείο στο ± 1 % της ονομαστικής τιμής συγκέντρωσης.

5.3. Αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου

Τα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου αποτελούνται από ένα μείγμα προπανίου, οξυγόνου και αζώτου και περιέχουν προπάνιο σε συγκέντρωση 350 ± 75 $ppmC_1$. Η συγκέντρωση προσδιορίζεται με σταθμικές μεθόδους, δυναμική ανάμειξη ή χρωματογραφική ανάλυση των συνολικών υδρογονανθράκων συν τις προσμίξεις. Οι συγκεντρώσεις οξυγόνου των αερίων ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου πληρούν τις απαιτήσεις του πίνακα A5/3· το υπόλοιπο αέριο ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου αποτελείται από καθαρό άζωτο.

Πίνακας A5/3

Αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου

	Τύπος κινητήρα	
	Ανάφλεξη με συμπίεση	Επιβαλλόμενη ανάφλεξη
Συγκέντρωση O_2	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	0,5 ± 0,5 %

6. Αναλυτές για τη μέτρηση εκπομπών (στερεών) σωματιδίων

Στο παρόν τμήμα θα οριστούν οι μελλοντικές απαιτήσεις για αναλυτές για τη μέτρηση εκπομπών αριθμού σωματιδίων (PN), μόλις η μέτρησή τους καταστεί υποχρεωτική.

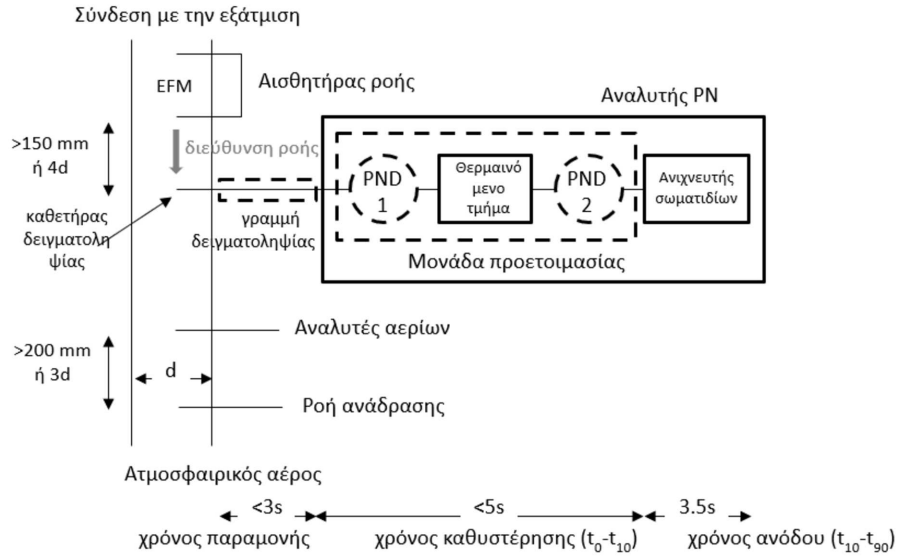
6.1. Γενικά

Ο αναλυτής PN αποτελείται από μονάδα προετοιμασίας και ανιχνευτή σωματιδίων με απόδοση 50 % κατά προσέγγιση από 23 nm. Επιτρέπεται επίσης ο ανιχνευτής σωματιδίων να προετοιμάζει το αερόλυμα. Η ευαισθησία των αναλυτών σε κραδασμούς, σε δονήσεις, στον χρόνο, στις μεταβολές της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης, καθώς και σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και άλλες επιδράσεις που αφορούν τη λειτουργία του οχήματος και του αναλυτή, είναι όσο το δυνατόν πιο περιορισμένη και αναφέρεται αναλυτικά από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού στο υποστηρικτικό του υλικό. Ο αναλυτής PN χρησιμοποιείται μόνο εντός των παραμέτρων λειτουργίας που έχουν δηλωθεί από τον κατασκευαστή. Παράδειγμα διαμόρφωσης αναλυτή PM παρουσιάζεται στο σχήμα A5/1.

Σχήμα A5/1

Παράδειγμα διαμόρφωσης αναλυτή PM

(οι διακεκομμένες γραμμές υποδηλώνουν προαιρετικά μέρη. EFM = μετρητής ροής μάζας καυσαερίων, d = εσωτερική διάμετρος, PND = αραιωτής αριθμού σωματιδίων)



Ο αναλυτής PN συνδέεται με το σημείο δειγματοληψίας μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας, ο οποίος αντλεί δείγμα από τον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξάτμισης. Όπως ορίζεται στο παράρτημα 4 σημείο 3.5, εάν τα σωματίδια δεν διαλυθούν στην εξάτμιση, η γραμμή δειγματοληψίας θερμαίνεται σε ελάχιστη θερμοκρασία 373 K (100 °C) μέχρι το σημείο της πρώτης διάλυσης του αναλυτή PN ή του ανιχνευτή σωματιδίων του αναλυτή. Ο χρόνος παραμονής στη γραμμή δειγματοληψίας δεν υπερβαίνει τα 3 s.

Όλα τα μέρη που έρχονται σε επαφή με τα καυσαέρια δειγματοληψίας φυλάσσονται πάντα σε θερμοκρασία που αποτρέπει τη συμπύκνωση οποιασδήποτε ένωσης στη διάταξη. Αυτό μπορεί να γίνει εάν π.χ. το δείγμα θερμανθεί σε υψηλότερη θερμοκρασία και διαλυθεί ή εάν οξειδωθούν τα (ημι)πτητικά σωματίδια.

Ο αναλυτής PN περιλαμβάνει θερμαινόμενο τμήμα σε θερμοκρασία περιβλήματος ≥ 573 K. Η μονάδα ελέγχει τα θερμαινόμενα στάδια με σταθερές ονομαστικές θερμοκρασίες λειτουργίας με ανοχή ± 10 K και παρέχει ένδειξη σχετικά με το αν τα θερμαινόμενα στάδια βρίσκονται ή όχι στις σωστές θερμοκρασίες λειτουργίας. Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες είναι αποδεκτές εφόσον η απόδοση της αποτελεσματικής απομάκρυνσης των πτητικών σωματιδίων πληροί τις προδιαγραφές του σημείου 6.4.

Η πίεση, η θερμοκρασία και άλλοι αισθητήρες παρακολουθούν την ορθή λειτουργία του οργάνου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας και ενεργοποιούν σύστημα προειδοποιητικών ενδείξεων ή μηνυμάτων σε περίπτωση δυσλειτουργίας.

Ο χρόνος καθυστέρησης του αναλυτή PN είναι ≤ 5 s.

Ο αναλυτής PN (και/ή ο ανιχνευτής σωματιδίων) έχουν χρόνο ανόδου ≤ 3,5 s.

Οι μετρήσεις της συγκέντρωσης σωματιδίων αναφέρονται κανονικοποιημένες σε 273 K και 101,3 kPa. Εάν χρειαστεί, μετράται και αναφέρεται η πίεση και/ή η θερμοκρασία στην είσοδο του ανιχνευτή με σκοπό την κανονικοποίηση της συγκέντρωσης των σωματιδίων.

Τα συστήματα PN που πληρούν τις απαιτήσεις βαθμονόμησης των κανονισμών αριθ. 83 ή αριθ. 49 του ΟΗΕ ή του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με τη WLTP πληρούν αυτόματα και τις απαιτήσεις βαθμονόμησης του παρόντος παραρτήματος.

6.2. Απαιτήσεις ως προς την απόδοση

Το πλήρες σύστημα αναλυτή PN που περιλαμβάνει τη γραμμή δειγματοληψίας πληροί τις απαιτήσεις απόδοσης του πίνακα A5/3α.

Πίνακας Α5/3α

Απαιτήσεις απόδοσης του συστήματος αναλυτή PN (συμπεριλαμβανομένης της γραμμής δειγματοληψίας)

d_p [nm]	Κάτω από 23	23	30	50	70	100	200
Αναλυτής E(d_p) PN	Προς προσδιορισμό	0,2 – 0,6	0,3 – 1,2	0,6 – 1,3	0,7 – 1,3	0,7 – 1,3	0,5 – 2,0

Η απόδοση E(d_p) ορίζεται ως ο λόγος των ενδείξεων του συστήματος αναλυτή PN προς τη συγκέντρωση αριθμού σωματιδίων που μετρώνται από έναν απαριθμητή συμπύκνωσης σωματιδίων (CPC) αναφοράς (d_{50} % = 10 nm ή χαμηλότερο, ελέγχεται για τη γραμμικότητα και βαθμονομείται με ηλεκτρόμετρο) ή από ένα ηλεκτρόμετρο. Ο εν λόγω απαριθμητής και το εν λόγω ηλεκτρόμετρο μετρούν παράλληλα το μονοδιασπαρμένο αερόλυμα με διάμετρο κινητικότητας d_p και οι ενδείξεις είναι κανονικοποιημένες στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

Το υλικό θα πρέπει να είναι θερμικά σταθερό και να έχει τα χαρακτηριστικά αιθάλης (π.χ. γραφίτης εκκένωσης σπινθήρα ή αιθάλη φλόγας διάχυσης με θερμική προεπεξεργασία). Εάν η καμπύλη της απόδοσης μετράται με διαφορετικό αερόλυμα (π.χ. NaCl), η συσχέτιση με την καμπύλη της ουσίας τύπου αιθάλης πρέπει να παρέχεται ως γράφημα στο οποίο συγκρίνονται οι αποδόσεις που λαμβάνονται και με τα δύο αερολύματα δοκιμής. Οι διαφορές των αποδόσεων μέτρησης λαμβάνονται υπόψη με την προσαρμογή των μετρούμενων αποδόσεων βάσει του παρεχόμενου γραφήματος προκειμένου να προκύπτουν αποδόσεις αερολυμάτων τύπου αιθάλης. Η διόρθωση ως προς τα πολλαπλά φορτισμένα σωματίδια εφαρμόζεται και καταγράφεται, αλλά δεν υπερβαίνει το 10 %. Οι εν λόγω αποδόσεις αναφέρονται στους αναλυτές PN με τη γραμμή δειγματοληψίας. Ο αναλυτής PN μπορεί επίσης να βαθμονομηθεί τμηματικά (η μονάδα προετοιμασίας μπορεί για την ακρίβεια να βαθμονομείται χωριστά από τον ανιχνευτή σωματιδίων) εφόσον έχει αποδειχτεί ότι ο αναλυτής PN και η γραμμή δειγματοληψίας εκπληρώνουν από κοινού τις απαιτήσεις του πίνακα Α5/3α. Το σήμα που μετράται από τον ανιχνευτή υπερβαίνει κατά > 2 φορές το κατώτατο όριο ανίχνευσης (που εν προκειμένω ορίζεται ως το επίπεδο μηδενισμού στο οποίο προστίθενται 3 τυπικές αποκλίσεις).

6.3. Απαιτήσεις γραμμικότητας

Ο αναλυτής PN που περιλαμβάνει και τη γραμμή δειγματοληψίας εκπληρώνει τις απαιτήσεις γραμμικότητας του σημείου 3.2 στο παράρτημα 5 χρησιμοποιώντας μονοδιασπαρμένα ή πολυδιασπαρμένα σωματίδια τύπου αιθάλης. Το μέγεθος των σωματιδίων (διάμετρος κινητικότητας ή διάμεση διάμετρος μέτρησης) είναι μεγαλύτερο από 45 nm. Το όργανο αναφοράς είναι ένα ηλεκτρόμετρο ή ένας απαριθμητής συμπύκνωσης σωματιδίων με d_{50} = 10 nm ή χαμηλότερο και επαληθεύεται ως προς τη γραμμικότητα. Διαφορετικά, μπορεί να είναι ένα σύστημα αριθμού σωματιδίων που συμμορφώνεται με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP.

Επιπλέον, οι διαφορές του αναλυτή PN από το όργανο αναφοράς σε όλα τα σημεία που ελέγχονται (εκτός του σημείου μηδέν) δεν αποκλίνουν από το 15 % της μέσης τιμής τους. Ελέγχονται τουλάχιστον 5 σημεία που διανέμονται ισομερώς (συν το σημείο μηδέν). Η μέγιστη συγκέντρωση που ελέγχεται είναι > 90 % του ονομαστικού εύρους μέτρησης του αναλυτή PN.

Εάν ο αναλυτής PN βαθμονομείται τμηματικά, η γραμμικότητα μπορεί να ελεγχθεί μόνο για τον ανιχνευτή PN, αλλά οι αποδόσεις των υπόλοιπων μερών και της γραμμής δειγματοληψίας λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό της καμπύλης.

6.4. Απόδοση απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων

Το σύστημα επιτυγχάνει απομάκρυνση σε ποσοστό > 99 % των σωματιδίων του τεσσαρακοντανίου ≥ 30 nm ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) με συγκέντρωση στο στόμιο εισόδου ≥ 10 000 σωματιδίων ανά κυβικό εκατοστό του μέτρου στην ελάχιστη αραίωση.

Το σύστημα επίσης επιτυγχάνει απόδοση απομάκρυνσης > 99 % του τεσσαρακοντανίου με διάμεση διάμετρο > 50 nm και μάζα > 1 mg/m^3.

Η απόδοση της απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων με τεσσαρακοντάνιο αποδεικνύεται μία μόνο φορά για την οικογένεια οργάνων. Ο κατασκευαστής του οργάνου παρέχει ωστόσο το διάστημα συντήρησης ή αντικατάστασης που διασφαλίζει ότι η απόδοση της απομάκρυνσης δεν υπολείπεται των τεχνικών απαιτήσεων. Εάν η πληροφορία αυτή δεν παρέχεται, η απόδοση της απομάκρυνσης των πτητικών σωματιδίων ελέγχεται ετησίως για κάθε όργανο.

7. Όργανα μέτρησης της ροής μάζας καυσαερίων

7.1. Γενικά

Τα όργανα ή τα σήματα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων έχουν περιοχή μέτρησης και χρόνο απόκρισης ανάλογα με την απαιτούμενη ακρίβεια μέτρησης του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων υπό μεταβατικές και σταθερές συνθήκες. Η ευαισθησία των οργάνων και των σημάτων σε κραδασμούς, σε δονήσεις, στον χρόνο, στις μεταβολές της θερμοκρασίας, της πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα, σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και άλλες επιδράσεις που αφορούν τη λειτουργία του οχήματος και του οργάνου είναι σε τέτοια επίπεδα ώστε να εξαλείφονται τα επιπρόσθετα σφάλματα.

7.2. Προδιαγραφές οργάνων

Ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων προσδιορίζεται με άμεση μέθοδο μέτρησης εφαρμοζόμενη σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα όργανα:

α) Διατάξεις ροής pitot·

β) Διαφορικές διατάξεις πίεσης, όπως το ακροφύσιο ροής (για λεπτομέρειες βλέπε ISO 5167)·

γ) Ροόμετρο υπερηχητικής ροής·

δ) Ροόμετρο δίνης.

Κάθε επιμέρους μετρητής ροής μάζας καυσαερίων πληροί τις απαιτήσεις γραμμικότητας που ορίζονται στο σημείο 3. Επιπλέον, ο κατασκευαστής του οργάνου καταδεικνύει τη συμμόρφωση κάθε τύπου μετρητή ροής μάζας καυσαερίων με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στα σημεία 7.2.3 έως 7.2.9.

Επιτρέπεται ο υπολογισμός του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων βάσει μετρήσεων της ροής αέρα και της ροής καυσίμου που πραγματοποιούνται με αισθητήρες με ιχνηλάσιμη βαθμονόμηση, εάν αυτοί πληρούν τις απαιτήσεις γραμμικότητας του σημείου 3, τις απαιτήσεις ακρίβειας του σημείου 8 και εάν ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων που προκύπτει επικυρωθεί σύμφωνα με το σημείο 4 του παραρτήματος 6.

Επιπλέον, επιτρέπονται άλλες μέθοδοι που προσδιορίζουν τον ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων με τη χρήση μη ιχνηλάσιμων οργάνων και σημάτων, όπως απλουστευμένων μετρητών ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων ή σημάτων μονάδας ECU, εάν ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων που προκύπτει πληροί τις απαιτήσεις γραμμικότητας του σημείου 3 και επικυρωθεί σύμφωνα με το σημείο 4 του παραρτήματος 6.

7.2.1. Πρότυπα βαθμονόμησης και εξακρίβωσης

Η απόδοση μέτρησης των μετρητών ροής μάζας καυσαερίων εξακριβώνεται με τη χρήση αέρα ή καυσαερίου βάσει ενός ιχνηλάσιμου προτύπου, όπως π.χ. ενός βαθμονομημένου μετρητή ροής μάζας καυσαερίων ή μιας σήραγγας αραίωσης πλήρους ροής.

7.2.2. Συχνότητα εξακρίβωσης

Η συμμόρφωση των μετρητών ροής μάζας καυσαερίων με τα σημεία 7.2.3 και 7.2.9 πρέπει να εξακριβώνεται το αργότερο εντός ενός έτους πριν από την πραγματική δοκιμή.

7.2.3. Ακρίβεια

Η ακρίβεια της EFM, οριζόμενη ως η απόκλιση της ένδειξης EFM του αναλυτή από την τιμή ροής αναφοράς, δεν υπερβαίνει το ± 3 % της ένδειξης ή το 0,3 % της πλήρους κλίμακας, ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη.

7.2.4. Πιστότητα

Η πιστότητα, οριζόμενη ως 2,5 φορές η τυπική απόκλιση 10 επαναληπτικών αποκρίσεων σε μια δεδομένη ονομαστική ροή, κατά προσέγγιση στο μέσο της περιοχής βαθμονόμησης, δεν υπερβαίνει το 1 % της μέγιστης ροής στην οποία έχει βαθμονομηθεί ο μετρητής EFM.

7.2.5. Θόρυβος

Ο θόρυβος δεν υπερβαίνει το 2 % της μέγιστης τιμής βαθμονομημένης ροής. Καθεμία από τις 10 περιόδους μέτρησης περιλαμβάνει διάστημα 30 s κατά το οποίο ο μετρητής EFM εκτίθεται στη μέγιστη βαθμονομημένη ροή.

7.2.6. Μετατόπιση μηδενικής απόκρισης

Η μετατόπιση της μηδενικής απόκρισης ορίζεται ως η μέση απόκριση σε μηδενική ροή σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων. Η μετατόπιση της απόκρισης μηδενός μπορεί να εξακριβωθεί βάσει των δηλούμενων πρωτογενών σημάτων, π.χ. της πίεσης. Η μετατόπιση των πρωτογενών σημάτων κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 4 ωρών δεν υπερβαίνει το ± 2 % της μέγιστης τιμής του πρωτογενούς σήματος που καταγράφηκε στη ροή στην οποία βαθμονομήθηκε ο μετρητής EFM.

7.2.7. Μετατόπιση απόκρισης μεγίστου

Η μετατόπιση της απόκρισης μεγίστου ορίζεται ως η μέση απόκριση σε ροή αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων. Η μετατόπιση της απόκρισης μεγίστου μπορεί να εξακριβωθεί βάσει των δηλούμενων πρωτογενών σημάτων, π.χ. της πίεσης. Η μετατόπιση των πρωτογενών σημάτων κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 4 ωρών δεν υπερβαίνει το ± 2 % της μέγιστης τιμής του πρωτογενούς σήματος που καταγράφηκε στη ροή στην οποία βαθμονομήθηκε ο μετρητής EFM.

7.2.8. Χρόνος ανόδου

Ο χρόνος ανόδου των οργάνων και των μεθόδων μέτρησης της ροής καυσαερίων θα πρέπει να αντιστοιχεί, στον βαθμό που είναι εφικτό, στον χρόνο ανόδου των αναλυτών αερίου που προσδιορίζεται στο σημείο 4.2.7, αλλά δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1 δευτερόλεπτο.

7.2.9. Έλεγχος του χρόνου απόκρισης

Ο χρόνος απόκρισης των μετρητών ροής μάζας καυσαερίων προσδιορίζεται με την εφαρμογή παραμέτρων παρόμοιων με αυτές που εφαρμόζονται για τη δοκιμή εκπομπών (δηλαδή πίεση, ρυθμοί ροής, ρυθμίσεις φίλτρου και όλες οι άλλες επιδράσεις στον χρόνο απόκρισης). Ο προσδιορισμός του χρόνου απόκρισης γίνεται με μεταγωγή αερίου απευθείας στο στόμιο εισόδου του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων. Η μεταγωγή της ροής αερίου πραγματοποιείται όσο το δυνατόν ταχύτερα, αλλά συνιστάται ιδιαίτερα να πραγματοποιείται σε λιγότερο από 0,1 δευτερόλεπτο. Ο ρυθμός ροής αερίου που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή προκαλεί μεταβολή ρυθμού ροής τουλάχιστον της τάξης του 60 % της πλήρους κλίμακας του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων. Καταγράφεται η ροή του αερίου. Ο χρόνος καθυστέρησης ορίζεται ως ο χρόνος που μεσολαβεί από τη μεταγωγή του αερίου (t_0) έως ότου η απόκριση φτάσει το 10 % (t_{10}) της τελικής ένδειξης. Ο χρόνος ανόδου ορίζεται ως ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στο 10 % και 90 % της απόκρισης (t_{10} έως t_{90}) της τελικής ένδειξης. Ο χρόνος απόκρισης (t_{90}) ορίζεται ως το άθροισμα του χρόνου καθυστέρησης και του χρόνου ανόδου. Ο χρόνος απόκρισης του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων (t_{90}) πρέπει να είναι ≤ 3 δευτερόλεπτα με χρόνο ανόδου (t_{10} έως t_{90}) ≤ 1 δευτερόλεπτο σύμφωνα με το σημείο 7.2.8.

8. Αισθητήρες και βοηθητικός εξοπλισμός

Οποιοσδήποτε αισθητήρας ή βοηθητικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό, παραδείγματος χάριν, της θερμοκρασίας, της ατμοσφαιρικής πίεσης, της υγρασίας περιβάλλοντος, της ταχύτητας του οχήματος, της ροής καυσίμου ή της ροής αέρα εισαγωγής δεν αλλοιώνει ή επηρεάζει αδικαιολόγητα την απόδοση του κινητήρα και του συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων του οχήματος. Η ακρίβεια των αισθητήρων και του βοηθητικού εξοπλισμού πληροί τις απαιτήσεις του πίνακα A5/4. Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του πίνακα A5/4 καταδεικνύεται ανά διαστήματα που προσδιορίζονται από τον κατασκευαστή του οργάνου, σύμφωνα με διαδικασίες εσωτερικού ελέγχου ή σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9000.

Πίνακας A5/4

Απαιτήσεις ακρίβειας για τις παραμέτρους μέτρησης

Παράμετρος μέτρησης	Ακρίβεια
Ροή καυσίμου ([1])	± 1 % της ένδειξης ([2])
Ροή αέρα ([3])	± 2 % της ένδειξης
Ταχύτητα οχήματος ([4])	± 1,0 km/h απόλυτη τιμή
Θερμοκρασίες ≤ 600 K	± 2 K απόλυτη τιμή
Θερμοκρασίες > 600 K	± 0.4 % της ένδειξης σε βαθμούς Kelvin
Πίεση περιβάλλοντος	± 0,2 kPa απόλυτη τιμή
Σχετική υγρασία	± 5 % απόλυτη τιμή
Απόλυτη υγρασία	± 10 % της ένδειξης ή 1 gH_2O/kg ξηρού αέρα, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη

(1) Προαιρετική για τον προσδιορισμό της ροής μάζας καυσαερίων.

(2) Η ακρίβεια είναι 0,02 % της ένδειξης, εάν η ένδειξη χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ρυθμού ροής μάζας αέρα και καυσαερίων από τη ροή του καυσίμου σύμφωνα με το σημείο 7 του παραρτήματος 7.

(3) προαιρετική για τον προσδιορισμό της ροής μάζας καυσαερίων.

(4) Η απαίτηση αυτή ισχύει μόνο για τον αισθητήρα ταχύτητας· εάν η ταχύτητα του οχήματος χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό παραμέτρων όπως η επιτάχυνση, το γινόμενο της ταχύτητας και της θετικής επιτάχυνσης, ή RPA, το σήμα ταχύτητας πρέπει να έχει ακρίβεια 0,1 % πάνω από τα 3 km/h και συχνότητα δειγματοληψίας 1 Hz. Αυτή η απαίτηση ακρίβειας μπορεί να εκπληρωθεί με τη χρήση σήματος ταχύτητας περιστροφής τροχού.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

Επικύρωση του συστήματος PEMS και του μη ιχνηλάσιμου ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τις απαιτήσεις επικύρωσης υπό μεταβατικές συνθήκες της λειτουργικότητας του εγκατεστημένου συστήματος PEMS, καθώς και της ορθότητας του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων που υπολογίζεται από μη ιχνηλάσιμους μετρητές ροής μάζας καυσαερίων ή από σήματα μονάδας ECU.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

a_0	—	σημείο τομής του *y* με την καμπύλη παλινδρόμησης
a_1	—	κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης
r^2	—	συντελεστής προσδιορισμού
x	—	πραγματική τιμή του σήματος αναφοράς
y	—	πραγματική τιμή του προς επικύρωση σήματος

3. Διαδικασία επικύρωσης του συστήματος PEMS

3.1. Συχνότητα επικύρωσης του συστήματος PEMS

Συνιστάται να πραγματοποιείται η επικύρωση της ορθής εγκατάστασης του συστήματος PEMS σε όχημα μέσω σύγκρισης με εργαστηριακό εγκατεστημένο εξοπλισμό σε δοκιμή που εκτελείται σε δυναμομετρική εξέδρα είτε πριν από τη δοκιμή RDE είτε, εναλλακτικά, μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής. Για τις δοκιμές που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της έγκρισης τύπου, η δοκιμή επικύρωσης είναι υποχρεωτική.

3.2. Διαδικασία επικύρωσης του συστήματος PEMS

3.2.1. Εγκατάσταση του συστήματος PEMS

Το σύστημα PEMS εγκαθίσταται και προετοιμάζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος 4. Η εγκατάσταση του συστήματος PEMS διατηρείται αμετάβλητη κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ της επικύρωσης και της δοκιμής RDE.

3.2.2. Συνθήκες δοκιμής

Η δοκιμή επικύρωσης διενεργείται σε μια δυναμομετρική εξέδρα, εφόσον είναι δυνατόν, υπό συνθήκες έγκρισης τύπου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP για κύκλο 4 φάσεων. Συνιστάται η ανατροφοδότηση στο σύστημα CVS της ροής καυσαερίων που εξάγεται από το σύστημα PEMS κατά τη δοκιμή επικύρωσης. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τα αποτελέσματα του συστήματος CVS διορθώνονται ως προς την εξαχθείσα μάζα καυσαερίων. Εάν ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων επικυρώνεται με μετρητή ροής μάζας καυσαερίων, συνιστάται η διασταύρωση των μετρήσεων ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων με δεδομένα που έχουν ληφθεί από αισθητήρα ή την μονάδα ECU.

3.2.3. Ανάλυση δεδομένων

Οι συνολικές εκπομπές για συγκεκριμένη απόσταση [g/km] οι οποίες μετριούνται με τη χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού υπολογίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP. Οι εκπομπές που μετριούνται με το σύστημα PEMS υπολογίζονται σύμφωνα με το παράρτημα 7, αθροίζονται για τον υπολογισμό της συνολικής μάζας των ρύπων [g] και, στη συνέχεια, διαιρούνται δια της απόστασης δοκιμής [km] που έχει καταγραφεί από τη δυναμομετρική εξέδρα. Η συνολική μάζα των ρύπων για συγκεκριμένη απόσταση [g/km], όπως προσδιορίζεται από το σύστημα PEMS και το εργαστηριακό σύστημα αναφοράς, συγκρίνεται με τις απαιτήσεις του σημείου 3.3 και αξιολογείται βάσει αυτών. Για την επικύρωση των μετρήσεων εκπομπών NO_X , εφαρμόζεται διόρθωση ως προς την υγρασία σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP.

3.3. Επιτρεπόμενα όρια ανοχής για την επικύρωση του συστήματος PEMS

Τα αποτελέσματα επικύρωσης του συστήματος PEMS πληρούν τις απαιτήσεις του πίνακα Α6/1. Εάν δεν πληρούται οποιοδήποτε επιτρεπόμενο όριο ανοχής, λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα και, στη συνέχεια, επαναλαμβάνεται η επικύρωση του συστήματος PEMS.

Πίνακας Α6/1

Επιτρεπόμενα όρια ανοχής

Παράμετρος [μονάδα]	Επιτρεπόμενη απόλυτη ανοχή
Απόσταση [km] (1)	250 m της εργαστηριακής τιμής αναφοράς
THC (2) [mg/km]	15 mg/km ή 15 % της εργαστηριακής τιμής αναφοράς, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
CH4[2] [mg/km]	15 mg/km ή 15 % της εργαστηριακής τιμής αναφοράς, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
NMHC[2] [mg/km]	20 mg/km ή 20 % της εργαστηριακής τιμής αναφοράς, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
PN[2] [#/km]	8×10^{10} p/km ή 42 % εργαστηριακής τιμής αναφοράς (3), αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
CO[2] [mg/km]	100 mg/km ή 15 % της εργαστηριακής τιμής αναφοράς, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
CO_2 [g/km]	10 g/km ή 7,5 % της εργαστηριακής τιμής αναφοράς, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη
NO_x[2] [mg/km]	10 mg/km ή 12,5 % της εργαστηριακής τιμής αναφοράς, αναλόγως ποια τιμή είναι μεγαλύτερη

(1) Ισχύει μόνο εάν η ταχύτητα του οχήματος προσδιορίζεται από τη μονάδα ECU· για την εκπλήρωση του επιτρεπόμενου ορίου ανοχής, επιτρέπεται η προσαρμογή των μετρήσεων της ταχύτητας του οχήματος που πραγματοποιεί η μονάδα ECU βάσει του αποτελέσματος της δοκιμής επικύρωσης.
(2) Παράμετρος υποχρεωτική μόνο εάν η μέτρηση απαιτείται για συμμόρφωση με τα όρια.
(3) Εξοπλισμός μέτρησης PN σύμφωνα με το παράρτημα B5 του κανονισμού αριθ. 154 του ΟΗΕ.

4. Διαδικασία επικύρωσης του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων που προσδιορίζεται με μη ιχνηλάσιμα όργανα και αισθητήρες

4.1. Συχνότητα επικύρωσης

Πέραν της εκπλήρωσης των απαιτήσεων γραμμικότητας του σημείου 3 του παραρτήματος 5 υπό σταθερές συνθήκες, επικυρώνεται η γραμμικότητα μη ιχνηλάσιμων μετρητών ροής μάζας καυσαερίων ή του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων που υπολογίζεται με τη χρήση μη ιχνηλάσιμων αισθητήρων ή σημάτων μονάδας ECU, υπό μεταβατικές συνθήκες, για κάθε υπό δοκιμή όχημα, βάσει ενός βαθμονομημένου μετρητή ροής μάζας καυσαερίων ή του συστήματος CVS.

4.2. Διαδικασία επικύρωσης

Η επικύρωση διενεργείται σε μια δυναμομετρική εξέδρα, υπό συνθήκες έγκρισης τύπου, εφόσον είναι δυνατό στο ίδιο όχημα που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή RDE. Ως σημείο αναφοράς, χρησιμοποιείται ροόμετρο με ιχνηλάσιμη βαθμονόμηση. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι οποιαδήποτε εντός του εύρους τιμών που προσδιορίζεται στο σημείο 8.1 του παρόντος κανονισμού. Η εγκατάσταση του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων και η εκτέλεση της δοκιμής πληρούν την απαίτηση του σημείου 3.4.3 του παραρτήματος 4.

Πραγματοποιούνται τα ακόλουθα βήματα υπολογισμού ώστε να επικυρώνεται η γραμμικότητα:

α) Το προς επικύρωση σήμα και το σήμα αναφοράς διορθώνονται ως προς τον χρόνο, στον βαθμό που είναι εφικτό, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 3 του παραρτήματος 7.

β) Τα σημεία κάτω του 10 % της μέγιστης τιμής ροής εξαιρούνται από την περαιτέρω ανάλυση.

γ) Το προς επικύρωση σήμα και το σήμα αναφοράς συσχετίζονται με σταθερή συχνότητα τουλάχιστον 1,0 Hz με χρήση του ακόλουθου κατάλληλου τύπου:

$$y = a_1 x + a_0$$

όπου:

y η πραγματική τιμή του προς επικύρωση σήματος

a_1 η κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης

x η πραγματική τιμή του σήματος αναφοράς

a_0 το σημείο τομής του y με την καμπύλη παλινδρόμησης

Για κάθε παράμετρο και σύστημα μέτρησης υπολογίζονται το τυπικό σφάλμα εκτίμησης (*SEE*) του y επί του x, καθώς και ο συντελεστής προσδιορισμού (r^2).

δ) Οι παράμετροι γραμμικής παλινδρόμησης πληρούν τις απαιτήσεις του πίνακα Α6/2.

4.3. Απαιτήσεις

Πληρούνται οι απαιτήσεις γραμμικότητας του πίνακα Α6/2. Εάν οποιοδήποτε επιτρεπόμενο όριο ανοχής δεν πληρούται, λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα και επαναλαμβάνεται η επικύρωση.

Πίνακας Α6/2

Απαιτήσεις γραμμικότητας της υπολογιζόμενης και μετρούμενης ροής μάζας καυσαερίων

Παράμετρος/σύστημα μέτρησης	a_0	Κλίση a_1	Τυπικό σφάλμα εκτίμησης *SEE*	Συντελεστής προσδιορισμού r^2
Ροή μάζας καυσαερίων	0,0 ± 3,0 kg/h	1,00 ± 0,075	μέγιστο ≤ 10 %	≥ 0,90

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7

Προσδιορισμός των στιγμιαίων εκπομπών

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τη διαδικασία προσδιορισμού της στιγμιαίας μάζας και των εκπομπών αριθμού σωματιδίων [g/s· #/s], μετά την εφαρμογή των κανόνων συνέπειας των δεδομένων του παραρτήματος 4. Οι στιγμιαίες εκπομπές μάζας και αριθμού σωματιδίων χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την αξιολόγηση της διαδρομής RDE και τον υπολογισμό του ενδιάμεσου και του τελικού αποτελέσματος εκπομπών, όπως περιγράφεται στο παράρτημα 11.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

α	—	γραμμομοριακός λόγος υδρογόνου (H/C)
β	—	γραμμομοριακός λόγος άνθρακα (C/C)
γ	—	γραμμομοριακός λόγος θείου (S/C)
δ	—	γραμμομοριακός λόγος αζώτου (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	χρόνος μετατροπής t του αναλυτή [s]
$\Delta t_{t,m}$	—	χρόνος μετατροπής t του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων [s]
ε	—	γραμμομοριακός λόγος οξυγόνου (O/C)
ρ_e	—	πυκνότητα καυσαερίων
ρ_{gas}	—	πυκνότητα του συστατικού «αέριο» των καυσαερίων
λ	—	λόγος περίσσειας αέρα
λ_i	—	στιγμιαίος λόγος περίσσειας αέρα
A/F_{st}	—	στοιχειομετρικός λόγος αέρα/καυσίμου [kg/kg]
c_{CH4}	—	συγκέντρωση μεθανίου
c_{CO}	—	συγκέντρωση CO σε ξηρή βάση [%]
c_{CO2}	—	συγκέντρωση CO_2 σε ξηρή βάση [%]
c_{dry}	—	συγκέντρωση ενός ρύπου σε ξηρή βάση εκφρασμένη σε ppm ή όγκο επί τοις εκατό
$c_{gas,i}$	—	στιγμιαία συγκέντρωση του συστατικού «αέριο» στα καυσαέρια [ppm]
c_{HCw}	—	συγκέντρωση HC σε υγρή βάση [ppm]
$c_{HC(w/NMC)}$	—	συγκέντρωση HC με CH_4 ή C_2H_6 με ροή μέσω του NMC [ppmC_1]
$c_{HC(w/oNMC)}$	—	συγκέντρωση HC με CH_4 ή C_2H_6 με παράκαμψη του NMC [ppmC_1]
$c_{i,c}$	—	διορθωμένη ως προς τον χρόνο συγκέντρωση του συστατικού *i* [ppm]
$c_{i,r}$	—	συγκέντρωση του συστατικού *i* [ppm] στην εξάτμιση
c_{NMHC}	—	συγκέντρωση υδρογονανθράκων πλην μεθανίου
c_{wet}	—	συγκέντρωση ενός ρύπου σε υγρή βάση εκφρασμένη σε ppm ή όγκο επί τοις εκατό
E_E	—	απόδοση ως προς το αιθάνιο
E_M	—	απόδοση ως προς το μεθάνιο
H_a	—	υγρασία του αέρα εισαγωγής [g νερού ανά kg ξηρού αέρα]
i	—	αριθμός της μέτρησης
$m_{gas,i}$	—	μάζα του συστατικού «αέριο» των καυσαερίων [g/s]
$q_{maw,i}$	—	στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας αέρα εισαγωγής [kg/s]

$q_{m,c}$	—	διορθωμένος ως προς τον χρόνο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων [kg/s]
$q_{mew,i}$	—	στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων [kg/s]
$q_{mf,i}$	—	στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσίμου [kg/s]
$q_{m,r}$	—	ρυθμός ροής μάζας πρωτογενών καυσαερίων [kg/s]
r	—	συντελεστής συσχέτισης
r^2	—	συντελεστής προσδιορισμού
r_h	—	συντελεστής απόκρισης υδρογονανθράκων
u_{gas}	—	τιμή *u* του συστατικού «αέριο» των καυσαερίων

3. Διόρθωση των παραμέτρων ως προς τον χρόνο

Για τον ορθό υπολογισμό των εκπομπών για συγκεκριμένη απόσταση, τα καταγεγραμμένα ίχνη των συγκεντρώσεων των συστατικών, του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων, της ταχύτητας του οχήματος και άλλων δεδομένων του οχήματος διορθώνονται ως προς τον χρόνο. Για τη διευκόλυνση της διόρθωσης ως προς τον χρόνο, τα δεδομένα που υπόκεινται σε ευθυγράμμιση ως προς τον χρόνο καταγράφονται είτε σε μια μεμονωμένη διάταξη καταγραφής δεδομένων ή με μια συγχρονισμένη χρονοσφραγίδα, σύμφωνα με το σημείο 5.1 του παραρτήματος 4. Η διόρθωση και ο συντονισμός των παραμέτρων ως προς τον χρόνο πραγματοποιούνται σύμφωνα με την αλληλουχία που περιγράφεται στα σημεία 3.1 έως 3.3.

3.1. Διόρθωση των συγκεντρώσεων των συστατικών ως προς τον χρόνο

Τα καταγεγραμμένα ίχνη όλων των συγκεντρώσεων συστατικών διορθώνονται ως προς τον χρόνο μέσω αντίστροφης μετατόπισης σύμφωνα με τους χρόνους μετατροπής των αντίστοιχων αναλυτών. Ο χρόνος μετατροπής των αναλυτών προσδιορίζεται σύμφωνα με το σημείο 4.4 του παραρτήματος 5:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

όπου:

$c_{i,c}$	η διορθωμένη ως προς τον χρόνο συγκέντρωση του συστατικού i ως συνάρτηση του χρόνου *t*
$c_{i,r}$	η μη διορθωμένη συγκέντρωση του συστατικού i ως συνάρτηση του χρόνου *t*
$\Delta t_{t,i}$	ο χρόνος μετατροπής t του αναλυτή που μετρά το συστατικό i

3.2. Διόρθωση ως προς τον χρόνο του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων

Ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων που μετριέται από έναν μετρητή ροής καυσαερίων διορθώνεται ως προς τον χρόνο με αντίστροφη μετατόπιση σύμφωνα με τον χρόνο μετατροπής του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων. Ο χρόνος μετατροπής του μετρητή ροής μάζας προσδιορίζεται σύμφωνα με το σημείο 4.4. του παραρτήματος 5:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

όπου:

$q_{m,c}$	ο διορθωμένος ως προς τον χρόνο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων ως συνάρτηση του χρόνου *t*
$q_{m,r}$	ο μη διορθωμένος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων ως συνάρτηση του χρόνου *t*
$\Delta t_{t,m}$	ο χρόνος μετατροπής t του μετρητή ροής μάζας καυσαερίων

Εάν ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων προσδιορίζεται με τη χρήση δεδομένων μονάδας ECU ή αισθητήρα, λαμβάνεται υπόψη πρόσθετος χρόνος μετατροπής, ο οποίος υπολογίζεται μέσω αλληλοσυσχέτισης του υπολογισμένου ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων και του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων που μετριέται σύμφωνα με το σημείο 4 του παραρτήματος 6.

3.3. Ευθυγράμμιση ως προς τον χρόνο των δεδομένων του οχήματος

Άλλα δεδομένα που λαμβάνονται μέσω αισθητήρα ή μέσω της μονάδας ECU υποβάλλονται σε ευθυγράμμιση ως προς τον χρόνο μέσω αλληλοσυσχέτισης με κατάλληλα δεδομένα εκπομπών (π.χ. συγκεντρώσεις συστατικών).

3.3.1. Ταχύτητα οχήματος από διάφορες πηγές

Για την ευθυγράμμιση ως προς τον χρόνο της ταχύτητας του οχήματος με τον ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων, είναι πρώτα απαραίτητο να προσδιοριστεί ένα έγκυρο ίχνος ταχύτητας. Εάν η ταχύτητα του οχήματος λαμβάνεται από πολλές πηγές (π.χ. το GNSS, έναν αισθητήρα ή τη μονάδα ECU), οι τιμές ταχύτητας ευθυγραμμίζονται ως προς τον χρόνο μέσω αλληλοσυσχέτισης.

3.3.2. Ταχύτητα οχήματος με ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων

Η ταχύτητα του οχήματος ευθυγραμμίζεται ως προς τον χρόνο με τον ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων μέσω αλληλοσυσχέτισης του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων και του γινομένου της ταχύτητας του οχήματος και της θετικής επιτάχυνσης.

3.3.3. Περαιτέρω σήματα

Μπορεί να παραλειφθεί η ευθυγράμμιση ως προς τον χρόνο σημάτων των οποίων οι τιμές μεταβάλλονται αργά και εντός ενός μικρού εύρους τιμών, π.χ. θερμοκρασία περιβάλλοντος.

4. Μετρήσεις των εκπομπών κατά τη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα εσωτερικής καύσης

Τυχόν μετρήσεις στιγμιαίων εκπομπών ή ροής καυσαερίων που λαμβάνονται ενώ ο κινητήρας καύσης είναι απενεργοποιημένος καταγράφονται στο αρχείο ανταλλαγής δεδομένων.

5. Διόρθωση των μετρούμενων τιμών

5.0. Διόρθωση μετατόπισης

$$c_{\mathbf{cor}} = c_{\mathbf{ref,z}} + (c_{\mathbf{ref,s}} - c_{\mathbf{ref,z}}) \left(\frac{2c\mathbf{gas} - (c\mathbf{pre,z} + c_{\mathbf{post,z}})}{(c\mathbf{pre,s} + c_{\mathbf{post,s}}) - (c\mathbf{pre,z} + c_{\mathbf{post,z}})} \right)$$

$c_{ref,z}$	η συγκέντρωση αναφοράς του αερίου μηδενισμού (συνήθως μηδέν) [ppm]
$c_{ref,s}$	η συγκέντρωση αναφοράς του αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας [ppm]
$c_{pre,z}$	η συγκέντρωση αναλυτή πριν από τη δοκιμή του αερίου μηδενισμού [ppm]
$c_{pre,s}$	η συγκέντρωση αναλυτή πριν από τη δοκιμή του αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας [ppm]
$c_{post,z}$	η συγκέντρωση αναλυτή μετά τη δοκιμή του αερίου μηδενισμού [ppm]
$c_{post,s}$	η συγκέντρωση αναλυτή μετά τη δοκιμή του αερίου προσδιορισμού του μεγίστου της κλίμακας [ppm]
c_{gas}	η συγκέντρωση αερίου δείγματος [ppm]

5.1. Διόρθωση από υγρή σε ξηρή βάση

Εάν οι εκπομπές μετριούνται σε ξηρή βάση, οι μετρούμενες συγκεντρώσεις μετατρέπονται σε υγρή βάση ως εξής:

όπου:

$$c_{\mathbf{wet}} = k_{\mathbf{w}} \times c_{\mathbf{dry}}$$

c_{wet}	η συγκέντρωση ενός ρύπου σε υγρή βάση εκφρασμένη σε ppm ή όγκο επί τοις εκατό
c_{dry}	η συγκέντρωση ενός ρύπου σε ξηρή βάση εκφρασμένη σε ppm ή όγκο επί τοις εκατό
k_w	ο διορθωτικός συντελεστής από ξηρή σε υγρή βάση

Χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση για τον υπολογισμό του k_w:

$$k_{\mathbf{w}} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0{,}005 \times (c_{\mathbf{CO_2}} + c_{\mathbf{CO}})} - k_{\mathbf{w1}} \right) \times 1.008$$

όπου:

$$k_{\mathbf{w1}} = \frac{1{,}608 \times H_{\mathbf{a}}}{1\,000 + (1{,}608 \times H_{\mathbf{a}})}$$

όπου:

H_a	η υγρασία του αέρα εισαγωγής [g νερού ανά kg ξηρού αέρα]
c_{CO2}	η συγκέντρωση CO_2 σε ξηρή βάση [%]
c_{CO}	η συγκέντρωση CO σε ξηρή βάση [%]
α	ο γραμμομοριακός λόγος υδρογόνου του καυσίμου (H/C)

5.2. Διόρθωση του NO_x ως προς την υγρασία και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Δεν διορθώνονται οι εκπομπές NO_x ως προς την υγρασία και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

5.3. Διόρθωση αρνητικών αποτελεσμάτων εκπομπών

Τα αρνητικά άμεσα αποτελέσματα δεν διορθώνονται.

6. Προσδιορισμός των στιγμιαίων αέριων συστατικών των καυσαερίων

6.1. Εισαγωγή

Τα συστατικά στα πρωτογενή καυσαέρια μετριούνται με τους αναλυτές μέτρησης και δειγματοληψίας που περιγράφονται στο παράρτημα 5. Οι πρωτογενείς συγκεντρώσεις των σχετικών συστατικών μετριούνται σύμφωνα με το παράρτημα 4. Τα δεδομένα διορθώνονται και ευθυγραμμίζονται ως προς τον χρόνο σύμφωνα με το σημείο 3 του παρόντος παραρτήματος.

6.2. Υπολογισμός των συγκεντρώσεων NMHC και CH_4

Στην περίπτωση μέτρησης του μεθανίου με τη χρήση NMC-FID, ο υπολογισμός των NMHC εξαρτάται από το αέριο/ τη μέθοδο βαθμονόμησης που χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της βαθμονόμησης μηδενός / βαθμονόμησης μεγίστου. Όταν χρησιμοποιείται FID για τη μέτρηση των THC χωρίς NMC, τότε βαθμονομείται με τη χρήση μείγματος προπανίου-αέρα ή προπανίου-N_2 κατά τον συνήθη τρόπο. Για τη βαθμονόμηση του αναλυτή FID εν σειρά με NMC, επιτρέπονται οι ακόλουθες μέθοδοι:

α) παράκαμψη του NMC από το αέριο βαθμονόμησης που αποτελείται από μείγμα προπανίου-αέρα·

β) διέλευση του αερίου βαθμονόμησης που αποτελείται από μείγμα μεθανίου-αέρα μέσω του NMC.

Συνιστάται ιδιαιτέρως να βαθμονομείται ο αναλυτής FID μεθανίου με μείγμα μεθανίου-αέρα διερχόμενο μέσω του NMC.

Στη μέθοδο α), οι συγκεντρώσεις CH_4 και NMHC υπολογίζονται ως εξής:

$$c_{CH4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

Στη μέθοδο β), η συγκέντρωση CH_4 και NMHC υπολογίζεται ως εξής:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/\ NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

όπου:

$c_{HC(w/oNMC)}$	η συγκέντρωση HC με CH_4 ή C_2H_6 με παράκαμψη του NMC [ppmC1]
$c_{HC(w/NMC)}$	η συγκέντρωση HC με CH_4 ή C_2H_6 με ροή μέσω του NMC [$ppmC_1$]
r_h	ο συντελεστής απόκρισης υδρογονανθράκων, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 4.3.3 στοιχείο β) του παραρτήματος 5
E_M	η απόδοση ως προς το μεθάνιο, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 4.3.4 στοιχείο α) του παραρτήματος 5
E_E	η απόδοση ως προς το αιθάνιο, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 4.3.4 στοιχείο β) του παραρτήματος 5

Εάν ο αναλυτής FID μεθανίου βαθμονομείται μέσω του διαχωριστή (μέθοδος β), η απόδοση μετατροπής μεθανίου, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 4.3.4 στοιχείο α) του παραρτήματος 5, είναι μηδενική. Η πυκνότητα που χρησιμοποιείται για υπολογισμούς μάζας NMHC ισούται με την πυκνότητα των συνολικών υδρογονανθράκων σε θερμοκρασία 273,15 K και πίεση 101,325 kPa και εξαρτάται από το καύσιμο.

7. Προσδιορισμός του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων

7.1. Εισαγωγή

Για τον υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών μάζας σύμφωνα με τα σημεία 8 και 9 απαιτείται ο προσδιορισμός του ρυθμού ροής μάζας καυσαερίων. Ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων προσδιορίζεται με μία από τις άμεσες μεθόδους μέτρησης που προσδιορίζονται στο σημείο 7.2 του παραρτήματος 5. Εναλλακτικά, επιτρέπεται να υπολογιστεί ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων όπως περιγράφεται στα σημεία 7.2 έως 7.4 του παρόντος παραρτήματος

7.2. Μέθοδος υπολογισμού με τη χρήση του ρυθμού ροής μάζας αέρα και του ρυθμού ροής μάζας καυσίμου

Ο στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων μπορεί να υπολογιστεί μέσω του ρυθμού ροής μάζας αέρα και του ρυθμού ροής μάζας καυσίμου ως εξής:

$$q_{\mathbf{mew,i}} = q_{\mathbf{maw,i}} + q_{\mathbf{mf,i}}$$

όπου:

$q_{mew,i}$ ο στιγμιαίος ρυθμός ροής της μάζας καυσαερίων [kg/s]

$q_{maw,i}$ ο στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας αέρα εισαγωγής [kg/s]

$q_{mf,i}$ ο στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσίμου [kg/s]

Εάν ο ρυθμός ροής μάζας αέρα και ο ρυθμός ροής μάζας καυσίμου ή ο ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων προσδιορίζονται μέσω καταγραφής από τη μονάδα ECU, ο υπολογιζόμενος στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων πληροί τις απαιτήσεις γραμμικότητας που προσδιορίζονται για τον ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων στο σημείο 3 του παραρτήματος 5 και τις απαιτήσεις επικύρωσης που προσδιορίζονται στο σημείο 4.3 του παραρτήματος 6.

7.3. Μέθοδος υπολογισμού με τη χρήση της ροής μάζας αέρα και του λόγου αέρα/καυσίμου

Ο στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων μπορεί να υπολογιστεί από τον ρυθμό ροής μάζας αέρα και τον λόγο αέρα/καυσίμου ως εξής:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i}\right)$$

όπου:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 + 1{,}008 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4{,}764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

όπου:

$q_{maw,i}$ ο στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας αέρα εισαγωγής [kg/s]

A/F_{st} ο στοιχειομετρικός λόγος αέρα/καυσίμου [kg/kg]

λ_i ο στιγμιαίος λόγος περίσσειας αέρα

c_{CO2} η συγκέντρωση CO_2 σε ξηρή βάση [%]

c_{CO} η συγκέντρωση CO σε ξηρή βάση [%]

c_{HCw} η συγκέντρωση HC σε υγρή βάση [ppm]

α ο γραμμομοριακός λόγος υδρογόνου (H/C)

β ο γραμμομοριακός λόγος άνθρακα (C/C)

γ ο γραμμομοριακός λόγος θείου (S/C)

δ ο γραμμομοριακός λόγος αζώτου (N/C)

ε ο γραμμομοριακός λόγος οξυγόνου (O/C)

Οι συντελεστές αφορούν καύσιμο C_β H_α O_ε N_δ S_γ με $\beta = 1$ για καύσιμα που περιέχουν άνθρακα. Η συγκέντρωση των εκπομπών HC είναι τυπικά χαμηλή και μπορεί να παραλειφθεί κατά τον υπολογισμό της τιμής λ_i.

Εάν ο ρυθμός ροής μάζας αέρα και ο λόγος αέρα/καυσίμου προσδιορίζονται μέσω καταγραφής από τη μονάδα ECU, ο υπολογιζόμενος στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων πληροί τις απαιτήσεις γραμμικότητας που προσδιορίζονται για τον ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων στο σημείο 3 του παραρτήματος 5 και τις απαιτήσεις επικύρωσης που προσδιορίζονται στο σημείο 4.3 του παραρτήματος 6.

7.4. Μέθοδος υπολογισμού με τη χρήση της ροής μάζας καυσίμου και του λόγου αέρα/καυσίμου

Ο στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων μπορεί να υπολογιστεί από τον ρυθμό ροής μάζας καυσίμου και τον λόγο αέρα/καυσίμου (υπολογιζόμενος με τις τιμές A/F_{st} και λ_i σύμφωνα με το σημείο 7.3) ως εξής:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i}\right)$$

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Ο υπολογιζόμενος στιγμιαίος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων πληροί τις απαιτήσεις γραμμικότητας που προσδιορίζονται για τον ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων στο σημείο 3 του παραρτήματος 5 και τις απαιτήσεις επικύρωσης που προσδιορίζονται στο σημείο 4.3 του παραρτήματος 6.

8. Υπολογισμός των στιγμιαίων εκπομπών μάζας των αέριων συστατικών

Οι στιγμιαίες εκπομπές μάζας [g/s] προσδιορίζονται με πολλαπλασιασμό της στιγμιαίας συγκέντρωσης του εξεταζόμενου ρύπου [ppm] με τον στιγμιαίο ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων [kg/s], εφόσον οι δύο τιμές διορθωθούν και ευθυγραμμιστούν βάσει του χρόνου μετατροπής, και την αντίστοιχη τιμή *u* του πίνακα A7/1. Εάν μετριούνται σε ξηρή βάση, εφαρμόζεται η διόρθωση για ξηρή/υγρή βάση, σύμφωνα με το σημείο 5.1, στις στιγμιαίες συγκεντρώσεις του συστατικού πριν να γίνει οποιοσδήποτε περαιτέρω υπολογισμός. Κατά περίπτωση, οι αρνητικές στιγμιαίες τιμές εκπομπών λαμβάνονται υπόψη σε κάθε μεταγενέστερη αξιολόγηση δεδομένων. Οι τιμές παραμέτρων χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών [g/s] όπως αναγράφονται στον αναλυτή, το όργανο μέτρησης ροής, τον αισθητήρα ή τη μονάδα ECU. Εφαρμόζεται η ακόλουθη εξίσωση:

$$m_{\mathbf{gas,i}} = u_{\mathbf{gas}} \bullet c_{gas,i} \bullet q_{\mathbf{mew,i}}$$

όπου:

$m_{gas,i}$	η μάζα του συστατικού «αέριο» των καυσαερίων [g/s]
u_{gas}	ο λόγος της πυκνότητας του συστατικού «αέριο» των καυσαερίων προς τη συνολική πυκνότητα των καυσαερίων, όπως αναφέρεται στον πίνακα A7/1
$c_{gas,i}$	η μετρούμενη συγκέντρωση του συστατικού «αέριο» των καυσαερίων στα καυσαέρια [ppm]
$q_{mew,i}$	ο μετρούμενος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων [kg/s]
gas	το αντίστοιχο συστατικό (αέριο)
i	αριθμός της μέτρησης

Πίνακας A7/1

Τιμές u των πρωτογενών καυσαερίων που δηλώνουν τον λόγο της πυκνότητας του συστατικού των καυσαερίων ή του ρύπου i [kg/m³] προς την πυκνότητα των καυσαερίων [kg/m³]

Καύσιμο	ρ_e [kg/m³]	Συστατικό ή ρύπος i					
		NO_X	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
		ρ_{gas} [kg/m³]					
		2,052	1,249	[a]	1,9630	1,4276	0,715
		u_{gas} [b], [c]					
Ντίζελ (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Ντίζελ (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555

Ντίζελ (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Αιθανόλη (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG ([c])	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ([d])	0,001551	0,001128	0,000565
Προπάνιο	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Βουτάνιο	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG ([e])	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Βενζίνη (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Βενζίνη (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Βενζίνη (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Αιθανόλη (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

([a]) ανάλογα με το καύσιμο
([b]) με λ = 2, ξηρό αέρα, 273 K, 101,3 kPa
([c]) τιμές *u* με ακρίβεια εντός του 0,2 % για σύνθεση μάζας: C=66-76 %· H=22-25 %· N=0-12 %
([d]) NMHC με βάση το $CH_{2,93}$ (για τους THC, χρησιμοποιείται ο συντελεστής u_{gas} του CH_4).
([e]) τιμές *u* με ακρίβεια εντός του 0,2 % για τη σύνθεση της μάζας: C_3=70-90 %· C_4=10-30 %
([f]) η τιμή u_{gas} είναι μια παράμετρος χωρίς μονάδα· οι τιμές u_{gas} περιλαμβάνουν μετατροπές μονάδων ώστε να εξασφαλιστεί ο προσδιορισμός των στιγμιαίων εκπομπών στην καθορισμένη φυσική μονάδα, δηλ. g/s

Εναλλακτικά προς την ανωτέρω μέθοδο, οι ρυθμοί εκπομπών μπορούν επίσης να υπολογίζονται με τη μέθοδο που περιγράφεται στο παράρτημα A.7 του GTR 11.

9. Υπολογισμός των στιγμιαίων εκπομπών αριθμού σωματιδίων

Οι στιγμιαίες εκπομπές αριθμού σωματιδίων [σωματίδια/s] προσδιορίζονται μέσω πολλαπλασιασμού της στιγμιαίας συγκέντρωσης του εξεταζόμενου ρύπου [σωματίδια/cm³] με τον στιγμιαίο ρυθμό ροής μάζας καυσαερίων [kg/s], εφόσον οι δύο τιμές διορθωθούν και ευθυγραμμιστούν βάσει του χρόνου μετατροπής, και διαίρεσης με την πυκνότητα [kg/m³] σύμφωνα με τον πίνακα A7/1. Κατά περίπτωση, οι αρνητικές στιγμιαίες τιμές εκπομπών λαμβάνονται υπόψη σε κάθε μεταγενέστερη αξιολόγηση δεδομένων. Όλα τα σημαντικά ψηφία των προηγούμενων αποτελεσμάτων λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$PN_i = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

όπου:

PNi η ροή του αριθμού σωματιδίων [σωματίδια/s]

$c_{PN,i}$ η μετρούμενη συγκέντρωση του αριθμού σωματιδίων [#/m³] κανονικοποιημένη σε 0 °C

$q_{mew,i}$ ο μετρούμενος ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων [kg/s]

ρ_e η πυκνότητα του καυσαερίου [kg/m³] σε 0 °C (πίνακας A7/1)

10. Ανταλλαγή δεδομένων

Ανταλλαγή δεδομένων: τα δεδομένα ανταλλάσσονται μεταξύ των συστημάτων μέτρησης και του λογισμικού αξιολόγησης δεδομένων μέσω τυποποιημένου αρχείου ανταλλαγής δεδομένων που παρέχεται στον ίδιο δικτυακό σύνδεσμο ([1]) με τον κανονισμό του ΟΗΕ.

([1]) [ο σύνδεσμος θα προστεθεί μετά την τελική κοινοποίηση]

Τυχόν προεπεξεργασία δεδομένων (π.χ. διόρθωση χρόνου σύμφωνα με το σημείο 3 του παρόντος παραρτήματος, διόρθωση ταχύτητας του οχήματος σύμφωνα με το σημείο 4.7 του παραρτήματος 4 ή διόρθωση του σήματος GNSS ταχύτητας του οχήματος σύμφωνα με το σημείο 6.5. του παραρτήματος 4) πραγματοποιείται με το λογισμικό ελέγχου των συστημάτων μέτρησης και ολοκληρώνεται πριν από τη δημιουργία του αρχείου ανταλλαγής δεδομένων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8

Αξιολόγηση της συνολικής εγκυρότητας της διαδρομής με χρήση της μεθόδου των παραθύρων κινητού μέσου όρου

1. Εισαγωγή

Η μέθοδος των παραθύρων κινητού μέσου όρου χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της συνολικής δυναμικής της διαδρομής. Η δοκιμή διαιρείται σε υποτμήματα (παράθυρα) και η επακόλουθη ανάλυση αποσκοπεί στο να προσδιοριστεί αν η διαδρομή είναι έγκυρη για τους σκοπούς RDE. Η «κανονικότητα» των παραθύρων επιτυγχάνεται μέσω της σύγκρισης των εκπομπών τους CO_2 για συγκεκριμένη απόσταση με καμπύλη αναφοράς λαμβανόμενη από τις εκπομπές CO_2 του οχήματος που μετριούνται σύμφωνα με τη δοκιμή WLTP.

Για τη συμμόρφωση με τον παρόντα κανονισμό, θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος που χρησιμοποιεί τις απαιτήσεις WLTC 4 φάσεων και 3 φάσεων.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

Ο δείκτης (i) αναφέρεται στο βήμα χρόνου

Ο δείκτης (j) αναφέρεται στο παράθυρο

Ο δείκτης (k) αναφέρεται στην κατηγορία (t=συνολική, ls=χαμηλή ταχύτητα, ms=μέση ταχύτητα, hs=υψηλή ταχύτητα) ή στη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 (cc)

a_1,b_1	-	συντελεστές της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2
a_2,b_2	-	συντελεστές της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2
M_{CO_2}	-	μάζα CO_2, [g]
$M_{CO_2,j}$	-	μάζα CO_2 στο παράθυρο j, [g]
t_i	-	συνολικός χρόνος στο βήμα i, [s]
t_t	-	διάρκεια μιας δοκιμής, [s]
v_i	-	πραγματική ταχύτητα οχήματος στο βήμα χρόνου i, [km/h]
$\overline{v}_j$	-	μέση ταχύτητα οχήματος στο παράθυρο j, [km/h]
tol_{1H}	-	ανοχή προς τα πάνω για τη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος, [%]
tol_{1L}	-	ανοχή προς τα κάτω για τη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος, [%]

3. Παράθυρα κινητού μέσου όρου

3.1. Ορισμός των παραθύρων μέσου όρου

Οι στιγμιαίες εκπομπές CO_2 που υπολογίζονται σύμφωνα με το παράρτημα 7 ενσωματώνονται με τη μέθοδο του παραθύρου κινητού μέσου όρου, βάσει της μάζας CO_2 αναφοράς.

Η χρήση της μάζας αναφοράς CO_2 απεικονίζεται στο σχήμα A8/2. Ο υπολογισμός πραγματοποιείται βάσει της ακόλουθης αρχής: Οι εκπομπές CO_2 RDE για συγκεκριμένη απόσταση δεν υπολογίζονται για το πλήρες σύνολο δεδομένων, αλλά για υποσύνολα του πλήρους συνόλου δεδομένων, ενώ το μήκος των εν λόγω υποσυνόλων προσδιορίζεται κατά τρόπον ώστε να αντιστοιχεί πάντοτε στο ίδιο κλάσμα της μάζας CO_2 που εκπέμπεται από το όχημα στη διάρκεια της εφαρμοστέας δοκιμής WLTP (μετά την εφαρμογή όλων των κατάλληλων διορθώσεων, π.χ. ATCT, ανάλογα με την περίπτωση). Πραγματοποιούνται υπολογισμοί των παραθύρων κινητού μέσου όρου με χρονικό διάστημα Δ*t* που αντιστοιχεί στη συχνότητα δειγματοληψίας των δεδομένων. Τα εν λόγω υποσύνολα που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των εκπομπών CO_2 του οχήματος στον δρόμο και τη μέση ταχύτητά του αναφέρονται στα ακόλουθα τμήματα ως «παράθυρα κινητού μέσου όρου». Ο υπολογισμός που περιγράφεται στο παρόν σημείο αρχίζει από το πρώτο σημείο δεδομένων (εμπρός), όπως φαίνεται στο σχήμα A8/1.

Κατά τον υπολογισμό της μάζας CO_2, της απόστασης και της μέσης ταχύτητας του οχήματος σε κάθε παράθυρο μέσου όρου δεν λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα δεδομένα:

η περιοδική εξακρίβωση των οργάνων και/ή οι εξακριβώσεις μετατόπισης μηδενός·

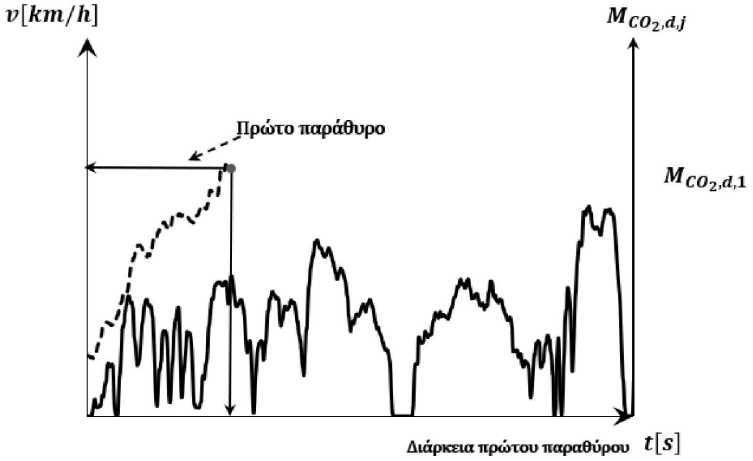
ταχύτητα εδάφους του οχήματος < 1 km/h·

Ο υπολογισμός ξεκινά όταν η ταχύτητα εδάφους του οχήματος είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1 km/h και περιλαμβάνει διαδικασίες οδήγησης στη διάρκεια των οποίων δεν εκπέμπεται CO_2 και η ταχύτητα εδάφους του οχήματος είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1 km/h.

Οι εκπομπές μάζας $\mathbf{M}_{co_2,j}$ προσδιορίζονται με ενοποίηση των στιγμιαίων εκπομπών σε g/s, όπως ορίζεται στο παράρτημα 7.

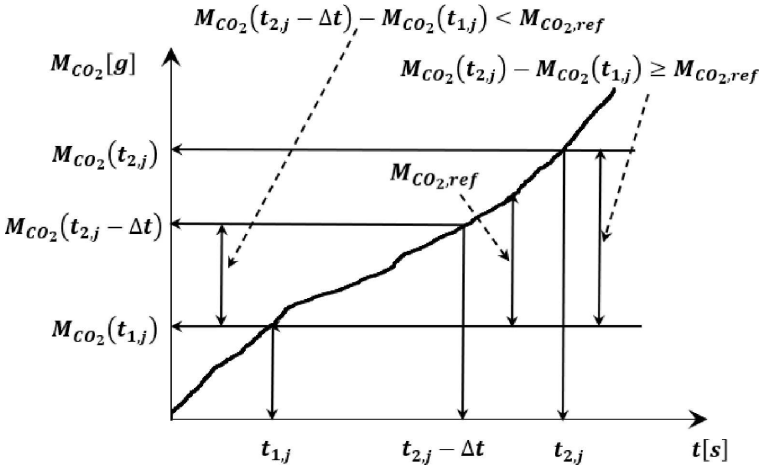
Σχήμα A8/1

Ταχύτητα οχήματος σε σχέση με τον χρόνο — Μέσες εκπομπές οχήματος σε σχέση με τον χρόνο, αρχής γενομένης από το πρώτο παράθυρο μέσου όρου



Σχήμα A8/2

Ορισμός της μάζας CO_2 βάσει των παραθύρων μέσου όρου



Η διάρκεια $(t_{2,j}-t_{1,j})$ του jου παραθύρου μέσου όρου προσδιορίζεται με την εξίσωση:

$$M_{CO_2}(t_{2,j})-M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

Όπου:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ η μάζα CO_2 που μετριέται μεταξύ της έναρξης της δοκιμής και του χρόνου$t_{i,j}$, [g]·

$M_{CO_2,ref}$ η μάζα αναφοράς CO_2 (το ήμισυ της μάζας CO_2 που εκπέμπει το όχημα στη διάρκεια της εφαρμοστέας δοκιμής WLTP).

Κατά την έγκριση τύπου, η τιμή αναφοράς της μάζας CO_2 λαμβάνεται από τη δοκιμή WLTP του μεμονωμένου οχήματος, σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ, συμπεριλαμβανομένων όλων των κατάλληλων διορθώσεων.

η τιμή $t_{2,j}$ επιλέγεται ως εξής:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}-\Delta t)-M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j})-M_{CO_2}(t_{1,j})$$

όπου Δt η περίοδος δειγματοληψίας δεδομένων.

Οι μάζες CO_2 $M_{CO_2,j}$ στα παράθυρα υπολογίζονται με ενσωμάτωση των στιγμιαίων εκπομπών που υπολογίζονται όπως προσδιορίζεται στο παράρτημα 7.

3.2. Υπολογισμός των παραμέτρων παραθύρων

Υπολογίζονται οι ακόλουθες τιμές για κάθε παράθυρο που προσδιορίζεται σύμφωνα με το σημείο 3.1.

α) Οι εκπομπές CO_2 για συγκεκριμένη απόσταση $M_{CO2,d,j}$·

β) Η μέση ταχύτητα οχήματος $\overline{v}_j$

4. Αξιολόγηση παραθύρων

4.1. Εισαγωγή

Οι δυναμικές συνθήκες αναφοράς του υπό δοκιμή οχήματος ορίζονται από τις εκπομπές CO_2 του οχήματος σε σχέση με τη μέση ταχύτητα που μετριέται κατά την έγκριση τύπου στη δοκιμή WLTP και αναφέρεται ως «χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος».

4.2. Σημεία αναφοράς της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2.

Οι εκπομπές CO_2 για συγκεκριμένη απόσταση του υπό δοκιμή οχήματος λαμβάνονται από τις εφαρμοστέες φάσεις της δοκιμής επικύρωσης WLTP 4 φάσεων σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ σχετικά με την WLTP στο συγκεκριμένο όχημα. Η τιμή για τα οχήματα OVC-HEV λαμβάνεται από την εφαρμοστέα δοκιμή WLTP η οποία διενεργείται σε λειτουργία οχήματος διατήρησης φόρτισης.

Κατά την έγκριση τύπου, οι τιμές αναφοράς CO_2 λαμβάνονται από τη δοκιμή WLTP του μεμονωμένου οχήματος, σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 154 του ΟΗΕ, συμπεριλαμβανομένων όλων των κατάλληλων διορθώσεων.

Τα σημεία αναφοράς P_1, P_2 και P_3 που απαιτούνται για τον καθορισμό της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2 του οχήματος προσδιορίζονται ως εξής:

4.2.1. Σημείο P_1

$\overline{v_{P1}} = 18{,}882 km/h$ (μέση ταχύτητα της φάσης χαμηλής ταχύτητας του κύκλου WLTP)

M_{CO_2,d,P_1} = Εκπομπές CO_2 του οχήματος κατά τη φάση χαμηλής ταχύτητας της δοκιμής WLTP [g/km]

4.2.2. *Σημείο P_2*

$\overline{v_{P2}} = 56{,}664 km/h$ (μέση ταχύτητα της φάσης υψηλής ταχύτητας του κύκλου WLTP)

M_{CO_2,d,P_2} = Εκπομπές CO_2 του οχήματος κατά τη φάση υψηλής ταχύτητας της δοκιμής WLTP [g/km]

4.2.3. *Σημείο P_3*

$\overline{v_{P3}} = 91{,}997 km/h$ (μέση ταχύτητα της φάσης εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας του κύκλου WLTP)

M_{CO_2,d,P_3} = Εκπομπές CO_2 του οχήματος κατά τη φάση εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας της δοκιμής WLTP [g/km] (για ανάλυση με WLTP 4 φάσεων)

και

$M_{CO_2,d,P_3} = M_{CO_2,d,P_2}$ (για ανάλυση με WLTP 3 φάσεων)

4.3. Ορισμός της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2

Με χρήση των σημείων αναφοράς που καθορίζονται στο σημείο 4.2, υπολογίζονται οι εκπομπές της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2 ως συνάρτηση της μέσης ταχύτητας με τη χρήση δύο γραμμικών τμημάτων (P_1, P_2) και (P_2, P_3). Το τμήμα (P_2, P_3) περιορίζεται σε 145 km/h στον άξονα ταχύτητας οχήματος. Η χαρακτηριστική καμπύλη καθορίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

Για το τμήμα (P_1,P_2):

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_1\overline{v} + b_1$$

$$with: \ a_1 = {}^{(}M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) \Big/ {}_{(}\overline{v_{P2}} - \overline{v_{P1}})$$

$$and: \ b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1\overline{v_{P1}}$$

Για το τμήμα (P_2,P_3):

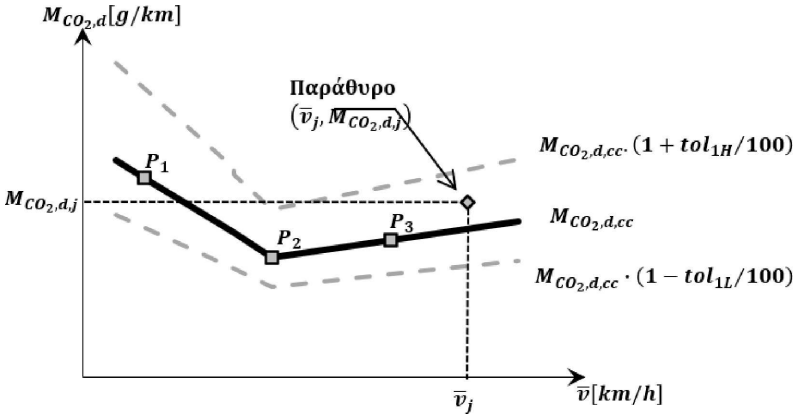
$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_2\overline{v} + b_2$$

$$with: \ a_2 = {}^{(}M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) \Big/ {}_{(}\overline{v_{P3}} - \overline{v_{P2}})$$

$$and: \ b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\overline{v_{P2}}$$

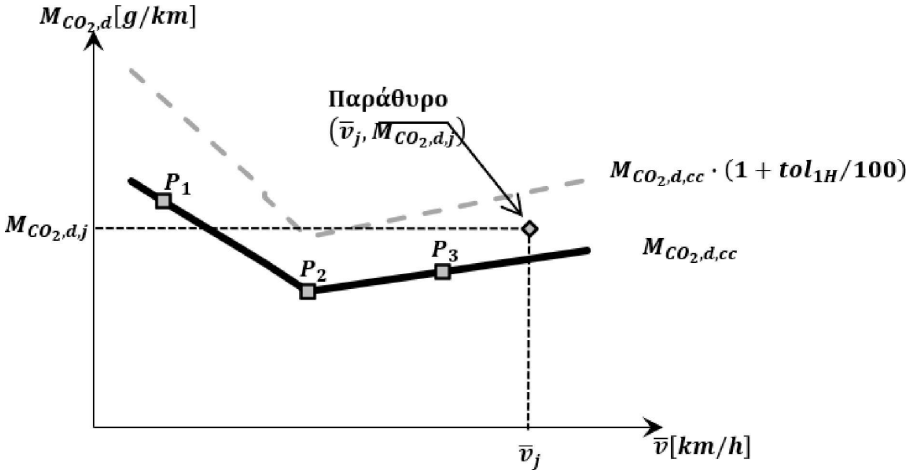
Σχήμα A8/3

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 και ανοχές οχήματος για οχήματα ICE και NOVC-HEV



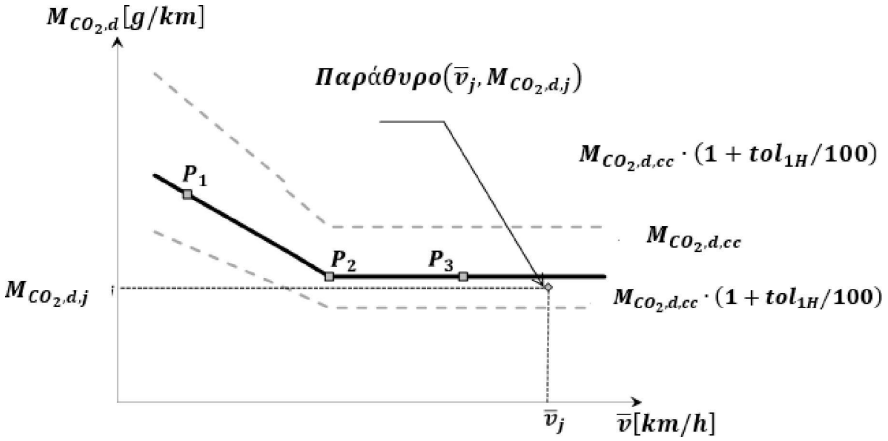
Σχήμα A8/4

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 και ανοχές οχήματος για οχήματα OVC-HEV



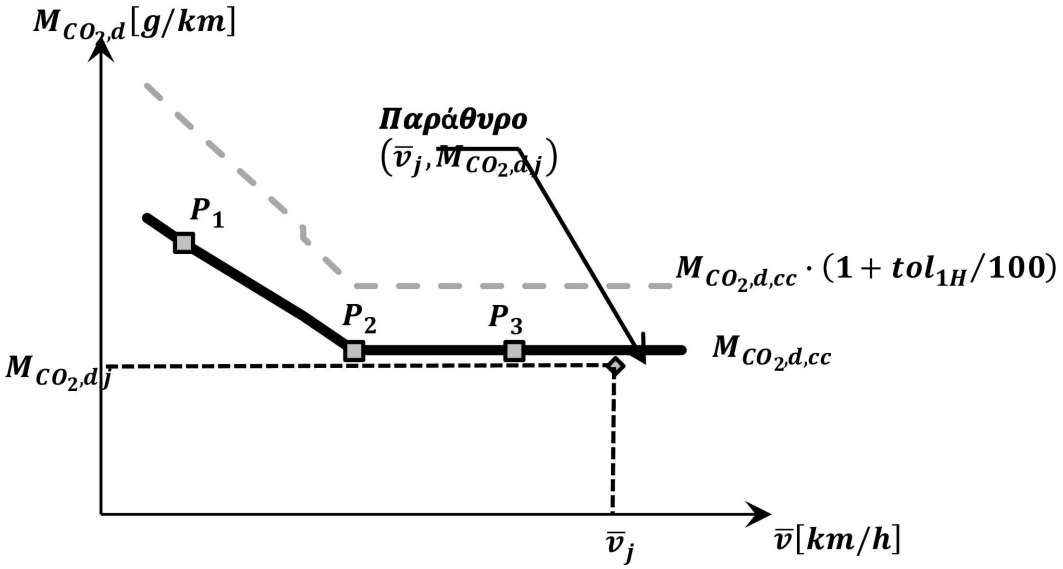
Σχήμα A8/3-2

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 και ανοχές οχήματος για οχήματα ICE και NOVC-HEV για τη WLTP 3 φάσεων



Σχήμα A8/4-2

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 και ανοχές οχήματος για οχήματα OVC-HEV για τη WLTP 3 φάσεων



4.4.1. Παράθυρα χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ταχύτητας (για ανάλυση με WLTP 4 φάσεων)

Τα παράθυρα κατηγοριοποιούνται σε κατηγορίες χαμηλής, μέσης και υψηλής ταχύτητας ανάλογα με τη μέση ταχύτητά τους.

4.4.1.1. Παράθυρα χαμηλής ταχύτητας

Τα παράθυρα χαμηλής ταχύτητας χαρακτηρίζονται από μέσες ταχύτητες εδάφους οχήματος $\overline{v}_j$ μικρότερες από 45 km/h.

4.4.1.2. Παράθυρα μεσαίας ταχύτητας

Τα παράθυρα μεσαίας ταχύτητας χαρακτηρίζονται από μέσες ταχύτητες εδάφους οχήματος $\overline{v}_j$ μεγαλύτερες ή ίσες με 45 km/h και μικρότερες από 80 km/h.

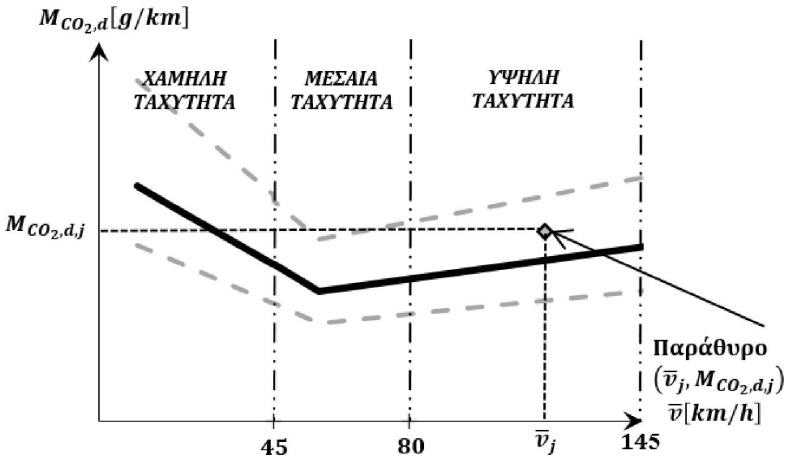
4.4.1.3. Παράθυρα υψηλής ταχύτητας

Τα παράθυρα υψηλής ταχύτητας χαρακτηρίζονται από μέσες ταχύτητες εδάφους οχήματος $\overline{v}_j$ μεγαλύτερες ή ίσες με 80 km/h και μικρότερες από 145 km/h.

Σχήμα A8/5

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος: ορισμοί χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ταχύτητας

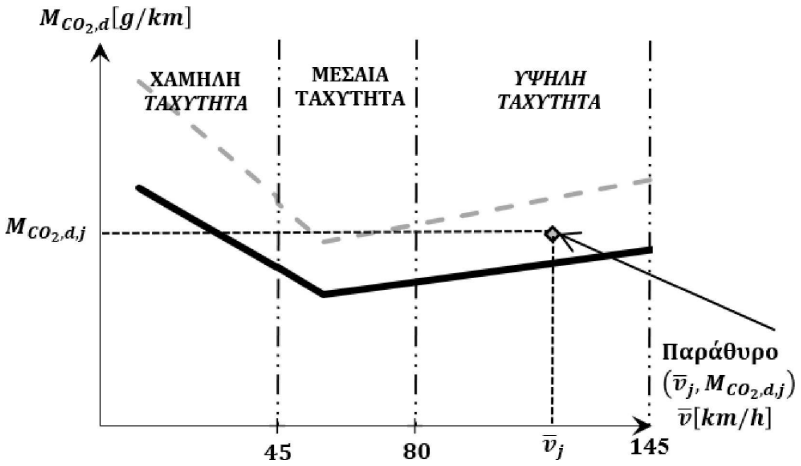
(απεικονίζονται για τα οχήματα ICE και NOVC-HEV)



Σχήμα A8/6

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος: ορισμοί χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ταχύτητας

(απεικονίζονται για τα οχήματα OVC-HEV)



4.4.2. Παράθυρα χαμηλής/και υψηλής ταχύτητας (για ανάλυση με WLTP 3 φάσεων)

Τα παράθυρα κατηγοριοποιούνται σε κατηγορίες χαμηλής και υψηλής ταχύτητας ανάλογα με τη μέση ταχύτητά τους.

4.4.2.1. Παράθυρα χαμηλής ταχύτητας

Τα παράθυρα χαμηλής ταχύτητας χαρακτηρίζονται από μέσες ταχύτητες εδάφους οχήματος $\overline{v}_j$ μικρότερες από 50 km/h.

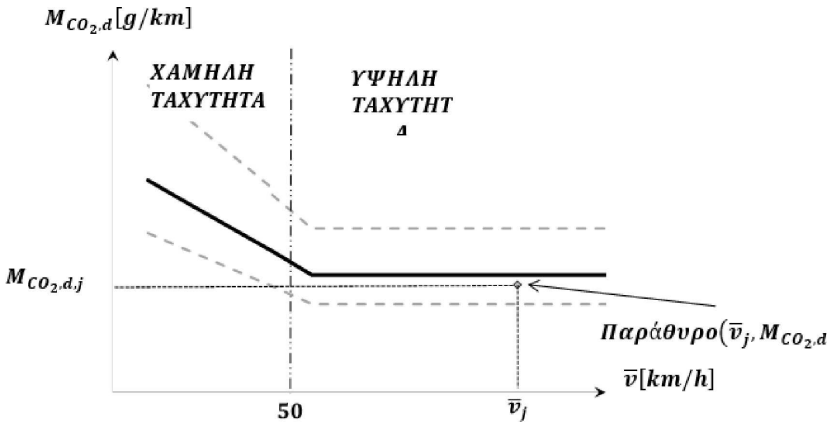
4.4.2.2. Παράθυρα υψηλής ταχύτητας

Τα παράθυρα υψηλής ταχύτητας χαρακτηρίζονται από μέσες ταχύτητες εδάφους οχήματος $\overline{v}_j$ μεγαλύτερες ή ίσες με 50 km/h.

Σχήμα A8/5-2

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος: ορισμοί χαμηλής και υψηλής ταχύτητας

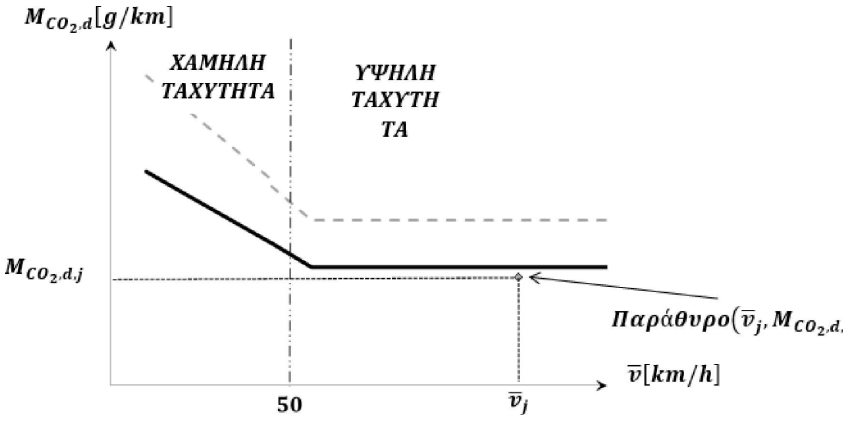
(απεικονίζονται για τα οχήματα ICE και NOVC-HEV)



Σχήμα A8/6-2

Χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος: ορισμοί χαμηλής και υψηλής ταχύτητας

(απεικονίζονται για τα οχήματα OVC-HEV)



4.5.1. Αξιολόγηση της εγκυρότητας της διαδρομής (για ανάλυση με WLTP 4 φάσεων)

4.5.1.1. Όρια ανοχής γύρω από τη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος

Η ανοχή προς τα πάνω της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2 του οχήματος είναι $tol_{1H} = 45\%$ για οδήγηση χαμηλής ταχύτητας και $tol_{1H} = 40\%$ για οδήγηση μεσαίας και υψηλής ταχύτητας.

Η ανοχή προς τα κάτω της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2 του οχήματος είναι $tol_{1L} = 25\%$ για οχήματα ICE και NOVC-HEV και $tol_{1L} = 100\%$ για οχήματα OVC-HEV.

4.5.1.2. Αξιολόγηση της εγκυρότητας της δοκιμής

Η δοκιμή είναι έγκυρη όταν περιλαμβάνει τουλάχιστον το 50 % των παραθύρων χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ταχύτητας που εμπίπτουν στις ανοχές που προσδιορίζονται για τη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2.

Για τα οχήματα NOVC-HEV και OVC-HEV, εάν δεν πληρούται η ελάχιστη απαίτηση του 50 % μεταξύ tol_{1H} και tol_{1L}, η θετική ανοχή προς τα πάνω tol_{1H} μπορεί να αυξηθεί μέχρι να επιτευχθεί ο στόχος του 50 % για την τιμή tol_{1H}.

Για οχήματα OVC-HEV όταν δεν υπολογίζονται MAW ως αποτέλεσμα της μη λειτουργίας του ICE, η δοκιμή εξακολουθεί να ισχύει.

4.5.2. Αξιολόγηση της εγκυρότητας της διαδρομής (για ανάλυση με WLTP 3 φάσεων)

4.5.2.1. Όρια ανοχής γύρω από τη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2 του οχήματος

Η ανοχή προς τα πάνω της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2 του οχήματος είναι $tol_{1H} = 45\%$ για οδήγηση χαμηλής ταχύτητας και $tol_{1H} = 40\%$ για οδήγηση υψηλής ταχύτητας.

Η ανοχή προς τα κάτω της χαρακτηριστικής καμπύλης CO_2 του οχήματος είναι $tol_{1L} = 25\%$ για οχήματα ICE και NOVC-HEV και $tol_{1L} = 100\%$ για οχήματα OVC-HEV.

4.5.2.2. Επαλήθευση της εγκυρότητας της δοκιμής

Η δοκιμή είναι έγκυρη όταν περιλαμβάνει τουλάχιστον το 50 % των παραθύρων χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ταχύτητας που εμπίπτουν στις ανοχές που προσδιορίζονται για τη χαρακτηριστική καμπύλη CO_2.

Για τα οχήματα NOVC-HEV και OVC-HEV, εάν δεν πληρούται η ελάχιστη απαίτηση του 50 % μεταξύ tol_{1H} και tol_{1L}, η θετική ανοχή προς τα πάνω tol_{1H} μπορεί να αυξηθεί κατά προσαυξήσεις 1 % μέχρι να επιτευχθεί ο στόχος του 50 %. Όταν χρησιμοποιείται ο εν λόγω μηχανισμός, η τιμή tol_{1H} δεν υπερβαίνει ποτέ το 50 %.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9

Εκτίμηση υπέρβασης ή έλλειψη δυναμικής της διαδρομής

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τις διαδικασίες υπολογισμού για την επαλήθευση της δυναμικής της διαδρομής, μέσω του καθορισμού της περίσσειας ή έλλειψης δυναμικής κατά τη διάρκεια μιας διαδρομής RDE.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

a	—	επιτάχυνση [m/s²]
a_i	—	επιτάχυνση στο βήμα χρόνου i [m/s²]
a_{pos}	—	θετική επιτάχυνση μεγαλύτερη από 0,1 m/s² [m/s²]
$a_{pos,i,k}$	—	θετική επιτάχυνση μεγαλύτερη από 0,1 m/s²στο βήμα χρόνου i, λαμβανομένων υπόψη των ποσοστών αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου / οδού ταχείας κυκλοφορίας [m/s²]
a_{res}	—	ανάλυση επιτάχυνσης [m/s²]
d_i	—	απόσταση που καλύπτεται στο βήμα χρόνου i [m]
$d_{i,k}$	—	απόσταση που καλύπτεται στο βήμα χρόνου i, λαμβανομένων υπόψη των ποσοστών αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου / οδού ταχείας κυκλοφορίας [m]
Δείκτης (i)	—	διακριτό βήμα χρόνου
Δείκτης (j)	—	διακριτό βήμα χρόνου συνόλων δεδομένων θετικής επιτάχυνσης
Δείκτης (k)	—	αναφέρεται στην κατηγορία (t=συνολική διαδρομή, u=αστικό περιβάλλον, r=επαρχιακό περιβάλλον, m=αυτοκινητόδρομος, e=οδός ταχείας κυκλοφορίας)
M_k	—	αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου/οδού ταχείας κυκλοφορίας με θετική επιτάχυνση μεγαλύτερη από 0,1 m/s²
N_k	—	συνολικός αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητόδρομου/οδού ταχείας κυκλοφορίας και τη συνολική διαδρομή
RPA_k	—	σχετική θετική επιτάχυνση για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου/οδού ταχείας κυκλοφορίας [m/s² ή kWs/(kg*km)]
t_k	—	διάρκεια των ποσοστών αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητόδρομου / οδού ταχείας κυκλοφορίας και της συνολικής διαδρομής [s]
v	—	ταχύτητα οχήματος [km/h]
v_i	—	πραγματική ταχύτητα οχήματος στο βήμα χρόνου i [km/h]
$v_{i,k}$	—	πραγματική ταχύτητα οχήματος στο βήμα χρόνου i, λαμβανομένων υπόψη των ποσοστών αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου /οδού ταχείας κυκλοφορίας [km/h]
$(v \times a)_i$	—	πραγματική ταχύτητα του οχήματος επί την επιτάχυνση στο βήμα χρόνου i [m²/s³ ή W/kg]
$(v \times a)_{j,k}$	—	πραγματική ταχύτητα του οχήματος επί τη θετική επιτάχυνση μεγαλύτερη από 0,1 m/s² στο βήμα χρόνου j, λαμβανομένων υπόψη των ποσοστών αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου/οδού ταχείας κυκλοφορίας [m²/s³ ή W/kg].
$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$	—	95ο εκατοστημόριο του γινομένου της ταχύτητας του οχήματος επί θετική επιτάχυνση μεγαλύτερη από 0,1 m/s² για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου/οδού ταχείας κυκλοφορίας [m²/s³ ή W/kg]
$\overline{v}_k$	—	μέση ταχύτητα του οχήματος για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητόδρομου /οδού ταχείας κυκλοφορίας [km/h]

3. Δείκτες διαδρομής

3.1. Υπολογισμοί

3.1.1. Προεπεξεργασία δεδομένων

Οι δυναμικές παράμετροι, όπως επιτάχυνση, $(v \times a_{pos})$ ή RPA, καθορίζονται με σήμα ταχύτητας με ακρίβεια 0,1 % για όλες τις τιμές ταχύτητας πάνω από τα 3 km/h και συχνότητα δειγματοληψίας 1 Hz. Διαφορετικά, η επιτάχυνση προσδιορίζεται με ακρίβεια 0,01 m/s² και συχνότητα δειγματοληψίας 1 Hz. Σε αυτή την περίπτωση, απαιτείται χωριστό σήμα ταχύτητας για την τιμή $(v \times a_{pos})$ με ακρίβεια τουλάχιστον 0,1 km/h. Το ίχνος ταχύτητας δημιουργεί τη βάση για περαιτέρω υπολογισμούς και ταξινόμηση, όπως περιγράφεται στα σημεία 3.1.2 και 3.1.3.

3.1.2. Υπολογισμός απόστασης, επιτάχυνσης και ($v \times a$)

Οι ακόλουθοι υπολογισμοί εκτελούνται καθ' όλη τη διάρκεια του ίχνους ταχύτητας βάσει χρόνου από την αρχή έως το τέλος των δεδομένων δοκιμής.

Η αύξηση της απόστασης ανά δείγμα δεδομένων υπολογίζεται ως εξής:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6} i = 1 to N_t$$

όπου:

d_i είναι η απόσταση που καλύπτεται στο βήμα χρόνου i [m]

v_i είναι η πραγματική ταχύτητα οχήματος στο βήμα χρόνου i [km/h]

N_t είναι ο συνολικός αριθμός δειγμάτων

Η επιτάχυνση υπολογίζεται ως εξής:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \times 3,6} i = 1 to N_t$$

όπου:

a_i η επιτάχυνση στο βήμα χρόνου i [m/s²].
Για i = 1: v_i–1= 0 ,
για i = N_t: v_{i+1} =0.

Το γινόμενο της ταχύτητας του οχήματος επί την επιτάχυνση υπολογίζεται ως εξής:

$$(v \times a)_i = v_i \times \frac{a_i}{3},6$$

όπου:

$(v \times a)_i$ το γινόμενο της πραγματικής ταχύτητας του οχήματος επί την επιτάχυνση στο βήμα χρόνου i [m²/s³ ή W/kg].

3.1.3. Ταξινόμηση των αποτελεσμάτων

3.1.3.1. Ταξινόμηση των αποτελεσμάτων (για ανάλυση με WLTP 4 φάσεων)

Μετά τον υπολογισμό των a_i και $(v \times a)_i$, οι τιμές v_i, d_i, a_i και $(v \times a)_i$ κατατάσσονται με αύξουσα σειρά της ταχύτητας του οχήματος.

Όλα τα σύνολα δεδομένων με ($v_i \leq 60$ km/h) ανήκουν στην «αστική» κατηγορία ταχυτήτων, όλα τα σύνολα δεδομένων με (60 km/h < $v_i \leq 90$ km/h) ανήκουν στην «επαρχιακή» κατηγορία ταχυτήτων και όλα τα σύνολα δεδομένων με (v_i > 90 km/h) ανήκουν στην κατηγορία ταχυτήτων «αυτοκινητοδρόμου».

Ο αριθμός των συνόλων δεδομένων με τιμές επιτάχυνσης a_i > 0,1 m/s² είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 100 σε κάθε κατηγορία ταχυτήτων.

Για κάθε κατηγορία ταχυτήτων, η μέση ταχύτητα του οχήματος ($\overline{v}_k$) υπολογίζεται ως εξής:

$$\overline{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} i = 1 to N_k,\ k = u,r,m$$

όπου:

N_k ο συνολικός αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητόδρομου.

3.1.3.2. Ταξινόμηση των αποτελεσμάτων (για ανάλυση με WLTP 3 φάσεων)

Μετά τον υπολογισμό των a_i, v_i, d_i, οι τιμές v_i, d_i, a_i και $(v \times a)_i$ κατατάσσονται με αύξουσα σειρά της ταχύτητας του οχήματος.

Όλα τα σύνολα δεδομένων με ($v_i \leq 60$ km/h) ανήκουν στην κατηγορία ταχυτήτων «αστικό περιβάλλον» και όλα τα σύνολα δεδομένων με ($v_i > 60$ km/h) ανήκουν στην κατηγορία ταχυτήτων «οδός ταχείας κυκλοφορίας».

Ο αριθμός των συνόλων δεδομένων με τιμές επιτάχυνσης $a_i > 0{,}1$ m/s² είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 100 σε κάθε κατηγορία ταχυτήτων.

Για κάθε κατηγορία ταχυτήτων, η μέση ταχύτητα του οχήματος ($\overline{v}_k$) υπολογίζεται ως εξής:

$$\overline{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} i = 1 to N_k,\ k = u,\ e$$

όπου:

N_k ο συνολικός αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος και οδού ταχείας κυκλοφορίας.

3.1.4. Υπολογισμός του $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{pos})_{k_}$ [95] ανά κατηγορία ταχυτήτων

3.1.4.1. Υπολογισμός του $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{pos})_{k_}$ [95] ανά κατηγορία ταχυτήτων (για ανάλυση με WLTP 4 φάσεων)

Το 95ο εκατοστημόριο των τιμών $(v \times a_{pos})$ υπολογίζεται ως εξής:

Οι τιμές $(v \times a_{pos})_{i,k}$ σε κάθε κατηγορία ταχυτήτων κατατάσσονται σε αύξουσα σειρά για όλα τα σύνολα δεδομένων με $a_{i,k} > 0{,}1$m/s² και προσδιορίζεται ο συνολικός αριθμός αυτών των δειγμάτων M_k.

Στη συνέχεια εκχωρούνται τιμές εκατοστημορίου στις τιμές $(v \times a_{pos})_{i,k}$ με $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s² ως εξής:

Η χαμηλότερη τιμή $(v \times a_{pos})$ λαμβάνει το εκατοστημόριο $1/M_k$, η δεύτερη χαμηλότερη τιμή το $2/M_k$, η τρίτη χαμηλότερη τιμή το $3/M_k$ και η υψηλότερη τιμή το (M_k/M_k = 100 %.)

$(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] η τιμή $(v \times a_{pos})_{j,k}$, με j/M_k = 95 %. Εάν δεν μπορεί να εκπληρωθεί το j/M_k = 95 %, το $(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] υπολογίζεται με γραμμική παρεμβολή μεταξύ των διαδοχικών δειγμάτων j και $j+1$ με $j/M_k < 95$ % και $(j+1)/M_k > 95$ %.

Η σχετική θετική επιτάχυνση ανά κατηγορία ταχυτήτων υπολογίζεται ως εξής:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times apos)_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}},\ j = 1 to M_k,\ i = 1 to N_k,\ k = u,r,m$$

όπου:

RP-A_k η σχετική θετική επιτάχυνση για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου [m/s² ή kWs/(kg*km)]

M_k ο αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητοδρόμου με θετική επιτάχυνση

N_k ο συνολικός αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος, επαρχιακού περιβάλλοντος και αυτοκινητόδρομου

Δt είναι διαφορά χρόνου ίση με 1 δευτερόλεπτο

3.1.4.2. Υπολογισμός του $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{pos})_{k_}$ [95] ανά κατηγορία ταχυτήτων (για ανάλυση με WLTP 3 φάσεων)

Το 95ο εκατοστημόριο των τιμών $(v \times a_{pos})$ υπολογίζεται ως εξής:

Οι τιμές $(v \times a_{pos})_{i,k}$ σε κάθε κατηγορία ταχυτήτων κατατάσσονται σε αύξουσα σειρά για όλα τα σύνολα δεδομένων με $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s² και προσδιορίζεται ο συνολικός αριθμός αυτών των δειγμάτων M_k.

Στη συνέχεια εκχωρούνται τιμές εκατοστημορίου στις τιμές $(v \times a_{pos})_{i,k}$ με $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s² ως εξής:

Η χαμηλότερη τιμή $(v \times a_{pos})$ λαμβάνει το εκατοστημόριο $1/M_k$, η δεύτερη χαμηλότερη τιμή το $2/M_k$, η τρίτη χαμηλότερη τιμή το $3/M_k$ και η υψηλότερη τιμή το (M_k/M_k = 100 %.)

$(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] είναι η τιμή $(v \times a_{pos})_{j,k}$, με j/M_k = 95 %. Εάν δεν μπορεί να εκπληρωθεί το j/M_k = 95 %, το $(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] υπολογίζεται με γραμμική παρεμβολή μεταξύ των διαδοχικών δειγμάτων j και $j+1$ με $j/M_k < 95$ % και $(j+1)/M_k > 95$ %.

Η σχετική θετική επιτάχυνση ανά κατηγορία ταχυτήτων υπολογίζεται ως εξής:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1 to M_k, i = 1 to N_k, k = u,e$$

όπου:

RPA_k	η σχετική θετική επιτάχυνση για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος και οδού ταχείας κυκλοφορίας [m/s^2 ή kWs/(kg*km)]
M_k	ο αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος και οδού ταχείας κυκλοφορίας με θετική επιτάχυνση
N_k	ο συνολικός αριθμός δειγμάτων για τα ποσοστά αστικού περιβάλλοντος και οδού ταχείας κυκλοφορίας
Δt	διαφορά χρόνου ίση με 1 δευτερόλεπτο

4. Αξιολόγηση της εγκυρότητας της διαδρομής

4.1.1. Εκτίμηση του $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{\mathbf{pos}})_{k-}[95]$ ανά κατηγορία ταχυτήτων (με v σε [km/h])

Αν ισχύουν τα $\overline{v}_k \leq 74{,}6\ km/h$ και

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0{,}136 \times \overline{v}_k + 14.44)$$

η διαδρομή είναι άκυρη.

Αν ισχύουν τα $\overline{v}_k > 74{,}6\ km/h$ και

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0{,}0742 \times \overline{v}_k + 18.966)$$

η διαδρομή είναι άκυρη.

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, και μόνο για εκείνα τα οχήματα N1 στα οποία ο λόγος ισχύος προς μάζα δοκιμής του οχήματος είναι μικρότερος ή ίσος με 44 W/kg, τότε:

Αν ισχύουν τα $\overline{v}_k \leq 74{,}6\ km/h$ και

$$(v \bullet a_{pos})_{k-}[95] > (0.136 \bullet \overline{v}_k + 14.44)(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \times \overline{v}_k + 14.44)$$

η διαδρομή είναι άκυρη.

Αν ισχύουν τα $\overline{v}_k > 74{,}6\ km/h$ και

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (-0{,}097 \times \overline{v}_k + 31{,}635)$$

η διαδρομή είναι άκυρη.

4.1.2. Εκτίμηση του RPA ανά κατηγορία ταχυτήτων

Αν ισχύουν τα $\overline{v}_k \leq 94{,}05\ km/h$ και

RPA_k< $(-0{,}0016 \bullet \overline{v}_k + 0{,}1755)$

η διαδρομή είναι άκυρη.

Εάν ισχύουν τα $\overline{v}_k > 94{,}05$ **km/h** και $\mathbf{RPA_k} < 0{,}025$, η διαδρομή είναι άκυρη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 10

Διαδικασία για τον προσδιορισμό της θετικής σωρευτικής αύξησης υψομέτρου μιας διαδρομής PEMS

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τη διαδικασία για τον προσδιορισμό της σωρευτικής αύξησης υψομέτρου μιας διαδρομής PEMS.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

$d(0)$	—	απόσταση στην αρχή μιας διαδρομής [m]
d	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς [m]
d_0	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως τη μέτρηση αμέσως πριν από το αντίστοιχο σημείο αναφοράς d [m]
d_1	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως τη μέτρηση αμέσως μετά το αντίστοιχο σημείο αναφοράς d [m]
d_a	—	σημείο αναφοράς στο $d(0)$ [m]
d_e	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως το τελευταίο διακριτό σημείο αναφοράς [m]
d_i	—	στιγμιαία απόσταση [m]
d_{tot}	—	συνολική απόσταση δοκιμής [m]
$h(0)$	—	υψόμετρο του οχήματος μετά τον έλεγχο και την επαλήθευση των αρχών της ποιότητας των δεδομένων κατά την έναρξη μιας διαδρομής [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h(t)$	—	υψόμετρο του οχήματος μετά τον έλεγχο και την επαλήθευση των αρχών της ποιότητας των δεδομένων στο σημείο t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h(d)$	—	υψόμετρο του οχήματος στο σημείο αναφοράς d [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h(t-1)$	—	υψόμετρο του οχήματος μετά τον έλεγχο και την επαλήθευση των αρχών της ποιότητας των δεδομένων στο σημείο t-1 [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{corr}(0)$	—	διορθωμένο υψόμετρο αμέσως πριν από το αντίστοιχο σημείο αναφοράς d [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{corr}(1)$	—	διορθωμένο υψόμετρο αμέσως μετά το αντίστοιχο σημείο αναφοράς d [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{corr}(t)$	—	διορθωμένο στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{corr}(t-1)$	—	διορθωμένο στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος στο σημείο δεδομένων t-1 [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{GNSS,i}$	—	στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος μετρούμενο με GNSS [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{GNSS}(t)$	—	υψόμετρο του οχήματος μετρούμενο με GNSS στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{int}(d)$	—	παρεμβαλλόμενο υψόμετρο στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς d [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	εξομαλυμένο παρεμβαλλόμενο υψόμετρο, μετά τον πρώτο κύκλο εξομάλυνσης στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς d [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{map}(t)$	—	υψόμετρο του οχήματος βάσει τοπογραφικού χάρτη στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$road_{grade,1}(d)$	—	εξομαλυμένη κλίση δρόμου στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς d μετά τον πρώτο κύκλο εξομάλυνσης [m/m]

$road_{grade,2}(d)$	—	εξομαλυμένη κλίση δρόμου στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς *d* μετά τον δεύτερο κύκλο εξομάλυνσης [m/m]
sin	—	τριγωνομετρική συνάρτηση ημιτόνου
t	—	χρόνος που παρήλθε από την έναρξη της δοκιμής [s]
t_0	—	χρόνος που παρήλθε στη μέτρηση που βρίσκεται αμέσως πριν από το αντίστοιχο σημείο αναφοράς *d* [s]
v_i	—	στιγμιαία ταχύτητα οχήματος [km/h]
v(t)	—	ταχύτητα οχήματος στο σημείο δεδομένων t [km/h]

3. Γενικές απαιτήσεις

Η θετική σωρευτική αύξηση υψομέτρου μιας διαδρομής RDE προσδιορίζεται με βάση τρεις παραμέτρους: το στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος $h_{GNSS,i}$ [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας], όπως μετράται με το GNSS, τη στιγμιαία ταχύτητα του οχήματος v_i [km/h] που καταγράφεται σε συχνότητα 1 Hz και τον αντίστοιχο χρόνο *t* [s] που έχει παρέλθει από την έναρξη της δοκιμής.

4. Υπολογισμός της θετικής σωρευτικής αύξησης υψομέτρου

4.1. Γενικά

Η θετική σωρευτική αύξηση υψομέτρου μιας διαδρομής RDE υπολογίζεται ως διαδικασία δύο σταδίων, η οποία συνίσταται i) στη διόρθωση των δεδομένων για το στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος και ii) στον υπολογισμό της θετικής σωρευτικής αύξησης υψομέτρου.

4.2. Διόρθωση των δεδομένων για το στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος

Το υψόμετρο *h(0)* στην αρχή της διαδρομής στο *d(0)* λαμβάνεται μέσω GNSS και επαληθεύεται ως προς την ορθότητα με πληροφορίες από τοπογραφικό χάρτη. Η απόκλιση δεν είναι μεγαλύτερη από 40 m. Όλα τα δεδομένα για το στιγμιαίο υψόμετρο *h(t)* διορθώνονται, εάν ισχύει η εξής συνθήκη:

$$|h(t) - h(t-1)| > v(t)\Big/3{,}6 \times sin45°$$

Η διόρθωση του υψομέτρου εφαρμόζεται με τρόπο ώστε:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t-1)$$

όπου:

h(t)	—	υψόμετρο του οχήματος μετά τον έλεγχο και την επαλήθευση των αρχών της ποιότητας των δεδομένων στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
h(t-1)	—	υψόμετρο του οχήματος μετά τον έλεγχο και την επαλήθευση των αρχών της ποιότητας των δεδομένων στο σημείο δεδομένων t-1 [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
v(t)	—	ταχύτητα οχήματος στο σημείο δεδομένων t [km/h]
h_{corr}(t)	—	διορθωμένο στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος στο σημείο δεδομένων t [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
h_{corr}(t-1)	—	διορθωμένο στιγμιαίο υψόμετρο του οχήματος στο σημείο δεδομένων t-1 [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας διόρθωσης, καθιερώνεται ένα έγκυρο σύνολο δεδομένων για το υψόμετρο. Αυτό το σύνολο δεδομένων χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της θετικής σωρευτικής αύξησης υψομέτρου, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

4.3. Τελικός υπολογισμός της θετικής σωρευτικής αύξησης υψομέτρου

4.3.1. Καθιέρωση ομοιόμορφης χωρικής ανάλυσης

Η σωρευτική αύξηση υψομέτρου υπολογίζεται από τα δεδομένα μιας σταθερής χωρικής ανάλυσης 1 m, αρχής γενομένης από την πρώτη μέτρηση κατά την έναρξη μιας διαδρομής *d(0)*. Τα διακριτά σημεία δεδομένων σε ανάλυση 1 m αναφέρονται ως σημεία αναφοράς που χαρακτηρίζονται από μια συγκεκριμένη τιμή απόστασης d (π.χ. 0, 1, 2, 3 m …) και το αντίστοιχο υψόμετρό τους *h(d)* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας].

Το υψόμετρο κάθε διακριτού σημείου αναφοράς *d* υπολογίζεται μέσω παρεμβολής του στιγμιαίου υψομέτρου $h_{corr}(t)$ ως εξής:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

όπου:

$h_{int}(d)$	—	παρεμβαλλόμενο υψόμετρο στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς *d* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{corr}(0)$	—	διορθωμένο υψόμετρο αμέσως πριν από το αντίστοιχο σημείο αναφοράς *d* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{corr}(1)$	—	διορθωμένο υψόμετρο αμέσως μετά το αντίστοιχο σημείο αναφοράς *d* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
d	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς *d* [m]
d_0	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως τη μέτρηση αμέσως πριν από το αντίστοιχο σημείο αναφοράς *d* [m]
d_1	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως τη μέτρηση αμέσως μετά το αντίστοιχο σημείο αναφοράς *d* [m]

4.3.2. Πρόσθετη εξομάλυνση δεδομένων

Τα δεδομένα που λαμβάνονται για το υψόμετρο του κάθε διακριτού σημείου αναφοράς εξομαλύνονται μέσω εφαρμογής μιας διαδικασίας δύο βημάτων· τα d_a και d_e υποδηλώνουν το πρώτο και το τελευταίο σημείο δεδομένων αντίστοιχα (βλ. σχήμα A10/1). Ο πρώτος κύκλος εξομάλυνσης εφαρμόζεται ως εξής:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\ m) - h_{int}(d_a)}{(d+200\ m)} for\ d \leq 200m$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\ m) - h_{int}(d-200\ m)}{(d+200\ m) - (d-200\ m)} for\ 200m < d < (d_e - 200\ m)$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200\ m)}{d_e - (d-200\ m)} for\ d \geq (d_e - 200m)$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d-1\ m) + road_{grade,1}(d) for\ d = (d_a + 1)\ to d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

όπου:

$road_{grade,1}(d)$	—	εξομαλυμένη κλίση δρόμου στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς μετά τον πρώτο κύκλο εξομάλυνσης [m/m]
$h_{int}(d)$	—	παρεμβαλλόμενο υψόμετρο στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς *d* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	εξομαλυμένο παρεμβαλλόμενο υψόμετρο, μετά τον πρώτο κύκλο εξομάλυνσης στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς *d* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
d	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς [m]
d_a	—	σημείο αναφοράς στο *d(0)* [m]
d_e	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως το τελευταίο διακριτό σημείο αναφοράς [m]

Ο δεύτερος κύκλος εξομάλυνσης εφαρμόζεται ως εξής:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\ m) - h_{int,sm,1}(da)}{(d+200\ m)} for\ d \leq 200\ m$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\ m) - h_{int,sm,1}(d-200\ m)}{(d+200\ m) - (d-200\ m)} for 2\ 00\ m < d < (d_e - 200m)$$

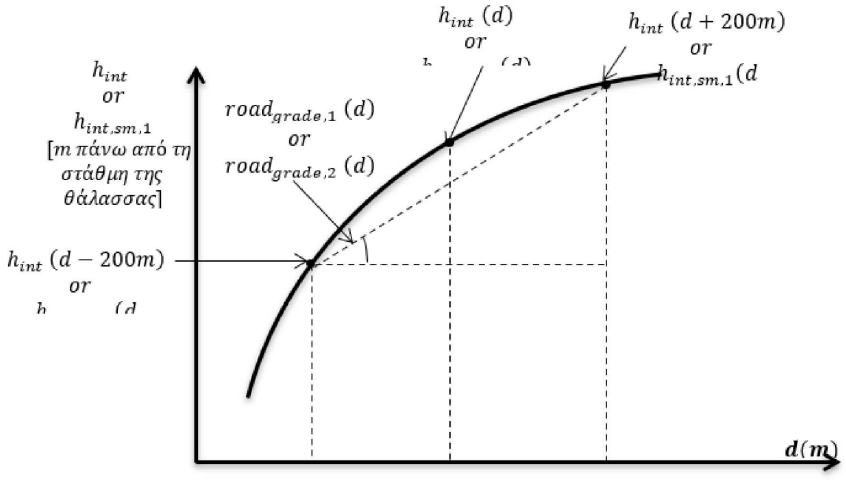
$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200\ m)}{d_e - (d-200\ m)} for d \geq (d_e - 200\ m)$$

όπου:

$road_{grade,2}(d)$	—	εξομαλυμένη κλίση δρόμου στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς μετά τον δεύτερο κύκλο εξομάλυνσης [m/m]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	εξομαλυμένο παρεμβαλλόμενο υψόμετρο, μετά τον πρώτο κύκλο εξομάλυνσης στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς *d* [m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας]
d	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση στο διακριτό υπό εξέταση σημείο αναφοράς [m]
d_a	—	σημείο αναφοράς στο *d(0)* [m]
d_e	—	σωρευτική διανυθείσα απόσταση έως το τελευταίο διακριτό σημείο αναφοράς [m]

Σχήμα A10/1

Απεικόνιση της διαδικασίας για την εξομάλυνση των σημάτων του παρεμβαλλόμενου υψομέτρου



4.3.3. Υπολογισμός του τελικού αποτελέσματος

Η θετική σωρευτική αύξηση υψομέτρου μιας συνολικής διαδρομής υπολογίζεται μέσω ενσωμάτωσης όλων των θετικών παρεμβαλλόμενων και εξομαλυμένων κλίσεων δρόμου, δηλαδή $road_{grade,2}(d)$. Το αποτέλεσμα θα πρέπει να εξομαλυνθεί με τη συνολική απόσταση δοκιμής d_{tot} και να εκφραστεί σε μέτρα σωρευτικής αύξησης υψομέτρου ανά εκατό χιλιόμετρα απόστασης.

Στη συνέχεια, η ταχύτητα v_w του οχήματος με σημείο αναφοράς υπολογίζεται σε κάθε διακριτό σημείο αναφοράς 1 m:

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

Για την αξιολόγηση WLTP 3 φάσεων χρησιμοποιούνται όλα τα σύνολα δεδομένων με $v_w \leq 100$ km/h για τον υπολογισμό της σωρευτικής θετικής αύξησης υψομέτρου της συνολικής διαδρομής.

Ενσωματώνονται όλες οι θετικές παρεμβαλλόμενες και εξομαλυμένες κλίσεις δρόμου που αντιστοιχούν σε σύνολα δεδομένων ≤ 100 km/h .

Ενσωματώνεται ο αριθμός των σημείων αναφοράς 1 m που αντιστοιχούν σε σύνολα δεδομένων ≤ 100 km/h και μετατρέπεται σε km προκειμένου να καθοριστεί η απόσταση δοκιμής d100 [km] ≤ 100 km/h.

Στη συνέχεια, υπολογίζεται η θετική σωρευτική αύξηση υψομέτρου του αστικού τμήματος της διαδρομής βάσει της ταχύτητας του οχήματος σε κάθε διακριτό σημείο αναφοράς. Όλα τα σύνολα δεδομένων με $v_w \leq 60$ km/h ανήκουν στο αστικό τμήμα της διαδρομής. Ενσωματώνονται όλες οι θετικές παρεμβαλλόμενες και εξομαλυμένες κλίσεις δρόμου που αντιστοιχούν σε αστικά σύνολα δεδομένων.

Ενσωματώνεται ο αριθμός των σημείων αναφοράς 1 m που αντιστοιχούν σε αστικά σύνολα δεδομένων και μετατρέπεται σε km προκειμένου να καθοριστεί η απόσταση δοκιμής αστικού περιβάλλοντος d_{urban} [km].

Στη συνέχεια, υπολογίζεται η θετική σωρευτική αύξηση υψομέτρου του αστικού τμήματος της διαδρομής με διαίρεση της αύξησης υψομέτρου σε αστικό περιβάλλον διά της απόστασης δοκιμής αστικού περιβάλλοντος, και εκφράζεται σε μέτρα σωρευτικής αύξησης υψομέτρου ανά εκατό χιλιόμετρα απόστασης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 11

Υπολογισμός των τελικών αποτελεσμάτων εκπομπών RDE

1. Εισαγωγή

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τη διαδικασία υπολογισμού των τελικών εκπομπών βάσει κριτηρίων για ολόκληρη διαδρομή και το αστικό μέρος μιας διαδρομής RDE για WLTP 3 φάσεων και 4 φάσεων.

2. Σύμβολα, παράμετροι και μονάδες

Ο δείκτης (k) αναφέρεται στην κατηγορία (t=σύνολο, u=αστικό, 1-2=πρώτες δύο φάσεις της δοκιμής WLTP)

IC_k	το ποσοστό απόστασης όσον αφορά τη χρήση του κινητήρα εσωτερικής καύσης για OVC-HEV στη διάρκεια της διαδρομής RDE
$d_{ICE,k}$	η διανυθείσα απόσταση [km], με τον κινητήρα εσωτερικής καύσης σε λειτουργία για OVC-HEV στη διάρκεια της διαδρομής RDE
$d_{EV,k}$	η διανυθείσα απόσταση [km], με τον κινητήρα εσωτερικής καύσης εκτός λειτουργίας για OVC-HEV στη διάρκεια της διαδρομής RDE
$M_{RDE,k}$	η τελική μάζα RDE για συγκεκριμένη απόσταση αέριων ρύπων [mg/km] ή αριθμού σωματιδίων [#/km]
$m_{RDE,k}$	η μάζα για συγκεκριμένη απόσταση εκπομπών αέριων ρύπων [mg/km] ή αριθμού σωματιδίων [#/km], που εκπέμπονται στη διάρκεια της συνολικής διαδρομής RDE και πριν από τυχόν διόρθωση σύμφωνα με το παρόν παράρτημα
$M_{CO_2,RDE,\,k}$	η μάζα για συγκεκριμένη απόσταση του CO_2 [g/km], που εκπέμπεται στη διάρκεια της διαδρομής RDE
$M_{CO_2,WLTC,\,k}$	η μάζα για συγκεκριμένη απόσταση του CO_2 [g/km], που εκπέμπεται στη διάρκεια του κύκλου WLTC
$M_{CO_2,WLTC_CS,\,k}$	η μάζα για συγκεκριμένη απόσταση του CO_2 [g/km], που εκπέμπεται στη διάρκεια του κύκλου WLTC για όχημα OVC-HEV που υποβάλλεται σε δοκιμή σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας διατήρησης φόρτισης
r_k	ο λόγος μεταξύ των εκπομπών CO_2 που μετριούνται στη διάρκεια της δοκιμής RDE και της δοκιμής WLTP
RF_k	ο συντελεστής αξιολόγησης αποτελέσματος που υπολογίζεται για τη διαδρομή RDE
RF_{L1}	η πρώτη παράμετρος της συνάρτησης που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του συντελεστή αξιολόγησης του αποτελέσματος
RF_{L2}	η δεύτερη παράμετρος της συνάρτησης που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του συντελεστή αξιολόγησης του αποτελέσματος

3. Υπολογισμός των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων εκπομπών RDE

Όσον αφορά τις έγκυρες διαδρομές, τα ενδιάμεσα αποτελέσματα RDE για οχήματα με ICE, NOVC-HEV και OVC-HEV υπολογίζονται με τον ακόλουθο τρόπο.

Τυχόν στιγμιαίες μετρήσεις εκπομπών ή ροής καυσαερίων που λαμβάνονται ενώ ο κινητήρας καύσης είναι απενεργοποιημένος, όπως ορίζεται στο σημείο 3.6.3 του παρόντος κανονισμού, μηδενίζονται.

Εφαρμόζεται τυχόν διόρθωση των στιγμιαίων εκπομπών ρύπων για διευρυμένες συνθήκες σύμφωνα με τα σημεία 8.1, 10.5 και 10.6 του παρόντος κανονισμού.

Για τη συνολική διαδρομή RDE και για το αστικό τμήμα της διαδρομής RDE (k=t=σύνολο, k=u=αστικό):

$$M_{RDE,\,k} = m_{RDE,\,k} \times RF_k$$

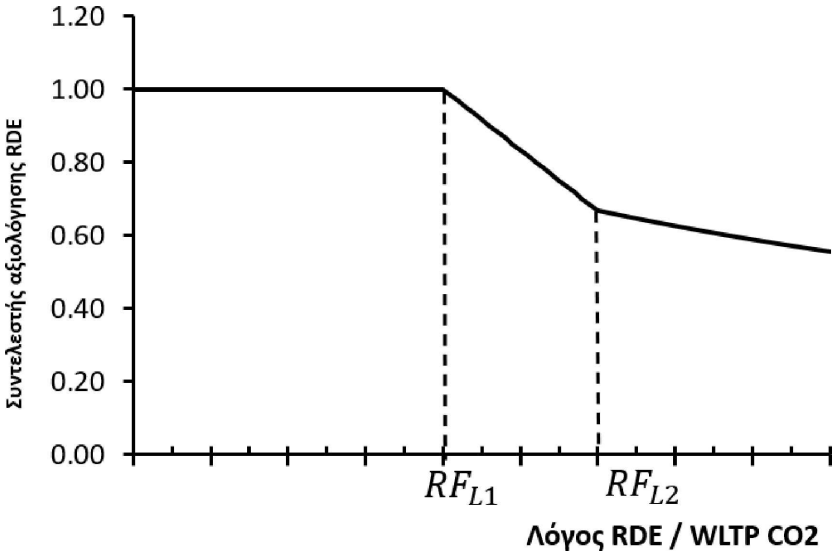
Οι τιμές της παραμέτρου RF_{L1} και RF_{L2} της συνάρτησης που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του συντελεστή αξιολόγησης αποτελέσματος είναι οι ακόλουθες:

$RF_{L1} = 1{,}30$ και $RF_{L2} = 1{,}50$·

Οι συντελεστές αξιολόγησης αποτελέσματος RDE RF_k(k=t=σύνολο, k=u=αστικό) λαμβάνονται με χρήση των συναρτήσεων που προσδιορίζονται στο σημείο 2.2 για οχήματα με ICE και NOVC-HEV, και στο σημείο 2.3 για OVC-HEV. Γραφική απεικόνιση της μεθόδου παρέχεται στο σχήμα A11/1 κατωτέρω, ενώ οι μαθηματικοί τύποι παρέχονται στον πίνακα A11/1:

Σχήμα A11/1

Συνάρτηση για τον υπολογισμό του συντελεστή αξιολόγησης αποτελέσματος



Πίνακας A11/1

Υπολογισμός συντελεστών αξιολόγησης αποτελέσματος

Όταν:	Τότε ο συντελεστής αξιολόγησης αποτελέσματος **RF_k** είναι:	Όπου:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

3.1. Συντελεστής αξιολόγησης αποτελέσματος RDE για οχήματα με ICE και NOVC-HEV

Η τιμή του συντελεστή αξιολόγησης αποτελεσμάτων RDE εξαρτάται από τον λόγο r_k μεταξύ των εκπομπών CO_2 για συγκεκριμένη απόσταση που μετρήθηκαν κατά τη διάρκεια της δοκιμής RDE προς το CO_2 που εκπέμπεται για συγκεκριμένη απόσταση από το όχημα κατά τη διάρκεια της δοκιμής WLTP επικύρωσης που διενεργήθηκε στο εν λόγω όχημα, συμπεριλαμβανομένων όλων των κατάλληλων διορθώσεων.

Για τις εκπομπές αστικού περιβάλλοντος, οι σχετικές φάσεις της δοκιμής WLTP είναι οι ακόλουθες:

α) για οχήματα ICE, οι πρώτες δύο φάσεις WLTC, δηλ. οι φάσεις χαμηλής και μεσαίας ταχύτητας,

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP,\,k}}$$

β) για NOVC-HEV, όλες οι φάσεις του κύκλου οδήγησης WLTC.

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP,\,t}}$$

3.2. Συντελεστής αξιολόγησης αποτελέσματος RDE για OVC-HEV

Η τιμή του συντελεστή αξιολόγησης αποτελεσμάτων RDE εξαρτάται από τον λόγο r_k μεταξύ των εκπομπών CO_2 για συγκεκριμένη απόσταση που μετρήθηκαν κατά τη διάρκεια της δοκιμής RDE προς το CO2 που εκπέμπεται για συγκεκριμένη απόσταση από το όχημα κατά τη διάρκεια της εφαρμοστέας δοκιμής WLTP επικύρωσης που διενεργήθηκε σε λειτουργία διατήρησης φόρτισης οχήματος, συμπεριλαμβανομένων όλων των κατάλληλων διορθώσεων. Ο λόγος r_k διορθώνεται κατά έναν λόγο που αντικατοπτρίζει την αντίστοιχη χρήση του κινητήρα εσωτερικής καύσης στη διάρκεια της διαδρομής RDE και της δοκιμής WLTP, η οποία πρέπει να διενεργείται σε λειτουργία διατήρησης φόρτισης οχήματος.

Όσον αφορά είτε την οδήγηση σε αστικό περιβάλλον είτε τη συνολική οδήγηση:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP_CS,\,t}} \times \frac{0.85}{IC_k}$$

όπου IC_k είναι ο λόγος της διανυθείσας απόστασης είτε στη διαδρομή σε αστικό περιβάλλον είτε στη συνολική διαδρομή με τον κινητήρα εσωτερικής καύσης ενεργοποιημένο διά της συνολικής απόστασης της διαδρομής σε αστικό περιβάλλον ή της συνολικής απόστασης:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Με προσδιορισμό της λειτουργίας του κινητήρα εσωτερικής καύσης σύμφωνα με το σημείο 3.6.3 του παρόντος κανονισμού.

4. Τελικά αποτελέσματα εκπομπών RDE που λαμβάνουν υπόψη το περιθώριο PEMS

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η αβεβαιότητα των μετρήσεων PEMS σε σύγκριση με τις μετρήσεις που εκτελούνται στο εργαστήριο με την εφαρμοστέα δοκιμή WLTP, οι ενδιάμεσες υπολογιζόμενες τιμές εκπομπών $M_{RDE,\,k}$ διαιρούνται με 1 +$\text{margin}_{\text{pollutant},}$ όπου το $\text{margin}_{\text{pollutant}}$ ορίζεται στον πίνακα A11/2.

Το *περιθώριο* PEMS για κάθε ρύπο καθορίζεται ως εξής:

Πίνακας A11/2

Ρύπος	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO_X)	Αριθμός σωματιδίων (PN)	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Μάζα συνολικών υδρογονανθράκων (THC)	Συνδυασμένη μάζα συνολικών υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (THC + NO_x)
$Margin_{pollutant}$	0,10	0,34	*Δεν καθορίζεται ακόμη*	*Δεν καθορίζεται ακόμη*	*Δεν καθορίζεται ακόμη*

Τυχόν αρνητικά τελικά αποτελέσματα μηδενίζονται.

Εφαρμόζονται τυχόν εφαρμοστέοι συντελεστές Ki σύμφωνα με το σημείο 8.3.4 του παρόντος κανονισμού.

Οι τιμές αυτές θεωρούνται τα τελικά αποτελέσματα εκπομπών RDE για NO_x και PN.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 12

Πιστοποιητικό συμμόρφωσης RDE του κατασκευαστή

Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του κατασκευαστή με τις απαιτήσεις εκπομπών σε συνθήκες πραγματικής οδήγησης που καθορίζονται στον κανονισμό αριθ. 168 του ΟΗΕ

(Κατασκευαστής): .....

(Διεύθυνση του κατασκευαστή): .....

Πιστοποιεί ότι:

Οι τύποι οχημάτων που παρατίθενται στο παράρτημα του παρόντος πιστοποιητικού συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του σημείου 6.1 του κανονισμού αριθ. 168 του ΟΗΕ για όλες τις πιθανές δοκιμές RDE που διενεργούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εν λόγω κανονισμού.

..... (Τόπος)

..... (Ημερομηνία)

.....

(Σφραγίδα και υπογραφή του εκπροσώπου του κατασκευαστή)

Παράρτημα:

— Κατάλογος των τύπων οχημάτων για τους οποίους ισχύει το παρόν πιστοποιητικό