

**ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2017/655 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ****της 19 Δεκεμβρίου 2016****για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2016/1628 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την παρακολούθηση των εκπομπών αέριων ρύπων από εν χρήσει κινητήρες εσωτερικής καύσης εγκατεστημένους σε μη οδικά κινητά μηχανήματα****(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)**

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη τον κανονισμό (ΕΕ) 2016/1628 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14 Σεπτεμβρίου 2016 σχετικά με τις απαιτήσεις που αφορούν τα όρια εκπομπών για τους αέριους και σωματιδιακούς ρύπους και την έγκριση τύπου για κινητήρες εσωτερικής καύσης για μη οδικά κινητά μηχανήματα, για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) αριθ. 1024/2012 και (ΕΕ) αριθ. 167/2013, και για την τροποποίηση και κατάργηση της οδηγίας 97/68/ΕΚ <sup>(1)</sup>, και ιδίως το άρθρο 19 παράγραφος 2,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Το άρθρο 19 του κανονισμού (ΕΕ) 2016/1628 προβλέπει την παρακολούθηση των εκπομπών αέριων ρύπων μέσω δοκιμών εν χρήσει κινητήρων που είναι εγκατεστημένοι σε μη οδικά κινητά μηχανήματα κατά τη διάρκεια των κανονικών κύκλων λειτουργίας τους.
- (2) Προκειμένου να διασφαλιστεί η παρακολούθηση που προβλέπεται στο άρθρο 19, είναι αναγκαία η θέσπιση λεπτομερών ρυθμίσεων για την επιλογή των κινητήρων, τις διαδικασίες δοκιμών και την αναφορά των αποτελεσμάτων.
- (3) Προκειμένου να μειωθεί ο διοικητικός φόρτος για τους κατασκευαστές μικρού όγκου και τους κατασκευαστές περιορισμένου αριθμού τύπων ή σειρών κινητήρων είναι απαραίτητο να περιοριστεί, ο αριθμός των κινητήρων που υποβάλλονται σε δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει, από αυτούς τους κατασκευαστές.
- (4) Για λόγους διασφάλισης συνέπειας κατά την εφαρμογή του παρόντος κανονισμού, ο κατασκευαστής δεν απαιτείται να υποβάλει αποτελέσματα δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει αν είναι σε θέση να αποδείξει ότι οι κινητήρες δεν είναι εγκατεστημένοι σε μη οδικό κινητό μηχανήμα ή ότι δεν ήταν σε θέση να αποκτήσει πρόσβαση σε κινητήρα σε οποιαδήποτε εφαρμογή για σκοπούς δοκιμής.
- (5) Για λόγους περαιτέρω εναρμόνισης των διαδικασιών παρακολούθησης εν χρήσει για τα μη οδικά κινητά μηχανήματα, με άλλη νομοθεσία της ΕΕ και τα διεθνή πρότυπα, οι εν λόγω διαδικασίες θα πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένες με τον έλεγχο συμμόρφωσης εν χρήσει για οχήματα βαρέος τύπου (EURO VI) και τις απαιτήσεις του κανονισμού 96 που εγκρίθηκε από την Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

**Άρθρο 1****Αντικείμενο**

Ο παρών κανονισμός θεσπίζει λεπτομερείς ρυθμίσεις για την επιλογή των κινητήρων, τις διαδικασίες δοκιμών και την αναφορά των αποτελεσμάτων που αφορούν την παρακολούθηση των εκπομπών αέριων ρύπων από εν χρήσει κινητήρες εσωτερικής καύσης που είναι εγκατεστημένοι σε μη οδικά κινητά οχήματα που να περιλαμβάνει τη χρήση φορητών συστημάτων μέτρησης των εκπομπών.

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 252 της 16.9.2016, σ. 53.

*Άρθρο 2***Πεδίο εφαρμογής**

1. Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται για την παρακολούθηση των εκπομπών αέριων ρύπων από τις ακόλουθες κατηγορίες εν χρήσει κινητήρων για εκπομπές σταδίου V που είναι εγκατεστημένοι σε μη οδικά κινητά μηχανήματα:

α) NRE-v-5·

β) NRE-v-6.

2. Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται για τους κατασκευαστές κινητήρων.

Ο παρών κανονισμός δεν εφαρμόζεται για τους κατασκευαστές πρωτότυπου εξοπλισμού.

3. Ο παρών κανονισμός δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση κατά την οποία ο κατασκευαστής αποδεικνύει στην αρμόδια για την έγκριση αρχή ότι δεν είναι σε θέση να αποκτήσουν πρόσβαση σε κάθε κινητήρα τοποθετημένου σε μη οδικό κινητό μηχανήμα που προορίζεται για τους σκοπούς της παρακολούθησης εν χρήσει

*Άρθρο 3***Διαδικασίες και απαιτήσεις για την παρακολούθηση των εκπομπών εν χρήσει κινητήρων**

Οι εκπομπές αέριων ρύπων από εν χρήσει κινητήρες που αναφέρονται στο άρθρο 19 παράγραφος 1 του κανονισμού (ΕΕ) 2016/1628 θα παρακολουθούνται σύμφωνα με το παράρτημα του παρόντος κανονισμού.

*Άρθρο 4***Έναρξη ισχύος**

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή του στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Βρυξέλλες, 19 Δεκεμβρίου 2016.

Για την Επιτροπή  
Ο Πρόεδρος  
Jean-Claude JUNKER

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**1. Γενικές απαιτήσεις για παρακολούθηση κατά τη χρήση**

- 1.1. Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος ως «κατηγορία μη οδικών κινητών μηχανημάτων» νοείται μια ομάδα μη οδικών κινητών μηχανημάτων που εκπληρώνουν την ίδια (τις ίδιες) γενική(-ές) λειτουργία(-ες)
- 1.2. Ο κατασκευαστής αποκτά πρόσβαση σε κινητήρες εγκατεστημένους σε μη οδικά κινητά μηχανήματα για τη διεξαγωγή δοκιμών παρακολούθησης εν χρήσει.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει, ο κατασκευαστής πραγματοποιεί δειγματοληψία εκπομπών, μετρά τις παραμέτρους καυσαερίων και καταγράφει δεδομένα για εν χρήσει κινητήρα εγκατεστημένο σε μη οδικό κινητό μηχανήμα που λειτουργεί κατά τη διάρκεια των κανονικών κύκλων λειτουργίας του έως την επίτευξη της ελάχιστης διάρκειας δοκιμής που ορίζεται στο σημείο 2 του προσαρτήματος 2.

- 1.3. Ένας κινητήρας που υποβάλλεται σε δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει:
- α) βρίσκεται εγκατεστημένος σε μια από τις πλέον αντιπροσωπευτικές κατηγορίες μη οδικών κινητών μηχανημάτων για τον επιλεγμένο τύπο κινητήρα ή, κατά περίπτωση, την επιλεγμένη σειρά κινητήρων·
  - β) διατίθεται στην αγορά της Ένωσης·
  - γ) διαθέτει αρχείο συντήρησης που καταδεικνύει ότι του έχει γίνει κατάλληλη συντήρηση και επισκευή σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή·
  - δ) δεν παρουσιάζει ενδείξεις αθέμιτης χρήσης (π.χ. υπερφόρτωση ή χρήση ακατάλληλου καυσίμου) ή άλλους παράγοντες (όπως παραποίηση) που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις επιδόσεις εκπομπών αέριων ρύπων·
  - ε) συμμορφώνεται προς τα έγγραφα έγκρισης τύπου ΕΕ αναφορικά με τα κατασκευαστικά στοιχεία του συστήματος(-ων) ελέγχου εκπομπών που βρίσκονται εγκατεστημένα σε αυτόν και στα μη οδικά κινητά μηχανήματα.
- 1.4. Οι ακόλουθοι κινητήρες θεωρούνται μη επιλέξιμοι για τη διεξαγωγή δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει, οπότε επιλέγεται εναλλακτικός κινητήρας:
- α) κινητήρες χωρίς διεπαφή επικοινωνίας που επιτρέπει τη συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (ECU) όπως προσδιορίζεται στο προσάρτημα 7·
  - β) κινητήρες με μονάδα ECU με δεδομένα που λείπουν ή με πρωτόκολλο δεδομένων που δεν επιτρέπει τη σαφή αναγνώριση και επικύρωση των απαραίτητων σημάτων.
- 1.5. Κινητήρες στους οποίους η συλλογή δεδομένων της ECU επηρεάζει τις εκπομπές αέριων ρύπων ή τις επιδόσεις μη οδικών κινητών μηχανημάτων πρέπει να θεωρούνται μη επιλέξιμοι για εν χρήσει δοκιμή καταγραφής. Με την επιφύλαξη των απαιτήσεων του άρθρου 39 του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 2016/1628, ένας εναλλακτικός κινητήρας επιλέγεται μόνο εάν ο κατασκευαστής είναι σε θέση να αποδείξει τεκμηριωμένα στην αρχή έγκρισης ότι δεν υπάρχει καμία στρατηγική αναστολής.

**2. Σχέδιο για την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων**

- 2.1. Ο κατασκευαστής υποβάλλει στην εγκρίνουσα αρχή που χορήγησε έγκριση τύπου κινητήρα ή, κατά περίπτωση, σειράς κινητήρων, το αρχικό σχέδιο για την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εντός ενός μηνός από την έναρξη της παραγωγής του συγκεκριμένου τύπου κινητήρα ή της σειράς κινητήρων.
- 2.2. Το αρχικό σχέδιο περιλαμβάνει τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή και την αιτιολόγηση της επιλογής:
- α) των σειρών κινητήρων ή των τύπων κινητήρα και της (των) κατηγορίας(-ιών) μη οδικών κινητών μηχανημάτων που περιλαμβάνονται στο σχέδιο·
  - β) του καταλόγου του (των) συγκεκριμένου(-ων) κινητήρα(-ων) και των μη οδικών μηχανημάτων που έχουν επιλεγεί για τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει, εάν έχουν ήδη προσδιοριστεί·
  - γ) το επιλεγμένο πρόγραμμα δοκιμών.
- 2.3. Οι κατασκευαστές υποβάλλουν στην εγκρίνουσα αρχή επικαιροποιημένο σχέδιο για την παρακολούθηση κινητήρων εν χρήσει μετά την ολοκλήρωση ή αναθεώρηση του καταλόγου του (των) συγκεκριμένου(-ων) κινητήρα(-ων) και των μη οδικών μηχανημάτων. Το επικαιροποιημένο σχέδιο περιλαμβάνει αιτιολόγηση των κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή και των λόγων για την αναθεώρηση του προηγούμενου καταλόγου, ανάλογα με την περίπτωση.

- 2.4. Η εγκρίνουσα αρχή εγκρίνει το αρχικό σχέδιο και το (τα) μεταγενέστερο(-α) σχέδιο(-α) ή ζητεί τις κατάλληλες τροποποιήσεις του σχεδίου εντός δύο μηνών από την υποβολή τους και διασφαλίζει ότι το οριστικό σχέδιο περιλαμβάνει τη μεγαλύτερη ποικιλία τύπων κινητήρα και κατηγοριών μη οδικών κινητών μηχανημάτων.
- 2.5. Κάθε αρχικό ή μεταγενέστερα επικαιροποιημένο σχέδιο παρακολούθησης εγκρίνεται από την εγκρίνουσα αρχή πριν από την έναρξη της δοκιμής των κινητήρων και των μη οδικών κινητών μηχανημάτων που περιέχονται σε αυτό.
- 2.6. Πρόγραμμα δοκιμών
- Ο κατασκευαστής επιλέγει ένα από τα ακόλουθα προγράμματα δοκιμών για την παρακολούθηση εν χρήσει:
- 2.6.1. Πρόγραμμα δοκιμών βασιζόμενο στην περίοδο σταθερότητας εκπομπών (EDP)
- 2.6.1.1. Δοκιμή 9 κινητήρων με σωρευτική χρήση μικρότερη του 30 % της περιόδου σταθερότητας εκπομπών (EDP). Τα αποτελέσματα της δοκιμής υποβάλλονται στην εγκρίνουσα αρχή έως την 31η Δεκεμβρίου 2022.
- 2.6.1.2. Δοκιμή 9 κινητήρων με σωρευτική χρήση άνω του 70 % της περιόδου σταθερότητας εκπομπών (EDP). Οι εκθέσεις δοκιμής υποβάλλονται στην αρχή έγκρισης έως την 31η Δεκεμβρίου 2024.
- 2.6.1.3. Εάν ο κατασκευαστής δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσει την απαίτηση του σημείου 2.6.1 λόγω μη διαθεσιμότητας κινητήρων με την απαιτούμενη σωρευτική χρήση, η εγκρίνουσα αρχή δεν απορρίπτει αλλαγή σε πρόγραμμα δοκιμών βάσει τετραετίας όπως αυτό περιγράφεται στο σημείο 2.6.2. Οι κινητήρες που έχουν ήδη υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με το σημείο 2.6.1 εξακολουθούν να είναι έγκυροι σύμφωνα με το σημείο 2.6.2.
- 2.6.2. Πρόγραμμα δοκιμών βάσει τετραετίας
- Δοκιμή 9 κινητήρων ανά έτος για διάστημα 4 συναπτών ετών. Οι εκθέσεις δοκιμής υποβάλλονται στην εγκρίνουσα αρχή σε ετήσια βάση.
- 2.6.2.1. Τα αποτελέσματα των δοκιμών των πρώτων 9 κινητήρων υποβάλλονται εντός δωδεκαμήνου από την εγκατάσταση του πρώτου κινητήρα σε μη οδικό κινητό μηχανήμα και το αργότερο εντός 18 μηνών από την έναρξη της παραγωγής του εγκεκριμένου τύπου κινητήρα ή της σειράς κινητήρων.
- 2.6.2.2. Στις περιπτώσεις όπου ο κατασκευαστής αποδεικνύει στην εγκρίνουσα αρχή ότι εντός 18 μηνών από την έναρξη της παραγωγής δεν έχει εγκατασταθεί κανένας κινητήρας σε μη οδικό κινητό μηχανήμα, τα αποτελέσματα των δοκιμών υποβάλλονται μετά την εγκατάσταση του πρώτου κινητήρα σε ημερομηνία που συμφωνείται με την εγκρίνουσα αρχή.
- 2.6.2.3. Κατασκευαστές μικρής κλίμακας
- Ο αριθμός των κινητήρων που υποβάλλονται σε δοκιμή προσαρμόζεται στην περίπτωση κατασκευαστών μικρής κλίμακας:
- α) οι κατασκευαστές που παράγουν μόνο δύο σειρές κινητήρων υποβάλλουν αποτελέσματα δοκιμών έξι κινητήρων ανά έτος·
- β) οι κατασκευαστές με ετήσια παραγωγή άνω των 250 κινητήρων ετησίως που ανήκουν σε μία σειρά κινητήρων υποβάλλουν αποτελέσματα δοκιμών τριών κινητήρων ανά έτος·
- γ) οι κατασκευαστές με ετήσια παραγωγή 125 έως 250 κινητήρων ετησίως που ανήκουν σε μία σειρά κινητήρων υποβάλλουν αποτελέσματα δοκιμών δύο κινητήρων ανά έτος·
- δ) οι κατασκευαστές με ετήσια παραγωγή μικρότερη των 125 κινητήρων ετησίως που ανήκουν σε μία σειρά κινητήρων υποβάλλουν αποτελέσματα δοκιμών ενός κινητήρων ανά έτος.
- Η εγκρίνουσα αρχή επαληθεύει τις δηλούμενες παραγόμενες ποσότητες.
- 2.6.3. Ο κατασκευαστής μπορεί να πραγματοποιεί αριθμό δοκιμών μεγαλύτερο από τον καθοριζόμενο στα προγράμματα δοκιμών των σημείων 2.6.1 και 2.6.2.
- 2.6.4. Επιτρέπεται αλλά δεν είναι υποχρεωτική η υποβολή του ίδιου κινητήρα σε πολλαπλές δοκιμές για τη συγκέντρωση δεδομένων για τα διαδοχικά στάδια συσώρευσης ωρών χρήσης σύμφωνα με τα σημεία 2.6.1 και 2.6.2.

### 3. Συνθήκες δοκιμής

Η δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει αντικατοπτρίζει τις επιδόσεις του κινητήρα όταν είναι εγκατεστημένος σε μη οδικό κινητό μηχανήμα κατά την πραγματική λειτουργία από τον συνήθη επαγγελματία χειριστή του.

#### 3.1. Χειριστής

3.1.1. Ο χειριστής του μη οδικού κινητού μηχανήματος που εκτελεί τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει μπορεί να είναι διαφορετικός από τον συνήθη επαγγελματία χειριστή του, εφόσον ο χειριστής αποδείξει στην εγκρίνουσα αρχή ότι διαθέτει επαρκείς δεξιότητες και κατάρτιση.

3.1.2. Ο κατασκευαστής παρέχει λεπτομερείς εξηγήσεις στην εγκρίνουσα αρχή σχετικά με τις δεξιότητες και την κατάρτιση του συνήθους χειριστή και αποδεικνύει ότι ο επιλεγμένος χειριστής είναι κατάλληλος για τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει.

#### 3.2. Λειτουργία μη οδικού κινητού μηχανήματος

3.2.1. Η δοκιμή πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της πλήρους (ή μερικής) πραγματικής λειτουργίας του μη οδικού κινητού μηχανήματος.

3.2.2. Στις περιπτώσεις όπου ο κατασκευαστής αποδεικνύει στην εγκρίνουσα αρχή ότι δεν είναι δυνατή η συμμόρφωση προς το σημείο 3.2.1, ο κύκλος λειτουργίας δοκιμής αναπαριστά στον μέγιστο δυνατό βαθμό την πραγματική λειτουργία του μη οδικού κινητού μηχανήματος.

3.2.2.1. Ο αντιπροσωπευτικός κύκλος λειτουργίας δοκιμής καθορίζεται από τον κατασκευαστή σε συμφωνία με την εγκρίνουσα αρχή.

3.2.3. Ανεξάρτητα από το αν πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της πραγματικής λειτουργίας του μη οδικού κινητού μηχανήματος ή στο πλαίσιο αντιπροσωπευτικού κύκλου λειτουργίας δοκιμής, η δοκιμή:

α) αξιολογεί την πραγματική λειτουργία της πλειονότητας των μηχανημάτων της (των) επιλεγμένης(-ων) κατηγορίας(-ών) των εν χρήσει μη οδικών κινητών μηχανημάτων·

β) δεν περιλαμβάνει δυσανάλογο ποσοστό λειτουργίας σε στροφές βραδείας λειτουργίας·

γ) αφορά επαρκή δραστηριότητα υπό φορτίο για την επίτευξη της ελάχιστης διάρκειας της δοκιμής που ορίζεται στο σημείο 2 του προσαρτήματος 2.

#### 3.3. Συνθήκες περιβάλλοντος

Η δοκιμή διεξάγεται υπό συνθήκες περιβάλλοντος που πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

3.3.1. Ατμοσφαιρική πίεση μεγαλύτερη από ή ίση με 82,5 kPa·

3.3.2. Θερμοκρασία μεγαλύτερη από ή ίση με 266 K (− 7 °C) και μικρότερη από ή ίση με τη θερμοκρασία που προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο στην προσδιοριζόμενη ατμοσφαιρική πίεση:

$$T = - 0,4514 * (101,3 - p_b) + 311$$

όπου:

— T είναι η θερμοκρασία του αέρα περιβάλλοντος, K·

—  $p_b$  είναι η ατμοσφαιρική πίεση, σε kPa.

#### 3.4. Έλαιο λίπανσης, καύσιμο και αντιδραστήριο

Το έλαιο λίπανσης, το καύσιμο και το αντιδραστήριο (για τα συστήματα μετεπεξεργασίας καυσαερίων που χρησιμοποιούν αντιδραστήριο για τη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων) συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές που εκδίδει ο κατασκευαστής.

3.4.1. Το καύσιμο είναι καύσιμο του εμπορίου ή καύσιμο αναφοράς σύμφωνα με το παράρτημα V του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654.

3.4.2. Προκειμένου ο κατασκευαστής να αποδείξει τη συμμόρφωση με το σημείο 3.4 λαμβάνει δείγματα και τα διατηρεί για διάστημα 12 μηνών, ή για μικρότερο διάστημα εφόσον συμφωνήσει η εγκρίνουσα αρχή.

3.4.3. Τα δείγματα αντιδραστηρίου δεν είναι παγωμένα.

### 3.5. Λειτουργική αλληλουχία

Λειτουργική αλληλουχία είναι ο χρόνος αδιάλειπτης λειτουργίας μη οδικών κινητών μηχανημάτων και διαρκούς δειγματοληψίας δεδομένων κατά τη διάρκεια δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει.

Η δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει πραγματοποιείται σε μία ενιαία λειτουργική αλληλουχία, εκτός της περίπτωσης όπου χρησιμοποιείται η μέθοδος δειγματοληψίας συνδυασμένων δεδομένων του σημείου 4.2, όπου πολλές λειτουργικές αλληλουχίες συνδυάζονται σε μία ενιαία δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει.

## 4. Μέθοδοι δειγματοληψίας

### 4.1. Συνεχής δειγματοληψία δεδομένων

Χρησιμοποιείται συνεχής δειγματοληψία δεδομένων όταν μία ενιαία λειτουργική αλληλουχία είναι μεγαλύτερη από ή ίση με την ελάχιστη διάρκεια της δοκιμής που ορίζεται στο σημείο 2 του προσαρτήματος 2.

#### 4.1.1. Μπορούν να εξαιρεθούν δεδομένα διάρκειας το πολύ τριών λεπτών λόγω ενός ή πολλών επεισοδίων προσωρινής απώλειας σήματος.

### 4.2. Δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων

Εναλλακτικά των οριζόμενων στο σημείο 4.1, η δειγματοληψία δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθεί με συνδυασμό των αποτελεσμάτων πολλών λειτουργικών αλληλουχιών.

#### 4.2.1. Η δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων χρησιμοποιείται μόνο όταν οι συνθήκες δοκιμής δεν επιτρέπουν την επίτευξη της ελάχιστης διάρκειας της δοκιμής που ορίζεται στο σημείο 2 του προσαρτήματος 2 με μία ενιαία λειτουργική αλληλουχία, παρά τις σχετικές προσπάθειες για την επίτευξή της, ή όταν η (οι) κατηγορία(-ες) μη οδικών κινητών μηχανημάτων που επιλέγεται(-ονται) για τη δοκιμή χρησιμοποιείται σε πολλαπλές δραστηριότητες λειτουργίας με διαφορετικό(-ούς) κύκλο(-ους) λειτουργίας.

#### 4.2.2. Κατά την εφαρμογή της δειγματοληψίας συνδυασμένων δεδομένων ικανοποιούνται οι ακόλουθες πρόσθετες απαιτήσεις:

- α) οι διαφορετικές λειτουργικές αλληλουχίες λαμβάνονται χρησιμοποιώντας τα ίδια μη οδικά κινητά μηχανήματα και τον ίδιο κινητήρα·
- β) η δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων περιέχει το πολύ τρεις λειτουργικές αλληλουχίες·
- γ) κάθε λειτουργική αλληλουχία στη δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων περιέχει λειτουργία τουλάχιστον ενός κύκλου δοκιμής μη οδικών οχημάτων υπό μεταβατικές συνθήκες (NRTC)·
- δ) οι λειτουργικές αλληλουχίες στη δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων λαμβάνονται και συνδυάζονται σε χρονολογική σειρά·
- ε) η ανάλυση δεδομένων εφαρμόζεται στην πλήρη δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων·
- στ) το μέγιστο χρονικό διάστημα μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας λειτουργικής αλληλουχίας είναι 72 ώρες·
- ζ) Σύμφωνα με το σημείο 8 του προσαρτήματος 2, δεν χρησιμοποιείται δειγματοληψία συνδυασμένων δεδομένων σε περίπτωση δυσλειτουργίας κάποιου κινητήρα.

## 5. Ροή δεδομένων της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (ECU)

### 5.1. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU) παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη ροή των δεδομένων στα όργανα μέτρησης ή στον καταγραφέα δεδομένων του φορητού συστήματος μέτρησης εκπομπών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προσαρτήματος 7.

### 5.2. Συμμόρφωση πληροφοριών

#### 5.2.1. Η συμμόρφωση όλων των σημάτων που παρέχει η μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου (ECU) σύμφωνα με τον πίνακα 1 του προσαρτήματος 7 επαληθεύεται από την εγκρίνουσα αρχή και ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του σημείου 5 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 <sup>(1)</sup> της Επιτροπής για τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

<sup>(1)</sup> Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2017/654 της Επιτροπής, της 19ης Δεκεμβρίου 2016, για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2016/1628 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις που αφορούν τα όρια εκπομπών και την έγκριση τύπου για κινητήρες εσωτερικής καύσης για μη οδικά κινητά μηχανήματα (βλέπε σ. 1 της παρούσας Επίσημης Εφημερίδας).

- 5.2.2. Κατά την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εγκατεστημένων σε μη οδικά κινητά οχήματα οι κατασκευαστές ελέγχουν, σύμφωνα με τη μέθοδο που ορίζεται στο παράρτημα 6, τη συμμόρφωση του σήματος ροπή ECU με τη χρήση φορητού συστήματος μέτρησης εκπομπών.

## 6. Διαδικασίες δοκιμής και προεπεξεργασία και επικύρωση δεδομένων

- 6.1. Οι δοκιμές παρακολούθησης εν χρήσει πραγματοποιούνται με τη χρήση φορητού συστήματος μέτρησης εκπομπών (PEMS) σύμφωνα με το προσάρτημα 1.
- 6.2. Οι κατασκευαστές συμμορφώνονται με τη διαδικασία της δοκιμής που ορίζεται στο προσάρτημα 2 όσον αφορά την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εγκατεστημένων σε μη οδικά κινητά μηχανήματα με τη χρήση συστήματος PEMS.
- 6.3. Οι κατασκευαστές ακολουθούν τις διαδικασίες που ορίζονται στο προσάρτημα 3 για την προεπεξεργασία των δεδομένων που προέρχονται από την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εγκατεστημένων σε μη οδικά κινητά μηχανήματα με τη χρήση συστήματος PEMS.
- 6.4. Οι κατασκευαστές ακολουθούν τις διαδικασίες που ορίζονται στο προσάρτημα 4 για τον καθορισμό έγκυρων συμβάντων κατά την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εγκατεστημένων σε μη οδικά κινητά μηχανήματα με τη χρήση συστήματος PEMS.

## 7. Διαθεσιμότητα δεδομένων δοκιμών

Δεν επιτρέπεται η τροποποίηση ή διαγραφή δεδομένων δοκιμών. Ο κατασκευαστής τηρεί το πλήρες δείγμα δεδομένων για τουλάχιστον 10 έτη και το θέτει στη διάθεση της εγκρίνουσας αρχής και της Επιτροπής όταν του ζητηθεί.

## 8. Υπολογισμοί

Οι κατασκευαστές ακολουθούν τις διαδικασίες που ορίζονται στο προσάρτημα 5 για τους υπολογισμούς των εκπομπών αέριων ρύπων για την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εγκατεστημένων σε μη οδικά κινητά μηχανήματα με τη χρήση συστήματος PEMS.

## 9. Δοκιμή επιβεβαίωσης

- 9.1. Οι εγκρίνουσες αρχές μπορεί να διεξάγουν δοκιμή επιβεβαίωσης της παρακολούθησης εν χρήσει για τη λήψη ανεξάρτητης μέτρησης παρακολούθησης εν χρήσει.
- 9.2. Η δοκιμή επιβεβαίωσης διεξάγεται στη σειρά κινητήρων/τον τύπο κινητήρα και την (τις) κατηγορία(-ες) μη οδικών κινητών μηχανημάτων που προσδιορίζονται στο σημείο 2. Η δοκιμή διεξάγεται σε συγκεκριμένο κινητήρα που είναι τοποθετημένος σε σχετικά μη οδικά κινητά μηχανήματα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

## 10. Διαδικασίες υποβολής εκθέσεων

- 10.1. Οι εγκρίνουσες αρχές καταρτίζουν έκθεση δοκιμής για την παρακολούθηση εν χρήσει κινητήρων εγκατεστημένων σε μη οδικά κινητά μηχανήματα με τη χρήση φορητού συστήματος μέτρησης εκπομπών (PEMS) για κάθε κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή. Η έκθεση αναφέρει τις δραστηριότητες και τα αποτελέσματα της παρακολούθησης εν χρήσει και περιλαμβάνει τουλάχιστον τις πληροφορίες που απαιτούνται για τις καταχωρίσεις δεδομένων 1 έως 11 του προσαρτήματος 8.
- 10.2. Στιγμιαία μετρούμενα δεδομένα και στιγμιαία υπολογιζόμενα δεδομένα
- 10.2.1. Τα στιγμιαία μετρούμενα δεδομένα και τα στιγμιαία υπολογιζόμενα δεδομένα δεν περιλαμβάνονται στην έκθεση δοκιμής αλλά τηρούνται από τον κατασκευαστή και τίθενται στη διάθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της εγκρίνουσας αρχής όταν ζητηθεί για το διάστημα που ορίζεται στο σημείο 7.
- 10.2.2. Τα στιγμιαία μετρούμενα δεδομένα και τα στιγμιαία υπολογιζόμενα δεδομένα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις πληροφορίες που απαιτούνται στις καταχωρίσεις δεδομένων I-1 έως I-2.20 του παραρτήματος 8.
- 10.3. Δημοσιοποιημένες πληροφορίες

Για τους σκοπούς του άρθρου 44 παράγραφος 3 στοιχείο β) του κανονισμού (ΕΕ) 2016/1628, ο κατασκευαστής παρέχει χωριστή έκθεση με τις πληροφορίες που απαιτούνται για τις ακόλουθες καταχωρίσεις δεδομένων του προσαρτήματος 8: 1.1, 2.2, 2.4, 3.2, 6.3, 6.4.1, 6.10 τμήμα 9 και τμήμα 10.

Οι πληροφορίες για την καταχώριση δεδομένων 6.3 παρέχονται σε περιφερειακό επίπεδο και παρέχεται μόνο η κατά προσέγγιση γεωγραφική τοποθεσία.

## Προσάρτημα 1

**Φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών**

1. Το φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS) περιλαμβάνει τα ακόλουθα όργανα μέτρησης:
  - α) τους αναλυτές αερίων για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των εκπομπών αερίων ρύπων της πρώτης παραγράφου του σημείου 1 του παραρτήματος 2·
  - β) ένα ροόμετρο καυσαερίου (EFM) βάσει της αρχής προσδιορισμού μέσης τιμής Pitot ή ισοδύναμης αρχής·
  - γ) αισθητήρες για τη μέτρηση της θερμοκρασίας και της πίεσης περιβάλλοντος· και
  - δ) άλλα όργανα μέτρησης που απαιτούνται για τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει.Επιπλέον, το σύστημα PEMS περιλαμβάνει:
  - α) μια γραμμή μεταφοράς για τη μεταφορά των λαμβανόμενων δειγμάτων από τον καθετήρα δειγματοληψίας στους αναλυτές αερίων, καθώς και έναν καθετήρα δειγματοληψίας·
  - β) έναν καταγραφέα δεδομένων για την αποθήκευση των δεδομένων που συλλέγονται από τη μονάδα ECU·
  - γ) το σύστημα PEMS μπορεί να περιλαμβάνει ένα παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS).
2. Απαιτήσεις οργάνων μέτρησης
  - 2.1. Τα όργανα μέτρησης ικανοποιούν τις απαιτήσεις σχετικά με τους ελέγχους βαθμονόμησης και επιδόσεων του τμήματος 8.1 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις. Ιδιαίτερη προσοχή δίδεται στη διεξαγωγή των ακόλουθων ενεργειών:
    - α) του ελέγχου διαρροής από την πλευρά του κενού του PEMS σύμφωνα με το τμήμα 8.1.8.7 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις
    - β) του ελέγχου απόκρισης και επικαιροποίησης-καταγραφής του αναλυτή αερίων σύμφωνα με το τμήμα 8.1.6 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.
  - 2.1.2. Τα όργανα μέτρησης συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές του τμήματος 9.4 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.
  - 2.1.3. Τα αναλυτικά αέρια που χρησιμοποιούνται για τη βαθμονόμηση των οργάνων μέτρησης ικανοποιούν τις απαιτήσεις του τμήματος 9.5.1 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.
- 2.2. Απαιτήσεις γραμμής μεταφοράς και καθετήρα δειγματοληψίας
  - 2.2.1. Η γραμμή μεταφοράς ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τμήματος 9.3.1.2 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.
  - 2.2.2. Ο καθετήρας δειγματοληψίας ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τμήματος 9.3.1.1 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

## Προσάρτημα 2

## Διαδικασία δοκιμής για την παρακολούθηση κινητήρων εν χρήσει με σύστημα PEMS

## 1. Παράμετροι δοκιμών

Οι εκπομπές αέριων ρύπων που πρέπει να μετρώνται και να καταγράφονται κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει είναι: μονοξείδιο του άνθρακα (CO), συνολικοί υδρογονάνθρακες (HC) και οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>). Επιπρόσθετα, μετράται και το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) για να είναι δυνατές οι διαδικασίες υπολογισμού που περιγράφονται στο προσάρτημα 5.

Οι παράμετροι που μετρώνται και καταγράφονται κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει παρατίθενται στον πίνακα:

## Πίνακας

## Παράμετροι δοκιμής

| Παράμετρος                                             | Μονάδα                                                                | Πηγή                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Συγκέντρωση HC <sup>(1)</sup>                          | personal identification number<br>(προσωπικός αναγνωριστικός αριθμός) | Αναλυτής αερίων        |
| Συγκέντρωση CO <sup>(1)</sup>                          | personal identification number<br>(προσωπικός αναγνωριστικός αριθμός) | Αναλυτής αερίων        |
| Συγκέντρωση NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup>             | personal identification number<br>(προσωπικός αναγνωριστικός αριθμός) | Αναλυτής αερίων        |
| Συγκέντρωση CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>             | personal identification number<br>(προσωπικός αναγνωριστικός αριθμός) | Αναλυτής αερίων        |
| Ροή μάζας καυσαερίων <sup>(2)</sup>                    | kg/h                                                                  | EFM                    |
| Θερμοκρασία καυσαερίων                                 | °K                                                                    | EFM ή ECU ή αισθητήρας |
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος <sup>(3)</sup>               | °K                                                                    | Αισθητήρας             |
| Πίεση περιβάλλοντος                                    | kPa                                                                   | Αισθητήρας             |
| Σχετική υγρασία                                        | %                                                                     | Αισθητήρας             |
| Ροπή κινητήρα <sup>(4)</sup>                           | Nm                                                                    | ECU ή αισθητήρας       |
| Στροφές κινητήρα                                       | σαλ                                                                   | ECU ή αισθητήρας       |
| Ροή καυσίμου κινητήρα                                  | g/s                                                                   | ECU ή αισθητήρας       |
| Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου κινητήρα                    | °K                                                                    | ECU ή αισθητήρας       |
| Θερμοκρασία αέρα εισαγωγής του κινητήρα <sup>(3)</sup> | °K                                                                    | ECU ή αισθητήρας       |
| Γεωγραφικό πλάτος μη οδικών κινητών μηχανημάτων        | μοίρες                                                                | GPS (προαιρετικό)      |
| Γεωγραφικό μήκος μη οδικού κινητού μηχανήματος         | μοίρες                                                                | GPS (προαιρετικό)      |

<sup>(1)</sup> Μέτρηση ή διόρθωση σε υγρή βάση.

<sup>(2)</sup> Χρησιμοποιείται άμεση μέτρηση ροής μάζας καυσαερίων, εκτός αν ισχύει ένα από τα ακόλουθα:

- το σύστημα εξάτμισης που βρίσκεται εγκατεστημένο στα μη οδικά κινητά μηχανήματα έχει ως αποτέλεσμα την αραίωση των καυσαερίων από τον κατ' ανάντη αέρα στη θέση όπου θα μπορούσε να είναι εγκατεστημένο EFM. Σε αυτήν την περίπτωση το δείγμα καυσαερίων μεταφέρεται ανάντη του σημείου αραίωσης, ή
- το σύστημα εξάτμισης που βρίσκεται εγκατεστημένο στα μη οδικά κινητά μηχανήματα εκτρέπει τμήμα των καυσαερίων σε άλλο τμήμα των μη οδικών κινητών μηχανημάτων (π.χ. για θέρμανση) ανάντη της θέσης όπου θα μπορούσε να είναι εγκατεστημένο EFM.

Σε αυτές τις περιπτώσεις και υπό την προϋπόθεση ότι ο κατασκευαστής μπορεί να προσκομίσει στην εγκρίνουσα αρχή αδιάσειστα στοιχεία σχετικά με τον συσχετισμό μεταξύ της ροής μάζας καυσίμου που εκτιμάται από τη μονάδα ECU και της ροής μάζας καυσίμου που μετράται στον πάγκο δοκιμής του δυναμόμετρου του κινητήρα, μπορεί να παραλειφθεί το EFM και να λαμβάνονται έμμεσες μετρήσεις ροής καυσαερίων (από τις ροές καυσίμου και αέρα εισαγωγής ή από τη ροή καυσίμου και το ισοζύγιο άνθρακα).

<sup>(3)</sup> Χρήση του αισθητήρα θερμοκρασίας περιβάλλοντος ή αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής. Η χρήση αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής πληροί τις απαιτήσεις της δεύτερης παραγράφου του σημείου 5.1.

<sup>(4)</sup> Η καταγραφόμενη τιμή είναι είτε α) η καθαρή ροπή είτε β) η καθαρή ροπή υπολογιζόμενη βάσει της πραγματικής ποσοστιαίας ροπής του κινητήρα, της ροπής τριβής και της ροπής αναφοράς, σύμφωνα με τα πρότυπα που περιγράφονται στο σημείο 2.1.1 του προσαρτήματος 7.

Η βάση για την καθαρή ροπή είναι η μη διορθωμένη καθαρή ροπή που παρέχει ο κινητήρας, συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού και των βοηθητικών διατάξεων που συμπεριλαμβάνονται για τις δοκιμές εκπομπών σύμφωνα με το προσάρτημα 2 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 για τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

## 2. Ελάχιστη διάρκεια δοκιμής

Η διάρκεια της δοκιμής, περιλαμβανομένων όλων των λειτουργικών αλληλουχιών και μόνο των έγκυρων δεδομένων, έχει διάρκεια επαρκή για την ολοκλήρωση πέντε έως επτά φορές της εργασίας που πραγματοποιείται κατά τον κύκλο NRTC ή για την παραγωγή πέντε έως επτά φορές τη μάζα αναφοράς CO<sub>2</sub> σε kg/κύκλο του κύκλου NRTC.

## 3. Προετοιμασία του μη οδικού κινητού μηχανήματος

Η προετοιμασία του μη οδικού κινητού μηχανήματος περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- α) έλεγχο του κινητήρα: τυχόν προβλήματα που έχουν εντοπιστεί επιλύονται και κατόπιν καταγράφονται και υποβάλλονται στην εγκρίνουσα αρχή,
- β) αντικατάσταση του λαδιού, του καυσίμου και του αντιδραστήριου, κατά περίπτωση,
- γ) απόδειξη της διαθεσιμότητας των πληροφοριών ροής δεδομένων της μονάδας ECU, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 2 του προσαρτήματος 7.

## 4. Εγκατάσταση του συστήματος PEMS

- 4.1. Η εγκατάσταση του συστήματος PEMS δεν επηρεάζει τις εκπομπές αέριων ρύπων ή τις επιδόσεις των μη οδικών κινητών μηχανημάτων.

Σε κάθε περίπτωση, η εγκατάσταση συμμορφώνεται με τους τοπικά ισχύοντες κανονισμούς ασφάλειας και τις απαιτήσεις ασφάλισης, καθώς και με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος PEMS, των οργάνων μέτρησης, της γραμμής μεταφοράς και του καθετήρα δειγματοληψίας.

### 4.2. Παροχή ηλεκτρικής ισχύος

Το σύστημα PEMS τροφοδοτείται με ηλεκτρική ισχύ από εξωτερική μονάδα τροφοδοσίας.

- 4.2.1. Στις περιπτώσεις όπου ο κατασκευαστής αποδεικνύει στην εγκρίνουσα αρχή ότι δεν είναι δυνατή η συμμόρφωση με το σημείο 4.2, είναι δυνατή η χρήση κατά τη δοκιμή πηγής που τροφοδοτείται (άμεσα ή έμμεσα) από τον κινητήρα.
- 4.2.2. Σε αυτήν την περίπτωση, η κατανάλωση ισχύος αιχμής του συστήματος PEMS δεν υπερβαίνει το 1 % της μέγιστης ισχύος του κινητήρα και λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα για την πρόληψη της υπερβολικής εκφόρτισης της μπαταρίας όταν ο κινητήρας δεν λειτουργεί ή είναι σε βραδεία λειτουργία.

### 4.3. Όργανα μέτρησης εκτός του EFM

Τα όργανα μέτρησης εκτός του EFM εγκαθίστανται, όσο είναι δυνατόν, σε θέση που εκτίθεται σε ελάχιστα επίπεδα:

- α) διακυμάνσεων θερμοκρασίας περιβάλλοντος·
- β) διακυμάνσεων πίεσης περιβάλλοντος·
- γ) ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας·
- δ) μηχανικών κραδασμών και δονήσεων·
- ε) υδρογονανθράκων περιβάλλοντος, σε περίπτωση χρήσης αναλυτή FID που χρησιμοποιεί τον αέρα περιβάλλοντος ως αέρα του καυστήρα FID.

### 4.4. EFM

Η εγκατάσταση του EFM δεν αυξάνει την αντίθλιψη πέραν της συνιστώμενης από τον κατασκευαστή τιμής.

- 4.4.1. Το EFM προσαρτάται στην εξάτμιση των μη οδικών κινητών μηχανημάτων. Οι αισθητήρες του EFM τοποθετούνται ανάμεσα σε δύο τμήματα ευθείας σωλήνα με μήκος τουλάχιστον διπλάσιο της διαμέτρου του ροόμετρου καυσαερίων (EFM) (ανάντη και κατόπιν).
- 4.4.2. Το EFM τοποθετείται μετά τον σιγαστήρα των μη οδικών κινητών μηχανημάτων ώστε να περιορίζεται η επίδραση των παλμών των καυσαερίων στα σήματα μέτρησης.

#### 4.5. Γραμμή μεταφοράς και καθετήρας δειγματοληψίας

Η γραμμή μεταφοράς είναι καταλλήλως μονωμένη στα σημεία σύνδεσης (καθετήρας δειγματοληψίας και πίσω μέρος των οργάνων μέτρησης).

##### 4.5.1. Οι χρόνοι μεταφοράς ελέγχονται και, αν είναι αναγκαίο, διορθώνονται σε περίπτωση μεταβολής του μήκους της γραμμής μεταφοράς.

##### 4.5.2. Η εγκατάσταση της γραμμής μεταφοράς και του καθετήρα δειγματοληψίας πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο τμήμα 9.3 του παραρτήματος VI του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

#### 4.6. Καταγραφέας δεδομένων

Ο καταγραφέας δεδομένων συνδέεται με τη μονάδα ECU του κινητήρα ώστε να καταγράφει τις παραμέτρους του πίνακα 1 του προσαρτήματος 7 και, κατά περίπτωση, των παραμέτρων του κινητήρα του πίνακα 2 του προσαρτήματος 7.

#### 4.7. GPS (κατά περίπτωση)

Η κεραία θα πρέπει να τοποθετείται στην υψηλότερη δυνατή θέση κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν εμπόδια που μπορεί να προκύψουν κατά τη λειτουργία εν χρήσει.

### 5. Διαδικασίες πριν από τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει

#### 5.1. Μέτρηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος μετράται στην αρχή της δοκιμής, καθώς και στο τέλος της σε εύλογη απόσταση από τα μη οδικά κινητά μηχανήματα. Για τη θερμοκρασία εισαγωγής αέρα (θερμοκρασία στον κινητήρα) επιτρέπεται η χρήση του σήματος CAN.

Στην περίπτωση όπου χρησιμοποιείται αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής για την εκτίμηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, η καταγραφόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι η θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής η οποία προσαρμόζεται βάσει της ισχύουσας ονομαστικής απόκλισης μεταξύ της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και της θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής που καθορίζει ο κατασκευαστής.

#### 5.2. Θέση σε λειτουργία και σταθεροποίηση των οργάνων μέτρησης

Απαιτείται η θέρμανση και σταθεροποίηση των οργάνων μέτρησης έως την επίτευξη των καθορισμένων τιμών πίεσης, θερμοκρασίας και ροής λειτουργίας ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή του οργάνου μέτρησης / του συστήματος PEMS.

#### 5.3. Καθαρισμός και θέρμανση της γραμμής μεταφοράς

Προκειμένου να αποφευχθεί η επιμόλυνση του συστήματος, η γραμμή μεταφοράς καθαρίζεται μέχρι την έναρξη της δειγματοληψίας ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή της γραμμής μεταφοράς / του συστήματος PEMS.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής η γραμμή μεταφοράς θερμαίνεται στους 190 °C (+/- 10 °C) για την εξάλειψη ψυχρών σημείων που μπορεί να οδηγήσουν σε επιμόλυνση του δείγματος με συμπυκνωμένους υδρογονάνθρακες.

#### 5.4. Έλεγχος και βαθμονόμησης των αναλυτών αερίων

Οι έλεγχοι μηδενικής ρύθμισης, βαθμονόμησης και γραμμικότητας των αναλυτών αερίων εκτελούνται με τη χρήση των αναλυτικών αερίων του σημείου 2.1.3 του προσαρτήματος 1.

#### 5.5. Καθαρίζει τον χώρο.

Το EFM καθαρίζεται στις συνδέσεις του μετατροπέα πίεσης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος PEMS ή του EFM. Με αυτήν τη διαδικασία απομακρύνονται σωματίδια συμπύκνωσης και ντίζελ από τις γραμμές πίεσης και τις σχετικές θυρίδες μέτρησης πίεσης του σωλήνα ροής.

### 6. Καταγραφή δεδομένων δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει

#### 6.1. Πριν από τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει

Η δειγματοληψία δεδομένων εκπομπών αέριων ρύπων, η μέτρηση των παραμέτρων καυσαερίων και η καταγραφή των δεδομένων κινητήρα και περιβάλλοντος αρχίζει πριν από την εκκίνηση του κινητήρα.

6.2. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει

Η δειγματοληψία δεδομένων εκπομπών αέριων ρύπων, η μέτρηση των παραμέτρων καυσαερίων και η καταγραφή των δεδομένων κινητήρα και περιβάλλοντος συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του εν χρήσει κινητήρα.

Η διακοπή και η έναρξη της λειτουργίας του κινητήρα επιτρέπεται, ωστόσο, η δειγματοληψία δεδομένων εκπομπών αέριων ρύπων, η μέτρηση των παραμέτρων καυσαερίων και η καταγραφή των δεδομένων κινητήρα και περιβάλλοντος συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει.

6.3. Μετά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει

Στο τέλος της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει παρέχεται επαρκής χρόνος για τους χρόνους απόκρισης των οργάνων μέτρησης και του καταγραφέα δεδομένων. Είναι δυνατή η παύση της λειτουργίας του κινητήρα πριν ή μετά τη διακοπή της λειτουργίας καταγραφής δεδομένων.

6.4. Έγκυρα δεδομένα μετρήσεων για τον υπολογισμό των εκπομπών αέριων ρύπων

Τα έγκυρα δεδομένα μετρήσεων για τους υπολογισμούς των εκπομπών αέριων ρύπων καθορίζονται σύμφωνα με το προσάρτημα 4. Σε αυτούς τους υπολογισμούς εφαρμόζεται το σημείο 6.4.2.

6.4.1. Για τον καθορισμό της διάρκειας της φάσης λήψης ισχύος μετά από παρατεταμένο διάστημα εκτός λειτουργίας, σύμφωνα με το σημείο 2.2.2 του προσαρτήματος 4, η θερμοκρασία των καυσαερίων μετράται κατά τη διάρκεια της λειτουργικής αλληλουχίας εντός απόστασης 30 cm από την έξοδο της διάταξης μετεπεξεργασίας που χρησιμοποιείται για τη μείωση των NO<sub>x</sub>.

6.4.2. Δεδομένα εκκίνησης με ψυχρό κινητήρα

Για τους υπολογισμούς εκπομπών αέριων ρύπων δεν χρησιμοποιούνται δεδομένα μετρήσεων εκπομπών αέριων ρύπων σε εκκίνηση με ψυχρό κινητήρα.

Έγκυρα δεδομένα μετρήσεων για υπολογισμούς εκπομπών αέριων ρύπων λαμβάνονται αφού η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου του κινητήρα φτάσει τους 343 K (70 °C) την πρώτη φορά ή μετά τη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού μέσου του κινητήρα κατά  $\pm 2$  K εντός 5 λεπτών, όποια κατάσταση εκδηλωθεί πρώτη. Σε κάθε περίπτωση η λήψη έγκυρων δεδομένων αρχίζει 20 λεπτά μετά την εκκίνηση του κινητήρα.

7. Έλεγχος αναλυτών αερίων

7.1. Μηδενική περιοδική επαλήθευση κατά τη διάρκεια της λειτουργικής αλληλουχίας

Κατά τη διάρκεια δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει διεξάγεται μηδενική επαλήθευση των αναλυτών αερίων τουλάχιστον κάθε 2 ώρες.

7.2. Μηδενική περιοδική διόρθωση κατά τη διάρκεια της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει

Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται από τους ελέγχους που διεξάγονται σύμφωνα με το σημείο 7.1 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διεξαγωγή διόρθωσης της μετατόπισης του μηδενός.

7.3. Επαλήθευση της μετατόπισης μετά τη διεξαγωγή της δοκιμής

Η επαλήθευση της μετατόπισης διεξάγεται μόνο εάν δεν πραγματοποιήθηκε διόρθωση της μετατόπισης του μηδενός κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει σύμφωνα με το σημείο 7.2.

7.3.1. Οι αναλυτές αερίων μηδενίζονται και βαθμονομούνται το αργότερο εντός 30 λεπτών από την ολοκλήρωση της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει για την επαλήθευση της μετατόπισης τους συγκριτικά με τα αποτελέσματα πριν από τη δοκιμή.

7.3.2. Ο μηδενισμός, η βαθμονόμηση και οι γραμμικοί έλεγχοι των αναλυτών αερίων διεξάγονται σύμφωνα με το σημείο 5.4.

8. Δυσλειτουργία κινητήρα

8.1. Σε περίπτωση δυσλειτουργίας κατά τη διάρκεια λειτουργικής αλληλουχίας και εάν ο χειριστής του μη οδικού κινητού μηχανήματος ενημερωθεί με σαφήνεια από το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης μέσω οπτικής προειδοποίησης δυσλειτουργίας, δοκιμαστικού μηνύματος ή άλλης ένδειξης, η δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει θεωρείται άκυρη.

8.2. Πριν από την υποβολή του κινητήρα σε περαιτέρω δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει απαιτείται η επιδιόρθωση κάθε δυσλειτουργίας.

## Προσάρτημα 3

## Επεξεργασία δεδομένων για υπολογισμούς εκπομπών αερίων ρύπων

## 1. Ορισμοί

1.2. Για τους σκοπούς του παρόντος προσαρτήματος, ισχύει ο ακόλουθος ορισμός:

1.2.1. Ως «μηδενική απόκριση» νοείται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, σε αέριο μηδενισμού για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων.

1.2.2. Ως «απόκριση βαθμονόμησης» νοείται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, σε αέριο βαθμονόμησης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 δευτερολέπτων.

## 2. Διόρθωση μετατόπισης

## 2.1. Μέγιστη επιτρεπόμενη μετατόπιση

Η μετατόπιση της μηδενικής απόκρισης και της απόκρισης βαθμονόμησης είναι μικρότερη από το 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή.

α) μικρότερη του 2,2 %, οι μετρούμενες συγκεντρώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς διόρθωση ή να διορθωθούν για τη μετατόπιση σύμφωνα με το σημείο 2.2.

β) Εάν η διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων προ δοκιμής και μετά τη δοκιμή είναι ίση με ή μεγαλύτερη από 2,2 %, οι μετρούμενες συγκεντρώσεις διορθώνονται για τη μετατόπιση σύμφωνα με το σημείο 2.2. Αν δεν πραγματοποιηθεί διόρθωση η δοκιμή θεωρείται άκυρη.

## 2.2. Διόρθωση μετατόπισης

Η τιμή της διορθωμένης για τη μετατόπιση συγκέντρωσης υπολογίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο τμήμα 2.1 ή στο τμήμα 3.5 του παραρτήματος VII του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

Η διαφορά μεταξύ των μη διορθωμένων και των διορθωμένων τιμών ειδικών εκπομπών αερίων ρύπων στην πέδηση είναι έως  $\pm 6$  % των μη διορθωμένων τιμών ειδικών εκπομπών αερίων ρύπων στην πέδηση. Εάν η μετατόπιση είναι μεγαλύτερη από 6 %, η δοκιμή θεωρείται άκυρη.

Εάν γίνεται διόρθωση της μετατόπισης, χρησιμοποιούνται μόνο τα αποτελέσματα των εκπομπών αερίων ρύπων στα οποία έχει γίνει διόρθωση της μετατόπισης όταν υποβάλλεται έκθεση για τις εκπομπές αερίων ρύπων.

## 3. Χρονική ευθυγράμμιση

Τα δεδομένα των υπολογισμών εκπομπών αερίων ρύπων ευθυγραμμίζονται ως προς τον χρόνο σύμφωνα με τις απαιτήσεις των σημείων 3.1 έως 3.4 για την ελαχιστοποίηση της στρέβλωσης που προκαλεί η χρονική υστέρηση μεταξύ των διαφορετικών σημάτων στους υπολογισμούς της μάζας των εκπομπών αερίων ρύπων.

## 3.1. Δεδομένα αναλυτών αερίων

Τα δεδομένα από τους αναλυτές αερίων υποβάλλονται σε κατάλληλη ευθυγράμμιση με σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο τμήμα 8.1.5.3 του παραρτήματος VII του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

## 3.2. Δεδομένα αναλυτών και EFM

Τα δεδομένα από τους αναλυτές αερίων υποβάλλονται σε κατάλληλη ευθυγράμμιση με τα δεδομένα του ροόμετρου καυσαερίων (EFM) ακολουθώντας τη διαδικασία του σημείου 3.4.

## 3.3. Δεδομένα συστήματος PEMS και κινητήρα

Τα δεδομένα από τα συστήματα PEMS (αναλυτές αερίων και EFM) υποβάλλονται σε κατάλληλη ευθυγράμμιση με τα δεδομένα από την ECU του κινητήρα με τη χρήση της διαδικασίας του σημείου 3.4.

### 3.4. Διαδικασία για βελτιωμένη χρονική ευθυγράμμιση των δεδομένων PEMS

Οι παράμετροι δοκιμών του πίνακα του προσαρτήματος 2 χωρίζονται σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες:

Κατηγορία 1: Αναλυτές αερίων (συγκεντρώσεις HC, CO, CO<sub>2</sub> και NO<sub>x</sub>)

Κατηγορία 2: EFM (ροή μάζας καυσαερίων και θερμοκρασία καυσαερίων)

Κατηγορία 3: κινητήρας (ροπή, στρόφες, θερμοκρασίες, ρυθμός τροφοδοσίας καυσίμου από τη μονάδα ECU).

Η επαλήθευση της χρονικής ευθυγράμμισης κάθε κατηγορίας με τις άλλες δύο κατηγορίες πραγματοποιείται με την εύρεση του υψηλότερου συντελεστή συσχέτισης μεταξύ δύο σειρών παραμέτρων δοκιμών. Όλες οι παράμετροι δοκιμών σε μια κατηγορία μετατοπίζονται για τη μεγιστοποίηση του συντελεστή συσχέτισης. Για τον υπολογισμό των συντελεστών συσχέτισης χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες παράμετροι δοκιμών:

- α) κατηγορίες 1 και 2 (δεδομένα αναλυτών αερίων και EFM) με την κατηγορία 3 (δεδομένα κινητήρα): από τη μονάδα ECU.
- β) κατηγορία 1 με την κατηγορία 2: συγκέντρωση CO<sub>2</sub> και ροή μάζας καυσαερίων.
- γ) κατηγορία 2 με την κατηγορία 3: συγκέντρωση CO<sub>2</sub> και ροή καυσίμου κινητήρα.

## 4. Έλεγχος συνέπειας δεδομένων

### 4.1. Δεδομένα αναλυτών και EFM

Η συνέπεια των δεδομένων (ροή μάζας καυσαερίων μετρούμενη από το EFM και συγκεντρώσεις αερίων) επαληθεύεται μέσω συσχέτισης μεταξύ της ροής καυσίμου του κινητήρα που μετράται από τη μονάδα ECU και της ροής καυσίμου κινητήρα που υπολογίζεται σύμφωνα με την διαδικασία που ορίζεται στο τμήμα 2.1.6.4 του παραρτήματος VII του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

Εφαρμόζεται γραμμική παλινδρόμηση για τις μετρούμενες και υπολογιζόμενες τιμές του ρυθμού τροφοδοσίας καυσίμου. Χρησιμοποιείται η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων, ενώ η εξίσωση της γραμμής που διέρχεται από τα περισσότερα σημεία έχει τη μορφή:

$$y = mx + b$$

Όπου:

- $y$  είναι η υπολογιζόμενη ροή καυσίμου [g/s],
- $m$  είναι η κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης,
- $x$  είναι η μετρούμενη ροή καυσίμου [g/s],
- $b$  είναι το σημείο τομής του  $y$  με την καμπύλη παλινδρόμησης.

Για κάθε καμπύλη παλινδρόμησης υπολογίζεται η καμπύλη ( $m$ ) και ο συντελεστής προσδιορισμού ( $r^2$ ). Συνιστάται η ανάλυση αυτή να διενεργείται στην περιοχή από το 15 % της μέγιστης τιμής έως τη μέγιστη τιμή και σε συχνότητα μεγαλύτερη από ή ίση με 1 Hz. Για να θεωρηθεί ισχύουσα η δοκιμή, εξακριβώνονται τα εξής δύο κριτήρια:

Πίνακας

Ανοχές

|                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης, $m$ | 0,9 έως 1,1 — συνιστώμενη |
| Συντελεστής προσδιορισμού $r^2$       | ελάχ. 0,90 — συνιστώμενος |

### 4.2. Δεδομένα ροπής της μονάδας ECU

Η συνέπεια των δεδομένων ροπής της μονάδας ECU επαληθεύεται μέσω σύγκρισης των μέγιστων τιμών ροπής της μονάδας ECU σε διαφορετικές (εφόσον κρίνεται σκόπιμο) στρόφες του κινητήρα με τις αντίστοιχες τιμές στην επίσημη καμπύλη ροπής πλήρους φορτίου για τον κινητήρα και σύμφωνα με το προσάρτημα 6.

4.3. Ειδική κατανάλωση καυσίμου κατά την πέδηση (BSFC)

Για τον έλεγχο της BSFC χρησιμοποιούνται:

- α) η κατανάλωση καυσίμου που υπολογίζεται από τα δεδομένα εκπομπών αέριων ρύπων (συγκεντρώσεις αναλυτών αερίων και δεδομένα ροής μάζας καυσαερίων) σύμφωνα με την διαδικασία που ορίζεται στο τμήμα 2.1.6.4 του παραρτήματος VII του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις·
- β) το έργο που υπολογίζεται με τη χρήση των δεδομένων από τη μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου (ECU) (ροπή κινητήρα και στροφές κινητήρα).

4.4. Πίεση περιβάλλοντος

Η τιμή της πίεσης περιβάλλοντος ελέγχεται βάσει του υψομέτρου που υποδεικνύουν τα δεδομένα του παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS), εάν είναι διαθέσιμα.

4.5. Η εγκρίνουσα μπορεί να θεωρήσει άκυρη τη δοκιμή αν δεν ικανοποιηθεί από τα αποτελέσματα του ελέγχου συνέπειας δεδομένων.

5. **Διόρθωση για ξηρή/υγρή βάση**

Εάν η συγκέντρωση μετράται σε ξηρή βάση, μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα σύμφωνα με την διαδικασία που ορίζεται στο τμήμα 2 ή το τμήμα 3 του παραρτήματος VII του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

6. **Διόρθωση των NO<sub>x</sub> για υγρασία και θερμοκρασία**

Οι συγκεντρώσεις των NO<sub>x</sub> που μετρώνται από τους αναλυτές αερίων δεν διορθώνονται βάσει της θερμοκρασίας και της υγρασίας του αέρα του περιβάλλοντος.

---

## Προσάρτημα 4

**Αλγόριθμος για τον καθορισμό έγκυρων συμβάντων κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει****1. Γενικές διατάξεις**

- 1.1. Για τους σκοπούς του παρόντος προσαρτήματος ως «συμβάν» νοούνται τα δεδομένα που μετρώνται σε δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει για τους υπολογισμούς των εκπομπών αέριων ρύπων που λαμβάνονται σε χρονοπλάσιο  $\Delta t$  ίσο με την περίοδο δειγματοληψίας δεδομένων.
- 1.2. Η μεθοδολογία που περιγράφεται στο παρόν προσάρτημα βασίζεται στην έννοια των συμβάντων κατά τη λειτουργία και εκτός λειτουργίας.
- 1.3. Κάθε συμβάν που σύμφωνα με το παρόν προσάρτημα θεωρείται συμβάν εκτός λειτουργίας δεν θεωρείται έγκυρο για τους υπολογισμούς του έργου ή της μάζας του  $\text{CO}_2$ , των εκπομπών αέριων ρύπων και των συντελεστών συμμόρφωσης του παραθύρου μέσου όρου του τμήματος 2 του προσαρτήματος 5. Για τον σκοπό των υπολογισμών χρησιμοποιούνται μόνο συμβάντα κατά τη λειτουργία.
- 1.4. Τα συμβάντα εκτός λειτουργίας διακρίνονται σε συμβάντα εκτός λειτουργίας βραχείας διάρκειας ( $\leq D2$ ) και σε συμβάντα εκτός λειτουργίας μακράς διάρκειας ( $> D2$ ) (βλέπε τον πίνακα για την τιμή  $D2$ ).

**2. Διαδικασία για τον καθορισμό των συμβάντων εκτός λειτουργίας**

- 2.1. Τα ακόλουθα συμβάντα θεωρούνται συμβάντα εκτός λειτουργίας:
  - 2.1.1. Συμβάντα όπου η ισχύς του κινητήρα είναι κάτω του 10 % της μέγιστης καθαρής ισχύος του κινητήρα.
  - 2.1.2. Συμβάντα που αντιστοιχούν στις ψυχρές συνθήκες του συστήματος του κινητήρα (εκκίνηση με ψυχρό κινητήρα) όπως ορίζονται στο σημείο 6.4.2 του προσαρτήματος 2.
  - 2.1.3. Συμβάντα που καταγράφονται σε συνθήκες περιβάλλοντος οι οποίες δεν πληρούν τις απαιτήσεις του σημείου 3.3 του παρόντος προσαρτήματος.
  - 2.1.4. Συμβάντα που καταγράφονται κατά τη διάρκεια των περιοδικών ελέγχων των οργάνων μέτρησης.
- 2.2. Πραγματοποιούνται οι ακόλουθες πρόσθετες ενέργειες:
  - 2.2.1. Τα συμβάντα εκτός λειτουργίας διάρκειας μικρότερης της τιμής  $D0$  θεωρούνται συμβάντα κατά τη λειτουργία και συγχωνεύονται με σχετικά συμβάντα κατά τη λειτουργία (βλέπε τον πίνακα για τις τιμές της παραμέτρου  $D0$ ).
  - 2.2.2. Η φάση λήψης ισχύος που ακολουθεί τα μακράς διάρκειας συμβάντα εκτός λειτουργίας ( $> D2$ ) θεωρείται επίσης συμβάν εκτός λειτουργίας έως ότου η θερμοκρασία των καυσαερίων φτάσει τους 523 K. Αν η θερμοκρασία των καυσαερίων δεν φτάσει τους 523 K εντός  $D3$  λεπτών, όλα τα συμβάντα μετά τον χρόνο  $D3$  θεωρούνται συμβάντα κατά τη λειτουργία (βλέπε τον πίνακα για τις τιμές της παραμέτρου  $D3$ ).
- 2.1.5.3. Για όλα τα συμβάντα εκτός λειτουργίας, τα πρώτα  $D1$  λεπτά κάθε συμβάντος θεωρούνται συμβάν κατά τη λειτουργία (βλέπε τον πίνακα για τις τιμές της παραμέτρου  $D1$ ).

**3. Αλγόριθμος σήμανσης του «έργου μηχανήματος»****3.1. Φάση 1**

Εντοπισμός και διαχωρισμός σε συμβάντα κατά τη λειτουργία και συμβάντα εκτός λειτουργίας

- 3.1.1. Καθορισμός των συμβάντων κατά τη λειτουργία και των συμβάντων εκτός λειτουργίας σύμφωνα με το σημείο 2.
- 3.1.2. Υπολογισμός της διάρκειας των συμβάντων εκτός λειτουργίας.
- 3.1.3. Σήμανση των συμβάντων εκτός λειτουργίας με διάρκεια μικρότερη της τιμής  $D0$  ως συμβάντα κατά τη λειτουργία (βλέπε τον πίνακα για τις τιμές της παραμέτρου  $D0$ ).
- 3.1.4. Υπολογισμός της διάρκειας των υπόλοιπων συμβάντων εκτός λειτουργίας.

## 3.2. Φάση 2

Συγχώνευση των βραχείας διάρκειας συμβάντων κατά τη λειτουργία ( $\leq D0$ ) με τα συμβάντα εκτός λειτουργίας.

3.2.1. Συγχώνευση των συμβάντων λειτουργίας διάρκειας μικρότερης της τιμής  $D0$  με τα σχετικά συμβάντα με διάρκεια μεγαλύτερη της τιμής  $D1$ .

## 3.3. Φάση 3

Εξαίρεση συμβάντων κατά τη λειτουργία μετά από συμβάντα εκτός λειτουργίας μακράς διάρκειας (φάση λήψης ισχύος).

3.3.1. Ως συμβάντα εκτός λειτουργίας θεωρούνται τα συμβάντα που έπονται συμβάντα εκτός λειτουργίας μακράς διάρκειας ( $> D2$ ) μέχρι η θερμοκρασία των καυσαερίων να φτάσει τους 523 K ή μέχρι να περάσουν  $D3$  λεπτά (βλέπε τον πίνακα για τις τιμές της παραμέτρου  $D3$ ), όποιο από τα δύο επέλθει πρώτο.

## 3.4. Φάση 4

Συμπερίληψη των συμβάντων εκτός λειτουργίας μετά τα συμβάντα κατά τη λειτουργία.

3.4.1. Συμπερίληψη συμβάντων εκτός λειτουργίας διάρκειας  $D1$  λεπτών στο τέλος κάθε συμβάντος κατά τη λειτουργία (βλέπε τον πίνακα για τις τιμές της παραμέτρου  $D1$ ).

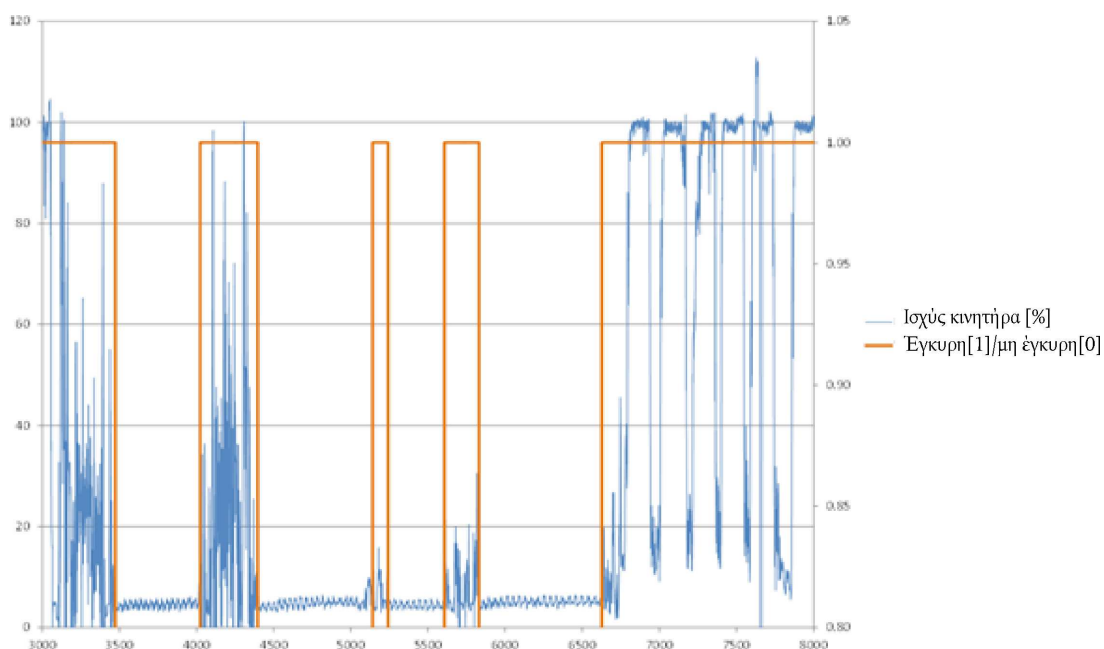
## Πίνακας

Τιμές για τις παραμέτρους  $D0$ ,  $D1$ ,  $D2$  και  $D3$ 

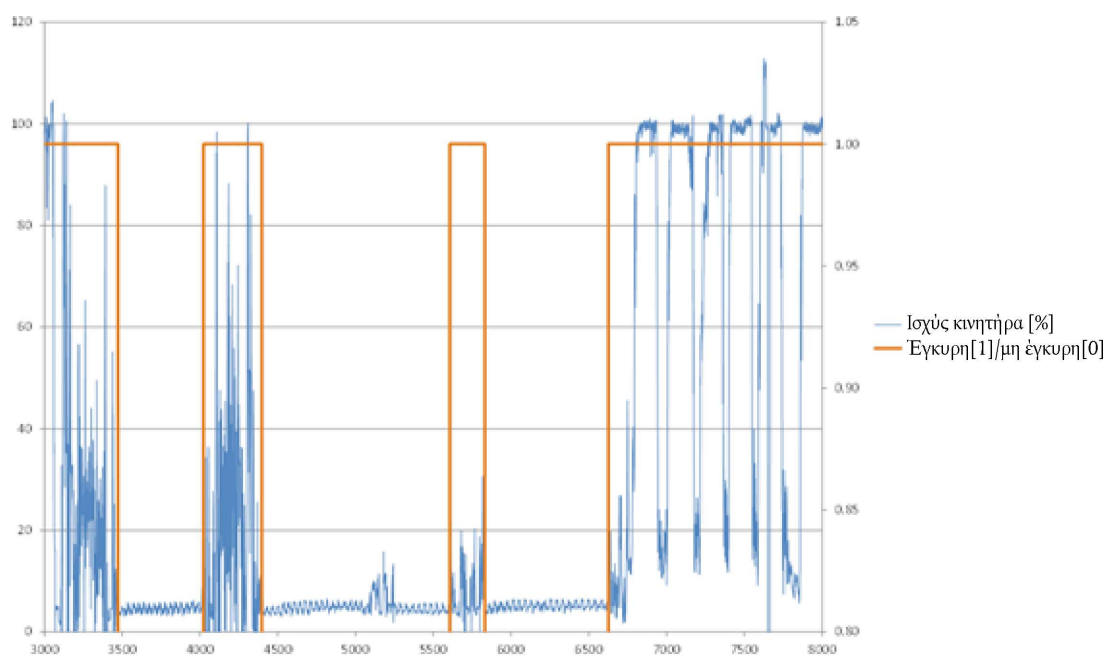
| Παράμετροι | Τιμή     |
|------------|----------|
| $D0$       | 2 λεπτά  |
| $D1$       | 2 λεπτά  |
| $D2$       | 10 λεπτά |
| $D3$       | 4 λεπτά  |

## 4. Παραδείγματα

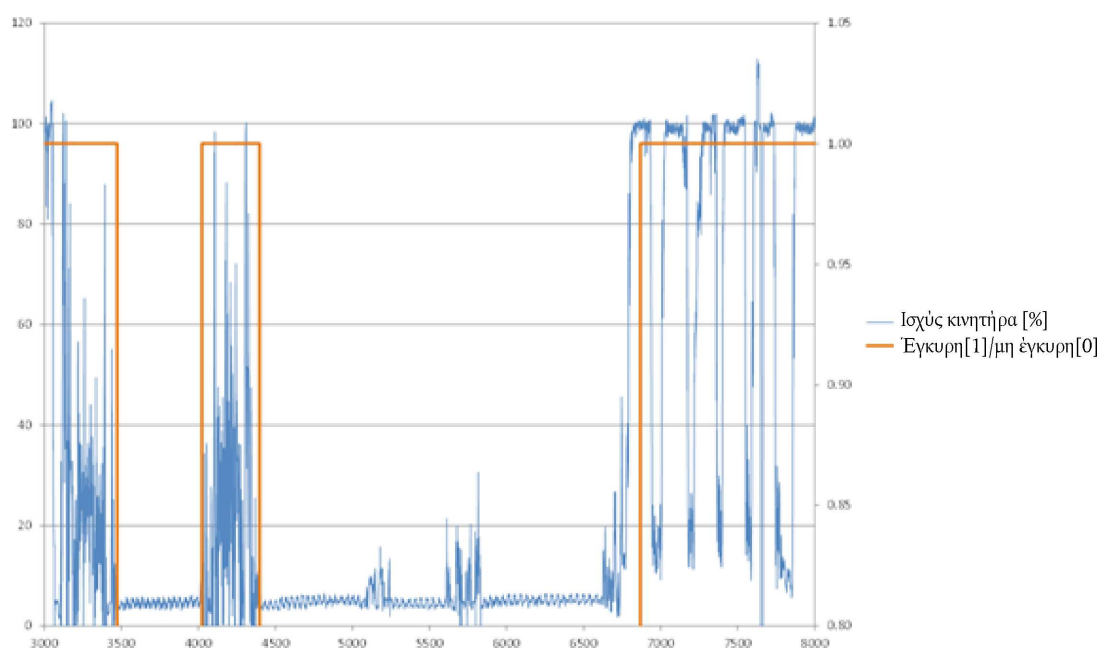
## 4.1. Εξαιρέσεις δεδομένων εκτός λειτουργίας στο τέλος της φάσης 1



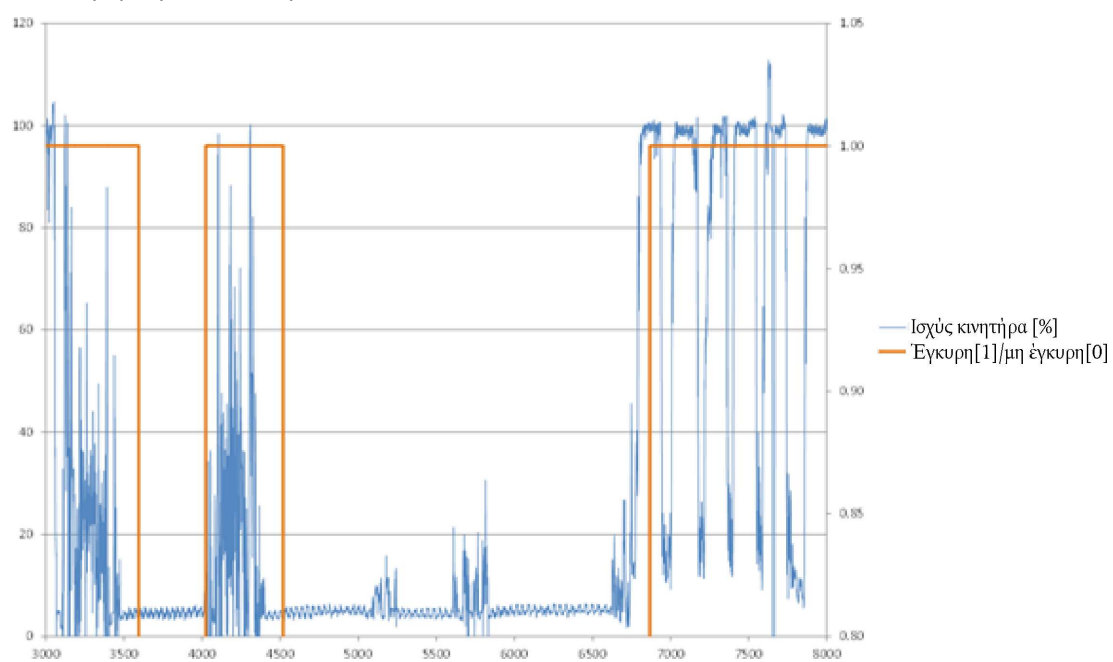
## 4.2. Εξαιρέσεις δεδομένων εκτός λειτουργίας στο τέλος της φάσης 2



## 4.3. Εξαιρέσεις δεδομένων εκτός λειτουργίας στο τέλος της φάσης 3



## 4.4. Τέλος της φάσης 4 — τελική



## Προσάρτημα 5

## Υπολογισμοί εκπομπών αερίων ρύπων

## 1. Υπολογισμός των στιγμιαίων εκπομπών αερίων ρύπων

Η στιγμιαία μάζα των εκπομπών αερίων ρύπων υπολογίζεται βάσει της στιγμιαίας συγκέντρωσης των εκπομπών αερίων ρύπων που μετρώνται κατά τη διάρκεια της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει και σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο τμήμα 2 ή το τμήμα 3 του παραρτήματος VII του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 σχετικά με τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

## 2. Καθορισμός των εκπομπών αερίων ρύπων και συντελεστών συμμόρφωσης παραθύρων μέσου όρου

## 2.1. Μέθοδος παραθύρου μέσου όρου

Παράθυρο μέσου όρου είναι το υποσύνολο του πλήρους συνόλου δεδομένων που υπολογίζονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει στο οποίο η μάζα ή το έργο του CO<sub>2</sub> ισούται με τη μάζα ή το έργο του CO<sub>2</sub> που μετράται κατά τον κύκλο NRTC του εργαστηρίου αναφοράς.

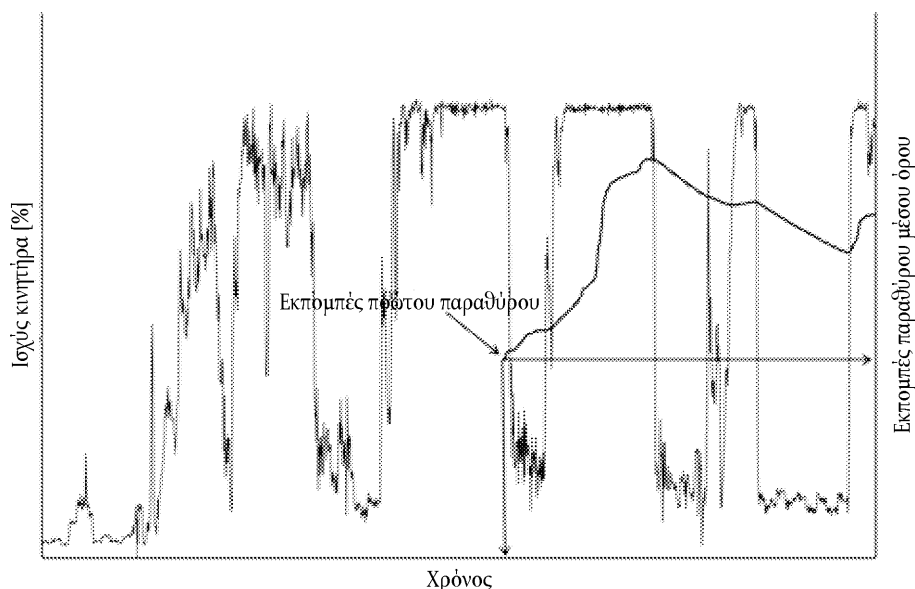
Η μάζα των εκπομπών αερίων ρύπων και οι συντελεστές συμμόρφωσης υπολογίζονται με τη μέθοδο του παραθύρου κινητού μέσου όρου βάσει του έργου αναφοράς (διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 2.2) και της μάζας αναφοράς του CO<sub>2</sub> (διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 2.3) που μετρώνται κατά τον κύκλο NRTC του εργαστηρίου αναφοράς.

Οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις ακόλουθες γενικές απαιτήσεις:

- 2.1.1. Τα δεδομένα που εξαιρούνται σύμφωνα με το προσάρτημα 4 δεν λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς του έργου ή της μάζας του CO<sub>2</sub>, των εκπομπών αερίων ρύπων και των συντελεστών συμμόρφωσης των παραθύρων μέσου όρου.
- 2.1.2. Οι υπολογισμοί του παραθύρου κινητού μέσου όρου πραγματοποιούνται με χρονολαίσιο Δt ίσο με την περίοδο δειγματοληψίας δεδομένων.
- 2.1.3. Η μάζα των εκπομπών αερίων ρύπων για κάθε παράθυρο μέσου όρου (mg/παράθυρο μέσου όρου) λαμβάνεται με την ενσωμάτωση της μάζας των στιγμιαίων εκπομπών αερίων ρύπων στο παράθυρο μέσου όρου.
- 2.1.4. Πραγματοποιούνται και υποβάλλονται υπολογισμοί και για τις δύο διαδικασίες: μάζα αναφοράς του CO<sub>2</sub> και έργο αναφοράς.

Εικόνα 1

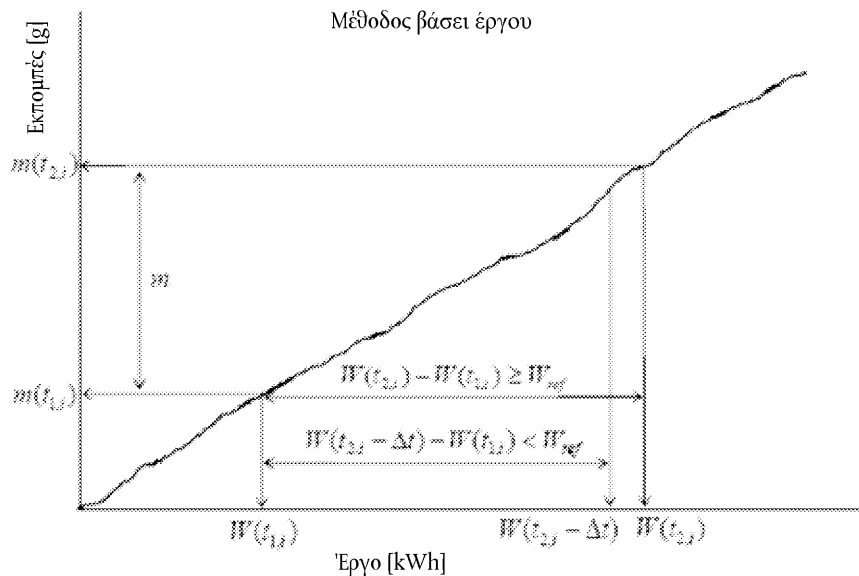
Ισχύς κινητήρα συναρτήσει του χρόνου και εκπομπές αερίων ρύπων παραθύρου μέσου όρου, αρχίζοντας από το πρώτο παράθυρο μέσου όρου, συναρτήσει του χρόνου.



## 2.2. Μέθοδος βάσει έργου

Εικόνα 2

## Μέθοδος βάσει έργου



Η διάρκεια  $(t_{2,i} - t_{1,i})$  του παραθύρου μέσου όρου  $i$  καθορίζεται από τον τύπο:

$$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i}) \geq W_{ref}$$

Όπου:

- $W(t_{j,i})$  είναι το έργο του κινητήρα μετρούμενο μεταξύ της εκκίνησης και του χρόνου  $t_{j,i}$ , kWh.
- $W_{ref}$  είναι το έργο του κινητήρα για τον κύκλο NRTC, σε kWh.
- Επιλέγεται χρόνος  $t_{2,i}$  ώστε:

$$W(t_{2,i} - \Delta t) - W(t_{1,i}) < W_{ref} \leq W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$$

η διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας δεδομένων  $\Delta t$  να είναι ίση με 1 δευτερόλεπτο ή μικρότερη.

## 2.2.1. Υπολογισμοί των ειδικών εκπομπών αέριων ρύπων στην πέδηση

Οι ειδικές εκπομπές αέριων ρύπων στην πέδηση  $e_{gas}$  (g/kWh) υπολογίζονται για κάθε παράθυρο μέσου όρου και κάθε αέριο ρύπο ως εξής:

$$e_{gas} = \frac{m}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

Όπου:

- $m$  είναι η εκπεμπόμενη μάζα του αέριου ρύπου, mg/παράθυρο μέσου όρου
- $W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$  είναι το έργο του κινητήρα κατά τη διάρκεια του παραθύρου μέσου όρου  $i$ , kWh

## 2.2.2. Επιλογή έγκυρων παραθύρων μέσου όρου

Έγκυρα είναι τα παράθυρα μέσου όρου των οποίων η μέση ισχύς υπερβαίνει την κατώτατη ισχύ του 20 % της μέγιστης ισχύος του κινητήρα. Το ποσοστό των έγκυρων παραθύρων μέσου είναι ίσο με ή μεγαλύτερο από 50 %.

## 2.2.2.1. Αν το ποσοστό των έγκυρων παραθύρων μέσου όρου είναι μικρότερο του 50 %, η δοκιμή θεωρείται άκυρη.

## 2.2.3. Υπολογισμοί των συντελεστών συμμόρφωσης

Οι συντελεστές συμμόρφωσης υπολογίζονται για κάθε μεμονωμένο έγκυρο παράθυρο μέσου όρου και κάθε μεμονωμένο αέριο ρύπο ως εξής:

$$CF = \frac{e}{L}$$

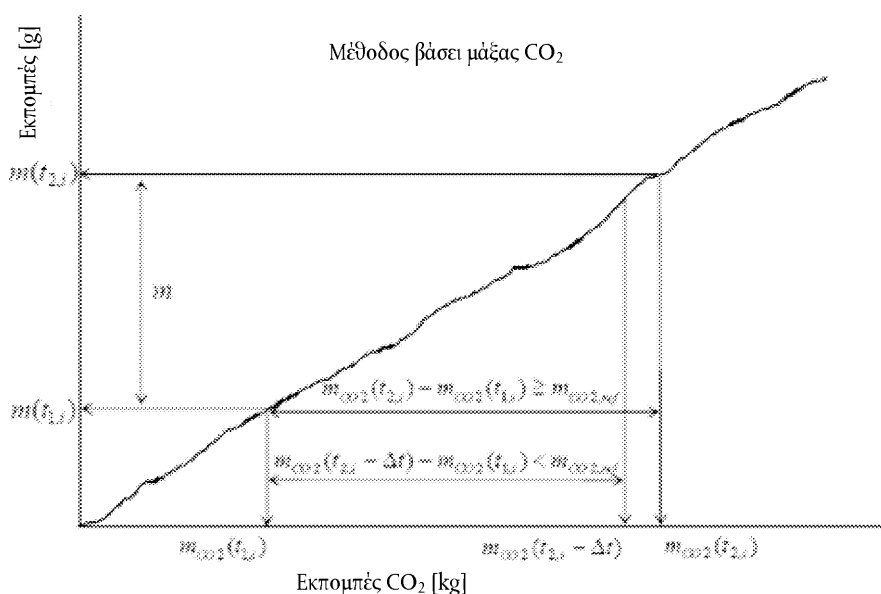
Όπου:

—  $e$  είναι η ειδική εκπομπή αέριου ρύπου στην πέδηση, g/kWh.

—  $L$  είναι το ισχύον όριο, g/kWh.

2.3. Μέθοδος βάσει μάζας CO<sub>2</sub>

Εικόνα 3

Μέθοδος βάσει μάζας CO<sub>2</sub>

Η διάρκεια  $(t_{2,i} - t_{1,i})$  του παραθύρου μέσου όρου  $i$  καθορίζεται από τον τύπο:

$$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i}) \geq m_{CO_2,ref}$$

Όπου:

—  $m_{CO_2}(t_{j,i})$  είναι η μάζα του CO<sub>2</sub> μετρούμενη μεταξύ της έναρξης της δοκιμής και του χρόνου  $t_{j,i}$ , kg.

—  $m_{CO_2,ref}$  είναι η μάζα CO<sub>2</sub> που προσδιορίζεται για τον κύκλο NRTC, σε kg.

— Επιλέγεται χρόνος  $t_{2,i}$  ώστε:

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

η διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας δεδομένων  $\Delta t$  να είναι ίση με 1 δευτερόλεπτο ή μικρότερη.

Οι μάζες του CO<sub>2</sub> υπολογίζονται στα παράθυρα μέσου όρου με την ενσωμάτωση των στιγμιαίων εκπομπών αέριων ρύπων που υπολογίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 1.

## 2.3.1. Επιλογή έγκυρων παραθύρων μέσου όρου

Έγκυρα είναι τα παράθυρα μέσου όρου των οποίων η διάρκεια δεν υπερβαίνει τη μέγιστη διάρκεια που υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

$$D_{max} = 3\,600 \cdot \frac{W_{ref}}{0,2 \cdot P_{max}}$$

Όπου:

—  $D_{max}$  είναι η μέγιστη διάρκεια παραθύρου μέσου όρου, s·

—  $P_{max}$  είναι η μέγιστη ισχύς του κινητήρα, kW.

Το ποσοστό των έγκυρων παραθύρων μέσου είναι ίσο με ή μεγαλύτερο από 50 %.

### 2.3.2. Υπολογισμοί των συντελεστών συμμόρφωσης

Οι συντελεστές συμμόρφωσης υπολογίζονται για κάθε μεμονωμένο παράθυρο μέσου όρου και κάθε μεμονωμένο ρύπο ως εξής:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

Με  $CF_I = \frac{m}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})}$  (λόγος εν χρήσει) και

$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_2,ref}}$  (λόγος πιστοποίησης)

Όπου:

—  $m$  είναι η εκπεμπόμενη μάζα του αέριου ρύπου, mg/παράθυρο μέσου όρου·

—  $m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$  είναι η μάζα του  $CO_2$  κατά τη διάρκεια του παραθύρου μέσου όρου  $i$ , kg·

—  $m_{CO_2,ref}$  είναι η μάζα  $CO_2$  του κινητήρα που προσδιορίζεται για τον κύκλο NRTC, σε kg·

—  $m_L$  είναι η εκπεμπόμενη μάζα του αέριου ρύπου που αντιστοιχεί στο ισχύον όριο στον κύκλο NRTC, mg.

## 3. Στρογγυλοποίηση των υπολογισμών εκπομπών αερίων ρύπων

Το τελικό αποτέλεσμα της δοκιμής στρογγυλοποιείται κατευθείαν στο δεκαδικό ψηφίο προς τα δεξιά που αναφέρεται στο ισχύον πρότυπο εκπομπών συν ένα επιπλέον σημαντικό ψηφίο, σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E 29-06b (Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications / Τυποποιημένη πρακτική για τη χρήση σημαντικών ψηφίων σε δεδομένα δοκιμών για τον καθορισμό της συμμόρφωσης προς τις προδιαγραφές). Δεν επιτρέπεται στρογγυλοποίηση ενδιάμεσων τιμών που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του τελικού αποτελέσματος των ειδικών εκπομπών αερίων ρύπων στην πέδηση.

## 4. Αποτελέσματα εκπομπών αερίων ρύπων

Τα ακόλουθα αποτελέσματα αναφέρονται σύμφωνα με το σημείο 10 του παρόντος παραρτήματος:

- α) η στιγμιαία συγκέντρωση των εκπομπών αερίων ρύπων που μετρώνται κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει·
- β) η μέση συγκέντρωση των εκπομπών αερίων ρύπων που μετρώνται καθ' όλη τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει·
- γ) η στιγμιαία μάζα των εκπομπών αερίων ρύπων που υπολογίζονται σύμφωνα με το σημείο 1·
- δ) η ενοποιημένη μάζα των εκπομπών αερίων ρύπων καθ' όλη τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει, η οποία υπολογίζεται ως η προσθήκη της μάζας των στιγμιαίων εκπομπών αερίων ρύπων που υπολογίζεται σύμφωνα με το σημείο 1·
- ε) η κατανομή των συντελεστών συμμόρφωσης για τα έγκυρα παράθυρα μέσου όρου, οι οποίοι υπολογίζονται σύμφωνα με τα σημεία 2.2.3 και 2.3.2. (ελάχιστοι, μέγιστοι και 90<sup>ο</sup> αθροιστικό εκατοστημόριο)·
- στ) η κατανομή των συντελεστών συμμόρφωσης για όλα τα παράθυρα, οι οποίοι υπολογίζονται σύμφωνα με τα σημεία 2.2.3 και 2.3.2 χωρίς τον καθορισμό των έγκυρων δεδομένων σύμφωνα με το προσάρτημα 4 και χωρίς τον καθορισμό των έγκυρων παραθύρων των σημείων 2.2.2 και 2.3.1 του παρόντος προσαρτήματος (ελάχιστοι, μέγιστοι και 90<sup>ο</sup> αθροιστικό εκατοστημόριο).

## Προσάρτημα 6

## Συμμόρφωση του σήματος ροπής ECU

## 1. Μέθοδος μέγιστης ροπής

- 1.1 Η μέθοδος μέγιστης ροπής συνίσταται στην επιβεβαίωση της επίτευξης κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει ενός σημείου στην καμπύλη αναφοράς μέγιστης ροπής ως συνάρτηση των στροφών του κινητήρα.
- 1.2. Εάν δεν έχει επιτευχθεί ένα σημείο στην καμπύλη μέγιστης ροπής αναφοράς ως συνάρτηση των στροφών του κινητήρα κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει, ο κατασκευαστής δικαιούται να τροποποιήσει τη δραστηριότητα υπό φορτίο των μη οδικών κινητών μηχανημάτων ή/και την ελάχιστη διάρκεια της δοκιμής που αναφέρεται στο σημείο 2 του προσαρτήματος 2 ανάλογα με τις ανάγκες προκειμένου να εκτελέσει την επίδειξη αυτή μετά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει.
- 1.3. Οι απαιτήσεις του σημείου 1.2 δεν ισχύουν στην περίπτωση που κατά τη γνώμη του κατασκευαστή και με προηγούμενη συμφωνία της αρχής έγκρισης τύπου δεν είναι δυνατή ή ασφαλής η επίτευξη σημείου στην καμπύλη μέγιστης ροπής υπό κανονική λειτουργία χωρίς υπερφόρτωση του κινητήρα που είναι εγκατεστημένος στα μη οδικά κινητά μηχανήματα.
- 1.4. Σε αυτήν την περίπτωση, ο κατασκευαστής προτείνει στην εγκρίνουσα αρχή εναλλακτική μέθοδο ελέγχου του σήματος. Η εναλλακτική μέθοδος χρησιμοποιείται μόνο εάν η εγκρίνουσα αρχή θεωρεί ότι μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς να επέλθει υπερφόρτωση του κινητήρα ή κίνδυνος για την ασφάλεια.
- 1.5. Ο κατασκευαστής μπορεί να προτείνει στην εγκρίνουσα αρχή μέθοδο ελέγχου της συμμόρφωσης του σήματος ροπής ECU κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει ακριβέστερη και πληρέστερη της μεθόδου ελέγχου των σημείων 1.1 έως 1.4. Σε αυτήν την περίπτωση, αντί της μεθόδου των παραπάνω σημείων χρησιμοποιείται η μέθοδος που προτείνει ο κατασκευαστής.

## 2. Αδυναμία ελέγχου της συμμόρφωσης με το σήμα ροπής ECU

Στις περιπτώσεις που ο κατασκευαστής αποδεικνύει στην εγκρίνουσα αρχή, ότι δεν είναι δυνατός ο έλεγχος του σήματος ροπής ECU κατά τη δοκιμή παρακολούθησης εν χρήσει, η εγκρίνουσα αρχή κάνει δεκτή την επαλήθευση που πραγματοποιείται κατά τις δοκιμές που απαιτούνται για την έγκριση τύπου ΕΕ και αναφέρεται στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΕ.

## Προσάρτημα 7

## Απαιτήσεις παροχής πληροφοριών από τη μονάδα ECU σχετικά με τη ροή δεδομένων

## 1. Δεδομένα που πρέπει να παρέχονται

- 1.1. Η μονάδα ECU παρέχει τουλάχιστον τα δεδομένα μετρήσεων που αναφέρονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

## Δεδομένα μετρήσεων

| Παράμετρος                          | Μονάδα |
|-------------------------------------|--------|
| Ροπή κινητήρα <sup>(1)</sup>        | Nm     |
| Στροφές κινητήρα                    | σαλ    |
| Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου κινητήρα | K      |

<sup>(1)</sup> Η παρεχόμενη τιμή είναι είτε α) η καθαρή ροπή πέδησης του κινητήρα ή β) η καθαρή ροπή πέδησης του κινητήρα που υπολογίζεται από άλλες κατάλληλες τιμές ροπής που ορίζονται στο αντίστοιχο πρότυπο πρωτοκόλλου του σημείου 2.1.1. Η βάση για την καθαρή ροπή είναι η μη διορθωμένη καθαρή ροπή που παρέχει ο κινητήρας, συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού και των βοηθητικών διατάξεων που συμπεριλαμβάνονται για τις δοκιμές εκπομπών σύμφωνα με το προσάρτημα 2 του παραρτήματος VI του κατ'εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2017/654 για τις τεχνικές και τις γενικές απαιτήσεις.

- 1.2. Εάν η πίεση περιβάλλοντος ή η θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν μετρώνται από εξωτερικούς αισθητήρες, οι σχετικές τιμές παρέχονται από τη μονάδα ECU σύμφωνα με τον πίνακα 2.

Πίνακας 2

## Πρόσθετα δεδομένα μετρήσεων

| Παράμετρος                               | Μονάδα |
|------------------------------------------|--------|
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος <sup>(1)</sup> | K      |
| Πίεση περιβάλλοντος                      | kPa    |
| Ροή καυσίμου κινητήρα                    | g/s    |

<sup>(1)</sup> Η χρήση αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής πληροί τις απαιτήσεις της δεύτερης παραγράφου του σημείου 5.1 του προσαρτήματος 2.

- 1.3. Εάν η ροή μάζας καυσαερίων δεν μετράται απευθείας, η ροή καυσίμου του κινητήρα παρέχεται σύμφωνα με τον πίνακα του σημείου 1 του προσαρτήματος 2.

## 2. Απαιτήσεις κοινοποίησης

- 2.1. Πρόσβαση σε πληροφορίες για τη ροή δεδομένων

- 2.1.1. Η πρόσβαση σε πληροφορίες για τη ροή των δεδομένων παρέχεται σύμφωνα με τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες σειρές προτύπων:

α) ISO 27145 με ISO 15765-4 (βάσει CAN)·

β) ISO 27145 με ISO 13400 (βάσει TCP/IP)·

γ) πρότυπο SAE J1939-73.

- 2.1.2. Η μονάδα ECU υποστηρίζει τις αντίστοιχες υπηρεσίες τουλάχιστον ενός εκ των ανωτέρω προτύπων για την παροχή των δεδομένων του πίνακα 1.

Επιτρέπεται αλλά δεν είναι υποχρεωτική η εφαρμογή πρόσθετων χαρακτηριστικών του (των) προτύπου(-ων) στη μονάδα ECU.

- 2.1.3. Η πρόσβαση στις πληροφορίες για τη ροή δεδομένων είναι δυνατή μέσω ενσύρματης σύνδεσης (εξωτερική διάταξη σάρωσης).

## 2.2. Ενσύρματη επικοινωνία βάσει CAN

- 2.2.1. Η ταχύτητα επικοινωνίας στην ενσύρματη ζεύξη δεδομένων είναι είτε 250 kbps ή 500 kbps.

- 2.2.2. Η διεπαφή σύνδεσης μεταξύ του κινητήρα και των οργάνων μέτρησης του συστήματος PEMS είναι τυποποιημένη και πληροί όλες τις απαιτήσεις του ISO 15031-3 Τύπος A (παροχή ισχύος 12 VDC), Τύπος B (παροχή ισχύος 24 VDC) ή του SAE J1939-13 (παροχή ισχύος 12 ή 24 VDC).

## 2.3 Απαιτήσεις τεκμηρίωσης

Ο κατασκευαστής αναφέρει στο έγγραφο πληροφοριών του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2017/656 της Επιτροπής <sup>(1)</sup> για τις διοικητικές απαιτήσεις το (τα) πρότυπο(-α) επικοινωνίας που χρησιμοποιείται(-ούνται) για την παροχή πρόσβασης στις πληροφορίες για τη ροή δεδομένων σύμφωνα με το σημείο 2.1.1.

---

<sup>(1)</sup> Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2017/656 της Επιτροπής, της 19ης Δεκεμβρίου 2016, για τον καθορισμό των διοικητικών απαιτήσεων σχετικά με τα όρια εκπομπών και την έγκριση τύπου κινητήρων εσωτερικής καύσης για μη οδικά κινητά μηχανήματα σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2016/1628 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (βλέπε σ. 364 της παρούσας Επίσημης Εφημερίδας).

## Προσάρτημα 8

**Έκθεση δοκιμής για την παρακολούθηση εν χρήσει****1. Στοιχεία κατασκευαστή κινητήρα**

- 1.1. Μάρκα [εμπορική(-ές) επωνυμία(-ες) κατασκευαστή]
- 1.2. Εταιρική επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή
- 1.3. Επωνυμία και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του κατασκευαστή (αν υπάρχει)
- 1.4. Επωνυμία(-ες) και διεύθυνση(-εις) του (των) εργοστασίου(-ων) συναρμολόγησης/κατασκευής

**2. Στοιχεία για τον κινητήρα**

- 2.1. Χαρακτηρισμός τύπου κινητήρα/σειράς κινητήρων
- 2.2. Κατηγορία και υποκατηγορία του τύπου κινητήρα/της σειράς κινητήρων
- 2.3. Αριθμός έγκρισης τύπου
- 2.4. Εμπορική(-ές) ονομασία(-ες) [αν υπάρχει(-ουν)]
- 2.5. Αναγνωριστικός αριθμός κινητήρα
- 2.6. Έτος και μήνας παραγωγής του κινητήρα
- 2.7. Ανακατασκευή του κινητήρα
- 2.8. Κυβισμός κινητήρα [dm<sup>3</sup>]
- 2.9. Πλήθος κυλίνδρων
- 2.10. Δηλούμενη ονομαστική καθαρή ισχύς/ονομαστική ισχύς [kW/σαλ] του κινητήρα
- 2.11. Μέγιστη καθαρή ισχύς/στροφές ισχύος [kW/σαλ] του κινητήρα
- 2.12. Δηλούμενη μέγιστη ροπή/στροφές ροπής [Nm/σαλ] του κινητήρα
- 2.13. Στροφές άφορτης λειτουργίας [rpm]
- 2.14. Διαθέσιμη καμπύλη ροπής πλήρους φορτίου που παρέχει ο κατασκευαστής (ναι/όχι)
- 2.15. Αριθμός αναφοράς καμπύλης ροπής πλήρους φορτίου που παρέχει ο κατασκευαστής
- 2.16. Σύστημα DeNO<sub>x</sub> (π.χ. EGR, SCR)
- 2.17. Τύπος καταλυτικού μετατροπέα
- 2.18. Τύπος παγίδας σωματιδίων
- 2.19. Έχει τροποποιηθεί η μετεπεξεργασία σε σχέση με την έγκριση τύπου (ναι/όχι)
- 2.20. Πληροφορίες για τη μονάδα ECU (αριθμός διακρίβωσης λογισμικού)

**3. Πληροφορίες μη οδικών κινητών μηχανημάτων**

- 3.1. Ιδιοκτήτης μη οδικών κινητών μηχανημάτων
- 3.2. Κατηγορία(-ες) μη οδικών κινητών μηχανημάτων
- 3.3. Κατασκευαστής μη οδικών κινητών μηχανημάτων
- 3.4. Αναγνωριστικός αριθμός μη οδικών κινητών μηχανημάτων
- 3.5. Αριθμός και χώρα καταχώρισης μη οδικών κινητών μηχανημάτων (αν υπάρχουν)
- 3.6. Εμπορική(-ές) ονομασία(-ες) μη οδικών κινητών μηχανημάτων [αν υπάρχει(-ουν)]
- 3.7. Έτος και μήνας παραγωγής μη οδικών κινητών μηχανημάτων

**4. Επιλογή κινητήρα / μη οδικών κινητών μηχανημάτων**

- 4.1. Μέθοδος εντοπισμού μη οδικών κινητών μηχανημάτων ή κινητήρα
- 4.2. Κριτήρια επιλογής για μη οδικά κινητά μηχανήματα, κινητήρες, εν χρήσει σειρές
- 4.3. Τοποθεσία συνήθους λειτουργίας των δοκιμαζόμενων μη οδικών κινητών μηχανημάτων
- 4.4. Ώρες λειτουργίας κατά την έναρξη της δοκιμής:
  - 4.4.1. Μη οδικά κινητά μηχανήματα [h]
  - 4.4.2. Κινητήρας [h]

**5. Φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS)**

- 5.1. Τροφοδοσία του συστήματος PEMS με ηλεκτρικό ρεύμα: εξωτερική/από το μη οδικό κινητό μηχανήμα
- 5.2. Μάρκα και τύπος οργάνων μέτρησης (PEMS)
- 5.3. Ημερομηνία βαθμονόμησης οργάνων μέτρησης (PEMS)
- 5.4. Χρησιμοποιούμενο λογισμικό υπολογισμού και αριθμός έκδοσής του (π.χ. EMROAD 4.0)
- 5.5. Θέση αισθητήρων συνθηκών περιβάλλοντος

**6. Συνθήκες δοκιμής**

- 6.1. Ημερομηνία και ώρα δοκιμής
- 6.2. Διάρκεια δοκιμής [s]
- 6.3. Τοποθεσία δοκιμής
- 6.4. Γενικές καιρικές συνθήκες και συνθήκες περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, υψόμετρο)
  - 6.4.1. Μέσες συνθήκες περιβάλλοντος (όπως υπολογίζονται από τα στιγμιαία μετρούμενα δεδομένα)
- 6.5. Ώρες λειτουργίας ανά μη οδικό κινητό μηχανήμα/κινητήρα
- 6.6. Λεπτομερή στοιχεία σχετικά με την πραγματική λειτουργία των μη οδικών κινητών μηχανημάτων
- 6.7. Προδιαγραφές του καυσίμου δοκιμής
- 6.8. Προδιαγραφές ελαίου λίπανσης
- 6.9. Προδιαγραφές αντιδραστηρίων (κατά περίπτωση)
- 6.10. Συνοπτική περιγραφή των εργασιών που διεξάγονται

**7. Μέση συγκέντρωση εκπομπών αερίων ρύπων**

- 7.1. Μέση συγκέντρωση HC [ppm] [Προαιρετικό]
- 7.2. Μέση συγκέντρωση CO [ppm] [Προαιρετικό]
- 7.3. Μέση συγκέντρωση NO<sub>x</sub> [ppm] [Προαιρετικό]
- 7.4. Μέση συγκέντρωση CO<sub>2</sub> [ppm] [Προαιρετικό]
- 7.5. Μέση ροή μάζας καυσαερίων [kg/h] [Προαιρετικό]
- 7.6. Μέση θερμοκρασία καυσαερίων [°C] [Προαιρετικό]

**8. Ενοποιημένη μάζα εκπομπών αερίων ρύπων**

- 8.1. Εκπομπές THC [g]
- 8.2. Εκπομπές CO [g]

- 8.3 Εκπομπές NO<sub>x</sub> [g]
- 8.4 Εκπομπές CO<sub>2</sub> [g]
9. **Συντελεστές συμμόρφωσης παραθύρου μέσου όρου <sup>(1)</sup> (υπολογιζόμενοι σύμφωνα με τα προσαρτήματα 2 έως 5)**  
**(Ελάχιστοι, μέγιστοι και 90<sup>ο</sup> αθροιστικό εκατοστημόριο),**
- 9.1. Συντελεστής συμμόρφωσης THC παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
- 9.2. Συντελεστής συμμόρφωσης CO παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
- 9.3. Συντελεστής συμμόρφωσης NO<sub>x</sub> παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
- 9.4. Συντελεστής συμμόρφωσης THC παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
- 9.5. Συντελεστής συμμόρφωσης CO παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
- 9.6. Συντελεστής συμμόρφωσης NO<sub>x</sub> παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
- 9.7. Παράθυρο μέσου όρου έργου: ελάχιστη και μέγιστη ισχύς παραθύρου μέσου όρου [%]
- 9.8. Παράθυρο μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub>: ελάχιστη και μέγιστη διάρκεια παραθύρου μέσου όρου [s]
- 9.9. Παράθυρο μέσου όρου έργου: ποσοστό έγκυρων παραθύρων μέσου όρου
- 9.10. Παράθυρο μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub>: ποσοστό έγκυρων παραθύρων μέσου όρου
- 9.11. Εκπομπές CO<sub>2</sub>
10. **Συντελεστές συμμόρφωσης παραθύρου μέσου όρου (υπολογιζόμενοι σύμφωνα με τα προσαρτήματα 2, 3 και 5 χωρίς καθορισμό έγκυρων δεδομένων σύμφωνα με το προσάρτημα 4 και χωρίς καθορισμό έγκυρων παραθύρων σύμφωνα με τα σημεία 2.2.2 και 2.3.1 του προσαρτήματος 5)**  
**(Ελάχιστοι, μέγιστοι και 90<sup>ο</sup> αθροιστικό εκατοστημόριο)**
- 10.1. Συντελεστής συμμόρφωσης THC παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
- 10.2. Συντελεστής συμμόρφωσης CO παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
- 10.3. Συντελεστής συμμόρφωσης NO<sub>x</sub> παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
- 10.4. Συντελεστής συμμόρφωσης THC παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
- 10.5. Συντελεστής συμμόρφωσης CO παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
- 10.6. Συντελεστής συμμόρφωσης NO<sub>x</sub> παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
- 10.7. Παράθυρο μέσου όρου έργου: ελάχιστη και μέγιστη ισχύς παραθύρου μέσου όρου [%]
- 10.8. Παράθυρο μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub>: ελάχιστη και μέγιστη διάρκεια παραθύρου μέσου όρου [s]
11. **Επαλήθευση αποτελεσμάτων δοκιμής**
- 11.1. Μηδενική τιμή αναλυτή THC, εύρος και αποτελέσματα ελέγχου, πριν και μετά τη δοκιμή
- 11.2. Μηδενική τιμή αναλυτή CO, εύρος και αποτελέσματα ελέγχου, πριν και μετά τη δοκιμή
- 11.3. Μηδενική τιμή αναλυτή NO<sub>x</sub>, εύρος και αποτελέσματα ελέγχου, πριν και μετά τη δοκιμή
- 11.4. Μηδενική τιμή αναλυτή CO<sub>2</sub>, εύρος και αποτελέσματα ελέγχου, πριν και μετά τη δοκιμή

<sup>(1)</sup> Παράθυρο μέσου όρου είναι το υποσύνολο του πλήρους συνόλου δεδομένων που υπολογίζονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής παρακολούθησης εν χρήσει στο οποίο η μάζα ή το έργο του CO<sub>2</sub> ισούται με τη μάζα ή το έργο του CO<sub>2</sub> που μετράται κατά τον κύκλο δοκιμής μη οδικών οχημάτων υπό μεταβατικές συνθήκες (NRTC) του εργαστηρίου αναφοράς.

11.5. Αποτελέσματα ελέγχου συνέπειας δεδομένων, σύμφωνα με το τμήμα 4 του προσαρτήματος 3

**I-1. Στιγμιαία μετρούμενα δεδομένα**

- I-1.1. Συγκέντρωση THC [ppm]
- I-1.2. Συγκέντρωση CO [ppm]
- I-1.3. Συγκέντρωση NO<sub>x</sub> [ppm]
- I-1.4. Συγκέντρωση CO<sub>2</sub> [ppm]
- I-1.5. Ροή μάζας καυσαερίων [kg/h]
- I-1.6. Θερμοκρασία καυσαερίων [°C]
- I-1.7. Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος [°C]
- I-1.8. Πίεση περιβάλλοντος [kPa]
- I-1.9. Υγρασία περιβάλλοντος [g/kg] [Προαιρετικό]
- I-1.10. Ροπή κινητήρα [Nm]
- I-1.11. Στροφές κινητήρα [rpm]
- I-1.12. Ροή καυσίμου κινητήρα [g/h]
- I-1.13. Θερμοκρασία ψυκτικού του κινητήρα [°C]
- I-1.14. Γεωγραφικό πλάτος μη οδικού κινητού μηχανήματος [μοίρες]
- I-1.15. Γεωγραφικό μήκος μη οδικού κινητού μηχανήματος [μοίρες]

**I-2. Στιγμιαία υπολογιζόμενα δεδομένα**

- I-2.1. Μάζα THC [g/s]
  - I-2.2. Μάζα CO [g/s]
  - I-2.3. Μάζα NO<sub>x</sub> [g/s]
  - I-2.4. Μάζα CO<sub>2</sub> [g/s]
  - I-2.5. Αθροιστική μάζα THC [g]
  - I-2.6. Αθροιστική μάζα CO [g]
  - I-2.7. Αθροιστική μάζα NO<sub>x</sub> [g]
  - I-2.8. Αθροιστική μάζα CO<sub>2</sub> [g]
  - I-2.9. Ρυθμός τροφοδοσίας καυσίμου [g/s]
  - I-2.10. Ισχύς κινητήρα [kW]
  - I-2.11. Έργο κινητήρα [kWh]
  - I-2.12. Διάρκεια παραθύρου μέσου όρου έργου [s]
  - I-2.13. Μέση ισχύς κινητήρα παραθύρου μέσου όρου έργου [%]
  - I-2.14. Συντελεστής συμμόρφωσης THC παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
  - I-2.15. Συντελεστής συμμόρφωσης CO παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
  - I-2.16. Συντελεστής συμμόρφωσης NO<sub>x</sub> παραθύρου μέσου όρου έργου [-]
  - I-2.17. Διάρκεια παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [s]
  - I-2.18. Συντελεστής συμμόρφωσης THC παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
  - I-2.19. Συντελεστής συμμόρφωσης CO παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
  - I-2.20. Συντελεστής συμμόρφωσης NO<sub>x</sub> παραθύρου μέσου όρου μάζας CO<sub>2</sub> [-]
-