

Το έγγραφο αυτό συνιστά βοήθημα τεκμηρίωσης και δεν δεσμεύει τα κοινοτικά όργανα

► **B** ΟΔΗΓΙΑ 97/68/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 16ης Δεκεμβρίου 1997

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

(ΕΕ L 59 της 27.2.1998, σ. 1)

Τροποποιείται από:

	Επίσημη Εφημερίδα		
	αριθ.	σελίδα	ημερομηνία
► <u>M1</u> Οδηγία 2001/63/ΕΚ της Επιτροπής της 17ης Αυγούστου 2001	L 227	41	23.8.2001
► <u>M2</u> Οδηγία 2002/88/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Δεκεμβρίου 2002	L 35	28	11.2.2003



ΟΔΗΓΙΑ 97/68/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 16ης Δεκεμβρίου 1997

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 100 Α,

την πρόταση της Επιτροπής (1),

τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής (2),

Αποφασίζοντας με τη διαδικασία του άρθρου 189 Β της συνθήκης (3), υπό το πρίσμα του κοινού σχεδίου το οποίο ενέκρινε η Επιτροπή Συνδιαλλαγής στις 11 Νοεμβρίου 1997,

Εκτιμώντας:

- (1) ότι, στο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σχετικά με την πολιτική και τη δράση για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη (4), αναγνωρίζεται ως βασική αρχή ότι θα πρέπει οι πάντες να προστατεύονται αποτελεσματικά από τους γνωστούς κινδύνους για την υγεία που ενέχει η ατμοσφαιρική ρύπανση και ότι, για τον σκοπό, αυτό, απαιτείται ιδιαίτερα να ελέγχονται οι εκπομπές διοξειδίου του αζώτου (NO₂), σωματιδίων (PT), καπνού και άλλων ρύπων, όπως μονοξειδίου του άνθρακα (CO)· ότι, για πρόληψη του σχηματισμού όζοντος στην τροπόσφαιρα (O₃) και τις συναφείς επιπτώσεις του στην υγεία και το περιβάλλον, είναι ανάγκη να περισταλούν οι εκπομπές των προδρόμων παραγόντων: οξειδίων του αζώτου (NO_x) και υδρογονανθράκων (HC)· ότι, λόγω των περιβαλλοντικών ζημιών που προκαλεί η οξίνιση, απαιτείται επίσης μείωση μεταξύ άλλων των εκπομπών NO_x και HC·
- (2) ότι τον Απρίλιο του 1992 η Κοινότητα υπέγραψε το πρωτόκολλο της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UN-ECE) περί περιστολής των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) και προσχώρησε στο πρωτόκολλο για την περιστολή των εκπομπών NO_x τον Δεκέμβριο του 1993, αμφότερα εκ των οποίων σχετίζονται με τη σύμβαση του 1979 σχετικά με τη διασυνοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλες αποστάσεις, η οποία εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 1982·
- (3) ότι ο στόχος της μείωσης των επιπέδων εκπομπής ρύπων από κινητήρες μη οδικών κινητών μηχανημάτων και η καθιέρωση και λειτουργία της εσωτερικής αγοράς κινητήρων και μηχανημάτων, δεν μπορούν ως εκ τούτου να επιτευχθούν ικανοποιητικά από μόνα τα κράτη μέλη, και

(1) ΕΕ C 328 της 7.12.1995, σ. 1.

(2) ΕΕ C 153 της 28.3.1996, σ. 2.

(3) Γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, της 25ης Οκτωβρίου 1995 (ΕΕ C 308 της 20.11.1995, σ. 29), κοινή θέση του Συμβουλίου της 20ής Ιανουαρίου 1997 (ΕΕ C 123 της 21.4.1997, σ. 1) και απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 13ης Μαΐου 1997 (ΕΕ C 167 της 2.7.1997, σ. 22). Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 1997. Απόφαση του Συμβουλίου της 4ης Δεκεμβρίου 1997.

(4) Ψήφισμα του Συμβουλίου και των Αντιπροσώπων των κυβερνήσεων των κρατών μελών, συνελθόντων στα πλαίσια του Συμβουλίου της 1ης Φεβρουαρίου 1993 (ΕΕ C 138 της 17.5.1993, σ. 1).

▼B

ότι, τα ανωτέρω μπορούν καλύτερα να επιτευχθούν με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από κινητήρες που προορίζονται να τοποθετηθούν σε μη οδικά κινητά μηχανήματα·

- (4) ότι, από τις πρόσφατες έρευνες που διεξήγαγε η Επιτροπή, φαίνεται ότι οι εκπομπές από κινητήρες μη οδικών κινητών μηχανημάτων συνιστούν σοβαρό ποσοστό των συνολικών ανθρωπογενών εμπομπών ορισμένων επιβλαβών ατμοσφαιρικών ρύπων· ότι η κατηγορία των κινητήρων ανάφλεξης εκ συμπίεσεως, την οποία θα ρυθμίσει η παρούσα οδηγία, είναι υπεύθυνη κατά μεγάλο ποσοστό για την ατμοσφαιρική ρύπανση από NO_x και PT, ιδιαίτερα όταν συγκριθεί με τη ρύπανση που προέρχεται από τον τομέα των οδικών μεταφορών·
- (5) ότι οι εκπομπές των λειτουργούντων επί του εδάφους μη οδικών κινητών μηχανημάτων που είναι εφοδιασμένα με κινητήρες ανάφλεξης εκ συμπίεσεως, και ιδιαίτερα οι εκπομπές NO_x και PT, συνιστούν κυριότατη αιτία ανησυχίας στον τομέα αυτόν· ότι αυτές οι πηγές εκπομπής ρύπων θα πρέπει κατά πρώτον να ρυθμιστούν· ότι πάντως είναι επίσης σκόπιμο να υπάρξει δυνατότητα μετέπειτα επέκτασης του πεδίου εφαρμογής της παρούσας οδηγίας, ώστε να συμπεριλάβει τον έλεγχο των εκπομπών από άλλους κινητήρες μη οδικών κινητών μηχανημάτων, περιλαμβανομένων των μεταφερομένων ηλεκτροπαραγωγών ζευγών, επί τη βάση καταλλήλων κύκλων δοκιμών, και ειδικότερα των βενζινοκινητήρων· ότι υπάρχει δυνατότητα επίτευξης σημαντικής μείωσης των εκπομπών CO και HC με τη διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής της παρούσας οδηγίας στους βενζινοκινητήρες·
- (6) ότι ενδείκνυται να εισαχθεί το ταχύτερο δυνατό νομοθεσία για τον έλεγχο των εκπομπών των κινητήρων των γεωργικών και των δασικών ελκυστήρων, η οποία θα εξασφαλίζει επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας ισοδύναμο προς εκείνο που ορίζεται από την παρούσα οδηγία, με απαιτήσεις και πρότυπα πλήρως σύμφωνα προς αυτήν·
- (7) ότι ως προς τις διαδικασίες πιστοποίησης, υιοθετήθηκε η έγκριση τύπου που έχει ανταπεξέλθει επιτυχώς στη δοκιμασία του χρόνου ως ευρωπαϊκή μέθοδος έγκρισης οδικών οχημάτων και κατασκευαστικών τους στοιχείων· ότι για πρώτη φορά θεσπίζεται η έγκριση μητρικού κινητήρα εκπροσωπούντος μια ομάδα (σειρά) κινητήρων κατασκευασμένων από παρόμοια στοιχεία σύμφωνα με παρεμφερείς κατασκευαστικές αρχές·
- (8) ότι οι παραγόμενοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας κινητήρες θα πρέπει να φέρουν ανάλογο σήμα και να κοινοποιούνται στις εγκρίνουσες αρχές· ότι, προκειμένου να αμβλυνθούν τα διοικητικά εμπόδια, δεν έχει προβλεφθεί κανένας άμεσος έλεγχος, εκ μέρους της εγκρίνουσας αρχής, των ημερομηνιών παραγωγής των κινητήρων σε συνάφεια με την έναρξη εφαρμογής αυστηρότερων απαιτήσεων· ότι η ανωτέρω ελευθερία επιβάλλει στους κατασκευαστές να διευκολύνουν την προετοιμασία διενέργειας σημειακών ελέγχων εκ μέρους της εγκρίνουσας αρχής και να παρέχουν κατά τακτά διαστήματα τις διαθέσιμες σχετικές πληροφορίες προγραμματισμού της παραγωγής· ότι δεν είναι υποχρεωτική η απόλυτη συμμόρφωση προς τη διενεργούμενη σύμφωνα με την υπόψη διαδικασία κοινοποίηση, ένας υψηλός όμως βαθμός συμμόρφωσης θα διευκόλυνε τον προγραμματισμό των εκτιμήσεων εκ μέρους των εγκρινουσών αρχών και θα συνέβαλλε στην καλλιέργεια σχέσεων μεγαλύτερης εμπιστοσύνης μεταξύ κατασκευαστών και αρμοδίων για τις εγκρίσεις τύπου αρχών·

▼B

- (9) ότι οι εγκρίσεις που παραχωρούνται σύμφωνα με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ ⁽¹⁾ και με τον κανονισμό 49 σειρά 2 της UN/ECE που εμφανίζεται στο παράρτημα IV, προσάρτημα II της οδηγίας 92/53/ΕΟΚ ⁽²⁾, αναγνωρίζονται ως ισοδύναμες εκείνων που απαιτούνται από την παρούσα οδηγία στην πρώτη φάση·
- (10) ότι πρέπει να επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά εντός των κρατών μελών οι κινητήρες που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας και εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της· ότι αυτοί οι κινητήρες δεν πρέπει να υπόκεινται σε τυχόν άλλες εθνικές απαιτήσεις για τις εκπομπές· ότι το κράτος μέλος που παραχωρεί εγκρίσεις πρέπει να λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα ελέγχου·
- (11) ότι, όταν τάσσονται οι νέες διαδικασίες για τις δοκιμές και οριακές τιμές, είναι ανάγκη να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαίτερες συνήθειες χρήσης των εν λόγω τύπων κινητήρων·
- (12) ότι είναι σκόπιμο τα νέα αυτά πρότυπα να τεθούν σε ισχύ τηρώντας την αποδεδειγμένως επιτυχημένη αρχή της διαδικασίας σε δύο φάσεις·
- (13) ότι, για τους κινητήρες υψηλότερης ισχύος εξόδου, φαίνεται ευχερέστερη η επίτευξη ουσιαστικής μείωσης της εκπομπής ρύπων, επειδή μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί για κινητήρες οδικών οχημάτων· ότι, λαμβάνοντας αυτό υπόψη, έχει προβλεφθεί σταδιακή επιβολή των απαιτήσεων, αρχίζοντας στη φάση I με την υψηλότερη από τις τρεις ζώνες ισχύος· ότι αυτή η αρχή τηρείται και για τη φάση II, η οποία όμως περιλαμβάνει μια τέταρτη ζώνη ισχύος που δεν καλύπτεται από τη φάση I·
- (14) ότι, στον τομέα αυτό των μη οδικών κινητών μηχανημάτων, ο οποίος ρυθμίζεται τώρα και είναι ο σημαντικότερος μετά από εκείνον των γεωργικών ελκυστήρων, σε περίπτωση σύγκρισης ως προς τις εκπομπές τις προερχόμενες από τις οδικές μεταφορές, αναμένεται αξιόλογη μείωση των τελειωμάτων με την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας· ότι, λόγω της σε γενικές γραμμές πολύ καλής επίδοσης των πετρελαιοκινητήρων ως προς τις εκπομπές CO και HC υπάρχουν πολύ μικρά περιθώρια για βελτιώσεις στη συνολική ποσότητα εκπεμπομένων ρύπων·
- (15) ότι, προκειμένου να υπάρξει μέριμνα για την περίπτωση εκτάκτων τεχνικών ή οικονομικών περιστάσεων, έχουν ενσωματωθεί διαδικασίες που μπορεί να εξαιρούν τους κατασκευαστές από τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την παρούσα οδηγία·
- (16) ότι, προκειμένου να διασφαλισθεί «συμμόρφωση της παραγωγής» (ΣΠ), μόλις δοθεί έγκριση για κάποιον κινητήρα, υποχρεούται ο κατασκευαστής να λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα· ότι, για την περίπτωση μη συμμόρφωσης, έχουν προβλεφθεί διαδικασίες πληροφόρησης, επανορθωτικές ενέργειες και διαδικασία συνεργασίας που θα επιτρέψει την επίλυση πιθανών διαφορών απόψεων μεταξύ

(1) Οδηγία 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 3ης Δεκεμβρίου 1987, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από ντιζελοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα (ΕΕ L 36 της 9.2.1988, σ. 33)· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 96/1/ΕΚ (ΕΕ L 40 της 17.2.1996, σ. 1).

(2) Οδηγία 92/53/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 18ης Ιουνίου 1992, για την τροποποίηση της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αφορούν την έγκριση τύπου των οχημάτων με κινητήρα και των ρυμουλκούμενων τους (ΕΕ L 225 της 10.8.1992, σ. 1).

▼B

κρατών μελών ως προς τη συμμόρφωση πιστοποιημένων κινητήρων·

- (17) ότι το δικαίωμα των κρατών μελών να θεσπίζουν απαιτήσεις που εξασφαλίζουν ότι οι εργαζόμενοι προστατεύονται κατά τη χρησιμοποίηση των μη οδικών κινητών μηχανημάτων δεν θίγεται από την παρούσα οδηγία·
- (18) ότι οι τεχνικές διατάξεις σε ορισμένα παραρτήματα της παρούσας οδηγίας θα πρέπει να συμπληρωθούν και προσαρμοστούν, όπως τούτο κριθεί αναγκαίο, στην τεχνική πρόοδο σύμφωνα με διαδικασία επιτροπής·
- (19) ότι θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις ώστε να διασφαλίζεται η δοκιμή των κινητήρων σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής εργαστηριακής πρακτικής·
- (20) ότι είναι ανάγκη να προωθηθεί το παγκόσμιο εμπόριο στον τομέα αυτόν δια της εναρμόνισης, στο μέτρο του δυνατού, των προτύπων εκπομπής στην Κοινότητα με εκείνα που εφαρμόζονται ή προβλέπονται σε τρίτες χώρες·
- (21) ότι συνεπώς είναι απαραίτητο να εξετασθεί το ενδεχόμενο η κατάσταση να επανεξεταστεί με βάση την ύπαρξη και την οικονομική σκοπιμότητα νέων τεχνολογιών και λαμβάνοντας υπ' όψη την πρόοδο που θα σημειωθεί κατά την εφαρμογή της δεύτερης φάσης·
- (22) ότι, στις 20 Δεκεμβρίου 1994, συμφωνήθηκε ένα *modus vivendi* μεταξύ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, του Συμβουλίου και της Επιτροπής σχετικά με τα μέτρα εκτέλεσης των πράξεων που αποφασίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται στο άρθρο 189 Β της συνθήκης ⁽¹⁾,

ΕΞΕΔΩΣΑΝ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

Άρθρο 1

Στόχοι της οδηγίας

Η παρούσα οδηγία στοχεύει στην προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών που αφορούν τα πρότυπα εκπομπής και τις διαδικασίες έγκρισης τύπου για κινητήρες που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα. Θα συμβάλει στην ομαλή λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ενώ ταυτόχρονα θα προστατεύει την υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον.

Άρθρο 2

Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, νοούνται ως:

- *μη οδικό κινητό μηχανήμα* οποιαδήποτε κινητή μηχανή, φορητός βιομηχανικός εξοπλισμός ή όχημα με ή και χωρίς αμάξωμα, που δεν προορίζεται να χρησιμοποιείται για την οδική μεταφορά επιβατών ή εμπορευμάτων, όπου έχει εγκατασταθεί κινητήρας εσωτερικής καύσης κατά τους ορισμούς του τμήματος 1 του παραρτήματος I,
- *έγκριση τύπου* η διαδικασία με την οποία ένα κράτος μέλος πιστοποιεί ότι ένας τύπος κινητήρα εσωτερικής καύσης, ή σειρά κινητήρων, όσον αφορά το επίπεδο των αερίων και σωματιδιακών ρύπων που εκπέμπουν, πληροί τις σχετικές τεχνικές απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας,
- *τύπος κινητήρα* κατηγορία κινητήρων που δεν διαφέρουν ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά τους, όπως ορίζονται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1,
- *σειρά κινητήρων* ομάδα κινητήρων ενός κατασκευαστή, οι οποίοι αναμένεται, ως εκ του σχεδιασμού των, να παρουσιά-

(¹) ΕΕ C 102 της 4.4.1996, σ. 1.

▼B

- ζουν παρεμφερή χαρακτηριστικά εκπεμπόμενων από την εξάτμιση ρύπων, και οι οποίοι πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας,
- *μητρικός κινητήρας* κινητήρας επιλεγόμενος από μία σειρά κινητήρων κατά τρόπο ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις που τάσσονται στα τμήματα 6 και 7 του παραρτήματος I,
 - *παραγόμενη ισχύς του κινητήρα* η καθαρή ισχύς, όπως ορίζεται στο παράρτημα I, σημείο 2.4,
 - *ημερομηνία παραγωγής κινητήρα* η ημερομηνία διενέργειας του τελικού ελέγχου του κινητήρα, αφού αυτός βγει από τη γραμμή παραγωγής, οπότε είναι πλέον έτοιμος να παραδοθεί ή να προστεθεί στα αποθέματα,

▼M2

- *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,

▼B

- *κατασκευαστής* το πρόσωπο ή όργανο που είναι υπεύθυνο ενώπιον της εγκρίνουσας αρχής για όλες τις πτυχές της διαδικασίας έγκρισης τύπου και για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης της παραγωγής. Δεν είναι απαραίτητο να έχει το πρόσωπο αυτό ή όργανο άμεση εμπλοκή σε όλα τα στάδια κατασκευής του κινητήρα,
- *εγκρίνουσα αρχή* η αρμόδια αρχή ή αρχές ενός κράτους μέλους, η οποία είναι υπεύθυνη για όλες τις πτυχές της έγκρισης τύπου ενός κινητήρα ή μιας σειράς κινητήρων, για να εκδίδει και ανακαλεί πιστοποιητικά έγκρισης, να λειτουργεί ως το σημείο επαφής με τις εγκρίνουσες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών και να επαληθεύει τους διακανονισμούς συμμόρφωσης της παραγωγής του κατασκευαστή,
- *τεχνική υπηρεσία* ο (οι) οργανισμός(-οί) ή φορέας(-είς) που έχει(-ουν) οριστεί ως εργαστήριο(-α) διεξαγωγής δοκιμών ή επιθεωρήσεων για λογαριασμό της εγκρίνουσας αρχής ενός κράτους μέλους. Το λειτούργημα αυτό μπορεί επίσης να τελείται από την ίδια την εγκρίνουσα αρχή,
- *πληροφοριακό έγγραφο* το εμφανιζόμενο στο παράρτημα II της παρούσας οδηγίας έγγραφο, που προδιαγράφει ποιές πληροφορίες παρέχει ο αιτών,
- *πληροφοριακός φάκελος* ο πλήρης φάκελος ή αρχείο στοιχείων, σχεδίων, φωτογραφιών κ.λπ. που καταθέτει ο αιτών στην τεχνική υπηρεσία ή την εγκρίνουσα αρχή, όπως ορίζει το πληροφοριακό έγγραφο,
- *πληροφοριακό τεύχος* ο πληροφοριακός φάκελος με επιπλέον οποιεσδήποτε εκθέσεις δοκιμών ή άλλα έγγραφα που ζητεί επιπροσθέτως η τεχνική υπηρεσία ή η εγκρίνουσα αρχή, πέραν εκείνων του πληροφοριακού φακέλου, στο πλαίσιο της άσκησης των καθηκόντων της,
- *ευρετήριο του πληροφοριακού τεύχους* το έγγραφο στο οποίο απαριθμούνται τα περιεχόμενα του πληροφοριακού τεύχους, με κατάλληλη αρίθμηση ή άλλου είδους ένδειξη για την ευκρινή αναγνώριση όλων των σελίδων,

▼M2

- *κινητήρας αντικατάστασης* κάθε νεοκατασκευασμένος κινητήρας που 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

▼ **M2**

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.

▼ **B***Άρθρο 3***Αίτηση έγκρισης τύπου**

1. Η αίτηση για την έγκριση τύπου ενός κινητήρα ή μιας σειράς κινητήρων υποβάλλεται από τον κατασκευαστή στην εγκρίνουσα αρχή ενός κράτους μέλους. Η αίτηση συνοδεύεται από πληροφοριακό φάκελο, το περιεχόμενο του οποίου ορίζεται στο πληροφοριακό έγγραφο του παραρτήματος II. Ένας κινητήρας που έχει τα χαρακτηριστικά του τύπου κινητήρα που περιγράφονται στο προσάρτημα I του παραρτήματος II υποβάλλεται στην τεχνική υπηρεσία την υπεύθυνη για τη διενέργεια των δοκιμών έγκρισης.

2. Στην περίπτωση υποβολής αίτησης για έγκριση τύπου σειράς κινητήρων, εφόσον η εγκρίνουσα αρχή αποφασίσει, σχετικά με τον επιλεγόμενο μητρικό κινητήρα, ότι η υποβαλλόμενη αίτηση δεν αντιπροσωπεύει πλήρως την περιγραφόμενη στο παράρτημα II προσάρτημα 2, σειρά κινητήρων, προσκομίζεται για έγκριση, σύμφωνα με την παράγραφο 1, ένας εναλλακτικός κινητήρας και, αν παραστεί ανάγκη, ένας επιπρόσθετος μητρικός κινητήρας, όπως αποφασίσει η εγκρίνουσα αρχή.

3. Δεν επιτρέπεται η υποβολή αιτήσεων σε περισσότερα του ενός κράτη μέλη, σχετικά με έναν τύπο ή μια σειρά κινητήρων. Για κάθε τύπο κινητήρα ή οικογένεια κινητήρων προς έγκριση υποβάλλεται χωριστή αίτηση.



Άρθρο 4

Διαδικασία έγκρισης τύπου

1. Το κράτος μέλος στο οποίο υποβάλλεται η αίτηση, χορηγεί έγκριση τύπου για κάθε τύπο κινητήρα ή σειρά κινητήρων που ανταποκρίνεται στα στοιχεία του πληροφοριακού φακέλου και πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.
2. Το κράτος μέλος συμπληρώνει όλα τα σχετικά τμήματα του πιστοποιητικού έγκρισης τύπου (το υπόδειγμα περιγράφεται στο ►**M2** παράρτημα VII ◀) για κάθε τύπο κινητήρα ή σειρά κινητήρων που εγκρίνει, και συντάσσει ή επαληθεύει το περιεχόμενο του ευρετηρίου του πληροφοριακού τεύχους. Τα πιστοποιητικά έγκρισης τύπου αριθμούνται σύμφωνα με την περιγραφόμενη στο ►**M2** παράρτημα VIII ◀ μέθοδο. Το συμπληρωμένο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου και τα συνημμένα σε αυτό φύλλα παραδίδονται στον αιτούντα.
3. Εφόσον ο προς έγκριση κινητήρας επιτελεί το σκοπό του ή προσφέρει κάποια ιδιαίτερη δυνατότητα μόνο σε συνάρτηση με άλλα τμήματα του μη οδικού κινητού μηχανήματος και για το λόγο αυτό η ανταπόκριση σε μια ή περισσότερες απαιτήσεις μπορεί να επαληθευθεί μόνον όταν ο προς έγκριση κινητήρας λειτουργεί σε συνδυασμό με άλλα τμήματα του μηχανήματος, πραγματικά ή προσομοιούμενα, περιορίζεται ανάλογα τα αντικείμενα της έγκρισης τύπου του κινητήρα ή των κινητήρων. Στην περίπτωση αυτή, το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου για έναν τύπο κινητήρα ή σειρά κινητήρων περιλαμβάνει τυχόν περιορισμούς χρήσης του και τάσσει τυχόν προϋποθέσεις εφαρμογής του.
4. Η εγκρίνουσα αρχή εκάστου κράτους μέλους:
 - α) αποστέλλει κάθε μήνα στις εγκρίνουσες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών κατάλογο (που περιέχει τα εμφανιζόμενα στο παράρτημα ►**M2** παράρτημα IX ◀ ιδιαίτερα στοιχεία) των εγκρίσεων τύπου κινητήρων και σειρών κινητήρων που εξέδωσε, απέρριψε ή ανεκάλεσε κατά τον διαρρέυσαντα μήνα·
 - β) μόλις παραλάβει αίτηση της εγκρίνουσας αρχής ενός άλλου κράτους μέλους, αποστέλλει αμέσως:
 - αντίγραφο του πιστοποιητικού έγκρισης τύπου του κινητήρα ή της σειράς κινητήρων με/χωρίς το πληροφοριακό τεύχος για κάθε τύπο κινητήρα ή σειρά κινητήρων που ενέκρινε ή απέρριψε ή ανεκάλεσε, ή/και
 - τον κατάλογο των κατασκευασθέντων κινητήρων σύμφωνα με τις εκδοθείσες εγκρίσεις τύπου, όπως περιγράφεται στο άρθρο 6 παράγραφος 3, και με τα εμφανιζόμενα στο ►**M2** παράρτημα X ◀ ιδιαίτερα στοιχεία, ή/και
 - αντίγραφο της περιγραφόμενης στο άρθρο 6 παράγραφος 4 δήλωσης.
5. Ανά έτος, ή όποτε επιπλέον της ζητείται, η εγκρίνουσα αρχή εκάστου κράτους μέλους αποστέλλει στην Επιτροπή αντίγραφο του εμφανιζόμενου στο ►**M2** παράρτημα XI ◀ φύλλου στοιχείων σχετικά με τους κινητήρες που ενέκρινε στο μετά την τελευταία κοινοποίηση διάστημα.

Άρθρο 5

Τροποποιήσεις εγκρίσεων

1. Το κράτος μέλος που εξέδωσε έγκριση τύπου λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για να διασφαλίσει την ενημέρωσή του για τυχόν αλλαγές στα αναγραφόμενα στο πληροφοριακό τεύχος στοιχεία.
2. Η αίτηση τροποποίησης ή επέκτασης μιας εγκρίσεως τύπου υποβάλλεται αποκλειστικά στην εγκριτική αρχή του κράτους μέλους που εξέδωσε την αρχική έγκριση τύπου.

▼B

3. Αν έχουν μεταβληθεί τα εμφανιζόμενα στο πληροφοριακό τεύχος ιδιαίτερα στοιχεία, η εγκρίνουσα αρχή του οικείου κράτους μέλους:

- εκδίδει αναθεωρημένο φύλλο ή φύλλα του πληροφοριακού τεύχους, όπως υπαγορεύουν οι ανάγκες, όπου επισημαίνεται κάθε αναθεωρούμενη σελίδα ώστε να δείχνεται καθαρά η φύση της αλλαγής και η ημερομηνία επανέκδοσης. Όποτε εκδίδονται αναθεωρημένα φύλλα, τροποποιείται ανάλογα το ευρετήριο του πληροφοριακού τεύχους που προσαρτάται στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ώστε να δείχνονται οι τελευταίες ημερομηνίες των αναθεωρούμενων σελίδων, και
- εκδίδει αναθεωρημένο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου που φέρει ανάλογο πρόσθετο αριθμό, αν έχει μεταβληθεί κάποιο πληροφοριακό στοιχείο του με την εξαίρεση των συνημμένων σε αυτό φύλλων ή οι προδιαγραφές της οδηγίας μετά την ημερομηνία που αναγράφεται στην έγκριση. Στο αναθεωρημένο πιστοποιητικό αναφέρεται σαφώς ο λόγος για την αναθεώρηση και η ημερομηνία επανέκδοσης.

Εφόσον η εγκρίνουσα αρχή του οικείου κράτους μέλους διαπιστώσει ότι μια τροποποίηση πληροφοριακού τεύχους συνεπάγεται νέες δοκιμές ή ελέγχους, ενημερώνει σχετικώς τον κατασκευαστή και εκδίδει τα ανωτέρω αναφερόμενα παραστατικά μόνο μετά την επιτυχή διεξαγωγή των νέων δοκιμών ή ελέγχων.

Άρθρο 6

Συμμόρφωση

1. Ο κατασκευαστής επιθέτει σε κάθε μονάδα που κατασκευάζει σύμφωνα με τον εγκεκριμένο τύπο τα σήματα που ορίζονται στο παράρτημα I τμήμα 3, μεταξύ δε άλλων και τον αριθμό της έγκρισης τύπου.

2. Στις περιπτώσεις που το πιστοποιητικό εγκρίσεως τύπου περιλαμβάνει περιορισμούς χρήσεως σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 4 παράγραφος 3, με κάθε κατασκευαζόμενη μονάδα ο κατασκευαστής παρέχει αναλυτικές πληροφορίες για τους περιορισμούς αυτούς και δείχνει τυχόν προϋποθέσεις για την τοποθέτησή της. Σε περίπτωση που σε ένα μοναδικό κατασκευαστή μηχανημάτων παραδίδεται μια σειρά τύπων κινητήρων, αρκεί να του παρέχεται ένα μόνο τέτοιο πληροφοριακό έγγραφο — το αργότερο την ημέρα που παραδίδεται ο πρώτος κινητήρας — στο οποίο παρατίθενται επιπλέον οι σχετικοί αριθμοί αναγνώρισης των κινητήρων.

3. Ο κατασκευαστής, όταν του ζητηθεί, αποστέλλει στην εγκρίνουσα αρχή που χορήγησε την έγκριση τύπου, εντός 45 ημερών από το τέλος εκάστου ημερολογιακού έτους και αμελλητί με την έλευση εκάστης ημερομηνίας εφαρμογής όποτε αλλάζουν οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, αμέσως δε μετά από κάθε επιπρόσθετη ημερομηνία που θα τάξει η εγκρίνουσα αρχή, κατάλογο που περιέχει την κλίμακα των αριθμών αναγνώρισης για κάθε τύπο κινητήρα που κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας από τότε που συντάχθηκε η τελευταία έκθεση ή από τότε που για πρώτη φορά εφαρμόστηκαν οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Σε περίπτωση που δεν διευκρινίζεται από το σύστημα κωδικοποίησης των κινητήρων, ο υπόψη κατάλογος θα συσχετίζει τους αριθμούς αναγνώρισης με τους αντίστοιχους τύπους ή σειρές κινητήρων και με τους αριθμούς έγκρισης τύπου. Επιπροσθέτως, ο υπόψη κατάλογος θα περιέχει ιδιαίτερες πληροφορίες εφόσον ο κατασκευαστής παύσει να κατασκευάζει ένα εγκεκριμένο τύπο ή μια εγκεκριμένη σειρά κινητήρων. Όταν δεν απαιτείται η τακτική αποστολή του ανωτέρω καταλόγου στην υπεύθυνη εγκρίνουσα αρχή, ο κατασκευαστής οφείλει να διατηρεί τα σχετικά αρχεία τουλάχιστον επί 20 έτη.

4. Ο κατασκευαστής αποστέλλει στην εγκρίνουσα αρχή που χορήγησε την έγκριση τύπου, εντός 45 ημερών από το τέλος

▼B

εκάστου ημερολογιακού έτους και με την έλευση εκάστης ημερομηνίας εφαρμογής που αναφέρεται στο άρθρο 9, δήλωση στην οποία καθορίζονται οι τύποι και σειρές κινητήρων, μαζί με τους σχετικούς κωδικούς αναγνώρισής των, για όσους κινητήρες προτίθεται να κατασκευάσει στο εξής.

*Άρθρο 7***Αποδοχή ισοδύναμων εγκρίσεων**

1. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο δύνανται, ενεργώντας κατόπιν προτάσεως της Επιτροπής, να αναγνωρίζουν την ισοδυναμία μεταξύ των προϋποθέσεων και διατάξεων για την έγκριση τύπου κινητήρων που ορίζει η παρούσα οδηγία και των διαδικασιών που καθιερώνουν διεθνείς κανονισμοί ή κανονισμοί τρίτων χωρών, στο πλαίσιο πολυμερών ή διμερών συμφωνιών μεταξύ της Κοινότητας και τρίτων χωρών.

▼M2

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.

▼B*Άρθρο 8***Καταχώρηση και διάθεση στην αγορά**

1. Τα κράτη μέλη δεν μπορούν να αρνούνται την καταχώρηση, όταν συντρέχει η περίπτωση, νέων κινητήρων, είτε ήδη εγκατεστημένων σε μηχανήματα είτε όχι, ή τη διάθεσή τους στην αγορά, εφόσον αυτοί ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

2. Τα κράτη μέλη επιτρέπουν την καταχώρηση, όταν συντρέχει η περίπτωση, νέων κινητήρων, είτε ήδη εγκατεστημένων σε μηχανήματα είτε όχι, και τη διάθεσή τους στην αγορά, μόνον εφόσον αυτοί ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

3. Η εγκρίνουσα αρχή κράτους μέλους που εκδίδει έγκριση τύπου λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα σχετικά με την έγκριση αυτή, ώστε να καταχωρεί σε μητρώα και να ελέγχει, αν χρειάζεται σε συνεργασία με τις εγκρίνουσες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών, τους αριθμούς αναγνώρισης όσων κινητήρων κατασκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

4. Μπορεί να διενεργείται επιπρόσθετος έλεγχος των αριθμών αναγνώρισης σε συνδυασμό με τον έλεγχο συμμόρφωσης της παραγωγής που περιγράφεται στο άρθρο 11.

5. Σχετικά με τον έλεγχο των αριθμών αναγνώρισης, ο κατασκευαστής ή οι εγκατεστημένοι στην Κοινότητα εντολοδόχοι του παρέχουν αμελλητί στην υπεύθυνη εγκρίνουσα αρχή κάθε πληροφορία που χρειάζεται από τους αγοραστές του(-ς), καθώς και τους αριθμούς αναγνώρισης των κινητήρων που έχουν δηλωθεί ότι παρήχθησαν σύμφωνα με το άρθρο 6 παράγραφος 3. Στις περιπτώσεις που κινητήρες πωλούνται σε κατασκευαστή μηχανημάτων, δεν απαιτούνται περαιτέρω πληροφορίες.

6. Εφόσον ο κατασκευαστής, παρά τυχόν αίτημα της εγκρίνουσας αρχής, δεν είναι σε θέση να επαληθεύσει τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στο άρθρο 6, ιδιαίτερα σε συνάφεια με την παράγραφο 5 του άρθρου αυτού, μπορεί να ανακληθεί η κατ' εφαρμογή της παρούσας οδηγίας χορηγηθείσα έγκριση για τον αντίστοιχο τύπο ή την αντίστοιχη σειρά κινητήρων. Στην περίπτωση αυτή, πραγματοποιείται η διαδικασία πληροφόρησης, όπως περιγράφεται στο άρθρο 12, παράγραφος 4.

▼B

Άρθρο 9

▼M2

Χρονοδιάγραμμα — Κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση

▼B

1. ΕΚΔΟΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ

Μετά τις 30 Ιουνίου 1998 και εξής, τα κράτη μέλη δεν μπορούν να αρνούνται να χορηγούν εγκρίσεις τύπου για ένα τύπο κινητήρα ή μία σειρά κινητήρων και να εκδίδουν το περιγραφόμενο στο ►M2 παράρτημα VII ◀ έγγραφο, και δεν μπορούν να επιβάλλουν άλλες απαιτήσεις για την έγκριση τύπου, όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων για μη οδικά κινητά μηχανήματα στα οποία είναι εγκατεστημένος ένας κινητήρας, εφόσον οι κινητήρες πληρούν τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην παρούσα οδηγία όσον αφορά τις εκπομπές αέριων και σωματιδιακών ρύπων από τον κινητήρα.

2. ΦΑΣΗ I ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ

(ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ Α/Β/Γ)

Τα κράτη μέλη αρνούνται να χορηγούν εγκρίσεις τύπου για ένα τύπο κινητήρα ή μία σειρά κινητήρων και να εκδίδουν το περιγραφόμενο στο ►M2 παράρτημα VII ◀ έγγραφο, και αρνούνται να χορηγούν οποιεσδήποτε άλλες εγκρίσεις τύπου για μη οδικά κινητά μηχανήματα στα οποία είναι εγκατεστημένος ένας κινητήρας:

μετά τις 30 Ιουνίου 1998 για κινητήρες με παραγόμενη ισχύ:

- Α: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,
- Β: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,
- Γ: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

εφόσον ο κινητήρας δεν πληροί τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην παρούσα οδηγία και στις περιπτώσεις που οι εκπομπές αέριων και σωματιδιακών ρύπων από τον κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που παρατίθενται στον πίνακα ►M2 του σημείου 4.1.2.1 του παραρτήματος I ◀.

3. ΦΑΣΗ II ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ

(ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ: Δ, Ε, ΣΤ ΚΑΙ Ζ)

Τα κράτη μέλη αρνούνται να χορηγούν εγκρίσεις τύπου για ένα τύπο κινητήρα ή μία σειρά κινητήρων και να εκδίδουν το περιγραφόμενο στο ►M2 παράρτημα VII ◀ έγγραφο, και αρνούνται να χορηγούν οποιεσδήποτε άλλες εγκρίσεις τύπου για μη οδικά κινητά μηχανήματα στα οποία είναι εγκατεστημένος ένας κινητήρας:

- Δ: μετά την 31η Δεκεμβρίου 1999 για κινητήρες με ισχύ εξόδου: $18 \text{ kW} \leq P \leq 37 \text{ kW}$,
- Ε: μετά την 31η Δεκεμβρίου 2000 για κινητήρες με ισχύ εξόδου: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,
- ΣΤ: μετά την 31η Δεκεμβρίου 2001 για κινητήρες με ισχύ εξόδου: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,
- Ζ: μετά την 31η Δεκεμβρίου 2002 για κινητήρες με ισχύ εξόδου: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

εφόσον ο κινητήρας δεν πληροί τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην παρούσα οδηγία και στις περιπτώσεις που οι εκπομπές αέριων και σωματιδιακών ρύπων από τον κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που παρατίθενται στον πίνακα ►M2 του σημείου 4.1.2.3 του παραρτήματος I ◀.

▼B

4. ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Μετά τις ημερομηνίες που αναγράφονται στα επόμενα, και με εξαίρεση όσα μηχανήματα και κινητήρες προορίζονται για εξαγωγή προς τρίτες χώρες, τα κράτη μέλη επιτρέπουν την καταχώρηση, όπου προβλέπεται ►M2, και τη διάθεση στην αγορά κινητήρων ◀, είτε ήδη εγκατεστημένων σε μηχανήματα είτε όχι, μόνον εφόσον πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας και μόνον εφόσον ο κινητήρας έχει εγκριθεί υπαγόμενος σε μία από τις κατηγορίες που ορίζονται στις παραγράφους 2 και 3.

Φάση I

- κατηγορία A: 31 Δεκεμβρίου 1998,
- κατηγορία B: 31 Δεκεμβρίου 1998,
- κατηγορία Γ: 31 Μαρτίου 1999,

Φάση II

- κατηγορία Δ: 31 Δεκεμβρίου 2000,
- κατηγορία Ε: 31 Δεκεμβρίου 2001,
- κατηγορία ΣΤ: 31 Δεκεμβρίου 2002,
- κατηγορία Ζ: 31 Δεκεμβρίου 2003.

Μολαταύτα, για κάθε κατηγορία τα κράτη μέλη μπορούν να αναβάλουν επί δύο έτη την ισχύ αυτής της απαίτησης προκειμένου για κινητήρες κατασκευασμένους πριν από τις αναφερόμενες στην παρούσα παράγραφο ημερομηνίες.

Η χορηγούμενη για τους κινητήρες της φάσεως I άδεια παύει την ημερομηνία ενάρξεως της υποχρεωτικής εφαρμογής της φάσεως II.

▼M2*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 ≤ 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	≥ 20 < 50
Κλάση SH:3	≥ 50
Μη φορητοί κινητήρες	
Κλάση SN:1	< 66
Κλάση SN:2	≥ 66 < 100
Κλάση SN:3	≥ 100 < 225
Κλάση SN:4	≥ 225

▼ **M2****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 Ι

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 ΙΙ

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 ήδη ή μη σε μηχανήματα, μόνον εφόσον πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

6. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ ΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΙΙ

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 μηχανήματα τηρεί τις απαιτούμενες οριακές τιμές πριν από τις ταχθείσες ημερομηνίες.

▼ **M2**

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 cm³ 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 cm³,
- 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 cm³ 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.

▼ **B***Άρθρο 10***Εξαιρέσεις και εναλλακτικές διαδικασίες**▼ **M2**

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.

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».

▼B

2. Κάθε κράτος μέλος δύναται κατ' αίτηση του κατασκευαστή να εξαιρεί είτε κινητήρες πέρατος σειράς που υπάρχουν ακόμη σε απόθεμα είτε αποθέματα μη οδικών κινητών μηχανημάτων, σε σχέση με τους τοποθετημένους σ' αυτά κινητήρες, από τα χρονικά όρια για τη διάθεση στην αγορά που ορίζονται στο άρθρο 9 παράγραφος 4, υπό τους εξής όρους:

- ο κατασκευαστής οφείλει να υποβάλει αίτηση στις εγκρίνουσες αρχές εκείνου του κράτους μέλους που ενέκρινε τον αντίστοιχο τύπο ή τύπους κινητήρα ή την αντίστοιχη σειρά ή σειρές κινητήρων πριν από την οριακή/οριακές ημερομηνίες,
- η αίτηση του κατασκευαστή οφείλει να περιλαμβάνει τον οριζόμενο στο άρθρο 6 παράγραφος 3 πίνακα των νέων κινητήρων που δεν έχουν διατεθεί στην αγορά κατά την οριακή/οριακές ημερομηνίες. Στην περίπτωση των κινητήρων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία για πρώτη φορά, οφείλει να υποβάλει την αίτηση στην εγκρίνουσα αρχή του κράτους μέλους όπου έχουν αποθηκευθεί οι κινητήρες,
- στην αίτηση πρέπει να αναφέρονται οι τεχνικοί ή/και οικονομικοί λόγοι που την υπαγορεύουν,
- οι κινητήρες οφείλουν να ανταποκρίνονται σε τύπο ή σειρά για τα οποία δεν ισχύει πλέον η έγκριση τύπου, ή η για τύπο ή σειρά για την οποία προηγουμένως δεν χρειαζόταν έγκριση τύπου, να έχουν όμως κατασκευασθεί εντός του ή των ταχθεισών χρονικών ορίων,
- οι κινητήρες θα πρέπει υλικώς να ευρίσκονται σε αποθήκη επί του εδάφους της Κοινότητας εντός του ή των χρονικών ορίων,
- ο μέγιστος αριθμός νέων κινητήρων ενός ή περισσοτέρων τύπων του διατίθενται στην αγορά κάθε κράτους μέλους λόγω εφαρμογής της υπόψη εξαιρέσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει ποσοστό 10 % των νέων κινητήρων όλων των οικείων τύπων που διατέθηκαν στην αγορά στο αντίστοιχο κράτος μέλος κατά το προηγούμενο έτος,
- εφόσον γίνει αποδεκτή η αίτηση από το κράτος μέλος, το τελευταίο εντός μηνός αποστέλλει προς τις εγκρίνουσες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών τα στοιχεία και τους λόγους για την παραχώρηση των εξαιρέσεων στον κατασκευαστή,
- το κράτος μέλος που παραχωρεί εξαιρέσεις σύμφωνα με το παρόν άρθρο είναι υπεύθυνο για να διασφαλίζεται ότι ο κατασκευαστής συμμορφώνεται προς όλες τις αντίστοιχες υποχρεώσεις,
- η εγκρίνουσα αρχή εκδίδει για κάθε επίμαχο κινητήρα πιστοποιητικό συμμόρφωσης στο οποίο γίνεται ιδιαίτερη σχετική μνεία. Κατά περίπτωση, συντάσσεται ενοποιημένο έγγραφο που περιέχει όλους τους οικείους αριθμούς αναγνώρισης του κινητήρα,
- Τα κράτη μέλη αποστέλλουν ανά έτος στην Επιτροπή κατάλογο των παραχωρηθεισών εξαιρέσεων, αναφέροντας επίσης τους αντίστοιχους λόγους.

Η ανωτέρω δυνατότητα ασκείται το πολύ εντός δώδεκα μηνών από την ημέρα που οι κινητήρες για πρώτη φορά υπήχθησαν στο ή στα χρονικά όρια για τη διάθεση στην αγορά.

▼M2

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.



Άρθρο 11

Διακανονισμοί για τη συμμόρφωση της παραγωγής

1. Το κράτος μέλος που χορηγεί έγκριση τύπου λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για να επαληθεύει, ως προς τις παρατιθέμενες στο τμήμα 5 του παραρτήματος I προδιαγραφές, εν ανάγκη σε συνεργασία με τις εγκρίνουσες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών, ότι έχουν εφαρμοστεί κατάλληλες ρυθμίσεις για να διασφαλίζεται αποτελεσματικός έλεγχος της συμμόρφωσης της παραγωγής προτού το κράτος χορηγήσει την έγκριση τύπου.
2. Το κράτος μέλος που χορήγησε έγκριση τύπου θα λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για να επαληθεύει, ως προς τις προδιαγραφόμενες στο τμήμα 5 του παραρτήματος I προδιαγραφές, εν ανάγκη σε συνεργασία με τις εγκρίνουσες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών, ότι οι ρυθμίσεις της παραγράφου 1 εξακολουθούν να είναι κατάλληλες και ότι κάθε κατασκευαζόμενος κινητήρας που φέρει αριθμό έγκρισης τύπου κατ' εφαρμογή της παρούσας οδηγίας συνεχίζει να ανταποκρίνεται στην περιγραφή που δόθηκε στο έντυπο έγκρισης και τα παραρτήματά του για τον εγκεκριμένο τύπο ή την εγκεκριμένη σειρά κινητήρων.

Άρθρο 12

Μη συμμόρφωση προς τον εγκεκριμένο τύπο ή την εγκεκριμένη σειρά

1. Δεν υφίσταται συμμόρφωση προς τον εγκεκριμένο τύπο ή σειρά στις περιπτώσεις που διαπιστώνεται ότι υπάρχουν αποκλίσεις από τα αναφερόμενα στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ή/και το πληροφοριακό τεύχος στοιχεία, χωρίς οι εν λόγω αποκλίσεις να έχουν επιτραπεί βάσει του άρθρου 5 παράγραφος 3 από το κράτος μέλος που παρεχώρησε την έγκριση τύπου.
2. Εφόσον ένα κράτος μέλος που παρεχώρησε έγκριση τύπου διαπιστώσει ότι τυχόν κινητήρες συνοδευόμενοι από πιστοποιητικό συμμόρφωσης ή φέροντες σήμα έγκρισης δεν ανταποκρίνονται στον τύπο ή τη σειρά που εγκρίθηκε, λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για να διασφαλίσει ότι οι κινητήρες που κατασκευάζονται ανταποκρίνονται στον εγκεκριμένο τύπο ή την εγκεκριμένη σειρά. Η εγκρίνουσα αρχή του ανωτέρω κράτους μέλους πληροφορεί τις ομολόγους των υπολοίπων κρατών μελών για τα ληφθέντα μέτρα, τα οποία αν χρειάζεται φθάνουν έως και την ανάκληση της έγκρισης τύπου.
3. Εφόσον ένα κράτος μέλος αποδείξει ότι κινητήρες που φέρουν αριθμό έγκρισης τύπου δεν ανταποκρίνονται στον εγκεκριμένο τύπο ή την εγκεκριμένη σειρά, δύναται να ζητήσει από το κράτος μέλος που παρεχώρησε την έγκριση τύπου να ελέγξει κατά πόσον οι κατασκευαζόμενοι κινητήρες ανταποκρίνονται στον εγκεκριμένο τύπο ή την εγκεκριμένη σειρά. Η επαλήθευση αυτή πρέπει να διεξάγεται εντός έξι μηνών το πολύ από την υποβολή του αιτήματος.
4. Οι εγκρίνουσες αρχές των κρατών μελών αλληλοενημερώνονται εντός ενός μηνός από τότε που τυχόν ανεκάλεσαν μία έγκριση τύπου, αναφέροντας και τους λόγους που υπαγόρευσαν το μέτρο.
5. Εφόσον το κράτος μέλος που παρεχώρησε την έγκριση τύπου αμφισβητήσει την έλλειψη συμμόρφωσης που του κοινοποιήθηκε, τα εμπλεκόμενα κράτη μέλη επιχειρούν να τακτοποιήσουν τη διαφορά. Η Επιτροπή θα ενημερώνεται και εφόσον παραστεί ανάγκη πραγματοποιεί τις ενδεδειγμένες διαβουλεύσεις με σκοπό να διευθετηθεί το ζήτημα.

Άρθρο 13

Απαιτήσεις της προστασίας των εργαζομένων

Οι διατάξεις της παρούσας οδηγίας δεν θίγουν το δικαίωμα των κρατών μελών να ορίζουν, τηρώντας δεόντως τη συνθήκη, τις

▼B

απαιτήσεις που κρίνουν ενδεχομένως αναγκαίες για την εξασφάλιση της προστασίας των εργαζομένων κατά τη χρησιμοποίηση των μηχανημάτων στα οποία αναφέρεται η παρούσα οδηγία, με την προϋπόθεση ότι αυτό δεν θίγει τη διάθεση των σχετικών κινητήρων στην αγορά.

▼M2*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 14a***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/EK⁽¹⁾, τηρουμένου του άρθρου 8 της εν λόγω απόφασης.

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

3. Η επιτροπή θεσπίζει τον εσωτερικό της κανονισμό.

▼B*Άρθρο 16***Εγκρίνουσες αρχές και τεχνικές υπηρεσίες**

Τα κράτη μέλη γνωστοποιούν στην Επιτροπή και στα υπόλοιπα κράτη μέλη τις ονομασίες και διεθύνσεις των εγκρινουσών αρχών και τεχνικών υπηρεσιών που είναι υπεύθυνες για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας. Οι κοινοποιούμενες υπηρεσίες οφείλουν να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που τάσσονται στο άρθρο 14 της οδηγίας 92/53/EOK.

⁽¹⁾ ΕΕ L 184 της 17.7.1999, σ. 23.

▼B*Άρθρο 17***Μεταφορά στο εθνικό δίκαιο**

1. Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν προς την παρούσα οδηγία το αργότερο στις 30 Ιουνίου 1998. 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 λεπτομέρειες για την αναφορά αυτή θεσπίζονται από τα κράτη μέλη.

2. Τα κράτη μέλη γωνστοποιούν στην Επιτροπή τα κείμενα των διατάξεων εσωτερικού δικαίου που θεσπίζουν στο πεδίο που διέπεται από την παρούσα οδηγία.

*Άρθρο 18***Έναρξη ισχύος**

Η παρούσα οδηγία αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα μετά τη δημοσίευσή της στην *Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων*.

*Άρθρο 19***Περαιτέρω μείωση των οριακών τιμών εκπομπής**

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο θα αποφασίσουν μέχρι το τέλος του 2000, επί τη βάσει πρότασης που θα υποβάλει η Επιτροπή πριν από το τέλος του 1999, για περαιτέρω μείωση των οριακών τιμών εκπομπής, λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη, εν γένει, τεχνικών για τον περιορισμό της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τους κινητήρες με ανάφλεξη διά συμπίεσεως και την κατάσταση της ποιότητας του αέρα.

*Άρθρο 20***Αποδέκτες**

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

▼ **M2**

Κατάλογος παραρτημάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I	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 II	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 III	Διαδικασία δοκιμής για κινητήρες C.I.
Προσάρτημα 1	Διαδικασίες μέτρησης και δειγματοληψίας
Προσάρτημα 2	Διακρίβωση των αναλυτικών οργάνων
Προσάρτημα 3	Αξιολόγηση δεδομένων και υπολογισμοί
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV	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 IX	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

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΟΡΙΣΜΟΙ, ΣΥΜΒΟΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ, ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ, ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΗΤΡΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

▼M2

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.

▼B

Δεν έχει εφαρμογή σε κινητήρες που προορίζονται για την προώθηση:

- οχημάτων κατά τον ορισμό της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ ⁽¹⁾, και την οδηγία 92/61/ΕΟΚ ⁽²⁾,
- γεωργικών ελκυστήρων κατά τον ορισμό της οδηγίας 74/150/ΕΟΚ ⁽³⁾.

Επιπλέον, για να καλύπτονται από την παρούσα οδηγία, οι κινητήρες πρέπει να εγκαθίστανται σε μηχανήματα που να ικανοποιούν τις εξής ειδικές απαιτήσεις:

► **M2** 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 ⁽⁴⁾ και ο οποίος λειτουργεί με διαλείπουσα και όχι με μια αποκλειστική σταθερή ταχύτητα.

Μηχανήματα, οι κινητήρες ◀ των οποίων καλύπτονται από τον ορισμό αυτό περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα εξής:

- βιομηχανικά γεωτρύπανα, συμπιεστές, κ.λπ.,
- δομικά μηχανήματα, όπως τροχοφόροι φορτωτές, προωθητές γαιών, ερπυστριοφόροι ελκυστήρες, ερπυστριοφόροι φορτωτές, φορτωτές τύπου φορτηγού, φορτηγά οχήματα για κίνηση εκτός δρόμου, υδραυλικοί εκσκαφείς, κ.λπ.,
- γεωργικός εξοπλισμός, περιστροφικά μηχανήματα αρόσεως,
- δασοκομικά μηχανήματα,
- αυτοπροωθούμενα γεωργικά οχήματα (εκτός από ελκυστήρες όπως ορίζονται παραπάνω),
- εξοπλισμός χειρισμού υλικών,
- περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα,
- εξοπλισμός συντήρησης δρόμων (μηχανικοί ισοπεδωτές, οδοστρωτήρες, μηχανήματα ασφαλτόστρωσης),
- εκχιονιστικά μηχανήματα,
- μηχανήματα εξυπηρέτησης εδάφους σε αερολιμένες,
- εναέριοι ανελκυστήρες,
- κινητοί γερανοί.

► **M2** ή

⁽¹⁾ ΕΕ L 42 της 23.2.1970, σ. 1· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 93/81/ΕΟΚ (ΕΕ L 264 της 23.10.1993, σ. 49).

⁽²⁾ ΕΕ L 225 της 10.8.1992, σ. 72.

⁽³⁾ ΕΕ L 84 της 28.3.1974, σ. 10· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 88/297/ΕΟΚ (ΕΕ L 126 της 20.5.1988, σ. 52).

⁽⁴⁾ Τυχόν έγκριση χορηγούμενη σύμφωνα με τον κανονισμό 49 της Οικονομικής Επιτροπής για την Ευρώπη, σειρά τροποποιήσεων 02, διορθωτικά 1/2 θεωρείται ως ισοδύναμη με έγκριση χορηγούμενη σύμφωνα με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ (βλέπε οδηγία 92/53/ΕΟΚ παράρτημα IV τμήμα II).

▼B

- 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:
- αεροσυμπιεστές,
 - 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:

- B. πλοία
- Γ. σιδηροδρομικές μηχανές
- Δ. αεροσκάφη
- Ε. ψυχαγωγικά οχήματα, π.χ.
 - αυτοκινούμενα χιονοέλκθρα,
 - μοτοσικλέτες εκτός δρόμου,
 - οχήματα παντός εδάφους. ◀

2. ΟΡΙΣΜΟΙ, ΣΥΜΒΟΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας:

- 2.1. ως *κινητήρας ανάφλεξης δια συμπίεσεως (C.I)* νοείται κινητήρας ο οποίος λειτουργεί βάσει της αρχής συμπίεση-ανάφλεξη (π.χ. ντιζελομηχανές).
- 2.2. ως *αέριοι ρύποι* νοούνται το μονοξείδιο του άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες (για τους οποίους υποτίθεται ότι έχουν αναλογία ατόμων άνθρακα προς υδρογόνο $C_1: H_{1,85}$) και τα οξειδία του αζώτου, εκφραζόμενα σε ισοδύναμο διοξειδίου του αζώτου (NO_2).
- 2.3. ως *σωματιδιακοί ρύποι* νοείται κάθε υλικό που συλλέγεται σε ένα ειδικών προδιαγραφών φίλτρο μετά από αραίωση των καυσαερίων κινητήρα με ανάφλεξη δια συμπίεσεως με καθαρό διηθημένο αέρα έτσι ώστε η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 325K (52 °C).
- 2.4. ως *καθαρή ισχύς* νοείται η ισχύς σε kW EOK που διαπιστώνεται στον πάγκο δοκιμών στην απόληξη του στροφαλοφόρου άξονα, ή η ισοδύναμη της ισχύος αυτής ισχύς, μετρούμενη σύμφωνα με την μέθοδο EOK για τη μέτρηση της ισχύος μηχανών εσωτερικής καύσεως για οδικά οχήματα όπως περιγράφεται στην οδηγία 80/1269/EOK⁽¹⁾, με τη διαφορά ότι εξαιρείται η ισχύς του ανεμιστήρα ψύξεως του κινητήρα⁽²⁾ και ακολουθούν τα όσα ορίζονται

⁽¹⁾ ΕΕ L 375 της 31.12.1980, σ. 46· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 89/49/EOK (ΕΕ L 238 της 15.8.1989, σ. 43).

⁽²⁾ Τούτο σημαίνει ότι, αντίθετα από τις απαιτήσεις του σημείου 5.1.1.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 80/1269/EOK, ο ανεμιστήρας ψύξεως του κινητήρα δεν πρέπει να έχει εγκατασταθεί κατά τη δοκιμή για τον έλεγχο της καθαρής ισχύος του κινητήρα. Αντίθετα, αν ο κατασκευαστής εκτελεί τη δοκιμή με τον ανεμιστήρα εγκατεστημένο στον κινητήρα, η ισχύς που απορροφά ο ανεμιστήρας πρέπει να προστεθεί στην μετρούμενη ισχύ ► **M2**, εκτός από ανεμιστήρες ψύξεως αερόψυκτων κινητήρων προσαρμοσμένων απευθείας στο στροφαλοφόρο (βλέπε το προσάρτημα 3 του παραρτήματος VII). ◀

▼B

- στην παρούσα οδηγία ως προς τις συνθήκες δοκιμής και το καύσιμο αναφοράς·
- 2.5. ως *ονομαστική ταχύτητα* νοείται η μέγιστη υπό πλήρες φορτίο ταχύτητα περιστροφής που επιτρέπεται από το ρυθμιστή στροφών όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή·
- 2.6. ως *ποσοστιαίο φορτίο* νοείται το ποσοστό της μέγιστης διαθέσιμης ροπής σε μία ορισμένη ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα·
- 2.7. ως *ταχύτητα μέγιστης ροπής* νοείται η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα στην οποία ο κινητήρας αποδίδει την μέγιστη ροπή, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή·
- 2.8. ως *ενδιάμεση ταχύτητα* νοείται η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα η οποία πληροί μία από τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- για κινητήρες που είναι κατασκευασμένοι να λειτουργούν σε μία περιοχή ταχυτήτων βάσει καμπύλης ροπής υπό πλήρες φορτίο, η ενδιάμεση ταχύτητα είναι η δηλούμενη ταχύτητα μέγιστης ροπής εάν η τελευταία ευρίσκεται μεταξύ του 60 και 75 % της ονομαστικής ταχύτητας,
 - εάν η δηλούμενη ταχύτητα μέγιστης ροπής είναι λιγότερο από το 60 % της ονομαστικής ταχύτητας, τότε ενδιάμεση ταχύτητα είναι το 60 % της ονομαστικής ταχύτητας,
 - εάν η δηλούμενη ταχύτητα μέγιστης ροπής είναι μεγαλύτερη από το 75 % της ονομαστικής ταχύτητας τότε η ενδιάμεση ταχύτητα είναι το 75 % της ονομαστικής ταχύτητας,

▼M2

- 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).
- 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.

▼B**►M2** 2.17. ◀ **Σύμβολα και συντημήσεις****►M2** 2.17.1. ◀ *Σύμβολα για παραμέτρους δοκιμών*

Σύμβολο	Μονάδα	Όρος
A_p	m^2	Εμβαδόν εγκάρσιας διατομής του καθετήρα ισοκινητικής δειγματοληψίας
A_T	m^2	Εμβαδόν εγκάρσιας διατομής του σωλήνα εξατμίσεως

▼B

aver		Σταθμισμένες μέσες τιμές για:
	m ³ /h	ροή κατ' όγκο
	kg/h	ροή κατά μάζα
C1	—	Υδρογονάνθρακες ισοδύναμοι με C1
conc	ppm vol %	Συγκέντρωση (με επίθημα το συγκεκριμένο συστατικό)
conc _c	ppm vol %	Διορθωμένη συγκέντρωση περιβάλλοντος
DF	—	Συντελεστής αραιώσεως
f _a	—	Εργαστηριακός ατμοσφαιρικός συντελεστής
F _{FH}	—	Ειδικός συντελεστής καυσίμου που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς υγρών συγκεντρώσεων από ξηρές συγκεντρώσεις, λόγος υδρογόνου προς άνθρακα
G _{AIRW}	kg/h	Ρυθμός ροής μάζας αέρα εισαγωγής σε υγρή βάση
G _{AIRD}	kg/h	Ρυθμός ροής μάζας αέρα εισαγωγής σε ξηρή βάση
G _{DILW}	kg/h	Ρυθμός ροής μάζας αέρα αραιώσεως σε υγρή βάση
G _{EDFW}	kg/h	Ρυθμός ροής ισοδύναμης μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
G _{EXHW}	kg/h	Ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων σε υγρή βάση
G _{FUEL}	kg/h	Ρυθμός ροής μάζας καυσίμου
G _{TOTW}	kg/h	Ρυθμός ροής μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
H _{REF}	g/kg	Τιμή αναφοράς απόλυτης υγρασίας 10,71 g/kg για τον υπολογισμό NO _x και συντελεστές διορθώσεως υγρασίας σωματιδίων
H _a	g/kg	Απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής
H _d	g/kg	Απόλυτη υγρασία του αέρα αραιώσεως
i	—	Δείκτης δηλωτικός μιας ορισμένης φάσης λειτουργίας
K _H	—	Συντελεστής διορθώσεως υγρασίας για το NO _x
K _p	—	Συντελεστής διορθώσεως υγρασίας για σωματίδια
K _{w,a}	—	Συντελεστής διορθώσεως ξηρής προς υγρή βάση για τον αέρα εισαγωγής
K _{w,d}	—	Συντελεστής διορθώσεως ξηρής προς υγρή βάση για τον αέρα αραιώσεως
K _{w,e}	—	Συντελεστής διορθώσεως ξηρής προς υγρή βάση για αραιωμένα καυσαέρια
K _{w,r}	—	Συντελεστής διορθώσεως ξηρής προς υγρή βάση για τα πρωτογενή καυσάερια
L	%	Ποσοστιαία ροπή σε σχέση με τη μέγιστη ροπή για την ταχύτητα δοκιμής
mass	g/h	Δείκτης δηλωτικός ρυθμού ροής μάζας εκπομπών
M _{DIL}	kg	Μάζα του δείγματος αέρα αραιώσεως που διέρχεται διαμέσου των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων

▼ B

M_{SAM}	kg	Μάζα του δείγματος αραιωμένων καυσαερίων που διέρχεται διαμέσου των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
M_d	mg	Μάζα δείγματος σωματιδίων του συλλεγομένου αέρα αραιώσεως
M_f	mg	Συλλεγόμενη μάζα δείγματος σωματιδίων
p_a	kPa	Τάση κορεσμένων ατμών του αέρα εισαγωγής του κινητήρα (ISO 3046: $p_{sy} = PSY$ περιβάλλοντος δοκιμής)
p_B	kPa	Ολική βαρομετρική πίεση (ISO 3046: $P = PX$ ολική πίεση περιβάλλοντος της θέσης· $P_y = PY$ ολική πίεση περιβάλλοντος δοκιμής)
p_d	kPa	Τάση κορεσμένων ατμών του αέρα αραιώσεως
p_s	kPa	Πίεση ξηρής ατμόσφαιρας
P	kW	Ισχύς, πέδη μη διορθωμένη
P_{AE}	kW	Δηλούμενη ολική ισχύς απορροφούμενη από προσαρμοζόμενα πρόσθετα εξαρτήματα για τη δοκιμή που δεν απαιτούνται από την παράγραφο 2.4 του παρόντος παραρτήματος
P_M	kW	Μέγιστη ισχύς μετρούμενη στην ταχύτητα της δοκιμής υπό τις συνθήκες δοκιμής (βλ. παράρτημα VI, προσάρτημα 1)
P_m	kW	Ισχύς μετρούμενη στις διάφορες φάσεις (ρυθμίσεις) της δοκιμής
q	—	Λόγος αραιώσεως
r	—	Λόγος εμβαδών εγκάρσιας διατομής ισοκινητικού καθετήρα προς σωλήνα εξατμίσεως
R_a	%	Σχετική υγρασία του αέρα εισαγωγής
R_d	%	Σχετική υγρασία του αέρα αραιώσεως
R_f	—	Συντελεστής αποκρίσεως FID
S	kW	Ρύθμιση δυναμομέτρου
T_a	K	Απόλυτη θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής
T_D	K	Απόλυτη θερμοκρασία σημείου δρόσου
T_{ref}	K	Θερμοκρασία αναφοράς (αέρα καύσεως: 298 K)
V_{AIRD}	m ³ /h	Ρυθμός ροής όγκου αέρα εισαγωγής σε ξηρή βάση
V_{AIRW}	m ³ /h	Ρυθμός ροής όγκου αέρα εισαγωγής σε υγρή βάση
V_{DIL}	m ³	Όγκος του δείγματος αέρα αραιώσεως που διέρχεται διαμέσου των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
V_{DILW}	m ³ /h	Ρυθμός ροής όγκου αέρα αραιώσεως σε υγρή βάση
V_{EDFW}	m ³ /h	Ρυθμός ροής ισοδύναμου όγκου αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
V_{EXHD}	m ³ /h	Ρυθμός ροής όγκου καυσαερίων σε ξηρή βάση
V_{EXHW}	m ³ /h	Ρυθμός ροής όγκου καυσαερίων σε υγρή βάση

▼ B

V_{SAM}	m^3	Όγκος δείγματος διαμέσου των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
V_{TOTW}	m^3/h	Ρυθμός ροής όγκου αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
WF	—	Συντελεστής στάθμισης
WF_E	—	Πραγματικός συντελεστής στάθμισης

► M2 2.17.2. ◀ *Σύμβολα για τις χημικές ουσίες*

CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
CO ₂	Διοξείδιο του άνθρακα
HC	Υδρογονάνθρακες
NO _x	Οξειδία του αζώτου
NO	Μονοξείδιο του αζώτου
NO ₂	Διοξείδιο του αζώτου
O ₂	Οξυγόνο
C ₂ H ₆	Αιθάνιο
PT	Σωματίδια
DOP	Φθαλικός διοκτυλεστέρας
CH ₄	Μεθάνιο
C ₃ H ₈	Προπάνιο
H ₂ O	Νερό
PTFE	Πολυτετραφθοροαιθυλένιο

► M2 2.17.3. ◀ *Συντμήσεις*

FID	Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
HFID	Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
NDIR	Αναλύτης μη διασκεδαζόμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας
CLD	Ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας
HCLD	Θερμαινόμενος ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας
PDP	Αντλία θετικού εκτοπίσματος
CFV	Βεντούρι κρίσιμης ροής

3. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

▼ M2

- 3.1. Κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση εγκεκριμένοι σύμφωνα με την παρούσα οδηγία πρέπει να φέρουν:

▼ B

- 3.1.1. Το εμπορικό σήμα ή την εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή.
- 3.1.2. Τον τύπο, την σειρά του κινητήρα (κατά περίπτωση) και ένα μοναδικό αριθμό αναγνώρισής του.
- 3.1.3. Τον αριθμό εγκρίσεως τύπου ΕΚ όπως περιγράφεται στο **► M2** παράρτημα VIII ◀.

▼ M2

- 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.

▼ **B**

- ▶ **M2** 3.3. ◀ Οι σημάνσεις αυτές πρέπει να διατηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής του κινητήρα και να είναι ευανάγνωστες και ανεξίτηλες. Εάν χρησιμοποιούνται ετικέτες ή πινακίδες πρέπει να προσαρμίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε εκτός του να διατηρούνται στερεωμένες καθ' όλη τη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής του κινητήρα να μη μπορούν να απομακρύνονται χωρίς να καταστραφούν ή να παραμορφωθεί η επιφάνειά τους.
- ▶ **M2** 3.4. ◀ Η σήμανση πρέπει να στερεώνεται σε μέρος του κινητήρα που είναι απαραίτητο για την κανονική λειτουργία του και όχι σε μέρος που κανονικά απαιτείται να αντικαθίσταται κατά τη διάρκεια της ζωής του.
- ▶ **M2** 3.4.1. ◀ Οι θέσεις όπου τίθενται οι σημάνσεις αυτές πρέπει να είναι ευδιάκριτες από το μέσο άτομο αφού ο κινητήρας έχει συμπληρωθεί με όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα που απαιτούνται για τη λειτουργία του.
- ▶ **M2** 3.4.2. ◀ Κάθε κινητήρας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με συμπληρωματική κινητή πλάκα από ανθεκτικό υλικό, η οποία να αναγράφει όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στο σημείο 3.1, και να τοποθετείται, εφόσον χρειάζεται, κατά τρόπον ώστε οι σημάνσεις που αναφέρονται στο σημείο 3.1 να είναι ευδιάκριτες από το μέσο άτομο και ευκόλως προσιτές όταν ο κινητήρας έχει εγκατασταθεί σε ένα μηχάνημα.
- ▶ **M2** 3.5. ◀ Οι κωδικοί των κινητήρων σε συνάφεια με τους αναγνωριστικούς αριθμούς πρέπει να είναι τέτοιοι ώστε να επιτρέπεται ο αδιαμφισβήτητος προσδιορισμός της αλληλουχίας παραγωγής.
- ▶ **M2** 3.6. ◀ Οι σημάνσεις πρέπει να τοποθετούνται πριν ο κινητήρας εγκαταλείψει τη γραμμή παραγωγής.
- ▶ **M2** 3.7. ◀ Η ακριβής θέση των σημάνσεων του κινητήρα πρέπει να δηλώνεται στο πιστοποιητικό του ▶ **M2** παραρτήματος VII ◀ τμήμα 1.

4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

▼ **M2**4.1. **Κινητήρες ΑΣυ**▼ **B**▶ **M2** 4.1.1. ◀ *Γενικά*

Τα εξαρτήματα που μπορούν να επιδράσουν στην εκπομπή αέριων και σωματιδιακών 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 θα παραμένουν αποτελεσματικά εντός των ορίων, σύμφωνα με την παρούσα οδηγία, καθ' όλη τη διάρκεια της φυσιολογικής ζωής του κινητήρα και κάτω από κανονικές συνθήκες χρήσεως. Οι διατάξεις αυτές θεωρείται ότι πληρούνται εάν τηρούνται αντίστοιχα οι διατάξεις των σημείων ▶ **M2** 4.1.2.1 ◀, ▶ **M2** 4.1.2.3 ◀ και 5.3.2.1.

Εάν χρησιμοποιείται καταλυτικός μετατροπέας ή/και παγίδα σωματιδίων, ο κατασκευαστής πρέπει να αποδεικνύει με δοκιμές αντοχής στο χρόνο (διατηρησιμότητας), τις οποίες μπορεί να εκτελεί ο ίδιος σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής μηχανικής πρακτικής, και με καταγραφή των αντίστοιχων στοιχείων, ότι οι διατάξεις αυτές μετεπεξεργασίας μπορεί να αναμένεται ότι θα λειτουργούν σωστά καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου ζωής του κινητήρα. Τα στοιχεία πρέπει να λαμβάνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 5.2 και ιδιαίτερα του σημείου 5.2.3. Στον πελάτη πρέπει να παρέχεται αντίστοιχη εγγύηση. Η συστηματική αντικατάσταση της διάταξης μετά από ένα ορισμένο χρόνο λειτουργίας του κινητήρα είναι επιτρεπτή. Οποιαδήποτε ρύθμιση, επισκευή, αποσυναρμολόγηση, καθαρισμός ή αντικατάσταση των εξαρτημάτων ή συστημάτων του κινητήρα που εκτελούνται σε περιοδική βάση για την παρεμπόδιση κακής λειτουργίας του σε συνδυασμό με τη διάταξη μετεπεξεργασίας, πραγματοποιείται μόνο στην έκταση που είναι τεχνολογικά απαραίτητο για τη διασφάλιση της σωστής λειτουργίας του συστήματος ελέγχου των εκπομπών. Κατά συνέπεια, στο εγχει-

▼ **B**

ρίδιο του πελάτη πρέπει να περιλαμβάνονται προδιαγεγραμμένες χρονικώς απαιτήσεις συντήρησης και να καλύπτονται από τις διατάξεις περί εγγυήσεως που αναφέρονται παραπάνω, να εγκρίνονται δε πριν χορηγηθεί η έγκριση. Το αντίστοιχο απόσπασμα από το εγχειρίδιο σε σχέση με τη συντήρηση/αντικαταστάσεις των διατάξεων επεξεργασίας, και τους όρους της εγγυήσεως, πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στο πληροφοριακό δελτίο του παραρτήματος II της οδηγίας αυτής.

► **M2** 4.1.2. ◀ Προδιαγραφές σχετικά με τις εκπομπές ρύπων

Τα αέρια και σωματιδιακά συστατικά που εκπέμπονται από τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή πρέπει να μετρούνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο ► **M2** παράρτημα VI ◀.

Μπορούν να γίνουν δεκτά και άλλα συστήματα ή αναλύτες εφόσον παρέχουν αποτελέσματα ισοδύναμα με τα ακόλουθα συστήματα αναφοράς:

- για αέριες εκπομπές που μετρούνται στα πρωτογενή καυσαέρια, το σύστημα που εμφανίζεται στο σχήμα 2 του ► **M2** παραρτήματος VI ◀,
- για αέριες εκπομπές που μετρούνται στα αραιωμένα καυσαέρια συστήματος αραιώσεως πλήρους ροής, το σύστημα που εμφανίζεται στο σχήμα 3 του ► **M2** παραρτήματος VI ◀,
- για εκπομπές σωματιδίων, το σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, λειτουργούν είτε με ξεχωριστό φίλτρο για κάθε φάση (ρύθμιση) ή με τη μέθοδο του μονού φίλτρου, που εμφανίζεται στο σχήμα 13 του ► **M2** παραρτήματος VI ◀.

Ο προσδιορισμός της ισοδυναμίας του συστήματος βασίζεται σε μελέτη συσχετισμού κύκλου επτά δοκιμών (ή και μεγαλύτερου) μεταξύ του υπό εξέταση συστήματος και ενός ή περισσοτέρων από τα ανωτέρω συστήματα αναφοράς.

Ως κριτήριο ισοδυναμίας ορίζεται η συμφωνία με ένα περιθώριο $\pm 5\%$ των μέσων όρων των σταθμισμένων τιμών εκπομπών του κύκλου. Ο προς χρήση κύκλος είναι ο αναφερόμενος στο παράρτημα III σημείο 3.6.1.

Για την ένταξη ενός νέου συστήματος στην οδηγία ο προσδιορισμός της ισοδυναμίας πρέπει να βασίζεται στον υπολογισμό της επαναληψιμότητας και αναπαραγωγιμότητας, όπως περιγράφεται στο ISO 5725.

► **M2** 4.1.2.1. ◀ Οι λαμβανόμενες τιμές των εκπομπών του μονοξειδίου του άνθρακα, των υδρογονανθράκων, των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων δεν πρέπει στη φάση I να υπερβαίνουν τις τιμές που εμφανίζονται στον κατωτέρω πίνακα:

Καθαρή ισχύς (P) (kW)	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Υδρογονάνθρακες (HC) (g/kWh)	Οξείδια του αζώτου (NO _x) (g/kWh)	Σωματίδια (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

► **M2** 4.1.2.2. ◀ Τα όρια εκπομπών που δίδονται στο σημείο ► **M2** 4.1.2.1 ◀ είναι όρια αμέσως στην έξοδο του κινητήρα και πρέπει να επιτυγχάνονται πριν από οποιαδήποτε διάταξη μετεπεξεργασίας.► **M2** 4.1.2.3. ◀ Οι τιμές των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα, των υδρογονανθράκων, των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων πρέπει στη φάση II να μην υπερβαίνουν τις τιμές που εμφανίζονται στον κατωτέρω πίνακα:

Καθαρή ισχύς (P) (kW)	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Υδρογονάνθρακες (HC) (g/kWh)	Οξείδια του αζώτου (NO _x) (g/kWh)	Σωματίδια (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2

▼ **B**

Καθαρή ισχύς (P) (kW)	Μονοξειδίο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Υδρογονάνθρακες (HC) (g/kWh)	Οξειδία του αζώτου (NO _x) (g/kWh)	Σωματίδια (PT) (g/kWh)
75 ≤ P < 130	5,0	1,0	6,0	0,3
37 ≤ P < 75	5,0	1,3	7,0	0,4
18 ≤ P < 37	5,5	1,5	8,0	0,8

- **M2** 4.1.2.4. ◀ Όπως ορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 6 σε συνδυασμό με το παράρτημα II προσάρτημα 2 στις περιπτώσεις που μια σειρά κινητήρων καλύπτει περισσότερες από μία ζώνες ισχύος, οι τιμές εκπομπών του μητρικού κινητήρα (έγκριση τύπου) και όλων των τύπων κινητήρων της ίδιας σειράς (COP) πρέπει να πληρούν τις αυστηρότερες απαιτήσεις της υψηλότερης ζώνης ισχύος. Ο αιτών μπορεί να επιλέξει ελεύθερα να περιορίσει τον ορισμό μιας σειράς κινητήρων για μια μοναδική ζώνη ισχύος και να καταθέσει αντίστοιχη αίτηση για πιστοποίηση.

▼ **M2**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	Μονοξειδίο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Υδρογονάνθρακες (HC) (g/kWh)	Οξειδία αζώτου (NO _x) (g/kWh)	Αθροισμα υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (g/kWh)
				HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	

▼ **M2**

Κλάση	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (g/kWh)	Υδρογονάνθρακες (HC) (g/kWh)	Οξείδια αζώτου (NO _x) (g/kWh)	Άθροισμα υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (g/kWh)
				HC + NO _x
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 _x
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

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

Οι εκπομπές NO_x 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.

▼ **B**

4.3. Τοποθέτηση στο κινητό μηχανήμα

Η τοποθέτηση του κινητήρα στο κινητό μηχανήμα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους περιορισμούς του πεδίου εφαρμογής της εγκρίσεως τύπου. Επιπλέον, πρέπει να πληρούνται πάντοτε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά σχετικά με την έγκριση του κινητήρα.

4.3.1. Η υποπίεση εισαγωγής δεν πρέπει να υπερβαίνει εκείνη που καθορίζεται για τον εγκεκριμένο κινητήρα στο παράρτημα II προσάρτημα 1 ή 3 αντιστοίχως.

▼B

- 4.3.2. Η αντίθλιψη των καυσαερίων δεν πρέπει να υπερβαίνει εκείνη που καθορίζεται για τον εγκεκριμένο κινητήρα στο παράρτημα II προσάρτημα 1 ή 3 αντιστοίχως.
5. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
- 5.1. Όσον αφορά την επαλήθευση της ύπαρξης ικανοποιητικών ρυθμίσεων και διαδικασιών για τη διασφάλιση αποτελεσματικού ελέγχου συμμόρφωσης της παραγωγής πριν από τη χορήγηση εγκρίσεως τύπου, η εγκρίνουσα αρχή οφείλει επίσης να κάνει αποδεκτή ως πληρούσα τις απαιτήσεις την τυχόν πιστοποίηση του κατασκευαστή βάσει του εναρμονισμένου προτύπου EN 29002 (του οποίου το πεδίο εφαρμογής καλύπτει τους επίμαχους κινητήρες) ή άλλου ισοδύναμου προτύπου διαπίστευσης. Ο κατασκευαστής πρέπει να παρέχει στοιχεία της υφιστάμενης πιστοποίησης και να αναλαμβάνει να πληροφορεί την εγκρίνουσα αρχή για κάθε τυχόν επερχόμενη αναθεώρηση της ισχύος ή του πεδίου εφαρμογής της. Για να ελέγχεται αν οι απαιτήσεις του σημείου 4.2 τηρούνται αδιαλείπτως, πρέπει να διενεργούνται κατάλληλοι έλεγχοι της παραγωγής.
- 5.2. Ο κάτοχος της εγκρίσεως πρέπει ειδικότερα:
- 5.2.1. να διασφαλίζει την ύπαρξη διαδικασιών για τον αποτελεσματικό έλεγχο της ποιότητας του προϊόντος,
- 5.2.2. να έχει πρόσβαση στον εξοπλισμό ελέγχου που είναι αναγκαίος για τον έλεγχο της συμμόρφωσης προς έκαστο εγκεκριμένο τύπο,
- 5.2.3. να διασφαλίζει ότι καταγράφονται τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών και ότι τα σχετικά έγγραφα παραμένουν διαθέσιμα για ένα χρονικό διάστημα που καθορίζεται από την εγκρίνουσα αρχή,
- 5.2.4. να αναλύει τα αποτελέσματα κάθε τύπου δοκιμής, για να ελέγξει και να διασφαλίζει τη σταθερότητα των χαρακτηριστικών του κινητήρα, αφήνοντας τη δυνατότητα μεταβολών στη βιομηχανική παραγωγική διαδικασία,
- 5.2.5. να διασφαλίζει ότι κάθε τυχόν δειγματοληψία κινητήρων ή εξαρτημάτων που παρέχει ενδείξεις μη συμμόρφωσης προς τον τύπο της υπόψη δοκιμής, θα συνεπάγεται καινούργια δειγματοληψία και καινούργια δοκιμή, ενώ θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκατάσταση της συμμόρφωσης της αντίστοιχης παραγωγής.
- 5.3. Η αρμόδια αρχή που έχει χορηγήσει την έγκριση μπορεί ανά πάσα στιγμή να ελέγχει τις μεθόδους ελέγχου συμμόρφωσης που εφαρμόζονται σε κάθε παραγωγική μονάδα.
- 5.3.1. Σε κάθε επιθεώρηση, πρέπει να προσκομίζονται στον επιθεωρητή τα βιβλία δοκιμών και τα στοιχεία επισκόπησης της παραγωγής.
- 5.3.2. Όταν το επίπεδο ποιότητας εμφανίζεται μη ικανοποιητικό ή όταν διαφαίνεται ως αναγκαίος ο έλεγχος της εγκυρότητας των στοιχείων που παρουσιάζονται κατ' εφαρμογή της παραγράφου 4.2, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:
- 5.3.2.1. Λαμβάνεται από τη σειρά ένας κινητήρας και υποβάλλεται στη δοκιμή που περιγράφεται στο παράρτημα III. Οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα, οι εκπομπές υδρογονανθράκων, οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου και οι εκπομπές σωματιδίων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που εμφανίζονται στον πίνακα του σημείου 4.2.1, υπό την επιφύλαξη των απαιτήσεων του σημείου 4.2.2, ή εκείνες που εμφανίζονται στον πίνακα του σημείου 4.2.3 αντιστοίχως.

▼B

- 5.3.2.2. Εάν ο κινητήρας που λαμβάνεται από τη σειρά δεν πληροί τις απαιτήσεις του σημείου 5.3.2.1, ο κατασκευαστής μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν μετρήσεις σε δείγμα κινητήρων των ίδιων προδιαγραφών, λαμβανόμενο από την ίδια σειρά παραγωγής και περιλαμβάνον τον αρχικώς ληφθέντα κινητήρα. Ο κατασκευαστής πρέπει να προσδιορίσει το μέγεθος n του δείγματος σε συμφωνία με την τεχνική υπηρεσία. Σε δοκιμή υποβάλλονται άλλοι κινητήρες και όχι ο αρχικώς ληφθείς. Κατόπιν προσδιορίζεται για κάθε ρύπο ο αριθμητικός μέσος (\bar{x}) των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται με το δείγμα. Η παραγωγή της σειράς θεωρείται ότι είναι σύμφωνη εάν πληρούται η ακόλουθη συνθήκη:

$$\bar{x} + k \cdot S_t \leq L \quad (1)$$

όπου:

L: είναι η οριακή τιμή που καθορίζεται στο σημεία 4.2.1/4.2.3 για κάθε εξεταζόμενο ρυπαντή,

k: είναι στατιστικός συντελεστής εξαρτώμενος από το n και δίδομενος στον ακόλουθο πίνακα:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{εάν } n \geq 20, k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

- 5.3.3. Η εγκρίνουσα αρχή ή η τεχνική υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής διενεργεί δοκιμές σε μερικές ή πλήρως στρωμένους κινητήρες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
- 5.3.4. Η κανονική συχνότητα των επιθεωρήσεων από την αρμόδια αρχή είναι μία ανά έτος. Εάν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις του σημείου 5.3.2, η αρμόδια αρχή πρέπει να βεβαιώνεται ότι ελήφθησαν όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκατάσταση της συμμόρφωσης της παραγωγής το ταχύτερο δυνατό.

6. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Η σειρά του κινητήρα μπορεί να οριστεί από βασικές σχεδιαστικές παραμέτρους που πρέπει να είναι κοινές σε όλους τους κινητήρες της σειράς. Σε ορισμένες περιπτώσεις πιθανώς να υπάρχει αλληλεπίδραση των παραμέτρων. Για να διασφαλίζεται ότι σε μία σειρά κινητήρων περιλαμβάνονται μόνον μονάδες με παρόμοια χαρακτηριστικά εκπομπών καυσαερίων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι επιδράσεις αυτές.

Για να μπορούν οι κινητήρες να θεωρηθούν ότι ανήκουν στην ίδια σειρά, πρέπει να έχουν κοινό τον ακόλουθο κατάλογο βασικών παραμέτρων:

- 6.1. Κύκλος καύσεως:
- δίχρονος
 - τετράχρονος
- 6.2. Ψυκτικό μέσο:
- αέρας
 - νερό
 - λάδι

▼M2

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

(1) $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$ όπου x είναι ένα από τα επιμέρους αποτελέσματα που λαμβάνονται με το δείγμα n .

▼ M2

- 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 (συμπίεση, σπινθήρας)
- 6.10. Μετεπεξεργασία καυσαερίων
 - οξειδωτικός καταλύτης
 - αναγωγικός καταλύτης
 - τριοδικός καταλύτης
 - θερμικός αντιδραστήρας
 - παγίδα σωματιδίων

▼ B

- 7. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΜΗΤΡΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- 7.1. Ο μητρικός κινητήρας της σειράς πρέπει να επιλέγεται χρησιμοποιώντας τα πρωταρχικά κριτήρια της μεγαλύτερης παροχής καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου στη δηλωμένη ταχύτητα μέγιστης ροπής. Στην περίπτωση που τα κριτήρια αυτά καλύπτονται από δύο ή περισσότερους κινητήρες, ο μητρικός κινητήρας πρέπει να επιλέγεται χρησιμοποιώντας τα δευτερογενή κριτήρια της μεγαλύτερης παροχής καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου σε ονομαστική ταχύτητα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η εγκρίνουσα αρχή μπορεί καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η δυσμενέστερη περίπτωση ρυθμού εκπομπών της σειράς μπορεί να χαρακτηριστεί καλύτερα υποβάλλοντας σε δοκιμή ένα δεύτερο κινητήρα. Έτσι, η εγκρίνουσα αρχή μπορεί να επιλέξει προς δοκιμή ένα πρόσθετο κινητήρα με βάση χαρακτηριστικά που δείχνουν ότι πιθανώς αυτός να έχει τα υψηλότερα επίπεδα εκπομπών από τους κινητήρες της σειράς.
- 7.2. Σε περίπτωση που κινητήρες ανήκοντες στη σειρά παρουσιάζουν και άλλα μεταβλητά χαρακτηριστικά που θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι επηρεάζουν τις εκπομπές καυσαερίων, τα χαρακτηριστικά αυτά πρέπει να ταυτοποιούνται και να λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή του μητρικού κινητήρα.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΑΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΕΓΓΡΑΦΟ αριθ. ...

σχετικά με την έγκριση τύπου, ως προς τα μέτρα κατά της εκπομπής αέριων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες εσωτερικής καύσεως που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα

(Οδηγία 97/68/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία .../.../ΕΚ)

Μητρικός κινητήρας/Τύπος κινητήρα⁽¹⁾:

0. Γενικά

0.1. Μάρκα (επωνυμία της επιχείρησης):

0.2. Τύπος και εμπορική περιγραφή του μητρικού και (κατά περίπτωση) του(των) κινητήρα(-ων)⁽¹⁾ της σειράς:

0.3. Κωδικός τύπου του κατασκευαστή όπως είναι αναγεγραμμένος στον(στους) κινητήρα(-ες)⁽¹⁾:

0.4. Προσδιορισμός του μηχανήματος που θα κινείται από τον κινητήρα⁽²⁾:

0.5. Ονομασία και διεύθυνση του κατασκευαστή:

Ονομασία και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του κατασκευαστή (αν υπάρχει):

0.6. Θέση, κωδικός και μέθοδος επιθέσεως του αναγνωριστικού αριθμού του κινητήρα:

0.7. Θέση και μέθοδος επιθέσεως του σήματος εγκρίσεως ΕΚ:

0.8. Διεύθυνση(-ύνσεις) του(των) εργοστασίου(-ων) συναρμολόγησης:

Συνημμένα παραστατικά

1.1. Βασικά χαρακτηριστικά του(των) μητρικού(-ών) κινητήρα(-ων) (βλ. προσάρτημα 1)

1.2. Βασικά χαρακτηριστικά της σειράς του κινητήρα (βλ. προσάρτημα 2)

1.3. Βασικά χαρακτηριστικά των τύπων κινητήρα της ίδιας σειράς (βλ. προσάρτημα 3)

2. Χαρακτηριστικά μερών του κινητού μηχανήματος που σχετίζονται με τον κινητήρα (αν υπάρχουν)

3. Φωτογραφίες του μητρικού κινητήρα

4. Κατάλογος άλλων συνημμένων παραστατικών αν υπάρχουν

Ημερομηνία, φάκελος

⁽¹⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽²⁾ Όπως ορίζεται στο παράρτημα Ι τμήμα 1 (π.χ.: «Α»).



Προσάρτημα 1

ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ (ΜΗΤΡΙΚΟΥ) ΚΙΝΗΤΗΡΑ⁽¹⁾

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
 - 1.1. Κατασκευαστής:
 - 1.2. Κωδικός κινητήρα του κατασκευαστή:
 - 1.3. Κύκλος: τετράχρονος/δίχρονος⁽²⁾
 - 1.4. Διάμετρος κυλίνδρου: mm
 - 1.5. Διαδρομή εμβόλου: mm
 - 1.6. Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων:
 - 1.7. Κυβισμός κινητήρα: cm³
 - 1.8. Ονομαστική ταχύτητα:
 - 1.9. Ταχύτητα μέγιστης ροπής:
 - 1.10. Ογκομετρική σχέση συμπίεσης⁽³⁾:
 - 1.11. Περιγραφή συστήματος καύσεως:
 - 1.12. Σχέδιο(-α) του θαλάμου καύσεως και της κεφαλής του εμβόλου:
 - 1.13. Ελάχιστη διατομή των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής:
 - 1.14. **Σύστημα ψύξεως**
 - 1.14.1. Υγρό
 - 1.14.1.1. Είδος υγρού:
 - 1.14.1.2. Κυκλοφορητής(-ές): να/όχι⁽²⁾
 - 1.14.1.3. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(-ες) και τύπος(-οι) (αν υπάρχουν):
 - 1.14.1.4. Σχέση(-εις) μετάδοσης κινήσεως (αν υπάρχουν):
 - 1.14.2. Αέρας
 - 1.14.2.1. Φυσητήρας: να/όχι⁽²⁾
 - 1.14.2.2. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(-ες) και τύπος(-οι) (αν υπάρχουν):
 - 1.14.2.3. Σχέση(-εις) μετάδοσης κινήσεως (αν υπάρχουν):
 - 1.15. **Θερμοκρασία επιτρεπόμενη από τον κατασκευαστή**
 - 1.15.1. Υδροψυκτο σύστημα: Μέγιστη θερμοκρασία στην έξοδο: K
 - 1.15.2. Αερόψυκτο σύστημα: Σημείο αναφοράς:
Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο αναφοράς: K
 - 1.15.3. Μέγιστη θερμοκρασία εξόδου του αέρα τροφοδοσίας στο ενδιάμεσο ψυγείο εισαγωγής (αν υπάρχει): K
 - 1.15.4. Μέγιστη θερμοκρασία καυσαερίων στο σημείο του(των) σωλήνα(-ων) εξατμίσεως δίπλα στην(στις) φλάντζα(-ες) της(των) πολλαπλής(-ών): K
 - 1.15.5. Θερμοκρασία λιπαντικού: ελάχιστη: K
μέγιστη: K

⁽¹⁾ Σε περίπτωση πολλών μητρικών κινητήρων, πρέπει να υποβάλλονται ξεχωριστά για καθέναν από αυτούς.

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼B

- 1.16. Υπερτροφοδότης: ναύχι⁽¹⁾
- 1.16.1. Μάρκα:
- 1.16.2. Τύπος:
- 1.16.3. Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση τροφοδοσίας, ρυθμιστής πίεσης, αν υπάρχουν): ...
- 1.16.4. Ενδιάμεσο ψυγείο: ναύχι⁽¹⁾
- 1.17. Σύστημα εισαγωγής: Μέγιστη επιτρεπτή υποπίεση εισαγωγής στην ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα και υπό φορτίο 100 %: kPa
- 1.18. Σύστημα εξαγωγής: Μέγιστη επιτρεπτή αντίθλιψη εξαγωγής στην ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα και υπό φορτίο 100 %: kPa
2. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (αν υπάρχουν και αν δεν καλύπτονται σε άλλο κεφάλαιο)
— Περιγραφή ή/και διάγραμμα(-γράμματα):
3. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
- 3.1. **Αντλία τροφοδοσίας**
Πίεση⁽²⁾ ή χαρακτηριστικό διάγραμμα:
- 3.2. **Σύστημα εγχύσεως**
- 3.2.1. *Αντλία*
- 3.2.1.1. Κατασκευαστής(-ές):
- 3.2.1.2. Τύπος(-ου):
- 3.2.1.3. Παροχή: ... και ... mm³(²) ανά διαδρομή ή κύκλο σε πλήρη έγχυση και την αντλία λειτουργούσα αντιστοίχως σε ... σαλ (ονομαστική ταχύτητα) και ... σαλ (ταχύτητα μέγιστης ροής), ή χαρακτηριστικό διάγραμμα.
Αναφέρεται η χρησιμοποιούμενη μέθοδος: Επί του κινητήρα/επί του πάγκου ελέγχου της αντλίας⁽¹⁾
- 3.2.1.4. Προπορεία εγχύσεως
- 3.2.1.4.1. Καμπύλη προπορείας εγχύσεως⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Χρονοσμός⁽²⁾:
- 3.2.2. *Σωληνώσεις εγχύσεως*
- 3.2.2.1. Μήκος: mm
- 3.2.2.2. Εσωτερική διάμετρος: mm
- 3.2.3. *Εγχυτήρας(-ες)*
- 3.2.3.1. Μάρκα(-ες):
- 3.2.3.2. Τύπος(-ου):
- 3.2.3.3. Πίεση⁽²⁾ ανοίγματος των εγχυτήρων ή χαρακτηριστικό διάγραμμα: kPa
- 3.2.4. *Ρυθμιστής*
- 3.2.4.1. Μάρκα(-ες):
- 3.2.4.2. Τύπος(-ου):
- 3.2.4.3. Ταχύτητα έναρξης της αποκοπής υπό πλήρες φορτίο⁽²⁾: σαλ
- 3.2.4.4. Μέγιστη ταχύτητα άνευ φορτίου⁽²⁾: σαλ
- 3.2.4.5. Ταχύτητα στροφών βραδυπορείας⁽²⁾: σαλ
- 3.3. **Σύστημα εκκίνησης εν ψυχρώ**
- 3.3.1. Μάρκα(-ες):
- 3.3.2. Τύπος(-ου):
- 3.3.3. Περιγραφή:

(1) Προσδιορίζεται η ανοχή.

(2) Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

▼B

4. ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
- 4.1. Μέγιστη ανύψωση και γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος σε σχέση με τα νεκρά σημεία ή ισοδύναμα στοιχεία:
- 4.2. Όρια αναφοράς ή/και ρύθμισης διακένων(!)

(!) Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.



Προσάρτημα 2

ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

1. ΚΟΙΝΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ⁽¹⁾:
 - 1.1. Κύκλος καύσεως:
 - 1.2. Ψυκτικό μέσο:
 - 1.3. Μέθοδος αναρροφήσεως αέρα:
 - 1.4. Τύπος/σχέδιο θαλάμου καύσεως:
 - 1.5. Βαλβίδες και θυρίδες — διάταξη, μέγεθος και αριθμός:
 - 1.6. Σύστημα καυσίμου:
 - 1.7. Συστήματα διαχείρισης κινητήρων:

Απόδειξη ταυτότητας σύμφωνα με τον(τους) αριθμό(-ούς) σχεδίου(-ων):

 - σύστημα τροφοδοσίας ψύξης:
 - ανακυκλοφορία καυσαερίων⁽²⁾:
 - έγχυση/γαλάκτωμα νερού⁽²⁾:
 - έγχυση αέρα⁽²⁾:
 - 1.8. Σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων⁽²⁾:

Απόδειξη ταυτόσημου (ή κατώτατου για τον μητρικό κινητήρα) λόγου ικανότητας συστήματος προς παροχή καυσίμου ανά διαδρομή, σύμφωνα με τον(τους) αριθμό(-ούς) σχεδίου(-ων):
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ
 - 2.1. Ονομασία της σειράς κινητήρων:
 - 2.2. Προδιαγραφές κινητήρων της σειράς αυτής:

					Μητρικός κινητήρας ⁽¹⁾
Τύπος κινητήρα					
Αριθμός κυλίνδρων					
Ονομαστική ταχύτητα (σαλ)					
► ⁽¹⁾ Παροχή καυσίμου ανά δι- αδρομή (mm ³) για ντιζελοκι- νητήρες, ροή καυσίμου (g/h) για βενζινοκινητήρες◀					
Καθαρή ονομαστική ισχύς (kW)					
Ταχύτητα μέγιστης ροπής (σαλ)					
► ⁽¹⁾ Παροχή καυσίμου ανά δι- αδρομή (mm ³) για ντιζελοκι- νητήρες, ροή καυσίμου (g/h) για βενζινοκινητήρες◀					
Μέγιστη ροπή (Nm)					
Ταχύτητα βραδυπορείας (σαλ)					
Κυβισμός κυλίνδρων (% του μητρικού κινητή- ρα)					100

⁽¹⁾ Για πλήρη στοιχεία βλ. προσάρτημα 1.

⁽¹⁾ Προς συμπλήρωση σε συνδυασμό με τις προδιαγραφές των σημείων 6 και 7 του παραρτήματος 1.
⁽²⁾ Εάν δεν υπάρχει σημειώσατε δ.υ.



Προσάρτημα 3

ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΤΗ ΣΕΙΡΑ⁽¹⁾

1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	
1.1.	Κατασκευαστής:	
1.2.	Κωδικός κινητήρα του κατασκευαστή:	
1.3.	Κύκλος: τετράχρονος/δύχρονος ⁽²⁾	
1.4.	Διάμετρος κυλίνδρου:	mm
1.5.	Διαδρομή:	mm
1.6.	Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων:	
1.7.	Κυβισμός κινητήρα:	cm ³
1.8.	Ονομαστική ταχύτητα:	
1.9.	Ταχύτητα μέγιστης ροπής:	
1.10.	Ογκομετρική σχέση συμπίεσης ⁽³⁾ :	
1.11.	Περιγραφή συστήματος καύσεως:	
1.12.	Σχέδιο(-α) του θαλάμου καύσεως και της κεφαλής του εμβόλου:	
1.13.	Ελάχιστη διατομή των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής:	
1.14.	Σύστημα ψύξεως	
1.14.1.	<i>Υγρό</i>	
1.14.1.1.	Είδος υγρού:	
1.14.1.2.	Κυκλοφορητής(-ές): να/όχι ⁽²⁾	
1.14.1.3.	Χαρακτηριστικά ή μάρκα(-ες) και τύπος(-οι) (αν υπάρχουν):	
1.14.1.4.	Σχέση(-εις) μετάδοσης κινήσεως (αν υπάρχουν):	
1.14.2.	<i>Αέρας</i>	
1.14.2.1.	Φυσητήρας: να/όχι ⁽²⁾	
1.14.2.2.	Χαρακτηριστικά ή μάρκα(-ες) και τύπος(-οι) (αν υπάρχουν):	
1.14.2.3.	Σχέση(-εις) μετάδοσης κινήσεως (αν υπάρχουν):	
1.15.	Θερμοκρασία επιτρεπόμενη από τον κατασκευαστή	
1.15.1.	Υδρόψυκτο σύστημα: Μέγιστη θερμοκρασία στην έξοδο:	K
1.15.2.	Αερόψυκτο σύστημα: Σημείο αναφοράς:	
	Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο αναφοράς:	K
1.15.3.	Μέγιστη θερμοκρασία εξόδου του αέρα τροφοδοσίας στο ενδιάμεσο ψυγείο εισαγωγής (αν υπάρχει):	K
1.15.4.	Μέγιστη θερμοκρασία καυσαερίων στο σημείο του(των) σωλήνα(-ων) εξατμίσεως δίπλα στην(στις) φλάντζα(-ες) της(των) πολλαπλής(-ών):	K

⁽¹⁾ Υποβάλλεται για κάθε κινητήρα της σειράς.

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼ B

- 1.15.5. Θερμοκρασία λιπαντικού: ελάχιστη: K
μέγιστη: K
- 1.16. Υπερτροφodότης: να/όχι⁽¹⁾
- 1.16.1. Μάρκα:
- 1.16.2. Τύπος:
- 1.16.3. Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση τροφοδοσίας, ρυθμιστής πίεσης, αν υπάρχουν): ...
- 1.16.4. Ενδιάμεσο ψυγείο: να/όχι⁽¹⁾
- 1.17. Σύστημα εισαγωγής: Μέγιστη επιτρεπτή υποπίεση εισαγωγής στην ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα και υπό φορτίο 100 %: kPa
- 1.18. Σύστημα εξαγωγής: Μέγιστη επιτρεπτή αντίθλιψη εξαγωγής στην ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα και υπό φορτίο 100 %: kPa
2. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (αν υπάρχουν και αν δεν καλύπτονται σε άλλο κεφάλαιο)
— Περιγραφή ή/και διάγραμμα(-γράμματα):
3. ►⁽¹⁾ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ ΝΤΙΖΕΛΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ◀
- 3.1. **Αντλία τροφοδοσίας**
Πίεση⁽²⁾ ή χαρακτηριστικό διάγραμμα: kPa
- 3.2. **Σύστημα εγχύσεως**
- 3.2.1. *Αντλία*
- 3.2.1.1. Μάρκα(-ες):
- 3.2.1.2. Τύπος(-οι):
- 3.2.1.3. Παροχή: ... και ... m³ (°) ανά διαδρομή ή κύκλο σε πλήρη έγχυση και την αντλία λειτουργούσα αντιστοίχως σε ... σαλ (ονομαστική ταχύτητα) και ... σαλ (ταχύτητα μέγιστης ροπής), ή χαρακτηριστικό διάγραμμα.
Αναφέρεται η χρησιμοποιούμενη μέθοδος: Επί του κινητήρα/επί του πάγκου ελέγχου της αντλίας⁽¹⁾
- 3.2.1.4. Προπορεία εγχύσεως
- 3.2.1.4.1. Καμπύλη προπορείας εγχύσεως⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Χρονοσμός⁽²⁾:
- 3.2.2. *Σωληνώσεις εγχύσεως*
- 3.2.2.1. Μήκος: mm
- 3.2.2.2. Εσωτερική διάμετρος: mm
- 3.2.3. *Εγχυτήρας(-ες)*
- 3.2.3.1. Μάρκα(-ες):
- 3.2.3.2. Τύπος(-οι):
- 3.2.3.3. Πίεση⁽²⁾ ανοίγματος των εγχυτήρων ή χαρακτηριστικό διάγραμμα: kPa
- 3.2.4. *Ρυθμιστής*
- 3.2.4.1. Μάρκα(-ες):
- 3.2.4.2. Τύπος(-οι):
- 3.2.4.3. Ταχύτητα έναρξης της αποκοπής καυσίμου υπό πλήρες φορτίο⁽²⁾: ΣΑΛ
- 3.2.4.4. Μέγιστη ταχύτητα άνευ φορτίου⁽²⁾: ΣΑΛ
- 3.2.4.5. Ταχύτητα στροφών βραδυπορείας⁽²⁾: ΣΑΛ

⁽¹⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.⁽²⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼ **B**

- 3.3. **Σύστημα εκκίνησης εν ψυχρώ**
- 3.3.1. Μάρκα(-ες):
- 3.3.2. Τύπος(-οι):
- 3.3.3. Περιγραφή:
- ▶⁽¹⁾ 4. **ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ BENZINOKINHTHPEΣ**
- 4.1. Εξαρτητήρας:
- 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 ◀
- ▶⁽²⁾ 5. ◀ **ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ**
- ▶⁽³⁾ 5.1. ◀ Μέγιστη ανύψωση και γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος σε σχέση με τα νεκρά σημεία ή ισοδύναμα στοιχεία:
-
- ▶⁽⁴⁾ 5.2. ◀ Όρια αναφοράς ή/και ρύθμισης διακένων⁽¹⁾:
- ▶⁽⁵⁾ 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 ◀
- ▶⁽⁶⁾ 6. **ΔΙΑΤΑΞΗ ΘΥΡΙΔΩΝ**
- 6.1. Θέση, μέγεθος και αριθμός ◀
- ▶⁽⁷⁾ 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:

(1) Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

▼M2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΣυ

▼B

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ
 - 1.1. Στο παράρτημα αυτό περιγράφεται η μέθοδος προσδιορισμού των εκπομπών αέριων και σωματιδιακών 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. **Γενικές απαιτήσεις**

Όλοι οι όγκοι και οι ταχύτητες ογκομετρικής παροχής πρέπει να αναφέρονται στους 273 K (0 °C) και 101,3 kPa.
 - 2.2. **Συνθήκες δοκιμής κινητήρα**
 - 2.2.1. Μετριώνται η απόλυτη θερμοκρασία T_a του αέρα εισαγωγής του κινητήρα εκφρασμένη σε Kelvin και η ατμοσφαιρική πίεση p_s εν ξηρώ σε kPa ενώ προσδιορίζεται η παράμετρος f_a βάσει των ακόλουθων σχέσεων:

Κινητήρες με φυσική αναρρόφηση και μηχανική υπερτροφοδότηση:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

Στροβιλοπληρούμενοι κινητήρες με ή χωρίς ψύξη του αέρα εισαγωγής:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

- 2.2.2. *Εγκυρότητα δοκιμής*

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

▼M1

$$0,96 \leq f_a \leq 1,06$$

▼B

- 2.2.3. *Κινητήρες με ψύξη του αέρα τροφοδοσίας*

Πρέπει να καταγράφεται η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου και η θερμοκρασία του αέρα τροφοδότησης.
- 2.3. **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 στο ανώτερο όριο που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή για καθαριστή αέρα στις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα όπως προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη μέγιστη ροή αέρα.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύστημα εργαστηριακής δοκιμής, υπό την προϋπόθεση ότι αναπαράγει τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

▼B**2.4. Σύστημα εξαγωγής αέρα από τον κινητήρα**

Ο υποβαλλόμενος σε δοκιμή κινητήρας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα εξαγωγής που να παρουσιάζει αντίθλιψη στο ανώτερο όριο που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή για τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα που απολήγουν στη μέγιστη δηλούμενη ισχύ.

2.5. Σύστημα ψύξεως

Σύστημα ψύξεως με επαρκή ικανότητα ώστε να διατηρεί τον κινητήρα στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας που καθορίζεται από τον κατασκευαστή.

2.6. Έλαιο λιπάνσεως

Πρέπει να καταγράφονται οι προδιαγραφές του ελαίου λιπάνσεως που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή και να εμφανίζονται μαζί με τα αποτελέσματα της δοκιμής.

2.7. Καύσιμο δοκιμής

Το καύσιμο πρέπει να είναι το καύσιμο αναφοράς που καθορίζεται στο ►**M2** παράρτημα V ◀.

Στα σημεία 1.1.1 και 1.1.2 του ►**M2** παραρτήματος VII ◀, προσάρτημα 1, πρέπει να καταγράφονται ο αριθμός κετανίου και η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου αναφοράς.

Η θερμοκρασία του καυσίμου στην είσοδο της αντλίας εγχύσεως πρέπει να είναι 306-316 K (33-43° C).

2.8. Προσδιορισμός ρυθμίσεων δυναμομέτρου

Οι ρυθμίσεις στραγγαλισμού του αέρα εισαγωγής και της αντίθλιψης του σωλήνα εξατμίσεως πρέπει να προσαρμόζονται στα ανώτερα όρια του κατασκευαστή, σύμφωνα με τα σημεία 2.3 και 2.4.

Οι τιμές μέγιστης ροπής στις καθορισμένες ταχύτητες δοκιμής πρέπει να προσδιορίζονται πειραματικώς για να υπολογίζονται οι τιμές της ροπής για τις καθορισμένες φάσεις δοκιμής. Για κινητήρες που δεν είναι σχεδιασμένοι να λειτουργούν σε μία περιοχή 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 υπολογίζεται από τον τύπο:

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

Εάν ο λόγος:

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

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

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ**3.1. Ετοιμασία των φίλτρων δειγματοληψίας**

Μία ώρα τουλάχιστον πριν από τη δοκιμή, κάθε φίλτρο (ζεύγος) πρέπει να τοποθετείται σε ένα κλειστό αλλά ασφράγιστο τρυβλίο petri και να τοποθετείται σε θάλαμο ζυγίσεως για σταθεροποίηση. Μετά το πέρας της περιόδου σταθεροποίησης, κάθε φίλτρο (ζεύγος) ζυγίζεται και λαμβάνεται το απόβαρο. Το φίλτρο (ζεύγος) αποθηκεύεται κατόπιν σε έναν κλειστό τρυβλίο petri ή σε έναν υποδοχέα μέχρι να χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί για δοκιμασία. Εάν το φίλτρο (ζεύγος) δεν χρησιμοποιηθεί μέσα σε οκτώ ώρες από την απομάκρυνσή του από το θάλαμο ζυγίσεως, τότε πριν χρησιμοποιηθεί πρέπει να ξαναζυγίζεται.

▼ **B**3.2. **Εγκατάσταση του εξοπλισμού μέτρησης**

Τα όργανα και οι καθετήρες δειγματοληψίας τοποθετούνται όπου απαιτείται. Όταν για την αραίωση των καυσαερίων χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, στο σύστημα πρέπει να συνδέεται η έξοδος της εξάτμισης.

3.3. **Εκκίνηση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα**

Το σύστημα αραίωσης και ο κινητήρας πρέπει να τίθενται σε λειτουργία και να προθερμαίνονται μέχρι να σταθεροποιηθούν σε κατάσταση πλήρους φορτίου και ονομαστικής ταχύτητας οι τιμές θερμοκρασίας και πίεσεως (παράγραφος 3.6.2).

3.4. **Ρύθμιση του λόγου αραίωσης**

Το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει να εκκινείται και να λειτουργεί σε παράκαμψη στη μέθοδο του μονού φίλτρου (προαιρετικό για τη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων). Τα επίπεδα των εκ του περιβάλλοντος προερχομένων σωματιδίων του αέρα αραίωσης μπορούν να προσδιοριστούν διά διόδου αέρα αραίωσης διαμέσου των φίλτρων σωματιδίων. Εάν χρησιμοποιείται φιλτραρισμένος αέρας αραίωσης, μπορεί να γίνεται μία μέτρηση σε οποιαδήποτε στιγμή πριν, κατά ή μετά τη δοκιμή. Εάν ο αέρας αραίωσης δεν είναι φιλτραρισμένος, απαιτείται η πραγματοποίηση μετρήσεων σε τρία σημεία τουλάχιστον, μετά την εκκίνηση, πριν από τη στάση και σε ένα σημείο κοντά στο μέσο του κύκλου, λαμβάνεται δε ο μέσος όρος των τιμών.

Ο αέρας αραίωσης πρέπει να ρυθμίζεται ώστε να επιτυγχάνεται μία μέγιστη θερμοκρασία μετώπου του φίλτρου 325 K (52° C) ή και λιγότερο σε κάθε φάση. Η ολική σχέση αραίωσης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τέσσερα.

Στη μέθοδο του μονού φίλτρου, ο ρυθμός ροής της μάζας του δείγματος διαμέσου του φίλτρου πρέπει να διατηρείται αντιστοιχών σε ένα σταθερό ποσοστό του ρυθμού ροής των αραιωμένων καυσαερίων για συστήματα πλήρους ροής για όλες τις φάσεις. Η σχέση αυτή μαζών πρέπει να διατηρείται μέσα σε περιθώρια ανοχής $\pm 5\%$, εκτός από τα πρώτα 10 δευτερόλεπτα κάθε φάσης για συστήματα χωρίς παράκαμψη. Σε συστήματα αραίωσης μερικής ροής με τη μέθοδο του μονού φίλτρου, ο ρυθμός ροής της μάζας διαμέσου του φίλτρου πρέπει να είναι σταθερός με ανοχή $\pm 5\%$ κατά τη διάρκεια κάθε φάσης, με εξαίρεση τα 10 πρώτα δευτερόλεπτα κάθε φάσης σε συστήματα χωρίς παράκαμψη.

Σε συστήματα ελεγχόμενης συγκέντρωσης CO₂ και NO_x πρέπει στην αρχή και στο τέλος κάθε δοκιμής να μετρείται η περιεκτικότητα του αέρα αραίωσης σε CO₂ και NO_x. Οι προ και μετά τη δοκιμή μετρήσεις συγκεντρώσεως των εκ του περιβάλλοντος CO₂ 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 διά δειγματοληψίας αέρα αραίωσης σε σάκκο δειγματοληψίας σε όλη την αλληλουχία της δοκιμής.

Μπορεί να λαμβάνεται συνεχής (όχι σε σάκκο) συγκέντρωση στο περιβάλλον 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.

3.5. **Έλεγχος των διατάξεων αναλύσεως**

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

3.6. **Κύκλος δοκιμής**▼ **M2**

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

3.6.1.1. Προδιαγραφή A: Για τους κινητήρες που περιλαμβάνονται στο τμήμα 1 Ai) του παραρτήματος I, κατά τη λειτουργία του δυναμο-

▼ M2

μέτρου στον υπό δοκιμή κινητήρα πρέπει να ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος 8 φάσεων ⁽¹⁾

▼ B

Αριθμός φάσεως	Ταχύτητα κινητήρα	% φορτίο	Συντελεστής σταθμίσεως
1	Ονομαστική	100	0,15
2	Ονομαστική	75	0,15
3	Ονομαστική	50	0,15
4	Ονομαστική	10	0,1
5	Ενδιάμεση	100	0,1
6	Ενδιάμεση	75	0,1
7	Ενδιάμεση	50	0,1
8	Στροφές βραδυπορείας	—	0,15

▼ M2

3.6.1.2. Προδιαγραφή B. Για τους κινητήρες που περιλαμβάνονται στο τμήμα 1 Aii), κατά τη λειτουργία του δυναμομέτρου στον υπό δοκιμή κινητήρα πρέπει να ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος 5 φάσεων ⁽²⁾:

Αριθμός φάσης	Ταχύτητα κινητήρα	Φορτίο %	Συντελεστής στάθμισης
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 πρότυπη 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 ⁽³⁾.

▼ B

3.6.2. Προετοιμασία του κινητήρα

Η προθέρμανση του κινητήρα και του συστήματος πρέπει να γίνεται στη μέγιστη ταχύτητα και ροπή για να σταθεροποιηθούν οι παράμετροί του σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σημείωση: Η περίοδος προετοιμασίας θα πρέπει επίσης να προλαμβάνει την επίδραση επικαθήσεων από πρότερη δοκιμή στο σύστημα εξαγωγής. Απαιτείται επίσης και

⁽¹⁾ Ταυτόσημος με τον κύκλο C1 του σχεδίου προτύπου ISO 8178-4.

⁽²⁾ Ταυτόσημος με τον κύκλο Δ2 του ISO 8178-4: πρότυπο 1996(E).

⁽³⁾ Για σαφέστερο ορισμό της πρότυπης ισχύος, βλέπε την εικόνα 2 του ISO 8528-1: πρότυπο 1993(E).

▼B

μία περίοδος σταθεροποίησης μεταξύ των σημείων της δοκιμής για να ελαχιστοποιούνται οι επιδράσεις από σημείο σε σημείο.

►M2 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 ◀ μετά την αρχική μεταβατική περίοδο, η προδιαγεγραμμένη ταχύτητα πρέπει να διατηρείται σε τιμή $\pm 1\%$ της ονομαστικής ταχύτητας ή $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, όποια είναι μεγαλύτερη εκτός από τις στροφές βραδυπορείας που πρέπει να είναι στα πλαίσια των ανοχών που δηλώνονται από τον κατασκευαστή. Η προδιαγεγραμμένη ροπή πρέπει να διατηρείται έτσι ώστε ο μέσος όρος κατά το χρονικό διάστημα λήψεως των μετρήσεων να είναι στο $\pm 2\%$ της μέγιστης ροπής στην ταχύτητα δοκιμής.

Για κάθε σημείο μετρήσεως απαιτείται ένας ελάχιστος χρόνος δέκα λεπτών. Εάν για τη δοκιμασία ενός κινητήρα απαιτούνται μεγαλύτεροι χρόνοι δειγματοληψίας προκειμένου να ληφθεί επαρκής μάζα σωματιδίων στο φίλτρο μετρήσεως, ο χρόνος της φάσης μπορεί να παραταθεί όσο απαιτείται.

Το μήκος της φάσης σημειώνεται και αναφέρεται.

Οι τιμές συγκεντρώσεως των αέριων εκπομπών πρέπει να μετρίωνται και να καταγράφονται κατά τη διάρκεια των τριών τελευταίων λεπτών της φάσης.

Η δειγματοληψία των σωματιδίων και η μέτρηση των αέριων εκπομπών δεν πρέπει να αρχίζουν πριν να επιτευχθεί η σταθεροποίηση του κινητήρα, όπως ορίζει ο κατασκευαστής, η δε περάτωσή τους οφείλει να συμπίπτει.

Η θερμοκρασία του καυσίμου πρέπει να μετρείται στην είσοδο προς την αντλία εγχύσεως καυσίμου ή όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή, ενώ θα πρέπει να καταγράφεται και το σημείο όπου έγινε η μέτρηση.

3.6.4. *Απόκριση του αναλύτη*

Τα αποτελέσματα του αναλύτη πρέπει να καταγράφονται σε καταγραφικά ταινία χαρτου ή να μετρίωνται με ένα ισοδύναμο σύστημα απόκτησης δεδομένων με τα καυσαέρια να ρέουν διαμέσου των αναλυτών τουλάχιστον κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών λεπτών κάθε φάσης. Εάν για τη μέτρηση του αραιωμένου CO και CO₂ χρησιμοποιείται δειγματοληψία με σάκκο (βλ. παράρτημα III προσάρτημα 1 σημείο 1.4.4), θα λαμβάνεται στο σάκκο δείγμα κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών λεπτών κάθε φάσης, το δείγμα θα αναλύεται και θα καταγράφονται τα αποτελέσματα.

3.6.5. *Δειγματοληψία σωματιδίων*

Η δειγματοληψία των σωματιδίων μπορεί να γίνεται είτε με τη μέθοδο του μονού φίλτρου είτε με τη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων (παράρτημα III προσάρτημα 1 σημείο 1.5). Επειδή είναι δυνατόν να διαφέρουν ελαφρά τα αποτελέσματα των μεθόδων, μαζί με τα αποτελέσματα πρέπει να δηλώνεται και η χρησιμοποιηθείσα μέθοδος.

Στη μέθοδο του μονού φίλτρου, λαμβάνονται υπόψη κατά τη δειγματοληψία οι συντελεστές στάθμισης της φάσης που έχουν καθοριστεί στη διαδικασία του κύκλου δοκιμής ρυθμίζοντας αναλόγως το ρυθμό ροής του δείγματος ή/και το χρόνο δειγματοληψίας.

Η δειγματοληψία γίνεται όσο το δυνατόν βραδύτερα σε κάθε φάση. Ο χρόνος δειγματοληψίας ανά φάση πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 δευτερόλεπτα στη μέθοδο του μονού φίλτρου και τουλάχιστον 60 δευτερόλεπτα στη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων. Σε συστήματα τα οποία δεν έχουν παράκαμψη ο χρόνος δειγματοληψίας ανά φάση πρέπει να είναι τουλάχιστον 60 δευτερόλεπτα και για τις δύο μεθόδους.

3.6.6. *Συνθήκες μηχανής*

Σε κάθε φάση και αφού έχει σταθεροποιηθεί ο κινητήρας μετρείται η ταχύτητα και το φορτίο του κινητήρα, η θερμοκρασία

▼B

του αέρα εισαγωγής, η ροή του καυσίμου και η ροή του αέρα ή των καυσαερίων.

Εάν δεν είναι δυνατή η μέτρηση της ροής των καυσαερίων ή η μέτρηση της κατανάλωσης του αέρα καύσεως και του καυσίμου, αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ισοζυγίου άνθρακα και οξυγόνου (βλ. παράρτημα III προσάρτημα 1 σημείο 1.2.3).

Καταγράφονται και οποιαδήποτε πρόσθετα δεδομένα απαιτούνται για τον υπολογισμό (βλ. παράρτημα III προσάρτημα 3 σημεία 1.1 και 1.2).

3.7. 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 και σωματιδιακά συστατικά που εκπέμπονται από τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμασία, μετρίωνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο ►M2 παράρτημα VI ◄. Οι μέθοδοι του ►M2 παραρτήματος VI ◄ περιγράφουν τα συνιστώμενα συστήματα ανάλυσεως για τις αέριες εκπομπές (σημείο 1.1) και τα συνιστώμενα συστήματα αραιώσεως και δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 1.2).

1.1. Προδιαγραφές δυναμομέτρου

Για την εκτέλεση του κύκλου δοκιμής που περιγράφεται στο παράρτημα III σημείο 3.6.1 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 ακρίβεια του εξοπλισμού μετρήσεως πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μη υπερβαίνονται οι μέγιστες ανοχές των τιμών του σημείου 1.3.

1.2. Ροή καυσαερίων

Η ροή των καυσαερίων προσδιορίζεται με μία από τις μεθόδους που αναφέρονται στα σημεία 1.2.1 έως 1.2.4.

1.2.1. Μέθοδος άμεσης μετρήσεως

Η άμεση μέτρηση της ροής των καυσαερίων γίνεται με ακροφύσιο ροής ή ισοδύναμο σύστημα μετρήσεως (για λεπτομέρειες βλ. ISO 5167).

Σημείωση: Η άμεση μέτρηση της ροής των αερίων αποτελεί δύσκολο έργο. Πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις για να αποφεύγονται λάθη μετρήσεως που μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα σφάλματα στις τιμές εκπομπών.

1.2.2. Μέθοδος μετρήσεως αέρα και καυσίμου

Μέτρηση της ροής αέρα και της ροής καυσίμου.

Χρησιμοποιούνται μετρητές ροής αέρα και μετρητές ροής καυσίμου που έχουν ακρίβεια σύμφωνα με τα οριζόμενα στο σημείο 1.3.

Ο υπολογισμός της ροής των καυσαερίων γίνεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}}$$

(για τη μάζα υγρών καυσαερίων)

ή

$$V_{\text{EXHD}} = V_{\text{AIRD}} - 0,766 \times G_{\text{FUEL}}$$

(για τον όγκο ξηρών καυσαερίων)

ή

$$V_{\text{EXHW}} = V_{\text{AIRW}} + 0,746 \times G_{\text{FUEL}}$$

(για τον όγκο υγρών καυσαερίων)

1.2.3. Μέθοδος ισοζυγίου άνθρακα

Ο υπολογισμός της μάζας των καυσαερίων από την κατανάλωση καυσίμου και τις συγκεντρώσεις των καυσαερίων γίνεται με τη χρήση της μεθόδου υπολοίπου άνθρακα (βλ. παράρτημα III προσάρτημα 3).

1.2.4. Ολική ροή αραιωμένων καυσαερίων

Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, η ολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων (G_{TOTW} , V_{TOTW}) μετριέται με PDP ή CFV — παράρτημα V παράγραφος 1.2.1.2. Η ακρίβεια

▼B

πρέπει να είναι σύμφωνη με τα προβλεπόμενα στο παράρτημα III προσάρτημα 2 σημείο 2.2.

1.3. Ακρίβεια

Η διακρίβωση όλων των οργάνων μετρήσεως πρέπει να γίνεται με βάση εθνικά (διεθνή) πρότυπα και να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Αριθ.	Είδος	Επιτρεπτή απόκλιση (± τιμές με βάση τις μέγιστες τιμές)	Επιτρεπτή απόκλιση (± τιμές σύμφωνα με το ISO 3046)	Διαστήματα διακρίβωσης (μήνες)
1	Ταχύτητα κινητήρα	2 %	2 %	3
2	Ροπή	2 %	2 %	3
3	Ισχύς	2 % (1)	3 %	δεν εφαρμόζεται
4	Κατανάλωση καυσίμου	2 % (1)	3 %	6
5	Ειδική κατανάλωση καυσίμου	δεν εφαρμόζεται	3 %	δεν εφαρμόζεται
6	Κατανάλωση αέρα	2 % (1)	5 %	6
7	Ροή καυσαερίων	4 % (1)	δεν εφαρμόζεται	6
8	Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου	2 K	2 K	3
9	Θερμοκρασία λιπαντικού	2 K	2 K	3
10	Πίεση καυσαερίων	5 % της μέγιστης	5 %	3
11	Υποπίεσεις πολλαπλής εισόδου	5 % της μέγιστης	5 %	3
12	Θερμοκρασία καυσαερίων	15 K	15 K	3
13	Θερμοκρασία αέρα εισαγωγής (αέρας καύσεως)	2 K	2 K	3
14	Ατμοσφαιρική πίεση	0,5 % της ένδειξης	0,5 %	3
15	Υγρασία αέρα εισαγωγής (σχετική)	3 %	δεν εφαρμόζεται	1
16	Θερμοκρασία καυσίμου	2 K	5 K	3
17	Θερμοκρασίες σήραγγας αραιώσεως	1,5 K	δεν εφαρμόζεται	3



Αριθ.	Είδος	Επιτρεπτή απόκλιση (± τιμές με βάση τις μέγιστες τιμές)	Επιτρεπτή απόκλιση (± τιμές σύμφωνα με το ISO 3046)	Διαστήματα διακριβώσεως (μήνες)
18	Υγρασία αέρα αραιώσεως	3 %	δεν εφαρμόζεται	1
19	Ροή αραιωμένων καυσαερίων	2 % της ένδειξης	δεν εφαρμόζεται	24 (μερική ροή) (πλήρης ροή) (°)

Επεξηγήσεις δεικτών:

- (1) Οι υπολογισμοί των εκπομπών καυσαερίων όπως περιγράφονται στην παρούσα οδηγία βασίζονται, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε διαφορετικές μεθόδους μετρήσεως ή/και υπολογισμού. Λόγω των περιορισμένων ολικών ανοχών για τον υπολογισμό των εκπομπών, οι επιτρεπτές τιμές για ορισμένα στοιχεία, που χρησιμοποιούνται στις κατάλληλες εξισώσεις, πρέπει να είναι μικρότερες από τις επιτρεπόμενες ανοχές που αναγράφονται στο ISO 3046-3.
- (2) Συστήματα πλήρους ροής — η αντλία θετικού εκτοπίσματος CVS ή το βεντούρι κρίσιμης ροής πρέπει να διακρίβωνονται μετά την αρχική εγκατάσταση, μετά από μεγάλη συντήρηση ή κατά τα αναγκαία όταν αυτό υποδεικνύεται από τον έλεγχο συστήματος CVS που περιγράφεται στο παράρτημα V.

1.4. Προσδιορισμός των αέριων συστατικών

1.4.1. Γενικές προδιαγραφές αναλύτη

Οι αναλύτες πρέπει να είναι σχεδιασμένοι για περιοχή μετρήσεων κατάλληλη για την ορθότητα (accuracy) που απαιτείται για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των συστατικών των καυσαερίων (παράγραφος 1.4.1.1). Συνιστάται λειτουργία των αναλυτών κατά τρόπο ώστε η μετρούμενη συγκέντρωση να αντιστοιχεί σε ένδειξη μεταξύ 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 με επαρκή ορθότητα και αναλυτική ικανότητα σε περιοχές κάτω του 15 % της πλήρους λίσκας, γίνονται αποδεκτές και συγκεντρώσεις κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να γίνονται πρόσθετες διακριβώσεις για να διασφαλιστεί η ορθότητα των καμπυλών διακρίβωσης — παράρτημα III προσάρτημα 2 σημείο 1.5.5.2.

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

1.4.1.1. Σφάλμα μετρήσεως

Το ολικό σφάλμα της μετρήσεως, συμπεριλαμβανομένης και της αλληλοεναρτισίας προς άλλα αέρια —βλ. παράρτημα III προσάρτημα 2 σημείο 1.9— δεν πρέπει να υπερβαίνει το ± 5 % της ενδείξεως ή το 3,5 % της πλήρους κλίμακας, όποιο είναι μικρότερο. Για συγκεντρώσεις μικρότερες από 100 ppm το σφάλμα της μετρήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ± 4 ppm.

1.4.1.2. Επαναληψιμότητα

Η επαναληψιμότητα, οριζόμενη ως 2,5 φορές η τυπική απόκλιση δέκα επαναληπτικών αποκρίσεων σε ένα δεδομένο αέριο διακριβώσεως ή βαθμονομήσεως, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το ± 1 % της συγκεντρώσεως πλήρους κλίμακας για κάθε χρησιμοποιούμενη άνω των 155 ppm (ή ppm C) περιοχή ή ± 2 % κάθε περιοχής κάτω των 155 ppm (ή ppm C).

1.4.1.3. Θόρυβος

Η από κορυφή σε κορυφή απόκριση του αναλύτη σε αέρια ρύθμισης του μηδενός και διακριβώσεως 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

Η μετατόπιση του μηδενός σε χρονικό διάστημα 1 ώρας πρέπει να είναι μικρότερη από το 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή. Ως μηδενική απόκριση ορίζεται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου και του

▼B

θορύβου, σε ένα αέριο μηδενισμού για χρονικό διάστημα 30 δευτερολέπτων.

1.4.1.5. Μετατόπιση εύρους κλίμακας (βαθμονομήσεως)

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

1.4.2. Ξήρανση αερίων

Η προαιρετική διάταξη ξήρανσης αερίων πρέπει να έχει την ελάχιστη 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 σημεία 1.4.3.1 έως 1.4.3.5 του προσαρτήματος αυτού περιγράφονται οι αρχές μετρήσεως. Στο ►M2 παράρτημα VI ◀ δίδεται λεπτομερής περιγραφή των συστημάτων μετρήσεως.

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)

Ο αναλύτης του μονοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι τύπου απορροφήσεως μη διασκεδαζομένου υπερύθρου (NDIR).

1.4.3.2. Ανάλυση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

Ο αναλύτης του διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι τύπου απορροφήσεως μη διασκεδαζομένου υπερύθρου (NDIR).

1.4.3.3. Ανάλυση υδρογονανθράκων (HC)

Ο αναλύτης υδρογονανθράκων πρέπει να είναι θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) με θερμαινόμενο ανιχνευτή, βαλβίδες, σωληνώσεις, κ.λπ., για να διατηρείται η θερμοκρασία του αερίου στους 463 K (190° C) ± 10 K.

1.4.3.4. Ανάλυση οξειδίων του αζώτου (NO_x)

Ο αναλύτης των οξειδίων του αζώτου πρέπει να είναι ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας (CLD) ή θερμαινόμενος ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας (HCLD) με μετατροπέα NO₂/NO, εφόσον η μέτρηση γίνεται σε ξηρή βάση. Εάν η μέτρηση γίνεται σε υγρή βάση, πρέπει να χρησιμοποιείται HCLD με μετατροπέα διατηρούμενο πάνω από τους 333 K (60° C), υπό την προϋπόθεση ελέγχου σβέσεως ύδατος (παράρτημα III προσάρτημα 2 σημείο 1.9.2.2).

1.4.4. Δειγματοληψία για αέριες εκπομπές

Οι καθετήρες δειγματοληψίας για εκπομπές αερίων πρέπει να προσαρμόζονται σε απόσταση τουλάχιστον 0,5 m ή τρεις φορές τη διάμετρο του σωλήνα της εξατμίσεως—όποιο είναι μεγαλύτερο— πιο πάνω από την έξοδο του συστήματος απαγωγής των καυσαερίων όσο αυτό είναι δυνατόν και αρκετά κοντά στον κινητήρα ώστε να διασφαλίζεται θερμοκρασία καυσαερίων τουλάχιστον 343 K (70° C) στον καθετήρα.

Στην περίπτωση πολυκύλινδρου κινητήρα με διακλαδωμένη πολλαπλή καυσαερίων, το άκρο της εισόδου του καθετήρα πρέπει να τοποθετείται αρκετά προς τα κάτω ώστε να εξασφαλίζεται ότι το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό των μέσων τιμών εκπομπών από όλους τους κυλίνδρους. Σε πολυκύλινδρους κινητήρες με διακριτές ομάδες πολλαπλών, όπως στην περίπτωση των κινητήρων διατάξεως V, μπορεί να λαμβάνεται ξεχωριστό δείγμα από κάθε ομάδα και να υπολογίζεται μία μέση τιμή εκπομπής. Μπορούν να χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι εφόσον έχουν αποδειχθεί ότι συσχετίζονται με τις μεθόδους αυτές. Για τον υπολογισμό των εκπομπών, πρέπει να χρησιμοποιείται η ολική ροή της μάζας των καυσαερίων του κινητήρα.

Εάν η σύσταση των καυσαερίων επηρεάζεται από οποιοδήποτε σύστημα μετεπεξεργασίας, το δείγμα των καυσαερίων πρέπει να λαμβάνεται πριν από τη διάταξη αυτή κατά τις δοκιμές της

▼B

φάσης I και μετά τη διάταξη κατά τις δοκιμές της φάσης II. Όταν για τον προσδιορισμό των σωματιδίων χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, στα αραιωμένα καυσαέρια μπορούν να προσδιοριστούν και οι εκπομπές αερίων. Οι καθετήρες δειγματοληψίας πρέπει να είναι κοντά στον καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων στη σήραγγα αραιώσεως (παράρτημα V σημείο 1.2.1.2, DT και σημείο 1.2.2, PSP). Μπορούν προαιρετικά να προσδιοριστούν και το CO και CO₂ παίρνοντας δείγμα σε ένα σάκκο και μετρώντας κατόπιν την συγκέντρωση στο σάκκο δειγματοληψίας.

1.5. Προσδιορισμός των σωματιδίων

Για τον προσδιορισμό των σωματιδίων απαιτείται σύστημα αραιώσεως. Η αραιώση μπορεί να γίνεται ή με σύστημα αραιώσεως μερικής ροής ή με σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής. Η ικανότητα ροής του συστήματος αραιώσεως πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να εξαλείφεται κάθε τυχόν συμπύκνωση νερού στα συστήματα αραιώσεως και δειγματοληψίας και να διατηρείται η θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων στους ή και κάτω των 325 K (52° C) αμέσως πριν (σε αντίθεση προς την ροή διεύθυνση) από τους υποδοχείς των φίλτρων. Εάν η υγρασία του αέρα είναι υψηλή, επιτρέπεται η αφύγρανση του αέρα αραιώσεως πριν εισέλθει στο σύστημα αραιώσεως. Εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω από τους 293 K (20° C), συνιστάται η προθέρμανση του αέρα αραιώσεως πάνω από το θερμοκρασιακό όριο των 303 K (30° C). Εντούτοις, η θερμοκρασία του αραιωμένου αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 325 K (52° C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως.

Στα συστήματα αραιώσεως μερικής ροής, ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει να προσαρμόζεται κοντά και πριν (αντίθετα προς τη ροή) από τον καθετήρα αερίων όπως ορίζεται στο σημείο 4.4 και σύμφωνα με το παράρτημα V σημείο 1.2.1.1, σημείο 4-12 EP και SP.

Το σύστημα αραιώσεως μερικής ροής πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να διαχωρίζει το ρεύμα των καυσαερίων σε δύο μέρη, από τα οποία το μικρότερο να αραιώνεται με αέρα και στη συνέχεια να χρησιμοποιείται για τη μέτρηση των σωματιδίων. Αποτελεί λοιπόν βασικό παράγοντα η σχέση αραιώσεως να προσδιορίζεται επακριβέστατα. Μπορούν να εφαρμοστούν διάφορες μέθοδοι διαχωρισμού, ο τύπος όμως του χρησιμοποιούμενου διαχωρισμού υπαγορεύει σε σημαντικό βαθμό το είδος του εξοπλισμού δειγματοληψίας και τις διαδικασίες που θα χρησιμοποιηθούν (παράρτημα V σημείο 1.2.1.1).

Για να προσδιοριστεί η μάζα των σωματιδίων, απαιτείται σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων, φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων, ζυγός ακρίβειας μικρογραμμαρίου και θάλαμος ζυγίσεως ελεγχόμενης θερμοκρασίας και υγρασίας.

Για τη δειγματοληψία των σωματιδίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο μέθοδοι:

- Η μέθοδος του μονού φίλτρου στην οποία χρησιμοποιείται ένα ζεύγος φίλτρων (βλ. σημείο 1.5.1.3 του προσαρτήματος αυτού) για όλες τις φάσεις του κύκλου δοκιμής. Κατά τη φάση της δειγματοληψίας της δοκιμής σημαντική προσοχή πρέπει να δίδεται στο χρόνο δειγματοληψίας και στη ροή. Εντούτοις, για τον κύκλο της δοκιμής απαιτείται ένα μόνο ζεύγος φίλτρων.
- Η μέθοδος πολλαπλών φίλτρων επιτάσσει τη χρήση ενός ζεύγους φίλτρων (βλ. σημείο 1.5.1.3 του προσαρτήματος αυτού) για κάθε μία από τις φάσεις του κύκλου δοκιμής. Η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα εφαρμογής ηπιότερων διαδικασιών δειγματοληψίας, χρησιμοποιεί όμως περισσότερα φίλτρα.

1.5.1. Φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων

1.5.1.1. Προδιαγραφές φίλτρων

Για τις δοκιμές πιστοποίησης απαιτούνται φίλτρα υαλοϊνών επιστρωμένα με φθοράνθρακες ή φίλτρα μεμβρανών που έχουν ως βάση φθοράνθρακες. Για ειδικές εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά φίλτρου. Όλοι οι τύποι φίλτρων πρέπει να έχουν τουλάχιστον 95 % ικανότητα συλλογής 0,3 μm DOP με ταχύτητα μετώπου αερίου μεταξύ 35 και 80 cm/s. Όταν διενεργούνται δοκιμές συσχετισμού μεταξύ εργαστηρίων ή

▼B

μεταξύ κατασκευαστή και εγκρίνουσας αρχής, τα χρησιμοποιούμενα φίλτρα πρέπει να είναι ταυτόσημης ποιότητας.

1.5.1.2. Μέγεθος φίλτρου

Τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να έχουν ελάχιστη διάμετρο 47 mm (37 mm διάμετρος ενεργού περιοχής). Είναι αποδεκτά και φίλτρα μεγαλύτερης διαμέτρου (σημείο 1.5.1.5).

1.5.1.3. Κύρια και εφεδρικά φίλτρα

Τα αραιωμένα καυσαέρια δειγματίζονται με ζεύγος φίλτρων τοποθετημένων εν σειρά (ένα κύριο και ένα εφεδρικό φίλτρο) κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Το εφεδρικό φίλτρο δεν πρέπει να είναι σε απόσταση μεγαλύτερη των 100 mm από το κύριο φίλτρο χωρίς όμως να έρχεται και σε επαφή με αυτό. Τα φίλτρα μπορούν να ζυγίζονται ξεχωριστά ή ως ζεύγος τοποθετημένα πλευρά με πλευρά ενεργού περιοχής.

1.5.1.4. Μετωπική ταχύτητα στο φίλτρο

Πρέπει να επιτυγχάνεται μετωπική ταχύτητα αερίου διαμέσου του φίλτρου της τάξεως των 35 έως 80 cm/s. Η αύξηση της πτώσης της πίεσεως μεταξύ της αρχής και του τέλους της δοκιμής αυτής δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25 kPa.

1.5.1.5. Φόρτιση φίλτρου

Για τη μέθοδο του μονού φίλτρου η συνιστώμενη ελάχιστη φόρτιση φίλτρου είναι 0,5 mg/1 075 mm² ενεργού περιοχής. Για τα συνηθέστερα μεγέθη φίλτρων οι τιμές είναι οι εξής:

Διάμετρος φίλτρου (mm)	Συνιστώμενη διάμετρος ενεργού περιοχής (mm)	Συνιστώμενη ελάχιστη φόρτιση (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Για τη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων, η συνιστώμενη ελάχιστη φόρτιση φίλτρου για το σύνολο των φίλτρων είναι το γινόμενο της ενδεικνυόμενης ανωτέρω τιμής και της τετραγωνικής ρίζας του συνολικού αριθμού των φάσεων.

1.5.2. Θάλαμος ζυγίσεως και προδιαγραφές αναλυτικού ζυγού

1.5.2.1. Συνθήκες θαλάμου ζυγίσεως

Η θερμοκρασία του θαλάμου (ή χώρου) στον οποίο εγκλιματίζονται (σταθεροποιούνται) και ζυγίζονται τα φίλτρα σωματιδίων διατηρείται στους 295 K (22° C) ± 3 K καθ' όλη τη διάρκεια του εγκλιματισμού και ζυγίσεως των φίλτρων. Η υγρασία διατηρείται σε σημείο δρόσου 282,5 K (9,5° C) ± 3 K και η σχετική υγρασία στο 45 K ± 8 %.

1.5.2.2. Ζύγιση φίλτρου αναφοράς

Το περιβάλλον του θαλάμου (ή του χώρου) πρέπει να είναι απηλλαγμένο οιαδήποτε ρυπαντών (όπως π.χ. σκόνη) που θα μπορούσαν να κατακαθήσουν στα φίλτρα κατά τη σταθεροποίησή τους. Τυχόν διαταραχές των προδιαγραφών του χώρου ζύγισης όπως εκτίθενται στο σημείο 1.5.2.1 επιτρέπονται εφόσον η διάρκειά τους δεν υπερβαίνει τα 30 λεπτά. Οι προδιαγεγραμμένες συνθήκες του χώρου ζυγίσεως θα πρέπει να υφίστανται ήδη πριν από την είσοδο του προσωπικού στο χώρο ζυγίσεως. Μέσα σε τέσσερις ώρες, κατά προτίμηση όμως την ίδια χρονική περίοδο με τη ζύγιση των φίλτρων (ζεύγους) δειγματοληψίας, πρέπει να ζυγίζονται τουλάχιστον δύο αχρησιμοποίητα φίλτρα αναφοράς ή ζεύγη φίλτρων αναφοράς. Πρέπει να έχουν το ίδιο μέγεθος και να είναι από το ίδιο υλικό με τα φίλτρα δειγματοληψίας.

Εάν το μέσο βάρος των φίλτρων αναφοράς (ζευγών φίλτρων αναφοράς) μεταβληθεί μεταξύ της ζύγισης των φίλτρων δειγματοληψίας κατά ποσοστό μεγαλύτερο από το ± 5 % (± 7,5 % για

▼B

το ζεύγος φίλτρων) της συνιστώμενης ελάχιστης φόρτισης φίλτρου (σημείο 1.5.1.5), τότε όλα τα φίλτρα δειγματοληψίας πρέπει να απορρίπτονται και η δοκιμή εκπομπών να επαναλαμβάνεται.

Εάν δεν πληρούνται τα κριτήρια σταθερότητας του χώρου ζυγίσεως που αναφέρονται στο σημείο 1.5.2.1, η ζύγιση όμως του φίλτρου (ζεύγους) αναφοράς πληροί τα ανωτέρω κριτήρια, ο κατασκευαστής του κινητήρα έχει την επιλογή να αποδεχθεί τα βάρη των φίλτρων δειγματοληψίας ή να ακυρώσει τις δοκιμές, προσαρμόζοντας το σύστημα ελέγχου του χώρου ζυγίσεως και επαναλαμβάνοντας τη δοκιμή.

1.5.2.3. Αναλυτικός ζυγός

Ο αναλυτικός ζυγός που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των βαρών όλων των φίλτρων πρέπει να έχει ακρίβεια (τυπική απόκλιση) 20 μg και αναλυτική ικανότητα 10 μg (1 ψηφίο = 10 μg). Για φίλτρα με διάμετρο μικρότερη από 70 mm, η ακρίβεια και η αναλυτική ικανότητα πρέπει να είναι 2 μg και 1 μg, αντιστοίχως.

1.5.2.4. Εξάλειψη συνεπειών στατικού ηλεκτρισμού

Για την εξάλειψη των συνεπειών του στατικού ηλεκτρισμού, τα φίλτρα πριν από τη ζύγιση καθίστανται ουδέτερα π.χ. με ένα εξουδετερωτή πολωνίου ή με κάποια διάταξη παρόμοιας δράσης.

1.5.3. Πρόσθετες προδιαγραφές για τη μέτρηση σωματιδίων

Όλα τα μέρη του συστήματος αραιώσεως και του συστήματος δειγματοληψίας από τον σωλήνα της εξατμίσεως μέχρι τον υποδοχέα των φίλτρων, που ευρίσκονται σε επαφή με πρωτογενή και αραιωμένα καυσαέρια, πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται η απόθεση ή αλλοίωση των σωματιδίων. Όλα τα μέρη πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ηλεκτρικώς αγώγιμα υλικά που να μην αντιδρούν με τα συστατικά των καυσαερίων και να είναι γειωμένα για την παρεμπόδιση τυχόν ηλεκτροστατικών επιδράσεων.



Προσάρτημα 2

1. ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΣ

1.1. Εισαγωγή

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

1.2. Αέρια διακριβώσεως

Πρέπει να τηρείται ο χρόνος ζωής όλων των αερίων διακριβώσεως.

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

1.2.1. Καθαρά αέρια

Η απαιτούμενη καθαρότητα των αερίων ορίζεται από τα όρια προσμείξεων που αναφέρονται κατωτέρω. Για τις εργασίες απαιτούνται τα ακόλουθα αέρια:

- Καθαρό άζωτο
(προσμείξεις ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
- Καθαρό οξυγόνο
(καθαρότητα $> 99,5$ % κο O₂)
- Μείγμα υδρογόνου-ηλίου
(40 ± 2 % υδρογόνο, το υπόλοιπο ήλιο)
(προσμείξεις ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm ► **M1** CO₂ ◀)
- Καθαρός συνθετικός αέρας
(προσμείξεις ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
(περιεκτικότητα σε οξυγόνο μεταξύ 18 και 21 % κο)

1.2.2. Αέρια διακριβώσεως και βαθμονομήσεως

Πρέπει να διατίθεται μείγμα αερίων με τις παρακάτω χημικές συστάσεις:

- C₃H₈ και καθαρός συνθετικός αέρας (βλ. σημείο 1.2.1),
- CO και καθαρό άζωτο
- NO και καθαρό άζωτο (η ποσότητα του NO₂ που περιέχεται στο αέριο αυτό διακριβώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 % της περιεκτικότητας σε NO)
- O₂ και καθαρό άζωτο
- CO₂ και καθαρό άζωτο
- CH₄ και καθαρός συνθετικός αέρας
- C₂H₆ και καθαρός συνθετικό αέρας

Σημείωση: Επιτρέπονται και άλλοι συνδυασμοί αερίων εφόσον τα αέρια δεν αντιδρούν μεταξύ τους.

Για την πραγματική συγκέντρωση ενός αερίου διακριβώσεως και βαθμονομήσεως επιτρέπεται μία ανοχή ± 2 % ως προς την ονομαστική τιμή. Όλες οι συγκεντρώσεις του αερίου διακριβώσεως δίδονται κατ' όγκο (% ή ppm).

Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για τη διακρίβωση και τη βαθμονόμηση μπορούν να ληφθούν επίσης και με την βοήθεια διαχωριστή αερίων, αραιώνοντας με καθαρό άζωτο ή με καθαρό συνθετικό αέρα. Η ορθότητα της συσκευής μείξεως πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συγκέντρωση των αραιωμένων αερίων διακριβώσεως να μπορεί να προσδιοριστεί με ανοχή ± 2 %.

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 σημεία 1.4 έως 1.9.

▼B

1.4. **Δοκιμή διαρροής**

Πρέπει να εκτελείται δοκιμή διαρροής του συστήματος. Ο καθετήρας αποσυνδέεται από το σύστημα εξατμίσεως και το άκρο του πωματίζεται. Τίθεται σε λειτουργία η αντλία της συσκευής αναλύσεως. Μετά 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 την χρήση ρυθμού ροής για το υπό έλεγχο τμήμα του συστήματος. Για την εκτίμηση των κατά την χρήση ρυθμών ροής μπορούν να χρησιμοποιούνται οι τιμές ροής της συσκευής αναλύσεως και της παράκαμψης.

Μία άλλη μέθοδος είναι η επιβολή μιας κλιμακωτής μεταβολής συγκέντρωσεως στην αρχή της γραμμής δειγματοληψίας κατά την μεταγωγή από το αέριο μηδενισμού στο αέριο βαθμονόμησης.

Εάν μετά από ένα 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. *Συγκρότημα οργάνων*

Το συγκρότημα των οργάνων διακριβώνεται και οι καμπύλες διακριβώσεως ελέγχονται συγκρινόμενες με πρότυπα αέρια. Πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ίδιοι ρυθμοί ροής αερίου με εκείνους της δειγματοληψίας.

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 ρυθμίζεται όπως απαιτείται και η φλόγα καύσεως του αναλύτη HFID βελτιστοποιείται (σημείο 1.8.1).

1.5.4. *Διακρίβωση*

Κάθε κανονικά χρησιμοποιούμενη περιοχή λειτουργίας πρέπει να διακριβώνεται.

Ο μηδενισμός των συσκευών αναλύσεως CO, CO₂, NO_x, HC και O₂ πρέπει πραγματοποιείται με καθαρό συνθετικό αέρα (ή άζωτο).

Εισάγονται στις συσκευές τα κατάλληλα αέρια διακριβώσεως, καταγράφονται οι τιμές και χαράσσεται η καμπύλη διακριβώσεως σύμφωνα με την παράγραφο 1.5.6.

Εφόσον απαιτείται, ο μηδενισμός επανελέγχεται και επαναλαμβάνεται η διαδικασία διακριβώσεως.

1.5.5. *Χάραξη των καμπυλών διακριβώσεως*1.5.5.1. *Γενικές οδηγίες*

Η καμπύλη διακριβώσεως της συσκευής χαράσσεται βάσει πέντε τουλάχιστον σημείων διακριβώσεως (εξαιρουμένου του μηδενός) με όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφες μεταξύ τους αποστάσεις. Η υψηλότερη ονομαστική συγκέντρωση πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από το 90 % της πλήρους κλίμακας.

Η καμπύλη διακριβώσεως υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων. Εάν το προκύπτον πολυώνυμο είναι βαθμού ανώτερου του 3, ο αριθμός των σημείων διακριβώσεως (συμπεριλαμβανομένου και του μηδενός) πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος με τον βαθμό του πολυωνύμου συν δύο.

Η καμπύλη διακριβώσεως δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από ± 2 % από την ονομαστική τιμή κάθε σημείου διακριβώσεως και περισσότερο από ± 1 % της πλήρους κλίμακας στο μηδέν.

Από την καμπύλη διακριβώσεως και τα σημεία διακριβώσεως μπορεί να ελεγχθεί αν η διακρίβωση έχει εκτελεστεί σωστά.

▼B

Πρέπει να αναφέρονται οι διάφορες χαρακτηριστικές παράμετροι της συσκευής και, ιδιαίτερα:

- η περιοχή μετρήσεως
- η ευαισθησία
- η ημερομηνία εκτέλεσης της διακριβώσεως

1.5.5.2. Διακριβωση κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας

Η καμπύλη διακριβώσεως της συσκευής χαράσσεται βάσει τουλάχιστον 10 σημείων διακριβώσεως (εξαιρουμένου του μηδενός) διατεταγμένων έτσι ώστε το 50 % των σημείων διακριβώσεως να είναι κάτω του 10 % της πλήρους κλίμακας.

Η καμπύλη διακριβώσεως υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων.

Η καμπύλη διακριβώσεως δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από $\pm 4\%$ από την ονομαστική τιμή κάθε σημείου διακριβώσεως και περισσότερο από $\pm 1\%$ της πλήρους κλίμακας στο μηδέν.

1.5.5.3. Εναλλακτικές μέθοδοι

Εάν μπορεί να αποδειχθεί ότι εναλλακτικές μέθοδοι (π.χ. μέσω υπολογιστή, μέσω ηλεκτρονικού 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 κανονικά χρησιμοποιούμενη περιοχή μέτρησης πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία.

Η διακριβωση 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 σημείο 1.5.4.

1.7. Δοκιμή αποδόσεως του μετατροπέα NO_x

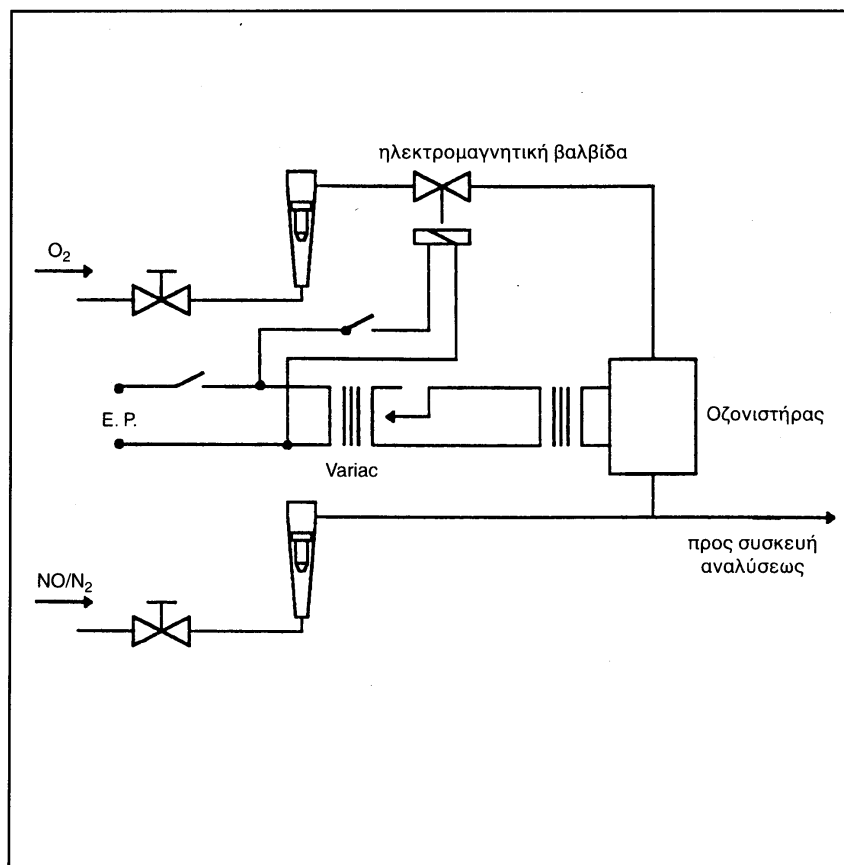
Η απόδοση του μετατροπέα που χρησιμοποιείται για την μετατροπή του NO₂ σε NO ελέγχεται σύμφωνα με τα σημεία 1.7.1 έως 1.7.8 (σχήμα 1).

1.7.1. Διάταξη δοκιμής

Η απόδοση των μετατροπέων μπορεί να ελεγχθεί με τη βοήθεια οζονιστήρα, χρησιμοποιώντας τη διάταξη δοκιμής που εμφανίζεται στο σχήμα 1 (βλ. επίσης και προσάρτημα 1 σημείο 1.4.3.5) και την παρακάτω διαδικασία.

▼B

Σχήμα 1

Σχηματική διάταξη ελέγχου αποδόσεως μετατροπέα NO₂

1.7.2. Διακρίβωση

Οι CLD και HCLD διακρίβονται για τις συνηθέστερες περιοχές λειτουργίας ακολουθώντας τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και χρησιμοποιώντας αέριο μηδενισμού και αέριο βαθμονόμησης (η περιεκτικότητα των οποίων σε NO πρέπει να ανέρχεται στο 80 % περίπου της περιοχής λειτουργίας και η συγκέντρωση του NO₂ στο αέριο μείγμα σε λιγότερο από το 5 % της συγκέντρωσης του NO). Η συσκευή αναλύσεως NO_x ρυθμίζεται για λειτουργία με NO έτσι ώστε το αέριο βαθμονόμησης να μη διέρχεται διαμέσου του μετατροπέα. Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση.

1.7.3. Υπολογισμός

Η απόδοση του μετατροπέα NO_x- υπολογίζεται ως εξής:

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

όπου:

a = Συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το σημείο 1.7.6

b = Συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το σημείο 1.7.7

c = Συγκέντρωση NO σύμφωνα με το σημείο 1.7.4

d = Συγκέντρωση NO σύμφωνα με το σημείο 1.7.5.

1.7.4. Προσθήκη οξυγόνου

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

▼B

Η δεικνυόμενη συγκέντρωση c καταγράφεται. Ο οζονιστήρας, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, διατηρείται ανενεργός.

1.7.5. *Ενεργοποίηση του οζονιστήρα*

Ο οζονιστήρας τώρα ενεργοποιείται για την παραγωγή όζοντος σε ποσότητα ικανή να κατεβάσει τη συγκέντρωση του NO στο 20 % περίπου (ελάχιστο 10 %) της συγκέντρωσης διακριβώσεως του σημείου 1.7.2. Η δεικνυόμενη συγκέντρωση d καταγράφεται. (Η συσκευή αναλύσεως είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO).

1.7.6. *Λειτουργία με NO_x*

Κατόπιν, η συσκευή αναλύσεως ρυθμίζεται για λειτουργία με NO_x έτσι ώστε το μείγμα των αερίων (που αποτελείται από NO , NO_x , O_2 και N_2) να διέρχεται τώρα διαμέσου του μετατροπέα. Η δεικνυόμενη συγκέντρωση a καταγράφεται. (Η συσκευή αναλύσεως είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO_x).

1.7.7. *Απενεργοποίηση του οζονιστήρα*

Ο οζονιστήρας τώρα απενεργοποιείται. Το μείγμα των αερίων που αναφέρεται στο σημείο 1.7.6 διοχετεύεται διαμέσου του μετατροπέα στον ανιχνευτή. Η δεικνυόμενη συγκέντρωση b καταγράφεται. (Η συσκευή είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO_x).

1.7.8. *Λειτουργία με NO*

Έχοντας τη ρύθμιση για NO και με απενεργοποιημένο τον οζονιστήρα, διακόπτεται επίσης και η ροή οξυγόνου ή συνθετικού αέρα. Η ένδειξη NO_x της συσκευής αναλύσεως δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 5 % από την τιμή που μετρείται σύμφωνα με το σημείο 1.7.2. (Η συσκευή αναλύσεως είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO).

1.7.9. *Διαστήματα μεταξύ δοκιμών*

Πριν από κάθε διακρίβωση της συσκευής αναλύσεως NO_x πρέπει να ελέγχεται η απόδοση του μετατροπέα.

1.7.10. *Απαιτήσεις ως προς την απόδοση*

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

Σημείωση: Εάν, με τη συσκευή αναλύσεως στη συνηθέστερη περιοχή, ο οζονιστήρας δεν μπορεί να επιτύχει μείωση από το 80 % στο 20 % σύμφωνα με το σημείο 1.7.5, τότε πρέπει να χρησιμοποιείται η υψηλότερη περιοχή που μπορεί να παράσχει τη μείωση αυτή.

1.8. **Ρύθμιση του FID**1.8.1. *Βελτιστοποίηση της αποκρίσεως 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 προβλέπονται από τον κατασκευαστή, εισάγεται στη συσκευή αναλύσεως ένα 350 ± 75 ppm C αέριο βαθμονόμησης. 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.

1.8.2. *Συντελεστές αποκρίσεως υδρογονανθράκων*

Η συσκευή αναλύσεως διακρίβονεται χρησιμοποιώντας προπάνιο σε αέρα και καθαρό συνθετικό αέρα, σύμφωνα με το σημείο 1.5.

Οι συντελεστές αποκρίσεως προσδιορίζονται όταν θέτουμε μία συσκευή αναλύσεως σε υπηρεσία και μετά από μεγάλα διαστήματα χρήσεως. Ο συντελεστής αποκρίσεως (R_i) για ένα συγκεκριμένο είδος υδρογονανθράκων είναι ο λόγος της ένδειξης

▼B

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 ακρίβεια ± 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) ± 5 K.

Τα χρησιμοποιούμενα στη δοκιμή αέρια και οι συνιστώμενες περιοχές συντελεστών απόκρισεως είναι οι εξής:

- 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 τον συντελεστή απόκρισεως R_f του προπανίου και του καθαρού συνθετικού αέρα ίσο προς 1,00.

1.8.3. Έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου

Ο έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου να πραγματοποιείται πρέπει όταν μία συσκευή αναλύσεως τίθεται σε υπηρεσία και, εν συνεχεία, κατά μεγάλα χρονικά διαστήματα χρήσεως.

Ο συντελεστής απόκρισεως ορίζεται και πρέπει να υπολογίζεται όπως περιγράφεται στο σημείο 1.8.2. Το χρησιμοποιούμενο αέριο δοκιμής και η συνιστώμενη σχετική περιοχή συντελεστού απόκρισεως έχουν ως εξής:

- Προπάνιο και άζωτο: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$

Η τιμή αυτή παρέχεται θεωρώντας τον συντελεστή απόκρισεως R_f του προπανίου και του καθαρού συνθετικού αέρα ίσο προς 1,00.

Η συγκέντρωση οξυγόνου στον αέρα του καυστήρα του FID πρέπει να είναι ίση προς ± 1 mole % τη συγκέντρωση οξυγόνου στον αέρα του καυστήρα που χρησιμοποιήθηκε στον τελευταίο έλεγχο παρεμβολής οξυγόνου. Εάν η διαφορά είναι μεγαλύτερη, πρέπει να ελέγχεται η παρεμβολή οξυγόνου και να προσαρμόζεται, αν χρειάζεται, η συσκευή αναλύσεως.

1.9. Παρεμβολές στις συσκευές NDIR και CLD

Τα αέρια που ευρίσκονται στα καυσαέρια εκτός από εκείνο το οποίο αναλύεται μπορούν να επηρεάσουν με διάφορους τρόπους την παρεχόμενη ένδειξη. Θετικές παρεμβολές συναντώνται σε NDIR όπου το παρεμβαλλόμενο αέριο παρέχει το ίδιο αποτέλεσμα με το μετρούμενο αέριο αλλά σε μικρότερο βαθμό. Αρνητικές παρεμβολές συναντώνται σε NDIR από παρεμβαλλόμενο αέριο που διευρύνει τη ζώνη απορροφήσεως του μετρούμενου αερίου και σε CLD από παρεμβαλλόμενο αέριο που αποσβένει την ακτινοβολία. Οι έλεγχοι των παρεμβολών στα σημεία 1.9.1 και 1.9.2 διενεργούνται πριν από την αρχική χρήση μιας συσκευής αναλύσεως και μετά από μεγάλα διαστήματα χρήσεως.

1.9.1. Έλεγχος παρεμβολής σε συσκευή αναλύσεως CO

Το νερό και το CO₂ μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση της συσκευής αναλύσεως CO. Έτσι, αέριο βαθμονόμησης CO₂ με συγκέντρωση 80 έως 100 % της πλήρους κλίμακας της μέγιστης περιοχής εργασίας 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.

1.9.2. Έλεγχοι απόσβεσης αναλύτη NO_x

Τα δύο αέρια που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τις συσκευές αναλύσεως CLD (και HCLD) είναι το CO₂ και οι υδρατμοί. Οι αποσβεστικές αποκρίσεις των αερίων αυτών είναι ανάλογες προς

▼B

τις συγκεντρώσεις τους και κατά συνέπεια απαιτούνται τεχνικές δοκιμής για τον προσδιορισμό της απόσβεσης στις πιο υψηλές συγκεντρώσεις που αναμένεται να ανακúψουν κατά τη δοκιμασία.

1.9.2.1. Έλεγχος απόσβεσης CO₂

Αέριο βαθμονόμησης CO₂ με συγκέντρωση 80 έως 100 % της πλήρους κλίμακας της μέγιστης περιοχής εργασίας διοχετεύεται διαμέσου της συσκευής NDIR και καταγράφεται ως A η τιμή του CO₂. Κατόπιν αραιώνεται περίπου στο 50 % με αέριο βαθμονόμησης NO και διοχετεύεται διαμέσου του NDIR και (H)CLD ενώ οι τιμές του CO₂ και NO καταγράφονται ως B και C, αντίστοιχα. Διακόπτεται το CO₂ και αφήνεται να διέρχεται μόνο το NO διαμέσου του (H)CLD, η δε τιμή του NO καταγράφεται ως D.

Η απόσβεση υπολογίζεται ως εξής:

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

και δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 3 % της πλήρους κλίμακας,

όπου:

A = Συγκέντρωση μη αραιωμένου CO₂ μετρούμενη με NDIR %

B = Συγκέντρωση αραιωμένου CO₂ μετρούμενη με NDIR %

C = Συγκέντρωση αραιωμένου NO μετρούμενη με CLD ppm

D = Συγκέντρωση μη αραιωμένου NO μετρούμενη με CLD ppm.

▼M1

1.9.2.2. Έλεγχος απόσβεσης νερού

Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται μόνο για μετρήσεις συγκεντρώσεων ένυδρων αερίων. Στον υπολογισμό της απόσβεσης νερού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τυχόν αραιώση του αερίου βαθμολόγησης 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. Η θερμοκρασία του νερού προσδιορίζεται και καταγράφεται αντίστοιχα ως F. Προσδιορίζεται και καταγράφεται ως G η τάση κορεσμένων ατμών του μείγματος που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία (F) του νερού. Η συγκέντρωση των υδρατμών (σε %) του μείγματος υπολογίζεται με τον τύπο:

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

και καταγράφεται ως H. Η αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου αερίου βαθμονόμησης NO (σε υδρατμούς) υπολογίζεται με τον τύπο:

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

και καταγράφεται ως De. Για καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων, η αναμενόμενη κατά τη δοκιμασία μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών των καυσαερίων (σε %) εκτιμάται, υποθέτοντας ότι ο λόγος ατόμων H/C στο καύσιμο είναι 1,8 προς 1, από τη μέγιστη συγκέντρωση CO₂ στο καυσαέριο ή από τη συγκέντρωση του μη αραιωμένου αερίου βαθμολόγησης CO₂ (A, όπως μετρείται στο σημείο 1.9.2.1) με τον τύπο:

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

και καταγράφεται ως Hm.

▼ **M1**

Η απόσβεση νερού υπολογίζεται από τον τύπο:

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

και δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 3 % της πλήρους κλίμακας, όπου:

De: αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO (ppm)

C: συγκέντρωση αραιωμένου NO (ppm)

Hm: μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών (%)

H: πραγματική συγκέντρωση υδρατμών (%).

Σημείωση: Είναι σημαντικό το αέριο βαθμονόμησης NO να περιέχει την ελάχιστη συγκέντρωση NO₂ για τον έλεγχο αυτό, αφού στους υπολογισμούς της απόσβεσης δεν ελήφθη υπόψη η απορρόφηση του NO₂ στο νερό.

▼ **B**1.10. **Διαστήματα μεταξύ διακριβώσεων**

Οι συσκευές αναλύσεως διακριβώνονται σύμφωνα με το σημείο 1.5 κάθε τρεις τουλάχιστον μήνες ή οποτεδήποτε γίνεται κάποια επισκευή ή μεταβολή στο σύστημα που μπορεί να επηρεάσει τη διακρίβωση.

2. **ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ**2.1. **Εισαγωγή**

Κάθε εξάρτημα διακριβώνεται με τη συχνότητα που απαιτείται ώστε να εκπληρώνονται οι απαιτήσεις ακριβείας του προτύπου αυτού. Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στο παράρτημα III προσάρτημα 1 σημείο 1.5 και παράρτημα V.

2.2. **Μέτρηση ροής**

Η διακρίβωση μετρητών ροής αερίων ή οργάνων μέτρησης της ροής γίνεται σύμφωνα με εθνικά ή/και διεθνή πρότυπα.

Το μέγιστο σφάλμα στη μετρούμενη τιμή πρέπει να είναι ± 2 % της ενδείξεως.

Εάν η ροή του αερίου προσδιορίζεται με μέτρηση διαφορικής ροής, το μέγιστο σφάλμα της διαφοράς πρέπει να είναι τέτοιο ώστε η ορθότητα της G_{EDF} να είναι ± 4 % (βλ. επίσης παράρτημα V σημείο 1.2.1.1 EGA). Μπορεί να υπολογιστεί λαμβάνοντας τη μέση τετραγωνική ρίζα των σφαλμάτων κάθε οργάνου.

2.3. **Έλεγχος της σχέσης αραιώσεως**

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα δειγματοληψίας σωματιδίων χωρίς EGA (παράρτημα V σημείο 1.2.1.1), ο λόγος αραιώσεως ελέγχεται για κάθε νέα εγκατάσταση κινητήρα με τον κινητήρα σε λειτουργία και χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις των συγκεντρώσεων του CO₂ ή NO_x στα πρωτογενή και στα αραιωμένα καυσαέρια.

Ο μετρούμενος λόγος αραιώσεως πρέπει να είναι στο ± 10 % του υπολογιζόμενου λόγου αραιώσεως από τη μέτρηση της συγκεντρώσεως CO₂ ή NO_x.

2.4. **Έλεγχος των συνθηκών μερικής ροής**

Η περιοχή της ταχύτητας των καυσαερίων και οι διακυμάνσεις της πίεσεως πρέπει να ελέγχονται και να προσαρμόζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος V σημείο 1.2.1.1, EP, εάν γίνεται.

2.5. **Διαστήματα μεταξύ διακριβώσεων**

Τα όργανα μετρήσεως ροής πρέπει να διακριβώνονται τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες ή οποτεδήποτε γίνεται κάποια αλλαγή στο σύστημα που θα μπορούσε να επηρεάσει τη διακρίβωση.



Προσάρτημα 3

1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1.1. Αξιολόγηση δεδομένων αέριων εκπομπών

Για την αξιολόγηση των αέριων εκπομπών, λαμβάνεται ο μέσος όρος των ενδείξεων των τελευταίων 60 δευτερολέπτων κάθε τρόπου λειτουργίας και προσδιορίζονται οι μέσες συγκεντρώσεις (conc) HC, CO, NO_x και CO₂, εάν χρησιμοποιείται η μέθοδος του ισοζυγίου άνθρακα, κατά την διάρκεια κάθε τρόπου λειτουργίας, από τους μέσους όρους των ενδείξεων και τα αντίστοιχα δεδομένα διακριβώσεως. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικός τρόπος καταγραφής εάν με αυτόν εξασφαλίζεται η απόκτηση ισοδύναμων δεδομένων.

Οι μέσες συγκεντρώσεις του περιβάλλοντος (conc_a) μπορούν να προσδιοριστούν από τις ενδείξεις για τους σάκκους του αέρα αραιώσεως ή από τη συνεχή ένδειξη (όχι από σάκκο) του περιβάλλοντος και τα αντίστοιχα δεδομένα διακριβώσεως.

1.2. Εκπομπές σωματιδίων

Για την εκτίμηση των σωματιδίων, καταγράφονται για κάθε τρόπο λειτουργίας οι ολικές μάζες (M_{SAM,i}) ή όγκοι (V_{SAM,i}) των δειγμάτων.

Τα φίλτρα επαναφέρονται στο θάλαμο ζυγίσεως και σταθεροποιούνται για μία τουλάχιστον ώρα, όχι όμως περισσότερο και από 80 ώρες, και κατόπιν ζυγίζονται. Καταγράφεται το μεικτό βάρος των φίλτρων και αφαιρείται το απόβαρο (βλ. σημείο 3.1 παράρτημα III). Η μάζα των σωματιδίων (M_f για τη μέθοδο του μονού φίλτρου και M_{fi} για τη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων) ισούται με το άθροισμα των μαζών των σωματιδίων που συλλέγονται στο πρωτεύον και στο εφεδρικό φίλτρο.

Εάν πρέπει να εφαρμοστεί διόρθωση για το περιβάλλον, καταγράφονται η μάζα (M_{DIL}) ή ο όγκος (V_{DIL}) του αέρα αραιώσεως που διέρχεται από τα φίλτρα και η μάζα των σωματιδίων (M_d). Εάν έχουν διενεργηθεί περισσότερες από μία μετρήσεις, για κάθε επιμέρους μέτρηση πρέπει να υπολογίζεται το πηλίκον M_d/M_{DIL} ή M_d/V_{DIL} και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των τιμών.

1.3. Υπολογισμός των αέριων εκπομπών

Τα τελικά αποτελέσματα των δοκιμών προκύπτουν επιτελώντας τα εξής βήματα:

1.3.1. Προσδιορισμός της ροής των καυσαερίων

Προσδιορίζεται για κάθε φάση λειτουργίας σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 1 σημεία 1.2.1 έως 1.2.3, ο ρυθμός ροής των καυσαερίων (G_{EXHW}, V_{EXHW} ή V_{EXHD}).

Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, για κάθε φάση λειτουργίας προσδιορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα III προσάρτημα 1 σημείο 1.2.4 ο ρυθμός ολικής ροής των αραιωμένων καυσαερίων (G_{TOTW}, V_{TOTW}).

1.3.2. Διόρθωση για ξηρή/υγρή βάση

Όταν εφαρμόζονται τα G_{EXHW}, V_{EXHW}, G_{TOTW} ή V_{TOTW} η μετρούμενη συγκέντρωση μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα με τους ακόλουθους τύπους, εάν δεν έχει ήδη μετρηθεί σε υγρή βάση:

$$\text{conc (υγρή)} = k_w \times \text{conc (ξηρή)}$$

Για τα πρωτογενή καυσάερια

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - k_{w2}$$

▼ **B**

$$\dot{\eta}$$

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\% \text{ CO } [\xi\eta\rho\acute{o}] + \% \text{ CO}_2 [\xi\eta\rho\acute{o}])} \right) - k_{w2}$$

Για τα αραιωμένα καυσάεργια:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\nu\gamma\rho\acute{o})}{200} \right) - k_{w1}$$

\dot{\eta}

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\xi\eta\rho\acute{o})}{200}} \right)$$

Το F_{FH} μπορεί να υπολογιστεί με τον τύπο:

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}} \right)}$$

Για τον αέρα αραιώσεως:

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

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$H_d = \frac{6,22 \times R_d \times p_d}{p_B - p_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

Για τον αέρα εισαγωγής (εάν διαφέρει από τον αέρα αραιώσεως):

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

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

όπου:

H_a = απόλυτη υγρασία του αέρα εισαγωγής, g νερού ανά kg ξηρού αέρα

H_d = απόλυτη υγρασία του αέρα αραιώσεως, g νερού ανά kg ξηρού αέρα

R_d = σχετική υγρασία του αέρα αραιώσεως, %

R_a = σχετική υγρασία του αέρα εισαγωγής, %

p_d = τάση κορεσμένων ατμών του αέρα αραιώσεως, kPa

p_a = τάση κορεσμένων ατμών του αέρα εισαγωγής, kPa

p_b = ολική βαρομετρική πίεση, kPa.

1.3.3. Διόρθωση υγρασίας για το NO_x

Δεδομένου ότι οι εκπομπές NO_x εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα περιβάλλοντος, η συγκέντρωση NO_x πρέπει να διορθώνεται για τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα περιβάλλοντος με τους συντελεστές K_H που παρέχονται από τον ακόλουθο τύπο:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10,71) + B \times (T_a - 298)}$$

▼ B

όπου:

$$A = 0,309 G_{\text{FUEL}}/G_{\text{AIRD}} - 0,0266$$

$$B = -0,209 G_{\text{FUEL}}/G_{\text{AIRD}} + 0,00954$$

T = θερμοκρασία του αέρα σε K.

$$\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRD}}} = \text{λόγος καυσμού προς αέρα (σε βάση ξηροθ αέρα)}$$

H_a: υγρασία του αέρα εισαγωγής, g νερού ανά kg ξηρού αέρα:

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_b - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a = σχετική υγρασία του αέρα εισαγωγής, %

p_a = τάση κορεσμένων ατμών του αέρα εισαγωγής, kPa

p_b = ολική βαρομετρική πίεση, kPa.

1.3.4. Υπολογισμός ρυθμών ροής της μάζας εκπομπών

Οι ρυθμοί ροής της μάζας εκπομπών για κάθε τρόπο λειτουργίας υπολογίζονται ως εξής:

α) Για τα πρωτογενή καυσάερα (¹):

$$\text{Αέριο}_{\text{mass}} = u \times \text{conc} \times G_{\text{EXHW}}$$

ή:

$$\text{Αέριο}_{\text{mass}} = v \times \text{conc} \times V_{\text{EXHD}}$$

ή:

$$\text{Αέριο}_{\text{mass}} = w \times \text{conc} \times V_{\text{EXHW}}$$

β) Για τα αραιωμένα καυσάερα (¹):

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

$$\text{Αέριο}_{\text{mass}} = w \times \text{conc}_c \times V_{\text{TOTW}}$$

όπου:

conc_c είναι η διορθωμένη για το περιβάλλον συγκέντρωση

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

$$DF = 13,4/(\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4})$$

ή:

$$DF = 13,4/\text{concCO}_2.$$

Οι συντελεστές u — υγρό, v — ξηρό, w — υγρό λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

(¹) Στην περίπτωση των NO_x η συγκέντρωση NO_x (NO_xconc ή NO_xconc_c) πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί τον K_{HNOX} (συντελεστής διορθώσεως υγρασίας για τα NO_x που αναφέρθηκε στο προηγούμενο σημείο 1.3.3), ως εξής:

$$K_{\text{HNOX}} \times \text{conc} \text{ ή } K_{\text{HNOX}} \times \text{conc}_c$$

▼B

Αέριο	u	v	w	conc
NO _x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	—	0,000619	ppm
CO ₂	15,19	19,64	19,64	Prozent

Η πυκνότητα των HC βασίζεται σε μέσο λόγο άνθρακα προς υδρογόνο ίσο με 1/1,85.

1.3.5. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Η ειδική εκπομπή (g/kWh) υπολογίζεται για κάθε μεμονωμένο συστατικό με τον παρακάτω τρόπο:

$$\text{Μεμονωμένο αέριο} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Αέριο}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times \text{WF}_i}$$

όπου

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

Οι συντελεστές σταθμίσεως και ο αριθμός των φάσεων ρυθμίσεως που χρησιμοποιούνται στον παραπάνω υπολογισμό είναι σύμφωνοι με το παράρτημα III σημείο 3.6.1.

1.4. Υπολογισμός της εκπομπής σωματιδίων

Οι εκπομπές σωματιδίων υπολογίζονται με τον παρακάτω τρόπο:

1.4.1. Συντελεστής διορθώσεως υγρασίας για σωματίδια

Λόγω του ότι η εκπομπή των σωματιδίων στις πετρελαιομηχανές εξαρτάται από τις συνθήκες του αέρα περιβάλλοντος, ο ρυθμός ροής της μάζας των σωματιδίων διορθώνεται ως προς την υγρασία του αέρα περιβάλλοντος με τον συντελεστή K_p που δίδεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$K_p = 1/(1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71))$$

H_a : υγρασία του αέρα εισαγωγής, γραμμάρια νερού ανά kg ξηρού αέρα

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a = σχετική υγρασία του αέρα εισαγωγής, %

p_a = τάση κορεσμένων ατμών του αέρα εισαγωγής, kPa

p_b = ολική βαρομετρική πίεση, kPa.

1.4.2. Σύστημα αραιώσεως μερική ροής

Τα τελικώς εκδιδόμενα αποτελέσματα της δοκιμής για τις εκπομπές σωματιδίων προκύπτουν μετά την επιτέλεση των εξής βημάτων. Επειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι ελέγχου του ρυθμού αραιώσεως, εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι υπολογισμού για τον ισοδύναμο ρυθμό ροής μάζας αραιωμένων καυσαερίων G_{EDF} ή ισοδύναμο ρυθμό ροής όγκου αραιωμένων καυσαερίων V_{EDF} . Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επιμέρους φάσεων λειτουργίας (i) κατά το διάστημα της δειγματοληψίας.

▼B

1.4.2.1. Ισοκινητικά συστήματα

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

ή

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

ή

$$q_i = \frac{V_{DILW,i} + (V_{EXHW,i} \times r)}{(V_{EXHW,i} \times r)}$$

όπου r αντιστοιχεί στο λόγο των εμβαδών των εγκάρσιων διατομών του ισοκινητικού καθετήρα A_p προς τον σωλήνα της εξατμίσεως A_T :

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2. Συστήματα με μέτρηση της συγκεντρώσεως του CO_2 ή NO_x

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

ή

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

όπου:

$conc_E$ = υγρή συγκέντρωση του αερίου ιχνηθέτη στα πρωτογενή καυσαέρια

$conc_D$ = υγρή συγκέντρωση του αερίου ιχνηθέτη στα αραιωμένα καυσαέρια

$conc_A$ = υγρή συγκέντρωση του αερίου ιχνηθέτη στον αέρα αραιώσεως

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρή βάση μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το σημείο 1.3.2 του προσαρτήματος αυτού.

1.4.2.3. Συστήματα με μέτρηση CO_2 και μέθοδο ισοζυγίου άνθρακα

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

όπου:

CO_{2D} = συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια

CO_{2A} = συγκέντρωση CO_2 στον αέρα αραιώσεως

(συγκεντρώσεις κο % σε υγρή βάση)

Η εξίσωση αυτή βασίζεται στην παραδοχή ισοζυγίου άνθρακα (τα άτομα άνθρακα που προσάγονται στον κινητήρα εκπέμπονται ως CO_2) και προκύπτει από την επιτέλεση των εξής βημάτων:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

▼ **B**

και:

$$q_i = \frac{206,6 \times G_{\text{FUEL},i}}{G_{\text{EXHW},i} \times (\text{CO}_{2\text{D},i} - \text{CO}_{2\text{A},i})}$$

1.4.2.4. Συστήματα με μέτρηση ροής

$$G_{\text{EDFW},i} = G_{\text{EXHW},i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{\text{TOTW},i}}{(G_{\text{TOTW},i} - G_{\text{DILW},i})}$$

1.4.3. Σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής

Τα τελικώς εκδιδόμενα αποτελέσματα της δοκιμής για τις εκπομπές σωματιδίων προκύπτουν μετά την επιτέλεση των εξής βημάτων. Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επιμέρους φάσεων λειτουργίας (i) κατά το διάστημα της δειγματοληψίας.

$$G_{\text{EDFW},i} = G_{\text{TOTW},i}$$

ή:

$$V_{\text{EDFW},i} = V_{\text{TOTW},i}$$

1.4.4. Υπολογισμός του ρυθμού ροής της μάζας των σωματιδίων

Ο ρυθμός ροής της μάζας των σωματιδίων υπολογίζεται ως εξής:

Στη μέθοδο του μονού φίλτρου:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} \times \frac{(G_{\text{EDFW}})_{\text{μέσο}}}{1000}$$

ή:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{V_{\text{SAM}}} \times \frac{(V_{\text{EDFW}})_{\text{μέσο}}}{1000}$$

όπου:

$(G_{\text{EDFW}})_{\text{μέσο}}$, $(V_{\text{EDFW}})_{\text{μέσο}}$, $(M_{\text{SAM}})_{\text{μέσο}}$, $(V_{\text{SAM}})_{\text{μέσο}}$, κατά τον κύκλο της δοκιμής προσδιορίζονται δι' αθροίσεως των μέσων τιμών των επιμέρους φάσεων λειτουργίας κατά την διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας:

$$(G_{\text{EDFW}})_{\text{μέσο}} = \sum_{i=1}^n G_{\text{EDFW},i} \times WF_i$$

$$(V_{\text{EDFW}})_{\text{μέσο}} = \sum_{i=1}^n V_{\text{EDFW},i} \times WF_i$$

$$M_{\text{SAM}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{SAM},i}$$

$$V_{\text{SAM}} = \sum_{i=1}^n V_{\text{SAM},i}$$

όπου $i = 1, \dots, n$

▼B

Στη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων:

$$PT_{\text{mass},i} = \frac{M_{f,i}}{M_{\text{SAM},i}} \times \frac{(G_{\text{EDFW},i})}{1\,000}$$

ή

$$PT_{\text{mass},i} = \frac{M_{f,i}}{V_{\text{SAM},i}} \times \frac{(V_{\text{EDFW},i})}{1\,000}$$

όπου $i = 1, \dots, n$

Ο ρυθμός ροής της μάζας των σωματιδίων μπορεί να διορθωθεί, για να ληφθεί υπόψη το περιβάλλον, ως εξής:

Στη μέθοδο του μονού φίλτρου:

▼M1

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(\sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \times WF_i \right) \right) \right] \times \frac{\overline{G_{\text{EDFW}}}}{1\,000}$$

▼B

Εάν γίνουν περισσότερες της μιας μετρήσεις, τα (M_d/M_{DIL}) ή (M_d/V_{DIL}) αντικαθίστανται από τα $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{μέσο}}$, ή $(M_d/V_{\text{DIL}})_{\text{μέσο}}$ αντίστοιχα.

$$DF = \frac{13,4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4}}$$

ή

$$DF = 13,4/\text{concCO}_2$$

Στη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων:

$$PT_{\text{mass},i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{\text{SAM},i}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{G_{\text{EDFW},i}}{1\,000} \right]$$

ή

$$PT_{\text{mass},i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{\text{SAM},i}} - \left(\frac{M_d}{V_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{V_{\text{EDFW},i}}{1\,000} \right]$$

Εάν γίνουν περισσότερες της μιας μετρήσεις, τα (M_d/M_{DIL}) ή (M_d/V_{DIL}) αντικαθίστανται από τα $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{μέσο}}$ ή $(M_d/V_{\text{DIL}})_{\text{μέσο}}$ αντίστοιχα.

▼ B

$$DF = \frac{13,4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4}}$$

ή

$$DF = 13,4/\text{concCO}_2$$

1.4.5. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Η ειδική εκπομπή σωματιδίων PT (g/kWh) υπολογίζεται με τον ακόλουθο τρόπο⁽¹⁾:

Στη μέθοδο του μονού φίλτρου:

$$PT = \frac{PT_{\text{mass}}}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

Στη μέθοδο των πολλαπλών φίλτρων:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^n PT_{\text{mass},i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

1.4.6. Πραγματικός συντελεστής σταθμίσεως

Για τη μέθοδο του μονού φίλτρου, ο πραγματικός συντελεστής σταθμίσεως $WF_{E,i}$ για κάθε τρόπο λειτουργίας υπολογίζεται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$WF_{E,i} = \frac{MSAM,i \times (GEDFW)_{\text{aver}}}{MSAM \times (GEDFW,i)}$$

ή

$$WF_{E,i} = \frac{VSAM,i \times (VEDFW)_{\text{aver}}}{VSAM \times (VEDFW,i)}$$

όπου $i = 1, \dots, n$

Η τιμή των πραγματικών συντελεστών σταθμίσεως κινείται στα όρια του $\pm 0,005$ (απόλυτη τιμή) των συντελεστών σταθμίσεως που περιλαμβάνονται στο παράρτημα III σημείο 3.6.1.

(1) Ο ρυθμός ροής της μάζας σωματιδίων PT_{mass} πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί K_p (διορθωτικός συντελεστής υγρασίας για τα σωματίδια, που αναφέρεται στο σημείο 1.4.1).

▼ **M2***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**

Μετρίονται 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 αναγνωρισθεί 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 cm³), 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 cm³), 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 φουσητήρα όπου ο φουσητήρας (ψύξεως) πρέπει να αποσυναρμολογείται για να επιτευχθεί πρόσβαση στο στροφαλοφόρο άξονα.

▼ **M2****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 αντίθλιξης του σωλήνα εξαμίσεως 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_M είναι η μέγιστη παρατηρούμενη ή δηλούμενη ισχύς στην ταχύτητα δοκιμής υπό τις συνθήκες δοκιμής (βλέπε το προσάρτημα 2 του παραρτήματος VII) [kW]

P_{AE} 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.

▼ **M2**

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 αραιώση των καυσαερίων χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσης πλήρους ροής, στο σύστημα πρέπει να συνδέεται το ακραίο τμήμα της εξάτμισης.

3.2. Εκκίνηση του συστήματος αραιώσης και του κινητήρα

Το σύστημα αραιώσης 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 πιέσεως (τμήμα 3.5.2).

3.3. Ρύθμιση του λόγου αραιώσεως

Ο λόγος ολικής αραιώσεως 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 μετριέται η περιεκτικότητα του αέρα αραιώσεως 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 αραιώσεως 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 αραιώσεως 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 (1): 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.

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

▼ M2

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 (!) %	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	0,8-5 (*)										0,15 (*)

(!) 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.

▼ **M2**

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:

Ηλεκτροπαραγωγή 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

▼ **M2**

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 δυναμόμετρου: 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 μετρίονται με ένα ισοδύναμο σύστημα λήψης δεδομένων με τα καυσάερια να ρέουν διαμέσου των αναλυτών τουλάχιστον κατά τη διάρκεια των τελευταίων 180 s κάθε φάσης. Εάν για τη μέτρηση του αραιωμένου CO και CO₂ χρησιμοποιείται δειγματοληψία με σάκο (βλέπε το προσάρτημα 1 τμήμα 1.4.4), θα λαμβάνεται στο σάκο δείγμα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 180 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 επανέλεγχο 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% .

▼ **M2***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 αναλύσεως 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}) μετριέται 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	± 2 % της ένδειξης ή ± 1 % της μέγιστης τιμής του κινητήρα, όποια είναι μεγαλύτερη
2	Ροπή	± 2 % της ένδειξης ή ± 1 % της μέγιστης τιμής του κινητήρα, όποια είναι μεγαλύτερη
3	Κατανάλωση καυσίμου ^(*)	± 2 % της μέγιστης τιμής του κινητήρα
4	Κατανάλωση αέρα ^(*)	± 2 % της ένδειξης ή ± 1 % της μέγιστης τιμής του κινητήρα, όποια είναι μεγαλύτερη

(*) 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.

▼ **M2**

Πίνακας 3 — Επιτρεπτές αποκλίσεις οργάνων για άλλες ουσιαστικές παραμέτρους

Αριθ.	Παράμετρος	Επιτρεπτή απόκλιση
1	Θερμοκρασίες ≤ 600 K	± 2 K απόλυτη
2	Θερμοκρασίες ≥ 600 K	± 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	± 3 % απόλυτη
8	Απόλυτη υγρασία	± 5 % της ένδειξης
9	Ροή αέρα αραιώσης	± 2 % της ένδειξης
10	Ροή αραιωμένων καυσαερίων	± 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 διακριβώσεις για να διασφαλίζεται η ορθότητα των καμπυλών διακριβωσης 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 διακριβωσης 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 διακριβωσης 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 διακριβώσεως ή βαθμονομήσεως να μην είναι μεγαλύτερη από το ± 1 % της συγκεντρώσεως πλήρους κλίμακας για κάθε χρησιμοποιούμενη άνω των 100 ppm (ή ppm C) περιοχή ή ± 2 % κάθε περιοχής κάτω των 100 ppm (ή ppm C).

▼M2

1.4.1.3. Θόρυβος

Η από κορυφή σε κορυφή απόκριση του αναλύτη σε αέρια ρύθμισης του μηδενός και διακριβώσεως 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 καυσάερια 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 διασκεδαζομένου υπερύθρου (NDIR).

1.4.3.2. Ανάλυση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

Οι αναλύτες διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι τύπου απορροφήσεως μη διασκεδαζομένου υπερύθρου (NDIR).

1.4.3.3. Ανάλυση οξυγόνου (O₂)

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 CO₂ και NO_x.

1.4.3.4. Ανάλυση υδρογονανθράκων (HC)

Στην άμεση δειγματοληψία αερίων, ο αναλύτης υδρογονανθράκων πρέπει να είναι θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) με θερμαινόμενο ανιχνευτή, βαλβίδες, σωληνώσεις, κ.λ.π., για να διατηρείται η θερμοκρασία του αερίου στους 463 K ± 10 K (190 ± 10 °C).

Σε δειγματοληψία αραιωμένων αερίων, ο αναλύτης υδρογονανθράκων πρέπει να είναι τύπου είτε θερμαινόμενου 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 θερμαινόμενος ανιχνευτής χημειοφωτοβολίας (HCLD) με μετατροπέα NO₂/NO, εφόσον η μέτρηση γίνεται σε ξηρή βάση. Εάν η μέτρηση γίνεται σε υγρή βάση, πρέπει να χρησιμοποιείται HCLD με μετατροπέα διατηρούμενο

▼ **M2**

άνω των 328 K (55 °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 τοιχωμάτων 328 έως 473 K (55 έως 200 °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 δεκαπλασίου 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 δυνατό κοντύτερα στον κινητήρα. Ο σωλήνας της εξάτμισης μετά το θάλαμο μείξεως ή το σιγαστήρα θα πρέπει να εκτείνεται σε απόσταση τουλάχιστον 610 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 3 380 K (65 °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.

▼ **M2***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 προσμειξιών που δίδονται κατωτέρω. Για τη δοκιμή, πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα ακόλουθα αέρια:

- καθαρό άζωτο (προσμειξεις ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
- καθαρό οξυγόνο (καθαρότητα > 99,5 % vol O₂)
- μείγμα υδρογόνου-ηλίου (40 ± 2 % υδρογόνο, το υπόλοιπο ήλιο) προσμειξεις ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂
- καθαρός συνθετικός αέρας (προσμειξεις ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ 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:

- C₃H₈ και καθαρός συνθετικός αέρας (βλέπε το σημείο 1.2.1),
- CO και καθαρό άζωτο,
- NO_x και καθαρό άζωτο (η ποσότητα NO₂ που περιέχεται στο αέριο αυτό διακρίβωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 % της περιεκτικότητας σε NO),
- CO₂ και καθαρό άζωτο,
- CH₄ και καθαρός συνθετικός αέρας,
- C₂H₆ 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 διακριβώσεως και βαθμονόμησης επιτρέπεται μια ανοχή ± 2 % ως προς την ονομαστική τιμή. Όλες οι συγκεντρώσεις του αερίου διακριβώσεως 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 διακριβώσεως 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

▼ **M2**

όργανο συγκέντρωση. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι σε κάθε σημείο στο $\pm 0,5$ % της ονομαστικής τιμής.

1.2.3. *Έλεγχος παρεμβολής οξυγόνου*

Τα αέρια ελέγχου παρεμβολής οξυγόνου πρέπει να περιέχουν προπάνιο με $350 \text{ ppm C} \pm 75 \text{ ppm C}$ από υδρογονάνθρακες. Η τιμή συγκεντρώσεως πρέπει να προσδιορίζεται ως προς ανοχές αερίου διακριβώσεως 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_2	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 ποματίζεται. 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 δp (kPa/min) στο σύστημα δεν πρέπει να υπερβαίνει:

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

Όπου:

V_{sys} = όγκος συστήματος [l]

fr = παροχή του συστήματος [l/min]

Μια άλλη μέθοδος είναι η εισαγωγή μιας κλιμακωτής μεταβολής συγκεντρώσεως 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.

▼ **M2**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 HPCL*

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

1.5.5. *Χάραξη των καμπυλών διακρίβωσης*

1.5.5.1. Γενικές κατευθύνσεις

- a) Κάθε κανονικά χρησιμοποιούμενη περιοχή λειτουργίας πρέπει να διακριβώνεται.
- β) Οι αναλύτες CO-, CO₂-, NO_x 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 ± 2 % της ένδειξης ή του ± 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 διακρίβωσης**

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

Η διακρίβωση 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 ± 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.

▼ **M2****1.7. Διακρίβωση αναλυτών αερίων ιχνηθετών για μετρήσεις ροής καυσαερίων**

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

Η καμπύλη διακρίβωσης χαράσσεται βάσει δέκα τουλάχιστον σημείων διακρίβωσης (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 διακρίβωσης υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Η καμπύλη διακρίβωσης δεν πρέπει να διαφέρει σε ποσοστό άνω του ± 1 % της πλήρους κλίμακας από την ονομαστική τιμή κάθε σημείου διακρίβωσης, στην περιοχή από 20 έως 100 % της πλήρους κλίμακας. Δεν πρέπει επίσης να διαφέρει σε ποσοστό άνω του ± 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 NO_x

Η απόδοση του μετατροπέα που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του NO₂ σε 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 βαθμονόμησης (η περιεκτικότητα των οποίων σε NO πρέπει να ανέρχεται στο 80 % περίπου της περιοχής λειτουργίας και η συγκέντρωση του NO₂ στο αέριο μείγμα σε λιγότερο από το 5 % της συγκεντρώσεως του NO). Η συσκευή αναλύσεως NO_x 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_x υπολογίζεται ως εξής:

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

Όπου:

a = συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το τμήμα 1.8.6,

b = συγκέντρωση NO_x 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 οζονιστήρας, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, παραμένει απενεργοποιημένος.

▼ **M2**1.8.5. *Ενεργοποίηση του οζονιστήρα*

Ο οζονιστήρας τώρα ενεργοποιείται για την παραγωγή όζοντος σε ποσότητα ικανή να κατεβάσει τη συγκέντρωση του NO στο 20 % περίπου (ελάχιστο 10 %) της συγκέντρωσης διακριβάσεως 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_x*

Κατόπιν, η συσκευή αναλύσεως NO ρυθμίζεται για λειτουργία με NO_x έτσι ώστε το μείγμα των αερίων (που αποτελείται από NO, NO_x, O₂ και N₂) να διέρχεται τώρα διαμέσου του μετατροπέα. Καταγράφεται η δεικνυόμενη συγκέντρωση (a). (Η συσκευή είναι ρυθμισμένη για λειτουργία με NO_x).

1.8.7. *Απενεργοποίηση του οζονιστήρα*

Ο οζονιστήρας 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_x).

1.8.8. *Λειτουργία με NO*

Με ρύθμιση για NO και με απενεργοποιημένο τον οζονιστήρα, διακόπτεται επίσης και η ροή οξυγόνου ή συνθετικού αέρα. Η ένδειξη NO_x της συσκευής αναλύσεως δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 5 % από την τιμή που μετρείται 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 αναλύσεως 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 απόκρισεως 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 αναλύσεως αέριο βαθμονόμησης με 350 ± 75 ppm C. Η απόκριση σε μια δεδομένη ροή καυσίμου προσδιορίζεται από τη διαφορά μεταξύ της απόκρισεως του αερίου βαθμονόμησης και της απόκρισεως 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 απόκρισεως 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.

▼ **M2**1.9.2. *Συντελεστές απόκρισης υδρογονανθράκων*

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

Οι συντελεστές απόκρισεως πρέπει να προσδιορίζονται όταν θέτουμε μια συσκευή αναλύσεως 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) ± 5 K.

Τα χρησιμοποιούμενα στη δοκιμή αέρια και οι συνιστώμενες περιοχές συντελεστών απόκρισεως 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 αναλύσεως 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.

- α) 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 $\pm 1\%$ της πλήρους κλίμακας, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.
- στ) Η παρεμβολή οξυγόνου (% O_2I) υπολογίζεται για κάθε μείγμα στο στάδιο δ) ως εξής:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100$$

$$\text{ppmC} = \frac{A}{D}$$

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.

▼ M2

- ζ) Η % παρεμβολή οξυγόνου (%O₂I) 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, CO₂, NO_x και O₂

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 CO₂ μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση της συσκευής αναλύσεως CO. Έτσι, αέριο βαθμονόμησης CO₂ 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_x

Τα δύο αέρια που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τις συσκευές αναλύσεως CLD (και HCLD) είναι το CO₂ 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 CO₂

Αέριο βαθμονόμησης CO₂ με συγκέντρωση 80 έως 100 % της πλήρους κλίμακας της μέγιστης κλίμακας εργασίας διοχετεύεται διαμέσου της συσκευής NDIR και καταγράφεται ως A η τιμή του CO₂. Κατόπιν αραιώνεται περίπου στο 50 % με αέριο βαθμονόμησης NO και διοχετεύεται διαμέσου του NDIR και (H)-CLD, ενώ οι τιμές του CO₂ και NO καταγράφονται ως B και C αντίστοιχα. Διακόπτεται το CO₂ 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 CO₂ μετρούμενη με NDIR %

B: συγκέντρωση αραιωμένου CO₂ μετρούμενη με NDIR %

C: συγκέντρωση αραιωμένου NO μετρούμενη με CLD ppm

▼ **M2**

D: συγκέντρωση μη αραιωμένου NO μετρούμενη με CLD ppm

Μπορούν να χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι αραιώσης και ποσοτικού προσδιορισμού τιμών αερίων βαθμονόμησης CO₂ 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:

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

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_e.

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_e: αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO (ppm)

C: συγκέντρωση αραιωμένου NO (ppm)

H_m: μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών

H: πραγματική συγκέντρωση υδρατμών (%).

Σημείωση: Είναι σημαντικό το αέριο βαθμονόμησης NO να περιέχει την ελάχιστη συγκέντρωση NO₂ για τον έλεγχο αυτό, αφού στους υπολογισμούς της απόσβεσης δεν ελήφθη υπόψη η απορρόφηση του NO₂ στο νερό.

1.10.3. Παρεμβολή στον αναλύτη O₂

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

Πίνακας 1 — Ισοδύναμα οξυγόνου

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

▼ M2

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

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

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.

▼ **M2**

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_x και CO₂ κατά τη διάρκεια κάθε φάσης λειτουργίας, από τους μέσους όρους των ενδείξεων και τα αντίστοιχα δεδομένα διακριβώσεως. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικός τρόπος καταγραφής εάν με αυτόν εξασφαλίζεται η απόκτηση ισοδύναμων δεδομένων.

Οι μέσες συγκεντρώσεις του περιβάλλοντος (conc_a) 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 διακριβώσεως.

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 H₂ στα καυσαέρια υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{05 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

Ο συντελεστής k_{w2} υπολογίζεται από τον τύπο:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

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

Για τα αραιωμένα καυσαέρια:

για τη μέτρηση CO₂ 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 CO₂ 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.

▼ **M2**

Ο συντελεστής k_{w1} 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_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 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 NO_x

Δεδομένου ότι οι εκπομπές NO_x εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα του περιβάλλοντος, η συγκέντρωση NO_x πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί το συντελεστή K_H στον οποίο λαμβάνεται υπόψη η υγρασία:

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

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

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

▼ M2

1.2.3. Υπολογισμός ρυθμού ροής μάζας εκπομπών

Οι ρυθμοί ροής μάζας εκπομπών Gas_{mass} [g/h] για κάθε φάση λειτουργίας υπολογίζονται ως εξής.

α) Για τα πρωτογενή καυσαέρια ⁽¹⁾:

$$Gas_{mass} = \frac{MW_{Gas}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

Όπου:

G_{FUEL} [kg/h] είναι ο ρυθμός ροής της μάζας του καυσίμου,

MW_{Gas} [kg/kmol] είναι το μοριακό βάρος του επιμέρους αερίου που αναφέρεται στον πίνακα 1

Πίνακας 1 — Μοριακά βάρη

Αέριο	MW_{Gas} [kg/kmol]
NO_x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{FUEL}$
CO_2	44,01

— $MW_{FUEL} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ [kg/kmol] είναι το μοριακό βάρος καυσίμου με α το λόγο υδρογόνου προς άνθρακα και β το λόγο οξυγόνου προς άνθρακα του καυσίμου ⁽²⁾,

— CO_{2AIR} 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 ⁽³⁾:

$$Gas_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

Όπου

— G_{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,

— $conc_c$ είναι η διορθωμένη συγκέντρωση του περιβάλλοντος:

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

με

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

Ο συντελεστής u εμφανίζεται στον πίνακα 2.

⁽¹⁾ Στην περίπτωση των NO_x , η συγκέντρωση πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί τον συντελεστή διόρθωσης υγρασίας K_H (συντελεστής διόρθωσης υγρασίας για τα NO_x).

⁽²⁾ 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.

⁽³⁾ Στην περίπτωση των NO_x , η συγκέντρωση πρέπει να πολλαπλασιάζεται επί τον συντελεστή διόρθωσης υγρασίας K_H (συντελεστής διόρθωσης υγρασίας για τα NO_x).

▼ M2

Πίνακας 2 — Τιμές συντελεστή u

Αέριο	u	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:

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

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).

Οι παράγοντες στάθμισης και ο αριθμός των n 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 ⁻¹	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
Συντελεστές 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

▼ M2

Φάση		1	2	3	4	5	6
Σχετική υγρασία αέρα	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Απόλυτη υγρασία αέρα	g _{H2O} /kg _{air}	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 _x 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 ₂ 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_w

Ο συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k_w για τη μετατροπή μετρήσεων ξηρού CO και CO₂ 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:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$\text{H}_2 \text{ (dry)} = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1000 + (1,608 \times 5,696)} = 0,009$$

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

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

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

Πίνακας 4 — Τιμές CO και CO₂ σε υγρή βάση ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2	3	4	5	6
H ₂ ξηρή βάση	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422

▼ M2

Φάση		1	2	3	4	5	6
k_{w2}	—	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k_w	—	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 ₂ υγρή βάση	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. Εκπομπές C

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 [\text{wet}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO} [\text{wet}] + \% \text{ HC} [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

όπου:

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

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

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 2,985 \times 1000 = 28,361 \text{ g/h}$$

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

Φάση	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3. Εκπομπές NO_x

Κατ' αρχήν, πρέπει να υπολογίζεται ο συντελεστής διόρθωσης υγρασίας K_H των εκπομπών NO_x:

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

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

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]:

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{MW_{\text{NO}_x}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 [\text{wet}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO} [\text{wet}] + \% \text{ HC} [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times K_H \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1000 = 39,717 \text{ g/h}$$

▼ M2

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

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6\,126,806 \text{ g/h}$$

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 CO₂

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6\,126,806 \text{ g/h}$$

Πίνακας 9 — Εκπομπές CO₂ [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:

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

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

Φάση		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO _{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO _{mass}	g/h	2 084,5-88	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO _{2mass}	g/h	6 126,8-06	4 884,7-39	4 117,2-02	2 780,6-62	2 020,0-61	907,648
Ισχύς P _i	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0

▼ M2

Φάση		1	2	3	4	5	6
Συντελεστές στάθμισης WF_1	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

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

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

$$CO = \frac{2084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,92 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6126,81 \times 0,090 + 4884,74 \times 0,200 + 4117,20 \times 0,290 + 2780,66 \times 0,300 + 2020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

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^{-1}	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	$\text{g}_{H_2O}/\text{kg}_{air}$	7,742	7,558
CO ξηρή βάση	ppm	37 086	16 150
NO _x υγρή βάση	ppm	183	15
HC υγρή βάση	ppm C1	14 220	13 179
CO ₂ 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

▼ M2

Φάση		1	2
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 CO₂ 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:

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

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

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1000 + (1,608 \times 7,742)} = 0,012$$

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

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

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

Πίνακας 12 — Τιμές CO και CO₂ σε υγρή βάση ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2
H ₂ 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 ₂ υγρή βάση	%	10,478	10,153

2.2.2. Εκπομπές HC

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

όπου:

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

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,976$$

▼ **M2**

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1000 = 112,520 \text{ g/h}$$

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

Φάση	1	2
HC _{mass}	112,520	9,119

2.2.3. Εκπομπές NO_x

Ο συντελεστής K_H για τη διόρθωση των εκπομπών NO_x είναι ίσος με 1 για τους δίχρονους κινητήρες:

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times K_H \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422} \times 0,0183 \times 1 \times 1,195 \times 1000 = 4,800 \text{ g/h}$$

Πίνακας 14 — Εκπομπές NO_x [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2
NO _{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. Εκπομπές CO

$$CO_{\text{mass}} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{\text{mass}} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1000 = 517,851 \text{ g/h}$$

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

Φάση	1	2
CO _{mass}	517,851	20,007

2.2.5. Εκπομπές CO₂

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [\text{wet}] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [\text{wet}] + \% HC [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1000 = 2\,629,658 \text{ g/h}$$

Πίνακας 16 — Εκπομπές CO₂ [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2
CO _{2mass}	2 629,658	222,799

▼ **M2**

2.2.6. Ειδικές εκπομπές

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

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

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

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

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

$$\text{NO}_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

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

$$\text{CO}_2 = \frac{2\,629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1\,155,4 \text{ g/kWh}$$

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 ⁻¹	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

▼ M2

Φάση		1	2	3	4	5	6
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 _{H2O} /kg _{air}	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 _x 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 ₂ ξηρή βάση	% Vol.	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208
CO ξηρή βάση (περιβάλλον)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO _x 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 ₂ ξηρή βάση (περιβάλλον)	% Vol.	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Ροή μάζας αραιωμένων καυσαερίων G _{ΤΟΓW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Λόγος Η/С καυσίμου α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Λόγος Ο/С καυσίμου β		0	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Οι συνθήκες αέρωσης του αέρος είναι ίδιες με τις συνθήκες αναρρόφησης του αέρος.

2.3.1. Συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k_w

Ο συντελεστής διόρθωσης ξηρού/υγρού k_w για τη μετατροπή μετρήσεων ξηρού CO και CO₂ σε υγρή βάση υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο.

Για τα αραιωμένα καυσαέρια:

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

▼ **M2**

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 CO₂ σε υγρή βάση για τα αραιωμένα καυσαέρια 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 _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	—	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 ₂ υγρή βάση	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Για τον αέρα αραιώσεως:

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

όπου ο συντελεστής k_{w1} είναι ίδιος με εκείνον που υπολογίστηκε ήδη για τα αραιωμένα καυσαέρια.

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

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

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

Πίνακας 20 — Τιμές CO και CO₂ σε υγρή βάση για τον αέρα αραιώσεως ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση		1	2	3	4	5	6
K _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K _w	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO υγρή βάση	ppm	3	3	3	2	2	3

▼ M2

Φάση		1	2	3	4	5	6
CO ₂ υγρή βάση	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. Εκπομπές HC

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

όπου:

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

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

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

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

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

Φάση	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. Εκπομπές NO_x

Ο συντελεστής K_H για τη διόρθωση των εκπομπών NO_x υπολογίζεται με τον τύπο:

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

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

Πίνακας 22 — Συντελεστής διόρθωσης υγρασίας K_H εκπομπών NO_x ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
K _H	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_x [g/h] ανάλογα με φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	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:

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

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

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

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

▼ **M2**

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

Φάση	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. Εκπομπές CO₂

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

όπου:

u = 15,19 από τον πίνακα 2

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

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

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

Πίνακας 25 — Εκπομπές CO₂ [g/h] ανάλογα με διάφορες φάσεις δοκιμής

Φάση	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	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:

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

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

Φάση		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2 188,0-01	2 068,7-60	1 510,1-87	1 424,7-92	1 853,1-09	975,435
CO _{2mass}	g/h	9 354,4-88	7 295,7-94	5 717,5-31	3 973,5-03	2 756,1-13	1 430,229
Ισχύς P _i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Συντελεστές στάθμισης WF _i	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

▼ M2

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

$$\text{NO}_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

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

$$\text{CO}_2 = \frac{9\,354,488 \times 0,09 + 7\,295,794 \times 0,2 + 5\,717,531 \times 0,29 + 3\,973,503 \times 0,3 + 2\,756,113 \times 0,07 + 1\,430,229 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

▼ M2

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 μία 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_x και CO από τους πίνακες 1 ή 2 του παρόντος τμήματος, ή να υπολογίζουν τους συντελεστές επιδείνωσης για HC + NO_x 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_x και CO φορητών κινητήρων για μικρούς κατασκευαστές

Κλάση κινητήρων	Δίχρονοι κινητήρες		Τετράχρονοι κινητήρες		Κινητήρες με μετεπεξεργασία
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	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_x και CO μη φορητών κινητήρων για μικρούς κατασκευαστές

Κλάση κινητήρων	Κινητήρες με πλευρικές βαλβίδες		Κινητήρες με άνωθεν βαλβίδες		Κινητήρες με μετεπεξεργασία
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	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	

▼ M2

- 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 μετατρέπόμενο στο χρονικό σημείο 0 σε g/kWh

F = 0,8 για HC και 0,0 για NO_x 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 σειρών 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_x (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 διαιρούνται διά 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 κατανεμημένα 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_x 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 διατηρησι-

▼ M2

μότητας διηρημένες διά 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 εγκρίσεως 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 cm²
- Συμβατοί δίχρονοι κινητήρες με μεταλλικό καταλύτη του ίδιου δραστικού υλικού και γόμωσης και με τον ίδιο αριθμό κυψελίδων ανά cm²
- 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

▼ M2

- 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 πότε 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.

▼ **B**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► **M2** V ◀▼ **M2**

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)

▼ **B**

Σημείωση: Οι βασικές ιδιότητες για την απόδοση κινητήρα/εκπομπές καυσαερίων προβάλλονται με έντονους χαρακτήρες

	Όρια και μονάδες (2)	Μέθοδος δοκιμής
Αριθμός κετανίου (4)	min. 45 (7) max. 50	ISO 5165
Πυκνότητα στους 15 °C	min. 835 kg/m ³ max. 845 kg/m ³ (10)	ISO 3 675, ASTM D 4 052
Απόσταξη (3) — 95 % σημείο	Maximum 370 °C	ISO 3405
Ιξώδες στους 40 °C	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Περιεκτικότητα σε θείο	min. 0,1 % κ.β. (9) max. 0,2 % κ.β. (8)	ISO 8754, EN 24260
Σημείο αναφλέξεως	min. 55 °C	ISO 2719
CFPP	min. — max. + 5 °C	EN 116
Διάβρωση χαλκού	max. 1	ISO 2160
Κατάλοιπα άνθρακα κατά Conradson (10 % DR)	max. 0,3 % κ.β.	ISO 10370
Τέφρα	max. 0,01 % κ.β.	ASTM D 482 (12)
Νερό	max. 0,05 % κ.β.	ASTM D 95, D 1744
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρό οξύ)	► M1 ► M2 μέγιστο 0,20 mg KOH/g ◀	
Σταθερότητα σε οξειδωση (3)	max. 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Πρόσθετα (6)		

Σημείωση 1: Εάν απαιτείται για να υπολογισθεί η θερμική απόδοση ενός κινητήρα ή οχήματος, η θερμογόνο δύναμη του καυσίμου μπορεί να υπολογισθεί με τον τύπο:

$$\text{Ειδική ενέργεια (θερμογόνο δύναμη) (καθαρή)} \\ \text{MJ/kg} = (46,423 - 8,792 \cdot d^2 + 3,17 \cdot d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,42 \cdot s - 2,499 \cdot x$$

όπου:

d είναι η πυκνότητα στους 288 K (15° C)
x είναι η αναλογία κατά μάζα νερού (%/100)
y είναι η αναλογία κατά μάζα τέφρας (%/100)
s είναι η αναλογία κατά μάζα θείου (%/100).

Σημείωση 2: Οι τιμές που αναφέρονται στην προδιαγραφή είναι «αληθείς τιμές». Για τον καθορισμό των οριακών τους τιμών εφαρμόστηκαν οι όροι του ASTM D3244 «Καθορισμός βάσης για περιπτώσεις αμφισβήτησης όσον αφορά την ποιότητα πετρελαίου» και για τον καθορισμό ελάχιστης τιμής ελήφθη υπόψη μια ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R = αναπαραγωγιμότητα).

Άσχετα με τη μέτρηση αυτή, η οποία είναι αναγκαία για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός του καυσίμου πρέπει εντούτοις να στοχεύει σε μια τιμή μηδέν, όπου η καθοριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R και στη μέση τιμή, στην περίπτωση που τίθενται μέγιστο και ελάχιστο όριο. Εάν χρειάζεται να διασαφηνιστεί αν ένα καύσιμο πληροί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, εφαρμόζονται οι όροι του ASTM D3244.

Σημείωση 3: Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν τις εξαμιζόμενες ποσότητες (ανακτηθέν ποσοστό + απωλεσθέν ποσοστό).

Σημείωση 4: Η κλίμακα κετανίου δεν είναι σύμφωνη με την απαίτηση μιας ελάχιστης κλίμακας τιμών 4R. Εντούτοις, σε περιπτώσεις διαφωνίας μεταξύ του προμηθευτή και του χρήστη του καυσίμου, για την επίλυση των διαφορών αυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι όροι του ASTM D3244 υπό την προϋπόθεση ότι πραγματοποιούνται επαναληπτικές μετρήσεις, σε αριθμό ικανό για την επίτευξη της αναγκαίας ακρίβειας, κατά προτίμηση σε μεμονωμένους προσδιορισμούς.

▼ **B**

- Σημείωση 5:** Μολονότι ελέγχεται η οξειδωτική σταθερότητα, είναι πιθανόν η διάρκεια ζωής να είναι περιορισμένη. Θα πρέπει να ζητούνται από τον προμηθευτή οδηγίες εναποθηκεύσεως και διάρκειας ζωής.
- Σημείωση 6:** Το καύσιμο αυτό θα πρέπει να βασίζεται μόνο σε άμεσα κλάσματα απόσταξης και σε κλάσματα πυρόλυσης υδρογονανθράκων. Η αποθείωση επιτρέπεται. Δεν πρέπει να περιέχει μεταλλικά πρόσθετα ή πρόσθετα βελτιώσεως του αριθμού κετανίου.
- Σημείωση 7:** Επιτρέπονται χαμηλότερες τιμές, οπότε πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός κετανίου του καυσίμου αναφοράς.
- Σημείωση 8:** Υψηλότερες τιμές επιτρέπονται, οπότε πρέπει να αναφέρεται η περιεκτικότητα σε θείο του χρησιμοποιούμενου καυσίμου αναφοράς.
- Σημείωση 9:** Πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς, επειδή επηρεάζεται από τις εκδηλούμενες τάσεις στην αγορά. ► **M1** Για την αρχική έγκριση κινητήρα χωρίς την μετεπεξεργασία των καυσαερίων, εφόσον το ζητήσει ο αιτών, επιτρέπεται 0,05 % ονομαστική περιεκτικότητα θείου κατά μάζα (τουλάχιστον 0,03 % μάζα) στην περίπτωση αυτή η μετρώμενη τιμή των σωματιδίων πρέπει να διορθωθεί προς τα άνω μέχρι τη μέση τιμή που ορίζεται ονομαστικά για περιεκτικότητα σε θείο (0,15 % μάζα) από την ακόλουθη εξίσωση: ◀

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)]$$

όπου:

PT_{adj} = διορθωμένη τιμή PT (g/kWh)

PT = διορθωμένη ειδική σταθμισμένη τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων (g/kWh)

SFC = ειδική σταθμισμένη κατανάλωση καυσίμου (g/kWh) η οποία υπολογίζεται δυνάμει του παρακάτω τύπου

$NSLF$ = μέσος όρος του κλάσματος της ονομαστικής προδιαγραφής για την περιεκτικότητα σε θείο (δηλ. 0,15 %/100)

FSF = κλάσμα περιεκτικότητας του καυσίμου σε θείο (%/100)

Εξίσωση για τον υπολογισμό της σταθμισμένης ειδικής κατανάλωσης καυσίμου:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

όπου:

P_i = $P_{m,i} + P_{AE,i}$

Για την εκτίμηση της πιστότητας της παραγωγής σύμφωνα με το σημείο 5.3.2. του παραρτήματος I, οι απαιτήσεις πρέπει να ικανοποιούνται όταν χρησιμοποιείται καύσιμο αναφοράς με περιεκτικότητα σε θείο, εντός των ελαχίστων/μεγίστων ορίων 0,1/0,2 % κατά μάζα.

- Σημείωση 10:** Υψηλότερες τιμές επιτρέπονται έως και 855 kg/m³, οπότε πρέπει να αναφέρεται η πυκνότητα του καυσίμου αναφοράς. Για την εκτίμηση της πιστότητας της παραγωγής σύμφωνα με το σημείο 5.3.2. του παραρτήματος I, οι απαιτήσεις πρέπει να ικανοποιούνται όταν χρησιμοποιείται καύσιμο αναφοράς που συμμορφούται με την ελάχιστη/μέγιστη τιμή των 835/545 kg/m³.
- Σημείωση 11:** Όλα τα χαρακτηριστικά και οι οριακές τιμές του καυσίμου πρέπει να παρακολουθούνται επειδή επηρεάζονται από τις εκδηλούμενες τάσεις στην αγορά.
- Σημείωση 12:** Πρόκειται να αντικατασταθεί από το EN/ISO από την ημέρα έναρξης εφαρμογής της οδηγίας.

▼ M2

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	1 993
Αριθ. οκτανίου κινητήρα, MON		85,0	—	EN 25 163	1 993
Πυκνότητα στους 15 °C	kg/m ₃	748	762	ISO 3675	1 995
Τάση ατμών Reid	kPa	56,0	60,0	EN 12	1 993
Απόσταξη			—		
Αρχικό σημείο ζέσεως	°C	24	40	EN-ISO 3405	1 988
— Εξάτμιση στους 100 °C	Vol. %	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1 988
— Εξάτμιση στους 150 °C	Vol. %	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1 988
— Τελικό σημείο ζέσεως	°C	190	215	EN-ISO 3405	1 988
Υπόλειμμα	%	—	2	EN-ISO 3405	1 988
Ανάλυση υδρογονανθράκων	—				—
— Ολεφίνες	Vol. %	—	10	ASTM D 1319	1 995
— Αρωματικοί	Vol. %	28,0	40,0	ASTM D 1319	1 995
— Βενζόλιο	Vol. %	—	1,0	EN 12177	1 998
— Κορεσμένοι	Vol. %	—	υπόλοιπο	ASTM D 1319	1 995
Λόγος άνθρακα/υδρογόνου		δήλωση	δήλωση		
Σταθερότητα στην οξειδωση (2)	min	480	—	EN-ISO 7536	1 996
Περιεκτικότητα σε οξυγόνο	Mass. %	—	2,3	EN 1601	1 997
Κόμμεα	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1 997
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1 998
Διάβρωση χαλκού στους 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1 995
Περιεκτικότητα σε μόλυβδο	g/l	—	0,005	EN 237	1 996
Περιεκτικότητα σε φωσφόρο	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1 994

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

▼ M2

του μηδενός· στον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι $4R$ (R = αναπαραγωγιμότητα). 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 μεγίστου 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 αναστολείς οξειδώσεως και απενεργοποιητές μετάλλων που χρησιμοποιούνται κανονικά για τη σταθεροποίηση κλασμάτων βενζινών διυλιστηρίων, δεν πρέπει όμως να προστίθενται πρόσθετα απορρόπανσης/διασποράς και έλαια-διαλύτες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► **M2** VI ◀

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

Αριθμός σχήματος	Περιγραφή
2	Σύστημα ανάλυσης πρωτογενών καυσαερίων
3	Σύστημα ανάλυσης αραιωμένων καυσαερίων
4	Μερική ροή, ισοκινητική ροή, έλεγχος φουστητήρα αναρροφήσεως, κλασματική δειγματοληψία
5	Μερική ροή, ισοκινητική ροή, έλεγχος φουστητήρα πίεσεως, κλασματική δειγματοληψία
6	Μερική ροή, έλεγχος CO ₂ ή NO _x , κλασματική δειγματοληψία
7	Μερική ροή, ισοζύγιο CO ₂ και άνθρακα, ολική δειγματοληψία
8	Μερική ροή, μέτρηση συγκεντρώσεως και απλό βεντούρι, κλασματική δειγματοληψία
9	Μερική ροή, δίδυμο βεντούρι ή στόμιο και μέτρηση συγκέντρωσης, κλασματική δειγματοληψία
10	Μερική ροή, διαχωρισμός με πολλαπλούς σωλήνες και μέτρηση συγκεντρώσεως, κλασματική δειγματοληψία
11	Μερική ροή, έλεγχος ροής, ολική δειγματοληψία
12	Μερική ροή, έλεγχος ροής, κλασματική δειγματοληψία
13	Πλήρης ροή, αντλία θετικού εκτοπίσματος ή βεντούρι κρίσιμης ροής, κλασματική δειγματοληψία
14	Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων
15	Σύστημα αραιώσεως για σύστημα πλήρους ροής

1.1. Προσδιορισμός των αέριων εκπομπών

Το σημείο 1.1.1 και τα σχήματα 2 και 3 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των συνιστωμένων συστημάτων δειγματοληψίας και αναλύσεως. Επειδή και διαφορετικές διατάξεις μπορούν να παραγάγουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η πλήρης συμμόρφωση προς τα σχήματα αυτά. Μπορούν να χρησιμοποιούνται πρόσθετα εξαρτήματα όπως όργανα, βαλβίδες, πηνία, αντλίες και διακόπτες για την παροχή πρόσθετων πληροφοριών και το συντονισμό των λειτουργιών των συστατικών συστημάτων. Τυχόν εξαρτήματα που δεν χρειάζονται για τη διατήρηση της ορθότητας σε μερικά συστήματα, μπορούν να αποκλείονται εάν ο εποκλεισμός τους βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

1.1.1. *Αέρια συστατικά των καυσαερίων CO, CO₂, HC, NO_x*

Περιγράφεται αναλυτικό σύστημα για τον προσδιορισμό των αέριων εκπομπών στα πρωτογενή ή αραιωμένα καυσαέρια που βασίζεται στη χρήση των εξής:

- Αναλύτης HFID για τη μέτρηση υδρογονανθράκων
- Αναλύτες NDIR για τη μέτρηση του μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα
- HCLD ή ισοδύναμος αναλύτης για τη μέτρηση του οξειδίου του αζώτου.

Για τα πρωτογενή καυσαέρια (βλ. σχήμα 2), το δείγμα για όλα τα συστατικά μπορεί να λαμβάνεται με ένα καθετήρα δειγματοληψίας

▼B

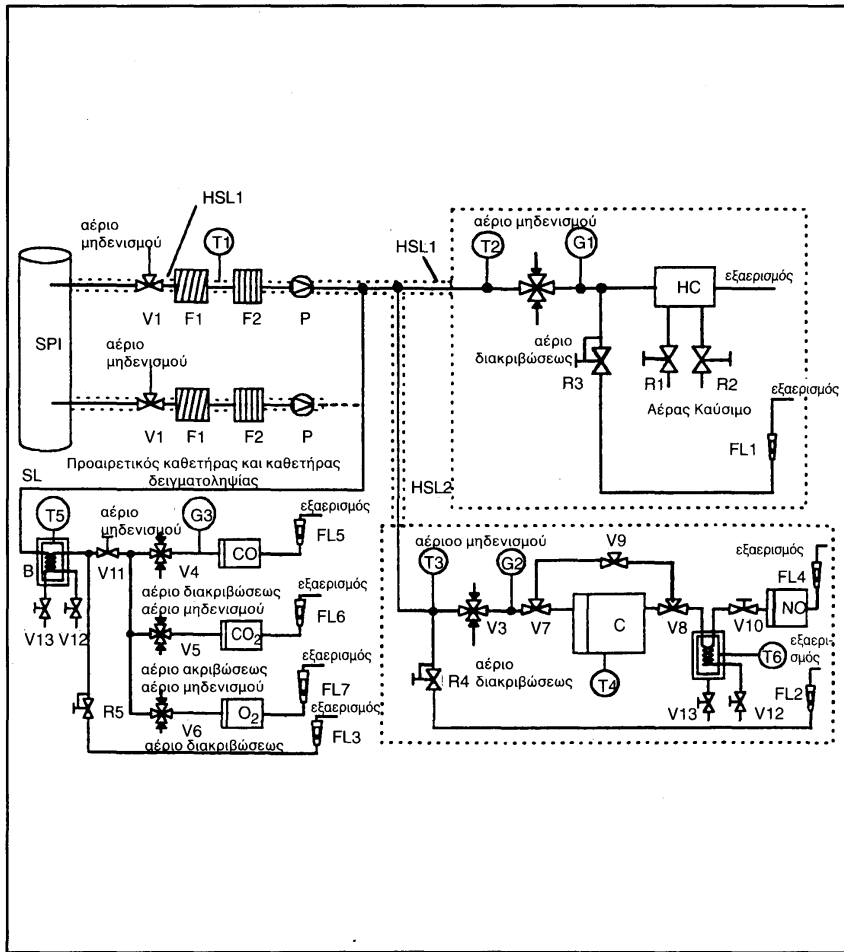
ψίας ή με δύο καθετήρες δειγματοληψίας που να είναι σε άμεση γειτνίαση και που χωρίζονται εσωτερικώς κατευθυνόμενοι στους διάφορους αναλύτες. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε σε κανένα σημείο του συστήματος ανάλυσης να μην επέρχεται συμπύκνωση των συστατικών των καυσαερίων (συμπεριλαμβανομένου του νερού και του θειικού οξέος).

Για τα αραιωμένα καυσαέρια (βλ. σχήμα 3), το δείγμα για τους υδρογονάνθρακες πρέπει να λαμβάνεται με καθετήρα δειγματοληψίας διαφορετικό από εκείνον για το δείγμα των άλλων συστατικών. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε σε κανένα σημείο του συστήματος ανάλυσης να μην επέρχεται συμπύκνωση των συστατικών των καυσαερίων (συμπεριλαμβανομένου του νερού και του θειικού οξέος).

▼B

Σχήμα 2

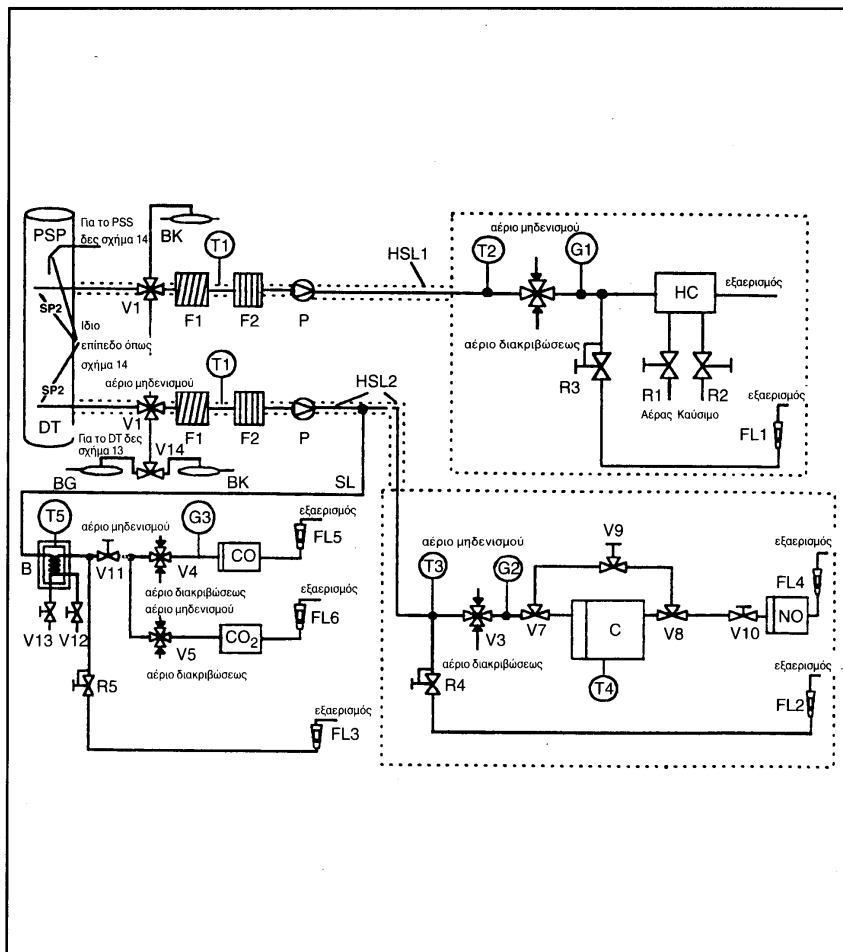
Διάγραμμα ροής συστήματος ανάλυσης καυσαερίων για CO, NO_x και HC



▼B

Σχήμα 3

Διάγραμμα ροής συστήματος ανάλυσης αραιωμένων καυσαερίων
για CO, CO₂, NO_x και HC



Περιγραφές — Σχήματα 2 και 3

Γενική δήλωση:

Όλα τα συστατικά μέρη του συστήματος δειγματοληψίας πρέπει να διατηρούνται στη θερμοκρασία που καθορίζεται για τα αντίστοιχα συστήματα

- SP1: Καθετήρας δειγματοληψίας πρωτογενών καυσαερίων (μόνο σχήμα 2)

Συνιστάται να χρησιμοποιείται ευθύς καθετήρας από ανοξείδωτο χάλυβα με κλειστό άκρο και με πολλές οπές. Η εσωτερική του διάμετρος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την εσωτερική διάμετρο της γραμμής δειγματοληψίας. Το πάχος του τοιχώματος του καθετήρα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1 mm. Πρέπει να υπάρχουν κατ' ελάχιστον τρεις οπές σε τρία διαφορετικά ακτινικά επίπεδα μεγέθους τέτοιου ώστε να δειγματίζουν περίπου την ίδια ροή. Ο καθετήρας πρέπει να καλύπτει το 80 % τουλάχιστον της διαμέτρου του σωλήνα της εξατμίσεως.

- SP2: Καθετήρας δειγματοληψίας HC αραιωμένων καυσαερίων (μόνο σχήμα 3)

Ο καθετήρας πρέπει:

- να αντιστοιχεί στα πρώτα 254 mm έως 762 mm της γραμμής δειγματοληψίας υδρογονανθράκων,
- να έχει 5 mm ελάχιστη εσωτερική διάμετρο,
- να τοποθετείται στη σήραγγα αραιώσεως DT (σημείο 1.2.1.2) σε σημείο όπου αναμειγνύονται καλά ο αέρας αραιώσεως και τα καυσάερια (δηλ. σε σημείο ευρισκόμενο σε απόσταση δεκαπλάσια της διαμέτρου της σήραγγας

▼B

- μετά το σημείο όπου τα καυσαέρια εισέρχονται στη σήραγγα αραιώσεως),
- να απέχει ικανή απόσταση (ακτινικώς) από τους άλλους καθετήρες και το τοίχωμα της σήραγγας έτσι ώστε να μην υφίσταται την επίδραση τυχόν ομόρρου ή δινών,
 - να θερμαίνεται έτσι ώστε να αυξάνεται η θερμοκρασία του ρεύματος του αέρα στους $463\text{ K (}190\text{ °C)} \pm 10\text{ K}$ στην έξοδο του καθετήρα.
- *SP3: Καθετήρας δειγματοληψίας CO, CO₂, NO_x αραιωμένων καυσαερίων* (μόνο σχήμα 3)
Ο καθετήρας πρέπει:
- να είναι στο ίδιο επίπεδο με τον SP2,
 - να απέχει ικανή απόσταση (ακτινικώς) από τους άλλους καθετήρες και το τοίχωμα της σήραγγας έτσι ώστε να μην υφίσταται την επίδραση τυχόν ομόρρου ή δινών,
 - να θερμαίνεται και να μονώνεται καθ' όλο το μήκος του μέχρι μία ελάχιστη θερμοκρασία $328\text{ K (}55\text{ °C)} \pm 10\text{ K}$ για να παρεμποδίζεται η συμπύκνωση του νερού.
- *HSL1: Θερμαινόμενη γραμμή δειγματοληψίας*
Η γραμμή δειγματοληψίας παρέχει δείγμα αερίου από ένα μόνο καθετήρα στο ή στα σημεία διαχωρισμού και στον αναλύτη HC.
Η γραμμή δειγματοληψίας πρέπει:
- να έχει 5 mm ελάχιστη και 13,5 mm μέγιστη εσωτερική διάμετρο,
 - να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από PTFE,
 - να διατηρεί θερμοκρασία τοιχώματος $463\text{ K (}190\text{ °C)} \pm 10\text{ K}$ μετρούμενη σε κάθε ξεχωριστά ελεγχόμενο θερμαινόμενο τμήμα, εάν η θερμοκρασία των καυσαερίων στον καθετήρα δειγματοληψίας είναι ίση ή κατώτερη των $463\text{ K (}190\text{ °C)}$,
 - να διατηρεί θερμοκρασία τοιχώματος μεγαλύτερη από $453\text{ K (}180\text{ °C)}$ εάν η θερμοκρασία των καυσαερίων στον καθετήρα δειγματοληψίας είναι πάνω από $463\text{ K (}190\text{ °C)}$,
 - να διατηρεί θερμοκρασία αερίων $463\text{ K (}190\text{ °C)} \pm 10\text{ K}$ πριν από το θερμαινόμενο φίλτρο (F2) και τον HFID.
- *HSL2: Θερμαινόμενη γραμμή δειγματοληψίας NO_x*
Η γραμμή δειγματοληψίας πρέπει:
- να διατηρεί θερμοκρασία τοιχώματος 328 έως 473 K (55 έως 200 °C) μέχρι τον μετατροπέα όταν χρησιμοποιείται λουτρό ψύξεως και μέχρι τον αναλύτη όταν δεν χρησιμοποιείται λουτρό ψύξεως,
 - να είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή PTFE. Δεδομένου ότι η γραμμή δειγματοληψίας χρειάζεται να θερμαίνεται μόνον για την παρεμπόδιση συμπύκνωσης του νερού και θεικού οξέος, η θερμοκρασία της γραμμής δειγματοληψίας εξαρτάται από την περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο.
- *SL: Γραμμή δειγματοληψίας για CO (CO₂)*
Η γραμμή πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή PTFE. Μπορεί να θερμαίνεται ή όχι.
- *BK: Σάκκος περιβάλλοντος* (προαιρετικός· μόνο σχήμα 3)
Για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων του περιβάλλοντος.
- *BG: Σάκκος δειγματοληψίας* (προαιρετικός· μόνο σχήμα 3 για ανάλυση CO και CO₂)
Για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων δείγματος.
- *F1: Θερμαινόμενο προφίλτρο* (προαιρετικό)
Η θερμοκρασία πρέπει να είναι ίδια με εκείνη της HSL1.
- *F2: Θερμαινόμενο φίλτρο*
Το φίλτρο αφαιρεί τυχόν στερεά σωματίδια από το δείγμα των αερίων πριν από τον αναλύτη. Η θερμοκρασία πρέπει να είναι ίδια με εκείνη της HSL1. Το φίλτρο πρέπει να αλλάζεται όποτε είναι απαραίτητο.
- *P: Θερμαινόμενη αντλία δειγματοληψίας*
Η αντλία πρέπει να θερμαίνεται στη θερμοκρασία της HSL1.
- *HC*
Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) για τον προσδιορισμό των υδρογονανθράκων. Η θερμοκρασία πρέπει να διατηρείται στους 453 έως 473 K (180 έως 200 °C).
- *CO, CO₂*

▼B

- Αναλύτες NDIR για τον προσδιορισμό του μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα.
- NO_2
(H)CLD αναλύτης για τον προσδιορισμό των οξειδίων του αζώτου. Εάν χρησιμοποιείται HCLD, αυτός πρέπει να διατηρείται σε θερμοκρασία 328 έως 473 K (55 έως 200 °C).
 - *Μετατροπέας C*
Πρέπει να χρησιμοποιείται μετατροπέας για την καταλυτική αναγωγή NO_2 σε NO πριν από την ανάλυση στον CLD ή HCLD.
 - *B: Λουτρό ψύξεως*
Για την ψύξη και συμπύκνωση του νερού από το δείγμα καυσαερίων. Το λουτρό πρέπει να διατηρείται σε θερμοκρασία 273 έως 277 K (0 έως 4 °C) με πάγο ή ψύξη. Είναι προαιρετικό εάν ο αναλύτης είναι απηλαγμένος από τυχόν παρεμβολές υδρατμών όπως προσδιορίζεται στο παράρτημα III προσάρτημα 3 σημεία 1.9.1 και 1.9.2.
Χημικοί ξηραντές δεν επιτρέπονται για την απομάκρυνση του νερού από το δείγμα.
 - *T1, T2, T3: Αισθητήρας θερμοκρασίας*
Για την παρακολούθηση του ρεύματος αερίων.
 - *T4: Αισθητήρας θερμοκρασίας*
Θερμοκρασία του μετατροπέα NO_2 -NO.
 - *T5: Αισθητήρας θερμοκρασίας*
Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του λουτρού ψύξεως.
 - *G1, G2, G3: Μετρητής πίεσεως*
Για τη μέτρηση της πίεσης στις γραμμές δειγματοληψίας.
 - *R1, R2: Ρυθμιστής πίεσεως*
Για τον έλεγχο της πίεσεως του αέρα και του καυσίμου, αντιστοίχως, για τον HFID.
 - *R3, R4, R5: Ρυθμιστής πίεσεως*
Για να ελέγχεται η πίεση στις γραμμές δειγματοληψίας και η ροή προς τους αναλύτες.
 - *FL1, FL2, FL3: Ροόμετρο*
Για την παρακολούθηση της ροής του δείγματος στην παράκαμψη.
 - *FL4 έως FL7: Ροόμετρο (προαιρετικό)*
Για την παρακολούθηση του ρυθμού ροής διαμέσου των αναλυτών.
 - *V1 έως V6: Βαλβίδα επιλογής*
Κατάλληλη δικλείδα για την επιλογική ροή δείγματος, αερίου βαθμονόμησης ή αερίου μηδενισμού προς τον αναλύτη.
 - *V7, V8: Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα*
Για την παράκαμψη του μετατροπέα NO_2 -NO.
 - *V9: Βελονωτή βαλβίδα*
Για την εξισορρόπηση της ροής διαμέσου του μετατροπέα NO_2 -NO και της παρακάμψεως.
 - *V10, V11: Βελονωτή βαλβίδα*
Για τη ρύθμιση της ροής στους αναλύτες.
 - *V12, V13: Ειδική βαλβίδα (toggle valve)*
Για την αποστράγγιση του συμπυκνώματος από το λουτρό B.
 - *V14: Βαλβίδα επιλογής*
Επιλογή του σάκκου δείγματος ή περιβάλλοντος.

1.2. Προσδιορισμός των σωματιδίων

Στα σημεία 1.2.1 και 1.2.2 και στα σχήματα 4 έως 15 περιέχονται λεπτομερείς περιγραφές των συνιστωμένων συστημάτων δειγματοληψίας και αραιώσεως. Επειδή διαφορετικές επίσης διατάξεις μπορούν να παραγάγουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η πλήρης συμμόρφωση προς τα ανωτέρω σχήματα. Μπορούν να χρησιμοποιούνται πρόσθετα εξαρτήματα όπως όργανα, βαλβίδες, φηνία, αντλίες και διακόπτες για την παροχή πρόσθετων πληροφοριών και το συντονισμό των λειτουργιών των συστατικών συστημάτων. Τυχόν εξαρτήματα που δεν χρειάζονται για τη διατήρηση της ορθότητας σε μερικά συστήματα, μπορούν να αποκλείονται εάν ο αποκλεισμός τους βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

▼B

1.2.1. Σύστημα αραιώσεως

1.2.1.1. Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής (σχήματα 4 έως 12)

Περιγράφεται σύστημα αραιώσεως που βασίζεται στην αραιώση μέρους του ρεύματος των καυσαερίων. Ο διαχωρισμός του ρεύματος των καυσαερίων και η επακόλουθη διαδικασία αραιώσεως μπορεί να γίνει με διαφόρων τύπων συστήματα αραιώσεως. Για τη μετέπειτα συλλογή των σωματιδίων, στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 1.2.2, σχήμα 14) μπορεί να περάσει το σύνολο ή μέρος μόνον των αραιωμένων καυσαερίων. Η πρώτη μέθοδος αναφέρεται ως τύπος ολικής δειγματοληψίας και η δεύτερη ως τύπος κλασματικής δειγματοληψίας.

Ο υπολογισμός του λόγου αραιώσεως εξαρτάται από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου συστήματος. Συνιστώνται οι ακόλουθοι τύποι:

— *Ισοκινητικά συστήματα (σχήματα 4 και 5)*

Με τα συστήματα αυτά, η ροή στο σωλήνα μεταφοράς εναρμονίζεται με τη ροή των πρωτογενών καυσαερίων από πλευράς ταχύτητας αερίου ή/και πιέσεως, επιβάλλοντας τοιουτοτρόπως αδιατάρακτη και ομοιόμορφη ροή καυσαερίων στον καθετήρα δειγματοληψίας. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας ένα συντονιστή και έναν ευθείας προσεγγίσεως σωλήνα πιο μπροστά από το σημείο δειγματοληψίας. Ο λόγος διαχωρισμού υπολογίζεται κατόπιν από ευκόλως μετρούμενα μεγέθη όπως οι διάμετροι των σωλήνων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ισοκίνηση χρησιμοποιείται μόνον για την εναρμόνιση των συνθηκών ροής και όχι για την εναρμόνιση της κατανομής μεγεθών. Η τελευταία δεν είναι συνήθως αναγκαία, καθώς τα σωματίδια είναι αρκετά μικρά για να ακολουθούν τις γραμμές ροής του ρευστού.

— *Συστήματα ελεγχόμενης ροής με μέτρηση της συγκεντρώσεως (σχήματα 6 έως 10)*

Με τα συστήματα αυτά, λαμβάνεται δείγμα από τον όγκο των καυσαερίων ρυθμίζοντας τη ροή του αέρα αραιώσεως και την ολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων. Ο λόγος αραιώσεως προσδιορίζεται από τις συγκεντρώσεις των αερίων ιχνηθετών, όπως το CO₂ ή το NO_x, που ενυπάρχουν κανονικά στα καυσαέρια του κινητήρα. Μετρίωνται οι συγκεντρώσεις στα καυσαέρια αραιώσεως και στον αέρα αραιώσεως, ενώ η συγκέντρωση στα πρωτογενή καυσαέρια μπορεί να μετρηθεί είτε απ' ευθείας ή να προσδιοριστεί από τη ροή του καυσίμου και από την εξίσωση ισοζυγίου άνθρακα, εάν είναι γνωστή η σύσταση του καυσίμου. Τα συστήματα μπορούν να ελέγχονται από τον υπολογισμένο λόγο αραιώσεως (σχήματα 6 και 7) ή από την ροή στο σωλήνα μεταφοράς (σχήματα 8, 9 και 10).

— *Συστήματα ελεγχόμενης ροής με μέτρηση της ροής (σχήματα 11 και 12)*

Με τα συστήματα αυτά, λαμβάνεται δείγμα από τον όγκο των καυσαερίων ρυθμίζοντας τη ροή του αέρα αραιώσεως και την ολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων. Ο λόγος αραιώσεως προσδιορίζεται από τη διαφορά των δύο ρυθμών ροής. Απαιτείται ορθή διακρίβωση των ροομέτρων του ενός ως προς το άλλο, αφού το σχετικό μέγεθος των δύο ρυθμών ροής μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά σφάλματα σε μεγάλους λόγους αραιώσεως (σχήματα 9 και παραπάνω). Ο έλεγχος της ροής είναι πολύ ευθὺς διατηρώντας σταθερό το ρυθμό ροής των αραιωμένων καυσαερίων και μεταβάλλοντας τον ρυθμό ροής του αέρα αραιώσεως, εφόσον χρειάζεται.

Για να εκδηλωθούν στην πράξη τα πλεονεκτήματα των συστημάτων αραιώσεως μερικής ροής, πρέπει να δίδεται προσοχή στο να αποφεύγονται τα πιθανά προβλήματα απώλειας σωματιδίων στο σωλήνα μεταφοράς, ώστε να διασφαλίζεται λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος καυσαερίων και ο προσδιορισμός του λόγου διαχωρισμού.

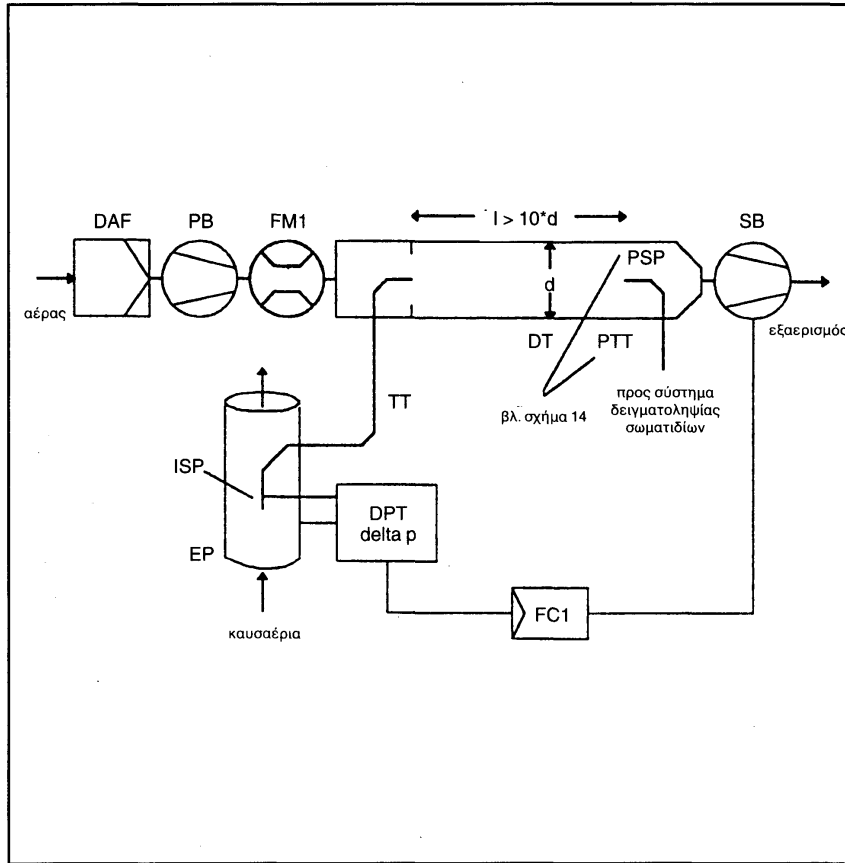
Τα περιγραφόμενα συστήματα χρειάζονται προσοχή στις κρίσιμες αυτές περιοχές.

▼B

Σχήμα 4

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με ισοκινητικό καθετήρα και κλασματική δειγματοληψία

(έλεγχος SB)



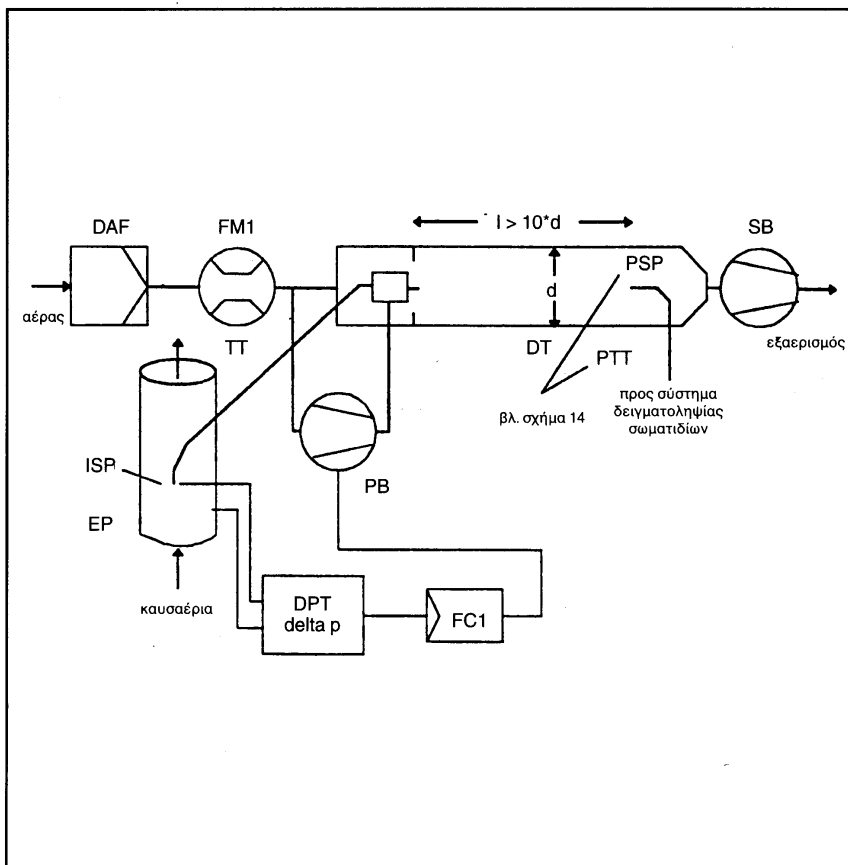
Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του σωλήνα μεταφοράς TT με τον ισοκινητικό καθετήρα δειγματοληψίας ISP. Με τον μορφοτροπέα πίεσεως DPT μετρίεται η διαφορική πίεση των καυσαερίων μεταξύ σωλήνα εξατμίσεως και εισόδου του καθετήρα. Το σήμα αυτό διαβιβάζεται στη διάταξη ελέγχου ροής FC1 που ελέγχει τον ανεμιστήρα αναρροφήσεως SB για τη διατήρηση διαφορικής πίεσεως μηδέν στο άκρο του καθετήρα. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι τουτόσημες και η ροή διαμέσου του ISP και του TT αποτελούν σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Ο λόγος διαχωρισμού προσδιορίζεται από τα εμβαδά των εγκάρσιων διατομών του EP και του ISP. Ο ρυθμός ροής του αέρα αραιώσεως μετρίεται με τη συσκευή μέτρησης ροής FM1. Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από το ρυθμό ροής του αέρα αραιώσεως και το λόγο διαχωρισμού.

▼ **B**

Σχήμα 5

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με ισοκινητικό καθετήρα και κλασματική δειγματοληψία

(έλεγχος PB)

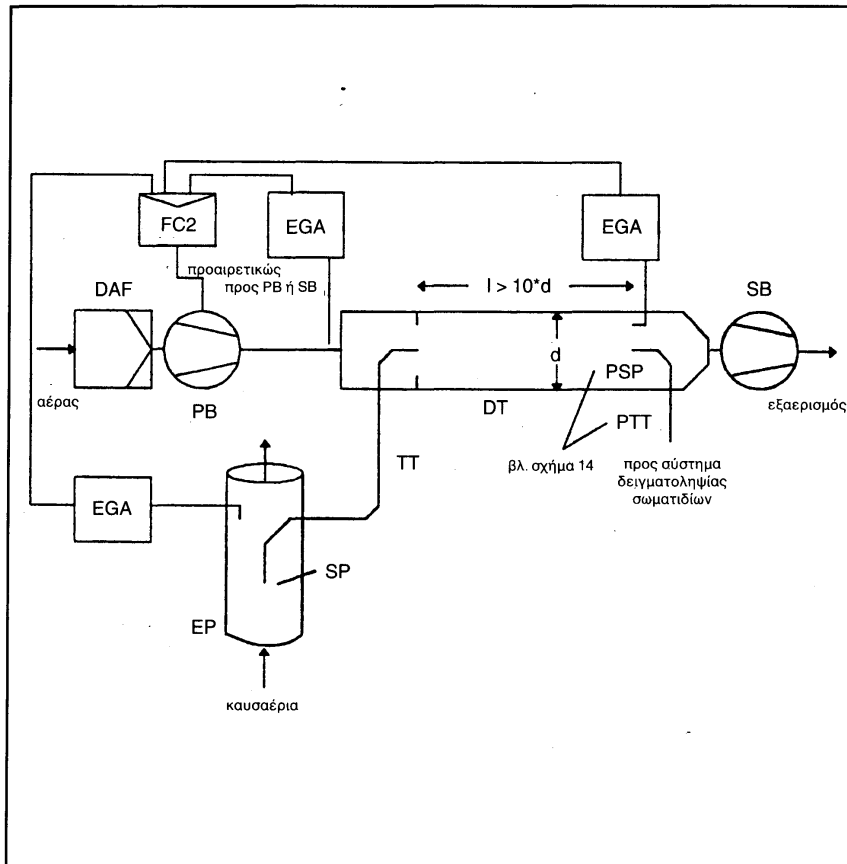


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του σωλήνα μεταφοράς TT με τον ισοκινητικό καθετήρα δειγματοληψίας ISP. Με τον μορφοτροπέα πίεσεως DPT μετρείται η διαφορική πίεση των καυσαερίων μεταξύ σωλήνα εξατμίσεως και εισόδου του καθετήρα. Το σήμα αυτό διαβιβάζεται στη διάταξη ελέγχου ροής FC1 που ελέγχει τον φυσητήρα πίεσεως SB για τη διατήρηση διαφορικής πίεσεως μηδέν στο άκρο του καθετήρα. Αυτό γίνεται παίρνοντας ένα μικρό κλάσμα του αέρα αραιώσεως του οποίου ο ρυθμός ροής έχει ήδη μετρηθεί με τη συσκευή μετρήσεως ροής FM1 και προσάγοντάς το στο TT μέσω πνευματικού στομίου. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ταυτόσημες και η ροή διαμέσου του ISP και του TT αποτελεί σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Ο λόγος διαχωρισμού προσδιορίζεται από τα εμβαδά των εγκάρσιων διατομών του EP και του ISP. Ο αέρας αραιώσεως αναρροφάται διαμέσου της DT από τον φυσητήρα αναρροφήσεως SB και ο ρυθμός ροής μετρείται με την FM1 στην είσοδο της DT. Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από το ρυθμό ροής του αέρα αραιώσεως και το λόγο διαχωρισμού.

▼B

Σχήμα 6

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με CO₂ και NO_x και μέτρηση συγκεντρώσεων με κλασματική δειγματοληψία

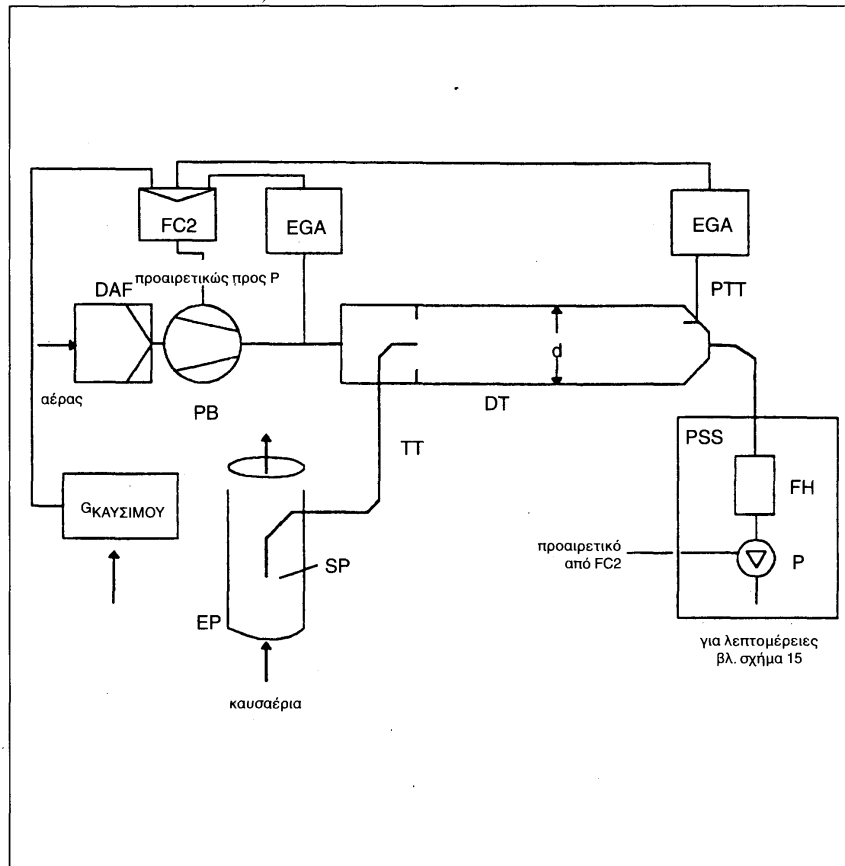


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Με τον(τους) αναλύτη(-ες) καυσαερίων EGA μετριώνται οι συγκεντρώσεις ενός αερίου ιχνηθέτη (CO₂ ή NO_x) στα πρωτογενή και στα αραιωμένα καυσαέρια καθώς επίσης και στον αέρα αραιώσεως. Τα σήματα αυτά διαβιβάζονται στη διάταξη ελέγχου ροής FC2 που ελέγχει είτε τον φυσητήρα πίεσεως PB είτε τον φυσητήρα αναρροφήσεως SB για τη διατήρηση του επιθυμητού λόγου αραιώσεως και διαχωρισμού των καυσαερίων στην DT. Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από τις συγκεντρώσεις του αερίου ιχνηθέτη στα πρωτογενή καυσαέρια, τα αραιωμένα καυσαέρια και τον αέρα αραιώσεως.

▼B

Σχήμα 7

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με συγκέντρωση CO₂ και μέτρηση συγκεντρώσεως σε ισοζύγιο άνθρακα και ολική δειγματοληψία

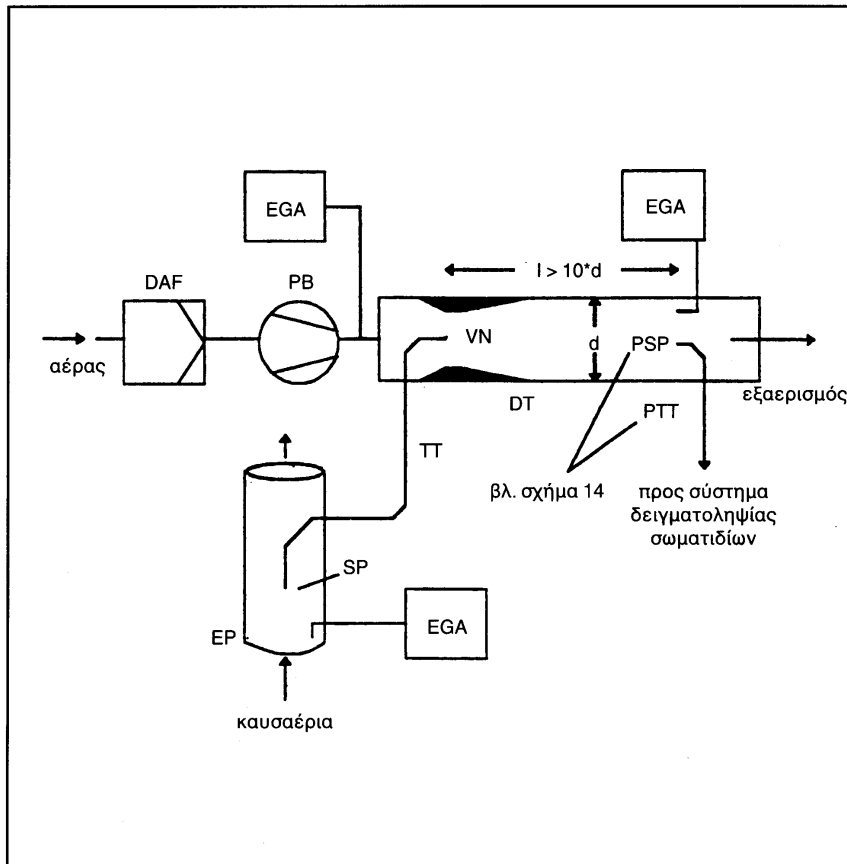


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως ΕΡ στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Με τον(τους) αναλύτη(-ες) καυσαερίων EGA μετριώνται οι συγκεντρώσεις του CO₂ στα αραιωμένα καυσαέρια καθώς επίσης και στον αέρα αραιώσεως. Τα σήματα CO₂ και ροής καυσίμου G_{FUEL} διαβιβάζονται είτε στη διάταξη ελέγχου ροής FC2 είτε στη διάταξη ελέγχου ροής FC3 του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλ. σχήμα 14). Η FC2 ελέγχει τον φυσητήρα πίεσεως PB ενώ η FC3 ελέγχει το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (βλ. σχήμα 14), ρυθμιζομένων τοιούτοτρόπως των ροών προς και από το σύστημα ώστε να διατηρείται ο επιθυμητός λόγος διαχωρισμού και αραιώσεως καυσαερίων στην DT. Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από τις συγκεντρώσεις CO₂ και G_{FUEL} χρησιμοποιώντας την παραδοχή ισοζυγίου άνθρακα.

▼B

Σχήμα 8

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με μονό βεντούρι, μέτρηση συγκεντρώσεως και κλασματική δειγματοληψία

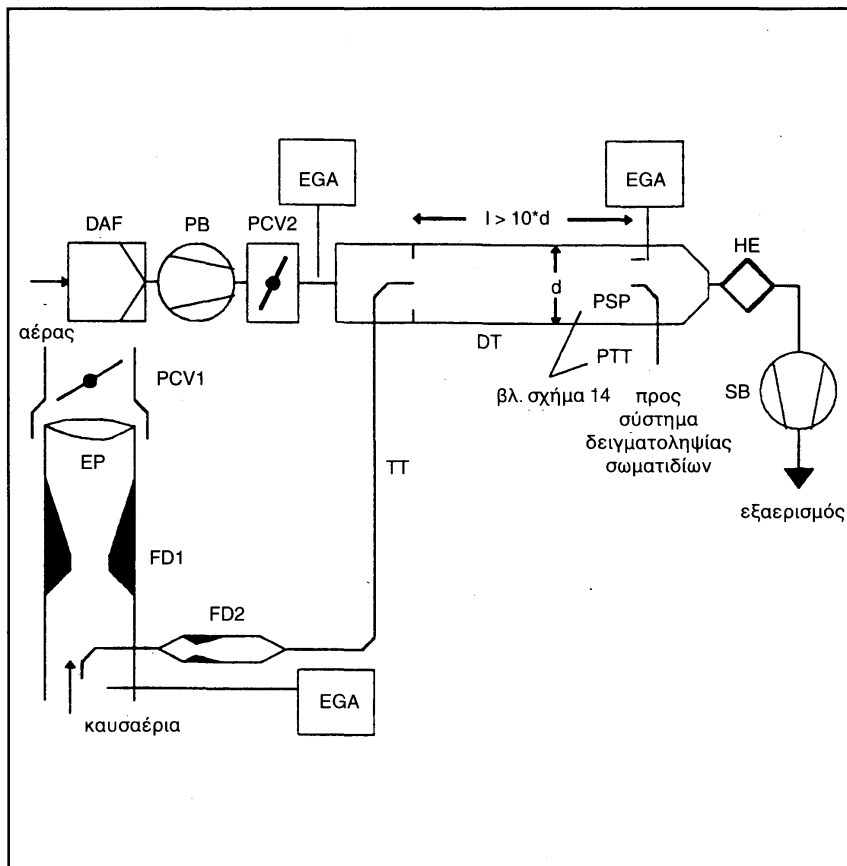


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT χάρις στην αρνητική πίεση που δημιουργείται από το βεντούρι VN στην DT. Ο ρυθμός ροής αερίου διαμέσου του TT εξαρτάται από την συναλλαγή ορμής στη ζώνη του βεντούρι και συνεπώς επηρεάζεται από την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου στην έξοδο του TT. Κατά συνέπεια, ο διαχωρισμός των καυσαερίων για ένα δεδομένο ρυθμό ροής στη σήραγγα δεν είναι σταθερός και ο λόγος αραιώσεως σε χαμηλό φορτίο είναι ελαφρώς μικρότερος από εκείνον σε υψηλό φορτίο. Οι συγκεντρώσεις των αερίων ιχνηθετών (CO_2 ή NO_x) μετριούνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραιώσεως με τον(τους) αναλύτη(-ες) καυσαερίων EGA και ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από τις ούτω μετρούμενες τιμές.

▼B

Σχήμα 9

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με δίδυμο βεντούρι ή δίδυμο στόμιο, μέτρηση συγκεντρώσεως και κλασματική δειγματοληψία

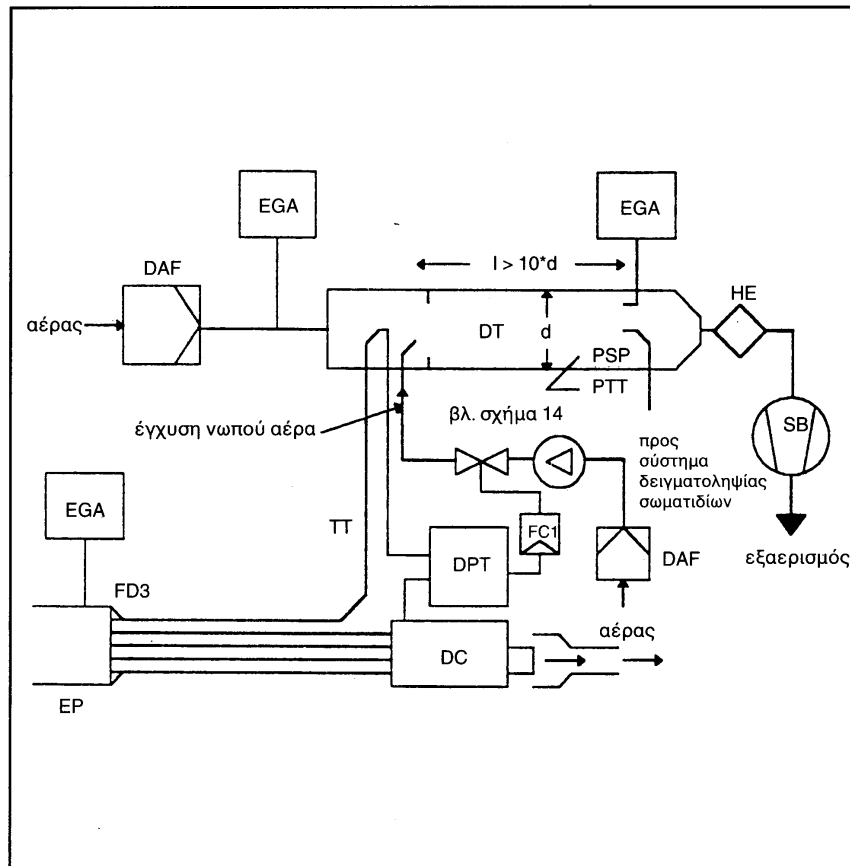


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT με ένα διαχωριστήρα ροής που περιλαμβάνει σύστημα στομίων ή βεντούρι. Το πρώτο FD1 ευρίσκεται στον EP, το δεύτερο FD2 στον TT. Επιπλέον, απαιτούνται δύο βαλβίδες ελέγχου πίεσεως (PCV1 και PCV2) για τη διατήρηση σταθερού διαχωρισμού καυσαερίων ελέγχοντας την αντίθλιψη στον EP και την πίεση στην DT. Η PCV1 ευρίσκεται κατά τη διεύθυνση της ροής μετά τον SP στον EP, η δε PCV2 μεταξύ του φουσητήρα πίεσεως PB και DT. Οι συγκεντρώσεις των αερίων ιχνηθετών (CO_2 ή NO_x) μετριώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραιώσεως με τον(τους) αναλύτη(-ες) καυσαερίων EGA. Οι συγκεντρώσεις αυτές είναι αναγκαίες για τον έλεγχο του διαχωρισμού των καυσαερίων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση των PCV1 και PCV2 για επακριβή έλεγχο του διαχωρισμού. Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από τις συγκεντρώσεις των αερίων ιχνηθετών.

▼B

Σχήμα 10

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με διαχωρισμό πολλαπλού σωλήνα, μέτρηση συγκεντρώσεως και κλασματική δειγματοληψία

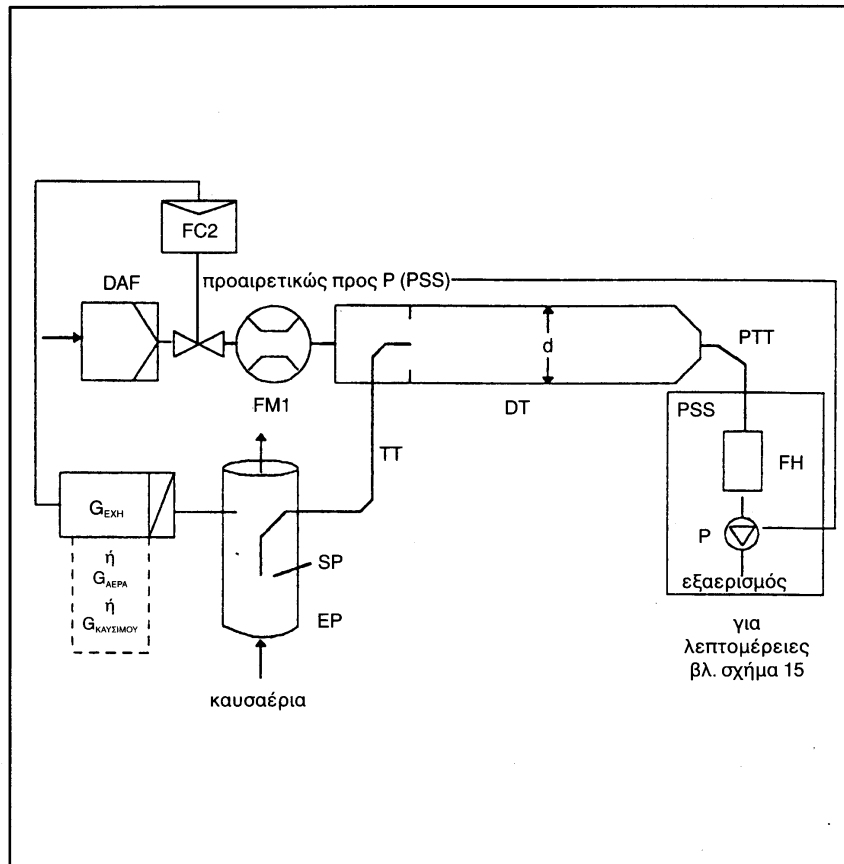


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραίωσης DT διαμέσου του σωλήνα μεταφοράς TT με τον διαχωριστήρα ροής FD3 που συνίσταται από πλήθος σωλήνων με ίδιες διαστάσεις (ίδια διάμετρος, μήκος και ακτίνα καμπυλώσεως) τοποθετημένων στον EP. Τα καυσαέρια διαμέσου ενός από τους σωλήνες αυτούς οδηγούνται στην DT, τα δε καυσαέρια διαμέσου των υπολοίπων σωλήνων διέρχονται μέσα από τον θάλαμο απόσβεσης DC. Έτσι, ο διαχωρισμός των καυσαερίων εξαρτάται από τον ολικό αριθμό των σωλήνων. Για τον σταθερό έλεγχο του διαχωρισμού απαιτείται μηδενική διαφορική πίεση μεταξύ DC και της εξόδου του TT, η οποία μετριέται με τον μοροτροπέα διαφορικής πίεσεως DPT. Διαφορική πίεση μηδέν επιτυγχάνεται δι' εγχύσεως νωπού αέρα μέσα στην DT, στην έξοδο του TT. Οι συγκεντρώσεις των αερίων ιχνηθετών (CO_2 ή NO_x) μετριώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλύτη(-ες) καυσαερίων EGA. Οι συγκεντρώσεις αυτές χρειάζονται για να ελέγχεται ο διαχωρισμός των καυσαερίων και μπορούν να χρησιμοποιούνται στον έλεγχο του ρυθμού ροής αέρα εγχύσεως για επακριβή έλεγχο του διαχωρισμού. Ο λόγος αραίωσης υπολογίζεται από τις συγκεντρώσεις των αερίων ιχνηθετών.

▼B

Σχήμα 11

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με έλεγχο ροής και ολική δειγματοληψία

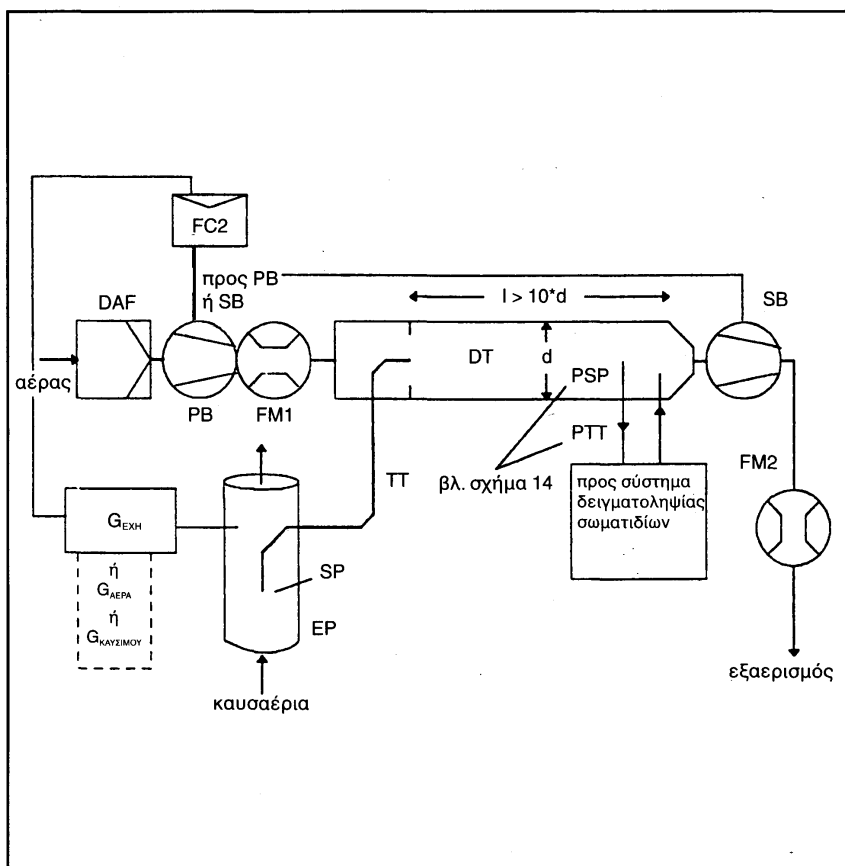


Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Η ολική ροή διαμέσου της σήραγγας ρυθμίζεται με τη διάταξη ελέγχου ροής FC3 και την αντλία δειγματοληψίας P του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλ. σχήμα 16). Η ροή του αέρα αραιώσεως ελέγχεται από τη διάταξη ελέγχου ροής FC2, που μπορεί να χρησιμοποιεί τα G_{EXH} , G_{AIR} ή G_{FUEL} ως σήματα εντολής, για τον επιθυμητό διαχωρισμό των καυσαερίων. Η ροή του δείγματος στην DT είναι η διαφορά της ολικής ροής και της ροής του αέρα αραιώσεως. Ο ρυθμός ροής του αέρα αραιώσεως μετριέται με τη συσκευή μέτρησης ροής FM1, ο δε ρυθμός ολικής ροής με τη συσκευή μέτρησης ροής FM3 του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλ. σχήμα 14). Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από τους δύο αυτούς ρυθμούς ροής.

▼B

Σχήμα 12

Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής με έλεγχο ροής και κλασματική δειγματοληψία



Τα πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα της εξατμίσεως EP στη σήραγγα αραιώσεως DT διαμέσου του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Ο διαχωρισμός των καυσαερίων και η ροή στην DT κανονίζονται με τη διάταξη ροής FC2 που ρυθμίζει τις ροές (ή ταχύτητες) του φουσητήρα πιέσεως PB και του φουσητήρα αναρροφήσεως SB, κατ' αναλογία. Αυτό είναι δυνατόν αφού το δείγμα που λαμβάνεται με το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων επιστρέφεται στην DT. Τα G_{EXH} , G_{AIR} ή G_{FUEL} μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σήματα εντολών για την FC2. Ο ρυθμός ροής του αέρα αραιώσεως μετρείται με τη συσκευή μετρήσεως ροής FM1, η δε ολική ροή με τη συσκευή μετρήσεως ροής FM2. Ο λόγος αραιώσεως υπολογίζεται από τους δύο αυτούς ρυθμούς ροής.

Περιγραφή — Σχήματα 4 έως 12

— EP: Σωλήνας εξατμίσεως

Ο σωλήνας εξατμίσεως μπορεί να είναι μονωμένος. Για τη μείωση της θερμικής αδράνειας του σωλήνα εξατμίσεως συνιστάται λόγος πάχους προς διάμετρο της τάξεως του 0,015 ή λιγότερο. Η χρήση εύκαμπτων μερών πρέπει να περιορίζεται σε λόγο μήκους προς διάμετρο το πολύ 12. Οι καμπύλες πρέπει να είναι οι ελάχιστες δυνατές για τη μείωση των εναποθέσεων λόγω αδράνειας. Εάν το σύστημα περιλαμβάνει σιγαστήρα κλίνης δοκιμής, ο σιγαστήρας μπορεί επίσης να είναι μονωμένος.

Σε ισοκινητικό σύστημα, ο σωλήνας εξατμίσεως πρέπει να μην περιλαμβάνει γωνίες, καμπύλες και απότομες μεταβολές διαμέτρου, επί μήκος τουλάχιστον ίσο αφενός μεν προς το εξαπλάσιο της διαμέτρου του σωλήνα στα ανάντη της ροής, αφετέρου δε προς το τριπλάσιο στα κατόντη, με αφετηρία το άκρο του καθετήρα. Η ταχύτητα των αερίων στη ζώνη δειγματοληψίας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 m/s εκτός από την περίπτωση λειτουργίας στις στροφές βραδυπορείας. Η

▼B

διακύμανση της πίεσεως των καυσαερίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ± 500 Pa κατά μέσον όρο. Οποιαδήποτε μέτρα λαμβάνονται για τη μείωση των διακυμάνσεων της πίεσεως πέραν της χρήσεως συστήματος καυσαερίων τύπου πλαισίου (όπου περιλαμβάνονται σιγαστήρας και συσκευή μετεπεξεργασίας) δεν πρέπει να αλλοιώνουν την απόδοση του κινητήρα ούτε να προκαλούν την εναπόθεση σωματιδίων.

Σε συστήματα χωρίς ισοκινητικούς καθετήρες, συνιστάται να υπάρχει ευθύς σωλήνας επί μήκος ίσο αφενός μεν προς το εξαπλάσιο της διαμέτρου του σωλήνα στα ανάντη της ροής, αφετέρου δε προς το τριπλάσιο στα κατάντη, με αφετηρία το άκρο του καθετήρα.

— *SP: Καθετήρας δειγματοληψίας* (σχήματα 6 έως 12)

Η εσωτερική διάμετρος πρέπει κατ' ελάχιστον να είναι 4 mm. Ο λόγος των διαμέτρων μεταξύ σωλήνα εξατμίσεως και καθετήρα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 4. Ο καθετήρας πρέπει να είναι ένας ανοικτός σωλήνας στραμμένος προς τα ανάντη της ροής και τοποθετημένος στον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξατμίσεως ή να είναι καθετήρας με πολλές οπές, όπως περιγράφεται στο SP1 στο σημείο 1.1.1.

— *ISP: Ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας* (σχήματα 4 και 5)

Ο ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας πρέπει να είναι στραμμένος προς τα ανάντη της ροής και τοποθετημένος στον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξατμίσεως εκεί όπου πληρούνται οι συνθήκες ροής στο τμήμα EP, σχεδιασμένος δε για να παρέχει αναλογικό δείγμα των πρωτογενών καυσαερίων. Η εσωτερική διάμετρος πρέπει κατ' ελάχιστον να είναι 12 mm.

Για τον ισοκινητικό διαχωρισμό των καυσαερίων απαιτείται σύστημα ελέγχου με τη διατήρηση μηδενικής διαφορικής πίεσεως μεταξύ EP και ISP. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και ISP είναι ταυτόσημες και η κατά μάζα ροή διαμέσου του ISP είναι σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Ο ISP πρέπει να συνδέεται με μορφοτροπέα διαφορικής πίεσεως. Ο έλεγχος για την παροχή μηδενικής διαφορικής πίεσεως μεταξύ EP και ISP πραγματοποιείται με διάταξη ελέγχου ταχύτητας φυσητήρα ή ροής.

— *FD1, FD2: Διαχωριστής ροής* (σχήμα 9)

Στον σωλήνα εξατμίσεως EP και στο σωλήνα μεταφοράς TT τοποθετείται αντίστοιχα ένα σύστημα από βεντούρι ή στόμια για την παροχή αναλογικού δείγματος πρωτογενών καυσαερίων. Για τον αναλογικό διαχωρισμό απαιτείται η ύπαρξη συστήματος ελέγχου αποτελούμενου από δύο βαλβίδες ελέγχου πίεσεως PCV1 και PCV2 που ελέγχουν τις πιέσεις στον EP και στην DT.

— *FD3: Διαχωριστής ροής* (σχήμα 10)

Στον σωλήνα εξατμίσεως EP τοποθετείται σύστημα σωλήνων (μονάδα πολλαπλών σωλήνων) για τη λήψη αναλογικού δείγματος των πρωτογενών καυσαερίων. Ένας από τους σωλήνες προσάγει καυσαέρια στη σήραγγα αραιώσεως DT, ενώ οι άλλοι αποστέλλουν καυσαέρια σε ένα θάλαμο αποσβέσεως DC. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (ίδια διάμετρο, μήκος, ακτίνα καμπυλώσεως), έτσι ώστε ο διαχωρισμός των καυσαερίων να εξαρτάται από τον συνολικό αριθμό των σωλήνων. Για τον αναλογικό διαχωρισμό απαιτείται σύστημα ελέγχου που διατηρεί μηδενική διαφορική πίεση μεταξύ της εξόδου της μονάδας πολλαπλών σωλήνων στον DC και της εξόδου στον TT. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και FD3 είναι αναλογικές και η ροή TT είναι ένα σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Τα δύο σημεία πρέπει να συνδέονται με ένα μορφοτροπέα διαφορικής πίεσεως DPT. Ο έλεγχος για την παροχή μηδενικής διαφορικής πίεσεως πραγματοποιείται με τη διάταξη ελέγχου ροής FC1.

— *EGA: Αναλύτης καυσαερίων* (σχήματα 6 έως 10)

Μπορούν να χρησιμοποιούνται αναλύτες CO₂ ή NO_x (με τη μέθοδο του ισοζυγίου άνθρακα, μόνο CO₂). Οι αναλύτες πρέπει να διακρίβώνονται όπως και οι αναλύτες για τη μέτρηση των αερίων εκπομπών. Για τον προσδιορισμό των διαφορών των συγκεντρώσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ένας ή περισσότεροι αναλύτες.

Η ορθότητα των συστημάτων μετρήσεως πρέπει να είναι τέτοια ώστε η ορθότητα των $G_{EDFW,i}$ ή $V_{EDFW,i}$ να κινείται στα όρια του ± 4 %.

▼B

- *TT: Σωλήνας μεταφοράς* (σχήματα 4 έως 12)
Ο σωλήνας μεταφοράς δειγμάτων σωματιδίων πρέπει:
 - να είναι κατά το δυνατόν βραχύτερος και το πολύ μήκους 5 m,
 - διαμέτρου τουλάχιστον ίσης προς εκείνη του καθετήρα, το πολύ όμως 25 mm,
 - να βγαίνει στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραιώσεως και να είναι στραμμένος προς τα κατάντη της ροής.
 Εάν ο σωλήνας έχει μήκος έως 1 μέτρο, πρέπει να είναι μονωμένος με υλικό με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας το πολύ 0,05 W/(m·K) με ακτινικό πάχος μονώσεως αντιστοιχούν στη διάμετρο του καθετήρα. Εάν ο σωλήνας είναι μήκος άνω του 1 μέτρου, πρέπει να μονώνεται και να θερμαίνεται σε μια θερμοκρασία τοιχώματος κατ' ελάχιστον 523 K (250 °C).
Εναλλακτικώς, οι απαιτούμενες θερμοκρασίες τοιχώματος του σωλήνα μεταφοράς μπορούν να προσδιορίζονται μέσω τυποποιημένων υπολογισμών μετάδοσης θερμότητας.
- *DPT: Μορφοτροπέας διαφορικής πίεσεως* (σχήματα 4, 5 και 10)
Η κλίμακα του μορφοτροπέα διαφορικής πίεσεως πρέπει να είναι το πολύ ± 500 Pa.
- *FC1: Διάταξη ελέγχου ροής* (σχήματα 4, 5 και 10)
Στα ισοκίνητικά συστήματα (σχήματα 4 και 5) απαιτείται η ύπαρξη διατάξεως ελέγχου ροής για τη διατήρηση μηδενικής διαφορικής πίεσεως μεταξύ EP και ISP. Η ρύθμιση μπορεί να γίνει:
 - a) ελέγχοντας την ταχύτητα ή ροή του φυσητήρα αναρροφήσεως (SB) και διατηρώντας την ταχύτητα του φυσητήρα πίεσεως (PB) σταθερή κατά τη διάρκεια κάθε φάσης λειτουργίας (σχήμα 4)
 - ή
 - β) ρυθμίζοντας τον φυσητήρα αναρροφήσεως (SB) σε μια σταθερή κατά μάζα ροή των αραιωμένων καυσαερίων και ελέγχοντας τη ροή του φυσητήρα πίεσεως PB και, κατά συνέπεια, τη ροή του δείγματος των καυσαερίων σε μια περιοχή στο άκρο του σωλήνα μεταφοράς (TT) (σχήμα 5).
 Στην περίπτωση συστήματος ελεγχόμενης πίεσεως το παραμένον σφάλμα στο βρόχο ελέγχου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ± 3 Pa. Οι διακυμάνσεις της πίεσεως στη σήραγγα αραιώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα ± 250 Pa κατά μέσον όρο.
Σε σύστημα πολλαπλών σωλήνων (σχήμα 10) για τον αναλογικό διαχωρισμό των καυσαερίων απαιτείται η ύπαρξη διατάξεως ελέγχου ροής που να διατηρεί μηδενική διαφορική πίεση μεταξύ της εξόδου της μονάδας των πολλαπλών σωλήνων και της εξόδου του TT. Η ρύθμιση μπορεί να γίνεται ελέγχοντας τον ρυθμό ροής του αέρα εγχύσεως στην DT, στην έξοδο του TT.
- *PCV1, PCV2: Βαλβίδα ελέγχου πίεσεως* (σχήμα 9)
Στο σύστημα δίδυμο βεντούρι/δίδυμο στομίου, για τον αναλογικό διαχωρισμό της ροής απαιτείται η ύπαρξη δύο βαλβίδων ελέγχου πίεσεως για τον έλεγχο της αντίθλιψης του EP και της πίεσεως στην DT. Οι βαλβίδες πρέπει να βρίσκονται μετά τον SP στον EP προς την κατεύθυνση της ροής και μεταξύ PB και DT.
- *DC: Θάλαμος αποσβέσεως* (σχήμα 10)
Στην έξοδο της μονάδας πολλαπλών σωλήνων τοποθετείται θάλαμος αποσβέσεως για να ελαχιστοποιεί τις διακυμάνσεις πίεσεως στο σωλήνα εξατμίσεως EP.
- *VN: Βεντούρι*
Στη σήραγγα αραιώσεως DT τοποθετείται κώνος διαχύσεως (βεντούρι) για τη δημιουργία αρνητικής πίεσεως στην περιοχή της εξόδου του σωλήνα μεταφοράς TT. Ο ρυθμός ροής αερίων διαμέσου του TT προσδιορίζεται από την συναλλαγή ορμής στη ζώνη του βεντούρι και είναι βασικά ανάλογος προς τον ρυθμό ροής του φυσητήρα πίεσεως PB οδηγώντας σε ένα σταθερό λόγο αραιώσεως. Επειδή η συναλλαγή ορμής επηρεάζεται από τη θερμοκρασία στην έξοδο του TT και την διαφορά πίεσεως μεταξύ EP και DT, ο πραγματικός λόγος αραιώσεως είναι ελαφρώς μικρότερος σε χαμηλό φορτίο σε σχέση με υψηλό φορτίο.
- *FC2: Διάταξη ελέγχου ροής* (σχήματα 6, 7, 11 και 12: προαιρετικό)

▼B

Για τον έλεγχο της ροής του ανεμιστήρα πίεσεως PB ή/και του ανεμιστήρα αναρροφήσεως SB μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια διάταξη ελέγχου. Αυτή μπορεί να συνδέεται με το σήμα ροής καυσίμου ή ροής καυσαερίων ή/και το διαφορικό σήμα CO₂ ή NO_x.

Όταν χρησιμοποιείται παροχή αέρα υπό πίεση (σχήμα 11), η FC2 ελέγχει απ' ευθείας τη ροή του αέρα.

- *FM1: Διάταξη μετρήσεως ροής* (σχήματα 6, 7, 11 και 12)
Αεριόμετρο ή άλλο όργανο ροής για τη μέτρηση της ροής των αραιωμένων καυσαερίων. Η FM2 είναι προαιρετική εάν ο φυσητήρας αναρροφήσεως SB είναι διακριβωμένος για τη μέτρηση της ροής.
- *PB: Φυσητήρας πίεσεως* (σχήματα 4, 5, 6, 7, 8, 9 και 12)
Για τον έλεγχο του ρυθμού ροής αέρα αραιώσεως, ο PB μπορεί να συνδεθεί με τις διατάξεις ελέγχου ροής FC1 ή FC2. Ο PB δεν είναι αναγκαίος όταν χρησιμοποιείται επιστόμιο με πεταλούδα. Ο PB μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραιώσεως, εάν είναι διακριβωμένος.
- *SB: Φυσητήρας αναρροφήσεως* (σχήματα 4, 5, 6, 9, 10 και 12)
Μόνον για συστήματα κλασματικής δειγματοληψίας. Ο SB μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής αραιωμένων καυσαερίων εάν είναι διακριβωμένος.
- *DAF: Φίλτρο αέρα αραιώσεως* (σχήματα 4 έως 12)
Συνιστάται ο αέρας αραιώσεως να φιλτράρεται και να καθαρίζεται με ενεργό άνθρακα για την απομάκρυνση υδρογονανθράκων του περιβάλλοντος. Ο αέρας αραιώσεως πρέπει να έχει θερμοκρασία 298 K (25 °C) ± 5 K.
Εφόσον ζητείται από τους κατασκευαστές, ο αέρας αραιώσεως πρέπει να δειγματίζεται σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής για τον προσδιορισμό των επιπέδων των σωματιδίων του περιβάλλοντος, που μπορούν να αφαιρούνται κατόπιν από τις τιμές που μετρίονται στα αραιωμένα καυσαέρια.
- *PSP: Καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων* (σχήματα 4, 5, 6, 8, 9, 10 και 12)
Ο καθετήρας αποτελεί το ακραίο τμήμα του PTT και:
 - τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη της ροής σε σημείο όπου γίνεται καλή ανάμειξη του αέρα αραιώσεως και των καυσαερίων, δηλ. στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραιώσεως DT των συστημάτων αραιώσεως, σε απόσταση δέκα φορές τη διάμετρο της σήραγγας προς τα κατάντη της ροής από το σημείο εισόδου των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,
 - πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο κατ' ελάχιστον 12 mm,
 - μπορεί να θερμαίνεται μέχρι θερμοκρασίας τοιχώματος όχι μεγαλύτερης από 325 K (52° C) με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,
 - μπορεί να είναι μονωμένος.
- *DT: Σήραγγα αραιώσεως* (σχήματα 4 έως 12)
Η σήραγγα αραιώσεως:
 - πρέπει να είναι ικανού μήκους ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης ανάμειξη των καυσαερίων και του αέρα αραιώσεως σε συνθήκες τυρβώδους ροής,
 - πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα με:
 - λόγο πάχους προς διάμετρο το πολύ 0,025 για σήραγγες αραιώσεως εσωτερικής διαμέτρου άνω των 75 mm,
 - ονομαστικό πάχος τοιχώματος κατ' ελάχιστο 1,5 mm για σήραγγες αραιώσεως εσωτερικής διαμέτρου έως και 75 mm,
 - πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον 75 mm στην περίπτωση της κλασματικής δειγματοληψίας,
 - συνιστάται να έχει διάμετρο τουλάχιστον 25 mm στην περίπτωση ολικής δειγματοληψίας.

Η σήραγγα μπορεί να θερμαίνεται μέχρι θερμοκρασίας τοιχώματος όχι μεγαλύτερης από 325 K (52 °C) με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την

▼B

προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως.

Η σήραγγα μπορεί να είναι μονωμένη.

Τα καυσαέρια του κινητήρα πρέπει να αναμειγνύονται καλά με τον αέρα αραιώσεως. Στα συστήματα κλασματικής δειγματοληψίας, η ποιότητα αναμείξεως πρέπει να ελέγχεται μετά τη θέση της σήραγγας σε υπηρεσία, μέσω κατατομής CO₂ της σήραγγας ενώ λειτουργεί ο κινητήρας (τουλάχιστον 4 ισαπέχοντα σημεία μετρήσεως). Εφόσον χρειάζεται, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στόμιο μείξεως.

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος κοντά στη σήραγγα αραιώσεως DT είναι κάτω από τους 293 K (20 °C), πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποφεύγονται απώλειες σωματιδίων στα ψυχρά τοιχώματα της σήραγγας αραιώσεως. Συνεπώς, συνιστάται η θέρμανση ή/και μόνωση της σήραγγας όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Όταν ο κινητήρας λειτουργεί με υψηλά φορτία, η σήραγγα μπορεί να ψύχεται με ένα ήπιο σχετικώς μέσον όπως κάποιον ανεμιστήρα, εφόσον η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου δεν είναι κάτω από τους 293 K (20 °C).

— *HE: Εναλλάκτης θερμότητας (σχήματα 9 και 10)*

Ο εναλλάκτης θερμότητας πρέπει να είναι επαρκούς ικανότητας ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία στην είσοδο του φυσητήρα αναρροφήσεως SB στα όρια του ± 11 K ως προς τη μέση θερμοκρασία λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

1.2.1.2. Σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής (σχήμα 13)

Περιγράφεται σύστημα αραιώσεως που βασίζεται στην αραιώση του συνόλου των καυσαερίων χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της δειγματοληψίας σταθερού όγκου (CVS). Πρέπει να μετριέται ο συνολικός όγκος του μείγματος καυσαερίων και αέρα αραιώσεως. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύστημα PDP ή CFV.

Για τη μετέπειτα συλλογή των σωματιδίων, δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων οδηγείται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 1.2.2 σχήματα 14 και 15). Εάν αυτό γίνεται απ' ευθείας, αναφέρεται ως μονή αραιώση. Εάν το δείγμα αραιωθεί μία ακόμη φορά στη σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως, αναφέρεται ως διπλή αραιώση. Η διπλή αραιώση είναι χρήσιμη αν με την απλή αραιώση δεν μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη θερμοκρασία στο μέτωπο του φίλτρου. Μολονότι είναι εν μέρει σύστημα αραιώσεως, το σύστημα διπλής αραιώσεως περιγράφεται ως τροποποίηση συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων στο σημείο 1.2.2 σχήμα 15, επειδή έχει κοινά τα περισσότερα από τα μέρη ενός τυπικού συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων.

Στη σήραγγα αραιώσεως συστήματος αραιώσεως πλήρους ροής μπορούν επίσης να προσδιοριστούν αέριες εκπομπές. Ως εκ τούτου, οι καθετήρες δειγματοληψίας για τα αέρια συστατικά εμφανίζονται μεν στο σχήμα 13 αλλά δεν περιλαμβάνονται στον περιγραφικό κατάλογο. Οι αντίστοιχες απαιτήσεις περιγράφονται στο σημείο 1.1.1.

Περιγραφή — Σχήμα 13

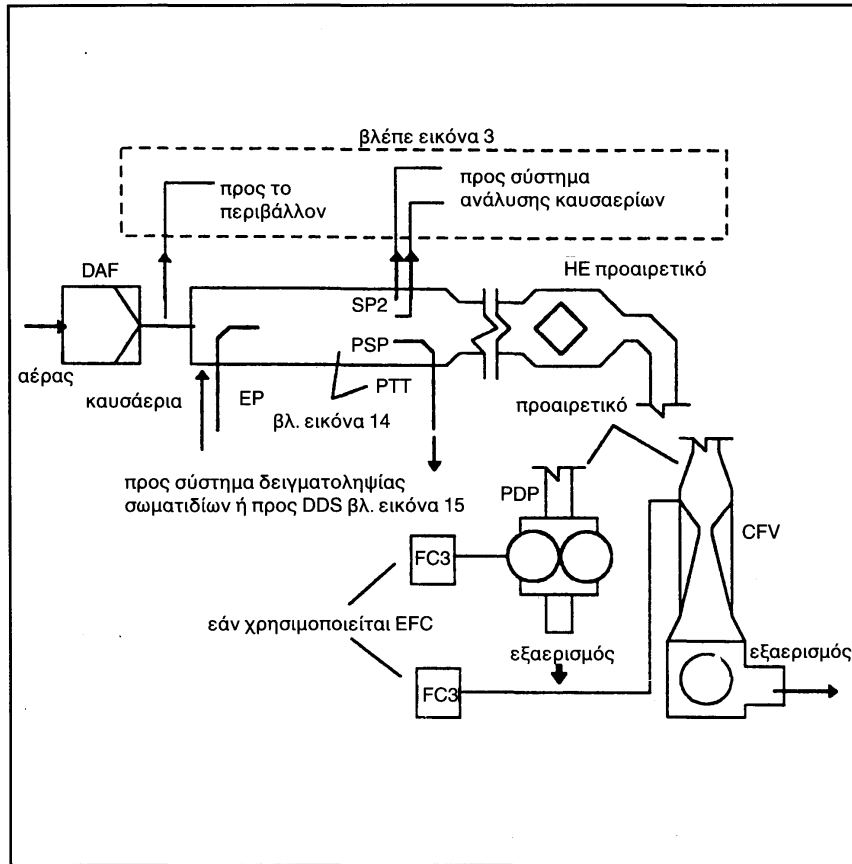
— *EP: Σωλήνας εξατμίσεως*

Το μήκος του σωλήνα εξατμίσεως από την έξοδο της πολλαπλής καυσαερίων του κινητήρα, του στροβιλοπληρωτή ή της διάταξης μετεπεξεργασίας έως τη σήραγγα αραιώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 m. Εάν το σύστημα έχει μήκος πάνω από 4 m, τότε όλες οι σωληνώσεις πέραν των 4 m πρέπει να μονώνονται, εκτός από τυχόν χρησιμοποιούμενο εν γραμμή μετρητή καπνού. Το ακτινικό πάχος της μονώσεως πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 mm. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του μονωτικού υλικού θα είναι το πολύ ίσος προς 0,1 W/(m·K) μετρούμενος στους 673 K (400 °C). Για τη μείωση της θερμικής αδράνειας του σωλήνα εξατμίσεως συνιστάται λόγος πάχους προς διάμετρο το πολύ 0,015. Περιορίζεται η χρήση εύκαμπτων μερών σε λόγο μήκους προς διάμετρο το πολύ 12.

▼B

Σχήμα 13

Σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής



Η συνολική ποσότητα των πρωτογενών καυσαερίων αναμειγνύεται στη σήραγγα αραιώσεως DT με τον αέρα αραιώσεως.

Ο ρυθμός ροής αραιωμένων καυσαερίων μετρείται είτε με αντλία θετικού εκτόπισματος PDP ή με βεντούρι κρίσιμης ροής CFV. Για την αναλογική δειγματοληψία των σωματιδίων και τον προσδιορισμό της ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλάκτης θερμότητας HE ή σύστημα ηλεκτρονικής αντιστάθμισης ροής EFC. Επειδή ο προσδιορισμός της μάζας των σωματιδίων βασίζεται στη ροή του συνόλου των αραιωμένων καυσαερίων, δεν απαιτείται υπολογισμός του λόγου αραιώσεως.

— PDP: Αντλία θετικού εκτόπισματος

Η PDP μετρά την ολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων από τον αριθμό των στροφών και το εκτόπισμα της αντλίας. Η αντίθλιψη του συστήματος δεν πρέπει να υποβιβάζεται τεχνητός από την PDP ή από το σύστημα εισόδου αέρα αραιώσεως. Η στατική αντίθλιψη καυσαερίων που μετρείται με λειτουργούν το σύστημα CVS πρέπει να παραμένει στα όρια του $\pm 1,5$ kPa ως προς τη στατική πίεση που μετρείται χωρίς σύνδεση με το CVS στις ίδιες στροφές και φορτίο του κινητήρα.

Η θερμοκρασία του αέριου μείγματος αμέσως εμπροσθεν της PDP δεν πρέπει να αποκλίνει πέραν των ± 6 K ως προς τη μέση θερμοκρασία λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν χρησιμοποιείται αντιστάθμιση ροής.

Αντιστάθμιση ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον αν η θερμοκρασία στην είσοδο της PDP δεν υπερβαίνει τους 323 K (50 °C).

— CFV: Βεντούρι κρίσιμης ροής

Το CFV μετρά την ολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων διατηρώντας την ροή σε κατάσταση στραγγαλισμού (κρίσιμη ροή). Η στατική αντίθλιψη καυσαερίων που μετρείται με το

▼B

σύστημα CFV πρέπει να παραμένει στα όρια του $\pm 1,5$ kPa ως προς τη στατική πίεση που μετρείται χωρίς σύνδεση με το CFV, στις ίδιες στροφές και φορτίο του κινητήρα. Η θερμοκρασία του αέριου μείγματος αμέσως εμπροσθεν της PDP δεν πρέπει να αποκλίνει πέραν των ± 11 K ως προς τη μέση θερμοκρασία λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν χρησιμοποιείται αντιστάθμιση ροής.

- *HE: Εναλλάκτης θερμότητας* (προαιρετικός εάν χρησιμοποιείται EFC)

Ο εναλλάκτης θερμότητας πρέπει να είναι επαρκώς ικανότητας ώστε η θερμοκρασία να διατηρείται εντός των ανωτέρω ορίων.

- *EFC: Ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής* (προαιρετική εάν χρησιμοποιείται HE)

Εάν η θερμοκρασία στην είσοδο είτε της PDP είτε του CFV δεν διατηρείται στα προαναφερθέντα όρια, απαιτείται η ύπαρξη συστήματος αντιστάθμισης ροής για τη συνεχή μέτρηση του ρυθμού ροής και τον έλεγχο της αναλογικής δειγματοληψίας στο σύστημα σωματιδίων.

Για τον σκοπό αυτό, τα σήματα του συνεχώς μετρούμενου ρυθμού ροής χρησιμοποιούνται για τη διόρθωση του ρυθμού ροής δείγματος διαμέσου των φίλτρων σωματιδίων του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλ. σχήματα 14 και 15), όπως ενδείκνυται.

- *DT: Σήραγγα αραιώσεως*

Η σήραγγα αραιώσεως:

- πρέπει να έχει αρκετά μικρή διάμετρο ώστε να προκαλείται τυρβώδης ροή (αριθμός Reynolds μεγαλύτερος από 4 000) και ικανό μήκος ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης ανάμειξη του καυσαερίου και του αέρα αραιώσεως. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στόμιο αναμειξέως,
- πρέπει να έχει διάμετρο 75 mm τουλάχιστον,
- μπορεί να είναι μονωμένη.

Τα καυσαέρια του κινητήρα πρέπει να οδηγούνται κατάντη της ροής, στο σημείο όπου εισάγονται στη σήραγγα αραιώσεως, να αναμειγνύονται δε επισταμένως.

Όταν χρησιμοποιείται μονή αραιώση, ένα δείγμα από τη σήραγγα αραιώσεως μεταφέρεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 1.2.2 σχήμα 14). Η ικανότητα ροής της PDP ή FCV πρέπει να είναι επαρκής ώστε τα αραιωμένα καυσαέρια να διατηρούνται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση των 325 K (52 °C) αμέσως πριν από το πρωτεύον φίλτρο σωματιδίων.

Όταν χρησιμοποιείται διπλή αραιώση, ένα δείγμα από τη σήραγγα αραιώσεως μεταφέρεται στη σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως όπου αραιώνεται περαιτέρω και κατόπιν διέρχεται από τα φίλτρα δειγματοληψίας (σημείο 1.2.2 σχήμα 15).

Η ικανότητα ροής της PDP ή CFV πρέπει να είναι επαρκής ώστε το ρεύμα των αραιωμένων καυσαερίων στη DT να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση των 464 K (191 °C) στη ζώνη δειγματοληψίας. Το σύστημα δευτεροβάθμιας αραιώσεως πρέπει να παρέχει ικανή δευτερογενή ποσότητα αέρα αραιώσεως ώστε η θερμοκρασία των διπλά αραιωμένων καυσαερίων να διατηρείται μικρότερη ή ίση προς 325 K (52 °C) αμέσως πριν από το πρωτεύον φίλτρο σωματιδίων.

- *DAF: Φίλτρο αέρα αραιώσεως*

Συνιστάται όπως ο αέρας αραιώσεως φιλτράρεται και καθαρίζεται με ενεργό άνθρακα για την απομάκρυνση υδρογονανθράκων του περιβάλλοντος. Ο αέρας αραιώσεως πρέπει να έχει θερμοκρασία 298 K (25 °C) ± 5 K. Εφόσον το ζητήσουν οι κατασκευαστές, ο αέρας δειγματοληψίας πρέπει να δειγματίζεται σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής για τον προσδιορισμό των επιπέδων των σωματιδίων του περιβάλλοντος, που μπορούν κατόπιν να αφαιρούνται από τις τιμές που μετρίωνται στα αραιωμένα καυσαέρια.

- *PSP: Καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων*

Ο καθετήρας αποτελεί το ακραίο τμήμα του PTT και:

- τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη της ροής, σε σημείο όπου γίνεται καλή ανάμειξη του αέρα αραιώσεως και των καυσαερίων, δηλ. στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραιώσεως DT των συστημάτων αραιώσεως σε

▼B

απόσταση δέκα περίπου φορές τη διάμετρο της σήραγγας κατάντη του σημείου εισόδου των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,

- πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο 12 mm κατ' ελάχιστον,
- μπορεί να θερμαίνεται μέχρι το πολύ 325 K (52 °C) θερμοκρασία τοιχώματος, με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,
- μπορεί να είναι μονωμένος.

1.2.2. Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σχήματα 14 και 15)

Το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων προορίζεται για τη συλλογή των σωματιδίων στο φίλτρο σωματιδίων. Στην περίπτωση της αραιώσεως μερικής ροής με ολική δειγματοληψία, που συνίσταται στη διέλευση όλου του δείγματος των αραιωμένων καυσαερίων διαμέσου των φίλτρων, τα συστήματα αραιώσεως (σημείο 1.2.1.1 σχήματα 7 και 11) και δειγματοληψίας συνήθως συγκροτούν μια ενιαία μονάδα. Στην περίπτωση της αραιώσεως μερικής ή πλήρους ροής με κλασματική δειγματοληψία, που συνίσταται στη διέλευση μέρους μόνον των αραιωμένων καυσαερίων διαμέσου των φίλτρων, τα συστήματα αραιώσεως (σημείο 1.2.1.1 σχήματα 4, 5, 6, 8, 9, 10 και 12 και σημείο 1.2.1.2 σχήμα 13) και δειγματοληψίας συνήθως συγκροτούν διαφορετικές μονάδες.

Στην παρούσα οδηγία, το σύστημα διπλής αραιώσεως DDS (σχήμα 15) ενός συστήματος αραιώσεως πλήρους ροής θεωρείται ως ειδική τροποποίηση ενός τυπικού συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων όπως φαίνεται στο σχήμα 14. Το σύστημα διπλής αραιώσεως περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά μέρη του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων, όπως υποδοχείς φίλτρων και αντίλα δειγματοληψίας και, επιπλέον, ορισμένα χαρακτηριστικά αραιώσεως όπως παροχή αέρα αραιώσεως και σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως.

Για την αποφυγή επιπτώσεων στους βρόχους ελέγχου, συνιστάται η αντλία δειγματοληψίας να λειτουργεί καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας της δοκιμής. Στη μέθοδο του μονού φίλτρου, πρέπει να χρησιμοποιείται παρακαμπτήριο σύστημα για τη διέλευση του δείγματος διαμέσου των φίλτρων δειγματοληψίας στις επιθυμητές χρονικές στιγμές. Πρέπει να ελαχιστοποιείται η παρέμβαση της διακοπτόμενης διαδικασίας στους βρόχους ελέγχου.

Περιγραφές — Σχήματα 14 και 15

— PSP: Καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων (σχήματα 14 και 15)

Ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων που εμφανίζεται στα σχήματα αποτελεί το ακραίο τμήμα του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT.

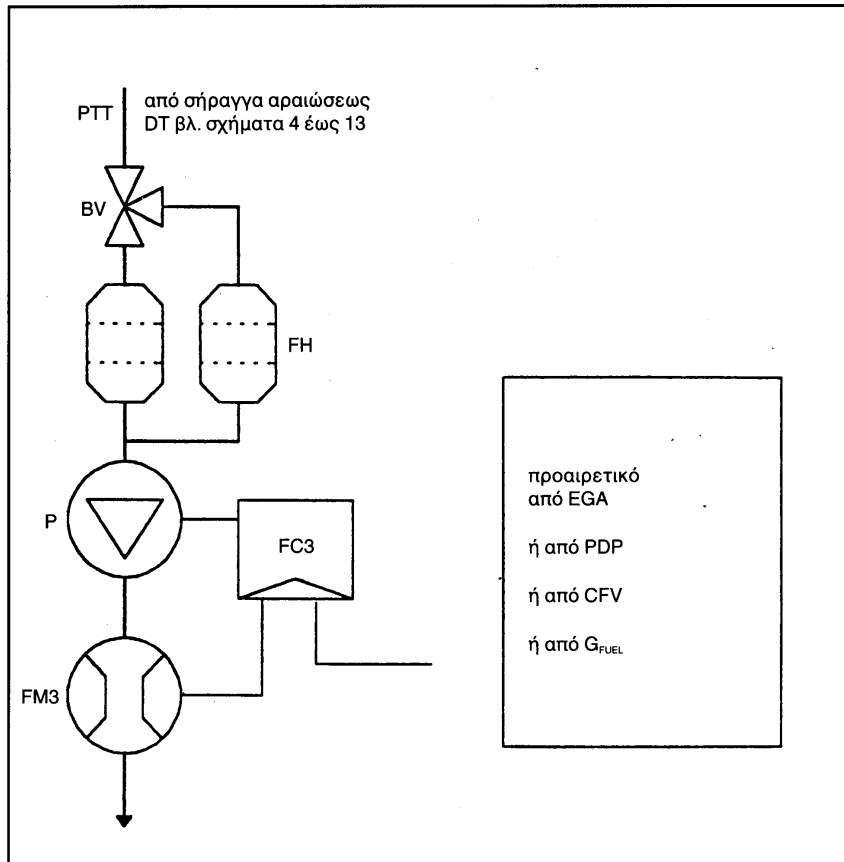
Ο καθετήρας:

- τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη της ροής, σε σημείο όπου γίνεται καλή ανάμειξη του αέρα αραιώσεως και των καυσαερίων, δηλ. στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραιώσεως DT των συστημάτων αραιώσεως (βλ. σημείο 1.2.1), σε απόσταση δέκα περίπου φορές τη διάμετρο της σήραγγας κατάντη του σημείου εισόδου των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,
- πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο 12 mm κατ' ελάχιστον,
- μπορεί να θερμαίνεται μέχρι το πολύ 325 K (52 °C) θερμοκρασία τοιχώματος, με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,
- μπορεί να είναι μονωμένος.

▼B

Σχήμα 14

Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων

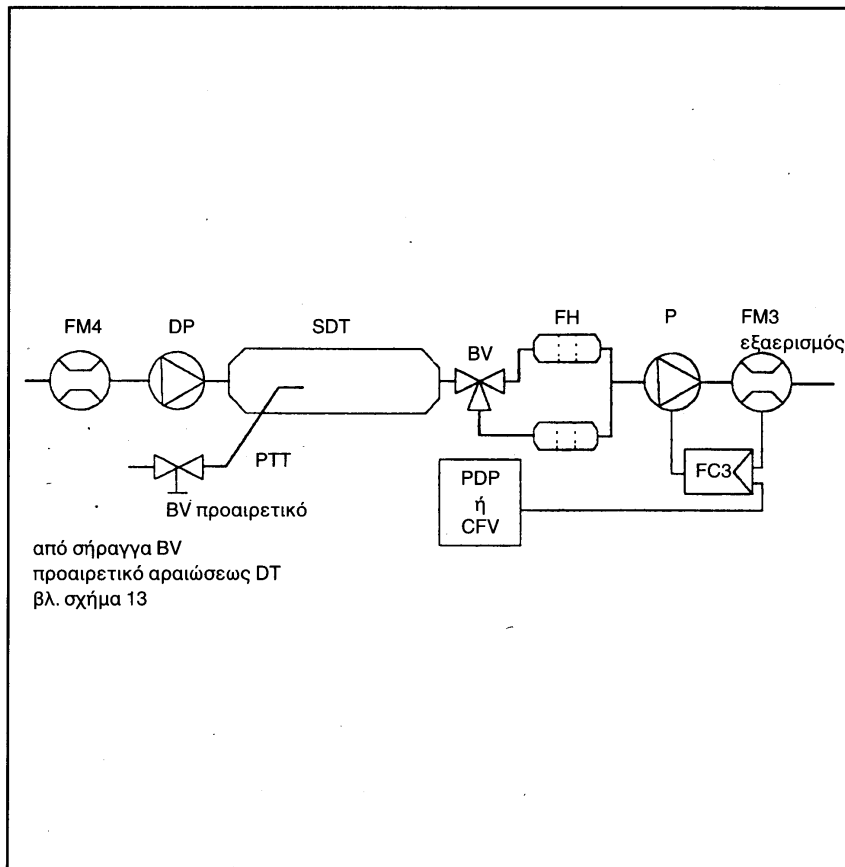


Δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων λαμβάνεται από τη σήραγγα αραιώσεως DT συστήματος αραιώσεως μερικής ή πλήρους ροής μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων PSP και του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT διαμέσου της αντλίας δειγματοληψίας P. Το δείγμα διέρχεται διαμέσου του ή των υποδοχέων φίλτρων FH που περιέχουν τα φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων. Ο ρυθμός ροής του δείγματος ελέγχεται από τη διάταξη ελέγχου ροής FC3. Εάν χρησιμοποιείται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλ. σχήμα 13), η ροή των αραιωμένων καυσαερίων χρησιμοποιείται ως σήμα εντολής για την FV3.

▼B

Σχήμα 15

Σύστημα αραιώσεως (μόνο για σύστημα πλήρους ροής)



Δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων μεταφέρεται από τη σήραγγα αραιώσεως DT συστήματος αραιώσεως πλήρους ροής μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων PSP και του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT στη σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως SDT, όπου αραιώνεται άλλη μια φορά. Το δείγμα διέρχεται διαμέσου του ή των υποδοχέων φίλτρων FH που περιέχουν τα φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων. Ο ρυθμός ροής του αέρα αραιώσεως είναι συνήθως σταθερός ενώ ο ρυθμός ροής του δείγματος ρυθμίζεται με τη διάταξη ελέγχου ροής FC3. Εάν χρησιμοποιείται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλ. σχήμα 13), η ροή των αραιωμένων καυσαερίων χρησιμοποιείται ως σήμα εντολής για την FC3.

— PTT: Σωλήνας μεταφοράς σωματιδίων (σχήματα 14 και 15)

Ο σωλήνας μεταφοράς σωματιδίων δεν πρέπει να έχει μήκος άνω των 1 020 mm και όποτε γίνεται πρέπει να είναι κατά το δυνατόν βραχύτερος.

Οι διαστάσεις αυτές ισχύουν για:

- τον τύπο της κλασματικής δειγματοληψίας αραιώσεως μερικής ροής και το σύστημα μονής αραιώσεως πλήρους ροής από το άκρο του καθετήρα στον υποδοχέα του φίλτρου,
- τον τύπο της ολικής δειγματοληψίας αραιώσεως μερικής ροής από το άκρο της σήραγγας αραιώσεως στον υποδοχέα του φίλτρου,
- το σύστημα διπλής αραιώσεως πλήρους ροής από το άκρο του καθετήρα στη σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως.

Ο σωλήνας μεταφοράς:

- μπορεί να θερμαίνεται μέχρι το πολύ 325 K (52 °C) θερμοκρασία τοιχώματος με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει τους 325 K

▼B

(52 °C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,

— μπορεί να είναι μονωμένος.

— *SDT*: Σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως (σχήμα 15)

Η σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως πρέπει να έχει ελάχιστη διάμετρο 75 mm και μήκος ικανό ώστε το διπλοαραιωμένο δείγμα να μπορεί να παραμένει για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 0,25 δευτερόλεπτα. Ο υποδοχέας του πρωτεύοντος φίλτρου, FH, πρέπει να ευρίσκεται μέχρι 300 mm από την έξοδο της SDT.

Η σήραγγα δευτεροβάθμιας αραιώσεως:

— μπορεί να θερμαίνεται μέχρι το πολύ 325 K (52 °C) θερμοκρασία τοιχώματος με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσεως,

— μπορεί να είναι μονωμένη.

— *FH*: Υποδοχέας φίλτρου (σχήματα 14 και 15)

Για το πρωτεύον και το εφεδρικό φίλτρο μπορούν να χρησιμοποιούνται ένας ή ξεχωριστοί υποδοχείς. Πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του παραρτήματος III προσάρτημα 1 σημείο 1.5.1.3.

Οι υποδοχείς:

— μπορούν να θερμαίνονται μέχρι το πολύ 325 K (52 °C) θερμοκρασία τοιχώματος με απ' ευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραιώσεως, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν υπερβαίνει του 325 K (52 °C),

— *S*: Αντλία δειγματοληψίας (σχήματα 14 και 15)

Η αντλία δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται σε ικανή απόσταση από τη σήραγγα έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισερχομένου αερίου να διατηρείται σταθερή (± 3 K) εάν δεν χρησιμοποιείται διόρθωση ροής με FC3.

— *DP*: Αντλία αέρα αραιώσεως (σχήμα 15) (μόνο για διπλή αραιώση πλήρους ροής)

Η αντλία αέρα αραιώσεως τοποθετείται έτσι ώστε ο αέρας δευτεροβάθμιας αραιώσεως να προσάγεται με θερμοκρασία 298 K (25 °C) ± 5 K.

— *FC3*: Διάταξη ελέγχου ροής (σχήματα 14 και 15)

Πρέπει να χρησιμοποιείται διάταξη ελέγχου ροής για την αντιστάθμιση του ρυθμού ροής δείγματος σωματιδίων ως προς τις μεταβολές της θερμοκρασίας και αντίθλιψης στη διαδρομή του δείγματος, εάν δεν υπάρχουν άλλα διαθέσιμα μέσα. Η διάταξη ελέγχου ροής χρειάζεται αν χρησιμοποιείται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλ. σχήμα 13).

— *FM3*: Συσκευή μέτρησης ροής (σχήματα 14 και 15) (ροή δείγματος σωματιδίων)

Το αεριόμετρο ή όργανο ροής τοποθετείται σε ικανή απόσταση από την αντλία δείγματος έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισερχομένου αερίου να παραμένει σταθερή (± 3 K), εάν δεν χρησιμοποιείται διόρθωση με FC3.

— *FM4*: Συσκευή μέτρησης ροής (σχήμα 15) (αέρας αραιώσεως, μόνο διπλή αραιώση πλήρους ροής)

Το αεριόμετρο ή όργανο ροής τοποθετείται έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισερχομένου αερίου να παραμένει στους 298 K (25 °C) ± 5 K.

— *BV*: Ένσφαιρη βαλβίδα (προαιρετική)

Η ένσφαιρη βαλβίδα πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον όσο η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα δειγματοληψίας και χρόνο διακοπής μικρότερο από 0,5 δευτερόλεπτα.

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κοντά στα PSP, PTT, SDT και FH είναι κάτω των 239 K (20 °C), πρέπει να λαμβάνονται προφυλακτικά μέτρα ώστε να αποφεύγονται τυχόν απώλειες σωματιδίων στο ψυχρό τοίχωμα των μερών αυτών. Συνεπώς, συνιστάται η θέρμανση ή/και μόνωση των μερών αυτών όπως αναφέρθηκε στις προηγούμενες περιγραφές. Συνιστάται επίσης η θερμοκρασία μετώπου φίλτρου κατά τη δειγματοληψία να μην είναι κατώτερη των 293 K (20 °C).

▼B

Σε υψηλά φορτία του κινητήρα, τα ανωτέρω μέρη πρέπει να ψύχονται με ένα σχετικώς ήπιο μέσον όπως π.χ. κάποιος ανεμιστήρας κυκλοφορίας αέρα, εφόσον η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου δεν είναι κατώτερη των 293 K (20 °C).

▼ BΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► M2 VII ◀

(Υπόδειγμα)

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΤΥΠΟΥ



Ανακοίνωση αναφορικά με την:

— χορήγηση/επέκταση/απόρριψη/ανάκληση⁽¹⁾ έγκρισης-τύπου

για ένα τύπο κινητήρα ή σειρά τύπων κινητήρων σχετικά με την εκπομπή ρύπων σύμφωνα με την οδηγία 97/68/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία .../.../ΕΚ

Έγκριση τύπου αριθ.: Επέκταση αριθ.:

Λόγος επέκτασης (όπου υπάρχει):

ΤΜΗΜΑ I

0. Γενικά

0.1. Μάρκα (επωνυμία της επιχείρησης):

0.2. Ονομασία του μητρικού/-και (αν υπάρχει) της σειράς του(των) τύπου(-ων) κινητήρα(-ων)⁽¹⁾ από τον κατασκευαστή:

0.3. Κωδικός τύπου του κατασκευαστή όπως αναγράφεται στον(στους) κινητήρα(-ες):

Θέση:

Μέθοδος επιθέσεως:

0.4. Προσδιορισμός του μηχανήματος που θα κινείται από τον κινητήρα⁽²⁾:

0.5. Ονομασία και διεύθυνση του κατασκευαστή:

Ονομασία και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του κατασκευαστή (αν υπάρχει):

0.6. Θέση, κωδικός και μέθοδος επιθέσεως του αναγνωριστικού αριθμού του κινητήρα:

0.7. Θέση και μέθοδος επιθέσεως του σήματος έγκρισης ΕΚ:

0.8. Διεύθυνση(-ύνσεις) του(των) εργοστασίου(-ων) συναρμολόγησης:

ΤΜΗΜΑ II

1. Περιορισμός χρήσεως (αν υπάρχει):

1.1. Ειδικοί όροι που πρέπει να τηρούνται κατά την τοποθέτηση του(των) κινητήρα(-ων) στο μηχανήμα

1.1.1. Μέγιστη επιτρεπόμενη υποπίεση εισαγωγής: kPa

1.1.2. Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη: kPa

2. Τεχνική υπηρεσία υπεύθυνη για την διεξαγωγή των δοκιμών⁽³⁾:

3. Ημερομηνία της έκθεσης δοκιμών:

⁽¹⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.⁽²⁾ Όπως ορίζεται στο παράρτημα I τμήμα 1 αυτής της οδηγίας (π.χ.: «Α»).⁽³⁾ Συμπληρώστε δ.υ. όταν οι δοκιμές διενεργούνται από την ίδια την εγκρίνουσα αρχή.

▼ B

4. Αριθμός της έκθεσης δοκιμών:
5. Ο κάτωθι υπογεγραμμένος πιστοποιώ την ορθότητα της περιγραφής του κατασκευαστή στο συνημμένο πληροφοριακό έγγραφο του (των) ανωτέρω περιγραφόμενου(-ων) κινητήρα(-ων) και ότι τα συνημμένα αποτελέσματα δοκιμών αντιστοιχούν στον τύπο. Το (Τα) δείγμα(-τα) επελέγη(-σαν) από την εγκρίνουσα αρχή και προσκομίσθηκε(-αν) από τον κατασκευαστή ως αντιπροσωπεύον(-τα) τον (τους) τύπο(-ους) (μητρικού) κινητήρα⁽¹⁾.

Έγκριση τύπου: χορηγείται/απορρίπτεται/ανακαλείται⁽¹⁾

Τόπος:

Ημερομηνία:

Υπογραφή:

Συνημμένα παραστατικά: Πληροφοριακό τεύχος

Αποτελέσματα δοκιμών (βλ. προσάρτημα 1)

Μελέτη συσχέτισης σχετικά με τα χρησιμοποιούμενα συστήματα δειγματοληψίας τα οποία είναι διαφορετικά από τα συστήματα αναφοράς⁽²⁾ (αν υπάρχουν)

⁽¹⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽²⁾ Καθορίζονται στο παράρτημα I σημείο 4.2.



Προσάρτημα 1

►⁽¹⁾ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ◀

1. Πληροφορίες σχετικά με την διεξαγωγή της (των) δοκιμής(-ών) ⁽¹⁾:

1.1. Καύσιμο αναφοράς που χρησιμοποιείται στη δοκιμή

1.1.1. Αριθμός κετανίου:

1.1.2. Περιεκτικότητα σε θείο:

1.1.3. Πυκνότητα:

1.2. Λιπαντικό

1.2.1. Μάρκα(-ες):

1.2.2. Τύπος(-οι):

(αναφέρατε ποσοστό ελαίου στο μείγμα αν το λιπαντικό και το καύσιμο αναμειγνύονται)

1.3. Εξαρτήματα κινούμενα από τον κινητήρα (αν υπάρχουν)

1.3.1. Απαρίθμηση και αναγνωριστικά στοιχεία:

►⁽²⁾ 1.3.2. Ισχύς απορροφούμενη στην αναφερόμενη 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	
	Ενδίαμηση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
Σύνολο		

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

1.4. Επιδόσεις του κινητήρα

1.4.1. Ταχύτητες του κινητήρα:

Στροφές βραδυπορείας: σαλ

Ενδίαμηση: σαλ

Ονομαστική: σαλ

►⁽²⁾ 1.4.2. Ισχύς κινητήρα ⁽²⁾

Κατάσταση	Ρύθμιση ισχύος (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδίαμηση (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		

(1) Για την περίπτωση διαφόρων μητρικών κινητήρων να γίνεται αναφορά σε καθένα ξεχωριστά.

(2) Μη διορθωμένη ισχύς μετρούμενη σύμφωνα με τις διατάξεις του σημείου 2.4 του παραρτήματος I.

▼ **B**►⁽¹⁾ 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: ◀

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

Σωματίδια: g/kWh

1.5.3. Σύστημα δειγματοληψίας που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή:

1.5.3.1. Αέριες εκπομπές⁽¹⁾:1.5.3.2. Σωματίδια⁽¹⁾:1.5.3.2.1. Μέθοδος⁽²⁾: μονού/πολλαπλού φίλτρου

(1) Σημειώστε τους αριθμούς σχημάτων που ορίζονται στο παράρτημα V παράγραφος 1.

(2) Διαγράψτε ό,τι δεν ισχύει.

▼ **M2**

Προσάρτημα 2

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΜΕ ΣΠΙΝΘΗΡΑ

1. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ Ή ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ⁽¹⁾:
 - 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.
 - 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 _{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: min⁻¹

Ενδιάμεση: min⁻¹

Ονομαστική: min⁻¹
 - 1.4.2. Ισχύς κινητήρα ⁽²⁾

Κατάσταση	Ρύθμιση ισχύος (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
Μέγιστη ισχύς μετρούμενη στη δοκιμή (P _M) (kW) (a)		

⁽¹⁾ Στην περίπτωση ορισμένων μητρικών κινητήρων, να αναφέρεται για καθένα.

⁽²⁾ Μη διορθωμένη ισχύς μετρούμενη σύμφωνα με το τμήμα 2.4 του παραρτήματος I.

▼ **M2**

Κατάσταση	Ρύθμιση ισχύος (kW) σε διάφορες ταχύτητες του κινητήρα	
	Ενδιάμεση (εάν έχει εφαρμογή)	Ονομαστική
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		

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_x: g/kWh

▼ M2

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	<p>Σύστημα εισαγωγής</p> <p>Πολλαπλή εισαγωγής</p> <p>Σύστημα ελέγχου εκπομπών στροφαλοθαλάμου</p> <p>Διατάξεις ελέγχου συστήματος πολλαπλής δίδυμης εισαγωγής</p> <p>Μετρητής ροής αέρα</p> <p>Σωληνώσεις εισόδου αέρα</p> <p>Φίλτρο αέρα</p> <p>Σιγαστήρας εισαγωγής</p> <p>Διάταξη περιορισμού ταχύτητας</p>	<p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι ^(α)</p> <p>Ναι ^(α)</p> <p>Ναι ^(α)</p> <p>Ναι ^(α)</p>
2	Διάταξη επαγωγικής θέρμανσης πολλαπλής εισαγωγής	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής. Εάν είναι δυνατόν, στην καλύτερη δυνατή κατάσταση
3	<p>Σύστημα εξαγωγής</p> <p>Καθαριστής εξαγωγής</p> <p>Πολλαπλή εξαγωγής</p> <p>Σωλήνες συνδέσεως</p> <p>Σιγαστήρας</p> <p>Ακραίο τμήμα εξάτμισης</p> <p>Πέδη εξαγωγής</p> <p>Σύστημα υπερτροφοδότησης</p>	<p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι ^(β)</p> <p>Ναι ^(β)</p> <p>Ναι ^(β)</p> <p>Όχι ^(γ)</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p>
4	Αντλία τροφοδοσίας καυσίμου	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ^(δ)
5	<p>Εξοπλισμός εξαέρωσης</p> <p>Εξαερωτήρας</p> <p>Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου, μετρητής ροής αέρα κ.λπ.</p> <p>Εξοπλισμός για κινητήρες αερίου</p> <p>Μειωτήρας πίεσεως</p> <p>Εξατμιστήρας</p> <p>Μείκτης</p>	<p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p>
6	<p>Σύστημα έγχυσης καυσίμου (βενζίνη και ντίζελ)</p> <p>Προφίλτρο</p> <p>Φίλτρο</p> <p>Αντλία</p> <p>Σωλήνας υψηλής πίεσεως</p> <p>Εγχυτήρας</p> <p>Βαλβίδα εισαγωγής αέρα</p> <p>Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου,</p>	<p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ή εξοπλισμός κλίνης δοκιμής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ή εξοπλισμός κλίνης δοκιμής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ^(ε)</p> <p>Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής</p>

▼ M2

Αριθμός	Εξοπλισμός και βοηθητικά εξαρτήματα	Προσαρμοσμένα για τη δοκιμή εκπομπών
	μετρητής ροής αέρα κ.λπ. Σύστημα ρυθμιστή/ελέγχου στροφών Αυτόματο στοπ σε πλήρες φορτίο για τον αυξομειωτήρα (rack) τροφοδοσίας ανάλογα με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής
7	Σύστημα ψυκτικού υγρού Ψυγείο Ανεμιστήρας Κάλυμμα ανεμιστήρα Υδραντλία Θερμοστάτης	Όχι Όχι Όχι Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ^(*) Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ^(*)
8	Ψύξη με αέρα Κάλυμμα Ανεμιστήρας ή φυσητήρας Διάταξη ρύθμισης της θερμοκρασίας	Όχι ^(*) Όχι ^(*) Όχι
9	Ηλεκτρικό σύστημα Γεννήτρια Σύστημα διανομής Πηνίο ή πηνία Καλωδίωση Αναφλεκτήρες Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος αισθητήρα knock/υστέρησης σπινθήρα	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ^(*) Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής
10	Σύστημα υπερτροφοδοσίας Συμπιεστής κινούμενος απευθείας από τον κινητήρα ή/και από τα αέρια εξαγωγής Ψύκτης αέρα τροφοδοσίας Αντλία ή ανεμιστήρας ψυκτικού (κινούμενος από τον κινητήρα) Διάταξη ελέγχου ροής ψυκτικού υγρού	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ή εξοπλισμός κλίνης δοκιμής ^(*) ^(*) Όχι ^(*) Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής
11	Βοηθητικός ανεμιστήρας κλίνης δοκιμής	Ναι, εάν είναι αναγκαίος
12	Αντιρρυπαντική διάταξη	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής ^(*)
13	Σύστημα εκκίνησης	Εξοπλισμός κλίνης δοκιμής
14	Αντλία λιπαντικού ελαίου	Ναι, «στάνταρ» εξοπλισμός παραγωγής

(*) 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 αναρρόφηση·
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.

▼ M2

- (^b) 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 αναρρόφηση·
 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.
- (^c) Εάν στον κινητήρα υπάρχει ενσωματωμένη πέδη εξαγωγής, η ρυθμιστική βαλβίδα πρέπει να είναι τελείως ανοικτή.
- (^d) 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»).
- (^e) 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.
- (^f) 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 απόλεια πίεσεως του κυκλώματος αυτού και η πίεση στην εισαγωγή της αντλίας να παραμένουν ουσιαστικά ίδιες με εκείνες του συστήματος ψύξεως του κινητήρα.
- (^g) Ο θερμοστάτης μπορεί να είναι ρυθμισμένος τελείως ανοικτός.
- (^h) 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 στροφαλοφόρο). 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.
- (ⁱ) 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.
- (^j) 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.
- (^k) Σε αυτούς μπορούν να περιλαμβάνονται, π.χ., σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR), καταλυτικός μετατροπέας, θερμικός αντιδραστήρας, δευτερεύον σύστημα τροφοδοσίας αέρα και σύστημα προστασίας εξάτμισης καυσίμου.
- (^l) Η ενέργεια για το ηλεκτρικό ή άλλα συστήματα εκκίνησης πρέπει να παρέχεται από την κλίνη δοκιμής.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► M2 VIII ◀

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΙΘΜΗΣΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ

(βλ. άρθρο 4 παράγραφος 2)

1. Ο αριθμός αποτελείται από 5 τμήματα που χωρίζονται από ένα αστερίσκο*.

Τμήμα 1: Το μικρό γράμμα «e» ακολουθούμενο από το ή τα διακριτικά γράμματα ή τον αριθμό του κράτους μέλους που χορήγησε την έγκριση:

«1»	για τη Γερμανία
«2»	για τη Γαλλία
«3»	για την Ιταλία
«4»	για τις Κάτω Χώρες
«5»	για τη Σουηδία
«6»	για το Βέλγιο
«9»	για την Ισπανία
«11»	για το Ηνωμένο Βασίλειο
«12»	για την Αυστρία
«13»	για το Λουξεμβούργο
«17»	για την Φινλανδία
«18»	για τη Δανία
«21»	για την Πορτογαλία
«23»	για την Ελλάδα
«IRL»	για την Ιρλανδία

Τμήμα 2: Ο αριθμός της παρούσας οδηγίας. Δεδομένου ότι η οδηγία περιέχει διάφορες ημερομηνίες εφαρμογής και διάφορα τεχνικά πρότυπα, προστίθενται δύο αλφαβητικοί χαρακτήρες. Οι χαρακτήρες αυτοί αναφέρονται στις διάφορες ημερομηνίες εφαρμογής απαιτήσεων σταδιακής αυστηρότητας, και στη χρήση του κινητήρα για κινητά μηχανήματα διαφόρων προδιαγραφών, βάσει των οποίων χορηγήθηκε η έγκριση τύπου. Ο πρώτος χαρακτήρας καθορίζεται στο άρθρο 9. Ο δεύτερος καθορίζεται στο παράρτημα I τμήμα 1 σε συνάφεια με τη φάση δοκιμής που ορίζεται στο παράρτημα III σημείο 3.6.

Τμήμα 3: Ο αριθμός της τελευταίας τροποποιητικής οδηγίας που εφαρμόζεται στην έγκριση. Κατά περίπτωση, πρέπει να προστίθενται δύο ακόμη αλφαβητικοί χαρακτήρες ανάλογα με τις περιγραφόμενες στο τμήμα 2 συνθήκες, ακόμη και αν λόγω των νέων παραμέτρων χρειάζεται να αλλάξει μόνον ένας από τους χαρακτήρες. Εάν δεν γίνεται καμία αλλαγή των χαρακτήρων αυτών, τότε αυτοί παραλείπονται.

Τμήμα 4: Ένας τετραψήφιος αύξων αριθμός (με αρχικά μηδενικά, όταν χρειάζεται) που υποδεικνύει τον βασικό αριθμό έγκρισης. Η ακολουθία ξεκινάει από το 0001.

Τμήμα 5: Ένας διψήφιος αύξων αριθμός (που αρχίζει, όταν χρειάζεται, από μηδέν) που υποδηλώνει την επέκταση. Η ακολουθία αρχίζει από 01 για κάθε βασικό αριθμό έγκρισης.

2. Παράδειγμα της τρίτης έγκρισης (χωρίς επέκταση, μέχρι τώρα), που αντιστοιχεί στην A ημερομηνία εφαρμογής (φάση I, ανώτερη ζώνη ισχύος) και στη χρήση του κινητήρα για κινητά μηχανήματα προδιαγραφής A, η οποία χορηγήθηκε από το Ηνωμένο Βασίλειο:

e 11*98/...AA*00/000XX*0003*00

▼B

3. Παράδειγμα της δεύτερης επέκτασης στην τέταρτη έγκριση που αντιστοιχεί στην Ε ημερομηνία εφαρμογής (φάση II, μέση ζώνη ισχύος) για μηχανήματα της ίδιας προδιαγραφής (Α), η οποία χορηγήθηκε από τη Γερμανία:

e 1*01/...EA*00/000XX*0004*02

▼ BΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► M2 IX ◀

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΟΡΗΓΗΘΕΙΣΩΝ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ/ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ



Αριθμός καταλόγου:

Καλύπτει την περίοδο από: έως

Δίνονται οι εξής πληροφορίες σχετικά με κάθε έγκριση που χορηγήθηκε, απορρίφθηκε ή ανακλήθηκε κατά την ανωτέρω περίοδο:

Κατασκευαστής:

Αριθμός εγκρίσεως:

Λόγος επεκτάσεως (όποτε υπάρχει):

Μάρκα:

Τύπος κινητήρα/σειράς κινητήρων⁽¹⁾:

Ημερομηνία εκδόσεως:

Ημερομηνία πρώτης εκδόσεως (στην περίπτωση επεκτάσεων):

⁽¹⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

▼ BΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► M2 X ◀

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΑΡΑΧΘΕΝΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ



Αριθμός καταλόγου:

Καλύπτει την περίοδο από έως

Δίνονται οι εξής πληροφορίες σχετικά με αναγνωριστικούς αριθμούς, τύπους, σειρές και αριθμούς εγκρίσεως τύπου κινητήρων που παρήχθησαν στην ανωτέρω αναφερόμενη περίοδο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας:

Κατασκευαστής:

Μάρκα:

Αριθμός εγκρίσεως:

Όνομασία σειράς κινητήρα⁽¹⁾:

Τύπος κινητήρα:	1:	2:	n:
-----------------	----------	----------	----------

Αναγνωριστικοί αριθμοί ... 001	... 001	... 001
κινητήρων:		

... 002	... 002	... 002
---------	---------	---------

.	.	.
.	.	.

..... m p q
---------	---------	---------

Ημερομηνία εκδόσεως:

Ημερομηνία πρώτης εκδόσεως (στην περίπτωση προσθηκών):

⁽¹⁾ Παραλείπεται αν δεν υπάρχει. Το παράδειγμα δείχνει σειρά κινητήρων που περιλαμβάνει «n» διαφορετικούς τύπους κινητήρων από τους οποίους παρήχθησαν μονάδες φέρουσες αναγνωριστικούς αριθμούς από ... 001 έως m τύπου 1
... 001 έως p του τύπου 2
... 001 έως q του τύπου n.

▼ BΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ► M2 XI ◀

ΔΕΛΤΙΟ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ



Αριθ.	Ημερομηνία πιστοποίησης	Κατασκευαστής	Τύπος/Σειρά	Ψυκτικό μέσο (1)	Πλήθος κυλίνδρων	Όγκος (cm ³)	Ισχύς (kW)	Όνομ. ταχύτητα (σαλ.)	Εκπομπές (g/kWh)						
									Καύση(2)	Μετακατεργασία(3)	PT	NO _x	CO	HC	

(1) Υγρό ή αέρας.

(2) Συντμήση: DI = άμεση έγχυση, PC = προβόλαμος περόνωσης, NA = φυσική αναφύριση, TC = στροβιλοπληρωτής με μετάφυση. Παράδειγματα: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA.

(3) Συντμήση: CAT = καταλύτης, TP = παγίδα σωματιδίων, EGR = ανακυκλοφορία καυσαερίων.

▼ M2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΙΙ

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 Α, Β 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.