

**ΟΔΗΓΙΑ 2002/88/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ**

**της 9ης Δεκεμβρίου 2002**

**που τροποποιεί την οδηγία 97/68/ΕΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα ληπτέα μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων προερχόμενων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα**

ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ,

Έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, και ιδίως το άρθρο 95,

την πρόταση της Επιτροπής <sup>(1)</sup>,

τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής <sup>(2)</sup>,

Αφού ζητήθηκε η γνώμη της Επιτροπής των Περιφερειών,

Αποφασίζοντας σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 251 της συνθήκης <sup>(3)</sup>,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Το πρόγραμμα AutoOil II στόχευε να προσδιορίσει αποδοτικές στρατηγικές για την εκπλήρωση των στόχων ποιότητας του αέρα της Κοινότητας. Η ανακοίνωση της Επιτροπής με τίτλο «Ανασκόπηση του προγράμματος AutoOil II» κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υφίσταται ανάγκη λήψης μέτρων, ιδίως για την αντιμετώπιση των θεμάτων του όζοντος και των σωματιδιακών εκπομπών. Πρόσφατες εργασίες όσον αφορά την ανάπτυξη εθνικών ανώτατων ορίων εκπομπών έδειξαν ότι χρειάζεται να αποφασισθούν περαιτέρω μέτρα για την εκπλήρωση των στόχων για την ποιότητα του αέρα δυνάμει της κοινοτικής νομοθεσίας.
- (2) Έχουν εισαχθεί σταδιακά αυστηρά πρότυπα για τις εκπομπές από οδικά οχήματα. Η περαιτέρω ενδυνάμωση αυτών των προτύπων έχει ήδη αποφασισθεί. Η σχετική συνεισφορά των ρύπων από μη οδικά κινητά μηχανήματα θα αποκτήσει έτσι μεγαλύτερη σπουδαιότητα στο μέλλον.
- (3) Η οδηγία 97/68/ΕΚ <sup>(4)</sup>, προβλέπει οριακές τιμές εκπομπών για τους αέριους και σωματιδιακούς ρύπους από κινητήρες εσωτερικής καύσεως τοποθετημένους σε μη οδικά κινητά μηχανήματα.

<sup>(1)</sup> ΕΕ C 180 Ε της 26.6.2001, σ. 31.

<sup>(2)</sup> ΕΕ C 260 της 17.9.2001, σ. 1.

<sup>(3)</sup> Γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 2ας Οκτωβρίου 2001 (ΕΕ C 87 Ε της 11.4.2002, σ. 18), κοινή θέση του Συμβουλίου της 25ης Μαρτίου 2002 (ΕΕ C 145 Ε της 18.6.2002, σ. 17) και απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 2ας Ιουλίου 2002.

<sup>(4)</sup> ΕΕ L 59 της 27.2.1998, σ. 1· οδηγία όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 2001/63/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 227 της 23.8.2001, σ. 41).

(4) Αν και η οδηγία 97/68/ΕΚ είχε εφαρμογή αρχικά μόνον σε ορισμένους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση, η πέμπτη αιτιολογική σκέψη της εν λόγω οδηγίας προβλέπει την περαιτέρω επέκταση του πεδίου εφαρμογής της ώστε να συμπεριληφθούν ιδίως οι βενζινοκινητήρες.

(5) Οι εκπομπές από μικρούς κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα (βενζινοκινητήρες) σε διάφορους τύπους μηχανημάτων συνεισφέρουν σημαντικά σε ήδη εντοπισμένα τρέχοντα και μελλοντικά προβλήματα της ποιότητας του αέρα, ιδίως στο σχηματισμό όζοντος.

(6) Οι εκπομπές από μικρούς κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα υπόκεινται σε αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα στις ΗΠΑ, πράγμα που δείχνει ότι είναι δυνατό να επιτευχθεί σημαντική μείωση των εκπομπών.

(7) Η έλλειψη κοινοτικής νομοθεσίας καθιστά δυνατή την εμπορία κινητήρων ξεπερασμένης τεχνολογίας από περιβαλλοντική άποψη, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο τους στόχους για την ποιότητα του αέρα στην Κοινότητα ή την εφαρμογή εθνικής νομοθεσίας στο πεδίο αυτό, γεγονός που ενδέχεται να οδηγήσει στη δημιουργία τεχνικών εμποδίων στο εμπόριο.

(8) Η οδηγία 97/68/ΕΚ συμβαδίζει στενά με την αντίστοιχη νομοθεσία των ΗΠΑ και η συνέχιση της ευθυγράμμισης θα αποβεί επωφελής τόσο για τη βιομηχανία όσο και για το περιβάλλον.

(9) Απαιτείται να δοθεί στην ευρωπαϊκή βιομηχανία κάποιος πρόσθετος χρόνος, ιδίως στους κατασκευαστές εκείνους που δεν έχουν ενεργοποιηθεί ακόμη σε διεθνή κλίμακα, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στα πρότυπα εκπομπών.

(10) Η οδηγία 97/68/ΕΚ για τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση (ΑΣυ), καθώς και οι κανονισμοί των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής για τους κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα (ΑΣπ), χρησιμοποιούν μια προσέγγιση δύο σταδίων. Παρότι θα ήταν δυνατό να υιοθετηθεί μια μονοσταδιακή προσέγγιση στην κοινοτική νομοθεσία, αυτό θα μπορούσε να αφήσει το πεδίο χωρίς ρυθμιστικό πλαίσιο για τέσσερα ή πέντε χρόνια ακόμη.

(11) Για να επιτευχθεί η απαιτούμενη ευελιξία για παγκόσμια ευθυγράμμιση, συμπεριλαμβάνεται η δυνατότητα παρέκκλισης η οποία αποφασίζεται με τη διαδικασία επιτροπολογίας.

(12) Τα απαιτούμενα μέτρα για την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας θα πρέπει να θεσπισθούν σύμφωνα με την απόφαση 1999/468/ΕΚ του Συμβουλίου, της 28ης Ιουνίου 1999, για τον καθορισμό των όρων άσκησης των εκτελεστικών αρμοδιοτήτων που ανατίθενται στην Επιτροπή <sup>(1)</sup>.

(13) Η οδηγία 97/68/ΕΚ θα πρέπει να τροποποιηθεί αναλόγως,

ΕΞΕΔΩΣΑΝ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

### Άρθρο 1

Η οδηγία 97/68/ΕΚ τροποποιείται ως εξής:

1) Στο άρθρο 2:

α) Η όγδοη περίπτωση αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

«— “διάθεση στην αγορά” η πράξη με την οποία ένας κινητήρας καθίσταται διαθέσιμος για πρώτη φορά στην αγορά, έναντι πληρωμής ή δωρεάν, προκειμένου να διανεμηθεί ή/και να χρησιμοποιηθεί μέσα στην Κοινότητα.»

β) Προστίθενται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

«— “κινητήρας αντικατάστασης”, κάθε νεοκατασκευασμένος κινητήρας για προορίζεται για αντικατάσταση κινητήρα μηχανής, η προμήθεια του οποίου έγινε αποκλειστικά για το σκοπό αυτό,

— “φορητός κινητήρας”, κάθε κινητήρας που πληροί μία τουλάχιστον από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α) ο κινητήρας πρέπει να χρησιμοποιείται σε τμήμα του εξοπλισμού το οποίο φέρει ο χειριστής καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσής της ή των προβλεπόμενων λειτουργιών του·

β) ο κινητήρας πρέπει να χρησιμοποιείται σε τμήμα του εξοπλισμού το οποίο κατά τη λειτουργία του πρέπει να φέρεται σε διάφορες θέσεις, όπως πάνω-κάτω ή αριστερά-δεξιά, για την εκτέλεση της ή των προβλεπόμενων λειτουργιών του·

γ) ο κινητήρας πρέπει να χρησιμοποιείται σε τμήμα του εξοπλισμού για το οποίο το συνολικό, χωρίς υγρά, βάρος κινητήρα και εξοπλισμού να είναι κάτω των 20 χιλιογράμμων και με ένα τουλάχιστον από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

i) ο χειριστής, καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης της ή των προβλεπόμενων λειτουργιών του εξοπλισμού, πρέπει ή να τον υποστηρίζει ή να τον φέρει,

ii) ο χειριστής, καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης της ή των προβλεπόμενων λειτουργιών του εξοπλισμού, πρέπει να τον υποστηρίζει ή να τον ελέγχει σε μια ορισμένη στάση,

iii) ο κινητήρας πρέπει να χρησιμοποιείται σε γεννήτρια ή σε αντλία,

— “μη φορητός κινητήρας”, κάθε κινητήρας ο οποίος δεν εμπίπτει στον ορισμό του φορητού κινητήρα,

— “επαγγελματικός φορητός κινητήρας πολλαπλών θέσεων”, κάθε κινητήρας χειρός που ικανοποιεί τις απαιτήσεις των εδαφίων α) και β) του ορισμού του φορητού κινητήρα, σχετικά με τον οποίο ο κατασκευαστής του κινητήρα έχει αποδείξει στην αρμόδια για την έγκριση αρχή ότι στον κινητήρα αυτόν θα εφαρμόζεται περίοδος διατηρησιμότητας των εκπομπών κατηγορίας 3 (σύμφωνα με το τμήμα 2.1 του προσαρτήματος 4 του παραρτήματος IV),

— “περίοδος διατηρησιμότητας εκπομπών”, ο αριθμός των ωρών που αναφέρονται στο παράρτημα IV προσάρτημα 4 για τον προσδιορισμό των συντελεστών επιδείνωσης,

— “μικρή σειρά κινητήρων”, μία σειρά κινητήρων ανάφλεξης με σπινθήρα (ΑΣπ) με συνολική ετήσια παραγωγή μικρότερη των 5 000 μονάδων,

— “μικρός κατασκευαστής κινητήρων ΑΣπ”, κάθε κατασκευαστής με συνολική ετήσια παραγωγή κάτω των 25 000 μονάδων.»

2) Το άρθρο 4 τροποποιείται ως εξής:

α) Η παράγραφος 2 τροποποιείται ως εξής:

i) στην πρώτη πρόταση, οι λέξεις «παράρτημα VI» αντικαθίστανται από τις λέξεις «παράρτημα VII»,

ii) στη δεύτερη πρόταση, οι λέξεις «παράρτημα VII» αντικαθίστανται από τις λέξεις «παράρτημα VIII».

β) Η παράγραφος 4 τροποποιείται ως εξής:

i) στο στοιχείο α), η φράση «παράρτημα VIII» αντικαθίσταται από τη φράση «παράρτημα IX»,

ii) στο στοιχείο β), η φράση «παράρτημα IX» αντικαθίσταται από τη φράση «παράρτημα X».

γ) Στην παράγραφο 5, η φράση «παράρτημα X» αντικαθίσταται από τη φράση «παράρτημα XI».

3) Στο άρθρο 7, η παράγραφος 2 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

«2. Τα κράτη μέλη αποδέχονται τις εγκρίσεις τύπου και, ανάλογα με την περίπτωση, τα σχετικά σήματα έγκρισης, που απαριθμούνται στο παράρτημα XII, ως σύμφωνες προς την παρούσα οδηγία.»

4) Το άρθρο 9 τροποποιείται ως εξής:

α) Η επικεφαλίδα «Χρονοδιάγραμμα» αντικαθίσταται από την επικεφαλίδα «Χρονοδιάγραμμα — Κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση».

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 184 της 17.7.1999, σ. 23.

- β) Στην παράγραφο 1, η φράση «παράρτημα VI» αντικαθίσταται από τη φράση «παράρτημα VII».
- γ) Η παράγραφος 2 τροποποιείται ως εξής:
- i) η φράση «παράρτημα VI» αντικαθίσταται από τη φράση «παράρτημα VII»,
- ii) η φράση «του σημείου 4.2.1 του παραρτήματος I» αντικαθίσταται από τη φράση «του σημείου 4.1.2.1 του παραρτήματος I».
- δ) Η παράγραφος 3 τροποποιείται ως εξής:
- i) η φράση «παράρτημα VI» αντικαθίσταται από τη φράση «παράρτημα VII»,
- ii) η φράση «του σημείου 4.2.3 του παραρτήματος I» αντικαθίσταται από τη φράση «του σημείου 4.1.2.3 του παραρτήματος I».
- ε) Στο πρώτο εδάφιο της παραγράφου 4, η φράση «, και τη διάθεση στην αγορά νέων κινητήρων» αντικαθίσταται από τη φράση «, και τη διάθεση στην αγορά κινητήρων».
- 5) Παρεμβάλλεται το ακόλουθο άρθρο:

«Άρθρο 9α

#### Χρονοδιάγραμμα — Κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα

##### 1. ΧΩΡΙΣΜΟΣ ΣΕ ΚΛΑΣΕΙΣ

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, οι κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα χωρίζονται στις ακόλουθες κλάσεις:

Κύρια κλάση S: Μικροί κινητήρες καθαρής ισχύος  $\leq 19$  kW

Η κύρια κλάση S υποδιαιρείται σε δύο κατηγορίες

H: Κινητήρες για φορητά μηχανήματα

N: Κινητήρες για μη φορητά μηχανήματα

Κλάση/κατηγορία	Κυβισμός (κυβικά cm)
Φορητοί κινητήρες Κλάση SH:1	< 20
Κλάση SH:2	$\geq 20$ < 50
Κλάση SH:3	$\geq 50$
Μη φορητοί κινητήρες Κλάση SN:1	< 66
Κλάση SN:2	$\geq 66$ < 100
Κλάση SN:3	$\geq 100$ < 225
Κλάση SN:4	$\geq 225$

#### 2. ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ

Μετά τις 11 Αυγούστου του 2004, τα κράτη μέλη δεν μπορούν να αρνούνται τη χορήγηση εγκρίσεων τύπου για ένα τύπο κινητήρα ΑΣπ ή σειρά κινητήρων ή την έκδοση του αναφερόμενου στο παράρτημα VII εγγράφου, ούτε μπορούν να επιβάλλουν άλλες απαιτήσεις για την έγκριση τύπου όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων για μη οδικά κινητά μηχανήματα με εγκατεστημένο σε αυτά κινητήρα, εφόσον ο κινητήρας πληροί τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην παρούσα οδηγία όσον αφορά τις εκπομπές αέριων ρύπων.

#### 3. ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ I

Τα κράτη μέλη αρνούνται να χορηγούν εγκρίσεις τύπου για ένα τύπο κινητήρα ή μία σειρά κινητήρων και να εκδίδουν το αναφερόμενο στο παράρτημα VII έγγραφο, όπως αρνούνται να χορηγούν και οποιεσδήποτε άλλες εγκρίσεις τύπου για μη οδικά κινητά μηχανήματα στα οποία υπάρχει εγκατεστημένος κινητήρας, μετά τις 11 Αυγούστου του 2004, εφόσον ο κινητήρας δεν πληροί τις απαιτήσεις που προβλέπονται στην παρούσα οδηγία και στις περιπτώσεις όπου οι εκπομπές των αέριων ρύπων από τον κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που προβλέπονται στον πίνακα του τμήματος 4.2.2.1 του παραρτήματος I.

#### 4. ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ II

Τα κράτη μέλη αρνούνται να χορηγούν εγκρίσεις τύπου για έναν τύπο κινητήρα ή σειρά κινητήρων και να εκδίδουν τα αναφερόμενα στο παράρτημα VII έγγραφα, όπως αρνούνται και να χορηγούν οποιεσδήποτε άλλες εγκρίσεις τύπου για μη οδικά κινητά μηχανήματα στα οποία είναι εγκατεστημένος κινητήρας:

μετά την 1η Αυγούστου 2004 για κλάσεις κινητήρα SN:1 και SN:2,

μετά την 1η Αυγούστου 2006 για κλάσεις κινητήρα SN:4,

μετά την 1η Αυγούστου 2007 για κλάσεις κινητήρα SH:1, SH:2 και SN:3,

μετά την 1η Αυγούστου 2008 για κλάσεις κινητήρα SH:3,

εφόσον ο κινητήρας δεν πληροί τις απαιτήσεις που προβλέπονται στην παρούσα οδηγία και στις περιπτώσεις όπου οι εκπομπές αέριων ρύπων από τον κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που εμφανίζονται στον πίνακα του τμήματος 4.2.2.2 του παραρτήματος I.

#### 5. ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ: ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Έξι μήνες μετά την ημερομηνία για τη σχετική κατηγορία κινητήρα στις παραγράφους 3 και 4, με εξαίρεση μηχανήματα και κινητήρες που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες, τα κράτη μέλη επιτρέπουν τη διάθεση στην αγορά κινητήρων, εγκατεστημένων ή μη σε μηχανήματα, μόνον εφόσον πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

## 6. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ ΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ II

Τα κράτη μέλη επιτρέπουν για τύπους κινητήρα ή σειρές κινητήρων, οι οποίοι πληρούν πριν από τις καθοριζόμενες στο σημείο 4 του παρόντος άρθρου ημερομηνίες, τις οριακές τιμές που εκτίθενται στον πίνακα του τμήματος 4.2.2.2 του παραρτήματος I, μια ειδική σήμανση και βαθμολογία, με τις οποίες γίνεται σαφές ότι το αντίστοιχο μηχανήμα τηρεί τις απαιτούμενες οριακές τιμές πριν από τις ταχθείσες ημερομηνίες.

## 7. ΕΞΑΙΡΕΣΕΙΣ

Οι ακόλουθοι κινητήρες εξαιρούνται από την τήρηση των ημερομηνιών εφαρμογής του σταδίου II, σχετικά με τις απαιτήσεις για τα όρια εκπομπών για μια περίοδο τριών ετών από την έναρξη ισχύος των εν λόγω απαιτήσεων για τα όρια εκπομπών. Για τα τρία αυτά χρόνια συνεχίζουν να ισχύουν οι απαιτήσεις για τα όρια εκπομπών του σταδίου I:

- φορητά αλυσοπρίονα: συσκευή χειρός σχεδιασμένη για την κοπή ξύλου με αλυσοπρίονο, σχεδιασμένη κατά τρόπο που να συγκρατείται με δύο χέρια με κινητήρα άνω των 45 cm<sup>3</sup> σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 11681-1,
- μηχανές με λαβή στο άνω μέρος (δηλαδή φορητά τρυπάνια και αλυσοπρίονα για την περιποίηση των δένδρων): συσκευή χειρός με λαβή στο άνω μέρος της μηχανής σχεδιασμένη για τη διάνοιξη οπών ή την κοπή ξύλου με αλυσοπρίονο (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 11681-2),
- φορητοί θαμνοκόπτες με μηχανή εσωτερικής καύσης: συσκευή χειρός με περιστρεφόμενη λεπίδα από μέταλλο ή πλαστικό, για την κοπή χόρτων, θάμνων, μικρών δένδρων και συναφούς βλάστησης: πρέπει να είναι σχεδιασμένη σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 11806 για λειτουργία σε διάφορες θέσεις, όπως οριζοντίως ή ανάστροφα και με κινητήρα άνω των 40 cm<sup>3</sup>,
- φορητές κλαδευτικές μηχανές: συσκευή χειρός σχεδιασμένη για το κλάδεμα φυτών και θάμνων με μια ή περισσότερες παλίνδρομες λεπίδες κοπής, σύμφωνα με το πρότυπο EN 774,
- φορητοί κόπτες με μηχανή εσωτερικής καύσης: συσκευή χειρός σχεδιασμένη για την κοπή σκληρών υλικών, όπως πέτρας, ασφάλτου, σκυροδέματος ή χάλυβα με περιστρεφόμενη μεταλλική λεπίδα και κινητήρα 50 cm<sup>3</sup> σύμφωνα με το πρότυπο EN 1454 και
- μη φορητές μηχανές με οριζόντιο άξονα της κατηγορίας SN:3: μόνο μη φορητές μηχανές της κατηγορίας SN:3 με οριζόντιο άξονα που παράγουν ισχύ ίση ή μικρότερη από 2,5 kW και χρησιμοποιούνται κυρίως για επιλεγμένους βιομηχανικούς σκοπούς, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται οι σκαπάνες, οι κόφτες πηνίου, οι συσκευές αερισμού χλόης και οι γεννήτριες.

## 8. ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ωστόσο, για κάθε κατηγορία, τα κράτη μέλη μπορούν να μεταθέτουν τις ημερομηνίες των παραγράφων 3, 4 και 5 για δύο χρόνια όσον αφορά κινητήρες με ημερομηνία παραγωγής πρότερη των εν λόγω ημερομηνιών.»

### 6) Το άρθρο 10 τροποποιείται ως εξής:

a) Η παράγραφος 1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

«1. Οι απαιτήσεις του άρθρου 8 παράγραφοι 1 και 2, του άρθρου 9 παράγραφος 4 και του άρθρου 9α παράγραφος 5 δεν εφαρμόζονται:

— σε κινητήρες για χρήση από τις ένοπλες δυνάμεις,

— σε κινητήρες απαλλασσόμενους σύμφωνα με τις παραγράφους 1α και 2.»

### β) Παρεμβάλλεται η ακόλουθη παράγραφος:

«1α. Οι κινητήρες αντικατάστασης πρέπει να ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές στις οποίες έπρεπε να ανταποκρίνεται ο προς αντικατάσταση κινητήρας κατά το χρόνο της αρχικής του διάθεσης στην αγορά. Σε ετικέτα προσκολλημένη στον κινητήρα ή μέσα στο εγχειρίδιο του κατόχου πρέπει να υπάρχει η ένδειξη “ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ”.»

### γ) Προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

«3. Οι απαιτήσεις του άρθρου 9α παράγραφοι 4 και 5 αναβάλλονται για τρία χρόνια για τους μικρούς κατασκευαστές κινητήρων.

4. Οι απαιτήσεις του άρθρου 9α παράγραφοι 4 και 5 αντικαθίστανται από τις αντίστοιχες απαιτήσεις του σταδίου I για μικρές σειρές κινητήρων έως 25 000 μονάδες το πολύ, με την επιφύλαξη ότι οι διάφορες σειρές κινητήρων έχουν διαφορετικό κυβισμό.»

### 7) Τα άρθρα 14 και 15 αντικαθίστανται από το ακόλουθο κείμενο:

«Άρθρο 14

#### Προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο

Όλες οι τροποποιήσεις που είναι αναγκαίες για την προσαρμογή των παραρτημάτων της παρούσας οδηγίας, με εξαίρεση τις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα I τμήμα 1, τμήματα 2.1 έως 2.8 και τμήμα 4, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η τεχνική πρόοδος, θεσπίζονται από την Επιτροπή, σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 15 παράγραφος 2.

Άρθρο 14α

#### Διαδικασία παρεκκλίσεων

Η Επιτροπή μελετά τις ενδεχόμενες τεχνικές δυσχέρειες όσον αφορά τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του σταδίου II για

ορισμένες χρήσεις των κινητήρων, ιδίως των κινητών μηχανών στις οποίες τοποθετούνται κινητήρες των κλάσεων SH:2 και SH:3. Εφόσον από τις μελέτες της Επιτροπής προκύπτει ότι, για τεχνικούς λόγους, ορισμένες φορητές μηχανές, και συγκεκριμένα οι επαγγελματικές φορητές μηχανές πολλαπλών θέσεων, δεν μπορούν να συμμορφωθούν με τις προθεσμίες αυτές, η Επιτροπή υποβάλλει, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2003, έκθεση, συνοδευόμενη από κατάλληλες προτάσεις, για παράταση της χρονικής περιόδου που προβλέπεται στο άρθρο 9α παράγραφος 7, ή/και για την παροχή περαιτέρω παρεκκλίσεων, μέχρι πέντε το πολύ ετών, εκτός από έκτακτες περιστάσεις, για τις εν λόγω μηχανές, δυνάμει της διαδικασίας του άρθρου 15 παράγραφος 2.

#### Άρθρο 15

#### Επιτροπή

1. Η Επιτροπή επικουρείται από την επιτροπή προσαρμογής στην τεχνική πρόοδο των οδηγιών για την άρση των τεχνικών εμποδίων από το εμπόριο στον τομέα των οχημάτων με κινητήρα (εφεξής αποκαλούμενη "επιτροπή").

2. Οσάκις γίνεται αναφορά στην παρούσα παράγραφο, εφαρμόζονται τα άρθρα 5 και 7 της απόφασης 1999/468/ΕΚ (\*), τηρουμένου του άρθρου 8 της εν λόγω απόφασης.

Η περίοδος που προβλέπεται στο άρθρο 5 παράγραφος 6 της απόφασης 1999/468/ΕΚ ορίζεται σε τρεις μήνες.

3. Η επιτροπή θεσπίζει τον εσωτερικό της κανονισμό.

(\*) ΕΕ L 184 της 17.7.1999, σ. 23.»

8) Στην αρχή των παραρτημάτων, προστίθεται ο ακόλουθος κατάλογος παραρτημάτων:

#### «Κατάλογος παραρτημάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι Πεδίο εφαρμογής, ορισμοί, σύμβολα και συντμήσεις, σημάνσεις κινητήρα, προδιαγραφές και δοκιμές, προδιαγραφή εκτιμήσεων συμμόρφωσης της παραγωγής, παράμετροι για τον ορισμό της σειράς κινητήρων, επιλογή μητρικού κινητήρα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ Πληροφοριακά έγγραφα

Προσάρτημα 1 Ουσιώδη χαρακτηριστικά του (μητρικού) κινητήρα

Προσάρτημα 2 Ουσιώδη χαρακτηριστικά της σειράς κινητήρων

Προσάρτημα 3 Ουσιώδη χαρακτηριστικά τύπου κινητήρα στα πλαίσια σειράς

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ	Διαδικασία δοκιμών για κινητήρες C.I.
Προσάρτημα 1	Διαδικασίες μέτρησης και δειγματοληψίας
Προσάρτημα 2	Διακρίβωση των αναλυτικών οργάνων
Προσάρτημα 3	Αξιολόγηση δεδομένων και υπολογισμοί
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV	Διαδικασία δοκιμής — Κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα
Προσάρτημα 1	Διαδικασίες μέτρησης και δειγματοληψίας
Προσάρτημα 2	Διακρίβωση των αναλυτικών οργάνων
Προσάρτημα 3	Αξιολόγηση δεδομένων και υπολογισμοί
Προσάρτημα 4	Συντελεστές επιδείνωσης
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V	Τεχνικά χαρακτηριστικά καυσίμου αναφοράς τα οποία απαιτούνται για τις δοκιμές εγκρίσεως και για την επαλήθευση της συμμόρφωσης της παραγωγής
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI	Σύστημα ανάλυσης και δειγματοληψίας
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII	Πιστοποιητικό έγκρισης τύπου
Προσάρτημα 1	Αποτελέσματα δοκιμών για κινητήρες ΑΣυ
Προσάρτημα 2	Αποτελέσματα δοκιμών για κινητήρες ΑΣπ
Προσάρτημα 3	Εξοπλισμός και βοηθητικά εξαρτήματα που πρέπει να τοποθετούνται για τη δοκιμή για τον προσδιορισμό της ισχύος του κινητήρα
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII	Σύστημα αρίθμησης πιστοποιητικών έγκρισης
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙX	Κατάλογος εκδοθεισών εγκρίσεων τύπου κινητήρων/σειρών κινητήρων
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ X	Κατάλογος παραχθέντων κινητήρων
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ XI	Φύλλο δεδομένων κινητήρων με έγκριση τύπου
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ XII	Αναγνώριση εναλλακτικών εγκρίσεων τύπου»

9) Τα παραρτήματα τροποποιούνται σύμφωνα με το παράρτημα της παρούσας οδηγίας.

## Άρθρο 2

1. Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν προς την παρούσα οδηγία το αργότερο στις 11 Αυγούστου 2004. Ενημερώνουν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.

Οι διατάξεις αυτές, όταν θεσπίζονται από τα κράτη μέλη, αναφέρονται στην παρούσα οδηγία ή συνοδεύονται από την αναφορά αυτή κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Οι λεπτομερείς διατάξεις της αναφοράς αυτής καθορίζονται από τα κράτη μέλη.

2. Τα κράτη μέλη γνωστοποιούν στην Επιτροπή το κείμενο των βασικών διατάξεων εσωτερικού δικαίου που θεσπίζουν στον τομέα που διέπεται από την παρούσα οδηγία.

## Άρθρο 3

Όχι αργότερα από τις 11 Αυγούστου 2004, η Επιτροπή υποβάλλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο έκθεση και, εφόσον ενδείκνυται, πρόταση σχετικά με τις δυνητικές δαπάνες και οφέλη και με το κατά πόσο είναι εφικτή:

- α) η μείωση των εκπομπών σωματιδίων από μικρούς κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα, με ιδιαίτερη έμφαση στους δίχρονους κινητήρες. Η έκθεση λαμβάνει υπόψη:
  - i) την εκτίμηση της συμβολής των κινητήρων αυτών στην εκπομπή σωματιδίων και τον τρόπο με τον οποίο τα προτεινόμενα μέτρα μείωσης των εκπομπών θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και στη μείωση των επιπτώσεων στην υγεία,
  - ii) τις διαδικασίες και τον εξοπλισμό για δοκιμές και μετρήσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των εκπομπών σωματιδίων από μικρούς κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα κατά την έγκριση τύπου,

iii) τις εργασίες και τα πορίσματα του προγράμματος μέτρησης σωματιδίων,

iv) τις εξελίξεις όσον αφορά τις διαδικασίες δοκιμών, την τεχνολογία κινητήρων, τον καθαρισμό των καυσαερίων, καθώς και ενισχυμένα πρότυπα για τα καύσιμα και τα έλαια κινητήρων, και

v) το κόστος της μείωσης των εκπομπών σωματιδίων από μικρούς κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα και τη σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας για οιαδήποτε προτεινόμενα μέτρα·

β) η μείωση των εκπομπών ψυχαγωγικών οχημάτων, στα οποία περιλαμβάνονται τα χιονοέλκηθρα και τα κάρτινγκ, τα οποία δεν καλύπτονται επί του παρόντος·

γ) η μείωση των καυσαερίων και των εκπομπών σωματιδίων μικρών κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση, ισχύος μικρότερης των 18 kW·

δ) η μείωση των καυσαερίων και των εκπομπών σωματιδίων ελκτικών κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση. Θα πρέπει να επιλεγεί ένας κύκλος δοκιμής για τη μέτρηση αυτών των εκπομπών.

## Άρθρο 4

Η παρούσα οδηγία αρχίζει να ισχύει την ημέρα της δημοσίευσής της στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

## Άρθρο 5

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 9 Δεκεμβρίου 2002.

Για το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο

Ο Πρόεδρος

P. COX

Για το Συμβούλιο

Ο Πρόεδρος

H. C. SCHMIDT

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Το παράρτημα Ι τροποποιείται ως εξής:

α) Στο τμήμα 1, η πρώτη πρόταση «ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ» αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

«Η παρούσα οδηγία εφαρμόζεται σε όλους τους κινητήρες που προορίζονται για τοποθέτηση σε μη οδικά κινητά μηχανήματα και σε δευτερεύοντες κινητήρες προσαρμοσμένους σε οχήματα, τα οποία προορίζονται για την οδική μεταφορά επιβατών ή αγαθών.»

β) Στο τμήμα 1, τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ και Ε τροποποιούνται ως εξής:

«Α. να προορίζονται και να είναι κατάλληλα να κινούνται, από μόνα τους ή δι' άλλου μέσου, σε έδαφος με ή χωρίς οδόστρωμα και:

i) με κινητήρα ΑΣυ με καθαρή ισχύ, σύμφωνα με το σημείο 2.4, άνω των 18 kW και έως το πολύ 560 kW (\*) και ο οποίος λειτουργεί με διαλείπουσα και όχι με μια αποκλειστική σταθερή ταχύτητα.

Μηχανήματα, οι κινητήρες .....  
(παραμένει αμετάβλητο έως:

— κινητοί γερανοί)

ή

ii) με κινητήρα ΑΣυ με καθαρή ισχύ, σύμφωνα με το τμήμα 2.4, άνω των 18 kW αλλά όχι μεγαλύτερο των 560 kW και ο οποίος λειτουργεί με σταθερή ταχύτητα. Οι περιορισμοί ισχύουν μόνο από την 31η Δεκεμβρίου 2006 και εφεξής.

Στα μηχανήματα οι κινητήρες των οποίων καλύπτονται από τον ορισμό αυτό, περιλαμβάνονται, χωρίς η αναφορά αυτή να είναι περιοριστική:

— αεροσμπουεστές,

— ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη με διαλείπον φορτίο, συμπεριλαμβανομένων ψυκτικών μονάδων και μονάδων ηλεκτροσυγκόλλησης,

— υδραντλίες,

— χλοοκοπτικά, τεμαχιστές ξύλου, εκχιονιστικά, σάρωθρα,

ή

iii) με βενζινοκινητήρα ΑΣπ με καθαρή ισχύ, σύμφωνα με το τμήμα 2.4, όχι άνω των 19 kW.

Στα μηχανήματα, οι κινητήρες των οποίων καλύπτονται από τον ορισμό αυτό, περιλαμβάνονται, χωρίς η αναφορά αυτή να είναι περιοριστική:

— χλοοκοπτικές μηχανές,

— αλυσοπρίονα,

— γεννήτριες,

— υδραντλίες,

— θαμνοκοπτικά.

Η οδηγία δεν εφαρμόζεται στα ακόλουθα:

Β. πλοία·

Γ. σιδηροδρομικές μηχανές·

Δ. αεροσκάφη·

Ε. ψυχαγωγικά οχήματα, π.χ.

— αυτοκινούμενα χιονοέλκηθρα,

— μοτοσικλέτες εκτός δρόμου,

— οχήματα παντός εδάφους·.

- γ) Το τμήμα 2 τροποποιείται ως εξής:
- Στο τμήμα 2.4, υποσημείωση 2, προστίθενται τα ακόλουθα:  
«... εκτός από ανεμιστήρες ψύξεως αερόψυκτων κινητήρων προσαρμοσμένων απευθείας στο στροφαλοφόρο (βλέπε το προσάρτημα 3 του παραρτήματος VI).»
  - Στο τμήμα 2.8, προστίθεται η ακόλουθη περίπτωση:  
«— για κινητήρες που υποβάλλονται σε δοκιμή του κύκλου Γ1, η ενδιάμεση ταχύτητα πρέπει να είναι το 85 % της μέγιστης ονομαστικής ταχύτητας (βλέπε τμήμα 3.5.1.2 του παραρτήματος IV)»
  - Προστίθενται τα ακόλουθα τμήματα:
    - «2.9. ως “προσαρμόσιμη παράμετρος”, νοείται κάθε φυσικός προσαρμόσιμη διάταξη, σύστημα ή στοιχείο του σχεδιασμού, που μπορεί να επηρεάσει τις εκπομπές ή την απόδοση του κινητήρα κατά τη διάρκεια των δοκιμών ή της κανονικής του λειτουργίας,
    - 2.10. ως “μετεπεξεργασία”, νοείται η διέλευση καυσαερίων μέσω διάταξης ή συστήματος, σκοπός των οποίων είναι η χημική ή φυσική αλλοίωση των αερίων πριν από την απελευθέρωσή τους στην ατμόσφαιρα,
    - 2.11. ως “κινητήρας ανάφλεξης με σπινθήρα (ΑΣπ)”, νοείται κινητήρας που λειτουργεί βάσει της αρχής σπινθήρα-ανάφλεξη,
    - 2.12. ως “βοηθητική διάταξη ελέγχου εκπομπών”, νοείται κάθε διάταξη, η οποία ανιχνεύει παραμέτρους λειτουργίας του κινητήρα με σκοπό τη ρύθμιση της λειτουργίας οποιουδήποτε τμήματος του συστήματος ελέγχου εκπομπών,
    - 2.13. ως “σύστημα ελέγχου εκπομπών”, νοείται κάθε διάταξη, σύστημα ή στοιχείο σχεδιασμού, το οποίο ελέγχει ή μειώνει τις εκπομπές,
    - 2.14. ως “σύστημα καυσίμου”, νοείται το σύνολο των συστατικών μερών που συμμετέχουν στη μέτρηση και ανάμειξη του καυσίμου,
    - 2.15. ως “δευτερεύων κινητήρας”, νοείται κάθε κινητήρας εγκατεστημένος εντός ή πάνω σε όχημα με κινητήρα, ο οποίος όμως δεν παρέχει προωθητική ισχύ στο όχημα.
    - 2.16. ως “διάρκεια φάσης”, νοείται ο χρόνος μεταξύ του σημείου εγκατάλειψης της ταχύτητας ή/και της ροπής της προηγούμενης φάσης ή της φάσης προσταθεροποίησης και της έναρξης της επόμενης φάσης. Περιλαμβάνει το χρόνο κατά τη διάρκεια του οποίου η ταχύτητα ή/και η ροπή μεταβάλλονται και τη σταθεροποίηση στην έναρξη κάθε φάσης.»
  - Το τμήμα 2.9 γίνεται τμήμα 2.17 και τα υφιστάμενα τμήματα 2.9.1 έως 2.9.3 γίνονται τμήματα 2.17.1 έως 2.17.3.
- δ) Το τμήμα 3 τροποποιείται ως εξής:
- Το τμήμα 3.1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:  
«3.1. Κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση εγκεκριμένοι σύμφωνα με την παρούσα οδηγία πρέπει να φέρουν:»
  - Το τμήμα 3.1.3 τροποποιείται ως εξής:  
Το παράρτημα VII αντικαθίσταται από το παράρτημα VIII.
  - Παρεμβάλλεται το ακόλουθο τμήμα:  
«3.2. Κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα εγκεκριμένοι σύμφωνα με την παρούσα οδηγία πρέπει να φέρουν:
    - 3.2.1. το εμπορικό σήμα ή την εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή του κινητήρα,
    - 3.2.2. τον αριθμό έγκρισης τύπου ΕΚ, όπως ορίζεται στο παράρτημα VIII.»
  - Τα τμήματα 3.2 έως 3.6 γίνονται τμήματα 3.3 έως 3.7.
  - Το τμήμα 3.7 τροποποιείται ως εξής: το παράρτημα VI αντικαθίσταται από το παράρτημα VII.



ε) Το τμήμα 4 τροποποιείται ως εξής:

— Παρεμβάλλεται η ακόλουθη επικεφαλίδα: «4.1 Κινητήρες ΑΣυ».

Το τμήμα 4.1 γίνεται τμήμα 4.1.1 και η αναφορά στα τμήματα 4.2.1 και 4.2.3 αντικαθίσταται από αναφορά στα τμήματα 4.1.2.1 και 4.1.2.3.

Το τμήμα 4.2 γίνεται τμήμα 4.1.2 και τροποποιείται ως εξής: το παράρτημα V αντικαθίσταται από το παράρτημα VI.

Το τμήμα 4.2.1 γίνεται τμήμα 4.1.2.1· το τμήμα 4.2.2 γίνεται τμήμα 4.1.2.2 και η παραπομπή στο τμήμα 4.2.1 αντικαθίσταται από παραπομπή στο τμήμα 4.1.2.1· τα τμήματα 4.2.3 και 4.2.4 γίνονται τμήματα 4.1.2.3 και 4.1.2.4.

στ) Προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

#### «4.2. Κινητήρες ΑΣπ

##### 4.2.1. Γενικά

Τα εξαρτήματα που μπορούν να επιδράσουν στην εκπομπή αέριων ρύπων πρέπει να σχεδιάζονται, κατασκευάζονται και συναρμολογούνται κατά τρόπο ώστε ο κινητήρας, σε συνήθεις συνθήκες χρήσεως, να πληροί τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας παρά τους κραδασμούς τους οποίους μπορεί να υφίσταται.

Τα τεχνικής φύσεως μέτρα που λαμβάνονται από τον κατασκευαστή πρέπει να είναι τέτοια ώστε να διασφαλίζεται ότι οι αναφερθείσες εκπομπές παραμένουν ουσιαστικά εντός των ορίων, σύμφωνα με την παρούσα οδηγία, καθ' όλη τη διάρκεια της φυσιολογικής ζωής του κινητήρα και κάτω από κανονικές συνθήκες χρήσεως, σύμφωνα με το παράρτημα IV προσάρτημα 4.

##### 4.2.2. Προδιαγραφές σχετικά με τις εκπομπές ρύπων

Τα αέρια συστατικά που εκπέμπονται από τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή πρέπει να μετρώνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο παράρτημα VI (και να συμπεριλαμβάνεται οποιαδήποτε διάταξη μετεπεξεργασίας).

Άλλα συστήματα ή αναλύτες μπορούν να γίνονται αποδεκτά, εφόσον δίνουν ισοδύναμα αποτελέσματα με εκείνα των ακόλουθων συστημάτων αναφοράς:

- για αέριες εκπομπές που μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, το σύστημα που εμφανίζεται στο σχήμα 2 του παραρτήματος VI,
- για αέριες εκπομπές που μετρώνται στα αραιωμένα καυσαέρια συστήματος αραιώσεως πλήρους ροής, το σύστημα που εμφανίζεται στο σχήμα 3 του παραρτήματος VI.

4.2.2.1. Οι λαμβανόμενες τιμές των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα, υδρογονανθράκων, οξειδίων του αζώτου και του αθροίσματος των εκπομπών υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου δεν πρέπει να υπερβαίνουν στο στάδιο I την τιμή που εμφανίζεται στον πίνακα κατωτέρω:

Στάδιο I

Κλάση	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Υδρογονάνθρακες (HC) (g/kWh)	Οξείδια αζώτου (NO <sub>x</sub> ) (g/kWh)	Άθροισμα υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (g/kWh)
				HC + NO <sub>x</sub>
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

- 4.2.2.2. Οι λαμβανόμενες τιμές των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα και του αθροίσματος των εκπομπών υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου δεν πρέπει να υπερβαίνουν στο στάδιο II την τιμή που εμφανίζεται στον πίνακα κατωτέρω:

Στάδιο II (\*)

Κλάση	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Άθροισμα υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (g/kWh)
		HC + NO <sub>x</sub>
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

Οι εκπομπές NO<sub>x</sub> για όλες τις κλάσεις κινητήρων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 10 g/kWh.

- 4.2.2.3. Ανεξάρτητα με τον ορισμό του "φορητού κινητήρα" στο άρθρο 2 της παρούσας οδηγίας, δίχρονοι κινητήρες που χρησιμοποιούνται για την κίνηση εκχιονιστήρων πρέπει να πληρούν μόνο τα πρότυπα SH:1, SH:2 ή SH:3.

(\*) Βλέπε το παράρτημα 4 προσάρτημα 4: οι συντελεστές επιδείνωσης περιλαμβάνονται.»

- ζ) Τα τμήματα 6.3 έως 6.9 αντικαθίστανται από τα ακόλουθα τμήματα:

«6.3. Κυβισμός κάθε κυλίνδρου, μεταξύ 85 και 100 % του μέγιστου κυβισμού της στα πλαίσια της σειράς κινητήρων.

6.4. Μέθοδος αναρρόφησης αέρα

6.5. Τύπος καυσίμου

— ντίζελ

— βενζίνη

6.6. Τύπος/σχέδιο θαλάμου καύσεως

6.7. Βαλβίδες και θυρίδες – διάταξη, μέγεθος και αριθμός

6.8. Σύστημα καυσίμου:

για ντίζελ

— εγχυτήρας εν σειρά με αντλία

— εν σειρά αντλία

— αντλία διανομής

— μονό στοιχείο

— εγχυτήρας μονάδας

για βενζίνη

— εξαερωτήρας

— έγχυση καυσίμου δια θυρίδος

— άμεση έγχυση

## 6.9. Διάφορα χαρακτηριστικά

- ανακυκλοφορία καυσαερίων
- έγχυση/γαλάκτωμα νερού
- έγχυση αέρα
- σύστημα ψύξης τροφοδοσίας
- τύπος ανάφλεξης (συμπιέση, σπινθήρας)

## 6.10. Μετεπεξεργασία καυσαερίων

- οξειδωτικός καταλύτης
- αναγωγικός καταλύτης
- τριοδικός καταλύτης
- θερμικός αντιδραστήρας
- παγίδα σωματιδίων»

## 2. Το παράρτημα II τροποποιείται ως εξής:

## α) Στο προσάρτημα 2, το κείμενο στον πίνακα τροποποιείται ως εξής:

Η φράση «Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή (mm<sup>3</sup>)» στις σειρές 3 και 6, αντικαθίσταται από τη φράση «Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή (mm<sup>3</sup>) για ντιζελοκινητήρες, ροή καυσίμου (g/h) για βενζινοκινητήρες»

## β) Το προσάρτημα 3 τροποποιείται ως εξής:

— Η επικεφαλίδα του τμήματος 3 αντικαθίσταται από την ακόλουθη: «ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ ΝΤΙΖΕΛΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ»

— Παρεμβάλλονται τα ακόλουθα τμήματα:

## «4. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

4.1. Εξαερωτήρας: .....

4.1.1. Μάρκα(-ες): .....

4.1.2. Τύπος(-οι): .....

4.2. Έγχυση καυσίμου διά θυρίδος: μονή ή πολλαπλή: .....

4.2.1. Μάρκα(-ες): .....

4.2.2. Τύπος(-οι): .....

4.3. Άμεση έγχυση: .....

4.3.1. Μάρκα(-ες): .....

4.3.2. Τύπος(-οι): .....

4.4. Ροή καυσίμου [g/h] και αναλογία αέρα/καυσίμου υπό ονομαστική ταχύτητα και με τελείως ανοικτή πεταλούδα»

— Το τμήμα 4 γίνεται τμήμα 5 και προστίθενται τα ακόλουθα σημεία:

«5.3. Μεταβλητό σύστημα βαλβίδας χρονισμού (εάν έχει εφαρμογή και όπου: εισαγωγής ή/και εξαγωγής)

5.3.1. Τύπος: συνεχής ή on/off

5.3.2. Γωνία μετατόπισης φάσης εκκέντρου»

— Προστίθεται το ακόλουθο τμήμα:

## «6. ΔΙΑΤΑΞΗ ΘΥΡΙΔΩΝ

6.1. Θέση, μέγεθος και αριθμός»

- Προστίθεται το ακόλουθο τμήμα:
- «7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ
- 7.1. Πηνίο αναφλέξεως
- 7.1.1. Μάρκα(-ες): .....
- 7.1.2. Τύπος(-οι): .....
- 7.1.3. Αριθμός: .....
- 7.2. Αναφλεκτήρας(-ες):
- 7.2.1. Μάρκα(-ες): .....
- 7.2.2. Τύπος(-οι): .....
- 7.3. Μανιατό:
- 7.3.1. Μάρκα(-ες): .....
- 7.3.2. Τύπος(-οι): .....
- 7.4. Χρονισμός αναφλέξεως:
- 7.4.1. Στατική προπορεία σε σχέση με το άνω νεκρό σημείο [μοίρες στροφάλου]
- 7.4.2. Καμπύλη προπορείας, εφόσον συντρέχει περίπτωση: .....

3. Το παράρτημα III τροποποιείται ως εξής:

- α) Η επικεφαλίδα αντικαθίσταται από την ακόλουθη:

«ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΣΥ»

- β) Το τμήμα 2.7 τροποποιείται ως εξής:

Το παράρτημα VI αντικαθίσταται από το παράρτημα VII και το παράρτημα IV αντικαθίσταται από το παράρτημα V.

- γ) Το τμήμα 3.6 τροποποιείται ως εξής:

- Τα τμήματα 3.6.1 και 3.6.1.1 τροποποιούνται ως εξής:

«3.6.1. Προδιαγραφές εξοπλισμού σύμφωνα με το τμήμα 1Α του παραρτήματος I:

3.6.1.1. Προδιαγραφή Α: Για τους κινητήρες που περιλαμβάνονται στο τμήμα 1 Αi) του παραρτήματος I, κατά τη λειτουργία του δυναμομέτρου στον υπό δοκιμή κινητήρα πρέπει να ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος 8 φάσεων (\*) (κείμενο αμετάβλητο).

(\*) Ταυτόσημος με τον κύκλο C1 του σχεδίου προτύπου ISO 8178-4.»

- Προστίθεται το ακόλουθο τμήμα:

«3.6.1.2. Προδιαγραφή Β. Για τους κινητήρες που περιλαμβάνονται στο τμήμα 1 Αii), κατά τη λειτουργία του δυναμομέτρου στον υπό δοκιμή κινητήρα πρέπει να ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος 5 φάσεων (1):

Αριθμός φάσης	Ταχύτητα κινητήρα	Φορτίο %	Συντελεστής στάθμησης
1	Ονομαστική	100	0,05
2	Ονομαστική	75	0,25
3	Ονομαστική	50	0,3
4	Ονομαστική	25	0,3
5	Ονομαστική	10	0,1

Οι τιμές φορτίου είναι ποσοστιαίες % τιμές της ροπής που αντιστοιχεί στην πρώτιστη τιμή ισχύος που ορίζεται ως η μέγιστη διαθέσιμη ισχύς κατά τη διάρκεια μιας ακολουθίας μεταβλητών τιμών ισχύος, η οποία μπορεί να εμφανιστεί για απεριόριστο αριθμό ωρών κατ' έτος, μεταξύ καθορισμένων διαστημάτων συντήρησης και υπό καθορισμένες συνθήκες περιβάλλοντος, όπου η συντήρηση εκτελείται όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Ταυτόσημος με τον κύκλο Δ2 του ISO 8178-4: πρότυπο 1996(E).

<sup>(2)</sup> Για σαφέστερο ορισμό της πρώτιστης ισχύος, βλέπε την εικόνα 2 του ISO 8528-1: πρότυπο 1993(E).»

— Το τμήμα 3.6.3 τροποποιείται ως εξής:

«3.6.3. Ακολουθία δοκιμής

Ξεκινά η ακολουθία δοκιμής. Η δοκιμή πρέπει να εκτελείται κατ' ανιούσα σειρά αριθμών φάσης όπως εκτίθεται ανωτέρω για τους κύκλους δοκιμής.

Κατά τη διάρκεια κάθε φάσης του δεδομένου κύκλου δοκιμής» (κείμενο αμετάβλητο).

δ) Στο προσάρτημα 1, το τμήμα 1 τροποποιείται ως εξής:

Στα τμήματα 1 και 1.4.3, το παράρτημα V αντικαθίσταται από το παράρτημα VI.

4. Προστίθεται το ακόλουθο παράρτημα:

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΜΕ ΣΠΙΝΘΗΡΑ**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Στο παρόν παράρτημα περιγράφεται η μέθοδος προσδιορισμού των εκπομπών αέριων ρύπων από τους υπό εξέταση κινητήρες.

1.2. Η δοκιμή πραγματοποιείται με τον κινητήρα στερεωμένο πάνω σε πάγκο δοκιμών και συνδεδεμένο με δυναμόμετρο.

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

2.1. **Συνθήκες δοκιμής κινητήρων**

Μετρίωνται η απόλυτη θερμοκρασία ( $T_a$ ) του αέρα στην εισαγωγή του κινητήρα, εκφρασμένη σε Kelvin, και η ατμοσφαιρική πίεση ( $p_s$ ) εν ξηρώ, εκφρασμένη σε kPa, ενώ προσδιορίζεται η παράμετρος  $f_a$  βάσει των ακόλουθων σχέσεων:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{1,2} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0,6}$$

2.1.1. **Εγκυρότητα δοκιμής**

Για να αναγνωριστεί ως έγκυρη μια δοκιμή, η παράμετρος  $f_a$  πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$0,93 \leq f_a \leq 1,07$$

2.1.2. **Κινητήρες με ψύξη του αέρα τροφοδοσίας**

Πρέπει να καταγράφεται η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου και η θερμοκρασία του αέρα τροφοδότησης

2.2. **Σύστημα εισαγωγής αέρα στον κινητήρα**

Ο υποβαλλόμενος σε δοκιμή κινητήρας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα εισαγωγής αέρα που να παρουσιάζει στραγγαλισμό του αέρα εισαγωγής σε πλαίσια διακύμανσης 10 % του ανώτατου ορίου που καθορίζεται από τον κατασκευαστή για ένα νέο καθαριστή αέρα στις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα, όπως προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη μέγιστη ροή αέρα στην αντίστοιχη εφαρμογή του κινητήρα.

Στην περίπτωση μικρών κινητήρων ανάφλεξης με σπινθήρα (κυβισμού < 1 000 cm<sup>3</sup>), πρέπει να χρησιμοποιείται σύστημα αντιπροσωπευτικό του εγκατεστημένου κινητήρα.

**2.3. Σύστημα εξαγωγής του κινητήρα**

Ο υποβαλλόμενος σε δοκιμή κινητήρας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα εξαγωγής που να παρουσιάζει αντίθλιψη με όρια διακύμανσης στο 10 % του ανώτατου ορίου που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή για τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα που απολήγουν στη μέγιστη δηλούμενη ισχύ στην αντίστοιχη εφαρμογή του κινητήρα.

Στην περίπτωση μικρών κινητήρων ανάφλεξης με σπινθήρα (κυβισμού < 1 000 cm<sup>3</sup>), πρέπει να χρησιμοποιείται σύστημα αντιπροσωπευτικό του εγκατεστημένου κινητήρα.

**2.4. Σύστημα ψύξεως**

Σύστημα ψύξεως με επαρκή ικανότητα ώστε να διατηρεί τον κινητήρα στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας που καθορίζεται από τον κατασκευαστή. Η διάταξη αυτή έχει εφαρμογή για μονάδες που πρέπει να αποσπώνται για να μετρηθεί η ισχύς τους, όπως π.χ. στην περίπτωση φυσητήρα όπου ο φυσητήρας (ψύξεως) πρέπει να αποσυναρμολογείται για να επιτευχθεί πρόσβαση στο τροφαλοφόρο άξονα.

**2.5. Έλαιο λιπάνσεως**

Χρησιμοποιείται έλαιο λιπάνσεως που πληροί τις προδιαγραφές του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο κινητήρα και για τη χρήση για την οποία προορίζεται. Οι κατασκευαστές πρέπει να χρησιμοποιούν λιπαντικά που να είναι αντιπροσωπευτικά των διαθέσιμων στο εμπόριο λιπαντικών για κινητήρες.

Πρέπει να καταγράφονται οι προδιαγραφές του ελαίου λιπάνσεως που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή στο τμήμα 1.2 του παραρτήματος VII προσάρτημα 2 για κινητήρες ΑΣπ και να υποβάλλονται μαζί με τα αποτελέσματα της δοκιμής.

**2.6. Ρυθμίσιμοι εξαερωτήρες**

Στην περίπτωση κινητήρων με ρυθμιζόμενους εντός ορίων εξαερωτήρες, οι εξαερωτήρες δοκιμάζονται και στα δύο ακραία σημεία ρύθμισης.

**2.7. Καύσιμο δοκιμής**

Το καύσιμο πρέπει να είναι το καύσιμο αναφοράς που καθορίζεται στο παράρτημα V. Ο αριθμός οκτανίου και η πυκνότητα του καυσίμου αναφοράς που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή πρέπει να καταγράφονται στο τμήμα 1.1.1 του παραρτήματος VII, προσάρτημα 2 για κινητήρες ΑΣπ.

Στην περίπτωση των δίχρονων κινητήρων, η αναλογία μείγματος καυσίμου-ελαίου πρέπει να είναι εκείνη που συνιστάται από τον κατασκευαστή. Το ποσοστό του ελαίου στο μείγμα καυσίμου-λιπαντικού που τροφοδοτεί τους δίχρονους κινητήρες και η προκύπτουσα πυκνότητα του καυσίμου πρέπει να καταγράφονται στο τμήμα 1.1.4 του παραρτήματος VII προσάρτημα 2 για τους κινητήρες ΑΣπ.

**2.8. Καθορισμός των ρυθμίσεων του δυναμομέτρου**

Οι μετρήσεις εκπομπών βασίζονται σε μη διορθωμένη ισχύ πεδήσεως. Τα βοηθητικά εξαρτήματα που είναι αναγκαία μόνο για τη λειτουργία της μηχανής και τα οποία μπορεί να είναι τοποθετημένα στον κινητήρα πρέπει να απομακρύνονται κατά τη δοκιμή. Όταν τα βοηθητικά δεν έχουν απομακρυνθεί, πρέπει να προσδιορίζεται η απορροφούμενη από αυτά ισχύς για να υπολογίζονται οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου εκτός στην περίπτωση κινητήρων όπου τα βοηθητικά αυτά αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του κινητήρα (π.χ. ανεμιστήρες ψύξεως για αερόψυκτους κινητήρες).

Οι ρυθμίσεις στραγγαλισμού του αέρα εισαγωγής και της αντίθλιψης του σωλήνα εξαεμίσεως πρέπει να προσαρμόζονται, στην περίπτωση κινητήρων όπου είναι δυνατόν να γίνει μια τέτοια ρύθμιση, στα ανώτατα όρια του κατασκευαστή, σύμφωνα με τα τμήματα 2.2 και 2.3. Οι μέγιστες τιμές ροπής στις καθορισμένες ταχύτητες δοκιμής πρέπει να προσδιορίζονται πειραματικά για να υπολογίζονται οι τιμές ροπής για τις καθορισμένες φάσεις δοκιμής. Στην περίπτωση κινητήρων που δεν είναι σχεδιασμένοι να λειτουργούν σε ένα φάσμα ταχυτήτων βάσει καμπύλης ροπής υπό πλήρες φορτίο, η μέγιστη ροπή στις ταχύτητες δοκιμής πρέπει να δηλώνεται από τον κατασκευαστή. Η ρύθμιση του κινητήρα για κάθε φάση δοκιμής πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$S = \left( (P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100} \right) - P_{AE}$$

όπου:

S είναι η ρύθμιση του δυναμομέτρου [kW]

P<sub>M</sub> είναι η μέγιστη παρατηρούμενη ή δηλούμενη ισχύς στην ταχύτητα δοκιμής υπό τις συνθήκες δοκιμής (βλέπε το προσάρτημα 2 του παραρτήματος VII) [kW]

P<sub>AE</sub> είναι η δηλούμενη ολική ισχύς που απορροφάται από οποιοδήποτε βοηθητικό εξάρτημα προσαρμοσμένο για τη δοκιμή [kW] και μη απαιτούμενο βάσει του προσαρτήματος 3 του παραρτήματος VII.

L είναι η ποσοστιαία ροπή που καθορίζεται για τον τρόπο δοκιμής.

Εάν η σχέση

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0,03$$

η τιμή της  $P_{AE}$  μπορεί να επαληθεύεται από την τεχνική υπηρεσία που χορηγεί την έγκριση τύπου.

### 3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

#### 3.1. Εγκατάσταση του εξοπλισμού μέτρησης

Τα όργανα και τα στελέχη (καθετήρες) δειγματοληψίας τοποθετούνται εκεί όπου απαιτείται. Όταν για την αραίωση των καυσαερίων χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, στο σύστημα πρέπει να συνδέεται το ακραίο τμήμα της εξάτμισης.

#### 3.2. Εκκίνηση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα

Το σύστημα αραίωσης και ο κινητήρας πρέπει να τίθενται σε λειτουργία και να προθερμαίνονται μέχρι να σταθεροποιηθούν υπό κατάσταση πλήρους φορτίου και ονομαστικής ταχύτητας οι τιμές θερμοκρασίας και πίεσεως (τμήμα 3.5.2).

#### 3.3. Ρύθμιση του λόγου αραίωσης

Ο λόγος ολικής αραίωσης δεν πρέπει να είναι κατώτερος του τέσσερα.

Σε συστήματα ελεγχόμενης συγκέντρωσης  $CO_2$  και  $NO_x$ , πρέπει στην αρχή και στο τέλος κάθε δοκιμής να μετρείται η περιεκτικότητα του αέρα αραίωσης σε  $CO_2$  και  $NO_x$ . Οι προ και μετά τη δοκιμή μετρήσεις συγκεντρώσεως των εκ του περιβάλλοντος  $CO_2$  και  $NO_x$  του αέρα αραίωσης πρέπει να είναι στα πλαίσια των 100 ppm ή 5 ppm μεταξύ τους, αντίστοιχα.

Όταν χρησιμοποιείται σύστημα ανάλυσης αραιωμένων καυσαερίων, οι σχετικές συγκεντρώσεις που προέρχονται από το περιβάλλον πρέπει να προσδιορίζονται δια δειγματοληψίας αέρα αραίωσης σε σάκο δειγματοληψίας σε όλη την ακολουθία της δοκιμής.

Μπορεί να πραγματοποιείται συνεχής (όχι σε σάκο) μέτρηση συγκέντρωσης περιβάλλοντος σε τρία σημεία τουλάχιστον, στην αρχή, στο τέλος και σε ένα σημείο κοντά στο μέσο του κύκλου και να λαμβάνεται η μέση τιμή. Με αίτηση των κατασκευαστών, οι μετρήσεις για το περιβάλλον μπορούν να παραλείπονται.

#### 3.4. Έλεγχος των διατάξεων αναλύσεως

Οι αναλύτες εκπομπών πρέπει να ρυθμίζονται για την ένδειξη του μηδενός και να βαθμονομούνται.

#### 3.5. Κύκλος δοκιμής

##### 3.5.1. Μηχανήματα προδιαγραφής γ) σύμφωνα με το τμήμα 1A iii) του παραρτήματος I.

Κατά τη λειτουργία του δυναμομέτρου στον υπό δοκιμή κινητήρα, πρέπει να ακολουθούνται οι ακόλουθοι κύκλοι δοκιμής ανάλογα με το δεδομένο τύπο μηχανήματος:

κύκλος D <sup>(1)</sup>: κινητήρες με σταθερή ταχύτητα και διαλείπον φορτίο, όπως τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη

κύκλος G1: εφαρμογές μη φορητών με ενδιάμεση ταχύτητα

κύκλος G2: εφαρμογές μη φορητών με ονομαστική ταχύτητα

κύκλος G3: εφαρμογές φορητών.

<sup>(1)</sup> Ταυτόσημος με τον κύκλο D2 του ISO 8168-4: 1996(E).

## 3.5.1.1. Φάσεις δοκιμής και παράγοντες στάθμισης

Κύκλος D											
Αριθμός φάσης	1	2	3	4	5						
Ταχύτητα κινητήρα	Ονομαστική ταχύτητα					Ενδιάμεση					Ταχύτητα ραλαντί
Φορτίο (1) %	100	75	50	25	10						
Συντελεστής στάθμισης	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						

Κύκλος G1											
Αριθμός φάσης						1	2	3	4	5	6
Ταχύτητα κινητήρα	Ονομαστική ταχύτητα					Ενδιάμεση					Ταχύτητα ραλαντί
Φορτίο %						100	75	50	25	10	0
Συντελεστής στάθμισης						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Κύκλος G2											
Αριθμός φάσης	1	2	3	4	5						6
Ταχύτητα κινητήρα	Ονομαστική ταχύτητα					Ενδιάμεση					Ταχύτητα ραλαντί
Φορτίο %	100	75	50	25	10						0
Συντελεστής στάθμισης	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Κύκλος G3											
Αριθμός φάσης	1										2
Ταχύτητα κινητήρα	Ονομαστική ταχύτητα					Ενδιάμεση					Ταχύτητα ραλαντί
Φορτίο %	100										0
Συντελεστής στάθμισης	0,85 (*)										0,15 (*)

(1) Οι τιμές φορτίου είναι ποσοστιαίες % τιμές της ροπής που αντιστοιχεί στην πρώτη τιμή ισχύος που ορίζεται ως η μέγιστη διαθέσιμη ισχύς κατά τη διάρκεια μιας ακολουθίας μεταβλητών τιμών ισχύος, η οποία μπορεί να εμφανιστεί για απεριόριστο αριθμό ωρών κατ' έτος, μεταξύ καθορισμένων διαστημάτων συντήρησης και υπό καθορισμένες συνθήκες περιβάλλοντος, όπου η συντήρηση εκτελείται όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή. Για σαφέστερο ορισμό της πρώτης ισχύος, βλέπε την εικόνα 2 του ISO 8528-1: 1993(E).

(\*) Για το Στάδιο I, αντί των 0,85 και 0,15 μπορούν να χρησιμοποιούνται οι τιμές 0,90 και 0,10 αντίστοιχα.

## 3.5.1.2. Επιλογή κατάλληλου κύκλου δοκιμής

Εάν είναι γνωστή η πρωταρχική τελική χρήση ενός μοντέλου κινητήρα, τότε ο κύκλος δοκιμής μπορεί να επιλεγεί με βάση τα παραδείγματα που δίδονται στο τμήμα 3.5.1.3. Εάν η πρωταρχική τελική χρήση ενός κινητήρα είναι αμφίβολη, τότε ο κατάλληλος κύκλος δοκιμής θα πρέπει να επιλέγεται με βάση την προδιαγραφή του κινητήρα.

## 3.5.1.3. Παραδείγματα (ο κατάλογος δεν είναι εξαντλητικός)

Τυπικά παραδείγματα είναι:



Κύκλος D:

Ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη με διαλείπον φορτίο, συμπεριλαμβανομένων και ηλεκτροπαραγωγών ζευγών σε πλοία και τρένα (όχι για προώθηση), ψυκτικές μονάδες, μονάδες ηλεκτροσυγκολλήσεως,

Αεροσυμπιεστές.

Κύκλος G1:

Εμπρόσθιοι ή οπίσθιοι κινητήρες σε χλοοκοπτικές μηχανές,

Αμαξίδια του γκολφ,

Σάρωθρα χλόης,

Περιστροφικές ή κυλινδρικές χλοοκοπτικές μηχανές διευθυνόμενες πεζή,

Εκχιονιστικός εξοπλισμός,

Σκουπιδοφάγοι.

Κύκλος G2:

Φορητές γεννήτριες, αντλίες, ηλεκτροσυγκολλητικά και αεροσυμπιεστές.

είναι επίσης δυνατό να περιλαμβάνονται και εξοπλισμός για κήπους και χλόη, που λειτουργεί με ονομαστική ταχύτητα κινητήρα.

Κύκλος G3:

Φυσητήρες,

Αλυσοπρίονα,

Ψαλίδια φρακτών,

Φορητά πριονιστήρια,

Περιστροφικά οιάκια,

Ψεκαστές,

Ψαλίδια χορδών,

Συστήματα δημιουργίας κενού.

### 3.5.2. Προετοιμασία του κινητήρα

Η προθέρμανση του κινητήρα και του συστήματος πρέπει να γίνεται υπό μέγιστη ταχύτητα και ροπή για τη σταθεροποίηση των παραμέτρων του κινητήρα σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

**Σημείωση:** Η περίοδος σταθεροποίησης θα πρέπει, επίσης, να προλαμβάνει την επίδραση κατακαθίσεων από προηγούμενη δοκιμή στο σύστημα εξαγωγής. Απαιτείται, επίσης, και μια περίοδος σταθεροποίησης μεταξύ σημείων δοκιμής, για να ελαχιστοποιούνται οι επιδράσεις από σημείου σε σημείο.

### 3.5.3. Ακολουθία δοκιμής

Οι κύκλοι δοκιμής G1, G2 ή G3 πρέπει να εκτελούνται κατ' αύξοντα αριθμό φάσεων του υπόψη κύκλου. Ο χρόνος δειγματοληψίας για κάθε φάση πρέπει να είναι τουλάχιστο 180 s. Οι τιμές συγκέντρωσης των εκπομπών προϊόντων καύσεως πρέπει να μετριοούνται και να καταγράφονται κατά τα τελευταία 120 s του αντίστοιχου χρόνου δειγματοληψίας. Για κάθε σημείο μέτρησης, η περίοδος της φάσης πρέπει να διαρκεί αρκετό χρονικό διάστημα για την επίτευξη θερμικής σταθερότητας στον κινητήρα πριν από την έναρξη της δειγματοληψίας. Η διάρκεια της φάσης πρέπει να καταγράφεται και να αναφέρεται.

- α) Για κινητήρες υποβαλλόμενους σε δοκιμή με τη διάταξη δοκιμής ελέγχου ταχύτητας δυναμομέτρου: Κατά τη διάρκεια κάθε φάσης του κύκλου δοκιμής μετά την αρχική μεταβατική περίοδο, η καθορισμένη ταχύτητα πρέπει να διατηρείται σε πλαίσια διακύμανσης  $\pm 1\%$  της ονομαστικής ταχύτητας ή  $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ , ανάλογα το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη, εκτός από το ραλαντί η οποία πρέπει να είναι εντός των ανοχών που δηλώνει ο κατασκευαστής. Η καθορισμένη ροπή πρέπει να διατηρείται σε τιμές τέτοιες ώστε η μέση τιμή κατά τη διάρκεια της περιόδου κατά την οποία λαμβάνονται οι μετρήσεις να είναι στο  $\pm 2\%$  της μέγιστης ροπής υπό την ταχύτητα δοκιμής.
- β) Για κινητήρες υποβαλλόμενους σε δοκιμή με τη διάταξη δοκιμής ελέγχου φορτίου δυναμομέτρου: Κατά τη διάρκεια κάθε φάσης του κύκλου δοκιμής μετά την αρχική μεταβατική περίοδο, η καθορισμένη ταχύτητα πρέπει να διατηρείται σε πλαίσια διακύμανσης  $\pm 2\%$  της ονομαστικής ταχύτητας ή  $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ , ανάλογα το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη, σε κάθε δε περίπτωση σε πλαίσια διακύμανσης  $\pm 5\%$ , εκτός από το ραλαντί η οποία πρέπει να είναι εντός των ανοχών που δηλώνει ο κατασκευαστής.

Κατά τη διάρκεια κάθε φάσης του κύκλου δοκιμής όπου η προδιαγεγραμμένη ροπή είναι  $50\%$  ή μεγαλύτερη της μέγιστης ροπής υπό την ταχύτητα δοκιμής, η προδιαγεγραμμένη μέση ροπή κατά την περίοδο της λήψης στοιχείων πρέπει να διατηρείται στο  $\pm 5\%$  της προδιαγεγραμμένης ροπής. Κατά τη διάρκεια φάσεων του κύκλου δοκιμής όπου η προδιαγεγραμμένη ροπή είναι λιγότερο του  $50\%$  της μέγιστης ροπής υπό την ταχύτητα δοκιμής, η προδιαγεγραμμένη μέση ροπή κατά την περίοδο της λήψης στοιχείων πρέπει να διατηρείται στο  $\pm 10\%$  της προδιαγεγραμμένης ροπής ή  $\pm 0,5 \text{ Nm}$ , ανάλογα με το ποια τιμή είναι μεγαλύτερη.

#### 3.5.4. Απόκριση του αναλύτη

Τα αποτελέσματα του αναλύτη πρέπει να καταγράφονται σε καταγραφέα ταινίας χάρτου ή να μετρίωνται με ένα ισοδύναμο σύστημα λήψης δεδομένων με τα καυσαέρια να ρέουν διαμέσου των αναλυτών τουλάχιστον κατά τη διάρκεια των τελευταίων  $180 \text{ s}$  κάθε φάσης. Εάν για τη μέτρηση του αραιωμένου  $\text{CO}$  και  $\text{CO}_2$  χρησιμοποιείται δειγματοληψία με σάκο (βλέπε το προσάρτημα 1 τμήμα 1.4.4), θα λαμβάνεται στο σάκο δείγμα κατά τη διάρκεια των τελευταίων  $180 \text{ s}$  κάθε φάσης, το δείγμα θα αναλύεται και θα καταγράφονται τα αποτελέσματα.

#### 3.5.5. Συνθήκες κινητήρα

Σε κάθε φάση, και αφού έχει σταθεροποιηθεί ο κινητήρας, μετρίεται η ταχύτητα και το φορτίο του κινητήρα, η θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής και η ροή του καυσίμου. Πρέπει να καταγράφονται και οποιαδήποτε πρόσθετα στοιχεία απαιτούνται για τον υπολογισμό (βλέπε το προσάρτημα 3 τμήματα 1.1 και 1.2).

#### 3.6. Επανελέγχος των αναλυτών

Μετά τη δοκιμή εκπομπής, χρησιμοποιείται για επανελέγχο ένα αέριο για το μηδενισμό και το ίδιο αέριο για βαθμονόμηση. Η δοκιμή θεωρείται αποδεκτή εάν η διαφορά μεταξύ των δύο αποτελεσμάτων μετρήσεως είναι λιγότερο από  $2\%$ .

### Προσάρτημα 1

#### 1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Τα αέρια συστατικά που εκπέμπονται από τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμασία μετρώνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο παράρτημα VI. Οι μέθοδοι του παραρτήματος VI περιγράφουν τα συνιστώμενα συστήματα ανάλυσεως για τις αέριες εκπομπές (τμήμα 1.1).

#### 1.1. Προδιαγραφές δυναμομέτρου

Για την εκτέλεση των κύκλων δοκιμής που περιγράφονται στο παράρτημα IV τμήμα 3.5.1 χρησιμοποιείται δυναμόμετρο με τα κατάλληλα χαρακτηριστικά. Τα όργανα για τη μέτρηση της ροπής και της ταχύτητας πρέπει να επιτρέπουν τη μέτρηση της αξονικής ιπποδύναμης μέσα στα δεδομένα όρια. Μπορεί επίσης να είναι αναγκαίοι και ορισμένοι πρόσθετοι υπολογισμοί.

Η ορθότητα του εξοπλισμού μετρήσεως πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μη υπερβαίνονται οι μέγιστες ανοχές των τιμών του τμήματος 1.3.

## 1.2. Ροή καυσίμου και ροή συνόλου αραιωμένων καυσαερίων

Για τη μέτρηση της ροής του καυσίμου που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των εκπομπών (προσάρτημα 3), πρέπει να χρησιμοποιούνται μετρητές ροής καυσίμου με την ορθότητα που ορίζεται στο σημείο 1.3. Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, η ολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων ( $G_{TOTW}$ ) μετρείται με PDP ή CFV — παράρτημα VI, τμήμα 1.2.1.2. Η ορθότητα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα προβλεπόμενα στο παράρτημα III προσάρτημα 2 τμήμα 2.2.

## 1.3. Ορθότητα

Η διακρίβωση όλων των οργάνων μετρήσεως πρέπει να γίνεται με βάση εθνικά (διεθνή) πρότυπα και να πληροί τις απαιτήσεις των τμημάτων 2 και 3.

Πίνακας 2 — Επιτρεπτές αποκλίσεις οργάνων για παραμέτρους του κινητήρα

Αριθ.	Παράμετρος	Επιτρεπτή απόκλιση
1	Ταχύτητα κινητήρα	$\pm 2\%$ της ένδειξης ή $\pm 1\%$ της μέγιστης τιμής του κινητήρα, όποια είναι μεγαλύτερη
2	Ροπή	$\pm 2\%$ της ένδειξης ή $\pm 1\%$ της μέγιστης τιμής του κινητήρα, όποια είναι μεγαλύτερη
3	Κατανάλωση καυσίμου <sup>(α)</sup>	$\pm 2\%$ της μέγιστης τιμής του κινητήρα
4	Κατανάλωση αέρα <sup>(α)</sup>	$\pm 2\%$ της ένδειξης ή $\pm 1\%$ της μέγιστης τιμής του κινητήρα, όποια είναι μεγαλύτερη

<sup>(α)</sup> Οι υπολογισμοί των εκπομπών των αερίων καύσεως όπως περιγράφεται στην παρούσα οδηγία βασίζονται, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε διαφορετικές μεθόδους μέτρησης ή/και υπολογισμού. Λόγω των περιορισμένων ολικών ανοχών για τον υπολογισμό των εκπομπών καυσαερίων, οι επιτρεπτές τιμές για ορισμένες παραμέτρους, που χρησιμοποιούνται στις αντίστοιχες εξισώσεις, πρέπει να είναι μικρότερες από τις επιτρεπτές ανοχές που δίδονται στο ISO 3046-3.

Πίνακας 3 — Επιτρεπτές αποκλίσεις οργάνων για άλλες ουσιαστικές παραμέτρους

Αριθ.	Παράμετρος	Επιτρεπτή απόκλιση
1	Θερμοκρασίες $\leq 600$ K	$\pm 2$ K απόλυτη
2	Θερμοκρασίες $\geq 600$ K	$\pm 1\%$ της ένδειξης
3	Πίεση καυσαερίων	$\pm 0,2$ kPa απόλυτη
4	Υποπίεσεις πολλαπλής εισαγωγής	$\pm 0,05$ kPa απόλυτη
5	Ατμοσφαιρική πίεση	$\pm 0,1$ kPa απόλυτη
6	Άλλες πιέσεις	$\pm 0,1$ kPa απόλυτη
7	Σχετική υγρασία	$\pm 3\%$ απόλυτη
8	Απόλυτη υγρασία	$\pm 5\%$ της ένδειξης
9	Ροή αέρα αραιώσεως	$\pm 2\%$ της ένδειξης
10	Ροή αραιωμένων καυσαερίων	$\pm 2\%$ της ένδειξης

## 1.4. Προσδιορισμός των αέριων συστατικών

### 1.4.1. Γενικές προδιαγραφές αναλυτών

Οι αναλύτες πρέπει να έχουν περιοχή μετρήσεων κατάλληλη για την ορθότητα που απαιτείται για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των συστατικών των καυσαερίων (τμήμα 1.4.1.1). Συνιστάται η χρήση των αναλυτών να γίνεται κατά τρόπο ώστε η μετρούμενη συγκέντρωση να εμπίπτει μεταξύ του 15 και 100 % της πλήρους κλίμακας.

Εάν η τιμή της πλήρους κλίμακας είναι 155 ppm (ή ppm C) ή λιγότερο ή αν χρησιμοποιούνται συστήματα αναγνώσεως (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, καταγραφείς δεδομένων) με επαρκή ορθότητα και αναλυτική ικανότητα σε περιοχές κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας, γίνονται αποδεκτές και συγκεντρώσεις κάτω του 15 της πλήρους κλίμακας. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να γίνονται πρόσθετες διακρίβωσεις για να διασφαλίζεται η ορθότητα των καμπυλών διακρίβωσης προσάρτημα 2 τμήμα 1.5.5.2 του παρόντος παραρτήματος.

Η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) του εξοπλισμού πρέπει να είναι σε τέτοια επίπεδα ώστε να ελαχιστοποιείται η περίπτωση πρόσθετων σφαλμάτων.

#### 1.4.1.1. Ορθότητα

Ο αναλύτης δεν πρέπει να αποκλίνει από το ονομαστικό σημείο διακρίβωσης άνω του  $\pm$  % της ενδεικνυόμενης τιμής σε όλη την περιοχή μετρήσεων εκτός του μηδενός και του  $\pm 0,3$  % της πλήρους κλίμακας στο μηδέν. Η ορθότητα πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις διακρίβωσης που προβλέπονται στο τμήμα 1.3.

#### 1.4.1.2. Επαναληψιμότητα

Η επαναληψιμότητα πρέπει να είναι τέτοια ώστε 2,5 φορές η τυπική απόκλιση δέκα επαναληπτικών αποκρίσεων σε ένα δεδομένο αέριο διακρίβωσης ή βαθμονομήσεως να μην είναι μεγαλύτερη από το  $\pm 1$  % της συγκεντρώσεως πλήρους κλίμακας για κάθε χρησιμοποιούμενη άνω των 100 ppm (ή ppm C) περιοχή ή  $\pm 2$  % κάθε περιοχής κάτω των 100 ppm (ή ppm C).

#### 1.4.1.3. Θόρυβος

Η από κορυφή σε κορυφή απόκριση του αναλύτη σε αέρια ρύθμισης του μηδενός και διακρίβωσης ή βαθμονομήσεως σε περίοδο δέκα δευτερολέπτων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2 % της πλήρους κλίμακας σε κάθε χρησιμοποιούμενη περιοχή.

#### 1.4.1.4. Μετατόπιση μηδενός

Ως μηδενική απόκριση ορίζεται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου και του θορύβου, σε ένα αέριο μηδενισμού για χρονικό διάστημα 30 δευτερολέπτων. Η μετατόπιση του μηδενός σε χρονικό διάστημα μίας ώρας πρέπει να είναι μικρότερη από 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή.

#### 1.4.1.5. Μετατόπιση εύρους κλίμακας (βαθμονόμησης)

Ως απόκριση βαθμονόμησης ορίζεται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου και του θορύβου, σε ένα αέριο βαθμονόμησης για χρονικό διάστημα 30 δευτερολέπτων. Η μετατόπιση του εύρους της κλίμακας για χρονικό διάστημα 1 ώρας πρέπει να είναι μικρότερη από 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή.

#### 1.4.2. Ξήρανση αερίων

Τα καυσαέρια μπορούν να μετρούνται υγρά ή ξηρά. Κάθε διάταξη ξήρανσης αερίων, εφόσον χρησιμοποιείται, πρέπει να έχει την ελάχιστη δυνατή επίδραση στη συγκέντρωση των μετρούμενων αερίων. Οι χημικοί ξηραντές δεν συνιστούν αποδεκτή μέθοδο για την απομάκρυνση του νερού από το δείγμα.

#### 1.4.3. Αναλύτες

Στα τμήματα 1.4.3.1 έως 1.4.3.5, περιγράφονται οι αρχές μετρήσεως. Στο παράρτημα VI δίδεται λεπτομερής περιγραφή των συστημάτων μέτρησης.

Η ανάλυση των προς μέτρηση αερίων πραγματοποιείται με τα ακόλουθα όργανα. Για μη γραμμικούς αναλύτες, επιτρέπεται η χρήση κυκλωμάτων γραμμικής μορφοποίησης.

##### 1.4.3.1. Ανάλυση μονοξειδίου του άνθρακα (CO)

Οι αναλύτες μονοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι τύπου απορροφήσεως μη διασκεδαζόμενου υπέρυθρου (NDIR).

##### 1.4.3.2. Ανάλυση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Οι αναλύτες διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι τύπου απορροφήσεως μη διασκεδαζόμενου υπέρυθρου (NDIR).

1.4.3.3. Ανάλυση οξυγόνου ( $O_2$ )

Οι αναλύτες οξυγόνου πρέπει να είναι του τύπου παραμαγνητικού ανιχνευτή (PMD), διοξειδίου του ζirkονίου (ZRDO) ή ηλεκτροχημικού αισθητήρα (ECS).

*Σημείωση:* Οι αισθητήρες διοξειδίου του ζirkονίου δεν συνιστώνται όταν οι συγκεντρώσεις HC και CO είναι υψηλές όπως σε περιπτώσεις κινητήρων ανάφλεξης με σπινθήρα ατελούς καύσης. Οι ηλεκτροχημικοί αισθητήρες πρέπει να αντισταθμίζονται έναντι παρεμβολών  $CO_2$  και  $NO_x$ .

## 1.4.3.4. Ανάλυση υδρογονανθράκων (HC)

Στην άμεση δειγματοληψία αερίων, ο αναλύτης υδρογονανθράκων πρέπει να είναι θερμανόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) με θερμανόμενο ανιχνευτή, βαλβίδες, σωληνώσεις, κ.λ.π., για να διατηρείται η θερμοκρασία του αερίου στους  $463 K \pm 10 K$  ( $190 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Σε δειγματοληψία αραιωμένων αερίων, ο αναλύτης υδρογονανθράκων πρέπει να είναι τύπου είτε θερμανόμενου ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (HFID) είτε ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID).

1.4.3.5. Ανάλυση οξειδίων του αζώτου ( $NO_x$ )

Ο αναλύτης των οξειδίων του αζώτου πρέπει να είναι ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας (CLD) ή θερμανόμενος ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας (HCLD) με μετατροπέα  $NO_2/NO$ , εφόσον η μέτρηση γίνεται σε ξηρή βάση. Εάν η μέτρηση γίνεται σε υγρή βάση, πρέπει να χρησιμοποιείται HCLD με μετατροπέα διατηρούμενο άνω των  $328 K$  ( $55 \text{ }^\circ\text{C}$ ), υπό την προϋπόθεση της ικανοποίησης του ελέγχου σβέσεως ύδατος (παράρτημα III, προσάρτημα 2 τμήμα 1.9.2.2). Και στις δύο περιπτώσεις, CLD και HCLD, η διαδρομή δειγματοληψίας πρέπει να διατηρείται με θερμοκρασία τοιχομάτων  $328$  έως  $473 K$  ( $55$  έως  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ ) έως το μετατροπέα για ξηρή μέτρηση και έως τον αναλύτη για υγρή μέτρηση.

## 1.4.4. Δειγματοληψία για αέριες εκπομπές

Εάν η σύσταση των καυσαερίων επηρεάζεται από οποιοδήποτε σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, το δείγμα των καυσαερίων πρέπει να λαμβάνεται μετά τη διάταξη αυτή.

Το στέλεχος δειγματοληψίας καυσαερίων θα πρέπει να είναι από μια πλευρά υψηλής πίεσεως του σιγαστήρα, όσο το δυνατόν όμως μακρύτερα από τη θυρίδα εξαγωγής. Για να εξασφαλιστεί πλήρης μείξη των καυσαερίων του κινητήρα πριν από την εξαγωγή του δείγματος, μπορεί προαιρετικώς να εισαχθεί θάλαμος μείξεως μεταξύ της εξόδου του σιγαστήρα και του στελέχους δειγματοληψίας. Ο εσωτερικός όγκος του θαλάμου μείξεως δεν πρέπει να είναι μικρότερος του δεκαπλάσιου του όγκου των κυλίνδρων του υπό δοκιμή κινητήρα ενώ οι διαστάσεις του σε ύψος, πλάτος και βάθος πρέπει, χονδρικά, να είναι ίδιες, όπως σε κύβο. Το μέγεθος του θαλάμου μείξεως θα πρέπει να διατηρείται όσο είναι δυνατό μικρό και να συνδέεται όσο το δυνατόν κοντύτερα στον κινητήρα. Ο σωλήνας της εξάτμισης μετά το θάλαμο μείξεως ή το σιγαστήρα θα πρέπει να εκτείνεται σε απόσταση τουλάχιστον  $610 \text{ mm}$  πέραν του σημείου όπου βρίσκεται το στέλεχος και να είναι ικανού μεγέθους ώστε να ελαχιστοποιείται η αντίθλιψη. Η θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας του θαλάμου μείξεως πρέπει να διατηρείται άνω του σημείου δρόσου των καυσαερίων, ως ελάχιστη δε θερμοκρασία συνιστάται μια θερμοκρασία  $3380 K$  ( $65 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Όλα τα συστατικά μπορούν προαιρετικά να μετρώνται απευθείας στη σήραγγα αραιώσεως ή με λήψη δείγματος σε σάκο και εν συνεχεία μέτρηση της συγκεντρώσεως στο σάκο δειγματοληψίας.

---

 Προσάρτημα 2

## 1. ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

## 1.1. Εισαγωγή

Κάθε συσκευή αναλύσεως πρέπει να διακριβώνεται στα αναγκαία χρονικά διαστήματα ώστε να πληροί τις απαιτήσεις ορθότητας του προτύπου αυτού. Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται η μέθοδος διακριβώσεως που πρέπει να χρησιμοποιείται για τις συσκευές αναλύσεως που αναφέρονται στο προσάρτημα 1 τμήμα 1.4.3.

## 1.2. Αέρια διακριβώσεως

Πρέπει να τηρείται το όριο ζωής όλων των αερίων διακριβώσεως.

Πρέπει να καταγράφεται η ημερομηνία λήξης των αερίων διακριβώσεως που δηλώνεται από τον κατασκευαστή.

## 1.2.1. Καθαρά αέρια

Η απαιτούμενη καθαρότητα των αερίων ορίζεται από τα όρια προσμείξεων που δίδονται κατωτέρω. Για τη δοκιμή, πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα ακόλουθα αέρια:

- καθαρό άζωτο (προσμείξεις  $\leq 1$  ppm C,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO)
- καθαρό οξυγόνο (καθαρότητα > 99,5 % vol O<sub>2</sub>)
- μείγμα υδρογόνου-ηλίου (40 ± 2 % υδρογόνο, το υπόλοιπο ήλιο) προσμείξεις  $\leq 1$  ppm C,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>
- καθαρός συνθετικός αέρας (προσμείξεις  $\leq 1$  ppm C,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO (περιεκτικότητα σε οξυγόνο μεταξύ 18 και 21 % vol).

## 1.2.2. Αέρια διακρίβωσης και βαθμονόμησης

Πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα μείγματα αερίων με τις ακόλουθες χημικές συστάσεις:

- C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> και καθαρός συνθετικός αέρας (βλέπε το σημείο 1.2.1),
- CO και καθαρό άζωτο,
- NO<sub>x</sub> και καθαρό άζωτο (η ποσότητα NO<sub>2</sub> που περιέχεται στο αέριο αυτό διακρίβωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 % της περιεκτικότητας σε NO),
- CO<sub>2</sub> και καθαρό άζωτο,
- CH<sub>4</sub> και καθαρός συνθετικός αέρας,
- C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> και καθαρός συνθετικός αέρας.

Σημείωση: Επιτρέπονται και άλλοι συνδυασμοί αερίων υπό την προϋπόθεση ότι τα αέρια δεν αντιδρούν μεταξύ τους.

Όσον αφορά την πραγματική συγκέντρωση ενός αερίου διακρίβωσης και βαθμονόμησης επιτρέπεται μια ανοχή ± 2 % ως προς την ονομαστική τιμή. Όλες οι συγκεντρώσεις του αερίου διακρίβωσης δίδονται κατ' όγκο (% ή ppm).

Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για τη διακρίβωση και τη βαθμονόμηση μπορούν να ληφθούν επίσης και με τη βοήθεια διατάξεων μείξεως ακριβείας (διαχωριστών αερίων), με αραιώση με καθαρό άζωτο ή με καθαρό συνθετικό αέρα. Η ορθότητα της συσκευής μείξεως πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συγκέντρωση των αραιωμένων αερίων διακρίβωσης να μπορεί να προσδιοριστεί με ορθότητα ± 1,5 %. Η ορθότητα αυτή σημαίνει ότι τα πρωτογενή αέρια που χρησιμοποιούνται για τη μείξη πρέπει να είναι γνωστά με ορθότητα τουλάχιστον ± 1 %, βάσει εθνικών ή διεθνών προτύπων αερίων. Η επαλήθευση πρέπει να γίνεται στην περιοχή μεταξύ 15 και 50 % της πλήρους κλίμακας για κάθε διακρίβωση στην οποία χρησιμοποιείται διάταξη μείξεως.

Προαιρετικά, η διάταξη μείξεως μπορεί να ελεγχθεί και με κάποιο όργανο, από τη φύση του γραμμικό, π.χ. χρησιμοποιώντας αέριο NO με έναν CLD. Η τιμή βαθμονόμησης του οργάνου πρέπει να ρυθμίζεται με το αέριο βαθμονόμησης απευθείας συνδεδεμένο με το όργανο. Η διάταξη μείξεως πρέπει να ελέγχεται στις χρησιμοποιούμενες ρυθμίσεις και η ονομαστική τιμή πρέπει να συγκρίνεται με τη μετρούμενη από το όργανο συγκέντρωση. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι σε κάθε σημείο στο ± 0,5 % της ονομαστικής τιμής.

## 1.2.3. Έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου

Τα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου πρέπει να περιέχουν προπάνιο με 350 ppm C ± 75 ppm C από υδρογονάνθρακες. Η τιμή συγκεντρώσεως πρέπει να προσδιορίζεται ως προς ανοχές αερίου διακρίβωσης με χρωματογραφική ανάλυση του συνόλου των υδρογονανθράκων συν τις προσμίξεις ή με δυναμική ανάμειξη. Το προεξάρχον αραιωτικό πρέπει να είναι άζωτο με το υπόλοιπο οξυγόνο. Το μείγμα που απαιτείται για δοκιμές βενζινοκινητήρων είναι το ακόλουθο:

Συγκέντρωση παρεμβολής O <sub>2</sub>	υπόλοιπο
10 (9 έως 11)	άζωτο
5 (4 έως 6)	άζωτο
0 (0 έως 1)	άζωτο.

### 1.3. Διαδικασία λειτουργίας των συσκευών αναλύσεως και του συστήματος δειγματοληψίας

Η διαδικασία λειτουργίας των συσκευών αναλύσεως πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες εκκίνησης και λειτουργίας του κατασκευαστή. Πρέπει να περιλαμβάνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις που δίδονται στα τμήματα 1.4 έως 1.9. Για εργαστηριακά όργανα όπως GC και HPLC (High Performance Liquid Chromatography), εφαρμογή έχει μόνο το τμήμα 1.5.4.

### 1.4. Δοκιμή διαρροής

Πρέπει να εκτελείται δοκιμή διαρροής του συστήματος. Το στέλεχος αποσυνδέεται από το σύστημα εξατμίσεως και το άκρο του πωματίζεται. Τίθεται σε λειτουργία η αντλία της συσκευής αναλύσεως. Ύστερα από μια αρχική περίοδο σταθεροποίησης, όλοι οι μετρητές ροής πρέπει να δείχνουν μηδέν. Εάν όχι, πρέπει να ελέγχονται οι γραμμές δειγματοληψίας και να διορθώνεται το σφάλμα.

Ο μέγιστος επιτρεπτός ρυθμός διαρροής από την πλευρά του κενού είναι 0,5 % του κατά τη χρήση ρυθμού ροής (παροχής) για το υπό έλεγχο τμήμα του συστήματος. Για την εκτίμηση των κατά τη χρήση ρυθμών ροής μπορούν να χρησιμοποιούνται οι τιμές ροής της συσκευής αναλύσεως και της παράκαμψης.

Εναλλακτικώς, το σύστημα μπορεί να εκκενωθεί μέχρι πίεσεως τουλάχιστον 20 kPa κενού (80 kPa απόλυτη). Έπειτα από μια αρχική περίοδο σταθεροποίησης, η αύξηση της πίεσης  $\delta p$  (kPa/min) στο σύστημα δεν πρέπει να υπερβαίνει:

$$\delta p = p/V_{\text{syst}} \times 0,005 \times fr$$

Όπου:

$V_{\text{syst}}$  = όγκος συστήματος [l]

$fr$  = παροχή του συστήματος [l/min]

Μια άλλη μέθοδος είναι η εισαγωγή μιας κλιμακωτής μεταβολής συγκέντρωσεως στην αρχή της γραμμής δειγματοληψίας με μεταγωγή από το αέριο μηδενισμού στο αέριο βαθμονόμησης. Εάν ύστερα από ικανό χρονικό διάστημα η ένδειξη αντιστοιχεί σε μικρότερη συγκέντρωση σε σύγκριση με την εισαχθείσα συγκέντρωση, αυτό δείχνει την ύπαρξη προβλημάτων διακριβώσεως ή διαρροής.

### 1.5. Διαδικασία διακριβώσεως

#### 1.5.1. Συστοιχία οργάνων

Η συστοιχία των οργάνων πρέπει να διακριβώνεται και οι καμπύλες διακριβώσεως να ελέγχονται σε σύγκριση με πρότυπα αέρια. Πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ίδιες παροχές αερίου με εκείνες που χρησιμοποιούνται κατά τη δειγματοληψία των καυσαερίων.

#### 1.5.2. Χρόνος προθερμάνσεως

Ο χρόνος προθερμάνσεως πρέπει να είναι σύμφωνος με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Εάν δεν καθορίζεται, για την προθέρμανση των συσκευών αναλύσεως συνιστάται ένας ελάχιστος χρόνος προθερμάνσεως δύο ωρών.

#### 1.5.3. Συσκευές αναλύσεως NDIR και HFID

Η συσκευή αναλύσεως τύπου NDIR πρέπει να υφίσταται την αναγκαία ρύθμιση και η φλόγα καύσεως του αναλύτη HFID να βελτιστοποιείται (τμήμα 1.9.1).

#### 1.5.4. GC και HPLC

Και τα δύο όργανα διακριβώνονται σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής εργαστηριακής πρακτικής και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

#### 1.5.5. Χάραξη των καμπυλών διακριβώσεως

##### 1.5.5.1. Γενικές κατευθύνσεις

α) Κάθε κανονικά χρησιμοποιούμενη περιοχή λειτουργίας πρέπει να διακριβώνεται.

β) Οι αναλύτες CO-, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub> και HC πρέπει να μηδενίζονται χρησιμοποιώντας καθαρό συνθετικό αέρα (ή άζωτο).

- γ) Εισάγονται στις συσκευές τα κατάλληλα αέρια διακριβώσεως, καταγράφονται οι τιμές και χαράσσεται η καμπύλη διακριβώσεως.
- δ) Για όλες τις κλίμακες του οργάνου, εκτός από την κατώτερη, η καμπύλη διακριβώσεως πρέπει να χαράσσεται βάσει δέκα τουλάχιστον, σε ίσες μεταξύ τους αποστάσεις, σημείων διακριβώσεως (εξαιρουμένου του μηδενός). Για την κατώτερη κλίμακα του οργάνου, η καμπύλη διακριβώσεως χαράσσεται βάσει δέκα σημείων διακριβώσεως (εξαιρουμένου του μηδενός) διατεταγμένων έτσι ώστε το ήμισυ των σημείων διακριβώσεως να βρίσκεται κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας του αναλύτη και τα υπόλοιπα άνω του 15 % της πλήρους κλίμακας. Για όλες τις κλίμακες, η μέγιστη ονομαστική συγκέντρωση πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 90 % της πλήρους κλίμακας.
- ε) Η καμπύλη διακριβώσεως υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κατάλληλη γραμμική ή μη γραμμική εξίσωση.
- στ) Τα σημεία διακριβώσεως δεν πρέπει να διαφέρουν από την κατάλληλη καμπύλη των ελαχίστων τετραγώνων σε ποσοστό άνω του  $\pm 2\%$  της ένδειξης ή του  $\pm 0,3\%$  της πλήρους κλίμακας, όποια τιμή είναι μεγαλύτερη.
- ζ) Εφόσον απαιτείται, ο μηδενισμός επανελέγχεται και επαναλαμβάνεται η διαδικασία διακριβώσεως.

#### 1.5.5.2. Εναλλακτικές μέθοδοι

Εάν μπορεί να αποδειχθεί ότι εναλλακτικές μέθοδοι (π.χ. μέσω υπολογιστή, μέσω ηλεκτρονικώς ελεγχόμενου διακόπτη κλίμακας κ.λπ.) μπορούν να παράσχουν ισοδύναμη ορθότητα, τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτές οι μέθοδοι.

#### 1.6. Επαλήθευση της διακριβώσεως

Πριν από κάθε ανάλυση, κάθε συνήθως χρησιμοποιούμενη περιοχή μέτρησης πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία.

Η διακριβώση ελέγχεται χρησιμοποιώντας αέριο μηδενισμού και αέριο βαθμονομήσεως των οποίων η ονομαστική τιμή είναι μεγαλύτερη από το 80 % της πλήρους κλίμακας της περιοχής μετρήσεως.

Εάν, για τα δύο υπόψη σημεία, η ευρισκόμενη τιμή δεν διαφέρει από τη δηλούμενη τιμή αναφοράς πέραν του  $\pm 4\%$  της πλήρους κλίμακας, οι παράμετροι ρυθμίσεως μπορούν να τροποποιηθούν. Εάν δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο, τότε πρέπει να χαράσσεται μια νέα καμπύλη διακριβώσεως σύμφωνα με το τμήμα 1.5.5.1.

#### 1.7. Διακριβώση αναλυτών αερίων ιχνηθετών για μετρήσεις ροής καυσαερίων

Οι αναλύτες για μετρήσεις συγκέντρωσης αερίων ιχνηθετών διακριβώνονται χρησιμοποιώντας το πρότυπο αέριο.

Η καμπύλη διακριβώσεως χαράσσεται βάσει δέκα τουλάχιστον σημείων διακριβώσεως (εξαιρουμένου του μηδενός) διατεταγμένων έτσι ώστε το ήμισυ των σημείων να βρίσκεται στο διάστημα μεταξύ 4 και 20 % της πλήρους κλίμακας του αναλύτη και τα υπόλοιπα να είναι μεταξύ 20 και 100 % της πλήρους κλίμακας. Η καμπύλη διακριβώσεως υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Η καμπύλη διακριβώσεως δεν πρέπει να διαφέρει σε ποσοστό άνω του  $\pm 1\%$  της πλήρους κλίμακας από την ονομαστική τιμή κάθε σημείου διακριβώσεως, στην περιοχή από 20 έως 100 % της πλήρους κλίμακας. Δεν πρέπει επίσης να διαφέρει σε ποσοστό άνω του  $\pm 2\%$  της ένδειξης από την ονομαστική τιμή στην περιοχή από 4 έως 20 % της πλήρους κλίμακας. Ο αναλύτης μηδενίζεται και βαθμονομείται πριν από την εκτέλεση της δοκιμής χρησιμοποιώντας αέριο μηδενισμού και αέριο βαθμονόμησης των οποίων η ονομαστική τιμή είναι μεγαλύτερη του 80 % της πλήρους κλίμακας του αναλύτη.

#### 1.8. Δοκιμή αποδόσεως του μετατροπέα $\text{NO}_x$

Η απόδοση του μετατροπέα που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του  $\text{NO}_2$  σε  $\text{NO}$  ελέγχεται όπως προβλέπεται στα σημεία 1.8.1 έως 1.8.8 (σχήμα 1 του παραρτήματος III προσάρτημα 2).

##### 1.8.1. Διάταξη δοκιμής

Η απόδοση των μετατροπέων μπορεί να ελεγχθεί με τη βοήθεια οζονιστήρα, χρησιμοποιώντας τη διάταξη δοκιμής που εμφανίζεται στο σχήμα 1 του παραρτήματος III και την κατωτέρω διαδικασία.



## 1.8.2. Διακρίβωση

Οι CLD και HCLD διακρίβώνονται για τις συνηθέστερες περιοχές λειτουργίας ακολουθώντας τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και χρησιμοποιώντας αέριο μηδενισμού και αέριο βαθμονομήσεως (η περιεκτικότητα των οπίων σε NO πρέπει να ανέρχεται στο 80 % περίπου της περιοχής λειτουργίας και η συγκέντρωση του NO<sub>2</sub> στο αέριο μείγμα σε λιγότερο από το 5 % της συγκέντρωσής του NO). Η συσκευή αναλύσεως NO<sub>x</sub> ρυθμίζεται για λειτουργία με NO έτσι ώστε το αέριο βαθμονόμησης να μη διέρχεται διαμέσου του μετατροπέα. Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση.

## 1.8.3. Υπολογισμός

Η απόδοση του μετατροπέα NO<sub>x</sub> υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Απόδοση (\%)} = \left( 1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \times 100$$

Όπου:

a = συγκέντρωση NO<sub>x</sub> σύμφωνα με το τμήμα 1.8.6,

b = συγκέντρωση NO<sub>x</sub> σύμφωνα με το τμήμα 1.8.7,

c = συγκέντρωση NO σύμφωνα με το τμήμα 1.8.4,

d = συγκέντρωση NO σύμφωνα με το τμήμα 1.8.5.

## 1.8.4. Προσθήκη οξυγόνου

Μέσω ενός T στη σωλήνωση, στη ροή αερίων προστίθεται συνεχώς οξυγόνο ή αέριο μηδενισμού μέχρις ότου η ένδειξη της συγκέντρωσης να είναι περίπου 20 % μικρότερη από τη δεικνυόμενη συγκέντρωση διακρίβωσης του τμήματος 1.8.2. (Η συσκευή αναλύσεως είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO).

Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση (c). Ο οξονιστήρας, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, παραμένει απενεργοποιημένος.

## 1.8.5. Ενεργοποίηση του οξονιστήρα

Ο οξονιστήρας τώρα ενεργοποιείται για την παραγωγή όζοντος σε ποσότητα ικανή να κατεβάσει τη συγκέντρωση του NO στο 20 % περίπου (ελάχιστο 10 %) της συγκέντρωσης διακρίβωσης του τμήματος 1.8.2. Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση (d). (Η συσκευή αναλύσεως είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO).

1.8.6. Λειτουργία με NO<sub>x</sub>

Κατόπιν, η συσκευή αναλύσεως NO ρυθμίζεται για λειτουργία με NO<sub>x</sub> έτσι ώστε το μείγμα των αερίων (που αποτελείται από NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> και N<sub>2</sub>) να διέρχεται τώρα διαμέσου του μετατροπέα. Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση (a). (Η συσκευή είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO<sub>x</sub>).

## 1.8.7. Απενεργοποίηση του οξονιστήρα

Ο οξονιστήρας τώρα απενεργοποιείται. Το μείγμα των αερίων που αναφέρεται στο σημείο 1.8.6 διοχετεύεται διαμέσου του μετατροπέα στον ανιχνευτή. Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση (b). (Η συσκευή είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO<sub>x</sub>).

## 1.8.8. Λειτουργία με NO

Με ρύθμιση για NO και με απενεργοποιημένο τον οξονιστήρα, διακόπτεται επίσης και η ροή οξυγόνου ή συνθετικού αέρα. Η ένδειξη NO<sub>x</sub> της συσκευής αναλύσεως δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 5 % από την τιμή που μετρίεται σύμφωνα με το τμήμα 1.8.2. (Η συσκευή αναλύσεως είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO).

## 1.8.9. Διάστημα μεταξύ δοκιμών

Η απόδοση του μετατροπέα πρέπει να ελέγχεται κάθε μήνα.

**1.8.10. Απαιτήσεις απόδοσης**

Η απόδοση του μετατροπέα δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 90 %, συνιστάται όμως ζωηρά να υπερβαίνει το 95 %.

*Σημείωση:* Εάν, με τη συσκευή ανάλυσης στη συνηθέστερη κλίμακα, ο οζονιστήρας δεν μπορεί να επιτύχει μείωση από το 80 στο 20 % σύμφωνα με το τμήμα 1.8.5, τότε πρέπει να χρησιμοποιείται η υψηλότερη κλίμακα που μπορεί να παράσχει τη μείωση αυτή.

**1.9. Ρύθμιση του FID****1.9.1. Βελτιστοποίηση της απόκρισης του ανιχνευτή**

Ο HFID πρέπει να ρυθμίζεται όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου. Για τη βελτιστοποίηση της αποκρίσεως στη συνηθέστερη περιοχή εργασίας, ως αέριο βαθμονόμησης θα πρέπει να χρησιμοποιείται προπάνιο σε αέρα.

Διατηρώντας το ρυθμό ροής του καυσίμου και του αέρα στις τιμές που συνιστώνται από τον κατασκευαστή, εισάγεται στη συσκευή ανάλυσης αέριο βαθμονόμησης με  $350 \pm 75$  rpm C. Η απόκριση σε μια δεδομένη ροή καυσίμου προσδιορίζεται από τη διαφορά μεταξύ της αποκρίσεως του αερίου βαθμονόμησης και της αποκρίσεως του αερίου μηδενισμού. Η ροή του καυσίμου ρυθμίζεται κατά μικρά διαστήματα πάνω και κάτω από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Καταγράφεται η απόκριση του αερίου βαθμονόμησης και μηδενισμού στις τιμές αυτές ροής καυσίμου. Η διαφορά μεταξύ της αποκρίσεως αερίου βαθμονόμησης και μηδενισμού παρίσταται γραφικώς και η ροή του καυσίμου ρυθμίζεται προς την πλούσια πλευρά της καμπύλης. Αυτή είναι η αρχική ρύθμιση ροής, η οποία μπορεί να χρειαστεί για περαιτέρω βελτιστοποίηση ανάλογα με τα αποτελέσματα του συντελεστή απόκρισης υδρογονανθράκων και του ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου σύμφωνα με τα τμήματα 1.9.2 και 1.9.3.

Εάν η παρεμβολή οξυγόνου ή οι συντελεστές απόκρισης υδρογονανθράκων δεν πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές, η ροή του αέρα πρέπει να ρυθμίζεται κλιμακωτά πάνω και κάτω από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και τα τμήματα 1.9.2 και 1.9.3 θα πρέπει να επαναλαμβάνονται για κάθε ροή.

**1.9.2. Συντελεστές απόκρισης υδρογονανθράκων**

Η συσκευή ανάλυσης διακρίβνεται χρησιμοποιώντας προπάνιο σε αέρα και καθαρό συνθετικό αέρα, σύμφωνα με το τμήμα 1.5.

Οι συντελεστές αποκρίσεως πρέπει να προσδιορίζονται όταν θέτουμε μια συσκευή ανάλυσης για πρώτη φορά σε λειτουργία καθώς και ύστερα από μεγάλα διαστήματα χρήσεως. Ο συντελεστής απόκρισεως ( $R_f$ ) για ένα συγκεκριμένο είδος υδρογονανθράκων είναι ο λόγος της ένδειξης C1 του FID προς τη συγκέντρωση του αερίου στον κύλινδρο εκφρασμένη σε ppm C1.

Η συγκέντρωση του εξεταζομένου αερίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται απόκριση στο 80 % περίπου της πλήρους κλίμακας. Η συγκέντρωση πρέπει να είναι γνωστή με ορθότητα  $\pm 2$  % σε σχέση με ένα βαρυμετρικό πρότυπο εκφρασμένο σε όγκο. Επιπλέον, ο κύλινδρος αερίου πρέπει να σταθεροποιείται προηγουμένως για 24 ώρες σε θερμοκρασία 298 K (25 °C)  $\pm 5$  K.

Τα χρησιμοποιούμενα στη δοκιμή αέρια και οι συνιστώμενες περιοχές συντελεστών αποκρίσεως είναι οι ακόλουθες:

- μεθάνιο και καθαρός συνθετικός αέρας:  $1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- προπυλένιο και καθαρός συνθετικός αέρας:  $0,90 \leq R_f \leq 1,1$
- τολουόλιο και καθαρός συνθετικός αέρας:  $0,90 \leq R_f \leq 1,10$ .

Οι τιμές αυτές παρέχονται θεωρώντας το συντελεστή απόκρισεως ( $R_f$ ) του προπανίου και του καθαρού συνθετικού αέρα ίσο προς 1,00.

**1.9.3. Έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου**

Ο έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου πρέπει να γίνεται όταν θέτουμε μια συσκευή ανάλυσης για πρώτη φορά σε λειτουργία καθώς και ύστερα από μεγάλα χρονικά διαστήματα λειτουργίας. Πρέπει να επιλέγεται κλίμακα στην οποία τα αέρια ελέγχου παρεμβολής να εμπίπτουν στην άνω του 50 % περιοχή. Η δοκιμή πρέπει να διεξάγεται με τη θερμοκρασία του κλιβάνου ρυθμισμένη καταλλήλως. Τα αέρια παρεμβολής οξυγόνου καθορίζονται στο τμήμα 1.2.3.

- a) Ο αναλύτης μηδενίζεται.
- β) Ο αναλύτης βαθμονομείται με το 0 % σε οξυγόνο μείγμα για βενζινοκινητήρες.

- γ) Επανελέγχεται η μηδενική απόκριση. Εάν έχει μεταβληθεί σε ποσοστό άνω του 0,5 % της πλήρους κλίμακας, επαναλαμβάνεται η διαδικασία των στοιχείων α) και β) του παρόντος.
- δ) Εισάγονται τα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου 5 και 10 %.
- ε) Επανελέγχεται η μηδενική απόκριση. Εάν έχει μεταβληθεί σε ποσοστό άνω του ± 1 % της πλήρους κλίμακας, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.
- στ) Η παρεμβολή οξυγόνου (% O<sub>2</sub>I) υπολογίζεται για κάθε μείγμα στο στάδιο δ) ως εξής:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100 \quad \text{ppm } C = \frac{A}{D}$$

Όπου:

A = συγκέντρωση υδρογονανθράκων (ppm C) του αερίου βαθμονόμησης που χρησιμοποιείται στο στοιχείο β)

B = συγκέντρωση υδρογονανθράκων (ppm C) των αερίων ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου που χρησιμοποιούνται στο στοιχείο δ)

C = απόκριση αναλύτη

D = % της πλήρους κλίμακας απόκριση του αναλύτη που οφείλεται στο A.

- ζ) Η % παρεμβολή οξυγόνου (%O<sub>2</sub>I) πρέπει να είναι μικρότερη του ± 3 % για όλα τα απαιτούμενα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου πριν από τη δοκιμή.
- η) Εάν η παρεμβολή οξυγόνου είναι μεγαλύτερη από ± 3 %, η ροή του αέρα πρέπει να ρυθμίζεται κλιμακωτά άνω και κάτω των προδιαγραφών του κατασκευαστή, επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία του σημείου 1.9.1 για κάθε ροή.
- θ) Εάν η παρεμβολή οξυγόνου είναι μεγαλύτερη του ± 3 % μετά τη ρύθμιση της ροής του αέρα, πρέπει να μεταβάλλεται η ροή του καυσίμου και στη συνέχεια η ροή του δείγματος, επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία του σημείου 1.9.1 για κάθε νέα ρύθμιση.
- ι) Εάν η παρεμβολή οξυγόνου παραμένει μεγαλύτερη του ± 3 %, τότε πριν από τη δοκιμασία πρέπει ο αναλύτης, το καύσιμο FID ή ο αέρας καύσεως να διορθωθούν ή να αντικατασταθούν. Στη συνέχεια πρέπει να επαναληφθεί η διαδικασία του παρόντος με τον επισκευασθέντα ή αντικατασταθέντα εξοπλισμό ή αέρια.

#### 1.10. Αποτελέσματα παρεμβολής σε αναλύτες CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> και O<sub>2</sub>

Στην ένδειξη μπορούν να παρεμβαίνουν, με διάφορους τρόπους, και αέρια άλλα από το αναλυόμενο. Θετική παρεμβολή εμφανίζεται στα όργανα NDIR και PMD όπου το παρεμβαίνον αέριο παρέχει το ίδιο αποτέλεσμα με το μετρούμενο αέριο, σε μικρότερο όμως βαθμό. Αρνητική παρεμβολή εμφανίζεται σε όργανα NDIR από το παρεμβαίνον αέριο που διευρύνει τη ζώνη απορρόφησης του μετρούμενου αερίου και σε όργανα CLD από το παρεμβαίνον αέριο που αποσβένει την ακτινοβολία. Οι έλεγχοι παρεμβολής στα τμήματα 1.10.1 και 1.10.2 πρέπει να εκτελούνται πριν από την αρχική χρήση του αναλύτη και ύστερα από μεγάλα διαστήματα εργασίας, τουλάχιστον όμως μία φορά το χρόνο.

##### 1.10.1. Έλεγχος παρεμβολής σε αναλύτη CO

Το νερό και το CO<sub>2</sub> μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση της συσκευής ανάλυσης CO. Έτσι, αέριο βαθμονόμησης CO<sub>2</sub> με συγκέντρωση 80 έως 100 % της πλήρους κλίμακας της μέγιστης κλίμακας λειτουργίας που χρησιμοποιείται κατά τη δοκιμασία διαβιβάζεται μέσα από νερό σε θερμοκρασία δωματίου και καταγράφεται η απόκριση της συσκευής. Η απόκριση της συσκευής δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 1 % της πλήρους κλίμακας για περιοχές ίσες ή πάνω από 300 ppm ή περισσότερο από 3 ppm για περιοχές κάτω από 300 ppm.

##### 1.10.2. Έλεγχος απόσβεσης αναλύτη NO<sub>x</sub>

Τα δύο αέρια που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τις συσκευές ανάλυσης CLD (και HCLD) είναι το CO<sub>2</sub> και οι υδρατμοί. Οι αποσβεστικές αποκρίσεις των αερίων αυτών είναι ανάλογες προς τις συγκεντρώσεις τους και, κατά συνέπεια, απαιτούνται τεχνικές δοκιμής για τον προσδιορισμό της απόσβεσης στις πιο υψηλές συγκεντρώσεις που αναμένεται να ανακύψουν κατά τη δοκιμασία.

1.10.2.1. Έλεγχος απόσβεσης CO<sub>2</sub>

Αέριο βαθμονόμησης CO<sub>2</sub> με συγκέντρωση 80 έως 100 % της πλήρους κλίμακας της μέγιστης κλίμακας εργασίας διοχετεύεται διαμέσου της συσκευής NDIR και καταγράφεται ως A η τιμή του CO<sub>2</sub>. Κατόπιν αραιώνεται περίπου στο 50 % με αέριο βαθμονόμησης NO και διοχετεύεται διαμέσου του NDIR και (H)-CLD, ενώ οι τιμές του CO<sub>2</sub> και NO καταγράφονται ως B και C αντίστοιχα. Διακόπτεται το CO<sub>2</sub> και αφήνεται να διέρχεται μόνο το NO διαμέσου του (H)CLD, η δε τιμή του NO καταγράφεται ως D.

Η απόσβεση, η οποία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 3 % της πλήρους κλίμακας, υπολογίζεται ως εξής:

$$\% \text{ CO}_2 \text{ απόσβεση} = \left[ 1 - \left( \frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

Όπου:

A: συγκέντρωση μη αραιωμένου CO<sub>2</sub> μετρούμενη με NDIR %

B: συγκέντρωση αραιωμένου CO<sub>2</sub> μετρούμενη με NDIR %

C: συγκέντρωση αραιωμένου NO μετρούμενη με CLD ppm

D: συγκέντρωση μη αραιωμένου NO μετρούμενη με CLD ppm

Μπορούν να χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι αραιώσης και ποσοτικού προσδιορισμού τιμών αερίων βαθμονόμησης CO<sub>2</sub> και NO, όπως δυναμική/στατική ανάμειξη.

## 1.10.2.2. Έλεγχος απόσβεσης νερού

Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται μόνο για μετρήσεις συγκεντρώσεων ένυγρων αερίων. Στον υπολογισμό της απόσβεσης νερού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τυχόν αραιώση του αερίου βαθμονόμησης NO με υδρατμούς και κλιμάκωση της συγκέντρωσης υδρατμών του μείγματος σε σχέση με την αναμενόμενη κατά τη δοκιμή.

Αέριο βαθμονόμησης NO με συγκέντρωση 80 έως 100 % της πλήρους κλίμακας στην κανονική περιοχή εργασίας διοχετεύεται διαμέσου του (H)CLD και η τιμή του NO καταγράφεται ως D. Το NO διοχετεύεται διαμέσου νερού σε θερμοκρασία δωματίου και εν συνεχεία διαμέσου του (H)CLD, η δε τιμή του NO καταγράφεται ως C. Προσδιορίζεται η θερμοκρασία του νερού και καταγράφεται ως F. Προσδιορίζεται και καταγράφεται ως G η τάση κορεσμένων ατμών του μείγματος που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία F του νερού. Η συγκέντρωση των υδρατμών (%) του μείγματος υπολογίζεται με τον τύπο:

$$H = 100 \times \left( \frac{G}{p_B} \right)$$

και καταγράφεται ως H. Η αναμενόμενη συγκέντρωση του αραιωμένου αερίου βαθμονόμησης NO (σε υδρατμούς) υπολογίζεται ως εξής:

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

και καταγράφεται ως D<sub>e</sub>.

Η απόσβεση του νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 3 % και υπολογίζεται ως εξής:

$$\% \text{ H}_2\text{O απόσβεση} = 100 \times \left( \frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left( \frac{H_m}{H} \right)$$

όπου:

D<sub>e</sub>: αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO (ppm)

C: συγκέντρωση αραιωμένου NO (ppm)

H<sub>m</sub>: μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών

H: πραγματική συγκέντρωση υδρατμών (%).

Σημείωση: Είναι σημαντικό το αέριο βαθμονόμησης NO να περιέχει την ελάχιστη συγκέντρωση NO<sub>2</sub> για τον έλεγχο αυτό, αφού στους υπολογισμούς της απόσβεσης δεν ελήφθη υπόψη η απορρόφηση του NO<sub>2</sub> στο νερό.

### 1.10.3. Παρεμβολή στον αναλύτη O<sub>2</sub>

Η απόκριση αναλύτη PMD που προκαλείται από αέρια διάφορα του οξυγόνου είναι συγκριτικά ασθενής. Τα ισοδύναμα οξυγόνου των συνηθών συστατικών καυσαερίων εμφανίζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 — Ισοδύναμα οξυγόνου

Αέριο	Ισοδύναμο O <sub>2</sub> %
Διοξείδιο άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	- 0,623
Μονοξείδιο άνθρακα (CO)	- 0,354
Οξείδιο αζώτου (NO)	+ 44,4
Διοξείδιο αζώτου (NO <sub>2</sub> )	+ 28,7
Νερό (H <sub>2</sub> O)	- 0,381

Η παρατηρούμενη συγκέντρωση οξυγόνου πρέπει να διορθώνεται με τον ακόλουθο τύπο, προκειμένου να υπάρξουν μετρήσεις υψηλής ακριβείας:

$$\text{Παρεμβολή} = \frac{(\text{Ισοδύναμο \% O}_2 \times \text{παρατηρούμενη συγκέντρωση})}{100}$$

### 1.11. Διαστήματα μεταξύ διακρίβωσης

Οι συσκευές αναλύσεως πρέπει να διακρίβώνονται σύμφωνα με το τμήμα 1.5 τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες ή όποτε γίνεται κάποια διόρθωση ή αλλαγή συστήματος που θα μπορούσε να επηρεάσει τη διακρίβωση.

## Προσάρτημα 3

### 1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

#### 1.1. Αξιολόγηση αέριων εκπομπών

Για την αξιολόγηση των αέριων εκπομπών, λαμβάνεται ο μέσος όρος των ενδείξεων των τελευταίων 120 τουλάχιστον δευτερολέπτων κάθε φάσης λειτουργίας και προσδιορίζονται οι μέσες συγκεντρώσεις (conc) HC, CO, NO<sub>x</sub> και CO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια κάθε φάσης λειτουργίας, από τους μέσους όρους των ενδείξεων και τα αντίστοιχα δεδομένα διακρίβωσης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικός τρόπος καταγραφής εάν με αυτόν εξασφαλίζεται η απόκτηση ισοδύναμων δεδομένων.

Οι μέσες συγκεντρώσεις του περιβάλλοντος (conc<sub>d</sub>) μπορούν να προσδιοριστούν από τις ενδείξεις μέσω σάκων του αέρα αραιώσεως ή από τις ενδείξεις συνεχούς μέτρησης (όχι από σάκο) του περιβάλλοντος και τα αντίστοιχα δεδομένα διακρίβωσης.

#### 1.2. Υπολογισμός των αέριων εκπομπών

Τα τελικά αποτελέσματα των δοκιμών προκύπτουν μέσω των ακόλουθων σταδίων.

## 1.2.1. Διόρθωση για ξηρή/υγρή βάση (dry/wet)

Η μετρούμενη συγκέντρωση, εφόσον δεν έχει ήδη μετρηθεί σε υγρή βάση, μετατρέπεται σε υγρή βάση:

$$\text{conc (wet)} = k_w \times \text{conc (dry)}$$

Για τα πρωτογενή καυσαέρια:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

όπου α είναι ο λόγος υδρογόνου προς άνθρακα στο καύσιμο.

Η συγκέντρωση H<sub>2</sub> στα καυσαέρια υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

Ο συντελεστής k<sub>w2</sub> υπολογίζεται από τον τύπο:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\ 000 + (1,608 \times H_a)}$$

όπου H<sub>a</sub> απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα.

Για τα αραιωμένα καυσαέρια:

για τη μέτρηση CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left( 1 - \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2 \text{ [wet]}}{200} \right) - k_{w1}$$

ή, για τη μέτρηση CO<sub>2</sub> σε ξηρή βάση:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left( \frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}}{200}} \right)$$

Όπου α είναι ο λόγος υδρογόνου προς άνθρακα στο καύσιμο.

Ο συντελεστής k<sub>w1</sub> υπολογίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\ 000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

Όπου:

H<sub>d</sub> απόλυτη υγρασία του αέρα αραιώσεως σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

H<sub>a</sub> απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

Για τον αέρα αραιώσεως:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

Ο συντελεστής  $k_{w1}$  υπολογίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

Όπου:

$H_d$  απόλυτη υγρασία του αέρα αραιώσεως σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

$H_a$  απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

Για τον αέρα εισαγωγής (εάν είναι διαφορετικός από τον αέρα αραιώσεως):

$$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$$

Ο συντελεστής  $k_{w2}$  υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

όπου  $H_a$  απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα.

### 1.2.2. Διόρθωση υγρασίας για τα $\text{NO}_x$

Δεδομένου ότι οι εκπομπές  $\text{NO}_x$  εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα του περιβάλλοντος, η συγκέντρωση  $\text{NO}_x$  πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί το συντελεστή  $K_H$  στον οποίο λαμβάνεται υπόψη η υγρασία:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (\text{για τετράχρονους κινητήρες})$$

$$K_H = 1 \quad (\text{για δίχρονους κινητήρες})$$

όπου  $H_a$  απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα.

### 1.2.3. Υπολογισμός ρυθμού ροής μάζας εκπομπών

Οι ρυθμοί ροής μάζας εκπομπών  $\text{Gas}_{\text{mass}}$  [g/h] για κάθε φάση λειτουργίας υπολογίζονται ως εξής.

α) Για τα πρωτογενή καυσαέρια <sup>(1)</sup>:

$$\text{Gas}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{Gas}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 [\text{wet}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO} [\text{wet}] + \% \text{ HC} [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times \text{G}_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

Όπου:

$\text{G}_{\text{FUEL}}$  [kg/h] είναι ο ρυθμός ροής της μάζας του καυσίμου,

$\text{MW}_{\text{Gas}}$  [kg/kmol] είναι το μοριακό βάρος του επιμέρους αερίου που αναφέρεται στον πίνακα 1

Πίνακας 1 — Μοριακά βάρη

Αέριο	$\text{MW}_{\text{Gas}}$ [kg/kmol]
$\text{NO}_x$	46,01
CO	28,01
HC	$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$
$\text{CO}_2$	44,01

<sup>(1)</sup> Στην περίπτωση των  $\text{NO}_x$ , η συγκέντρωση πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί τον συντελεστή διόρθωσης υγρασίας  $K_H$  (συντελεστής διόρθωσης υγρασίας για τα  $\text{NO}_x$ ).

- $MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \eta \times 15,9994$  [kg/kmol] είναι το μοριακό βάρος καυσίμου με  $\alpha$  το λόγο υδρογόνου προς άνθρακα και  $\beta$  το λόγο οξυγόνου προς άνθρακα του καυσίμου <sup>(1)</sup>,
- $CO_{2\text{AIR}}$  είναι η συγκέντρωση  $CO_2$  στον αέρα εισαγωγής (η οποία υποτίθεται ότι είναι ίση με 0,04 %, εφόσον δεν μετρηθεί).

β) Για τα αραιωμένα καυσαέρια <sup>(2)</sup>:

$$G_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

Όπου

- $G_{\text{TOTW}}$  [kg/h] είναι ο ρυθμός ροής μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση ο οποίος, όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, προσδιορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα III προσάρτημα 1 τμήμα 1.2.4,

- $\text{conc}_c$  είναι η διορθωμένη συγκέντρωση του περιβάλλοντος:

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

με

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{CO_2} + (\text{ppm conc}_{CO} + \text{ppm conc}_{HC}) \times 10^{-4}}$$

Ο συντελεστής  $u$  εμφανίζεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2 — Τιμές συντελεστή  $u$

Αέριο	$u$	$\text{conc}$
$NO_x$	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
$CO_2$	15,19	%

Οι τιμές του συντελεστή  $u$  βασίζονται σε ένα μοριακό βάρος των αραιωμένων καυσαερίων ίσο με 29 [kg/kmole]. Η τιμή του  $u$  για τους HC βασίζεται σε ένα μέσο λόγο άνθρακα προς υδρογόνο της τάξης του 1:1,85.

#### 1.2.4. Υπολογισμός ειδικών εκπομπών

Η ειδική εκπομπή (g/kWh) πρέπει να υπολογίζεται για όλα τα μεμονωμένα συστατικά με τον τύπο:

$$\text{Μεμονωμ. αέρ.} = \frac{\sum_{i=1}^n (G_{\text{mass}_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

όπου  $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Όταν κατά τη δοκιμή υπάρχουν προσαρμοσμένα βοηθητικά εξαρτήματα, όπως ανεμιστήρας ή φυσητήρας ψύξεως, η απορροφούμενη ισχύς προστίθεται στα αποτελέσματα εκτός από την περίπτωση κινητήρων στους οποίους τα εξαρτήματα αυτά αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του κινητήρα. Η ισχύς του ανεμιστήρα ή του φυσητήρα προσδιορίζεται στις ταχύτητες που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές είτε με υπολογισμό βάσει των τυπικών χαρακτηριστικών, είτε με πρακτικές δοκιμές (προσάρτημα 3 του παραρτήματος VII).

<sup>(1)</sup> Στο ISO 8178—1 παρουσιάζεται ένας πληρέστερος τύπος του μοριακού βάρους καυσίμου (τύπος 50 του κεφαλαίου 13.5.1 (β)). Στον τύπο λαμβάνεται υπόψη όχι μόνον ο λόγος υδρογόνου προς άνθρακα και οξυγόνου προς άνθρακα, αλλά και άλλα πιθανά συστατικά του καυσίμου όπως το θείο και το άζωτο. Ωστόσο, δεδομένου ότι οι κινητήρες ΑΣπ της οδηγίας δοκιμάζονται με βενζίνη (αναφερόμενη ως καύσιμο αναφοράς στο παράρτημα V) που περιέχει συνήθως μόνον άνθρακα και υδρογόνο, χρησιμοποιείται ο απλουστευμένος τύπος.

<sup>(2)</sup> Στην περίπτωση των  $NO_x$ , η συγκέντρωση πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί τον συντελεστή διόρθωσης υγρασίας  $K_H$  (συντελεστής διόρθωσης υγρασίας για τα  $NO_x$ ).



Οι παράγοντες στάθμισης και ο αριθμός των η φάσεων που χρησιμοποιούνται στον ανωτέρω υπολογισμό εμφανίζονται στο παράρτημα IV τμήμα 3.5.1.1.

## 2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

### 2.1. Δεδομένα πρωτογενών καυσαερίων από τετράχρονο κινητήρα ΑΣπ

Κάνοντας χρήση των πειραματικών δεδομένων (πίνακας 3), πραγματοποιούνται υπολογισμοί πρώτα για τη φάση 1, οι οποίοι κατόπιν επεκτείνονται σε άλλες φάσεις της δοκιμής χρησιμοποιώντας την ίδια διαδικασία.

Πίνακας 3 — Πειραματικά δεδομένα τετράχρονου κινητήρα ΑΣπ

Φάση		1	2	3	4	5	6
Ταχύτητα κινητήρα	min <sup>-1</sup>	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Ισχύς	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Φορτίο %	%	100	75	50	25	10	0
Συντελεστής στάθμισης	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Βαρομετρική πίεση	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Θερμοκρασία αέρα	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Σχετική υγρασία αέρα	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Απόλυτη υγρασία αέρα	g <sub>H2O</sub> /kg <sub>air</sub>	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO ξηρή βάση	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
NO <sub>x</sub> υγρή βάση	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85
HC υγρή βάση	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
CO <sub>2</sub> ξηρή βάση	% Vol.	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Ροή μάζας καυσίμου	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Λόγος H/C καυσίμου α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Λόγος O/C καυσίμου β		0	0	0	0	0	0

#### 2.1.1. Συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k<sub>w</sub>

Ο συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k<sub>w</sub> για τη μετατροπή μετρήσεων ξηρού CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

όπου:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

και:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1\,000 + (1,608 \times 5,696)} = 0,009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (6,0995 + 11,4098) - 0,01 \times 2,450 + 0,009} = 0,872$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 60\,995 \times 0,872 = 53\,198 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951 \% \text{ Vol.}$$

Πίνακας 4 — Τιμές CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2	3	4	5	6
H <sub>2</sub> ξηρή βάση	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k <sub>w2</sub>	—	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k <sub>w</sub>	—	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO υγρή βάση	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO <sub>2</sub> υγρή βάση	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

### 2.1.2. Εκπομπές C

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

που:

$$MW_{\text{HC}} = MW_{\text{FUEL}}$$

$$MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 2,985 \times 1\,000 = 28,361 \text{ g/h}$$

Πίνακας 5 — Εκπομπές HC [g/h] ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
HC <sub>mass</sub>	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

### 2.1.3. Εκπομπές NO<sub>x</sub>

Κατ' αρχήν, πρέπει να υπολογίζεται ο συντελεστής διόρθωσης υγρασίας K<sub>H</sub> των εκπομπών NO<sub>x</sub>:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 5,696 - 0,862 \times 10^{-3} \times (5,696)^2 = 0,850$$

Πίνακας 6 — Πίνακας 6 – Συντελεστής διόρθωσης υγρασίας  $K_H$  εκπομπών  $NO_x$  σε διάφορες φάσεις

Φάση	1	2	3	4	5	6
$K_H$	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Κατόπιν υπολογίζεται η  $NO_{xmass}$  [g/h]:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1\ 000 = 39,717\ g/h$$

Πίνακας 7 — Εκπομπές  $NO_x$  [g/h] ανάλογα με τις διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
$NO_{xmass}$	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

#### 2.1.4. Εκπομπές CO

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1\ 000 = 6\ 126,806\ g/h$$

Πίνακας 8 — Εκπομπές CO [g/h] ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση:	1	2	3	4	5	6
$CO_{mass}$	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

#### 2.1.5. Εκπομπές $CO_2$

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1\ 000 = 6\ 126,806\ g/h$$

Πίνακας 9 — Εκπομπές  $CO_2$  [g/h] ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
$CO_{2mass}$	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

#### 2.1.6. Ειδικές εκπομπές

Η ειδική εκπομπή (g/kWh) πρέπει να υπολογίζεται για όλα τα μεμονωμένα συστατικά με τον τύπο:

$$\text{Μεμονωμένα αέρια} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Πίνακας 10 — Εκπομπές [g/h] και συντελεστές στάθμισης ανάλογα με τις φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2	3	4	5	6
HC <sub>mass</sub>	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO <sub>xmass</sub>	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO <sub>mass</sub>	g/h	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO <sub>2mass</sub>	g/h	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648
Ισχύς P <sub>i</sub>	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Συντελεστές στάθμισης WF <sub>i</sub>	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39,717 \times 0,090 + 61,291 \times 0,200 + 44,013 \times 0,290 + 8,703 \times 0,300 + 2,401 \times 0,070 + 0,820 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 6,85 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2\,084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,92 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6\,126,81 \times 0,090 + 4\,884,74 \times 0,200 + 4\,117,20 \times 0,290 + 2\,780,66 \times 0,300 + 2\,020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

## 2.2. Δεδομένα πρωτογενών καυσαερίων από δίχρονο κινητήρα ΑΣπ

Κάνοντας χρήση των πειραματικών δεδομένων (πίνακας 11), πραγματοποιούνται υπολογισμοί πρώτα για τη φάση 1, οι οποίοι κατόπιν επεκτείνονται σε άλλες φάσεις της δοκιμής χρησιμοποιώντας την ίδια διαδικασία.

Πίνακας 11 — Πειραματικά δεδομένα δίχρονου κινητήρα ΑΣπ

Φάση		1	2
Ταχύτητα κινητήρα	min <sup>-1</sup>	9 500	2 800
Ισχύς	kW	2,31	0
Φορτίο %	%	100	0
Συντελεστές στάθμισης	—	0,9	0,1
Βαρομετρική πίεση	kPa	100,3	100,3
Θερμοκρασία αέρα	°C	25,4	25
Σχετική υγρασία αέρα	%	38,0	38,0
Απόλυτη υγρασία αέρα	g <sub>H2O</sub> /kg <sub>air</sub>	7,742	7,558
CO ξηρή βάση	ppm	37 086	16 150
NO <sub>x</sub> υγρή βάση	ppm	183	15
HC υγρή βάση	ppm C1	14 220	13 179
CO <sub>2</sub> ξηρή βάση	% Vol.	11,986	11,446
Ροή μάζας καυσίμου	kg/h	1,195	0,089
Λόγος H/C καυσίμου α	—	1,85	1,85
Λόγος O/C καυσίμου β		0	0

2.2.1. Συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού  $k_w$ 

Ο συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού  $k_w$  για τη μετατροπή μετρήσεων ξηρού CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

όπου:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1\,000 + (1,608 \times 7,742)} = 0,012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (3,7086 + 11,986) - 0,01 \times 1,357 + 0,012} = 0,874$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 37\,086 \times 0,874 = 32\,420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478 \text{ \% Vol}$$

Πίνακας 12 — Τιμές CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2
H <sub>2</sub> ξηρή βάση	%	1,357	0,543
$k_{w2}$	—	0,012	0,012
$k_w$	—	0,874	0,887
CO υγρή βάση	ppm	32 420	14 325
CO <sub>2</sub> υγρή βάση	%	10,478	10,153

## 2.2.2. Εκπομπές HC

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

όπου:

$$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$$

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1\,000 = 112,520 \text{ g/h}$$

Πίνακας 13 — Εκπομπές HC [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2
HC <sub>mass</sub>	112,520	9,119

2.2.3. Εκπομπές NO<sub>x</sub>

Ο συντελεστής K<sub>H</sub> για τη διόρθωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> είναι ίσος με 1 για τους δίχρονους κινητήρες:

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 0,0183 \times 1 \times 1,195 \times 1\,000 = 4,800 \text{ g/h}$$

Πίνακας 14 — Εκπομπές NO<sub>x</sub> [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2
NO <sub>xmass</sub>	4,800	0,034

## 2.2.4. Εκπομπές CO

$$CO_{\text{mass}} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{\text{mass}} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1\,000 = 517,851 \text{ g/h}$$

Πίνακας 15 — Εκπομπές CO [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2
CO <sub>mass</sub>	517,851	20,007

2.2.5. Εκπομπές CO<sub>2</sub>

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1\,000 = 2\,629,658 \text{ g/h}$$

Πίνακας 16 — Εκπομπές CO<sub>2</sub> [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2
CO <sub>2mass</sub>	2 629,658	222,799

## 2.2.6. Ειδικές εκπομπές

Η ειδική εκπομπή (g/kWh) υπολογίζεται για όλα τα μεμονωμένα συστατικά με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\text{Μεμονωμένα αέρια} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

Πίνακας 17 — Εκπομπές [g/h] και συντελεστές στάθμισης σε δύο φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2
HC <sub>mass</sub>	g/h	112,520	9,119
NO <sub>xmass</sub>	g/h	4,800	0,034
CO <sub>mass</sub>	g/h	517,851	20,007
CO <sub>2mass</sub>	g/h	2 629,658	222,799
Ισχύς P <sub>II</sub>	kW	2,31	0
Συντελεστές στάθμισης WF <sub>i</sub>	—	0,85	0,15

$$HC = \frac{112,52 \times 0,85 + 9,119 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 49,4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517,851 \times 0,85 + 20,007 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 225,71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2\,629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1\,155,4 \text{ g/kWh}$$

### 2.3. Δεδομένα αραιωμένων καυσαερίων από τετράχρονο κινητήρα ΑΣπ

Όσον αφορά τα πειραματικά δεδομένα (πίνακας 18), πραγματοποιούνται υπολογισμοί κατ' αρχήν για τη φάση 1, οι οποίοι κατόπιν επεκτείνονται σε άλλες φάσεις της δοκιμής χρησιμοποιώντας την ίδια διαδικασία.

Πίνακας 18 — Πειραματικά δεδομένα τετράχρονου κινητήρα ΑΣπ

Φάση		1	2	3	4	5	6
Ταχύτητα κινητήρα	min <sup>-1</sup>	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Ισχύς	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Φορτίο %	%	100	75	50	25	10	0
Συντελεστές στάθμισης	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Βαρομετρική πίεση	kPa	980	980	980	980	980	980
Θερμοκρασία αέρα εισαγωγής (1)	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Σχετική υγρασία αέρα εισαγωγής (1)	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Απόλυτη υγρασία αέρα εισαγωγής (1)	g <sub>H2O</sub> /kg <sub>air</sub>	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO ξηρή βάση	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO <sub>x</sub> υγρή βάση	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC υγρή βάση	ppm C1	91	92	77	78	119	186
CO <sub>2</sub> ξηρή βάση	% Vol.	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208

Φάση		1	2	3	4	5	6
CO ξηρή βάση (περιβάλλον)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO <sub>x</sub> υγρή βάση (περιβάλλον)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC υγρή βάση (περιβάλλον)	ppm C1	6	6	5	6	6	4
CO <sub>2</sub> ξηρή βάση (περιβάλλον)	% Vol.	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Ροή μάζας αρωμαμένων καυσαερίων G <sub>ΤΟΤW</sub>	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Λόγος H/C καυσίμου α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Λόγος O/C καυσίμου β		0	0	0	0	0	0

(<sup>1</sup>) Οι συνθήκες αέρωσης του αέρος είναι ίδιες με τις συνθήκες αναρρόφησης του αέρος.

### 2.3.1. Συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k<sub>w</sub>

Ο συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k<sub>w</sub> για τη μετατροπή μετρήσεων ξηρού CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο.

Για τα αρωμαμένα καυσαέρια:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left( \frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{CO}_2 [\text{dry}]}{200}} \right)$$

όπου:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\ 000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,038 + (3\ 681 + 91) \times 10^{-4}} = 9,465$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]}{1\ 000 + 1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]} = 0,007$$

$$k_w = k_{w,e,2} = \left( \frac{(1 - 0,007)}{1 + \frac{1,85 \times 1,038}{200}} \right) = 0,984$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3\ 681 \times 0,984 = 3\ 623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 [\text{wet}] = \text{CO}_2 [\text{dry}] \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219 \%$$



Πίνακας 19 — Τιμές CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση για τα αραιωμένα καυσάερα ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2	3	4	5	6
DF	—	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
k <sub>w1</sub>	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k <sub>w</sub>	—	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO υγρή βάση	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO <sub>2</sub> υγρή βάση	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Για τον αέρα αραιώσεως:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

που ο συντελεστής k<sub>w1</sub> είναι ίδιος με εκείνον που υπολογίστηκε ήδη για τα αραιωμένα καυσάερα.

$$k_{w,d} = 1 - 0,007 = 0,993$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3 \times 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,0421 \text{ \% Vol}$$

Πίνακας 20 — Τιμές CO και CO<sub>2</sub> σε υγρή βάση για τον αέρα αραιώσεως ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2	3	4	5	6
K <sub>w1</sub>	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K <sub>w</sub>	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO υγρή βάση	ppm	3	3	3	2	2	3
CO <sub>2</sub> υγρή βάση	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

### 2.3.2. Εκπομπές HC

$$\text{HC}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

όπου:

$$u = 0,000478 \text{ από τον πίνακα 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1-1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 91 - 6 \times (1-1/9,465) = 86 \text{ ppm}$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000478 \times 86 \times 625,722 = 25,666 \text{ g/h}$$

Πίνακας 21 — Εκπομπές HC [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
HC <sub>mass</sub>	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. Εκπομπές NO<sub>x</sub>

Ο συντελεστής K<sub>H</sub> για τη διόρθωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> υπολογίζεται με τον τύπο:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 4,8 - 0,862 \times 10^{-3} \times (4,08)^2 = 0,79$$

Πίνακας 22 — Συντελεστής διόρθωσης υγρασίας K<sub>H</sub> εκπομπών NO<sub>x</sub> ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
K <sub>H</sub>	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$NO_{x, \text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times K_H \times G_{\text{TOTW}}$$

όπου:

$$u = 0,001587 \text{ από τον πίνακα 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1-1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 85 - 0 \times (1-1/9,465) = 85 \text{ ppm}$$

$$NO_{x, \text{mass}} = 0,001587 \times 85 \times 0,79 \times 625,722 = 67,168 \text{ g/h}$$

Πίνακας 23 — Εκπομπές NO<sub>x</sub> [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
NO <sub>x, mass</sub>	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

## 2.3.4. Εκπομπές CO

$$CO_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

όπου:

$$u = 0,000966 \text{ από τον πίνακα 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1-1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 3\,622 - 3 \times (1-1/9,465) = 3\,620 \text{ ppm}$$

$$CO_{\text{mass}} = 0,000966 \times 3\,620 \times 625,722 = 2\,188,001 \text{ g/h}$$

Πίνακας 24 — Εκπομπές CO [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
CO <sub>mass</sub>	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. Εκπομπές CO<sub>2</sub>

$$CO_{2mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

όπου:

$$u = 15,19 \text{ από τον πίνακα 2}$$

$$conc_c = conc - conc_d \times (1-1/DF)$$

$$conc_c = 1,0219 - 0,0421 \times (1-1/9,465) = 0,9842 \% \text{ Vol}$$

$$CO_{2mass} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9\,354,488 \text{ g/h}$$

Πίνακας 25 — Εκπομπές CO<sub>2</sub> [g/h] ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
CO <sub>2mass</sub>	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229

## 2.3.6. Ειδικές εκπομπές

Η ειδική εκπομπή (g/kWh) πρέπει να υπολογίζεται για όλα τα μεμονωμένα συστατικά με τον τύπο:

$$\text{Μεμονωμένα αέρια} = \frac{\sum_{i=1}^n (G_{\text{mass}_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Πίνακας 26 — Εκπομπές [g/h] και συντελεστές στάθμισης

Φάση		1	2	3	4	5	6
HC <sub>mass</sub>	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO <sub>xmass</sub>	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO <sub>mass</sub>	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO <sub>2mass</sub>	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Ισχύς P <sub>i</sub>	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Συντελεστές στάθμισης WF <sub>i</sub>	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{25,666 \times 0,090 + 25,993 \times 0,200 + 21,607 \times 0,290 + 21,850 \times 0,300 + 34,074 \times 0,070 + 48,963 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,12 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2\,188,001 \times 0,09 + 2\,068,760 \times 0,2 + 1\,510,187 \times 0,29 + 1\,424,792 \times 0,3 + 1\,853,109 \times 0,07 + 975,435 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 271,15 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{9\,354,488 \times 0,09 + 7\,295,794 \times 0,2 + 5\,717,531 \times 0,29 + 3\,973,503 \times 0,3 + 2\,756,113 \times 0,07 + 1\,430,229 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

## Προσάρτημα 4

## 1. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Το παρόν προσάρτημα εφαρμόζεται αποκλειστικά για τους κινητήρες ΑΣπ στο στάδιο ΙΙ.

- 1.1. Τα πρότυπα εκπομπών καυσαερίων που προβλέπονται στο παράρτημα Ι τμήμα 4.2 για τους κινητήρες στο στάδιο ΙΙ έχουν εφαρμογή στις εκπομπές των κινητήρων για την περίοδο διατηρησιμότητας εκπομπών ΠΔΕ, όπως καθορίζεται σύμφωνα με το παρόν προσάρτημα.
- 1.2. Για όλους τους κινητήρες στο στάδιο ΙΙ, εάν, όταν υποβάλλονται με ορθό τρόπο σε δοκιμή σύμφωνα με τις διαδικασίες της παρούσας οδηγίας, όλοι οι υπό δοκιμή κινητήρες που αντιπροσωπεύουν μια σειρά κινητήρων εμφανίζουν εκπομπές οι οποίες, αφού πολλαπλασιαστούν επί το συντελεστή επιδείνωσης που καθορίζεται στο παρόν, είναι χαμηλότερες ή ίσες με κάθε πρότυπο εκπομπών του σταδίου ΙΙ [όριο εκπομπών σειράς (ΟΕΣ), όπου εφαρμόζεται] για μια δεδομένη κλάση κινητήρων, η εν λόγω σειρά θα θεωρείται ότι συμμορφώνεται με τα πρότυπα εκπομπών για την εν λόγω κλάση κινητήρων. Εάν οποιοσδήποτε από τους υπό δοκιμή κινητήρες που αντιπροσωπεύουν μια σειρά κινητήρων εμφανίζει εκπομπές οι οποίες, αφού πολλαπλασιαστούν επί το συντελεστή επιδείνωσης που καθορίζεται στο παρόν προσάρτημα, είναι υψηλότερες από οποιοδήποτε χωριστό πρότυπο εκπομπών (ΟΕΣ, όπου εφαρμόζεται) για μια δεδομένη κλάση κινητήρων, η σειρά αυτή θεωρείται ως μη συμμορφούμενη με τα πρότυπα εκπομπών για αυτή την κλάση κινητήρων.
- 1.3. Οι μικροί κατασκευαστές κινητήρων μπορούν, με δική τους επιλογή, να λαμβάνουν συντελεστές επιδείνωσης για HC + NO<sub>x</sub> και CO από τους πίνακες 1 ή 2 του παρόντος τμήματος, ή να υπολογίζουν τους συντελεστές επιδείνωσης για HC + NO<sub>x</sub> και CO σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο τμήμα 1.3.1. Στην περίπτωση τεχνολογιών που δεν περιλαμβάνονται στους πίνακες 1 και 2 του παρόντος τμήματος, ο κατασκευαστής μπορεί να χρησιμοποιεί τη μέθοδο που περιγράφεται στο τμήμα 1.4 του παρόντος προσαρτήματος.

Πίνακας 1: Δεδομένοι συντελεστές επιδείνωσης για εκπομπές HC + NO<sub>x</sub> και CO φορητών κινητήρων για μικρούς κατασκευαστές

Κλάση κινητήρων	Δίχρονοι κινητήρες		Τετράχρονοι κινητήρες		Κινητήρες με μετεπεξεργασία
	HC + NO <sub>x</sub>	CO	HC + NO <sub>x</sub>	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	Οι DF πρέπει να υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον τύπο της παραγράφου 1.3.1
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Πίνακας 2: Δεδομένοι συντελεστές επιδείνωσης για εκπομπές HC + NO<sub>x</sub> και CO μη φορητών κινητήρων για μικρούς κατασκευαστές

Κλάση κινητήρων	Κινητήρες με πλευρικές βαλβίδες		Κινητήρες με άνωθεν βαλβίδες		Κινητήρες με μετεπεξεργασία
	HC + NO <sub>x</sub>	CO	HC + NO <sub>x</sub>	CO	
SN:1	2,1	1,1	1,5	1,1	Οι DF πρέπει να υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον τύπο της παραγράφου 1.3.1
SN:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

- 1.3.1. Τύπος για τον υπολογισμό συντελεστών επιδείνωσης για κινητήρες με μετεπεξεργασία:

$$DF = [(NE * EDF) - (CC * F)] / (NE - CC)$$

όπου:

DF = συντελεστής επιδείνωσης

NE = επίπεδα εκπομπών καινουργών κινητήρων πριν από τον καταλύτη (g/kWh)

EDF = συντελεστής επιδείνωσης για κινητήρες χωρίς καταλύτη βάσει του πίνακα 1

CC = ποσό μετατρεπόμενο στο χρονικό σημείο 0 σε g/kWh

F = 0,8 για HC και 0,0 για NO<sub>x</sub> για όλες τις κλάσεις κινητήρων

F = 0,8 για CO για όλες τις κλάσεις κινητήρων

- 1.4. Οι κατασκευαστές πρέπει να χρησιμοποιούν ένα δεδομένο ή εξ υπολογισμού DF, αναλόγως, για κάθε υπαγόμενο σε ρύθμιση ρύπο για όλες τις σειρές κινητήρων στο στάδιο II. Οι DF πρέπει να χρησιμοποιούνται για την έγκριση τύπου και τη δοκιμή σειράς παραγωγής.

- 1.4.1. Στην περίπτωση κινητήρων στους οποίους δεν χρησιμοποιούνται δεδομένοι DF από τους πίνακες 1 ή 2 του παρόντος τμήματος, οι DF πρέπει να προσδιορίζονται ως εξής:

- 1.4.1.1. Σε ένα τουλάχιστον υπό δοκιμή κινητήρα που αντιπροσωπεύει τη διάταξη που επιλέχθηκε ως η πλέον πιθανή να υπερβαίνει τα πρότυπα εκπομπών HC + NO<sub>x</sub> (τα ΟΕΣ, όπου έχουν εφαρμογή) και έχει κατασκευαστεί ως αντιπροσωπευτικό δείγμα των κινητήρων παραγωγής, διεξάγεται (πλήρης) έλεγχος εκπομπών όπως περιγράφεται στην παρούσα οδηγία μετά τον αριθμό ωρών που αντιπροσωπεύει σταθεροποιημένες εκπομπές.

- 1.4.1.2. Εάν υποβληθούν σε δοκιμή περισσότεροι από ένας κινητήρες, λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων και στρογγυλοποιείται με δεκαδικό αριθμό, εκφρασμένο με ένα σημαντικό ψηφίο περισσότερο από τα σημαντικά ψηφία που έχει το εφαρμοζόμενο πρότυπο.

- 1.4.1.3. Έπειτα από υποβολή του κινητήρα σε διαδικασία γήρανσης, διεξάγεται εκ νέου παρόμοια δοκιμή εκπομπών. Η διαδικασία γήρανσης θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να μπορεί ο κατασκευαστής να προβλέπει κατάλληλα την αναμενόμενη λόγω χρήσεως επιδείνωση των εκπομπών κατά την περίοδο διατηρησιμότητας του κινητήρα, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο της φθοράς και άλλους μηχανισμούς επιδείνωσης που αναμένονται σε μια συνήθη χρήση από τον καταναλωτή, που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση από πλευράς εκπομπών. Εάν υποβληθούν σε δοκιμή περισσότεροι του ενός κινητήρες, λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων και στρογγυλοποιείται στον ίδιο αριθμό δεκαδικών ψηφίων που έχει το εφαρμοζόμενο πρότυπο, εκφρασμένος σε ένα πρόσθετο σημαντικό ψηφίο.

- 1.4.1.4. Οι εκπομπές στο τέλος της περιόδου διατηρησιμότητας (μέσες εκπομπές, εφόσον συντρέχει περίπτωση) για κάθε υπαγόμενο σε ρύθμιση ρύπο διαίρονται δια των σταθεροποιημένων εκπομπών (μέσες εκπομπές, όπου συντρέχει περίπτωση) και στρογγυλοποιούνται σε δύο σημαντικά ψηφία. Ο προκύπτων αριθμός είναι ο DF, εκτός κι αν είναι μικρότερος από 1,00, οπότε τότε ως DF λαμβάνεται το 1,0.

- 1.4.1.5. Με επιλογή του κατασκευαστή, μεταξύ του σημείου δοκιμής με σταθεροποιημένες εκπομπές και της περιόδου διατηρησιμότητας εκπομπών, μπορούν να προγραμματιστούν πρόσθετα σημεία δοκιμής εκπομπών. Εάν προγραμματιστούν ενδιάμεσες δοκιμές, τα σημεία δοκιμής πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανομημένα στο χρονικό διάστημα της ΠΔΕ (συν/πλην 2 ώρες), ενώ ένα τέτοιο σημείο δοκιμής πρέπει να είναι στο ήμισυ της πλήρους ΠΔΕ (συν/πλην 2 ώρες).

Για κάθε ρύπο HC + NO<sub>x</sub> και CO, πρέπει να διαμορφώνεται βάσει των δεδομένων σημείων ευθεία γραμμή θεωρώντας το χρόνο της αρχικής δοκιμής ως χρόνο μηδέν και χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων. Ο συντελεστής επιδείνωσης είναι οι υπολογιζόμενες εκπομπές στο τέλος της περιόδου διατηρησιμότητας διηρημένες δια των υπολογισθεισών εκπομπών σε χρόνο μηδέν.

- 1.4.1.6. Οι υπολογιζόμενοι συντελεστές επιδείνωσης μπορούν να καλύπτουν σειρές και πέραν εκείνης για την οποία προβλέφθηκαν, εάν ο κατασκευαστής υποβάλει αιτιολογικά στοιχεία αποδεκτά από την εθνική αρχή έγκρισως τύπων πριν από την έγκριση τύπου ότι οι σχετικές σειρές κινητήρων μπορεί λογικά να αναμένεται ότι θα έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά επιδείνωσης εκπομπών με βάση το σχεδιασμό και τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.

Παρακάτω δίδεται μη εξαντλητικός κατάλογος κατηγοριών σχεδιασμού και τεχνολογίας:

- Συμβατοί δίχρονοι κινητήρες χωρίς σύστημα μετεπεξεργασίας
- Συμβατοί δίχρονοι κινητήρες με κεραμικό καταλύτη του ίδιου δραστικού υλικού και γόμωσης και με τον ίδιο αριθμό κυψελίδων ανά cm<sup>2</sup>
- Συμβατοί δίχρονοι κινητήρες με μεταλλικό καταλύτη του ίδιου δραστικού υλικού και γόμωσης και με τον ίδιο αριθμό κυψελίδων ανά cm<sup>2</sup>
- Δίχρονοι κινητήρες με στρωματοποιημένο σύστημα καθαρισμού
- Τετράχρονοι κινητήρες με καταλύτη (όπως ορίζεται ανωτέρω) με την ίδια τεχνολογία βαλβίδων και ταυτόσημο σύστημα λιπάνσεως
- Τετράχρονοι κινητήρες χωρίς καταλύτη με την ίδια τεχνολογία βαλβίδων και ταυτόσημο σύστημα λιπάνσεως

## 2. ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ II

2.1. Οι κατασκευαστές πρέπει να δηλώνουν την εφαρμοστέα κατηγορία ΠΔΕ για κάθε σειρά κινητήρων κατά το χρόνο της έγκρισης τύπου. Η κατηγορία αυτή είναι η κατηγορία η οποία πλησιάζει περισσότερο τον αναμενόμενο ωφέλιμο βίο του εξοπλισμού στον οποίο αναμένεται να τοποθετηθούν οι κινητήρες όπως προβλέπεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα. Οι κατασκευαστές πρέπει να τηρούν στοιχεία κατάλληλα για την υποστήριξη της επιλογής τους ως προς την κατηγορία ΠΔΕ για κάθε σειρά κινητήρων. Τα δεδομένα αυτά πρέπει να παρέχονται στην αρχή εγκρίσεων κατόπιν αιτήσεως.

2.1.1. Για τους φορητούς κινητήρες: Οι κατασκευαστές πρέπει να επιλέγουν κατηγορία ΠΔΕ από τον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Κατηγορίες ΠΔΕ για φορητούς κινητήρες (ώρες)

Κατηγορία	1	2	3
Κλάση SH:1	50	125	300
Κλάση SH:2	50	125	300
Κλάση SH:3	50	125	300

2.1.2. Για μη φορητούς κινητήρες: Οι κατασκευαστές πρέπει να επιλέγουν κατηγορία ΠΔΕ από τον πίνακα 2.

Πίνακας 1: κατηγορίες ΠΔΕ για μη φορητούς κινητήρες (ώρες)

Κατηγορία	1	2	3
Κλάση SN:1	50	125	300
Κλάση SN:2	125	250	500
Κλάση SN:3	125	250	500
Κλάση SN:4	250	500	1 000

2.1.3. Ο κατασκευαστής πρέπει να πείθει με ικανοποιητικό τρόπο την αρχή εγκρίσεων ότι ο δηλούμενος ωφέλιμος βίος είναι κατάλληλος. Στα στοιχεία υποστήριξης της επιλογής του κατασκευαστή ως προς την κατηγορία ΠΔΕ, για μια δεδομένη σειρά κινητήρων, μπορούν να περιλαμβάνονται, χωρίς η αναφορά αυτή να είναι περιοριστική, τα ακόλουθα:

- μελέτες για το χρόνο ζωής του εξοπλισμού στον οποίο τοποθετούνται οι υπό συζήτηση κινητήρες,
- εκθέσεις μηχανικής αξιολόγησης κινητήρων που εγήρασαν στην πράξη και από τις οποίες να διαπιστώνεται τότε η απόδοση του κινητήρα φθίνει σε σημείο τέτοιο ώστε η ωφελιμότητα ή/και αξιοπιστία του να επηρεάζονται σε βαθμό τέτοιο που να απαιτεί επιδιόρθωση ή αντικατάσταση,

- δελτία και περιόδους εγγύησης,
- υλικό μάρκετινγκ σχετικό με τη ζωή του κινητήρα,
- αναφορές βλαβών από πελάτες και
- μηχανικές αξιολογήσεις της διατηρησιμότητας (σε ώρες) ειδικών τεχνολογιών κινητήρων, υλικών κινητήρων και σχεδίων κινητήρων.»

5. Το παράρτημα IV γίνεται παράρτημα V και τροποποιείται ως εξής:

Οι τρέχουσες επικεφαλίδες αντικαθίστανται από τις ακόλουθες:

**«ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΗ ΟΔΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΣυ (1)»**

Στον πίνακα στη γραμμή για την «Εξουδετέρωση» η λέξη «ελάχιστο» στη στήλη 2 αντικαθίσταται από τη λέξη «μέγιστο». Προστίθενται ο ακόλουθος νέος πίνακας και οι ακόλουθες υποσημειώσεις:

**«ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΗ ΟΔΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΣπ**

*Σημείωση:* Το καύσιμο για δίχρονους κινητήρες είναι μείγμα λιπαντικού ελαίου και της κατωτέρω προδιαγραφόμενης βενζίνης. Ο λόγος του μείγματος καυσίμου-ελαίου πρέπει να είναι ο συνιστώμενος από τον κατασκευαστή κατά τα προβλεπόμενα στο παράρτημα IV τμήμα 2.7.

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (1)		Μέθοδος δοκιμής	Δημοσίευση
		Ελάχιστο	Μέγιστο		
Αριθ. οκτανίου έρευνας, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Αριθ. οκτανίου κινητήρα, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Πυκνότητα στους 15 °C	kg/m <sub>3</sub>	748	762	ISO 3675	1995
Τάση ατμών Reid	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Απόσταξη			—		
Αρχικό σημείο ζέσεως	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
— Εξάτμιση στους 100 °C	Vol. %	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— Εξάτμιση στους 150 °C	Vol. %	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— Τελικό σημείο ζέσεως	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Υπόλειμμα	%	—	2	EN-ISO 3405	1988
Ανάλυση υδρογονανθράκων	—				—
— Ολεφίνες	Vol. %	—	10	ASTM D 1319	1995
— Αρωματικοί	Vol. %	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— Βενζόλιο	Vol. %	—	1,0	EN 12177	1998
— Κορεσμένοι	Vol. %	—	υπόλοιπο	ASTM D 1319	1995
Λόγος άνθρακα/υδρογόνου		δήλωση	δήλωση		
Σταθερότητα στην οξείδωση (2)	min	480	—	EN-ISO 7536	1996
Περιεκτικότητα σε οξυγόνο	Mass. %	—	2,3	EN 1601	1997

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια <sup>(1)</sup>		Μέθοδος δοκιμής	Δημοσίευση
		Ελάχιστο	Μέγιστο		
Κόμμεα	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1998
Διάβρωση χαλκού στους 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Περιεκτικότητα σε μόλυβδο	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Περιεκτικότητα σε φωσφόρο	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

Σημείωση 1: Οι τιμές που αναφέρονται ανωτέρω είναι “αληθείς τιμές”. Στον καθορισμό των οριακών τους τιμών εφαρμόστηκαν οι όροι του ISO 4259 “Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test”, ενώ στον καθορισμό ελάχιστης τιμής ελήφθη υπόψη μια ελάχιστη διαφορά 2R άνω του μηδενός· στον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R = αναπαραγωγικότητα). Παρά το μέτρο αυτό, το οποίο είναι αναγκαίο για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός καυσίμων θα πρέπει, πάντως, να στοχεύει σε μηδενική τιμή όταν η καθοριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R και στη μέση τιμή στην περίπτωση αναφοράς μέγιστου και ελαχίστου ορίου. Εφόσον είναι αναγκαίο να διευκρινιστεί αν ένα καύσιμο πληροί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του ISO 4259.

Σημείωση 2: Το καύσιμο μπορεί να περιέχει αναστολές οξειδώσεως και απενεργοποιητές μετάλλων που χρησιμοποιούνται κανονικά για τη σταθεροποίηση κλασμάτων βενζινών διυλιστηρίων, δεν πρέπει όμως να προστίθενται πρόσθετα απορρύπανσης/διασποράς και έλαια-διαλύτες.»

6. Το παράρτημα V γίνεται παράρτημα VI.
7. Το παράρτημα VI γίνεται παράρτημα VII και τροποποιείται ως εξής:
- a) Το προσάρτημα 1 τροποποιείται ως εξής:

— Η επικεφαλίδα αντικαθίσταται από την ακόλουθη:

«Προσάρτημα 1

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ»**

— Το τμήμα 1.3.2 αντικαθίσταται από το ακόλουθο:

«1.3.2. Ισχύς απορροφούμενη στην αναφερόμενη ταχύτητα του κινητήρα (όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή):

Εξοπλισμός	Ισχύς P <sub>AE</sub> (kW) απορροφούμενη σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα (*), λαμβανομένου υπόψη του προσαρτήματος 3 του παρόντος παραρτήματος	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
Σύνολο		

(\* Δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 10 % της ισχύος που μετράται κατά τη δοκιμή.»



— Το τμήμα 1.4.2 αντικαθίσταται από το ακόλουθο:

«1.4.2. **Ισχύς κινητήρα (\*)**

Κατάσταση	Ρύθμιση ισχύος (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
Μέγιστη ισχύς μετρούμενη στη δοκιμή ( $P_M$ ) (kW) (a)		
Ολική ισχύς απορροφούμενη από εξαρτήματα κινούμενα από τον κινητήρα σύμφωνα με το σημείο 1.3.2 του παρόντος προσαρτήματος ή το σημείο 2.8 του παραρτήματος III ( $P_{AE}$ ) (kW) (b)		
Καθαρή ισχύς κινητήρα όπως καθορίζεται στο σημείο 2.4 του παραρτήματος I (kW) (c)		
$c = a + b$		

(\*) Μη διορθωμένη ισχύς μετρούμενη σύμφωνα με το τμήμα 2.4 του παραρτήματος I.»

— Το τμήμα 1.5 τροποποιείται ως εξής:

«1.5. **Επίπεδα εκπομπών**

1.5.1. **Ρύθμιση δυναμομέτρου (kW)**

% Φορτίο	Ρύθμιση δυναμομέτρου (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
10 (εάν έχει εφαρμογή)		
25 (εάν έχει εφαρμογή)		
50		
75		
100		

1.5.2. **Αποτελέσματα εκπομπών στον κύκλο δοκιμής:**

β) Προστίθεται το ακόλουθο προσάρτημα:

«Προσάρτημα 2

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΜΕ ΣΠΙΝΘΗΡΑ**

1. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ Ή ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ (\*):

1.1. **Καύσιμο αναφοράς που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή**

1.1.1. Αριθμός οκτανίου

1.1.2. Αναφέρατε το ποσοστό ελαίου στο μείγμα όταν αναμειγνύονται λιπαντικό και βενζίνη, όπως στην περίπτωση των δίχρονων κινητήρων.

1.1.3. Πυκνότητα βενζίνης για τετράχρονους κινητήρες και μείγματος βενζίνης-ελαίου για δίχρονους κινητήρες.

(\*) Στην περίπτωση ορισμένων μητρικών κινητήρων, να αναφέρεται για καθένα.

- 1.2. **Λιπαντικό**
- 1.2.1. Μάρκα(-ες)
- 1.2.2. Τύπος(-οι)
- 1.3. **Εξαρτήματα κινούμενα από τον κινητήρα (εάν έχει εφαρμογή)**
- 1.3.1. Απαρίθμηση και στοιχεία ταυτοποίησης
- 1.3.2. Ισχύς απορροφούμενη στην υποδεικνυόμενη ταχύτητα του κινητήρα (όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή)

Εξοπλισμός	Ισχύς $P_{AE}$ (kW) απορροφούμενη σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα (*), λαμβανομένου υπόψη του προσαρτήματος 3 του παρόντος παραρτήματος	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
Σύνολο		

(\* ) Δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 10 % της ισχύος που μετράται κατά τη δοκιμή.

1.4. **Λειτουργία κινητήρα**

- 1.4.1. Ταχύτητες κινητήρα:

Ραλαντί:  $\text{min}^{-1}$

Ενδιάμεση:  $\text{min}^{-1}$

Ονομαστική:  $\text{min}^{-1}$

- 1.4.2. Ισχύς κινητήρα (\*)

Κατάσταση	Ρύθμιση ισχύος (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
Μέγιστη ισχύς μετρούμενη στη δοκιμή ( $P_M$ ) (kW) (a)		
Ολική ισχύς απορροφούμενη από εξαρτήματα κινούμενα από τον κινητήρα σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2 του παρόντος προσαρτήματος ή το τμήμα 2.8 του παραρτήματος III ( $P_{AE}$ ) (kW) (b)		
Καθαρή ισχύς κινητήρα όπως καθορίζεται στο τμήμα 2.4 του παραρτήματος I (kW) (c)		
$c = a + b$		

(\* ) Μη διορθωμένη ισχύς μετρούμενη σύμφωνα με το τμήμα 2.4 του παραρτήματος I.

1.5. **Επίπεδα εκπομπών**

## 1.5.1. Ρύθμιση δυναμομέτρου (kW)

% Φορτίο	Ρύθμιση δυναμομέτρου (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική (εάν έχει εφαρμογή)
10 (εάν έχει εφαρμογή)		
25 (εάν έχει εφαρμογή)		
50		
75		
100		

## 1.5.2. Αποτελέσματα εκπομπών στον κύκλο δοκιμής:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO<sub>x</sub>: g/kWh».

γ) Προστίθεται το ακόλουθο προσάρτημα 3:

«Προσάρτημα 3

**ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ**

Αριθμός	Εξοπλισμός και βοηθητικά εξαρτήματα	Προσαρμοσμένα για τη δοκιμή εκπομπών
1	Σύστημα εισαγωγής Πολλαπλή εισαγωγής Σύστημα ελέγχου εκπομπών στροφαλοθαλάμου Διατάξεις ελέγχου συστήματος πολλαπλής διδυμης εισαγωγής Μετρητής ροής αέρα Σωληνώσεις εισόδου αέρα Φίλτρο αέρα Σιγαστήρας εισαγωγής Διάταξη περιορισμού ταχύτητας	Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι <sup>(α)</sup> Ναι <sup>(α)</sup> Ναι <sup>(α)</sup> Ναι <sup>(α)</sup>
2	Διάταξη επαγωγικής θέρμανσης πολλαπλής εισαγωγής	Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής. Εάν είναι δυνατόν, στην καλύτερη δυνατή κατάσταση
3	Σύστημα εξαγωγής Καθαριστής εξαγωγής Πολλαπλή εξαγωγής Σωλήνες συνδέσεως Σιγαστήρας Ακραίο τμήμα εξάτμισης Πέδη εξαγωγής Σύστημα υπερτροφοδότησης	Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι <sup>(β)</sup> Ναι <sup>(β)</sup> Ναι <sup>(β)</sup> Όχι <sup>(γ)</sup> Ναι, "στάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής

Αριθμός	Εξοπλισμός και βοηθητικά εξαρτήματα	Προσαρμοσμένα για τη δοκιμή εκπομπών
4	Αντλία τροφοδοσίας καυσίμου	Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής <sup>(δ)</sup>
5	Εξοπλισμός εξαέρωσης Εξαερωτήρας Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου, μετρητής ροής αέρα κ.λπ. Εξοπλισμός για κινητήρες αερίου Μειωτήρας πίεσεως Εξατμιστήρας Μεικτής	Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής
6	Σύστημα έγχυσης καυσίμου (βενζίνη και ντίζελ) Προφίλτρο Φίλτρο Αντλία Σωλήνας υψηλής πίεσεως Εγχυτήρας Βαλβίδα εισαγωγής αέρα Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου, μετρητής ροής αέρα κ.λπ. Σύστημα ρυθμιστή/ελέγχου στροφών Αυτόματο stop σε πλήρες φορτίο για τον αυξομειωτήρα (rack) τροφοδοσίας ανάλογα με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες	Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής ή εξοπλισμός κλίνης δοκιμής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής ή εξοπλισμός κλίνης δοκιμής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής <sup>(ε)</sup> Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής
7	Σύστημα ψυκτικού υγρού Ψυγείο Ανεμιστήρας Κάλυμμα ανεμιστήρα Υδραντλία Θερμοστάτης	Όχι Όχι Όχι Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής <sup>(στ)</sup> Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής <sup>(ζ)</sup>
8	Ψύξη με αέρα Κάλυμμα Ανεμιστήρας ή φυσητήρας Διάταξη ρύθμισης της θερμοκρασίας	Όχι <sup>(η)</sup> Όχι <sup>(η)</sup> Όχι
9	Ηλεκτρικό σύστημα Γεννήτρια Σύστημα διανομής Πηνίο ή πηνία Καλωδίωση Αναφλεκτήρες Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος αισθητήρα knock/υστέρησης σπινθήρα	Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής <sup>(θ)</sup> Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής Ναι, "σπάνταρ" εξοπλισμός παραγωγής

Αριθμός	Εξοπλισμός και βοηθητικά εξαρτήματα	Προσαρμοσμένα για τη δοκιμή εκπομπών
10	<p>Σύστημα υπερτροφοδοσίας</p> <p>Συμπιεστής κινούμενος απευθείας από τον κινητήρα ή/και από τα αέρια εξαγωγής</p> <p>Ψύκτης αέρα τροφοδοσίας</p> <p>Αντλία ή ανεμιστήρας ψυκτικού (κινούμενος από τον κινητήρα)</p> <p>Διάταξη ελέγχου ροής ψυκτικού υγρού</p>	<p>Ναι, “στάνταρ” εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, “στάνταρ” εξοπλισμός παραγωγής ή εξοπλισμός κλίνης δοκιμής <sup>(*)</sup> <sup>(**)</sup></p> <p>Όχι <sup>(†)</sup></p> <p>Ναι, “στάνταρ” εξοπλισμός παραγωγής</p>
11	Βοηθητικός ανεμιστήρας κλίνης δοκιμής	Ναι, εάν είναι αναγκαίος
12	Αντιρρυπαντική διάταξη	Ναι, “στάνταρ” εξοπλισμός παραγωγής <sup>(β)</sup>
13	Σύστημα εκκίνησης	Εξοπλισμός κλίνης δοκιμής
14	Αντλία λιπαντικού ελαίου	Ναι, “στάνταρ” εξοπλισμός παραγωγής

<sup>(\*)</sup> Το πλήρες σύστημα εισαγωγής πρέπει να είναι τοποθετημένο όπως προβλέπεται για την εφαρμογή για την οποία προορίζεται: όταν υπάρχει κίνδυνος αξιοσημείωτης επίδρασης στην ισχύ του κινητήρα: στην περίπτωση κινητήρων ανάφλεξης με σπινθήρα με φυσική αναρόφηση: όταν το ζητάει ο κατασκευαστής.

Στις άλλες περιπτώσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο ισοδύναμο σύστημα και να γίνει έλεγχος για να επιβεβαιωθεί ότι η πίεση εισαγωγής δεν διαφέρει άνω των 100 Pa από το ανώτερο όριο που καθορίζεται από τον κατασκευαστή για ένα καθαρό φίλτρο αέρα.

<sup>(β)</sup> Το πλήρες σύστημα εξαγωγής πρέπει να είναι τοποθετημένο όπως προβλέπεται για την εφαρμογή για την οποία προορίζεται: όταν υπάρχει κίνδυνος αξιοσημείωτης επίδρασης στην ισχύ του κινητήρα: στην περίπτωση κινητήρων ανάφλεξης με σπινθήρα με φυσική αναρόφηση: όταν το ζητάει ο κατασκευαστής.

Στις άλλες περιπτώσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο ισοδύναμο σύστημα υπό την προϋπόθεση ότι η μετρούμενη πίεση δεν διαφέρει άνω των 1 000 Pa από το ανώτερο όριο που καθορίζεται από τον κατασκευαστή.

<sup>(†)</sup> Εάν στον κινητήρα υπάρχει ενσωματωμένη πέδη εξαγωγής, η ρυθμιστική βαλβίδα πρέπει να είναι τελείως ανοικτή.

<sup>(‡)</sup> Η πίεση τροφοδοσίας καυσίμου μπορεί να ρυθμίζεται, εάν χρειάζεται, για την αναπαραγωγή της πίεσεως που υφίσταται στην ειδικότερη εφαρμογή του κινητήρα (ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται σύστημα “επιστροφής καυσίμου”).

<sup>(§)</sup> Η βαλβίδα εισαγωγής αέρα είναι η βαλβίδα ελέγχου για τον πνευματικό ρυθμιστή της αντλίας εγχύσεως. Ο ρυθμιστής ή το σύστημα έγχυσης καυσίμου μπορεί να περιλαμβάνουν και άλλες διατάξεις που μπορεί να επηρεάζουν την ποσότητα του εγχυόμενου καυσίμου.

<sup>(\*\*)</sup> Η κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού πρέπει να επιτελείται μόνο μέσω της αντλίας νερού του κινητήρα. Η ψύξη του υγρού μπορεί να επιτυγχάνεται μέσω εξωτερικού κυκλώματος, έτσι ώστε η απώλεια πίεσεως του κυκλώματος αυτού και η πίεση στην εισαγωγή της αντλίας να παραμένουν ουσιαστικά ίδιες με εκείνες του συστήματος ψύξεως του κινητήρα.

<sup>(§)</sup> Ο θερμοστάτης μπορεί να είναι ρυθμιζόμενος τελείως ανοικτός.

<sup>(†)</sup> Όταν ο ανεμιστήρας ή ο φυσητήρας ψύξεως είναι προσαρμοσμένος για τη δοκιμή, η απορροφούμενη ισχύς πρέπει να προστίθεται στα αποτελέσματα, εκτός από την περίπτωση ανεμιστήρων ψύξεως αερόψυκτων κινητήρων προσαρμοσμένων απευθείας στο στρόφαλοφόρο). Η ισχύς του ανεμιστήρα ή φυσητήρα πρέπει να προσδιορίζεται στις ταχύτητες που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή, ή με υπολογισμούς από τα “στάνταρ” χαρακτηριστικά ή με δοκιμή στην πράξη.

<sup>(β)</sup> Ελάχιστη ισχύς της γεννήτριας: η ηλεκτρική ισχύς της γεννήτριας πρέπει να περιορίζεται στα επίπεδα που είναι αναγκαία για τη λειτουργία των παρελκομένων που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του κινητήρα. Εάν είναι αναγκαία η σύνδεση συσσωρευτή, πρέπει να χρησιμοποιείται πλήρως φορτισμένος συσσωρευτής σε καλή κατάσταση.

<sup>(†)</sup> Οι κινητήρες με ψύξη του αέρα τροφοδοσίας ελέγχονται με το σύστημα ψύξης του αέρα τροφοδοσίας, είτε είναι υδρόψυκτοι, είτε αερόψυκτοι, εφόσον όμως το προτιμά ο κατασκευαστής, ο ψύκτης αέρα μπορεί να αντικατασταθεί από σύστημα του πάγκου δοκιμής. Και στις δύο περιπτώσεις, η μέτρηση της ισχύος σε κάθε ταχύτητα πρέπει να γίνεται με τη μέγιστη πτώση πίεσεως και την ελάχιστη πτώση θερμοκρασίας του αέρα μέσα από τον ψύκτη του αέρα του συστήματος του πάγκου δοκιμής, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή.

<sup>(\*\*)</sup> Σε αυτούς μπορούν να περιλαμβάνονται, π.χ., σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR), καταλυτικός μετατροπέας, θερμικός αντιδραστήρας, δευτερεύον σύστημα τροφοδοσίας αέρα και σύστημα προστασίας εξάτμισης καυσίμου.

<sup>(β)</sup> Η ενέργεια για το ηλεκτρικό ή άλλα συστήματα εκκίνησης πρέπει να παρέχεται από την κλίνη δοκιμής.»

8. Τα παραρτήματα VII έως X γίνονται παραρτήματα VIII έως XI.
9. Προστίθεται το ακόλουθο παράρτημα XII:

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ XII

**ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ**

1. Οι ακόλουθες εγκρίσεις τύπου και, ανάλογα με την περίπτωση, τα σχετικά σήματα έγκρισης, αναγνωρίζονται ως ισοδύναμες έγκρισης της παρούσας οδηγίας για κινητήρες των κατηγοριών A, B και Γ, όπως ορίζονται στο άρθρο 9 τμήμα 2:
  - 1.1. Οδηγία 2000/25/ΕΚ.
  - 1.2. Εγκρίσεις τύπου της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, που συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις του σταδίου Α ή Β όσον αφορά το άρθρο 2 και το παράρτημα Ι τμήμα 6.2.1 της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 91/542/ΕΟΚ, ή των διορθωτικών Ι/2 στη σειρά τροποποιήσεων 02 του κανονισμού ΟΕΕ/ΟΗΕ 49.
  - 1.3. Πιστοποιητικά εγκρίσεων τύπου σύμφωνα με τον κανονισμό ΟΕΕ/ΟΗΕ 96.
2. Για κινητήρες των κατηγοριών Δ, Ε, ΣΤ και Ζ (στάδιο ΙΙ), όπως ορίζονται στο άρθρο 9 παράγραφος 3, οι ακόλουθες εγκρίσεις τύπου και, ανάλογα με την περίπτωση, τα σχετικά σήματα έγκρισης αναγνωρίζονται ως ισοδύναμες έγκρισης της παρούσας οδηγίας.
  - 2.1. Οδηγία 2000/25/ΕΚ, εγκρίσεις σταδίου ΙΙ.
  - 2.2. Εγκρίσεις τύπου της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 1999/96/ΕΚ, οι οποίες είναι σύμφωνες με τα στάδια Α, Β1, Β2 ή Γ που ορίζονται στο άρθρο 2 και στο τμήμα 6.2.1 του παραρτήματος Ι.
  - 2.3. Σειρά τροποποιήσεων 03 του κανονισμού ΟΕΕ/ΟΗΕ 49.
  - 2.4. Οι εγκρίσεις σταδίου Β του κανονισμού ΟΕΕ/ΟΗΕ 96 σύμφωνα με το τμήμα 5.2.1 της σειράς τροποποιήσεων 01 του κανονισμού 96.»