



ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ

Βρυξέλλες, 5.9.2003
COM(2003) 522 τελικό

2003/0205 (COD)

Πρόταση

ΟΔΗΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα

(Αναδιατυπωμένη έκδοση)

(υποβληθείσα από την Επιτροπή)

ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Σύμφωνα με τα άρθρα 4 έως 7 της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου¹, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 1999/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου², σκοπός της πρότασης είναι η ενίσχυση των κοινοτικών απαιτήσεων που στοχεύουν στον περιορισμό των εκπομπών ρύπων από νέους κινητήρες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε οχήματα με τη θέσπιση:

- νέων τεχνικών απαιτήσεων και διαδικασιών για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων κατά τη διάρκεια καθορισμένης ωφέλιμης διάρκειας ζωής·
- νέων τεχνικών απαιτήσεων και διαδικασιών για την αξιολόγηση της εν χρήσει συμμόρφωσης των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων κατά τη διάρκεια καθορισμένης ωφέλιμης διάρκειας ζωής ανάλογα με το όχημα στο οποίο είναι εγκατεστημένος ο κινητήρας· και
- νέων τεχνικών απαιτήσεων για ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης (OBD) νέων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων.

Οι εν λόγω απαιτήσεις διέπονται επί του παρόντος από την οδηγία 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου, όπως τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2001/27/ΕΚ της Επιτροπής³.

Η ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών με τίτλο "Ενημέρωση και απλούστευση του κοινοτικού κεκτημένου"⁴ αναγνωρίζει το σύστημα έγκρισης τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων ως τομέα προτεραιότητας για την απλούστευση της κοινοτικής νομοθεσίας. Ο εκσυγχρονισμός της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ αναφέρεται ρητώς στο πρόγραμμα εργασιών της Επιτροπής.

Η οδηγία 88/77/ΕΟΚ έχει τροποποιηθεί τέσσερις φορές και η οδηγία 91/542/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 1ης Οκτωβρίου 1991⁵ και η οδηγία 1999/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου⁶ εισήγαγαν διατάξεις οι οποίες, καίτοι αυτόνομες, συνδέονται στενά με το σύστημα που καθιερώνεται δυνάμει της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ.

Ως εκ τούτου, με την ευκαιρία της παρούσας τροποποίησης, κρίνεται σκόπιμο να καταστεί περισσότερο ευανάγνωστη η οδηγία 88/77/ΕΟΚ μέσω της αναδιατύπωσής της σε μια χρονική στιγμή κατά την οποία, αφενός, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα

¹ ΕΕ L 36, 9.2.1988, σ. 33.

² ΕΕ L 44, 16.2.2000, σ. 1.

³ ΕΕ L 107, 18.4.2001, σ. 10.

⁴ COM(2003) 71 τελικό της 11ης Φεβρουαρίου 2003.

⁵ ΕΕ L 295, 25.10.1991, σ. 1.

⁶ ΕΕ L 44, 16.2.2000, σ. 1.

πρόκειται να υποδεχθεί νέα μέλη και, αφετέρου, μια σημαντική διεθνής συμφωνία⁷ σχετικά με την κατάρτιση παγκόσμιων τεχνικών κανονισμών συνήφθη στη Γενεύη.

Κατά συνέπεια, η οδηγία 88/77/ΕΟΚ καταργείται με την παρούσα οδηγία.

Ως εκ τούτου, τα υφιστάμενα παραρτήματα της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ και οι απαραίτητες τροποποιήσεις για την εισαγωγή των προαναφερόμενων νέων τεχνικών απαιτήσεων αναδιατυπώνονται δυνάμει της διοργανικής συμφωνίας της 28ης Νοεμβρίου 2001 μεταξύ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, του Συμβουλίου και της Επιτροπής για μια πλέον συστηματοποιημένη χρήση της τεχνικής της αναδιατύπωσης των νομικών πράξεων⁸.

2. ΝΕΑ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

2.1. Προσέγγιση πολλαπλών επιπέδων

Κατά κανόνα, οι προτάσεις οδηγιών στον τομέα της κατασκευής και έγκρισης τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων, σύμφωνα με το άρθρο 251 της συνθήκης, όχι μόνο θέσπιζαν τις θεμελιώσεις διατάξεις, αλλά προσδιόριζαν επίσης με πολλές λεπτομέρειες τις τεχνικές προδιαγραφές για τα μηχανοκίνητα οχήματα. Ως εκ τούτου, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο κλήθηκαν να εξετάσουν σχέδια νομοθετικών πράξεων τα οποία θα μπορούσαν να ήταν μικρότερα σε έκταση και λιγότερο περίπλοκα από τεχνική άποψη εάν είχαν παραλειφθεί οι τεχνικές λεπτομέρειες.

Η παρούσα πρόταση έχει διαφορετική διάρθρωση από τις υπάρχουσες οδηγίες που διέπουν την έγκριση τύπου των μηχανοκίνητων οχημάτων. Συνιστά προσπάθεια για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και την απλοποίηση της προτεινόμενης νομοθεσίας, ώστε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο να μπορούν να επικεντρωθούν στην πολιτική κατεύθυνση και στο περιεχόμενο, ενώ η Επιτροπή θα αναλάβει την έγκριση των κατάλληλων απαιτήσεων για την υλοποίηση της εν λόγω πολιτικής κατεύθυνσης και του περιεχομένου.

Για το σκοπό αυτό, στην παρούσα πρόταση εφαρμόστηκε προσέγγιση πολλαπλών επιπέδων, όπου η πρόταση και η έγκριση της νομοθεσίας ακολουθούν δύο διαφορετικές, αλλά παράλληλες, διαδρομές:

- αφενός, οι θεμελιώδεις διατάξεις θα οριστούν από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σε οδηγία που θα βασίζεται στο άρθρο 251 της συνθήκης μέσω της διαδικασίας συναπόφασης (εφεξής καλούμενη η "πρόταση που υπάγεται στη διαδικασία συναπόφασης").
- αφετέρου, οι τεχνικές προδιαγραφές για την εφαρμογή των θεμελιωδών διατάξεων θα οριστούν σε οδηγία που θα εγκρίνει η Επιτροπή με τη συνδρομή κανονιστικής επιτροπής (εφεξής καλούμενη η "πρόταση που υπάγεται στη διαδικασία επιτροπολογίας").

⁷ Συμφωνία που αφορά την κατάρτιση παγκόσμιων τεχνικών κανονισμών για τα τροχοφόρα οχήματα, τον εξοπλισμό και τα εξαρτήματα που μπορούν να τοποθετούνται ή/και να χρησιμοποιούνται σε τροχοφόρα οχήματα της 25ης Ιουνίου 1998.

⁸ ΕΕ C 77, 28.3.2002, σ. 1.

Η εκχώρηση εκτελεστικής εξουσίας στην Επιτροπή για την προσαρμογή των οδηγιών στην τεχνική πρόοδο όσον αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων ορίζεται στο άρθρο 13 της οδηγίας-πλαίσιο 70/156/ΕΟΚ σχετικά με την έγκριση τύπου⁹, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 92/53/ΕΟΚ¹⁰. Η παρούσα πρόταση αναφέρεται, στο άρθρο 6, στην διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 13 της οδηγίας-πλαίσιο για την υιοθέτηση από την Επιτροπή μέτρων εφαρμογής καθώς και της προσαρμογής των υφιστάμενων μέτρων στην τεχνική πρόοδο.

Ως εκ τούτου, αξίζει να επισημανθεί ότι, για τους σκοπούς της παρούσας πρότασης και των μελλοντικών προτάσεων, οποιαδήποτε απαίτηση που, κατά την κρίση της Επιτροπής, επηρεάζει άμεσα τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρα θα αποτελεί πάντα αντικείμενο πρότασης συναπόφασης η οποία θα υποβάλλεται προς τους φορείς που νομοθετούν από κοινού.

3. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η οδηγία 1999/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ορίζει τρία επίπεδα οριακών τιμών εκπομπών για νέους κινητήρες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, τα οποία θα εφαρμοστούν σε τρεις νέους κύκλους δοκιμών. Οι κύκλοι που εφαρμόζονται για τη μέτρηση των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα (CO), συνολικών υδρογονανθράκων (THC), οξειδίων του αζώτου (NO_x), σωματιδίων (PT) και αδιαφάνειας είναι: ο ευρωπαϊκός κύκλος σταθερών συνθηκών λειτουργίας (ESC), η ευρωπαϊκή δοκιμή απόκρισης φορτίου (ELR) και ο ευρωπαϊκός κύκλος μεταβατικών συνθηκών (ETC). Στη δοκιμή ETC μετρώνται επίσης οι υδρογονάνθρακες πλην του μεθανίου (NMHC) (όμως η ίδια οριακή τιμή για το NMHC μπορεί, αντ' αυτού, να χρησιμοποιηθεί για συνολικούς υδρογονάνθρακες). Το μεθάνιο (CH₄) μετράται και στην περίπτωση των κινητήρων αερίου.

Τα δύο πρώτα επίπεδα των οριακών τιμών εκπομπών, ευρέως γνωστά ως "Euro 3" και "Euro 4", ισχύουν για τους νέους τύπους κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων από τον Οκτώβριο του 2000 και 2005 και για όλους τους τύπους κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων από τον Οκτώβριο του 2001 και τον Οκτώβριο του 2006. Το τρίτο επίπεδο προτύπων που επιβάλλει μόνο αυστηρότερα όρια για τα NO_x (τα άλλα όρια εκπομπών μεταφέρονται από το Euro 4), γνωστό και ως "Euro 5", ισχύει για όλους τους τύπους κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων από τον Οκτώβριο του 2009. Ωστόσο, το άρθρο 7 της οδηγίας 1999/96/ΕΚ ορίζει ότι τα όρια Euro 5 πρέπει να επιβεβαιωθούν από την Επιτροπή [έως το τέλος του 2002].

Τα άρθρα 4 έως 7 της οδηγίας 1999/96/ΕΚ καλούν την Επιτροπή να υποβάλλει προτάσεις για σειρά τεχνικών θεμάτων:

άρθρο 4: διατάξεις για ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης (OBD)·

άρθρο 5: διατάξεις για τη διασφάλιση της ανθεκτικότητας του συστήματος ελέγχου των εκπομπών για κινητήρες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων·

⁹ ΕΕ L 42, 23.2.1970, σ. 1.

¹⁰ ΕΕ L 225, 10.8.1992, σ. 1.

άρθρο 6: διατάξεις για τη διασφάλιση της εν χρήσει συμμόρφωσης του συστήματος ελέγχου των εκπομπών για κινητήρες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων.

Επιπροσθέτως, το άρθρο 7 προβλέπει ότι η Επιτροπή πρέπει να λάβει υπόψη ορισμένους συναφείς παράγοντες:

- τη διαδικασία επανεξέτασης που ορίζεται στο άρθρο 3 της οδηγίας 98/69/EK και στο άρθρο 9 της οδηγίας 98/70/EK·
- την εξέλιξη της τεχνολογίας ελέγχου των εκπομπών για κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και κινητήρες αερίου, καθώς και την αλληλεξάρτηση μεταξύ της εν λόγω τεχνολογίας και της ποιότητας των καυσίμων·
- την ανάγκη βελτίωσης της ακρίβειας και της δυνατότητας επανάληψης των υφισταμένων διαδικασιών μέτρησης και δειγματοληψίας για τις πολύ χαμηλές τιμές εκπομπής σωματιδίων από κινητήρες·
- την ανάπτυξη εναρμονισμένου σε παγκόσμια κλίμακα κύκλου δοκιμών για τις δοκιμές έγκρισης τύπου·
- κατάλληλα όρια για ρύπους οι οποίοι δεν αποτελούν επί του παρόντος αντικείμενο ρύθμισης συνεπεία της ευρείας εισαγωγής νέων εναλλακτικών καυσίμων.

Όπως προαναφέρθηκε, η Επιτροπή αναμένεται να επιβεβαιώσει το όριο των 2,0 g/kWh για τα NO_x το οποίο πρόκειται να εφαρμοστεί υποχρεωτικά από 1ης Οκτωβρίου 2008 (Euro 5) για όλες τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2009 για όλους τους νέους κινητήρες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων.

Ταυτόχρονα, η Επιτροπή θα υποβάλει έκθεση για τη δημιουργία εναρμονισμένου σε παγκόσμια κλίμακα κύκλου δοκιμών για τις δοκιμές έγκρισης τύπου των κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και, εάν ενδείκνυται, θα συνοδεύσει την έκθεση με πρόταση για την εισαγωγή αυτού του εναρμονισμένου κύκλου δοκιμών εν ευθέτω χρόνω.

Το άρθρο 7 της οδηγίας 1999/96/EK καλεί επίσης την Επιτροπή να υποβάλει προτάσεις σχετικά με τους ρύπους οι οποίοι δεν αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης ως συνέπεια της ευρείας εισαγωγής "νέων" εναλλακτικών καυσίμων. Ενώ η οδηγία 1999/96/EK θέτει ειδικά όρια εκπομπών για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα ή κινητήρες φυσικού αερίου ή υγραερίου και η οδηγία 2001/27/EK περιλαμβάνει τις τεχνικές διατάξεις που επιτρέπουν την έγκριση τύπου βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων αιθανόλης, δεν διαπιστώθηκε ιδιαίτερα ευρεία εισαγωγή καυσίμων που θα μπορούσαν να θεωρηθούν "νέα" εναλλακτικά καύσιμα.

Το 2000 κατασκευάστηκαν συνολικά στην ΕΕ λιγότεροι από 1 000 κινητήρες εναλλακτικών καυσίμων, κυρίως κινητήρες φυσικού αερίου για την αγορά λεωφορείων. Τούτο αντιπροσωπεύει λιγότερο από το 3% της κοινοτικής παραγωγής λεωφορείων και 0,02% της παραγωγής συνδυασμένων οχημάτων και λεωφορείων. Αρκετοί κατασκευαστές σκοπεύουν να πιστοποιήσουν τους μελλοντικούς τους κινητήρες εναλλακτικών καυσίμων ως βελτιωμένα και σεβόμενα το περιβάλλον

οχήματα (EEV). Έως το 2005 κανένας σημαντικός κατασκευαστής βαρέων επαγγελματικών οχημάτων στην ΕΕ δεν αναμένεται να παραγάγει οχήματα αιθανόλης. Η τρέχουσα παραγωγή ανέρχεται μόλις σε περίπου 25 μονάδες ετησίως.

Η επανεξέταση του ορίου εκπομπών για τα NO_x το 2008, που προβλέπεται στο άρθρο 7 της οδηγίας 1999/96/EK, πρόκειται να διευθετήσει σε μεγάλο βαθμό το ζήτημα των εκπομπών ρύπων που δεν αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης ως συνέπεια της εισαγωγής νέων συστημάτων ελέγχου των εκπομπών καυσαερίων με σκοπό την τήρηση των προτύπων εκπομπών για το 2008.

Για το λόγο αυτό, στην παρούσα πρόταση δεν εισάγονται όρια εκπομπών για τους ρύπους που δεν αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης. Ωστόσο, όπως ορίζεται στο άρθρο 7 της παρούσας πρότασης, η Επιτροπή θα επανεξετάζει την αναγκαιότητα εισαγωγής νέων ορίων εκπομπών για τους ρύπους που δεν αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης ως συνέπεια της ευρείας εισαγωγής νέων εναλλακτικών καυσίμων και της εισαγωγής νέων συστημάτων ελέγχου των εκπομπών καυσαερίων για την τήρηση των μελλοντικών προτύπων που καθορίζονται στην οδηγία 88/77/ΕΟΚ.

Η εφαρμογή μέτρων που ισχύουν στον τομέα των μεταφορών και τα οποία θα μπορούσαν να διαμορφωθούν μέσω της ομάδας επαφής της Επιτροπής για τα εναλλακτικά καύσιμα θα επηρεάσει επίσης την εν λόγω επανεξέταση¹¹.

4. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

4.1. Πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

Η πρόταση που υπάγεται στη διαδικασία συναπόφασης θα αναδιατυπώνει την οδηγία 88/77/ΕΟΚ βάσει της διοργανικής συμφωνίας για την οποία γίνεται λόγος στο σημείο 1 και, επιπροσθέτως, θα περιλαμβάνει τις νέες θεμελιώδεις διατάξεις σύμφωνα με την προσέγγιση πολλαπλών επιπέδων. Θα περιλαμβάνει τα εξής:

4.1.1. Ορισμοί - Άρθρο 1

Οι ορισμοί αντιστοιχούν στους ορισμούς της οδηγίας 1999/96/EK, όπως τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2001/27/EK.

4.1.2. Υποχρεώσεις των κρατών μελών - Άρθρο 2

Το άρθρο 2 της πρότασης αναδιατυπώνει τις ημερομηνίες εφαρμογής των ισχυουσών νομικών απαιτήσεων για τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και για τους κινητήρες αερίου, καθώς και για τα οχήματα που προωθούνται με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση ή με κινητήρες αερίου. Τα μέτρα που εφαρμόζονται από 1ης Οκτωβρίου 2000 και 1ης Οκτωβρίου 2001, όπως ορίζεται στην οδηγία 1999/96/EK, ισχύουν ήδη και, ως εκ τούτου, στο άρθρο 2, παράγραφοι 1, 2 και 3, αναφέρονται μόνο τα μέτρα και όχι οι ημερομηνίες.

¹¹ Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών σχετικά με τα εναλλακτικά καύσιμα για τις οδικές μεταφορές και με δέσμη μέτρων για την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων, COM(2001) 547 τελικό της 7ης Νοεμβρίου 2001.

Ως προς τους κινητήρες αερίου, η εφαρμογή των ορίων εκπομπών Euro 3 που παρέχονται στους πίνακες του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ (όπως τροποποιείται με την οδηγία 1999/96/ΕΚ) ορίζεται στο άρθρο 2, παράγραφος 2, της εν λόγω οδηγίας για τις νέες εγκρίσεις τύπου (1 Οκτωβρίου 2000) και στο άρθρο 2, παράγραφος 3, για όλες τις εγκρίσεις τύπου (1 Οκτωβρίου 2001).

Στη συνέχεια, η οδηγία 2001/27/ΕΚ εισήγαγε τροποποιήσεις στα τεχνικά παραρτήματα της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, ιδίως όσον αφορά τους κινητήρες αερίου, οι οποίες αρχίζουν να ισχύουν για όλες τις εγκρίσεις τύπου κινητήρων αερίου από 1ης Οκτωβρίου 2003. Έως την ημερομηνία αυτή, οι εγκρίσεις τύπου που έχουν χορηγηθεί σε κινητήρες αερίου σύμφωνα με την προηγούμενη οδηγία (1999/96/ΕΚ) θα εξακολουθούν να ισχύουν. Οι κατασκευαστές κινητήρων αερίου συμμορφώνονται ήδη με τις νέες τεχνικές απαιτήσεις που ορίζονται στην οδηγία 2001/27/ΕΚ για τις νέες εγκρίσεις τύπου, ώστε να αποφύγουν την ανάγκη εκ νέου έγκρισης όταν τεθούν σε ισχύ οι απαιτήσεις της οδηγίας 2001/27/ΕΚ για τους κινητήρες αερίου από 1ης Οκτωβρίου 2003.

Η κατάργηση των οδηγιών 88/77/ΕΟΚ, 91/542/ΕΚ και 1999/96/ΕΚ, συνεπεία της παρούσας αναδιατύπωσης, δεν θα ακυρώσει τις ισχύουσες εγκρίσεις τύπου [βλ. άρθρο 9 και παράρτημα XIII (πίνακας αντιστοιχίας) της παρούσας πρότασης].

4.1.3. Διάρκεια ζωής (ανθεκτικότητα) των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών - Άρθρο 3

Προς το παρόν, η οδηγία 88/77/ΕΟΚ δεν περιλαμβάνει απαιτήσεις σχετικά με την ανθεκτικότητα των κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Ο κινητήρας βαρέων επαγγελματικών οχημάτων αυτός καθεαυτός είναι εκ φύσεως αξιόπιστος και, εφόσον συντηρείται καταλλήλως, διατηρεί τις επιδόσεις του ως προς τις εκπομπές για εξαιρετικά μεγάλες περιόδους χρήσης. Ωστόσο, τα μελλοντικά πρότυπα εκπομπών που ορίζονται στην οδηγία 1999/96/ΕΚ θα απαιτήσουν την ευρεία χρήση τεχνολογίας μετεπεξεργασίας των καυσαερίων ώστε να συμμορφώνονται προς αυστηρότερα πρότυπα εκπομπών.

Θεωρείται πιθανό ο συνδυασμός της ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR) ή/και της επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) με φίλτρο σωματιδίων ντίζελ (DPF), καταλύτες οξείδωσης ντίζελ και ενδεχομένως προηγμένη στροβιλοσυμπίεση να καταστούν κοινές λύσεις για την τήρηση των ορίων εκπομπών Euro 4. Ορισμένοι κινητήρες μπορεί να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές μόνο με τη χρήση SCR.

Αναμένεται ότι η SCR θα έχει καθολική χρήση για την τήρηση των ορίων εκπομπών Euro 5, σε συνδυασμό με το φίλτρο σωματιδίων ντίζελ και τον καταλύτη οξείδωσης ντίζελ, αλλά ορισμένοι κινητήρες μπορεί να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές μόνο με τη χρήση SCR.

Μεταξύ πολλών κριτηρίων, η χρήση της SCR παρέχει μεγαλύτερη απόδοση καυσίμου έναντι άλλων επιλογών, όπως η EGR συν DPF, αλλά η EGR συν DPF δεν εξαρτάται από τη χρήση χημικού αντιδραστηρίου για την επίτευξη ικανοποιητικής μετατροπής των εκπομπών NO_x. Η επιλογή της τεχνολογίας Euro 4 από τους περισσότερους κατασκευαστές κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων εξακολουθεί να αποτελεί θέμα προς συζήτηση και το ζήτημα της περιεκτικότητας σε θείο του καυσίμου ντίζελ συνιστά σημαντικό παράγοντα. Ενδεχομένως, με την πάροδο του χρόνου, να αναπτυχθούν άλλες, αποτελεσματικότερες τεχνικές λύσεις.

Ωστόσο, προς το παρόν φαίνεται ότι οι προαναφερόμενες λύσεις θα χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές εφαρμογές κύκλου χρήσεων οχημάτων τουλάχιστον για το στάδιο Euro 4. Η επιλογή EGR συν DPF συνιστά ενδεχομένως την πιθανότερη λύση για εφαρμογές αστικών οχημάτων ενώ η λύση που περιλαμβάνει SCR θεωρείται πιθανότερη για εφαρμογές μεγάλων αποστάσεων.

Προκύπτει σαφώς ότι στο μέλλον οι επιδόσεις του κινητήρα ως προς τις εκπομπές θα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το σύστημα μετεπεξεργασίας. Επομένως, κρίνεται σκόπιμο να ενσωματωθούν στην οδηγία 88/77/ΕΟΚ απαιτήσεις για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας του συστήματος ελέγχου των εκπομπών.

Ως προς τούτο, η Επιτροπή προτείνει η διάρκεια ζωής ή η ανθεκτικότητα των κινητήρων που προορίζονται για οχήματα κατηγορίας N_1 , N_2 , N_3 , M_2 και M_3 να ορίζονται ως ακολούθως, όπου ως "διάρκεια ζωής" νοείται η απόσταση ή/και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο πρέπει να διασφαλίζεται η συμμόρφωση προς τα σχετικά όρια εκπομπών αερίων, σωματιδίων και αιθάλης, στο πλαίσιο των απαιτήσεων έγκρισης τύπου για συγκεκριμένο τύπο κινητήρα:

- Για τους κινητήρες που προορίζονται για οχήματα κατηγορίας N_1 , η διάρκεια ζωής ορίζεται σε 100 000 χλμ. ή πέντε έτη, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα.

Οι οδηγίες 88/77/ΕΟΚ και 70/220/ΕΟΚ επιτρέπουν την έγκριση τύπου των οχημάτων κατηγορίας N_1 σύμφωνα με οποιαδήποτε από τις δύο οδηγίες. Ως εκ τούτου, η διάρκεια ζωής των κινητήρων που προορίζονται για οχήματα κατηγορίας N_1 πρέπει να εναρμονίζεται με το διάστημα που ορίζεται στην οδηγία 70/220/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 98/69/ΕΚ. Στην περίπτωση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ, η διάρκεια ζωής που αντιστοιχεί σε 100 000 χλμ. ή πέντε έτη, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα, ισχύει από 1ης Ιανουαρίου 2005.

- Για κινητήρες που προορίζονται για οχήματα κατηγορίας N_2 και M_2 , η διάρκεια ζωής ορίζεται σε 200.000 χλμ. ή έξι έτη, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα.
- Για κινητήρες που προορίζονται για οχήματα κατηγορίας N_3 και M_3 , η διάρκεια ζωής ορίζεται σε 500.000 χλμ. ή επτά έτη, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα.

Η απόδειξη της συμμόρφωσης των εκπομπών προς τις οριακές τιμές κατά την ισχύουσα διάρκεια ζωής καθίσταται υποχρεωτική από 1ης Οκτωβρίου 2005 για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2006 για όλες τις εγκρίσεις τύπου.

Με την πάροδο του χρόνου, οι κατασκευαστές αύξησαν σημαντικά τη μηχανική ανθεκτικότητα των κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, ώστε να είναι δυνατή η χρήση τους για πολλές χιλιάδες ώρες ή εκατοντάδες χιλιάδες χιλιόμετρα προτού καταστεί απαραίτητη η αντικατάστασή τους. Επιπροσθέτως, η απόσταση που διανύεται ετησίως, ιδίως από τα βαρύτερα επαγγελματικά οχήματα ή από τα εμπορικά οχήματα μεγάλων αποστάσεων, έχει αυξηθεί σημαντικά, με αποτέλεσμα τα οχήματα αυτά να διανύουν μεγάλες αποστάσεις σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Σύμφωνα με τα στοιχεία συντήρησης των κατασκευαστών, τα μεγαλύτερα διαστήματα συντήρησης των κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε οχήματα μεγάλων αποστάσεων αναμένεται να κυμαίνονται μεταξύ 250 000 και 450 000 χλμ. (10 000 έως 18 000 ώρες χρήσης). Κατά κανόνα,

τα διαστήματα συντήρησης των οχημάτων διαφέρουν ανάλογα με τον κύκλο χρήσης τους. Ο στόχος των κατασκευαστών όσον αφορά την αξιοπιστία του κινητήρα πλησιάζει πλέον το 1 εκατομμύριο χιλιόμετρα.

Μολονότι η Επιτροπή θα μπορούσε ενδεχομένως να δικαιολογήσει πολύ υψηλά επίπεδα διάρκειας ζωής, με βάση την τρέχουσα διάρκεια των κινητήρων πριν από την αντικατάστασή τους, θεωρεί ότι πρέπει να καθοριστούν κάπως χαμηλότερα επίπεδα διάρκειας ζωής. Οι κατασκευαστές κινητήρων θα πρέπει να συμμορφωθούν προς νέα πρότυπα εκπομπών το 2005 και το 2008, ώστε να χρησιμοποιούνται συστήματα μετεπεξεργασίας των εκπομπών σε όλους σχεδόν τους κινητήρες που προορίζονται για χρήση σε οδικά οχήματα. Η υπερβολικά μεγάλη διάρκεια ζωής μπορεί να επηρεάσει την εφικτότητα των μελλοντικών προτύπων και να περιορίσει τον αριθμό των δυνητικών τεχνικών λύσεων μετεπεξεργασίας οι οποίες μπορεί να παρέχουν άλλα πλεονεκτήματα, όπως χαμηλή αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων ή ακόμη και εξοικονόμηση καυσίμων (σε σύγκριση με τους κινητήρες που πληρούν τα κριτήρια Euro 3). Προς το παρόν, η Επιτροπή δεν θεωρεί απαραίτητη τη μελλοντική επανεξέταση ή τροποποίηση των αποστάσεων διάρκειας ζωής που προτείνονται εν προκειμένω.

Ασφαλώς, το πέρας της διάρκειας ζωής δεν συνεπάγεται ότι οι εν χρήσει επιδόσεις ως προς τις εκπομπές παύουν να είναι καλές. Συνεπώς, η εισαγωγή του συστήματος OBD (όπως περιγράφεται στο σημείο 4.1.5) και οι βελτιωμένοι ετήσιοι τεχνικοί έλεγχοι οχημάτων θα διασφαλίσουν τη διατήρηση της ορθής λειτουργίας των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών, ακόμη και στην περίπτωση οχημάτων που έχουν αλλάξει ιδιοκτήτη μία, δύο ή περισσότερες φορές.

Οι κινητήρες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων δεν χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σε εμπορικά οχήματα μεγάλων αποστάσεων που διανύουν μεγάλες αποστάσεις σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Οι εν λόγω κινητήρες χρησιμοποιούνται σε πολλούς διαφορετικούς τύπους οχημάτων που κυκλοφορούν αποκλειστικά σε αστικές περιοχές, π.χ. σε απορριμματοφόρα οχήματα και σε ορισμένους τύπους λεωφορείων. Τα οχήματα αυτά διανύουν αποστάσεις με πολύ βραδύτερο ρυθμό από τα εμπορικά οχήματα μεγάλων αποστάσεων. Για παράδειγμα, ο κύκλος οδήγησης της πόλης Braunschweig που συνιστά προσομοίωση του κύκλου οδήγησης αστικού λεωφορείου¹² εμφανίζει μέση ταχύτητα 22,9 χλμ./ώρα (συμπεριλαμβανομένου του χρόνου βραδυπορίας) και, σύμφωνα με τις στατιστικές της Επιτροπής¹³, τα αστικά λεωφορεία διανύουν κατά μέσο όρο περίπου 47 000 χλμ. ετησίως.

Ως εκ τούτου, η διάρκεια ζωής των 500 000 χλμ. αυτή καθεαυτή ενδέχεται να είναι υπερβολική λόγω του αργού ρυθμού με τον οποίο τέτοια οχήματα διανύουν αποστάσεις. Ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση, κρίνεται ενδεδειγμένη η διάρκεια ζωής επτά ετών. Για τις υπό εξέταση αστικές εφαρμογές, ο κύκλος χρήσεων αντιστοιχεί στην επαναλαμβανόμενη λειτουργία του κινητήρα για σχεδόν ολόκληρη την ημερήσια λειτουργία του και χαρακτηρίζεται επίσης από σχετικά χαμηλή θερμοκρασία που ενδέχεται να αναστείλει φαινόμενα επαρκούς αναγέννησης για φίλτρο σωματιδίων ντίζελ ή διάταξη εξουδετέρωσης των NO_x.

¹² AB Svensk Bilprovning Motortestcenter, Έκθεση 9707, 1997.

¹³ EU Transport in Figures, 2000.

Κατά συνέπεια, κρίνεται σκόπιμο τα οχήματα που διανύουν αποστάσεις με βραδύ ρυθμό να εμπίπτουν στο κριτήριο "500.000 χλμ ή επτά έτη χρήσης, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα".

Εάν τα τεχνικά μέτρα που θα εγκριθούν μέσω της διαδικασίας επιτροπολογίας για την εφαρμογή των θεμελιωδών διατάξεων σχετικά με την διάρκεια ζωής (ανθεκτικότητα) καθυστερήσουν πέραν της ημερομηνίας έγκρισης της παρούσας οδηγίας που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης (στο υπό εξέταση άρθρο προτείνεται η ημερομηνία της 30ής Ιουνίου 2004 για την έγκριση των τεχνικών μέτρων μέσω της διαδικασίας επιτροπολογίας), η ημερομηνία μεταφοράς που αναφέρεται στο άρθρο 8, παράγραφος 1, και η ημερομηνία εφαρμογής που αναφέρεται στο άρθρο 8, παράγραφος 1, δεύτερο εδάφιο, της οδηγίας που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης πρέπει να ευθυγραμμίζονται με την ημερομηνία οδηγίας που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας. Είναι σημαντικό αμφότερες οι οδηγίες να εφαρμόζονται από τα κράτη μέλη ταυτόχρονα.

4.1.4. Ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης (OBD) - Άρθρο 4

Οι τεχνικές απαιτήσεις των συστημάτων OBD που ισχύουν για "μεσαία βαρέα επαγγελματικά" οχήματα εφαρμόζονται προς το παρόν μέσω προδιαγραφών που προβλέπονται στις ομοσπονδιακές απαιτήσεις των ΗΠΑ, μόνο όμως όσον αφορά τα οχήματα μεικτού βάρους έως 14 000 λιβρών (6.363 kg). Δεν υπάρχουν απαιτήσεις για συστήματα OBD όσον αφορά τα οχήματα που θεωρείται ότι ανήκουν στην κατηγορία των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, δηλαδή οχήματα μεικτού βάρους 40 τόνων και άνω.

Στην Ευρώπη, η συμμόρφωση των εκπομπών κατά τη στιγμή της έγκρισης τύπου αξιολογείται με τη δοκιμή μόνο του κινητήρα (χωρίς τον βοηθητικό εξοπλισμό και το κιβώτιο ταχυτήτων), ενώ στην πράξη το σύστημα OBD εκτελεί τις λειτουργίες του στο σύνολο του οχήματος. Η Επιτροπή φρονεί ότι είναι πρόωρο να επιβληθεί ένα σύστημα OBD που θα ισχύει για όλα τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα από το 2005 με σκοπό τον έλεγχο των εκπομπών, λόγω των προβλημάτων που εξακολουθούν να υφίστανται σχετικά με την ανάπτυξη και την απόδοση αισθητήρων για συσκευές μετεπεξεργασίας των εκπομπών, ιδίως των αισθητήρων NO_x και αμμωνίας για συσκευές εξουδετέρωσης των NO_x και των αισθητήρων σωματιδίων (εάν υπάρξουν ποτέ) για φίλτρα σωματιδίων ντίζελ. Ως εκ τούτου, προτείνεται η εξέταση των συστημάτων OBD βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων σε δύο στάδια, ώστε να επιτραπεί η εξέλιξη των εν λόγω συστημάτων.

Πρώτο στάδιο των συστημάτων OBD

Το πρώτο στάδιο εφαρμόζεται στους νέους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση για τους οποίους απαιτείται έγκριση τύπου σύμφωνα με τα όρια εκπομπών που καθορίζονται στη σειρά B1 των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος I της παρούσας οδηγίας. Ως εκ τούτου, οι απαιτήσεις OBD ισχύουν από 1ης Οκτωβρίου 2005 για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2006 για όλες τις εγκρίσεις τύπου. Το πρώτο στάδιο εφαρμόζεται επίσης από τις ίδιες ημερομηνίες για τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση για τους οποίους απαιτείται έγκριση τύπου σύμφωνα με τα προαιρετικά όρια EEV που καθορίζονται στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος I της παρούσας οδηγίας.

Για το πρώτο στάδιο, προτείνεται η παρακολούθηση της λειτουργίας του κινητήρα από το σύστημα OBD βάσει καθορισμένων οριακών τιμών κατωφλίου, όπως ισχύει για τα συστήματα OBD κινητήρων ντίζελ στην οδηγία 70/220/ΕΟΚ. Επιπροσθέτως, πρέπει να παρακολουθούνται όλα τα συστήματα μετεπεξεργασίας των εκπομπών κατάντη του κινητήρα για τον εντοπισμό σοβαρών λειτουργικών βλαβών. Η απαίτηση της παρακολούθησης και μόνο του συστήματος μετεπεξεργασίας των εκπομπών για τον εντοπισμό σοβαρών λειτουργικών βλαβών βασίζεται στην υπόθεση ότι η τεχνολογία αισθητήρων για την παρακολούθηση των επιδόσεων όσον αφορά τις υπερβολικές εκπομπές δεν θα έχει αναπτυχθεί πλήρως ώστε να καταστεί εφικτή η βιομηχανική εφαρμογή της το 2005. Στο πλαίσιο της έγκρισης τύπου, ο κατασκευαστής θα κληθεί να παρέχει στην τεχνική υπηρεσία ή στην αρχή έγκρισης τύπου ανάλυση των δυνητικών βλαβών του συστήματος ελέγχου των εκπομπών που θα επηρεάσουν τις εκπομπές.

Δεύτερο στάδιο των συστημάτων OBD

Το δεύτερο στάδιο εφαρμόζεται στους νέους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και αερίου για τους οποίους απαιτείται έγκριση τύπου σύμφωνα με τα όρια εκπομπών που καθορίζονται στη σειρά Β2 των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος Ι της παρούσας οδηγίας. Ως εκ τούτου, οι απαιτήσεις OBD ισχύουν από 1ης Οκτωβρίου 2008 για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2009 για όλες τις εγκρίσεις τύπου. Το δεύτερο στάδιο εφαρμόζεται επίσης από τις ίδιες ημερομηνίες για τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και για τους κινητήρες αερίου για τους οποίους απαιτείται έγκριση τύπου σύμφωνα με τα προαιρετικά όρια EEV που καθορίζονται στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος Ι της παρούσας οδηγίας.

Ωστόσο, στο δεύτερο στάδιο, το σύστημα OBD πρέπει να ελέγχει τη λειτουργία του κινητήρα και το σύστημα μετεπεξεργασίας των εκπομπών κατάντη του κινητήρα βάσει καθορισμένων οριακών τιμών κατωφλίου. Παρόλα αυτά, σύμφωνα με το δικαίωμα πρωτοβουλίας της Επιτροπής, οι τιμές κατωφλίου των OBD για το δεύτερο στάδιο που εφαρμόζονται από τον Οκτώβριο του 2008 θα υπόκεινται σε επανεξέταση συνυπολογίζοντας την ανάπτυξη της τεχνολογίας αισθητήρων και ελέγχου των εκπομπών.

Σε αυτό το δεύτερο στάδιο, το σύστημα OBD για τον έλεγχο του κινητήρα και του συστήματος μετεπεξεργασίας θα επεκταθεί προκειμένου να καλύπτει όλο το όχημα, ώστε να συνεκτιμά τις εισροές από άλλα συστήματα οχημάτων που μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία του συνολικού συστήματος ελέγχου των εκπομπών.

Οι τιμές κατωφλίου του OBD προτείνονται για τις εκπομπές NO_x και σωματιδίων μόνο εφόσον αυτοί είναι οι δύο κυριότεροι ρύποι που αφορούν τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα τα οποία διαθέτουν κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση. Οι εκπομπές CO και HC είναι σχετικά ασήμαντες σε σχέση με τις εκπομπές NO_x και σωματιδίων. Οι τιμές κατωφλίου του OBD προτείνονται για την έγκριση τύπου κινητήρων που συμμορφώνονται προς τις οριακές τιμές για το 2005 και το 2008, καθώς και για την έγκριση τύπου κινητήρα τοποθετημένου σε όχημα που τηρεί τα προαιρετικά πρότυπα για τα EEV. Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, οι τιμές κατωφλίου του OBD για το 2008 (σειρά Β2) και για τα EEV (σειρά Γ) υπόκεινται σε επανεξέταση.

Σε αυτό το στάδιο, δεν είναι εφικτό να καθοριστούν οι τεχνικές απαιτήσεις για τα συστήματα OBD και οι τιμές κατωφλίου του OBD για τους κινητήρες αερίου. Η Επιτροπή πρόκειται να υποβάλει σχετική πρόταση σε υστερότερη χρονική στιγμή περιλαμβάνοντας τις τιμές κατωφλίου του OBD για άλλους ρύπους σχετικούς με τους κινητήρες αερίου. Ωστόσο, έχει ήδη προταθεί να απαιτούνται συστήματα OBD για κινητήρες αερίου από τον Οκτώβριο του 2008 για τις νέες εγκρίσεις τύπου, να προωθηθεί η ανάπτυξη των συστημάτων OBD, καθώς και να δοθεί η δυνατότητα στην αγορά οχημάτων αερίου να συνεχίσει να αναπτύσσεται στην ΕΕ χωρίς την επιβολή πρόσθετων στόχων ανάπτυξης.

Στο πλαίσιο της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (ΟΕΕ) διεξάγονται συνομιλίες για την έγκριση παγκόσμιου τεχνικού κανονισμού (ΠΤΚ) σχετικά με συστήματα OBD για βαρέα επαγγελματικά οχήματα. Το χρονοδιάγραμμα για την κατάρτιση σχεδίου ΠΤΚ εξακολουθεί να είναι μακρύ (Ιούνιος 2004) και ενδέχεται να περάσουν αρκετά χρόνια προτού εφαρμοστεί πράγματι ένας ΠΤΚ. Ωστόσο, όταν ολοκληρωθούν οι σχετικές εργασίες, θα χρειαστεί να εξεταστούν κατάλληλες τεχνικές τροποποιήσεις ώστε να ευθυγραμμιστούν οι ευρωπαϊκές απαιτήσεις των συστημάτων OBD για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα σε παγκόσμια κλίμακα. Στις περιπτώσεις όπου είναι εφικτό, η πρόταση που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας και η οποία περιγράφεται στο σημείο 4.2.3 πρέπει να λάβει υπόψη την πρόοδο που θα έχει σημειωθεί στο πλαίσιο της ομάδας ΠΤΚ όσον αφορά τις τεχνικές απαιτήσεις για τα συστήματα OBD.

Εάν τα τεχνικά μέτρα που θα εγκριθούν μέσω της διαδικασίας επιτροπολογίας για την εφαρμογή των θεμελιωδών διατάξεων σχετικά με τα συστήματα OBD καθυστερήσουν πέραν της ημερομηνίας έγκρισης της παρούσας οδηγίας που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης (στο υπό εξέταση άρθρο προτείνεται η ημερομηνία της 30ής Ιουνίου 2004 για την έγκριση των τεχνικών μέτρων μέσω της διαδικασίας επιτροπολογίας), η ημερομηνία μεταφοράς που αναφέρεται στο άρθρο 8, παράγραφος 1, και η ημερομηνία εφαρμογής που αναφέρεται στο άρθρο 8, παράγραφος 1, δεύτερο εδάφιο, της οδηγίας που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης πρέπει να ευθυγραμμίζονται με την ημερομηνία της οδηγίας που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας. Είναι σημαντικό αμφοτέρως οι οδηγίες να εφαρμόζονται από τα κράτη μέλη ταυτόχρονα.

4.1.5. Φορολογικά κίνητρα - Άρθρο 5

Το υφιστάμενο κείμενο του άρθρου 3 της οδηγίας 1999/96/ΕΚ σχετικά με τα φορολογικά κίνητρα επαναλαμβάνεται σε αναθεωρημένη μορφή στην παρούσα πρόταση, και τροποποιείται για να διαγραφεί η αναφορά στη σειρά Α των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι, εφόσον οι οριακές τιμές εκπομπών που αναφέρονται στη σειρά Α είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα οχήματα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της παρούσας πρότασης.

Στην παρούσα πρόταση, κατάλληλη μνεία γίνεται επίσης στις αιτιολογικές σκέψεις 11 και 12 των άρθρων της συνθήκης σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις που χορηγούνται από τα κράτη μέλη.

4.1.6. Μέτρα εφαρμογής και τροποποιήσεις - Άρθρο 6

Το άρθρο 6 ορίζει ότι η Επιτροπή θα υιοθετήσει τα απαιτούμενα μέτρα για την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας καθώς και όλες τις απαιτούμενες μελλοντικές τροποποιήσεις για την προσαρμογή της εν λόγω οδηγίας στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο μέσω αναφοράς στην επιτροπή και τις διαδικασίες που ορίζονται στο άρθρο 13, παράγραφοι 1 και 3 της οδηγίας-πλαίσιο (70/156/ΕΟΚ) σχετικά με την έγκριση τύπου.

Ως εκ τούτου, η πρόταση που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας θα εφαρμόσει τις απαιτήσεις της παρούσας πρότασης συναπόφασης ορίζοντας τις διαδικασίες για την καθιέρωση:

- της συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις για την ωφέλιμη διάρκεια ζωής (ανθεκτικότητα) που περιλαμβάνονται στο άρθρο 3·
- της συμμόρφωσης των εν χρήσει επιδόσεων του κινητήρα ως προς τις εκπομπές. Το εν λόγω μέτρο δεν καθορίζεται στο πλαίσιο της παρούσας πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης εφόσον, παρά το γεγονός ότι θα βασίζεται στις απαιτήσεις περί διάρκειας ζωής, συνιστά αμιγώς τεχνικό ζήτημα και, συνεπώς, αντικείμενο μόνο της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας·
- της συμμόρφωσης των συστημάτων OBD, σύμφωνα με το άρθρο 4. Επιπροσθέτως, γίνεται αναφορά τόσο στο θέμα της διασφάλισης απεριόριστης και τυποποιημένης πρόσβασης στο σύστημα OBD για τον έλεγχο, τη διάγνωση, τη συντήρηση και την επισκευή, ανάλογα με τα μέτρα που έχουν θεσπιστεί ή θεσπίζονται στην οδηγία 70/220/ΕΟΚ, όσο και στις κατάλληλες απαιτήσεις που αφορούν τα ανταλλακτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα με οχήματα εξοπλισμένα με συστήματα OBD.
- Επιπλέον, η πρόταση επιτροπολογίας θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα για τη βελτίωση των εργαστηριακών διαδικασιών για τη δειγματοληψία και τη μέτρηση της μάζας των σωματιδίων ως συνέπεια των χαμηλών ορίων εκπομπών σωματιδίων που ισχύουν από 1ης Οκτωβρίου 2005. Η πρόταση επιτροπολογίας θα αναθεωρεί επίσης τις προδιαγραφές για τα καύσιμα αναφοράς που χρησιμοποιούνται κατά τη δοκιμή έγκρισης τύπου προκειμένου να αποτυπώνεται καλύτερα η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου ντίζελ που θα διατίθεται στην αγορά από το 2005 (σύμφωνα με τις αποφάσεις που έχουν ήδη ληφθεί στο πλαίσιο της κανονιστικής επιτροπής ως προς την οδηγία 70/220/ΕΟΚ).
- Επίσης, η πρόταση επιτροπολογίας μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:
 - τροποποίηση του κύκλου δοκιμών που χρησιμοποιείται για την επίδειξη των συστημάτων OBD με βάση τη δημιουργία του εναρμονισμένου κύκλου δοκιμών σε παγκόσμιο επίπεδο (WHDC) και της προόδου που συντελείται προκειμένου να καταστεί παγκόσμιος τεχνικός κανονισμός, και
 - τροποποίηση με στόχο τη χρήση των συστημάτων OBD ως αποτελεσματικού μέσου ελέγχου της εν χρήσει συμμόρφωσης, καθώς και

κατάλληλες απαιτήσεις για ανταλλακτικά συμβατά με τα συστήματα OBD.

- Αναφέρεται επίσης ότι τα μέτρα σχετικά με τα συστήματα OBD θα εγκρίνονται με στόχο την παγκόσμια εναρμόνιση των απαιτήσεων σχετικά με τα συστήματα OBD για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα και κινητήρες (βλ. προτελευταία παράγραφο του σημείου 4.1.4).

4.1.7. Επανεξέταση και εκθέσεις - Άρθρο 7

Αρκετά από τα καθήκοντα υποβολής εκθέσεων που ορίζονται στο άρθρο 7 της οδηγίας 1999/96/EK παραμένουν σε ισχύ και επαναλαμβάνονται με αναφορά στην παρούσα οδηγία. Η Επιτροπή, π.χ. θα εξακολουθεί να επανεξετάζει την ανάγκη εισαγωγής νέων ορίων εκπομπών για τους ρύπους που δεν αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης, να υποβάλλει έκθεση σχετικά με την πρόοδο των διαπραγματεύσεων για έναν κύκλο δοκιμών εναρμονισμένο σε παγκόσμια κλίμακα, να υποβάλλει έκθεση σχετικά με τη δημιουργία ενσωματωμένων στο όχημα συστημάτων παρακολούθησης (OBM) και να επιβεβαιώνει το υποχρεωτικό όριο εκπομπών NO_x που ισχύει από 1ης Οκτωβρίου 2008 για όλες τις νέες εγκρίσεις τύπου.

4.1.8. Μεταφορά - Άρθρο 8

Η διαδικασία της συναπόφασης αναμένεται να ολοκληρωθεί κατά το πρώτο εξάμηνο του 2004. Ωστόσο, η ημερομηνία μεταφοράς πρέπει να αντικατοπτρίζεται στην ημερομηνία που ορίζεται για την κατάργηση των οδηγιών 88/77/ΕΟΚ, 91/542/ΕΟΚ και 1999/96/ΕΚ στο άρθρο 9, καθώς και να συνδέεται με την ημερομηνία μεταφοράς που ορίζεται για την οδηγία που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας που αναφέρεται στα άρθρα 3 και 4.

4.1.9. Κατάργηση - Άρθρο 9

Οι οδηγίες 88/77/ΕΟΚ, 91/542/ΕΟΚ και 1999/96/ΕΚ αντικαθίστανται από την παρούσα οδηγία και καταργούνται από την ημερομηνία εφαρμογής της παρούσας οδηγίας στα κράτη μέλη. Ως εκ τούτου, παρατίθεται πίνακας αντιστοιχίας στο παράρτημα XIII της παρούσας πρότασης.

Οι εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ (όπως τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2001/27/ΕΚ) εξακολουθούν να ισχύουν έως την εφαρμογή των μέτρων που περιλαμβάνονται στην παρούσα πρόταση.

4.1.10. Ενοποιημένα τεχνικά παραρτήματα

Τα ενοποιημένα παραρτήματα των οδηγιών 88/77/ΕΟΚ, 91/542/ΕΟΚ, 96/1/ΕΚ, 1999/96/ΕΚ και 2001/27/ΕΚ περιλαμβάνονται στην παρούσα πρόταση, εκτός από τις περιπτώσεις όπου οι αναφορές σε άλλες οδηγίες ενημερώνονται.

4.1.11. Παράρτημα IX

Όπως ορίζεται στο σημείο 7γ)ii) της διοργανικής συμφωνίας που αναφέρεται στο σημείο 1, στο παράρτημα IX παρατίθεται πίνακας με τις προθεσμίες για τη μεταφορά των καταργούμενων οδηγιών (και των επακόλουθων τροποποιητικών πράξεων) στα εθνικά δίκαια.

4.1.12. Παράρτημα Χ

Όπως ορίζεται στο σημείο 7β) της διοργανικής συμφωνίας που αναφέρεται στο σημείο 1, στο παράρτημα Χ παρατίθεται πίνακας όπου εμφανίζεται η αντιστοιχία μεταξύ των κατάλληλων τμημάτων των οδηγιών που καταργούνται και της παρούσας αναδιατυπωμένης οδηγίας.

4.2. Η πρόταση οδηγίας της Επιτροπής

Όπως αναφέρεται στο σημείο 2 ανωτέρω, η παρούσα πρόταση θα περιλαμβάνει δύο σκέλη. Στο παρόν περιγράφεται το "γενικό περιεχόμενο και οι στόχοι" του δεύτερου σκέλους, δηλ. της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας, το οποίο έχει ήδη υποβάλει, εν μέρει, η Επιτροπή και θα προτείνει πληρέστερα υπό μορφή σχεδίου για περαιτέρω εξέταση στο πλαίσιο ομάδας(ων) εργασίας της Επιτροπής. Αφού ολοκληρωθεί, θα υποβληθεί στην κανονιστική επιτροπή για προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο μέσω των διαδικασιών που θα καθοριστούν σε πρόταση για νέα οδηγία-πλαίσιο σχετικά με την έγκριση τύπου για μηχανοκίνητα οχήματα. Η νέα οδηγία-πλαίσιο εκπονείται ήδη από τις υπηρεσίες της Επιτροπής (όπως αναφέρεται στο σημείο 2.1).

Η πρόταση επιτροπολογίας θα συνιστά ουσιαστικά τροποποίηση της παρούσας πρότασης συναπόφασης και θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα γενικά στοιχεία που θα διέπονται από το άρθρο 6 της παρούσας πρότασης.

4.2.1. Διάρκεια ζωής (ανθεκτικότητα)

Η διάρκεια ζωής που ισχύει για τις διάφορες κατηγορίες οχημάτων ορίζεται στο άρθρο 3 της πρότασης συναπόφασης. Ο μηχανισμός που προτείνεται να χρησιμοποιεί ο κατασκευαστής για να αποδεικνύει συμμόρφωση προς την διάρκεια ζωής έχει ως εξής:

- οι κινητήρες θα ταξινομούνται σε σειρές κινητήρων, λαμβάνοντας υπόψη τον ορισμό του προτύπου ISO 16185 για τις σειρές κινητήρων·
- για τους σκοπούς απόδειξης συμμόρφωσης όσον αφορά την διάρκεια ζωής ενδέχεται να κριθεί σκόπιμη η υποδιαίρεση των κινητήρων σε σειρές βάσει του τύπου του συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων με τον οποίο είναι εξοπλισμένος ο κινητήρας. Η εν λόγω προσέγγιση μπορεί να καταστήσει εφικτό τον καθορισμό των συντελεστών φθοράς που παρατηρούνται ειδικά σε συγκεκριμένο "τεχνικό σχεδιασμό" ενός συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων που είναι κοινό σε ορισμένους κινητήρες·
- από αυτή τη σειρά κινητήρων, επιλέγεται ένας μητρικός κινητήρας για δοκιμή σε πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας το οποίο θα καθορίζεται από τον κατασκευαστή και θα εγκρίνεται από την τεχνική υπηρεσία·
- δεν κρίνεται απαραίτητο να παράσχει η πρόταση ορισμό του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας. Ο κατασκευαστής θα έχει την ευχέρεια να επιλέγει το κατάλληλο πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας, το οποίο μπορεί να βασίζεται είτε σε δεδομένα συλλεχθέντα από εν χρήσει οχήματα εξοπλισμένα με μητρικό κινητήρα ή κινητήρα της ίδιας σειράς, είτε σε προκαθορισμένο πρόγραμμα δυναμομέτρου κινητήρα·

- κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας ο κινητήρας δοκιμάζεται για όλες τις εκπομπές που αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κύκλο σταθερών συνθηκών λειτουργίας (ESC), τον ευρωπαϊκό κύκλο μεταβατικών συνθηκών (ETC) και, εάν κρίνεται σκόπιμο, την ευρωπαϊκή δοκιμή απόκρισης φορτίου (ELR). Οι δοκιμές αυτές θα διενεργούνται περιοδικά κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας. Για κινητήρες εξοπλισμένους με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, το πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας προτείνεται να ξεκινά ύστερα από επαρκή χρόνο λειτουργίας του κινητήρα, ώστε να διασφαλίζεται η σταθεροποίηση του συστήματος μετεπεξεργασίας. Τούτο προτείνεται να ανέρχεται έως 125 ώρες, κατόπιν απαίτησης του κατασκευαστή. Δεν υπάρχει συγκεκριμένο σημείο λήξης του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας. Θα εναπόκειται στον κατασκευαστή να αποφασίσει το χρόνο που απαιτείται για τη λειτουργία και τη δοκιμή του κινητήρα, προκειμένου να βεβαιωθεί ότι η απόδοση ως προς τις εκπομπές δεν πρόκειται να μεταβληθεί δραστικά με την πάροδο του χρόνου, ώστε να διασφαλίζεται ότι θα τηρούνται τα όρια εκπομπών κατά την διάρκεια ζωής που ισχύει για τον κινητήρα και τη σειρά κινητήρων που υποβάλλονται σε δοκιμή.
- Κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, πραγματοποιείται ανάλυση παλινδρόμησης με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών σχετικά με τις εκπομπές. Στη συνέχεια, γίνεται προβολή των στοιχείων που αφορούν τις εκπομπές στο σημείο έναρξης του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας και στην διάρκεια ζωής που ισχύει για τον συγκεκριμένο τύπο κινητήρα (βλ. άρθρο 3 της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης). Με βάση τις δύο αυτές τιμές, υπολογίζονται στη συνέχεια οι συντελεστές φθοράς για κάθε ρύπο σε κάθε κύκλο δοκιμών (ESC για CO, HC, NO_x και σωματίδια, ETC για CO, THC, NMHC, CH₄, NO_x και σωματίδια, και ELR για αιθάλη, εάν κρίνεται απαραίτητο) και καταγράφονται στην τεκμηρίωση της έγκρισης τύπου.
- θα προταθεί επίσης η δυνατότητα για τους κατασκευαστές που παράγουν κινητήρες σε μικρές παρτίδες να χρησιμοποιούν σταθερούς συντελεστές φθοράς αντί να εκτελούν πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας. Θα χρειαστούν περαιτέρω συνομιλίες για τον καθορισμό αυτών των σταθερών συντελεστών φθοράς, καθώς και για να καθοριστεί κατά πόσον δύνανται όλοι οι κινητήρες, ανεξαρτήτως του όγκου παραγωγής, να χρησιμοποιούν σταθερούς συντελεστές φθοράς.
- για τον εξορθολογισμό του βάρους της δοκιμής το οποίο συνδέεται με την απόδειξη συμμόρφωσης ως προς την διάρκεια ζωής, πρέπει επίσης να εξεταστεί κατά πόσον οι συντελεστές φθοράς που καθορίζονται σύμφωνα με την πιστοποίηση των ΗΠΑ για τη σειρά κινητήρων μπορούν να γίνουν δεκτοί για την έγκριση τύπου ΕΚ. Επιπροσθέτως, ενδέχεται επίσης να κριθεί σκόπιμο να περιληφθεί η ομοσπονδιακή διαδικασία δοκιμής (FTP) των ΗΠΑ ως συναφής κύκλος δοκιμών για τη μέτρηση των εκπομπών κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, ώστε να καταστεί εφικτή η δημιουργία ενιαίου κύκλου συσσώρευσης λειτουργίας κατάλληλου για την απόδειξη της συμμόρφωσης ως προς την διάρκεια ζωής στην ΕΕ, στις ΗΠΑ και, πιθανώς, στην Ιαπωνία. Ωστόσο, η εξέταση των εν λόγω θεμάτων θα εξαρτηθεί από τις διαβουλεύσεις με τις αρχές των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας και, ελλείψει κοινού τεχνικού προτύπου (ή παγκόσμιου τεχνικού κανονισμού), από

το κατά πόσον θα γίνει δεκτή η αμοιβαία αναγνώριση των διαδικασιών της ΕΕ για την απόδειξη συμμόρφωσης ως προς την διάρκεια ζωής για την πιστοποίηση του κινητήρα στις ΗΠΑ και στην Ιαπωνία·

- η συντήρηση αποτελεί σημαντικό κριτήριο που πρέπει να καθοριστεί προκειμένου η συντήρηση που απαιτείται κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας να είναι ίδια στην πραγματική λειτουργία του οχήματος και όπως συνιστάται στον ιδιοκτήτη του οχήματος. Η Επιτροπή φρονεί ότι είναι απαραίτητος ο καθορισμός ορισμένων ελάχιστων κριτηρίων στην οδηγία για τα βασικότερα κατασκευαστικά στοιχεία που σχετίζονται με τις εκπομπές όσον αφορά τα διαστήματα επισκευής, αντικατάστασης ή καθαρισμού.

4.2.2. Συμμόρφωση εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων

Η διάρκεια ζωής ενός τύπου οχήματος εξοπλισμένου με κινητήρα βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ορίζεται στο άρθρο 3 της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία συναπόφασης. Στην πρόταση που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας θα ορίζονται οι διαδικασίες για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων έως το πέρας της αντίστοιχης διάρκειας ζωής.

Η διαδικασία βασίζεται στην απαίτηση για τον κατασκευαστή να διενεργεί έλεγχο των εν χρήσει επιδόσεων των προϊόντων του ως προς τις εκπομπές. Σημαντικό μέρος των πληροφοριών που θα παρέχει ο έλεγχος είναι τα δεδομένα των δοκιμών σχετικά με τις εκπομπές όπως μετρώνται κατά τους κύκλους δοκιμών που απαιτούνται για την απόδειξη της συμμόρφωσης ως προς την ωφέλιμη διάρκεια ζωής, ή μέσω της χρήσης κινητού εξοπλισμού για τη μέτρηση των εκπομπών που τοποθετείται στα οχήματα (βλ. σημείο 4.2.2.1). Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τα αρχεία των δυσλειτουργιών οι οποίες διαπιστώθηκαν από το σύστημα OBD του οχήματος. Ο αριθμός των οχημάτων ή των κινητήρων που θα ελέγχονται θα εξαρτάται από τον όγκο των πωλήσεων που πραγματοποιεί ο κατασκευαστής. Η Επιτροπή δεν θα προτείνει συγκεκριμένες διαδικασίες· ο κατασκευαστής πρέπει να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για τη συλλογή των σχετικών δεδομένων σχετικά με τις εκπομπές στο πλαίσιο της συνήθους πρακτικής του για τη συμμόρφωσή του με τα κοινά πρότυπα ελέγχου και τις διαδικασίες.

Παραδείγματος χάριν, η συλλογή των εν λόγω δεδομένων ελέγχου είναι εφικτή μέσω συμφωνίας με τους φορείς εκμετάλλευσης στόλων οχημάτων για τον περιοδικό έλεγχο οχημάτων ή κινητήρων. Αυτό ενδέχεται να υποχρεώσει τον κατασκευαστή να παρέχει υποκατάστατα οχήματα κατά τη διάρκεια του ελέγχου. Επίσης, ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει να λειτουργεί ένα στόλο αντιπροσωπευτικών οχημάτων από αυτά που χρησιμοποιούνται από την εταιρεία σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, αλλά και για τη συλλογή δεδομένων ελέγχου.

Εάν η τεχνική υπηρεσία δεν εγκρίνει τα στοιχεία ελέγχου τα οποία παρέχει ο κατασκευαστής, τότε εκείνος πρέπει να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες ώστε να λάβει περαιτέρω πληροφορίες για να αποσαφηνίσει την κατάσταση. Αυτές οι ενέργειες ενδέχεται να συνεπάγονται για τον κατασκευαστή τη διενέργεια περισσότερων επιβεβαιωτικών δοκιμών ή η αρμόδια αρχή μπορεί να αποφασίσει να διενεργήσει δοκιμές.

Δεν είναι σαφές κατά πόσον πρέπει να διενεργούνται δοκιμές κινητήρων, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού κόστους που συνεπάγεται η απόσυρση των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων από την κυκλοφορία, η αφαίρεση του κινητήρα και η εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών σχετικά με τις εκπομπές μόνο στον κινητήρα. Παρά το γεγονός ότι η εν λόγω δοκιμή κινητήρα επί δυναμομέτρου είναι δαπανηρή, συνιστά αναγνωρισμένη μέθοδο για τη διαπίστωση συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις της έγκρισης τύπου. Ωστόσο, δύναται να αντιταχθεί ότι, εφόσον οι δοκιμές αυτές πραγματοποιούνται χωρίς το κιβώτιο ταχυτήτων και χωρίς κάποια στοιχεία βοηθητικού εξοπλισμού του κινητήρα τα οποία πράγματι επηρεάζουν τις εκπομπές, οι δοκιμές του δυναμομέτρου του κινητήρα δεν είναι πλήρως αντιπροσωπευτικές για τον έλεγχο της εν χρήσει συμμόρφωσης ενός κινητήρα που έχει τοποθετηθεί σε όχημα που λειτουργεί υπό πραγματικές συνθήκες.

Οι τεχνικές λεπτομέρειες των εν λόγω σταδίων δοκιμής θα αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια των συζητήσεων σχετικά με την εκπόνηση της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας.

Ωστόσο, στο τέλος της διαδικασίας, εάν έχει διαπιστωθεί έλλειψη συμμόρφωσης, οι ενέργειες που μπορεί να αναληφθούν ορίζονται στην οδηγία-πλαίσιο για την έγκριση τύπου. Προκειμένου να αποκατασταθεί η συμμόρφωση, καταρτίζεται και εκτελείται πρόγραμμα θεραπευτικών μέτρων, σε συνεργασία με την τεχνική υπηρεσία ή/και την υπηρεσία έγκρισης τύπου.

4.2.2.1. Διεθνείς δράσεις

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο σημείο, η χρήση κινητού εξοπλισμού για τη μέτρηση των εκπομπών προβλέπεται να αποτελεί την καλύτερη μέθοδο από πλευράς κόστους-αποτελεσματικότητας για την διαπίστωση της συμμόρφωσης όσον αφορά τις εκπομπές των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Οι κατάλληλες μέθοδοι αναπτύσσονται στο πλαίσιο διαφόρων ερευνητικών προγραμμάτων ως προς τα ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα συλλογής δεδομένων για τις εκπομπές σε συνδυασμό με μια πλήρως ανεπτυγμένη διαδικασία για τον έλεγχο των εκπομπών στα καλούμενα "εκτός κύκλου" συμβάντα οδήγησης. Οι αρχές των ΗΠΑ έχουν εφαρμόσει τις απαιτήσεις «μη υπερβολικής υπέρβασης» (NTE) για βαρέα επαγγελματικά οχήματα και η συνολική προσέγγιση ως προς τις εκπομπές εκτός κύκλου εξετάζεται ως πιθανός μελλοντικός παγκόσμιος τεχνικός κανονισμός υπό την αιγίδα του Παγκόσμιου φόρουμ για την εναρμόνιση των κανονισμών οχημάτων (WP29) της Οικονομικής Επιτροπής του ΟΗΕ για την Ευρώπη (UN-ECE).

Για παράδειγμα, υπάρχει το Κινητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (MEMS) του Πανεπιστημίου της Δυτικής Βιρτζίνια και δύο συστήματα που αναπτύχθηκαν από διαφορετικά τμήματα της υπηρεσίας προστασίας περιβάλλοντος των ΗΠΑ - το σύστημα ROVER και το Φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS). Τα συστήματα αυτά παρέχουν τη δυνατότητα μέτρησης των εκπομπών υπό πραγματικές συνθήκες, καλύπτοντας έτσι τον βασικό στόχο που είναι η παροχή ενός πλήρους εργαλείου ελέγχου της εν χρήσει συμμόρφωσης. Η υπό εξέταση τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τμήμα της διαδικασίας ελέγχου του κατασκευαστή ή για περαιτέρω δοκιμές παρακολούθησης από τις αρχές έγκρισης τύπου ή τις τεχνικές υπηρεσίες.

Σκοπός της πρότασης επιτροπολογίας όσον αφορά τη συμμόρφωση εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων είναι η έγκριση λύσης που να βασίζεται στη χρήση

ενσωματωμένου στο όχημα εξοπλισμού μέτρησης και, όπου είναι εφικτό, ο συνυπολογισμός της προαναφερόμενης συνολικής πρωτοβουλίας. Εάν τούτο δεν είναι εφικτό εντός της προθεσμίας για την έγκριση αυτής της προσέγγισης πολλαπλών επιπέδων, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο περαιτέρω προσαρμογών στα τεχνικά παραρτήματα ώστε να συμπεριληφθούν, π.χ., οι προδιαγραφές για τον ενσωματωμένο στο όχημα εξοπλισμό μέτρησης και τα πρωτόκολλα δοκιμών, όπως αυτά αναπτύσσονται.

Η συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων και κινητήρων συνιστά μέτρο που θα εφαρμόζεται στα οχήματα και στους κινητήρες μόνο μετά τον Οκτώβριο του 2005 και αφού τα οχήματα θα έχουν διανύσει επαρκείς αποστάσεις ώστε να αξίζει να ελεγχθεί η συμμόρφωση όσον αφορά τις εκπομπές. Η καθυστερημένη συμπλήρωση των σχετικών τεχνικών παραρτημάτων δεν φαίνεται να αποτελεί πηγή σοβαρής ανησυχίας εφόσον δύναται να επιτευχθεί περισσότερο ευφυής, αποτελεσματική και συνολική τεχνική λύση.

4.2.3. Ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης (OBD)

Νέες απαιτήσεις θα παράσχουν τα τεχνικά μέσα για τον καθορισμό του συστήματος OBD και για την έγκριση τύπου του συστήματος OBD.

Ως υπόδειγμα χρησιμοποιήθηκε το διαγνωστικό σύστημα OBD, όπως εφαρμόζεται στα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα, αλλά υπάρχουν ορισμένες σημαντικές διαφορές μεταξύ των απαιτήσεων της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ για τα συστήματα διάγνωσης OBD ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων και των απαιτήσεων για τα συστήματα διάγνωσης OBD βαρέων επαγγελματικών οχημάτων που περιγράφονται εδώ.

Στο πρώτο στάδιο, που ισχύει από τον Οκτώβριο του 2005 για τις νέες εγκρίσεις τύπου κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση έναντι των ορίων εκπομπών για το 2005 ή των ανεκτών ορίων εκπομπών EEV, το σύστημα OBD πρέπει να παρακολουθεί τη λειτουργία του κινητήρα σε σχέση με καθορισμένες οριακές τιμές κατωφλίου (όπως για τα συστήματα OBD ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων στην οδηγία 70/220/ΕΟΚ) και, επιπλέον, οποιοδήποτε σύστημα μετεπεξεργασίας των εκπομπών κατόντη του κινητήρα για τις θεωρούμενες σημαντικές λειτουργικές βλάβες. Στο στάδιο αυτό, η παρακολούθηση του συστήματος μετεπεξεργασίας των εκπομπών για τον τυχόν εντοπισμό σημαντικών λειτουργικών βλαβών βασίζεται στην υπόθεση ότι η τεχνολογία αισθητήρων για την παρακολούθηση των επιδόσεων ως προς τις εκπομπές δεν θα έχει αναπτυχθεί πλήρως ώστε να εφαρμοστεί ευρέως σε βαρέα επαγγελματικά οχήματα το 2005.

Στο δεύτερο στάδιο, που ισχύει από τον Οκτώβριο του 2008 για τις νέες εγκρίσεις τύπου κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση και κινητήρων αερίου όσον αφορά τα όρια εκπομπών για το 2008 ή τα ανεκτά όρια εκπομπών EEV, το σύστημα OBD πρέπει να παρακολουθεί τη λειτουργία του κινητήρα και του συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων κατόντη του κινητήρα έναντι καθορισμένων οριακών τιμών κατωφλίου. Ωστόσο, αυτές θα υπόκεινται σε αναθεώρηση ανάλογα με την εξέλιξη της τεχνολογίας αισθητήρων. Στο στάδιο αυτό, το σύστημα OBD ελέγχου του κινητήρα και του συστήματος μετεπεξεργασίας πρέπει να επεκταθεί σε όλο το όχημα, ώστε να συνυπολογίζονται οι εισροές από συστήματα άλλων οχημάτων που μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία του συνολικού συστήματος ελέγχου των εκπομπών.

Οι νέες απαιτήσεις θα περιλαμβάνουν, αλλά δεν θα περιορίζονται, στα εξής:

- τους ορισμούς OBD.
- τις απαιτήσεις δοκιμών OBD.
- τον καθορισμό υποχρεωτικής παρακολούθησης συστημάτων (εξουδετέρωσης των NO_x, φίλτρου σωματιδίων ντίζελ, συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων ντίζελ, καταλυτών, συστήματος έγχυσης καυσίμου κλπ.).
- τα κριτήρια ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του δείκτη δυσλειτουργίας (MI), καθώς και αποθήκευσης και διαγραφής κωδικών βλάβης.
- την αποθήκευση και εφαρμογή κωδικών βλάβης μέσω της αποθήκευσης των ωρών λειτουργίας του κινητήρα με αποθηκευμένο κωδικό βλάβης.
- τα κριτήρια επιτρεπόμενων ελλείψεων σε συστήματα OBD για εγκρίσεις τύπου.
- τα κριτήρια προσωρινής διακοπής της λειτουργίας του συστήματος OBD υπό ορισμένες δικαιολογημένες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.
- απαιτήσεις για τη διασφάλιση απεριόριστης και τυποποιημένης πρόσβασης στο σύστημα OBD για τον έλεγχο, τη διάγνωση, τη συντήρηση και την επισκευή, σε συνάρτηση με τα μέτρα που θεσπίζει η οδηγία 70/220/ΕΟΚ.
- κατάλληλες απαιτήσεις για τα ανταλλακτικά, ώστε να διασφαλίζεται η συμβατότητα με τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα που είναι εξοπλισμένα με συστήματα OBD.

Οι νέες απαιτήσεις θα περιλαμβάνουν την αποδεικτική δοκιμή του συστήματος OBD. Στην πραγματική χρήση, το σύστημα OBD θα εκτελεί ορισμένους ελέγχους ταχύτερα από κάποιους άλλους και κάποιοι έλεγχοι θα διαρκούν σχετικά περισσότερο κατά τη διάρκεια σωρευτικών περιόδων παρόμοιων (σταθερών) συνθηκών οδήγησης. Όσον αφορά τον κύκλο δοκιμών που θα χρησιμοποιείται για την αποδεικτική δοκιμή του συστήματος OBD, έχει αποδειχθεί ότι, μολονότι ο κύκλος ETC που χρησιμοποιείται για δοκιμές εκπομπών του σωλήνα εξαγωγής είναι αντιπροσωπευτικός της πραγματικής χρήσης, δεν περιλαμβάνει επαρκή στοιχεία λειτουργίας υπό σταθερές συνθήκες, ώστε να διασφαλίζεται ότι η πλήρης παρακολούθηση OBD θα διενεργείται κατά τη διαδικασία δοκιμής διάρκειας 30 λεπτών. Ο κύκλος ESC που χρησιμοποιείται για τις δοκιμές εκπομπών διαθέτει επαρκή στοιχεία λειτουργίας υπό σταθερές συνθήκες, αλλά θεωρείται ότι διαθέτει υπερβολικά μεγάλη λειτουργία υπό σταθερές συνθήκες ώστε να είναι πλήρως αντιπροσωπευτικός των συνθηκών πραγματικής χρήσης στις οποίες πρέπει να λειτουργεί το σύστημα OBD. Ως εκ τούτου, δημιουργήθηκε "σύντομη δοκιμή ESC" αποκλειστικά για την αποδεικτική δοκιμή του συστήματος OBD. Η δοκιμή αυτή ακολουθεί την ίδια σειρά καταστάσεων λειτουργίας με την πλήρη δοκιμή ESC, αλλά κάθε κατάσταση διαρκεί 60 δευτερόλεπτα έναντι 120 δευτερολέπτων στον κύκλο δοκιμών ESC.

Η οδηγία 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου¹⁴, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 1999/102/ΕΚ της Επιτροπής¹⁵, εισήγαγε το σύστημα OBD για τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα και περιελάμβανε τις απαραίτητες παραπομπές σε διεθνή πρότυπα, όπως π.χ. το ISO 15765 και το ISO 15031 όσον αφορά την ενσωματωμένη στο όχημα επικοινωνία OBD, καθώς και την επικοινωνία μεταξύ του οχήματος και των διαγνωστικών μέσων εκτός του οχήματος, τα διαγνωστικά μέσα, τους κωδικούς διάγνωσης βλάβης και το σύνδεσμο μεταξύ του οχήματος και των διαγνωστικών μέσων. Οι διατάξεις αυτές ήταν απαραίτητες προκειμένου να παρέχεται τυποποιημένη πλατφόρμα για τους κλάδους διάγνωσης και επισκευής (π.χ. ανεξάρτητα συνεργεία επισκευής και οργανισμοί παροχής οδικής βοήθειας).

Παρόμοια διεθνή πρότυπα OBD θα μνημονεύονται στις νέες απαιτήσεις, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις διαφορές μεταξύ των εφαρμογών ελαφρών και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων (π.χ. διαφορετική τάση συστήματος μεταξύ ελαφρών και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, σχεδιασμός συνδέσμου που δεν επιτρέπει τη σύνδεση του μέσου διάγνωσης ενός ελαφρού επαγγελματικού οχήματος με βαρύ επαγγελματικό όχημα το οποίο διαθέτει σύστημα υψηλότερης τάσης). Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες περιπλοκές.

Τα πρότυπα ISO 15765¹⁶ και ISO 15031-5¹⁷ χρησιμοποιούνται από πολλούς κατασκευαστές μεσαίων και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων στην ΕΕ και στην Ασία και προέρχονται από τα πρότυπα που είχαν προηγουμένως δημιουργηθεί για τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα και τα επιβατηγά αυτοκίνητα.

Το πρότυπο SAE J1939¹⁸ δημιουργήθηκε και διατηρήθηκε από τη βιομηχανία βαρέων επαγγελματικών οχημάτων μέσω του συμβουλίου SAE για τα φορτηγά και τα λεωφορεία. Το SAE J1939 χρησιμοποιήθηκε από τους κατασκευαστές στις ΗΠΑ από τα μέσα της δεκαετίας του '90. Πολλοί κατασκευαστές στην Ευρώπη και στην Ασία χρησιμοποιούν επίσης το πρότυπο SAE J1939. Το SAE J1939 καλύπτει πλήθος κριτηρίων διάγνωσης, π.χ., υπηρεσίες διάγνωσης, κωδικούς διάγνωσης βλάβης, λαμπτήρες διάγνωσης, σύνδεσμο διάγνωσης εκτός του οχήματος, σύνδεσμο δεδομένων και παραμέτρους παρακολούθησης.

Ενώ τα πρότυπα ISO 15765 και ISO 15031 παρέχουν παρόμοιο επίπεδο διαγνωστικής κάλυψης, υπάρχουν ορισμένες τεχνικές διαφορές μεταξύ των προτύπων ISO και SAE. Οι κωδικοί διάγνωσης βλάβης από ένα σύστημα οχήματος προτύπου SAE J1939 θα είναι απολύτως αναγνώσιμοι και το σύστημα διάγνωσης πλήρως προσπελάσιμο, αλλά με διαφορετικό τρόπο απ' ό,τι το σύστημα οχήματος προτύπου ISO 15765 και 15031.

Αν και θα ήταν επιθυμητό ένα ενιαίο σύστημα OBD, επί του παρόντος δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί εάν πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στο πρότυπο ISO ή στο

¹⁴ ΕΕ L 76, 6.4.1970, σ. 1.

¹⁵ ΕΕ L 334, 28.12.1999, σ. 43.

¹⁶ Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) 15765-4, "Οδικά οχήματα – Διαγνωστικά δικτύων περιοχής ελεγκτήρων – Μέρος 4: Απαιτήσεις για συστήματα σχετικά με εκπομπές", Δεκέμβριος 2001.

¹⁷ Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) 15031-5, "Οδικά οχήματα – Επικοινωνία οχήματος και εξωτερικού εξοπλισμού για διαγνωστικά σχετικά με εκπομπές - Μέρος 5: Διαγνωστικές υπηρεσίες σχετικές με εκπομπές", Δεκέμβριος 2001.

¹⁸ Society of Automotive Engineers (SAE) J1939, "Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network", Απρίλιος 2000.

πρότυπο SAE, ιδίως εντός του στενού χρονικού διαστήματος που μεσολαβεί έως ότου καταστεί υποχρεωτικό στην ΕΕ το σύστημα OBD για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα από τον Οκτώβριο του 2005. Το κόστος που συνεπάγεται η απαίτηση για τον οικείο κλάδο να μεταβεί από το πρότυπο ISO στο πρότυπο SAE ή αντιστρόφως δεν μπορεί να αιτιολογηθεί.

Σήμερα, η αγορά επισκευών βαρέων επαγγελματικών οχημάτων είναι ήδη σε θέση να αντιμετωπίσει οχήματα προτύπου SAE J1939 και έχει αναγνωριστεί ότι η αγορά συντήρησης και επισκευής βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, τουλάχιστον των βαρύτερων οχημάτων, διαφέρει από την αντίστοιχη των ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων. Ωστόσο, η Επιτροπή επιθυμεί να διασφαλίσει ότι στο μέλλον, όπου θα είναι εφικτό, η δυνατότητα πρόσβασης στη συντήρηση και στην επισκευή βαρέων επαγγελματικών οχημάτων με συστήματα OBD θα είναι τυποποιημένη και διαθέσιμη σε όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς. Ενδέχεται να χρειαστεί να αποδοθεί περαιτέρω προσοχή ώστε να γίνεται διάκριση μεταξύ των ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων και των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της παρούσας οδηγίας.

Κατά συνέπεια, το πρότυπο ISO TC22/SC3/WG1 συνεκτιμά ήδη τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που συνιστά η απαίτηση της χρήσης είτε του προτύπου ISO είτε του προτύπου SAE ή η δυνατότητα συνύπαρξης αμοιτέρων των προτύπων. Επί του παρόντος, φαίνεται εφικτή η χρήση τόσο του ISO 15765/15031 όσο και του SAE J1939.

Για το λόγο αυτό, κατά την εκπόνηση της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας, η Επιτροπή θα εξετάσει προσεκτικά τα οφέλη των προτύπων ISO και SAE και τις συστάσεις που πραγματοποίησε η επιτροπή ISO με σκοπό την παροχή του πλέον συμφέροντος από άποψης κόστους-αποτελεσματικότητας επιπέδου διαγνωστικής ικανότητας και τυποποιημένης πρόσβασης ώστε να γίνεται επιτυχής διάγνωση και επισκευή των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων στην αγορά.

4.2.4. Άλλα στοιχεία της πρότασης που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας

Η πρόταση που υπόκειται στη διαδικασία επιτροπολογίας θα τροποποιήσει επίσης τα καύσιμα αναφοράς για τη δοκιμή τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα IV, ώστε τα καύσιμα που θα χρησιμοποιούνται κατά τις δοκιμές από το 2005 να είναι αντιπροσωπευτικά των προδιαγραφών καυσίμων που αναμένεται να διατεθούν στην αγορά εκείνη την περίοδο (δηλαδή όσον αφορά την περιεκτικότητα σε θείο). Ως εκ τούτου, η εν λόγω τροποποίηση θα συμπεριλάβει, όπου ενδείκνυται, τις διατάξεις της οδηγίας 2002/80/EK της Επιτροπής (που τροποποιεί την οδηγία 70/220/EOK) όσον αφορά τα παραρτήματα IX και IXα.

Η εν λόγω πρόταση θα τροποποιήσει επίσης τις εργαστηριακές διαδικασίες για τη δειγματοληψία και τη μέτρηση των σωματιδίων, όπως προβλέπεται στην περίπτωση 3 του άρθρου 7 της οδηγίας 1999/96/EK. Τούτο συνιστά συνέπεια των χαμηλών ορίων όσον αφορά τις εκπομπές σωματιδίων που ισχύουν από 1ης Οκτωβρίου 2005, τα οποία μεταθέτουν τα όρια της αξιοπιστίας και της δυνατότητας επανάληψης των υφιστάμενων βαρυμετρικών μεθόδων μέτρησης των σωματιδίων. Οι τροποποιήσεις αυτές θα συνυπολογίσουν το πρόσφατο πρότυπο ISO 16183 και άλλες σημαντικές εργασίες στον συγκεκριμένο τομέα.

↓ 1999/96/EK Άρθ. 1, παρ. 1
(Προσαρμοσμένο)

ΟΔΗΓΙΑ ΤΟΥ ☒ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ☒ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

~~της 3ης Δεκεμβρίου 1987~~

για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

~~(88/77/ΕΟΚ)~~

☒ (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) ☒

☒ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ☒ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ☒ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ☒,

Έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας, και ιδίως το άρθρο ~~100Α~~ ☒ 95 ☒,

την πρόταση της Επιτροπής¹,

~~σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο~~²,

τη γνώμη της ☒ Ευρωπαϊκής ☒ Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής²,

☒ τη γνώμη της Επιτροπής Περιφερειών³, ☒

☒ αποφασίζοντας σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 251 της συνθήκης⁴, ☒

☒ Εκτιμώντας τα ακόλουθα: ☒

¹ ΕΕ αριθ. C 193 της 31. 7. 1986, σ. 3.

² Θέση του Κοινοβουλίου της 18ης Νοεμβρίου 1987 (ΕΕ αριθ. C 345 της 21. 12. 1987, σ. 61).

² ΕΕ αριθ. C 333 της 29. 12. 1986, σ. 17.

³ ΕΕ C

⁴ ΕΕ C

- ~~(1) — ότι είναι σημαντικό να θεσπιστούν μέτρα στόχος των οποίων θα είναι η σταδιακή δημιουργία της εσωτερικής αγοράς εντός του χρονικού διαστήματος που λήγει στις 31 Δεκεμβρίου 1992, ότι η εσωτερική αγορά συνεπάγεται ένα χώρο χωρίς εσωτερικά σύνορα στον οποίο είναι εξασφαλισμένη η ελεύθερη κυκλοφορία αγαθών, προσώπων, υπηρεσιών και κεφαλαίων~~
- ~~(2) — ότι στο πρώτο πρόγραμμα δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για την προστασία του περιβάλλοντος, το οποίο ενέκρινε το Συμβούλιο στις 22 Νοεμβρίου 1973, σημειώνεται ήδη ότι θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι πιο πρόσφατες επιστημονικές πρόοδοι σχετικά με την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα αέρια που προέρχονται από οχήματα με κινητήρα και να γίνει ανάλογη προσαρμογή των οδηγιών, που έχουν ήδη εκδοθεί, ότι το τρίτο πρόγραμμα δράσης προβλέπει συμπληρωματικές προσπάθειες για σημαντική μείωση του σημερινού επιπέδου των ρυπαντικών εκπομπών των οχημάτων με κινητήρα~~
- ~~(3) — ότι οι τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν τα οχήματα με κινητήρα, σύμφωνα με τις εθνικές νομοθεσίες, αφορούν, μεταξύ άλλων, την εκπομπή αερίων ρυπαντών από ντιζελοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα~~
- ~~(4) — ότι οι προδιαγραφές αυτές διαφέρουν από το ένα κράτος μέλος στο άλλο, ότι οι διαφορές αυτές μπορεί να εμποδίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία των εν λόγω προϊόντων, ότι για το λόγο αυτό, είναι αναγκαίο όλα τα κράτη μέλη να θεσπίσουν τις ίδιες προδιαγραφές, είτε επί πλέον, είτε αντί της υφιστάμενης νομοθεσίας τους, έτσι ώστε, πιο συγκεκριμένα, να καταστεί δυνατή η εφαρμογή της διαδικασίας έγκρισης ΕΟΚ που αποτελεί το αντικείμενο της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 6ης Φεβρουαρίου 1970 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών, που αφορούν την έγκριση των οχημάτων με κινητήρα και των ρυμουλκούμενων τους⁵, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 87/403/ΕΟΚ⁶~~
- ~~(5) — ότι είναι σκόπιμο να ακολουθηθούν οι τεχνικές προδιαγραφές που θέσπισε η Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (ΟΕΕ) στον κανονισμό της αριθ. 49 («Κοινές διατάξεις σχετικά με την έγκριση κινητήρων ντίζελ, όσον αφορά την εκπομπή αερίων ρύπων»), που προσαρτάται στη συμφωνία της 20ής Μαρτίου 1958 για τη θέσπιση κοινών όρων αποδοχής και αμοιβαίας αναγνώρισης της αποδοχής εξοπλισμού και εξαρτημάτων οχημάτων με κινητήρα~~
- ~~(6) — ότι η Επιτροπή ανέλαβε την υποχρέωση να υποβάλει στο Συμβούλιο, το αργότερο στο τέλος του 1988, προτάσεις για την εκ νέου μείωση των οριακών τιμών όσον αφορά τους τρεις ρυπαντές που αποτελούν αντικείμενο της παρούσας οδηγίας και για τον καθορισμό οριακών τιμών όσον αφορά τις εκπομπές σωματιδίων,~~

↓ Νέο

- (1) Η 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 και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων

⁵ ΕΕ αριθ. L 42 της 23. 2. 1970, σ. 1.44.

⁶ ΕΕ αριθ. L 220 της 8. 8. 1987, σ. 44.

ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα⁵, είναι μία από τις επιμέρους οδηγίες που εκδόθηκαν στο πλαίσιο της διαδικασίας έγκρισης τύπου που θεσπίστηκε με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 6ης Φεβρουαρίου 1970 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αφορούν στην έγκριση τύπου των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκουμένων τους⁶. Η οδηγία 88/77/ΕΟΚ έχει επανειλημμένα τροποποιηθεί κατά τρόπο ουσιαστικό με σκοπό την εισαγωγή διαρκώς αυστηρότερων ορίων όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων. Με την ευκαιρία νέων τροποποιήσεων είναι σκόπιμη, για λόγους σαφήνειας, η αναδιατύπωση της εν λόγω οδηγίας.

- (2) Η οδηγία 91/542/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 1ης Οκτωβρίου 1991 για την τροποποίηση της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ 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 οχήματα⁷, η οδηγία 1999/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Δεκεμβρίου 1999 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα, και σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου⁸, και η οδηγία 2001/27/ΕΚ της Επιτροπής της 10ης Απριλίου 2001 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα⁹, εισήγαγαν διατάξεις που, αν και αυτόνομες, συνδέονται στενά με το σύστημα που καθιερώθηκε δυνάμει της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ. Οι εν λόγω αυτόνομες διατάξεις πρέπει να ενσωματωθούν πλήρως στην οδηγία που αποτελεί αντικείμενο αναδιατύπωσης για λόγους σαφήνειας και ασφάλειας δικαίου.
- (3) Είναι αναγκαίο όλα τα κράτη μέλη να θεσπίσουν τις ίδιες προδιαγραφές, ούτως ώστε, πιο συγκεκριμένα, να καταστεί δυνατή η εφαρμογή, σε κάθε τύπο οχήματος, του συστήματος έγκρισης τύπου ΕΚ που αποτελεί αντικείμενο της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.
- (4) Το πρόγραμμα της Επιτροπής για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, τις εκπομπές που προκαλούνται από την οδική κυκλοφορία, τα καύσιμα και τις τεχνολογίες μείωσης των εκπομπών¹⁰ (εφεξής: "το πρώτο πρόγραμμα Auto-Oil") απέδειξε ότι η περαιτέρω μείωση των εκπομπών ρύπων από βαρέα επαγγελματικά οχήματα ήταν

⁵ EE L 36, 9.2.1988, σ. 33. Οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2001/27/ΕΚ της Επιτροπής (EE L 107, 18.4.2001, σ. 10).

⁶ EE L 42, 23.2.1970, σ. 1. Οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 807/2003 του Συμβουλίου (EE L 122, 16.5.2003, σ. 36).

⁷ EE L 295, 25.10.1991, σ. 1.

⁸ EE L 44, 16.2.2000, σ. 1.

⁹ EE L 107, 18.4.2001, σ. 10.

¹⁰ COM(96) 248 τελικό.

απαραίτητη για την πλήρωση των μελλοντικών προτύπων σχετικά με την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα.

- (5) Οι μειώσεις των ορίων εκπομπών που ισχύουν από το 2000 και αντιστοιχούν σε περιορισμό κατά 30 % των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα, των συνολικών υδρογονανθράκων, των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων χαρακτηρίζονται στο πρώτο πρόγραμμα Auto-Oil ως νευραλγικό μέτρο για τη μεσοπρόθεσμη εξασφάλιση ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. Η μείωση της αδιαφάνειας της αιθάλης των καυσαερίων κατά 30% αναμένεται να συμβάλει επίσης στη μείωση των σωματιδίων. Οι περαιτέρω μειώσεις των ορίων εκπομπών που θα ισχύουν από το 2005 και οι οποίες θα αντιστοιχούν σε πρόσθετο περιορισμό κατά 30% των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα, των συνολικών υδρογονανθράκων και των οξειδίων του αζώτου και κατά 80% των σωματιδίων αναμένεται να συμβάλουν σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Η πρόσθετη οριακή τιμή για τα οξείδια του αζώτου που θα ισχύει από το 2008 αναμένεται να συνεπάγεται περαιτέρω μείωση κατά 43% των ορίων εκπομπών για τον συγκεκριμένο ρύπο.
- (6) Οι δοκιμές έγκρισης τύπου για αέριους και σωματιδιακούς ρύπους και για την αδιαφάνεια της αιθάλης εφαρμόζονται με σκοπό να καταστεί εφικτή η περισσότερη αντιπροσωπευτική αξιολόγηση των επιδόσεων των κινητήρων ως προς τις εκπομπές υπό συνθήκες δοκιμής που προσομοιάζουν περισσότερο στις συνθήκες που αντιμετωπίζουν οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία. Από το 2000, οι συμβατικοί κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και οι κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που διαθέτουν ορισμένους τύπους συστημάτων ελέγχου των εκπομπών υποβάλλονται στον κύκλο δοκιμών σταθερών συνθηκών λειτουργίας και στη νέα δοκιμή απόκρισης φορτίου για την αδιαφάνεια της αιθάλης. Οι κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που διαθέτουν προηγμένα συστήματα ελέγχου των εκπομπών υποβάλλονται, επίσης, στον νέο κύκλο δοκιμών μεταβατικών συνθηκών. Από το 2005, όλοι οι κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση πρέπει να υποβάλλονται σε όλους αυτούς τους κύκλους δοκιμών. Οι κινητήρες αερίου υποβάλλονται μόνο στον νέο κύκλο δοκιμών μεταβατικών συνθηκών.
- (7) Κατά την καθιέρωση νέων προτύπων και διαδικασιών δοκιμών, κρίνεται απαραίτητο να συνυπολογίζεται ο αντίκτυπος που θα επιφέρει η μελλοντική αύξηση της κυκλοφορίας εντός της Κοινότητας στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα. Οι εργασίες που έχει αναλάβει η Επιτροπή στον συγκεκριμένο τομέα απέδειξαν ότι η κοινοτική βιομηχανία κινητήρων έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο όσον αφορά την τελειοποίηση της τεχνολογίας που καθιστά εφικτό τον σημαντικό περιορισμό των εκπομπών αέριων και σωματιδιακών ρύπων. Ωστόσο, εξακολουθεί να κρίνεται σκόπιμη η άσκηση πίεσης για την περαιτέρω βελτίωση των ορίων εκπομπών και άλλων τεχνικών απαιτήσεων προς όφελος της προστασίας του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Ειδικότερα, οποιαδήποτε μελλοντικά μέτρα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα αποτελέσματα της εν εξελίξει έρευνας σχετικά με τα χαρακτηριστικά των υπερλεπτομερισμένων σωματιδίων.
- (8) Κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων κίνησης ώστε να καταστεί εφικτή η αποτελεσματική και διαρκής απόδοση των εν λειτουργία συστημάτων ελέγχου των εκπομπών.
- (9) Νέες διατάξεις για τα ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης (OBD) πρέπει να εισαχθούν από το 2005 προκειμένου να διευκολυνθεί ο άμεσος εντοπισμός της

φθοράς ή βλάβης του συστήματος ελέγχου των εκπομπών του κινητήρα. Αυτό αναμένεται ότι θα ενισχύσει την ικανότητα διάγνωσης και επισκευής, βελτιώνοντας σημαντικά τις βιώσιμες επιδόσεις ως προς τις εκπομπές των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία. Καθώς, σε παγκόσμιο επίπεδο, η ανάπτυξη συστημάτων OBD για κινητήρες ντίζελ βαρέων επαγγελματικών οχημάτων βρίσκεται σε πρώιμη φάση, η εισαγωγή τους στην Κοινότητα πρέπει να συντελεστεί σε δύο στάδια ώστε να καταστεί εφικτή η ανάπτυξη συστημάτων και να αποφευχθεί η παροχή εσφαλμένων ενδείξεων από τα συστήματα OBD. Προκειμένου τα κράτη μέλη να διασφαλίσουν ότι οι ιδιοκτήτες και οι φορείς εκμετάλλευσης βαρέων επαγγελματικών οχημάτων τηρούν τις υποχρεώσεις τους όσον αφορά τη διόρθωση των ελαττωμάτων που εντοπίζονται από το σύστημα OBD, πρέπει να καταγράφεται η απόσταση που διανύθηκε ή ο χρόνος που παρήλθε από τη στιγμή της επισήμανσης του ελαττώματος στον οδηγό.

(10) Οι κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση είναι εκ φύσεως ανθεκτικοί και έχει αποδειχθεί ότι, με την κατάλληλη και αποτελεσματική συντήρηση, μπορούν να διατηρήσουν επιδόσεις υψηλού επιπέδου όσον αφορά τις εκπομπές κατά τις ιδιαίτερα μεγάλες αποστάσεις που διανύουν τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα στο πλαίσιο της εμπορικής χρήσης. Ωστόσο, τα μελλοντικά πρότυπα εκπομπών θα οδηγήσουν στην εισαγωγή συστημάτων ελέγχου των εκπομπών κατάντη του κινητήρα, όπως συστήματα εξουδετέρωσης των NO_x, φίλτρα σωματιδίων ντίζελ και συστήματα που αποτελούν συνδυασμό των δύο και, ενδεχομένως, άλλα συστήματα που δεν έχουν καθοριστεί ακόμη. Ως εκ τούτου, κρίνεται σκόπιμη η καθιέρωση απαίτησης σχετικά με την ωφέλιμη διάρκεια ζωής επί της οποίας θα βασίζονται οι διαδικασίες για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης του συστήματος ελέγχου των εκπομπών του κινητήρα καθ' όλη την περίοδο αναφοράς. Κατά την καθιέρωση τέτοιας απαίτησης πρέπει να ληφθούν δεόντως υπόψη οι σημαντικές αποστάσεις που διανύονται από τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα, η ανάγκη ενσωμάτωσης κατάλληλης και έγκαιρης συντήρησης, καθώς και η δυνατότητα χορήγησης έγκρισης τύπου σε οχήματα της κατηγορίας N₁ σύμφωνα είτε με την παρούσα οδηγία είτε με την οδηγία 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 20ής Μαρτίου 1970 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των οχημάτων με κινητήρα¹¹.

(11) Πρέπει να επιτραπεί στα κράτη μέλη, μέσω φορολογικών κινήτρων, να επισπεύσουν τη θέση σε κυκλοφορία οχημάτων που πληρούν τις απαιτήσεις που εγκρίθηκαν σε κοινοτικό επίπεδο, υπό τον όρο ότι τα κίνητρα αυτά συμμορφώνονται προς τις διατάξεις της συνθήκης και πληρούν ορισμένους όρους που αποσκοπούν στην πρόληψη στρεβλώσεων στην εσωτερική αγορά. Η παρούσα οδηγία δεν θίγει το δικαίωμα των κρατών μελών να περιλαμβάνουν τις εκπομπές ρύπων και άλλων ουσιών στη βάση υπολογισμού των φόρων οδικής κυκλοφορίας για τα μηχανοκίνητα οχήματα.

(12) Εφόσον ορισμένα από τα εν λόγω φορολογικά κίνητρα συνιστούν κρατικές ενισχύσεις κατά το άρθρο 87, παράγραφος 1, της συνθήκης, θα πρέπει να κοινοποιούνται στην Επιτροπή δυνάμει του άρθρου 88, παράγραφος 3, της συνθήκης προς αξιολόγηση σύμφωνα με τα συναφή κριτήρια περί συμβατότητας. Η κοινοποίηση τέτοιων μέτρων

¹¹ ΕΕ L 76, 6.4.1970, σ. 1. Οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2002/80/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 291, 28.10.2002, σ. 20).

σύμφωνα με την παρούσα οδηγία πρέπει να γίνεται με την επιφύλαξη της υποχρέωσης κοινοποίησης δυνάμει του άρθρου 88, παράγραφος 3, της συνθήκης.

- (13) Με σκοπό την απλούστευση και την επιτάχυνση της διαδικασίας, πρέπει να ανατεθεί στην Επιτροπή η αρμοδιότητα της έγκρισης μέτρων για την εφαρμογή των θεμελιωδών διατάξεων που ορίζονται στην παρούσα οδηγία, καθώς και των μέτρων για την προσαρμογή των παραρτημάτων της παρούσας οδηγίας στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο.
- (14) Τα απαιτούμενα μέτρα για την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας και της προσαρμογής της στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο θεσπίζονται σύμφωνα με την απόφαση 1999/468/EK του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 1999 για τον καθορισμό των όρων άσκησης των εκτελεστικών αρμοδιοτήτων που ανατίθενται στην Επιτροπή¹².
- (15) Η Επιτροπή πρέπει να επανεξετάζει την ανάγκη εισαγωγής ορίων εκπομπών για τους ρύπους που δεν αποτελούν ακόμη αντικείμενο ρύθμισης και που προκύπτουν ως συνέπεια της ευρύτερης χρήσης νέων εναλλακτικών καυσίμων και νέων συστημάτων ελέγχου των εκπομπών καυσαερίων.
- (16) Η Επιτροπή πρέπει να εξετάσει τη διαθέσιμη τεχνολογία προκειμένου να επιβεβαιώσει το υποχρεωτικό πρότυπο σχετικά με τα NO_x για το 2008 σε έκθεση που θα υποβάλει προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο, συνοδευόμενη, εφόσον χρειάζεται, από τις δέουσες προτάσεις.
- (17) Δεδομένου ότι οι στόχοι της προβλεπόμενης δράσης, δηλαδή η υλοποίηση της εσωτερικής αγοράς μέσω της εισαγωγής κοινών τεχνικών απαιτήσεων όσον αφορά τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων για όλους τους τύπους οχημάτων, δεν μπορούν να επιτευχθούν επαρκώς από τα κράτη μέλη και μπορούν, συνεπώς, λόγω της κλίμακας της δράσης, να επιτευχθούν καλύτερα σε κοινοτικό επίπεδο, η Κοινότητα μπορεί να λάβει μέτρα σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας που διατυπώνεται στο άρθρο 5 της συνθήκης. Σύμφωνα με την αρχή της αναλογικότητας, όπως διατυπώνεται στο εν λόγω άρθρο, η παρούσα οδηγία δεν υπερβαίνει τα αναγκαία όρια για την επίτευξη των στόχων αυτών.
- (18) Η υποχρέωση μεταφοράς της παρούσας οδηγίας στο εθνικό δίκαιο πρέπει να περιοριστεί στις διατάξεις που συνιστούν τροποποιήσεις ουσίας των προϋπαρχουσών οδηγιών. Η υποχρέωση μεταφοράς στο εθνικό δίκαιο των διατάξεων που δεν τροποποιούνται κατ' ουσία προκύπτει από τις προϋπάρχουσες οδηγίες.
- (19) Η παρούσα οδηγία δεν πρέπει να θίγει τις υποχρεώσεις των κρατών μελών όσον αφορά τις προθεσμίες μεταφοράς στο εθνικό δίκαιο και εφαρμογής των οδηγιών που παρατίθενται στο παράρτημα IX, μέρος Β,

¹² ΕΕ L 184, 17.7.1999, σ. 23.

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

ΕΞΕΔΩΣΕ ☒ ΑΝ ☒ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 1, παρ. 2
(Προσαρμοσμένο)

Άρθρο 1

☒ Ορισμοί ☒

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, ☒ νοούνται ως ☒.

- ☒ α) ☒ «όχημα», κάθε όχημα που καλύπτεται από τον ορισμό του ☒ άρθρου 2 ☒ ~~παραρτήματος II κεφάλαιο Α~~ της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ και προωθείται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου, με εξαίρεση τα οχήματα της κατηγορίας M₁, με τεχνικά ~~αποδεκτή~~ ☒ επιτρεπόμενη ☒ μέγιστη μάζα έμφορτου οχήματος μικρότερη ή ίση των 3,5 τόνων,
- ☒ β) ☒ «κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου», η πηγή κινητήριας δύναμης ενός οχήματος για την οποία μπορεί να χορηγείται έγκριση τύπου, για ιδιαίτερη τεχνική ενότητα όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 2 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ,
- ☒ γ) ☒ «βελτιωμένο και σεβόμενο το περιβάλλον όχημα (EEV)», το όχημα που προωθείται με κινητήρα ο οποίος τηρεί τις προαιρετικές οριακές τιμές εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1. του παραρτήματος I.

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

Άρθρο 2

☒ Υποχρεώσεις των κρατών μελών ☒

~~2. Από 1ης Ιουλίου 1988, τα κράτη μέλη μπορούν για λόγους σχετιζόμενους με τους αέριους ρύπους που εκπέμπονται από κινητήρα:~~

- ~~— να αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για τύπο οχήματος που κινείται από ντιζελοκινητήρα, ή~~
- ~~— να αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για τύπο ντιζελοκινητήρα,~~

~~εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που ορίζονται στα παραρτήματα της παρούσας οδηγίας.~~

↓ 91/542/ΕΟΚ Άρθ. 2, παρ. 2
και 3 (Προσαρμοσμένο)

~~2. Τα κράτη μέλη δεν μπορούν πλέον να χορηγούν έγκριση ΕΟΚ ή να εκδίδουν το προβλεπόμενο από την τελευταία περίπτωση της παραγράφου 1 του άρθρου 10 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ έγγραφο, και πρέπει να αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για τους τύπους κινητήρων ντίζελ και τους τύπους σχημάτων που κινούνται με κινητήρα ντίζελ:~~

~~— από 1ης Ιουλίου 1992 όταν οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τον κινητήρα δεν τηρούν τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη γραμμή Α,~~

~~— από 1ης Οκτωβρίου 1995 όταν οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τον κινητήρα δεν τηρούν τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη γραμμή Β,~~

~~του πίνακα του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ.~~

~~3. Έως τις 30 Σεπτεμβρίου 1993, η παράγραφος 2 δεν εφαρμόζεται σε τύπους οχημάτων που κινούνται με ντίζελοκινητήρες εάν ο τύπος ντίζελοκινητήρα έχει περιγραφεί στο παράρτημα ενός πιστοποιητικού έγκρισης που έχει χορηγηθεί σύμφωνα με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ πριν από την 1η Ιουλίου 1992.~~

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 2, παρ. 2
(Προσαρμοσμένο)

~~2. Από 1ης Οκτωβρίου 2000, τα κράτη μέλη:~~

~~— δεν δύνανται πλέον να χορηγούν έγκριση ΕΚ τύπου ή να εκδίδουν το έγγραφο που προβλέπεται στην τελευταία περίπτωση του άρθρου 10 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, και~~

~~— αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου,~~

☒ 1. ☒ Για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων ~~προωθούμενων~~ ☒ που προωθούνται ☒ με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου ☒ ως προς τους οποίους δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και ιδίως ☒ στους οποίους οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η ~~θελερότητα~~ ☒ αδιαφάνεια ☒ των καυσασερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Α των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1. του παραρτήματος Ι, της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, ~~όπως αυτή τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.~~

↓ 2001/27/ΕΚ Άρθ. 2, παρ. 2
(Προσαρμοσμένο)

~~2. Από την 1η Οκτωβρίου 2001, τα κράτη μέλη:~~

- α) ~~μπορούν να μη χορηγούν πλέον~~ ☒ αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης ☒ τύπου ΕΚ ή να μην εκδίδουν το έγγραφο που προβλέπεται σύμφωνα με ~~στην~~

~~τελευταία περίπτωση του άρθρου στο άρθρο 10, παράγραφος 1~~ ☒ 4,
παράγραφος 1, ☒ της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, και

β) αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου,

~~για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων που
κινούνται από κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρα αερίου, στις περιπτώσεις όπου
δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται με την παρούσα
οδηγία.~~

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

~~3. Έως τις 30 Σεπτεμβρίου 1990, η παράγραφος 2 δεν εφαρμόζεται σε τύπους οχημάτων που
κινούνται από ντιζελοκινητήρες, ούτε και σε τύπους ντιζελοκινητήρων εάν ο τύπος
ντιζελοκινητήρα έχει περιγραφεί στο παράρτημα ενός πιστοποιητικού έγκρισης που έχει
χορηγηθεί σύμφωνα με την οδηγία 72/306/ΕΟΚ πριν από την ημερομηνία αυτή.~~

~~4. Από 1ης Οκτωβρίου 1990 τα κράτη μέλη μπορούν για λόγους σχετιζόμενους με τους
αερίους ρύπους που εκπέμπονται από κινητήρα:~~

- ~~— να απαγορεύουν την έκδοση άδειας κυκλοφορίας, την πώληση, τη θέση σε
κυκλοφορία ή τη χρησιμοποίηση νέων οχημάτων που κινούνται από
ντιζελοκινητήρα,~~
- ~~— ή~~
- ~~— να απαγορεύουν την πώληση και τη χρησιμοποίηση νέων ντιζελοκινητήρων~~

~~εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που ορίζονται στα παραρτήματα της παρούσας
οδηγίας.~~

↓ 91/542/ΕΟΚ Άρθ. 2, παρ. 4
(Προσαρμοσμένο)

~~4. Τα κράτη μέλη απαγορεύουν την έκδοση άδειας κυκλοφορίας, την πώληση, τη θέση σε
κυκλοφορία και τη χρήση νέων οχημάτων που κινούνται με κινητήρα ντιζέλ, καθώς και την
πώληση και τη χρήση νέων κινητήρων ντιζέλ:~~

~~— από 1ης Οκτωβρίου 1993, όταν οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τον
κινητήρα δεν τηρούν τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη γραμμή Α,~~

~~— από 1ης Οκτωβρίου 1996, όταν οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τον
κινητήρα δεν τηρούν τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη γραμμή Β,~~

~~του πίνακα του σημείου 8.3.1.1 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ. Εξαιρούνται οι
κινητήρες και τα οχήματα που προορίζονται να εξαχθούν σε τρίτες χώρες.~~

↓ 1999/96/EK Άρθ. 2, παρ. 3
(Προσαρμοσμένο)

~~3.~~ ☒ 2. ☒ Από 1ης Οκτωβρίου 2006, και με Εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες ~~και~~ ☒ ή ☒ των κινητήρων που τοποθετούνται σε ~~εν-χρήση~~ οχήματα ☒ που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία ☒ προς αντικατάσταση των κινητήρων τους, τα κράτη μέλη ~~ή~~ ☒, εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII και ιδίως ☒

~~θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης τα οποία συνοδεύουν τα καινούρια οχήματα ή τους καινούριους κινητήρες και τα οποία εκδόθηκαν σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και~~

~~απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία και τη χρήση καινούριων οχημάτων προωθούμενων με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου καθώς και την πώληση και τη χρήση καινούριων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου,~~

εφόσον οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η ~~θελερότητα~~ ☒ αδιαφάνεια ☒ των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Α των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1. του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.

↓ 2001/27/EK Άρθ. 2, παρ. 3
(Προσαρμοσμένο)

~~3. Από την 1η Οκτωβρίου 2001, και με εξαίρεση τόσο τα οχήματα και τους κινητήρες που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες, όσο και τους ανταλλακτικούς κινητήρες για οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία, τα κράτη μέλη:~~

α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούρια οχήματα ή τους καινούριους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7, παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και

β) απαγορεύουν την ~~καταχώριση~~ ☒ ταξινόμηση ☒, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούριων οχημάτων ☒ που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου ☒ καθώς και την πώληση ~~και~~ ☒ ή ☒ τη χρήση καινούριων κινητήρων ☒ ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου ☒,

~~για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση και για τύπους οχημάτων που κινούνται από κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση, στις περιπτώσεις όπου δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται με την παρούσα οδηγία.~~

↓ 2001/27/EK Άρθ. 2, παρ. 4
(Προσαρμοσμένο)

4. ~~3.~~ 3. ~~3.~~ ☒ Με την επιφύλαξη των παραγράφων 1 και 2, ☒ από 1ης Οκτωβρίου 2003, και εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες, ή των κινητήρων ☒ που τοποθετούνται σε ☒ οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία ☒ προς αντικατάσταση των κινητήρων τους ☒ , τα κράτη μέλη ☒ , για τύπους κινητήρων αερίου και για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα αερίου που δεν πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII ☒ :

- α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούρια οχήματα ή τους καινούριους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7, παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και
- β) απαγορεύουν την ~~καταχώριση~~ ☒ ταξινόμηση ☒ , την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούριων οχημάτων, καθώς και την πώληση ~~κα~~ ☒ ή ☒ τη χρήση καινούριων κινητήρων,

~~για τύπους κινητήρων αερίου και για τύπους οχημάτων που κινούνται από κινητήρα αερίου, στις περιπτώσεις όπου δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται με την παρούσα οδηγία.~~

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

~~1. Από 1ης Ιουλίου 1988, κανένα κράτος μέλος δεν μπορεί, για λόγους σχετιζόμενους με τους αέριους ρύπους που εκπέμπονται από κινητήρα:~~

- ~~– ούτε να αρνείται τη χορήγηση έγκρισης ΕΟΚ ή την έκδοση του εγγράφου που προβλέπεται στο τελευταίο εδάφιο του άρθρου 10 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ ή τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για ένα τύπο οχήματος κινούμενου με κινητήρα,~~
- ~~– ούτε να απαγορεύει την έκδοση άδειας κυκλοφορίας, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρησιμοποίηση τέτοιων οχημάτων, ή~~
- ~~– ούτε να αρνείται τη χορήγηση έγκρισης ΕΟΚ ή τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για έναν τύπο ντιζελοκινητήρα, ή~~
- ~~– ούτε να απαγορεύει την πώληση ή χρησιμοποίηση νέων ντιζελοκινητήρων,~~

~~εφόσον πληρούνται οι απαιτήσεις των παραρτημάτων της παρούσας οδηγίας.~~

↓ 91/542/ΕΟΚ Άρθ. 2, παρ. 1
(Προσαρμοσμένο)

~~1. Από 1ης Ιανουαρίου 1992, κανένα κράτος μέλος δεν μπορεί, για λόγους σχετιζόμενους με τους αέριους ή σωματιδιακούς ρύπους που εκπέμπονται από κινητήρα:~~

~~ούτε να αρνείται τη χορήγηση έγκρισης ΕΟΚ ή την έκδοση του εγγράφου που προβλέπεται στο τελευταίο εδάφιο του άρθρου 10 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου (5), ή τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για έναν τύπο οχήματος κινούμενο με κινητήρα ντίζελ,~~

~~ούτε να απαγορεύει την έκδοση άδειας κυκλοφορίας, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρησιμοποίηση τέτοιων οχημάτων,~~

~~ούτε να αρνείται τη χορήγηση έγκρισης ΕΟΚ ή τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για έναν τύπο ντίζελοκινητήρα,~~

~~ούτε να απαγορεύει την πώληση ή χρησιμοποίηση νέων ντίζελοκινητήρων,~~

~~εφόσον πληρούνται οι απαιτήσεις των παραρτημάτων της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ.~~

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 2, παρ. 1
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~1. Από 1ης Ιουλίου 2000, τα κράτη μέλη δεν δύνανται για λόγους σχετικούς με τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και με τη θολερότητα των καυσαερίων από κινητήρα:~~

~~να αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης ΕΚ τύπου, ή την έκδοση του εγγράφου που προβλέπεται στην τελευταία περίπτωση του άρθρου 10 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, ούτε τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου για τύπους οχημάτων προωθούμενων με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρα αερίου, ή~~

~~να απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούργιων ως άνω οχημάτων, ούτε~~

~~να αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης ΕΚ τύπου για οιοδήποτε τύπο κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρα αερίου, ούτε~~

~~να υπαγορεύουν την πώληση, τη χρήση καινούργιων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου,~~

☒ 4. ☒ Αν πληρούνται οι αντίστοιχες απαιτήσεις ☒ που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 ☒ των παραρτημάτων της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από, ιδίως όπου οι εκπομπές αερίων και σωματιδίων και η θολερότητα ☒ αδιαφάνεια ☒ των καυσαερίων του κινητήρα τηρούν τις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Α ή στη σειρά B1 ή ☒ στη σειρά ☒ B2 ή στις ☒ προαιρετικές ☒ οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων στο κεφάλαιο ☒ σημείο ☒ 6.2.1 του παραρτήματος I, της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.

↓ 2001/27/EK Άρθ. 2, παρ. 1
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~1. Από την 1η Οκτωβρίου 2001, τα κράτη μέλη δεν δύνανται~~ ☒, για λόγους σχετικούς με τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και με την ~~θελούμενη~~ αδιαφάνεια των καυσαερίων από κινητήρα ☒:

- α) ~~μπορούν~~ να αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ ή την έκδοση του εγγράφου που προβλέπεται ~~στην τελευταία περίπτωση του άρθρου~~ ☒ στο άρθρο 4, παράγραφος 1, ☒ της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ ούτε τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή ~~κινητήρα~~ αερίου, ή
- β) ~~μπορούν~~ να εμποδίζουν την ~~καταχώριση~~ ☒ απαγορεύουν την ταξινόμηση ☒, πώληση, θέση σε κυκλοφορία ή ~~χρησιμοποίηση~~ ☒ χρήση ☒ ~~παρόμοιων νέων~~ καινούριων οχημάτων ⇒ που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου ☒, ή
- γ) ~~μπορούν~~ να αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή ~~κινητήρων~~ αερίου, ή
- δ) ~~μπορούν~~ να εμποδίζουν την πώληση ή ~~χρησιμοποίηση~~ ☒ χρήση ☒ νέων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή ~~κινητήρων~~ αερίου,

~~αν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται με την παρούσα οδηγία.~~

↓ 2001/27/EK Άρθ. 2, παρ. 5
(Προσαρμοσμένο)

~~5. Τα κράτη μέλη θεωρούν ότι η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας αποτελεί επέκταση της έγκρισης τύπου, μόνο στην περίπτωση ενός νέου κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή ενός νέου οχήματος που κινείται από κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση, για τα οποία έχει προηγουμένως χορηγηθεί έγκριση τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 1999/96/ΕΚ. Όσον αφορά τα εν λόγω οχήματα, οι απαιτήσεις του άρθρου 2 παράγραφος 3 εφαρμόζονται από την 1η Απριλίου 2002.~~

↓ 1999/96/EK Άρθ. 2, παρ. 4
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~4~~☒ 5. ☒ Από 1ης Οκτωβρίου 2005, ☒ για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου ☒ ⇒ που δεν πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII και τα άρθρα 3 και 4 και ιδίως ☒ ☒ των οποίων οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η ~~θελούμενη~~ αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που

περιλαμβάνονται στη σειρά B1 των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I ☒, τα κράτη μέλη:

- ☒ α) ☒ ~~δεν δύνανται πλέον~~ ☒ αρνούνται ☒ να χορηγούν ☒ τη χορήγηση ☒ έγκριση ☒ς ☒ ~~EK~~ τύπου ☒ EK ☒ ή να εκδίδουν το έγγραφο που προβλέπεται στην τελευταία περίπτωση του άρθρου 10 παράγραφος 1 ☒ σύμφωνα με το άρθρο 4, παράγραφος 1, ☒ της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, και
- ☒ β) ☒ αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου, ☒ . ☒

~~για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων προωθούμενων με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου στους οποίους οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η θολερότητα των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B2 των πινάκων του κεφαλαίου 6.2.1. του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.~~

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 2, παρ. 5
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~5.~~ ☒ 6. ☒ Από 1ης Οκτωβρίου 2006, και εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες ή των κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα ☒ που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία προς ☒ αντικατάσταση των κινητήρων τους, τα κράτη μέλη ☒ , εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 και ιδίως ☒ ☒ εφόσον οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η ~~θολερότητα~~ αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B1 των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I ☒

- ☒ α) ☒ θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούρια οχήματα ή τους καινούριους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7, παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και
- ☒ β) ☒ απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούριων οχημάτων ~~προωθούμενων~~ ☒ που προωθούνται ☒ με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου, καθώς και την πώληση ~~κα~~ ☒ ή ☒ τη χρήση καινούριων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου, ☒ . ☒

~~εφόσον οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η θολερότητα των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B1 των πινάκων του κεφαλαίου 6.2.1. του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.~~

↓ 1999/96/EK Άρθ. 2, παρ. 6
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~6~~ 7. Από 1ης Οκτωβρίου 2008, για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων ~~εξοπλισμένων~~ που προωθούνται με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που δεν πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 και ιδίως των οποίων οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η ~~θωλερότητα~~ αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B2 των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I, τα κράτη μέλη:

- α) ~~δεν δύνανται πλέον να χορηγούν~~ αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης ~~ΕΚ~~ τύπου ΕΚ ή να εκδίδουν το έγγραφο που προβλέπεται στην τελευταία περίπτωση του άρθρου 10 παράγραφος 1 σύμφωνα με το άρθρο 4, παράγραφος 1, της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, και

- β) αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου.

~~για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων προωθούμενων με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου στους οποίους οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η θωλερότητα των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B2 των πινάκων του κεφαλαίου 6.2.1. του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.~~

↓ 1999/96/EK Άρθ. 2, παρ. 7
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~7~~ 8. Από 1ης Οκτωβρίου 2009, και εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες ή των κινητήρων που τοποθετούνται σε ~~εν χρήση~~ οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία προς αντικατάσταση των κινητήρων τους, τα κράτη μέλη, εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα I έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 και ιδίως εφόσον οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η ~~θωλερότητα~~ αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B2 των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I:

- α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούρια οχήματα ή τους καινούριους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7, παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και

- β) απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούριων οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου καθώς και την πώληση ~~και~~ ή τη χρήση καινούριων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου.

~~εφόσον οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η θορυβιότητα των καυσασερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά B2 των πινάκων του κεφαλαίου 6.2.1. του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.~~

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 2, παρ. 8
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

~~8. 9.~~ ☒ Σύμφωνα με την παράγραφο 4, οι κινητήρες που πληρούν τις ~~οικείες~~ απαιτήσεις ☒ που παρατίθενται ☒ ⇒ στα παραρτήματα I έως VIII ☒ και, ιδίως, τηρούν τις ☒ οριακές τιμές ~~στόχους~~ εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του ☒ σημείου ☒ 6.2.1 του παραρτήματος I, θεωρούνται ότι συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις των παραγράφων ~~7~~ ☒ 1, 2 και 3 ☒.

☒ Σύμφωνα με την παράγραφο 4, ☒ οι κινητήρες που πληρούν τις απαιτήσεις ☒ που παρατίθενται ☒ ⇒ στα παραρτήματα I έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 ☒ και, ιδίως, τηρούν ☒ τις οριακές τιμές εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του ☒ σημείου ☒ 6.2.1 του παραρτήματος I, θεωρούνται ότι συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις των παραγράφων ~~7~~ ☒ 1, 2, 3 και 5 έως 8 ☒.

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

Άρθρο 3

~~1. Το κράτος μέλος που έχει χορηγήσει έγκριση τύπου για ένα τύπο ντιζελοκινητήρα λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί η ενημέρωσή του σχετικά με κάθε τροποποίηση στοιχείου ή χαρακτηριστικού αναφερόμενου στο παράρτημα I σημείο 2.3. Οι αρμόδιες αρχές του εν λόγω κράτους μέλους αποφασίζουν αν πρέπει να εκτελεστούν νέες δοκιμές στον τροποποιημένο κινητήρα και να συνταχθεί νέα έκθεση. Εάν από τις δοκιμές προκύψει ότι δεν τηρούνται οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, η τροποποίηση δεν εγκρίνεται.~~

~~2. Το κράτος μέλος που έχει χορηγήσει έγκριση τύπου για έναν τύπο οχήματος όσον αφορά τον ντιζελοκινητήρα λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η ενημέρωσή του σχετικά με κάθε τροποποίηση αυτού του τύπου οχήματος, όσον αφορά τον κινητήρα του. Οι αρμόδιες αρχές του εν λόγω κράτους μέλους αποφασίζουν αν, ύστερα από μία τροποποίηση, πρέπει να ληφθούν τα μέτρα που προβλέπονται από την οδηγία 70/156/ΕΟΚ και ιδίως από τα άρθρα της 4 ή 6.~~

☒ Διάρκεια ζωής (ανθεκτικότητα) των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών ☒

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 5
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

☒ 1. ☒ Από 1ης Οκτωβρίου 2005 για ~~τους νέους τύπους~~ ☒ τις νέες εγκρίσεις τύπου ☒ και από 1ης Οκτωβρίου 2006 για ~~όλους τους τύπους~~ ☒ όλες τις εγκρίσεις

τύπου ☒, ~~οι εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται για τα οχήματα και τους κινητήρες θα επιβεβαιώνουν και την καλή λειτουργία των αντιρρυπαντικών διατάξεων κατά τη διάρκεια της κανονικής διάρκειας ζωής ενός οχήματος ή κινητήρος.~~ ⇨ ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι ο κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που έχει λάβει έγκριση τύπου σύμφωνα με τις οριακές τιμές εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σειρά B1, στη σειρά B2 ή στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος I πληρεί αυτές τις οριακές τιμές εκπομπών για διάρκεια ζωής: ⇨

⇨ α) 100.000 χιλιομέτρων ή πέντε ετών, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα, σε περίπτωση κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα κατηγορίας N₁. ⇨

⇨ β) 200.000 χιλιομέτρων ή έξι ετών, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα, σε περίπτωση κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα κατηγορίας N₂ και M₂. ⇨

⇨ γ) 500.000 χιλιομέτρων ή επτά ετών, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτα, σε περίπτωση κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα κατηγορίας N₃ και M₃. ⇨

~~Η Επιτροπή εξετάζει τις διαφορές της κανονικής διάρκειας ζωής των διαφόρων κατηγοριών βαρέων επαγγελματικών οχημάτων καθώς και το ενδεχόμενο να προτείνει τις δέουσες ειδικές απαιτήσεις για τη διάρκεια ζωής κάθε κατηγορίας.~~

↓ 1999/96/EK Άρθ. 6
(Προσαρμοσμένο)
⇨ Νέο

~~Από 1ης Οκτωβρίου 2005 για τους νέους τύπους και από 1ης Οκτωβρίου 2006 για όλους τους τύπους, οι εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται για τα οχήματα θα απαιτούν επίσης να επιβεβαιώνεται και η καλή λειτουργία των αντιρρυπαντικών διατάξεων κατά τη διάρκεια της κανονικής διάρκειας ζωής ενός οχήματος υπό ομαλές συνθήκες λειτουργίας (συμμόρφωση εν χρήσει οχημάτων που συντηρούνται και χρησιμοποιούνται κανονικά).~~

☒ 2. ☒ ~~Η διάταξη αυτή πρέπει να επιβεβαιωθεί και να συμπληρωθεί από την Επιτροπή σύμφωνα με όσα ορίζει το άρθρο 7~~ ⇨ Τα μέτρα εφαρμογής της παραγράφου 1 θεσπίζονται το αργότερο έως τις [30 Ιουνίου 2004] ⇨.

⊠ Άρθρο 4 ⊠

⊠ Ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης ⊠

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 4
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

⊠ 1. ⊠ Από 1ης Οκτωβρίου 2005, ⊠ για τις νέες εγκρίσεις τύπου οχημάτων ⊠ ~~και~~ ~~νέου τύπου βαρέα επαγγελματικά οχήματα~~, και από 1ης Οκτωβρίου 2006, ⊠ για όλες τις εγκρίσεις τύπου ⊠ ~~τα οχήματα όλων των τύπων~~ ⇒ ένας κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση που έχει λάβει έγκριση τύπου όσον αφορά τις οριακές τιμές εκπομπών οι οποίες περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 ή στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος Ι, ή ένα όχημα που προωθείται με τέτοιον κινητήρα ~~⇒ εξοπλίζονται~~ ⊠ εφοδιάζεται ⊠ με ~~ένα~~ ενσωματωμένο στο όχημα σύστημα διάγνωσης (OBD) ⇒ που ειδοποιεί τον οδηγό ότι εντοπίστηκε βλάβη, σε περίπτωση υπέρβασης των οριακών τιμών κατωφλίου του συστήματος OBD οι οποίες περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 ή στη σειρά Γ του πίνακα της παραγράφου 3 ~~⇒ ή με ένα ενσωματωμένο στο όχημα σύστημα μέτρησης (OBM) για τον έλεγχο των εκπομπών καυσαερίων.~~

~~Η Επιτροπή προτείνει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο αντίστοιχες ρυθμίσεις. Οι ρυθμίσεις αυτές πρέπει να θεσπίζονται:~~

~~— απεριόριστη και τυποποιημένη πρόσβαση στο σύστημα OBD για επιθεώρηση, διάγνωση, συντήρηση και επισκευή,~~

~~— την τυποποίηση των κωδικών βλάβης,~~

~~— την συμβατότητα των ανταλλακτικών προκειμένου να διευκολύνεται η επισκευή, η αντικατάσταση, και η συντήρηση των οχημάτων που είναι εφοδιασμένα με συστήματα OBD.~~

↓ Νέο

Στην περίπτωση των συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, το σύστημα OBD μπορεί να παρακολουθεί για τον εντοπισμό σοβαρών λειτουργικών βλαβών σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα:

α) στον καταλύτη, εφόσον έχει τοποθετηθεί ως ξεχωριστή μονάδα, που ενδέχεται να αποτελεί ή όχι τμήμα του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x ή του φίλτρου σωματιδίων ντίζελ,

β) στο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, αν υπάρχει,

γ) στο φίλτρο σωματιδίων ντίζελ, αν υπάρχει, ή

δ) στο συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων ντίζελ.

2. Από 1ης Οκτωβρίου 2008 για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2009 για όλες τις εγκρίσεις τύπου, ένας κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που έχει λάβει έγκριση τύπου όσον αφορά τις οριακές τιμές εκπομπών οι οποίες περιλαμβάνονται στη σειρά B2 ή στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος I, ή ένα όχημα που προωθείται με τέτοιον κινητήρα εφοδιάζεται με σύστημα OBD το οποίο ειδοποιεί τον οδηγό για την παρουσία βλάβης, σε περίπτωση υπέρβασης των οριακών τιμών κατωφλίου του συστήματος OBD που περιλαμβάνονται στη σειρά B2 ή στη σειρά Γ του πίνακα της παραγράφου 3.

Το σύστημα OBD πρέπει επίσης να περιλαμβάνει διεπαφή μεταξύ της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουδήποτε άλλου ηλεκτρικού ή ηλεκτρονικού συστήματος του κινητήρα ή του οχήματος που παρέχουν εισροή ή δέχονται εκροή από τη μονάδα EECU και επηρεάζουν την ορθή λειτουργία του συστήματος ελέγχου των εκπομπών όπως τη διεπαφή μεταξύ του EECU και μιας μονάδας ηλεκτρονικού ελέγχου της μετάδοσης.

3. Οι οριακές τιμές κατωφλίου του OBD είναι οι ακόλουθες:

Σειρά	Κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση	
	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO _x) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) g/kWh
B1 (2005)	7,0	0,1
B2 (2008)	7,0	0,1
Γ (EEV)	7,0	0,1

4. Τα μέτρα για την εφαρμογή των παραγράφων 1, 2 και 3 θεσπίζονται το αργότερο έως τις [30 Ιουνίου 2004].

↓ 88/77/ΕΟΚ (Προσαρμοσμένο)

✕ Άρθρο 5 ✕

✕ Φορολογικά κίνητρα ✕

↓ 91/542/ΕΟΚ Άρθ. 3
(Προσαρμοσμένο)

~~Τα κράτη μέλη μπορούν να προβλέπουν φορολογικά κίνητρα για τα οχήματα που διέπονται από την παρούσα οδηγία. Τα κίνητρα αυτά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις διατάξεις της συνθήκης και επίσης να ανταποκρίνονται στις ακόλουθες προϋποθέσεις:~~

~~— πρέπει να ισχύουν για το σύνολο της εθνικής παραγωγής αυτοκινήτων και για τα εισαγόμενα οχήματα τα οποία διατίθενται στο εμπόριο στην αγορά ενός κράτους μέλους και~~

~~είναι εξοπλισμένα με διατάξεις που επιτρέπουν, πριν ακόμα καταστεί υποχρεωτική η εφαρμογή τους, την τήρηση των ευρωπαϊκών προτύπων που θα πρέπει να τηρούνται το 1996,~~

~~θα παύσουν να ισχύουν αφότου τεθούν υποχρεωτικά σε ισχύ οι τιμές εκπομπών που καθορίζονται στο άρθρο 2 παράγραφος 4 για τα νέα οχήματα,~~

~~για κάθε τύπο οχήματος, το ποσό που αντιπροσωπεύουν πρέπει να είναι ουσιαστικά χαμηλότερο από το πραγματικό κόστος των διατάξεων που εισάγονται προκειμένου να τηρούνται οι καθοριζόμενες τιμές και της εγκατάστασής τους επί του οχήματος.~~

~~Η Επιτροπή, προκειμένου να μπορεί να υποβάλλει τις παρατηρήσεις της, πρέπει να ενημερώνεται εγκαίρως σχετικά με σχέδια που έχουν σκοπό τη θέσπιση ή την τροποποίηση φορολογικών κινήτρων όπως αυτά που αναφέρονται στην πρώτη παράγραφο.~~

↓ 1999/96/EK Άρθ. 3
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

1. Τα κράτη μέλη δύνανται να θεσπίζουν φορολογικά κίνητρα μόνο για οχήματα με κινήτρια που είναι σύμφωνα με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία. Τα εν λόγω κίνητρα ☒ συμμορφώνονται προς ☒ τις διατάξεις της συνθήκης καθώς και ☒ προς την παράγραφο 2 ή την παράγραφο 3 του παρόντος άρθρου. ☒ τις ακόλουθες προϋποθέσεις των στοιχείων α) ή β):

α) ☒ 2. ☒ Τα κίνητρα ☒ έχουν εφαρμογή σε όλα τα καινούρια οχήματα που προσφέρονται προς πώληση στην αγορά ενός κράτους μέλους και τα οποία ανταποκρίνονται εκ των προτέρων στις οριακές τιμές που ορίζονται στη σειρά Α ☒ Β1 ή στη σειρά Β2 ☒ των πινάκων του κεφαλαίου ☒ σημείου ☒ 6.2.1. του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία, και στη συνέχεια από 1ης Οκτωβρίου 2000 στις τιμές των σειρών Β1 ή Β2 των ιδίων πινάκων ☒ . ☒

Παύουν να ισχύουν από την έναρξη της υποχρεωτικής εφαρμογής των οριακών τιμών εκπομπών ☒ της σειράς Β1, όπως ορίζονται ☒ που καθορίζονται στο άρθρο 2 παράγραφος 3 ☒ 2, παράγραφος 6, ☒ για τα καινούρια οχήματα, ή το αργότερο από τις ημερομηνίες της υποχρεωτικής εφαρμογής ☒ από την υποχρεωτική εφαρμογή ☒ των οριακών τιμών εκπομπών ☒ της σειράς Β2 όπως ορίζεται στο άρθρο 2, παράγραφος 8 ☒ των σειρών Β1 ή Β2 των πινάκων του κεφαλαίου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία ☒ . ☒

β) ☒ 3. Τα κίνητρα ☒ έχουν εφαρμογή σε όλα τα καινούρια οχήματα που προσφέρονται προς πώληση στην αγορά ενός κράτους μέλους τα οποία συμμορφώνονται προς τις προαιρετικές οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του κεφαλαίου ☒ σημείου ☒ 6.2.1. του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία.

γ) ☒ 4 ☒ . ☒ Πέραν των προϋποθέσεων που αναφέρονται στην παράγραφο 1 ☒ γ ☒ για κάθε τύπο οχήματος, τα κίνητρα δεν υπερβαίνουν το πρόσθετο κόστος των τεχνικών λύσεων που εφαρμόστηκαν για τη διασφάλιση της τήρησης των οριακών τιμών που καθορίζονται στη σειρά Α ή ☒ στη σειρά Β1 ή στη σειρά Β2 ή

των προαιρετικών ~~τιμών στόχων~~ οριακών τιμών που καθορίζονται στη σειρά Γ των πινάκων του κεφαλαίου σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιείται από την παρούσα οδηγία, και της εγκατάστασής τους στο όχημα.

5. ⇒ Τα κράτη μέλη ενημερώνουν ⇐ Η Επιτροπή ενημερώνεται εγκαίρως ⇒ την Επιτροπή ⇐ για τα σχέδια θέσπισης ή μεταβολής των φορολογικών κινήτρων που αναφέρονται στο παρόν άρθρο ώστε να μπορεί να διατυπώσει τις παρατηρήσεις της.

↓ 88/77/ΕΟΚ Άρθρο 4
(Προσαρμοσμένο)
⇒ Νέο

Άρθρο 4 6

Μέτρα εφαρμογής και τροποποιήσεις

1. Οι απαραίτητες τροποποιήσεις Τα απαιτούμενα μέτρα για την προσαρμογή των προδιαγραφών των παραρτημάτων ⇒ εφαρμογή των άρθρων 3 και 4 της παρούσας οδηγίας ⇐ θεσπίζονται ⇒ από την Επιτροπή επικουρούμενη από την επιτροπή που συστάθηκε βάσει του άρθρου 13, παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ ⇐ σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται στο άρθρο 13, παράγραφος 3 της εν λόγω οδηγίας.

2. ⇒ Τροποποιήσεις που είναι αναγκαίες για την προσαρμογή της παρούσας οδηγίας στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο θεσπίζονται από την Επιτροπή επικουρούμενη από την επιτροπή που συστάθηκε βάσει του άρθρου 13, παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται στο άρθρο 13, παράγραφος 3 της εν λόγω οδηγίας. ⇐

Άρθρο 5

~~1. Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν με την παρούσα οδηγία πριν από την 1η Ιουλίου 1988. Ενημερώνουν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.~~

~~2. Επιπλέον, μετά την κοινοποίηση της παρούσας οδηγίας, τα κράτη μέλη φροντίζουν να ενημερώνουν την Επιτροπή εγκαίρως, ώστε να μπορεί να υποβάλει τις παρατηρήσεις της σχετικά με τις σπουδαιότερες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις που προτίθενται να θεσπίσουν στον τομέα ο οποίος καλύπτεται από την παρούσα οδηγία.~~

↓ 88/77/ΕΟΚ Άρθρο 6
(Προσαρμοσμένο)

Άρθρο ~~6~~ ☒ 7 ☒

☒ Επανεξέταση και εκθέσεις ☒

~~Το αργότερο μέχρι το τέλος του 1988, το Συμβούλιο εξετάζει, μετά από πρόταση της Επιτροπής, την εφαρμογή μιας περαιτέρω μείωσης των οριακών τιμών των ρύπων που αποτελούν αντικείμενο της παρούσας οδηγίας, και τον καθορισμό οριακών τιμών για τις εκπομπές σωματιδίων.~~

↓ 91/542/ΕΟΚ Άρθ. 5
(Προσαρμοσμένο)

~~1. Πριν από το τέλος του 1991, το Συμβούλιο αποφασίζει με ειδική πλειοψηφία, με βάση πρόταση της Επιτροπής, τις διατάξεις που θα προβλέπουν τη διαθεσιμότητα, στα κράτη μέλη, βελτιωμένου καυσίμου ντίζελ του οποίου η μέγιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα σε θείο θα είναι ίση προς 0,05%.~~

~~2. Πριν από το τέλος του 1993, η Επιτροπή, με έκθεσή της προς το Συμβούλιο, θα προβεί σε απολογισμό της προόδου που επιτεύχθη όσον αφορά:~~

~~— τις διαθέσιμες τεχνικές ελέγχου των εκπομπών αερίων ρύπων οι οποίες προέρχονται από ντίζελοκινητήρες, ιδίως όσον αφορά τους κινητήρες ισχύος κατώτερης των 85 kW,~~

~~— μια νέα στατιστική μέθοδο για τον έλεγχο της πιστότητας της παραγωγής που θα πρέπει να υιοθετηθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 4 της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ,~~

~~και υποβάλλει, ενδεχομένως, στο Συμβούλιο πρόταση για την αύξηση των οριακών τιμών των εκπομπών σωματιδίων. Το Συμβούλιο αποφασίζει βάσει της πρότασης αυτής το αργότερο στις 30 Σεπτεμβρίου 1994.~~

~~3. Πριν από το τέλος του 1996, και ανάλογα με την επιτευχθείσα τεχνική πρόοδο, η Επιτροπή υποβάλλει στο Συμβούλιο αναθεώρηση των οριακών τιμών εκπομπών ρύπων συνοδευόμενη, ενδεχομένως, από αναθεώρηση της διαδικασίας δοκιμών. Οι νέες οριακές τιμές δεν εφαρμόζονται πριν την 1η Οκτωβρίου 1999 όσον αφορά τις νέες χορηγήσεις έγκρισης τύπου.~~

↓ 91/542/ΕΟΚ Άρθ. 6
(Προσαρμοσμένο)

~~Το Συμβούλιο, αποφασίζοντας με ειδική πλειοψηφία βάσει πρότασης της Επιτροπής, όπου λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργασιών που διεξάγονται ήδη σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, θεσπίζει μέτρα με στόχο τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από οχήματα με κινητήρα.~~

⇒ 1. Η Επιτροπή επανεξετάζει την αναγκαιότητα εισαγωγής νέων ορίων εκπομπών για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα και τους κινητήρες ως προς τους ρύπους που δεν αποτελούν ακόμη αντικείμενο ρύθμισης. Η επανεξέταση βασίζεται στην ευρύτερη εισαγωγή στην αγορά νέων εναλλακτικών καυσίμων και στην εισαγωγή νέων συστημάτων ελέγχου των εκπομπών καυσαερίων που καθιστούν εφικτή τη χρήση προσθέτων με σκοπό να πληρούνται μελλοντικά πρότυπα που ορίζονται στην παρούσα οδηγία. Όπου κρίνεται σκόπιμο, ~~Η η Επιτροπή υποβάλλει πρόταση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο όπου θα επιβεβαιώνεται ή θα συμπληρώνεται η παρούσα οδηγία το αργότερο εντός δώδεκα μηνών από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας οδηγίας, ή στις 31 Δεκεμβρίου 2000, αναλόγως με το ποια από τις δύο ημερομηνίες θα είναι η προγενέστερη.~~

~~Στην πρόταση θα ληφθούν υπόψη:~~

~~— το πρόγραμμα επανεξέτασης που περιγράφεται στο άρθρο 3 της οδηγίας 98/69/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου(12) και στο άρθρο 9 της οδηγίας 98/70/EK, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου(13),~~

~~— η εξέλιξη της τεχνολογίας ελέγχου των εκπομπών των κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση και των κινητήρων αερίου περιλαμβανομένης της τεχνολογίας της μεταπεξεργασίας, με συνεκτίμηση της αλληλοεξάρτησης της τεχνολογίας αυτής με την ποιότητα των καυσίμων,~~

~~— η ανάγκη βελτίωσης και δυνατότητας επανάληψης των υφισταμένων διαδικασιών μέτρησης και δειγματοληψίας για τις εξαιρετικά χαμηλές τιμές εκπομπής σωματιδίων από τους κινητήρες,~~

~~— η ανάπτυξη κύκλου δοκιμών εναρμονισμένου σε παγκόσμια κλίμακα για τις δοκιμές έγκρισης τύπου,~~

~~και θα περιλαμβάνονται:~~

~~— κανόνες για την εισαγωγή ενσωματωμένων συστημάτων διάγνωσης (OBD) για βαρέα επαγγελματικά οχήματα από 1ης Οκτωβρίου 2005, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 4 της παρούσας οδηγίας και κατ' αναλογία προς τις διατάξεις της οδηγίας 98/69/EK σχετικά με τη μείωση των εκπομπών καυσαερίων από ιδιωτικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα,~~

~~— διατάξεις σχετικά με τη διάρκεια ζωής του αντιρρυπαντικού εξοπλισμού από 1ης Οκτωβρίου 2005, σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του άρθρου 5 της παρούσας οδηγίας,~~

~~— διατάξεις για την εξασφάλιση της συμμόρφωσης των εν χρήσει οχημάτων με τη διαδικασία έγκρισεως τύπου για οχήματα από 1ης Οκτωβρίου 2005, σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του άρθρου 6 της παρούσας οδηγίας, λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαιτερότητα των δοκιμών που διεξάγονται στους κινητήρες των εν λόγω οχημάτων και των ειδικών πληροφοριών που παρέχουν τα συστήματα OBD σε μια προσέγγιση με ευνοϊκή σχέση κόστους/αποτελέσματος,~~

~~— κατάλληλα όρια για ρύπους οι οποίοι δεν αποτελούν αντικείμενο ρύθμισης ως αποτέλεσμα της ευρείας εισαγωγής νέων εναλλακτικών καυσίμων.~~

2. Η Επιτροπή υποβάλλει, ~~ως τις 31 Δεκεμβρίου 2001,~~ έκθεση προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σχετικά με την πρόοδο των διαπραγματεύσεων για έναν κύκλο ~~δεκαμών~~ χρήσεων ~~εναρμονισμένο σε παγκόσμια κλίμακα~~ (WHDC).
3. Η Επιτροπή υποβάλλει, ~~έως τις 30 Ιουνίου 2002,~~ έκθεση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο σχετικά με τις απαιτήσεις λειτουργίας ενός συστήματος μέτρησης επί του οχήματος (OBM). Η Επιτροπή, με βάση την ~~εν λόγω έκθεση, υποβάλλει~~, κατά περίπτωση, ~~πρόταση μέτρων, τα οποία θα αρχίσουν να ισχύουν το αργότερο την 1η Ιανουαρίου 2005, και τα οποία περιλαμβάνουν τεχνικές προδιαγραφές και αντίστοιχα παραρτήματα που θα προβλέπουν την έγκριση τύπου των συστημάτων OBM, εξασφαλίζοντας επίπεδα παρακολούθησης τουλάχιστον ισοδύναμα με το σύστημα OBD και τα οποία είναι συμβατά με αυτό.~~
4. Η Επιτροπή, ~~το αργότερο μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2002,~~ προβαίνει σε επισκόπηση της διαθέσιμης τεχνολογίας προκειμένου να επιβεβαιώσει το υποχρεωτικό πρότυπο για τα NO_x για το 2008 με έκθεση προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο. Εφόσον χρειάζεται, η έκθεση συνοδεύεται από κατάλληλες προτάσεις.



Άρθρο 8

Μεταφορά

- Τα κράτη μέλη θεσπίζουν και δημοσιεύουν, πριν από ... [12 μήνες μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας], τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν με τα άρθρα 3 και 4. Ανακοινώνουν αμέσως στην Επιτροπή το κείμενο των εν λόγω διατάξεων, καθώς και τον πίνακα αντιστοιχίας μεταξύ αυτών των διατάξεων και της παρούσας οδηγίας.

Εφαρμόζουν τις διατάξεις αυτές από ... [12 μήνες μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας].

Όταν τα κράτη μέλη θεσπίζουν τις εν λόγω διατάξεις, οι τελευταίες αυτές περιέχουν αναφορά στην παρούσα οδηγία ή συνοδεύονται από παρόμοια αναφορά κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Οι εν λόγω διατάξεις περιλαμβάνουν επίσης δήλωση που διευκρινίζει ότι οι αναφορές στις οδηγίες που καταργούνται από την παρούσα οδηγία, οι οποίες περιέχονται στις ισχύουσες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις, θεωρούνται ότι γίνονται στην παρούσα οδηγία. Ο τρόπος αυτής της αναφοράς και της διατύπωσης αυτής της δήλωσης καθορίζεται από τα κράτη μέλη.
- Τα κράτη μέλη ανακοινώνουν στην Επιτροπή το κείμενο των ουσιωδών διατάξεων εσωτερικού δικαίου τις οποίες θεσπίζουν στον τομέα που διέπεται από την παρούσα οδηγία.

Άρθρο 9

Κατάργηση

Οι οδηγίες που εμφανίζονται στο παράρτημα IX, μέρος A, καταργούνται από τις [επομένη της ημερομηνίας που ορίζεται στο άρθρο 8, παράγραφος 1, δεύτερο εδάφιο] της παρούσας οδηγίας, με την επιφύλαξη των υποχρεώσεων των κρατών μελών όσον αφορά τις προθεσμίες μεταφοράς στο εθνικό δίκαιο και εφαρμογής των οδηγιών που εμφανίζονται στο παράρτημα IX, μέρος B.

Οι αναφορές στις καταργούμενες οδηγίες θεωρούνται ότι γίνονται στην παρούσα οδηγία και διαβάζονται σύμφωνα με τον πίνακα αντιστοιχίας που παρατίθεται στο παράρτημα X.

Άρθρο 10

Έναρξη ισχύος

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

↓ 88/77/ΕΟΚ Άρθρο 7
(Προσαρμοσμένο)

Άρθρο 7  11 

 Αποδέκτες 

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, [...]

Για το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο
Ο Πρόεδρος
[...]

Για το Συμβούλιο
Ο Πρόεδρος
[...]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ, ΑΙΤΗΣΗ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ~~ΕΚ~~ ΤΥΠΟΥ ☒ ΕΚ ☒, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η παρούσα οδηγία έχει εφαρμογή στους αέριους και σωματιδιακούς ρύπους από όλα τα μηχανοκίνητα οχήματα με κινητήρες ~~συμπίεσης/ανάφλεξης~~ ☒ συμπίεσης με ανάφλεξη ☒ και στους αέριους ρύπους από όλα τα μηχανοκίνητα οχήματα με κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή με υγραέριο (LPG), καθώς και στους κινητήρες ~~συμπίεσης/ανάφλεξης~~ ☒ συμπίεσης με ανάφλεξη ☒ και επιβαλλόμενης ανάφλεξης, που προσδιορίζονται στο άρθρο 1, με εξαίρεση τα οχήματα των κατηγοριών N₁, N₂ και M₂, για τα οποία έχει χορηγηθεί έγκριση τύπου σύμφωνα με την οδηγία 70/220/ΕΟΚ¹, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 98/77/ΕΚ² της Επιτροπής.

2. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, νοούνται ως:

- 2.1. «κύκλος δοκιμών» μια ακολουθία σημείων ελέγχου, το καθένα με καθορισμένο αριθμό στροφών και καθορισμένη ροπή, στην οποία υποβάλλεται ο κινητήρας υπό σταθερές (δοκιμή ESC) ή μεταβατικές (δοκιμές ETC, ELR) συνθήκες λειτουργίας,
- 2.2. «έγκριση κινητήρα (σειράς κινητήρων)» η έγκριση ενός τύπου κινητήρα (σειράς κινητήρων) ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων,
- 2.3. «κινητήρας ντίζελ» ο κινητήρας που λειτουργεί βάσει της αρχής της ~~συμπίεσης/ανάφλεξης~~ ☒ συμπίεσης με ανάφλεξη ☒
«κινητήρας αερίου», ο κινητήρας που χρησιμοποιεί ως καύσιμο φυσικό αέριο (NG) ή υγραέριο (LPG),
- 2.4. «τύπος κινητήρα» μια κατηγορία κινητήρων που δεν παρουσιάζουν διαφορές ως προς τα κύρια χαρακτηριστικά τους που ορίζονται στο παράρτημα II της παρούσας οδηγίας,
- 2.5. «κατηγορία κινητήρων» η ομαδοποίηση από τον κατασκευαστή κινητήρων, οι οποίοι, βάσει του σχεδιασμού, όπως αυτός ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 2, της παρούσας οδηγίας, αναμένεται να έχουν όμοια χαρακτηριστικά

¹ EE L 76, 6.4.1970, σ. 1.

² EE L 286, 23.10.1998, σ. 1.

ως προς τις εκπομπές ~~της οξείδωσης~~ ☒ καυσαερίων ☒ όλα τα μέλη της σειράς πρέπει να ανταποκρίνονται στις ισχύουσες οριακές τιμές εκπομπών,

- 2.6. «μητρικός κινητήρας» ένας κινητήρας που επιλέγεται από σειρά κινητήρων με τρόπο ώστε τα χαρακτηριστικά των εκπομπών του να είναι αντιπροσωπευτικά της συγκεκριμένης σειράς κινητήρων,

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 1

- 2.7. «αέριοι ρύποι» το μονοξείδιο του άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες [με παραδοχή αναλογίας $\text{CH}_{1,85}$ για το πετρέλαιο ντίζελ, $\text{CH}_{2,525}$ για το υγραέριο LGP και $\text{CH}_{2,93}$ για το φυσικό αέριο GN (NMHC), και με παραδοχή μοριακού τύπου $\text{CH}_3\text{O}_{0,5}$ για την αιθανόλη που χρησιμοποιείται ως καύσιμο κινητήρων ντίζελ], το μεθάνιο (με παραδοχή αναλογίας CH_4 για το NG) και τα οξείδια του αζώτου εκφρασμένα σε ισοδύναμα διοξειδίου του αζώτου (NO_2),

«σωματιδιακοί ρύποι» κάθε υλικό που συλλέγεται σε συγκεκριμένο φίλτρο μετά την αραίωση των καυσαερίων με καθαρό φιλτραρισμένο αέρα, έτσι ώστε η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C),

↓ 1999/96/EK Άρθ. 1, παρ. 3 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)

- 2.8 «αιθάλη» τα σωματίδια που αιωρούνται στο ρεύμα των καυσαερίων κινητήρα ντίζελ, και τα οποία απορροφούν, αντανακλούν ή διαθλούν το φως,
- 2.9 «καθαρά ισχύς» η ισχύς σε kW EE που λαμβάνεται στην τράπεζα δοκιμών στην απόληξη του στροφαλοφόρου άξονα, ή ισοδύναμη ισχύς, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο EE για τη μέτρηση ισχύος, που καθορίζεται στην οδηγία 80/1269/ΕΟΚ³ της Επιτροπής, όπως αυτή τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁴,
- 2.10. «δηλούμενη μέγιστη ισχύς ($P_{\max}$)» η μέγιστη ισχύς σε kW EE (καθαρά ισχύς), που δηλώνεται από τον κατασκευαστή στην αίτησή του για έγκριση τύπου,
- 2.11. «ποσοστιαίο φορτίο» το κλάσμα της μέγιστης διαθέσιμης ροπής σε συγκεκριμένο αριθμό στροφών του κινητήρα,
- 2.12. «δοκιμή ESC» ο κύκλος δοκιμών που συνίσταται από 13 σταθερές συνθήκες λειτουργίας προς εφαρμογή σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2 του παρόντος παραρτήματος,
- 2.13. «δοκιμή ELR» ο κύκλος δοκιμών που συνίσταται από ακολουθία βαθμίδων φόρτισης σε σταθερές στροφές κινητήρα προς εφαρμογή σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2 του παρόντος παραρτήματος,

³ EE L 375, 31.12.1980, σ. 46.

⁴ EE L 125, 16.5.1977, σ. 31.

- 2.14. «δοκιμή ETC» ένας κύκλος δοκιμών που συνίσταται από 1.800 μεταβατικές συνθήκες λειτουργίας μεταβαλλόμενες ανά δευτερόλεπτο, προς εφαρμογή σύμφωνα με το κεφάλαιο ~~Χ~~ σημείο ~~Χ~~ 6.2 του παρόντος παραρτήματος,
- 2.15. «κλίμακα στροφών λειτουργίας κινητήρα» η κλίμακα στροφών του κινητήρα που χρησιμοποιείται με την μεγαλύτερη συχνότητα κατά τη λειτουργία του σε πραγματικές συνθήκες, και περικλείεται μεταξύ των χαμηλών και των υψηλών στροφών, όπως ορίζεται στο παράρτημα ΙΙΙ της παρούσας οδηγίας,
- 2.16. «χαμηλές στροφές (n_{lo})» οι ελάχιστες στροφές του κινητήρα στις οποίες αποδίδει το 50 % της δηλούμενης μέγιστης ισχύος,
- 2.17. «υψηλές στροφές (n_{hi})» οι μέγιστες στροφές του κινητήρα στις οποίες αποδίδει το 70 % της δηλούμενης μέγιστης ισχύος,
- 2.18. «στροφές κινητήρα Α, Β και Γ» οι στροφές δοκιμής εντός της κλίμακας στροφών λειτουργίας του κινητήρα προς χρήση κατά τη δοκιμή ESC και τη δοκιμή ELR, όπως καθορίζεται στο παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 1 της παρούσας οδηγίας,
- 2.19. «περιοχή ελέγχου» η περιοχή μεταξύ των στροφών κινητήρα Α και Γ και μεταξύ των ποσοστών 25 και 100 % του φορτίου,
- 2.20. «στροφές αναφοράς (n_{ref})» το 100 % του αριθμού στροφών προς χρήση για την απομαλοποίηση των τιμών σχετικών στροφών της δοκιμής ETC, όπως καθορίζεται στο παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 2 της παρούσας οδηγίας,
- 2.21. «αδιαφανειόμετρο» το όργανο που έχει σχεδιαστεί για τη μέτρηση της αδιαφάνειας των σωματιδίων αιθάλης βάσει της αρχής της απόσβεσης του φωτός,
- 2.22. «κλίμακα φυσικού αερίου (NG)» μια από τις κλίμακες H ή L, όπως αυτές ορίζονται στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 437,
- 2.23. «αυτόματη προσαρμογή» κάθε διάταξη του κινητήρα που επιτρέπει τη διατήρηση σταθερού λόγου αέρα/καυσίμου,
- 2.24. «αναβαθμονόμηση» η μικρορύθμιση κινητήρα NG, ώστε αυτός να έχει τις ίδιες επιδόσεις (ισχύς, καύσιμο, κατανάλωση) σε διάφορες κλίμακες φυσικού αερίου,
- 2.25. «δείκτης Wobbe (κατώτερος WI ή ανώτερος Wu)» ο λόγος της αντίστοιχης θερμαντικής αξίας ανά μονάδα όγκου ενός αερίου προς την τετραγωνική ρίζα της σχετικής πυκνότητάς του στις ίδιες συνθήκες αναφοράς:

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\frac{\rho_{air}}{\rho_{gas}}}$$

- 2.26. «συντελεστής μεταβολής του λ (S_λ)» η μαθηματική έκφραση της απαιτούμενης ευελιξίας του συστήματος διαχείρισης του κινητήρα έναντι της αλλαγής του λόγου περίσσειας αέρα λ, όταν ο κινητήρας τροφοδοτείται με αέριο καύσιμο διαφορετικής σύνθεσης από το καθαρό μεθάνιο (για τον υπολογισμό του S_λ , βλ. παράρτημα VII),
- ~~2.27. «EVV» βελτιωμένο και σεβόμενο το περιβάλλον όχημα, ένα όχημα με κινητήρα ο οποίος τηρεί τις προαιρετικές τιμές - στόχους οριακές τιμές εκπομπών που~~

~~περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παρόντος παραρτήματος,~~

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 1
(Προσαρμοσμένο)

- ~~2.28.~~ ☒ 2.27 ☒ «σύστημα αναστολής» κάθε σύστημα το οποίο μετρά, αισθάνεται ή ανταποκρίνεται σε λειτουργικές μεταβλητές (π.χ. ταχύτητα οχήματος, στροφές κινητήρα, χρησιμοποιούμενη σχέση μετάδοσης της κίνησης, θερμοκρασία, πίεση εισαγωγής ή οποιαδήποτε άλλη παράμετρος) με στόχο την ενεργοποίηση, την αυξομείωση, την καθυστέρηση ή την απενεργοποίηση της λειτουργίας οποιουδήποτε συστατικού στοιχείου ή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου των εκπομπών κατά τρόπο ώστε να μειώνεται η αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών υπό συνθήκες που απαντούν κατά την κανονική χρήση του οχήματος, εκτός εάν η ~~χρησιμοποίηση~~ ☒ χρήση ☒ ενός τέτοιου συστήματος προβλέπεται ουσιαστικά στις εφαρμοζόμενες διαδικασίες δοκιμών για την πιστοποίηση των εκπομπών.

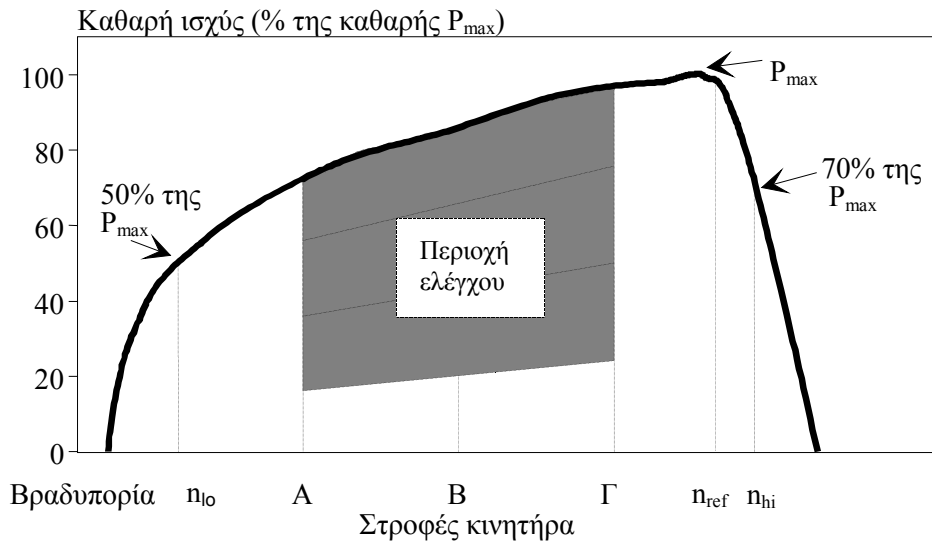
↓ 1999/96/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)

Ένα τέτοιο σύστημα δεν θα θεωρείται σύστημα αναστολής:

- εφόσον είναι αναγκαίο για να προστατεύει τον κινητήρα από φθορά ή βλάβη και εφόσον δεν μπορεί να εφαρμόζονται, για τον ίδιο σκοπό, άλλα μέτρα που να μην περιορίζουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών,
- εφόσον λειτουργεί μόνον όταν χρειάζεται στη φάση της εκκίνησης ή ☒ /και ☒ της προθέρμανσης του κινητήρα και εφόσον δεν μπορεί να εφαρμόζονται, για τον ίδιο σκοπό, άλλα μέτρα που να μην περιορίζουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών.

Σχήμα 1

Ειδικοί ορισμοί των κύκλων δοκιμών



↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 2
(Προσαρμοσμένο)

- ~~2.29.~~ ☒ 2.28 ☒ «βοηθητικό σύστημα ελέγχου» κάθε σύστημα, λειτουργία ή στρατηγική ελέγχου που εγκαθίσταται σε έναν κινητήρα ή σε ένα όχημα, και που χρησιμοποιείται, αφενός, για την προστασία του κινητήρα ή/και του βοηθητικού εξοπλισμού του από συνθήκες λειτουργίας οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν ☒ φθορά ή ☒ βλάβη ή ~~αστοχία~~ ή, αφετέρου, για τη διευκόλυνση της εκκίνησης του κινητήρα. Βοηθητικό σύστημα ελέγχου μπορεί να είναι επίσης μια στρατηγική ή ένα μέτρο που έχει επιδειχθεί με επιτυχία ότι δεν είναι σύστημα αναστολής,
- ~~2.30.~~ ☒ 2.29 ☒ «ανορθολογική μέθοδος ελέγχου των εκπομπών» κάθε μέθοδος ή μέτρο που, όταν το όχημα λειτουργεί υπό κανονικές συνθήκες χρήσης, περιορίζει την αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών σε επίπεδο κατώτερο από το αναμενόμενο κατά τις εφαρμοζόμενες διαδικασίες δοκιμής των εκπομπών.

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 1, παρ. 3 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)
→₁ 2001/27/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 3

→₁ ~~2.31~~ ☒ 2.30 ☒ ← Σύμβολα και συντμήσεις

→₁ ~~2.31.1~~ ☒ 2.30.1. ☒ ← Σύμβολα των παραμέτρων των δοκιμών

Σύμβολο	Μονάδα	Όρος
A_p	m^2	Επιφάνεια διατομής του καθετήρα ισοκινητικής δειγματοληψίας
A_T	m^2	Επιφάνεια διατομής της σωλήνωσης εξάτμισης
CE_E	—	Απόδοση αιθανίου
CE_M	—	Απόδοση μεθανίου
Cl	—	Ισοδύναμα υδρογονάνθρακα με ένα άτομο άνθρακα
conc	ppm/Vol.-%	Δείκτης που υποδηλώνει συγκέντρωση
D_0	m^3/s	Σημείο τομής με τη συνάρτηση βαθμονόμησης PDP
DF	—	Συντελεστής αραίωσης
D	—	Σταθερά της συνάρτησης Bessel
E	—	Σταθερά της συνάρτησης Bessel
E_Z	g/kWh	Εκπομπές NO _x στο σημείο ελέγχου δια παρεμβολής
f_a	—	Συντελεστής ατμόσφαιρας εργαστηρίου
f_c	s^{-1}	Συχνότητα διακοπής του φίλτρου Bessel
F_{FH}	—	Ειδικός συντελεστής καυσίμου για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης σε υγρή βάση από τη συγκέντρωση σε ξηρά βάση
F_S	—	Στοιχειομετρικός συντελεστής
G_{AIRW}	kg/h	Παροχή μάζας του αέρα αναρρόφησης σε υγρή βάση
G_{AIRD}	kg/h	Παροχή μάζας του αέρα αναρρόφησης σε ξηρά βάση
G_{DILW}	kg/h	Παροχή μάζας του αέρα αραίωσης σε υγρή βάση
G_{EDFW}	kg/h	Ισοδύναμα παροχής μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή

		βάση
G_{EXHW}	kg/h	Παροχή μάζας καυσαερίων σε υγρή βάση
G_{FUEL}	kg/h	Παροχή μάζας καυσίμου
G_{TOTW}	kg/h	Παροχή μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
H	MJ/m ³	Θερμαντική αξία
H_{REF}	g/kg	Τιμή αναφοράς απόλυτης υγρασίας (10,71 g/kg)
H_a	g/kg	Απόλυτη υγρασία του αέρα αναρρόφησης
H_d	g/kg	Απόλυτη υγρασία του αέρα αραίωσης
$HTCRAT$	mol/mol	Λόγος υδρογόνου προς άνθρακα
I	—	Δείκτης που υποδηλώνει συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας
K	—	Σταθερά Bessel
k	m ⁻¹	Συντελεστής απορρόφησης του φωτός
$K_{H,D}$	—	Διορθωτικός συντελεστής υγρασίας για τα NO _x σε κινητήρες ντίζελ
$K_{H,G}$	—	Διορθωτικός συντελεστής υγρασίας για τα NO _x σε κινητήρες αερίου
K_V		Συνάρτηση βαθμονόμησης CFV
$K_{W,a}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τον αέρα αναρρόφησης
$K_{W,d}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τον αέρα αραίωσης
$K_{W,e}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τα αραιωμένα καυσαέρια
$K_{W,r}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τα πρωτογενή καυσαέρια
L	%	Ποσοστό ροπής επί τοις εκατό σχετικής με τη μέγιστη ροπή για τις στροφές του κινητήρα δοκιμών
L_a	m	Πραγματικό μήκος οπτικής διαδρομής
m		Κλίση της βαθμονόμησης PDP
$mass$	g/h or g	Δείκτης που υποδηλώνει τη ροή (παροχή) μάζας εκπομπών

M_{DIL}	kg	Μάζα του δείγματος του αέρα αραιώσης που διήλθε μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
M_d	mg	Μάζα του συλλεγέντος δείγματος σωματιδίων αέρα αραιώσης
M_f	mg	Μάζα του συλλεγέντος δείγματος σωματιδίων
$M_{f,p}$	mg	Μάζα του δείγματος σωματιδίων που συνελέγη στο κύριο φίλτρο
$M_{f,b}$	mg	Μάζα του δείγματος σωματιδίων που συνελέγη στο εφεδρικό φίλτρο
M_{SAM}		Μάζα του δείγματος αραιωμένων καυσαερίων που διήλθε μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
M_{SEC}	kg	Μάζα του βοηθητικού αέρα αραιώσης
M_{TOTW}	kg	Συνολική μάζα CVS σε ολόκληρο τον κύκλο σε υγρή βάση
$M_{TOTW,I}$	kg	Στιγμιαία μάζα CVS σε υγρή βάση
N	%	Αδιαφάνεια
N_P	—	Σύνολο περιστροφών PDP σε ολόκληρο τον κύκλο
$N_{P,I}$	—	Περιστροφές PDP σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα
n	min^{-1}	Στροφές κινητήρα
n_p	s^{-1}	Στροφές PDP
n_{hi}	min^{-1}	Υψηλές στροφές κινητήρα
n_{lo}	min^{-1}	Χαμηλές στροφές κινητήρα
n_{ref}	min^{-1}	Στροφές αναφοράς κινητήρα για τη δοκιμή ETC
p_a	kPa	Τάση κορεσμένων ατμών του αέρα αναρρόφησης του κινητήρα
p_A	kPa	Απόλυτη πίεση
p_B	kPa	Συνολική ατμοσφαιρική πίεση
p_d	kPa	Τάση κορεσμένων ατμών του αέρα αραιώσης
p_s	kPa	Ξηρή ατμοσφαιρική πίεση
p_1	kPa	Υποπίεση στο στόμιο εισόδου της αντλίας
$P(a)$	kW	Απορρόφηση ισχύος από βοηθητικά εξαρτήματα που συνδέονται για τη δοκιμή

P(b)	kW	Απορρόφηση ισχύος από βοηθητικά εξαρτήματα που αφαιρούνται για τη δοκιμή
P(n)	kW	Μη διορθωμένη καθαρά ισχύς
P(m)	kW	Ισχύς μετρούμενη στην τράπεζα δοκιμών
Ω	—	Σταθερά Bessel
Q_s	m ³ /s	Παροχή όγκου CVS
q	—	Λόγος αραίωσης
r	—	Λόγος των διατομών ισοκινητικού καθετήρα και σωλήνωσης εξάτμισης
R _a	%	Σχετική υγρασία του αέρα αναρρόφησης
R _d	%	Σχετική υγρασία του αέρα αραίωσης
R _f	—	Συντελεστής απόκρισης FID
ρ	kg/m ³	Πυκνότητα
S	kW	Ρύθμιση δυναμομέτρου
S _I	m ⁻¹	Στιγμιαία τιμή αιθάλης
S _λ		Συντελεστής μεταβολής του λ
T	K	Απόλυτη θερμοκρασία
T _a	K	Απόλυτη θερμοκρασία του αέρα αναρρόφησης
t	s	Χρόνος μέτρησης
t _e	s	Χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης
t _f	s	Χρόνος απόκρισης φίλτρου για τη συνάρτηση Bessel
t _p	s	Χρόνος φυσικής απόκρισης
Δt	s	Χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών δεδομένων αιθάλης (= 1/ρυθμό δειγματοληψίας)
Δt_I	s	Χρονικό διάστημα για στιγμιαία ροή CFV
τ	%	Διαπερατότητα αιθάλης
V ₀	m ³ /rev	Παροχή όγκου PDP σε πραγματικές συνθήκες
W	—	Δείκτης Wobbe

W_{act}	kWh	Πραγματικό έργο κύκλου ETC
W_{ref}	kWh	Έργο αναφοράς κύκλου ETC
WF	—	Συντελεστής στάθμισης
WF_E	—	Ενεργός συντελεστής στάθμισης
X_0	m^3/rev	Συνάρτηση βαθμονόμησης της παροχής όγκου PDP
Y_i	m^{-1}	Μέση τιμή αιθάλης σε 1 s κατά Bessel

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 3
(Προσαρμοσμένο)

~~2.31.2.~~ ☒ 2.30.2. ☒ Σύμβολα χημικών συστατικών

CH ₄	Μεθάνιο
C ₂ H ₆	Αιθάνιο
C ₂ H ₅ OH	Αιθανόλη
C ₃ H ₈	Προπάνιο
CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
DOP	Φθαλικός διοκτυλεστέρας
CO ₂	Διοξείδιο του άνθρακα
HC	Υδρογονάνθρακες
NMHC	Υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου
Nox	Οξείδια του αζώτου
NO	Μονοξείδιο του αζώτου
NO ₂	Διοξείδιο του αζώτου
PT	Σωματίδια

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 1, παρ. 3 και
 Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)
 ➔₁ 2001/27/ΕΚ Άρθ. 1 και
 Παράρτημα, σημ. 3

➔₁ ~~2.31.3.~~ ~~2.30.3.~~ ~~Συντμήσεις~~

CFV	Βεντουρίμετρο κρίσιμης ροής
CLD	Ανιχνευτής χημιφωταύγειας
ELR	Ευρωπαϊκή δοκιμή απόκρισης φορτίου
ESC	Ευρωπαϊκός κύκλος σταθερών συνθηκών
ETC	Ευρωπαϊκός κύκλος μεταβατικών συνθηκών
FID	Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
GC	Αέριος χρωματογράφος
HCLD	Θερμαινόμενος ανιχνευτής χημιφωταύγειας
HFID	Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
LPG	Υγραέριο
NDIR	Αναλυτής μη διαχεόμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας
NG	Φυσικό αέριο
NMC	Διαχωριστής υδρογονανθράκων πλην μεθανίου

3. ΑΙΤΗΣΗ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ~~ΕΚ~~ ΤΥΠΟΥ ~~ΕΚ~~ ~~ΕΚ~~

3.1. Αίτηση για έγκριση ~~ΕΚ~~ τύπου ~~ΕΚ~~ ~~ΕΚ~~ για τύπο κινητήρα ή σειράς κινητήρων ως ιδιαίτερη τεχνική μονάδα

- 3.1.1. Η αίτηση για έγκριση τύπου κινητήρα ή σειράς κινητήρων ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων, προκειμένου για κινητήρες ντίζελ, και εκπομπών αερίων ρύπων για κινητήρες αερίου, υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή από δεόντως διαπιστευμένο αντιπρόσωπο.
- 3.1.2. Συνοδεύεται από τα κατωτέρω αναφερόμενα έγγραφα εις τριπλούν και από τα ακόλουθα στοιχεία:
 - 3.1.2.1. περιγραφή του τύπου κινητήρα ή της σειράς κινητήρων, ανάλογα με την περίπτωση, που περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο παράρτημα II της παρούσας οδηγίας στοιχεία, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις των άρθρων 3 και 4 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

- 3.1.3. Στην τεχνική υπηρεσία που είναι αρμόδια για τη διεξαγωγή των δοκιμών έγκρισης που ορίζονται στο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6, υποβάλλεται κινητήρας που ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά του «τύπου κινητήρα» ή του «μητρικού κινητήρα» που περιγράφεται στο παράρτημα II.
- 3.2. Αίτηση για έγκριση ~~EK~~ τύπου ☒ EK ☒ για τύπο οχήματος σε σχέση με τον κινητήρα του**
- 3.2.1. Η αίτηση για την έγκριση οχήματος ως προς τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων του κινητήρα ντίζελ που φέρει το όχημα ή της σειράς στην οποία αυτός ανήκει και ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων ρύπων του κινητήρα αερίου που φέρει το όχημα ή της σειράς στην οποία αυτός ανήκει, υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή από δεόντως διαπιστευμένο αντιπρόσωπο.
- 3.2.2. Συνοδεύεται από τα κατωτέρω αναφερόμενα έγγραφα εις τριπλούν και από τα ακόλουθα στοιχεία:
- 3.2.2.1. περιγραφή του τύπου του οχήματος, των μερών του οχήματος που συνδέονται με τον κινητήρα και του τύπου ή της σειράς του κινητήρα, ανάλογα με την περίπτωση, που περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο παράρτημα II στοιχεία, μαζί με την τεκμηρίωση που απαιτείται κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.
- 3.3. Αίτηση για έγκριση ~~EK~~ τύπου ☒ EK ☒ για τύπο οχήματος με εγκεκριμένο κινητήρα**
- 3.3.1. Η αίτηση για την έγκριση οχήματος ως προς τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων του εγκεκριμένου κινητήρα ντίζελ που φέρει το όχημα ή της εγκεκριμένης σειράς στην οποία αυτός ανήκει και ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων ρύπων του εγκεκριμένου κινητήρα αερίου που φέρει το όχημα ή της εγκεκριμένης σειράς στην οποία ανήκει ο κινητήρας υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή από δεόντως διαπιστευμένο αντιπρόσωπο.
- 3.3.2. Συνοδεύεται από τα κατωτέρω αναφερόμενα έγγραφα εις τριπλούν και από τα ακόλουθα στοιχεία:
- 3.3.2.1. περιγραφή του τύπου του οχήματος και των μερών του οχήματος που συνδέονται με τον κινητήρα, η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία που αναφέρονται στο παράρτημα II, ανάλογα με την περίπτωση, και αντίγραφο του πιστοποιητικού έγκρισης EK τύπου (παράρτημα VI) για τον κινητήρα ή τη σειρά κινητήρων, ανάλογα με την περίπτωση, ως ιδιαίτερη τεχνική ενότητα που τοποθετείται στον τύπο οχήματος, μαζί με την τεκμηρίωση που απαιτείται κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

4. ΕΓΚΡΙΣΗ ~~EK~~ ΤΥΠΟΥ $\boxtimes$ EK $\boxtimes$

4.1. Χορήγηση έγκρισης ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$ για σύνηθες καύσιμο

Η έγκριση ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$ για σύνηθες καύσιμο χορηγείται με την επιφύλαξη των ακόλουθων απαιτήσεων.

4.1.1. Στην περίπτωση του πετρελαίου ντίζελ, ο μητρικός κινητήρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας για το καύσιμο αναφοράς, όπως καθορίζει το παράρτημα IV.

4.1.2. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου, αποδεικνύεται η ικανότητα προσαρμογής του μητρικού κινητήρα σε οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου που μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου υπάρχουν συνήθως δύο είδη καυσίμων, καύσιμο υψηλής θερμοαντικής αξίας (αέριο H) και χαμηλής θερμοαντικής αξίας (αέριο L), αλλά με σημαντικό εύρος αξίας και στις δύο κλίμακες: διαφέρουν σημαντικά ως προς το ενεργειακό τους περιεχόμενο, που εκφράζεται από το δείκτη Wobbe, και ως προς το συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ). Οι μαθηματικοί τύποι για τον υπολογισμό του δείκτη Wobbe και S_λ παρέχονται στα σημεία 2.25 και 2.26. Φυσικά αέρια με συντελεστή μεταβολής του λ μεταξύ 0,89 και 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) θεωρούνται ότι ανήκουν στην κλίμακα H, ενώ φυσικά αέρια με συντελεστή μεταβολής του λ μεταξύ του 1,08 και 1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) θεωρούνται ότι ανήκουν στην κλίμακα L. Η σύσταση των καυσίμων αναφοράς εκφράζει τις ακραίες διακυμάνσεις του S_λ .

Ο μητρικός κινητήρας θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας με τα καύσιμα αναφοράς G_R (καύσιμο 1) και G_{25} (καύσιμο 2), όπως καθορίζεται στο παράρτημα IV, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προετοιμασίας κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

4.1.2.1. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται και με τρίτο καύσιμο (καύσιμο 3), εάν η τιμή του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

4.1.3. Στην περίπτωση κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο, ο οποίος προσαρμόζεται αυτόματα αφενός για την κλίμακα αερίου H και αφετέρου για την κλίμακα L και αλλάζει μεταξύ των δύο μέσω διακόπτη, ο μητρικός κινητήρας δοκιμάζεται με τα δύο αντίστοιχα καύσιμα αναφοράς όπως προβλέπεται στο παράρτημα IV για κάθε κλίμακα και σε κάθε θέση του διακόπτη. Τα καύσιμα είναι G_R (καύσιμο 1) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων H, καθώς και G_{25}

(καύσιμο 2) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων L. Ο μητρικός κινητήρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας και στις δύο θέσεις του διακόπτη, χωρίς αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών σε κάθε θέση του διακόπτη. Ωστόσο επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

- 4.1.3.1. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται και με τρίτο καύσιμο αντί του G_{23} (καύσιμο 3), εάν η τιμή του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.
- 4.1.4. Στην περίπτωση κινητήρων φυσικού αερίου, ο λόγος των αποτελεσμάτων εκπομπής «r» καθορίζεται για ένα ρύπο ως εξής:

$$r = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}$$

ή,

$$r_a = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

και,

$$r_b = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

- 4.1.5. Στην περίπτωση του υγραερίου (LPG) αποδεικνύεται η ικανότητα προσαρμογής του μητρικού κινητήρα σε οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου που μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά. Στην περίπτωση του υγραερίου, υπάρχουν διακυμάνσεις στην αναλογία C_3/C_4 . Οι διακυμάνσεις αυτές αντανακλώνονται στα καύσιμα αναφοράς. Ο μητρικός κινητήρας πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις εκπομπών με τα καύσιμα αναφοράς A και B, που περιγράφονται στο παράρτημα IV, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

- 4.1.5.1. Για κάθε ρύπο, προσδιορίζεται ο λόγος «r» των σχετικών με τις εκπομπές αποτελεσμάτων ως εξής:

$$r = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς B}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς A}}$$

4.2. Χορήγηση έγκρισης ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$ για περιορισμένη κλίμακα καυσίμων

Έγκριση ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$ για περιορισμένη κλίμακα καυσίμων χορηγείται με την επιφύλαξη των ακόλουθων απαιτήσεων:

- 4.2.1. Έγκριση των εκπομπών ~~της εξάτμισης~~ $\boxtimes$ καυσαερίων $\boxtimes$ κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο (NG) και έχει σχεδιαστεί είτε για την κλίμακα αερίου H είτε για την κλίμακα αερίου L.

Ο μητρικός κινητήρας δοκιμάζεται με το σχετικό καύσιμο αναφοράς, όπως καθορίζεται στο παράρτημα IV, για την αντίστοιχη κλίμακα. Τα καύσιμα είναι G_R (καύσιμο 1) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων H, καθώς και G_{25} (καύσιμο 2) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων L. Ο μητρικός κινητήρας θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

- 4.2.1.1. Μετά από αίτηση του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται με τρίτο καύσιμο αντί του G_{23} (καύσιμο 3), εάν ο συντελεστής μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

- 4.2.1.2. Για κάθε ρύπο, προσδιορίζεται ο λόγος «r» των ~~συνολικών~~ $\boxtimes$ σχετικών $\boxtimes$ με τις εκπομπές αποτελεσμάτων ως εξής:

$$r = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}$$

ή,

$$r_a = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

και,

$$r_b = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

- 4.2.1.3. Κατά την παράδοση στον πελάτη, ο κινητήρας φέρει ετικέτα (βλέπε σημείο 5.1.5), όπου αναγράφεται η κλίμακα αερίου η οποία έχει εγκριθεί.

4.2.2. Έγκριση των εκπομπών ~~της εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒ κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο ή με υγραέριο (LPG) και έχει σχεδιαστεί ώστε να λειτουργεί για μία συγκεκριμένη σύνθεση καυσίμου.

4.2.2.1. Ο μητρικός κινητήρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις εκπομπών με τα καύσιμα αναφοράς G_R και G_{25} , προκειμένου για φυσικό αέριο ή με τα καύσιμα αναφοράς Α και Β στην περίπτωση του υγραερίου, όπως καθορίζονται στο παράρτημα IV. Η εν λόγω μικρορύθμιση συνίσταται σε αναβαθμονόμηση της βάσης δεδομένων της τροφοδοσίας καυσίμου, χωρίς καμία μεταβολή της βασικής στρατηγικής ελέγχου, ούτε της βασικής διάρθρωσης της βάσης δεδομένων. Εάν είναι απαραίτητο, επιτρέπεται η ανταλλαγή εξαρτημάτων που συνδέονται άμεσα με το μέγεθος της ροής καυσίμου (π.χ. ακροφύσια εγχυτήρων).

4.2.2.2. Αν το επιθυμεί ο κατασκευαστής, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται με τα καύσιμα αναφοράς G_R και G_{23} ή με τα καύσιμα αναφοράς G_{25} και G_{23} , οπότε η έγκριση τύπου ισχύει μόνο για την κλίμακα αερίου H ή L ή αντίστοιχα.

4.2.2.3. Κατά την παράδοση στον πελάτη, ο κινητήρας φέρει ετικέτα (βλέπε σημείο 5.1.5), όπου αναγράφεται η σύνθεση καυσίμου για την οποία έχει βαθμονομηθεί.

4.3. Έγκριση των εκπομπών ~~της εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒ ενός μέλους σειράς κινητήρων

4.3.1. Με την εξαίρεση της περίπτωσης που αναφέρεται στο σημείο 4.3.2, η έγκριση του μητρικού κινητήρα απευθύνεται σε όλα τα μέλη της σειράς χωρίς περαιτέρω δοκιμή, για οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου εντός της κλίμακας για την οποία έχει εγκριθεί ο μητρικός κινητήρας (στην περίπτωση των κινητήρων του σημείου 4.2.2) ή για την ίδια κλίμακα καυσίμου (στην περίπτωση των κινητήρων του σημείου 4.1 ή του σημείου 4.2) για την οποία έχει εγκριθεί ο μητρικός κινητήρας.

4.3.2. Κινητήρας συμπληρωματικής δοκιμής

Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση τύπου κινητήρα ή οχήματος σε σχέση με τον κινητήρα του, ο οποίος ανήκει σε σειρά κινητήρων και αν η τεχνική υπηρεσία αποφανθεί ότι, ως προς τον επιλεγέντα μητρικό κινητήρα, η υποβληθείσα αίτηση δεν αντιπροσωπεύει πλήρως τη σειρά κινητήρων, όπως αυτή ορίζεται στο παράρτημα I προσάρτημα 1, μπορεί να επιλεγεί από την τεχνική υπηρεσία άλλος και, αν είναι απαραίτητο, πρόσθετος κινητήρας δοκιμής αναφοράς, και να υποβληθεί σε δοκιμή.

4.4. Πιστοποιητικό έγκρισης τύπου

Εκδίδεται πιστοποιητικό σύμφωνα με το υπόδειγμα του παραρτήματος VI για την έγκριση που προβλέπεται στα σημεία 3.1, 3.2 και 3.3.

5. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

5.1. Ο κινητήρας που εγκρίνεται ως τεχνική ενότητα πρέπει να φέρει:

5.1.1. το εμπορικό σήμα ή την εταιρική επωνυμία του κατασκευαστή του κινητήρα,

5.1.2. την εμπορική ονομασία του κινητήρα,

5.1.3. τον αριθμό της έγκρισης ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$, του οποίου προηγείται(ούνται) το(τα) χαρακτηριστικό(ά) γράμμα(τα) της χώρας που έχει χορηγήσει την έγκριση ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$ ⁵.

5.1.4. στην περίπτωση των κινητήρων NG, τοποθετείται μία από τις ακόλουθες σημάνσεις μετά τον αριθμό έγκρισης ~~EK~~ τύπου $\boxtimes$ EK $\boxtimes$:

- H, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για την κλίμακα αερίου H,
- L, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για την κλίμακα αερίου L,
- HL, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται και για τις δύο κλίμακες αερίου H και L,
- H_t, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για συγκεκριμένη σύνθεση αερίου της κλίμακας H, και μπορεί να μετατραπεί για άλλο συγκεκριμένο αέριο της ίδιας κλίμακας με μικρορύθμιση της τροφοδοσίας καυσίμου,
- L_t, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για συγκεκριμένη σύνθεση αερίου της κλίμακας L, και μπορεί να μετατραπεί για άλλο συγκεκριμένο αέριο της ίδιας κλίμακας με μικρορύθμιση της τροφοδοσίας καυσίμου,
- HL_t, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για συγκεκριμένη σύνθεση αερίου είτε της κλίμακας H είτε της κλίμακας L, και μπορεί να μετατραπεί για άλλο συγκεκριμένο αέριο είτε της κλίμακας αερίων H είτε της κλίμακας L, με μικρορύθμιση της τροφοδοσίας καυσίμου.

⁵ 1 = Γερμανία, 2 = Γαλλία, 3 = Ιταλία, 4 = ~~Ολλανδία~~ $\boxtimes$ Κάτω Χώρες $\boxtimes$, 5 = Σουηδία, 6 = Βέλγιο, 9 = Ισπανία, 11 = Ηνωμένο Βασίλειο, 12 = Αυστρία, 13 = Λουξεμβούργο, 16 = Νορβηγία, 17 = Φινλανδία, 18 = Δανία, 21 = Πορτογαλία, 23 = Ελλάδα, FL = Λιχτενστάιν, IS = Ισλανδία, IRL = Ιρλανδία.

5.1.5. Ετικέτες

Στην περίπτωση των κινητήρων NG και LPG, στους οποίους χορηγείται έγκριση τύπου για περιορισμένη κλίμακα καυσίμου, έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες ετικέτες:

5.1.5.1. Περιεχόμενο

Πρέπει να παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

Στην περίπτωση της παραγράφου 4.2.1.3 στην ετικέτα θα αναγράφεται «ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ Η». Ανάλογα με την περίπτωση, το «Η» αντικαθίσταται με το «L».

Στην περίπτωση της παραγράφου 4.2.2.3, στην ετικέτα θα αναγράφεται «ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ...» ή «ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ...», ανάλογα. Παρέχονται όλες οι πληροφορίες του (των) αντίστοιχου(ων) πίνακα(ων) του παραρτήματος VI, μαζί με τα επιμέρους συστατικά και όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής του κινητήρα.

Τα γράμματα και οι αριθμοί πρέπει να έχουν ύψος τουλάχιστον 4 mm.

Σημείωση:

Αν δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση ετικέτας σύμφωνα με όσα ορίζονται προηγουμένως, μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλοποιημένος κωδικός. Στην περίπτωση αυτή επεξηγηματικές σημειώσεις που θα περιέχουν όλες τις παραπάνω πληροφορίες θα πρέπει να είναι εύκολα προσιτές σε όλα τα πρόσωπα που γεμίζουν τη δεξαμενή καυσίμων ή ασχολούνται με τη συντήρηση ή την επισκευή κινητήρα και των εξαρτημάτων του καθώς και στις οικείες αρχές. Η θέση και το περιεχόμενο των εν λόγω επεξηγηματικών σημειώσεων θα ορίζεται κατόπιν συμφωνίας του κατασκευαστή με την εγκρίνουσα αρχή.

5.1.5.2. Ιδιότητες

Οι ετικέτες πρέπει να είναι ανθεκτικές για την ωφέλιμη διάρκεια ζωής του κινητήρα. Οι ετικέτες πρέπει να είναι ευανάγνωστες, με ανεξίτηλα γράμματα και αριθμούς. Επιπλέον, οι ετικέτες πρέπει να επικολλώνται με τρόπο ώστε η στερέωσή τους να είναι ανθεκτική σε όλη την ωφέλιμη διάρκεια ζωής του κινητήρα, και να μην είναι δυνατόν να αφαιρεθούν χωρίς καταστροφή ή παραμόρφωσή τους.

5.1.5.3. Τοποθέτηση

Οι ετικέτες πρέπει να τοποθετούνται σταθερά επάνω σε τμήμα του κινητήρα που είναι απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία του και του οποίου κανονικά δεν απαιτείται αντικατάσταση στη διάρκεια ζωής του κινητήρα. Επιπλέον, οι εν λόγω ετικέτες πρέπει να είναι τοποθετημένες σε ~~θέση~~ ☒ τέτοιο σημείο ☒ ώστε να διακρίνονται εύκολα από τον ~~κοινό πολίτη~~ ☒ μέσο χρήστη ☒ μετά τη συμπλήρωση του κινητήρα με όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του.

5.2. Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση ~~EK~~ τύπου ☒ EK ☒ για τύπο οχήματος ως προς τον κινητήρα του, η σήμανση που περιγράφεται στο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 5.1.5 πρέπει επίσης να τοποθετείται κοντά στην οπή πλήρωσης καυσίμου.

- 5.3. Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση ~~EK~~ τύπου ☒ EK ☒ για τύπο οχήματος με εγκεκριμένο κινητήρα, η σήμανση που περιγράφεται στο κεφάλαιο ☒ σημείο ☒ 5.1.5 πρέπει επίσης να τοποθετείται κοντά στην οπή πλήρωσης καυσίμου.

6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 5
Διορθωτικό, ΕΕ L 266 της
6.10.2001, σ. 15
(Προσαρμοσμένο)

6.1. Γενικά

6.1.1. Εξοπλισμός ελέγχου των εκπομπών

- 6.1.1.1. Τα συστατικά στοιχεία τα οποία είναι πιθανόν να επηρεάζουν τόσο την εκπομπή αέριων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντίζελ, όσο και την εκπομπή αερίων ρύπων από κινητήρες αερίου, πρέπει να είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα, συναρμολογημένα και εγκατεστημένα κατά τέτοιον τρόπο, ώστε υπό συνθήκες κανονικής χρήσης να συμμορφώνονται με τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας.

6.1.2. Λειτουργίες του εξοπλισμού ελέγχου των εκπομπών

- 6.1.2.1. Απαγορεύεται η χρήση συστήματος αναστολής ή/και ανορθολογικής μεθόδου ελέγχου των εκπομπών.

- 6.1.2.2. Σε κινητήρα, ή όχημα μπορεί να εγκατασταθεί βοηθητικό σύστημα ελέγχου, αρκεί το εν λόγω σύστημα:

- να λειτουργεί μόνο εκτός των προϋποθέσεων που ορίζονται στο σημείο 6.1.2.4, ή
- να ενεργοποιείται μόνο προσωρινά βάσει των προϋποθέσεων που ορίζονται στο σημείο 6.1.2.4. με σκοπό την προστασία του κινητήρα από βλάβη, την προστασία του συστήματος εισαγωγής αέρα⁶, τον έλεγχο του καπνού⁷, την εκκίνηση ψυχρού κινητήρα ή την προθέρμανση, ή
- να ενεργοποιείται μόνο μέσω σημάτων που θα προέρχονται από οποιονδήποτε αισθητήρα ή ενεργοποιητή από το ίδιο το όχημα, όταν θα απαιτείται για τη διασφάλιση της λειτουργικής ασφάλειας και της λειτουργίας σε έκτακτες περιπτώσεις.

⁶ Θα αποτελέσει αντικείμενο νέας αξιολόγησης εκ μέρους της Επιτροπής πριν από τις 31 Δεκεμβρίου 2001.

⁷ Θα αποτελέσει αντικείμενο νέας αξιολόγησης εκ μέρους της Επιτροπής πριν από τις 31 Δεκεμβρίου 2001.

6.1.2.3. Θα επιτρέπεται διάταξη, λειτουργία, σύστημα ή μέτρο ελέγχου του κινητήρα που, αφενός, λειτουργεί βάσει των προϋποθέσεων οι οποίες ορίζονται στο σημείο 6.1.2.4 και, αφετέρου, έχει ως αποτέλεσμα τη ~~χρησιμοποίηση~~ ☒ χρήση ☒ διαφορετικής ή τροποποιημένης μεθόδου ελέγχου του κινητήρα σε σχέση με τη μέθοδο που συνήθως χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των εφαρμόσιμων κύκλων δοκιμής των εκπομπών, εάν, σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των σημείων 6.1.3 ή/και 6.1.4, ~~επιδεικνύεται~~ ☒ αποδεικνύεται ☒ πλήρως ότι το μέτρο δεν μειώνει την αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, τα εν λόγω συστήματα θα θεωρούνται ότι αποτελούν σύστημα αναστολής.

6.1.2.4. Για τους σκοπούς του σημείου 6.1.2.2, οι καθορισμένες συνθήκες ~~χρησιμοποίησης~~ ☒ χρήσης ☒ υπό σταθερή κατάσταση και οι μεταβατικές συνθήκες⁸ είναι οι εξής:

- υψόμετρο που δεν θα υπερβαίνει τα 1.000 μέτρα (ή αντίστοιχη ατμοσφαιρική πίεση 90 kPa),
- θερμοκρασία περιβάλλοντος που θα κυμαίνεται ~~στην περιοχή~~ ☒ μεταξύ ☒ 283-303 K (10-30 °C),
- θερμοκρασία του ψυκτικού του κινητήρα που θα κυμαίνεται ~~στην περιοχή~~ ☒ μεταξύ ☒ 343-368 K (70-95 °C).

6.1.3. Ειδικές απαιτήσεις για ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου των εκπομπών

6.1.3.1. Απαιτήσεις τεκμηρίωσης:

Ο κατασκευαστής θα παρέχει πακέτο με υλικό τεκμηρίωσης το οποίο θα παρέχει πρόσβαση στον βασικό σχεδιασμό του συστήματος και στα μέσα με τα οποία ελέγχει τις μεταβλητές εξόδου του, είτε ο εν λόγω έλεγχος είναι άμεσος ή έμμεσος.

Η τεκμηρίωση θα είναι διαθέσιμη σε δύο μέρη:

- α) το επίσημο πακέτο τεκμηρίωσης, το οποίο θα υποβληθεί στην τεχνική υπηρεσία κατά τη χρονική στιγμή υποβολής της αίτησης για την έγκριση τύπου, θα περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή του συστήματος. Η εν λόγω τεκμηρίωση μπορεί να είναι συνοπτική αρκεί να αποδεικνύεται ότι έχουν προσδιοριστεί όλα τα στοιχεία εξόδου που επιτρέπονται από έναν πίνακα ο οποίος λαμβάνεται από σύνολο στοιχείων εισόδου που προέρχονται από τις επί μέρους μονάδες. Οι εν λόγω πληροφορίες θα επισυναφθούν στην τεκμηρίωση που απαιτείται στο παράρτημα I, σημείο 3.
- β) επιπρόσθετο υλικό το οποίο θα υποδεικνύει τόσο τις παραμέτρους που τροποποιούνται από κάθε βοηθητικό σύστημα ελέγχου, όσο και τις οριακές συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί το σύστημα. Στο επιπρόσθετο υλικό θα περιλαμβάνεται περιγραφή της λογικής του συστήματος ελέγχου των καυσίμων, των μεθόδων χρονισμού και των σημείων μεταγωγής για όλους τους τρόπους λειτουργίας.

⁸ Θα αποτελέσει αντικείμενο νέας αξιολόγησης εκ μέρους της Επιτροπής πριν από τις 31 Δεκεμβρίου 2001.

Το εν λόγω υλικό θα περιλαμβάνει επίσης αιτιολόγηση της χρήσης οποιουδήποτε βοηθητικού συστήματος ελέγχου, καθώς και επιπρόσθετο υλικό και δεδομένα δοκιμών από τα οποία θα επιδεικνύονται οι επιπτώσεις που θα έχει στις εκπομπές καυσαερίων κάθε βοηθητικό σύστημα ελέγχου που είναι εγκατεστημένο στον κινητήρα και στο όχημα.

Το εν λόγω υλικό θα παραμένει αυστηρά εμπιστευτικό και θα βρίσκεται υπό τον έλεγχο του κατασκευαστή, αλλά θα καταστεί διαθέσιμο προς έλεγχο κατά τη χρονική στιγμή έγκρισης τύπου ή καθ' οιανδήποτε χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια ισχύος της έγκρισης τύπου.

6.1.4. Για να επαληθευθεί αν οποιαδήποτε μέθοδος ή μέτρο πρέπει να θεωρείται ότι αποτελεί σύστημα αναστολής ή ανορθολογική μέθοδο ελέγχου των εκπομπών σύμφωνα με τους ορισμούς που παρέχονται στα σημεία 2.28 και 2.30, η αρχή έγκρισης τύπου ή/και η τεχνική υπηρεσία μπορεί επιπλέον να ζητήσει δοκιμή ελέγχου των NO_x με κύκλο δοκιμών ETC, η οποία μπορεί να εκτελεστεί σε συνδυασμό είτε με τη δοκιμή έγκρισης τύπου ή με τις διαδικασίες ελέγχου της συμμόρφωσης της παραγωγής.

6.1.4.1. Ως εναλλακτική λύση σε σχέση με τις απαιτήσεις του παραρτήματος 4 στο παράρτημα ΙΙΙ της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε για τελευταία φορά από την οδηγία 1999/96/ΕΚ, μπορεί να πραγματοποιηθεί δειγματοληπτική εξέταση των εκπομπών NO_x κατά τη διάρκεια της δοκιμής ελέγχου ETC χρησιμοποιώντας ακάθαρτα καυσαέρια, ενώ θα τηρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές ISO DIS 16183, με ημερομηνία τη 15η Οκτωβρίου 2000.

6.1.4.2. Κατά την επαλήθευση αν μια μέθοδος ή ένα μέτρο πρέπει να θεωρείται σύστημα αναστολής ή ανορθολογική μέθοδος ελέγχου των εκπομπών σύμφωνα με τους ορισμούς που αναφέρονται στα σημεία 2.28 και 2.30, πρέπει να γίνεται αποδεκτό ένα επιπλέον περιθώριο 10 %, που έχει σχέση με την κατάλληλη οριακή τιμή NO_x.

6.1.5 *Μεταβατικές διατάξεις για την επέκταση της έγκρισης τύπου*

6.1.5.1. Το παρόν σημείο εφαρμόζεται μόνο σε νέους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και σε νέα οχήματα που κινούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση, που έχουν λάβει έγκριση τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σειράς Α των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ, όπως έχει τροποποιηθεί από την οδηγία 1999/96/ΕΚ.

6.1.5.2. Ως εναλλακτική λύση σε σχέση με τα σημεία 6.1.3 και 6.1.4, ο κατασκευαστής μπορεί να υποβάλει στην τεχνική υπηρεσία τα αποτελέσματα δοκιμής ελέγχου των NO_x με την χρήση δοκιμών ETC που διενεργήθηκε σε κινητήρα ο οποίος πληροί τα χαρακτηριστικά του μητρικού κινητήρα που περιγράφεται στο παράρτημα ΙΙ, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις διατάξεις των σημείων 6.1.4.1. και 6.1.4.2. Ο κατασκευαστής θα παρέχει επίσης γραπτή δήλωση ότι στον κινητήρα δεν χρησιμοποιείται σύστημα αναστολής ή ανορθολογική μέθοδος ελέγχου των εκπομπών, όπως ορίζεται στο σημείο 2 του εν λόγω παραρτήματος.

6.1.5.3. Ο κατασκευαστής θα παρέχει επίσης γραπτή δήλωση ότι τα αποτελέσματα της δοκιμής ελέγχου των NO_x και η δήλωση για τον μητρικό κινητήρα, η οποία αναφέρεται στο σημείο 6.1.4, ισχύουν επίσης για όλους τους τύπους κινητήρων που

είναι μέλη της ~~οικογένειας~~ ☒ σειράς ☒ κινητήρων που περιγράφεται στο παράρτημα II.

↓ 1999/96/EK Άρθ. 1, παρ. 3 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)

6.2. Προδιαγραφές σχετικά με τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων, καθώς και αιθάλης

Για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τη σειρά A των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1, οι εκπομπές προσδιορίζονται με βάση τις δοκιμές ESC και ELR με συμβατικούς κινητήρες ντίζελ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρονική έγχυση καυσίμου, με ανακυκλοφορία των καυσαερίων (EGR), ή/και με καταλύτες οξειδωσης. Οι κινητήρες ντίζελ που είναι εφοδιασμένοι με προηγμένα συστήματα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, περιλαμβανομένων των καταλυτών εξουδετέρωσης των NO_x ή/και των παγίδων σωματιδίων, υποβάλλονται συμπληρωματικά και στη δοκιμή ETC.

Για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τις σειρές B1 ή B2 ή τη σειρά Γ των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1, οι εκπομπές προσδιορίζονται με βάση τις δοκιμές ESC, ELR και ETC.

Για τους κινητήρες αερίου, οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται με βάση τη δοκιμή ETC.

Οι διαδικασίες δοκιμής ESC και ELR περιγράφονται στο παράρτημα III προσάρτημα 1, της δε δοκιμής ETC στο παράρτημα III, προσάρτηματα 2 και 3.

Οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων, όπου έχει εφαρμογή, και αιθάλης, όπου έχει εφαρμογή, του κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή μετρώνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 4. Στο παράρτημα V περιγράφονται τα προτεινόμενα συστήματα ανάλυσης των αερίων ρύπων, τα προτεινόμενα συστήματα δειγματοληψίας σωματιδίων, καθώς και το προτεινόμενο σύστημα μέτρησης της αιθάλης.

Η Τεχνική Υπηρεσία δύναται να εγκρίνει άλλα συστήματα ή αναλυτές, εάν έχει διαπιστωθεί ότι παρέχουν ισοδύναμα αποτελέσματα στον αντίστοιχο κύκλο δοκιμής. Ο προσδιορισμός της ισοδυναμίας του συστήματος βασίζεται σε μελέτη συσχετισμού με 7 (ή και περισσότερα) ζεύγη δειγμάτων του υπό εξέταση συστήματος με ένα από τα συστήματα αναφοράς της παρούσας οδηγίας. Για τις εκπομπές σωματιδίων, μόνο το σύστημα αραίωσης πλήρους ροής αναγνωρίζεται ως σύστημα αναφοράς. Τα «αποτελέσματα» αναφέρονται στις τιμές εκπομπών του συγκεκριμένου κύκλου. Ο έλεγχος συσχετισμού διεξάγεται στο ίδιο εργαστήριο, στον ίδιο θάλαμο δοκιμής και στον ίδιο κινητήρα και, κατά προτίμηση, ταυτόχρονα. Το κριτήριο ισοδυναμίας ορίζεται ως η συμφωνία των μέσων τιμών που προκύπτουν για το ζεύγος δειγμάτων με απόκλιση $\pm 5\%$. Για την εισαγωγή νέου συστήματος στην οδηγία, η ισοδυναμία προσδιορίζεται με βάση τον υπολογισμό της επαναληπτικότητας και της αναπαραγωγιμότητας, όπως αυτές περιγράφονται στο πρότυπο ISO 5725.

6.2.1. Οριακές τιμές

Η ειδική μάζα του μονοξειδίου του άνθρακα, των συνολικών υδρογονανθράκων, των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων, όπως καθορίζεται από τη δοκιμή ESC, και της θερμότητας ☒ αδιαφάνειας ☒ των καυσαερίων, όπως καθορίζεται από τη δοκιμή ELR, πρέπει να μην υπερβαίνουν τις τιμές του πίνακα Ι.

Πίνακας 1

Οριακές τιμές — δοκιμές ESC και ELR

Σειρά	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) g/kWh	Μάζα υδρογονανθράκων (HC) g/kWh	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO _x) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) g/kWh		Αιθάλη m ⁻¹
A 2000	2,1	0,66	5,0	0,10	0,13 ¹	0,8
B ₁ (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02		0,5
B ₂ (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02		0,5
Γ (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02		0,15

¹ Για κινητήρες με όγκο της διαδρομής του εμβόλου κάτω του 0,75 dm³ ανά κύλινδρο και στροφές ονομαστικής ισχύος άνω των 3.000 min⁻¹.

Για τους κινητήρες ντίζελ που υποβάλλονται συμπληρωματικά στη δοκιμή ETC, και ειδικά για τους κινητήρες αερίου, η μάζα του μονοξειδίου του άνθρακα, των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου, του μεθανίου (όπου έχει εφαρμογή), των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων (όπου έχει εφαρμογή) δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές του Πίνακα 2.

Πίνακας 2

Οριακές τιμές — δοκιμή ETC⁴

Σειρά	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) g/kWh	Μάζα υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMHC) g/kWh	Μάζα μεθανίου (CH ₄) ¹ g/kWh	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO _x) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) (PT) ² g/kWh	
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	0,21 ³
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03	
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03	
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02	

⁴ ~~Οι όροι για την επαλήθευση του βαθμού αποδοχής των δοκιμών (βλ. Παράρτημα III Προσάρτημα 2 σημείο 3.9) κατά τη μέτρηση των εκπομπών κινητήρων με αέριο καύσιμο σε σχέση με τις τιμές που εφαρμόζονται στη σειρά A, θα επανεξεταστούν και, εφόσον κριθεί αναγκαίο, θα τροποποιηθούν σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 13 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.~~

¹ Μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου.

² Δεν ισχύει για κινητήρες με αέριο καύσιμο στο στάδιο A και στα στάδια B1 και B2.

³ Για κινητήρες με όγκο της διαδρομής εμβόλου κάτω των 0,75 dm³ ανά κύλινδρο και στροφές ονομαστικής ισχύος 3.000 min⁻¹.

6.2.2. *Μέτρηση υδρογονανθράκων προκειμένου για κινητήρες που τροφοδοτούνται με ντίζελ και φυσικό αέριο.*

6.2.2.1. Αντί της μέτρησης της μάζας των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου στη δοκιμή ETC, ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει τη μέτρηση της μάζας συνολικών των υδρογονανθράκων (THC). Στην περίπτωση αυτή, η οριακή τιμή για τη μάζα των συνολικών υδρογονανθράκων είναι εκείνη που εμφανίζεται στον πίνακα 2 για τη μάζα των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου.

6.2.3. *Ειδικές απαιτήσεις για κινητήρες ντίζελ*

6.2.3.1. Η μάζα των οξειδίων του αζώτου, μετρούμενη σε τυχαία σημεία ελέγχου εντός της περιοχής ελέγχου της δοκιμής ESC δεν πρέπει να υπερβαίνει κατά περισσότερο από 10 % τις τιμές που λαμβάνονται με παρεμβολή από τις πλησιέστερες συνθήκες δοκιμών (βλ. παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημεία 4.6.2 και 4.6.3).

6.2.3.2. Η τιμή της αιθάλης στον τυχαίο αριθμό στροφών ελέγχου της δοκιμής ELR δεν πρέπει να υπερβαίνει την υψηλότερη τιμή αιθάλης των δύο πλησιέστερων αριθμών στροφών ελέγχου κατά περισσότερο από 20 %, ή κατά περισσότερο από 5 % της οριακής τιμής, ανάλογα με το ποιο είναι μεγαλύτερο.

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟ ΟΧΗΜΑ

7.1. Η εγκατάσταση του κινητήρα στο όχημα ανταποκρίνεται στα ακόλουθα χαρακτηριστικά σε σχέση με την έγκριση τύπου του κινητήρα:

- 7.1.1. η υποπίεση του αέρα αναρρόφησης δεν υπερβαίνει εκείνη που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο παράρτημα VI,
- 7.1.2. η αντίθλιψη εξάτμισης δεν υπερβαίνει εκείνη που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο παράρτημα VI,
- 7.1.3. ο όγκος του συστήματος εξάτμισης δεν διαφέρει κατά περισσότερο από 40 % από εκείνο που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο παράρτημα VI,
- 7.1.4. η απορρόφηση ισχύος από τα βοηθητικά εξαρτήματα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα δεν υπερβαίνει εκείνη που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο παράρτημα VI.

8. ΣΕΙΡΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

8.1. Παράμετροι που ορίζουν τη σειρά κινητήρων

Η σειρά κινητήρων, που δίδεται από τον κατασκευαστή, μπορεί να ορίζεται από βασικά χαρακτηριστικά, που πρέπει να είναι κοινά για τους κινητήρες της ίδιας σειράς. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να παρατηρείται αλληλεπίδραση παραμέτρων. Οι επιδράσεις αυτές πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη, ώστε να διασφαλίζεται ότι μόνο κινητήρες με παρόμοια χαρακτηριστικά εκπομπών ~~εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒ περιλαμβάνονται σε μια σειρά κινητήρων.

Για να θεωρηθεί ότι οι κινητήρες ανήκουν στην ίδια σειρά, πρέπει να έχουν κοινές τις βασικές παραμέτρους του καταλόγου που ακολουθεί:

8.1.1. Κύκλος καύσης:

- δίχρονος
- τετράχρονος

8.1.2. Ψυκτικό μέσο:

- αέρας
- νερό
- έλαιο

8.1.3. Για κινητήρες αερίου και κινητήρες με διατάξεις μετεπεξεργασίας

- Αριθμός κυλίνδρων

(άλλοι κινητήρες ντίζελ με μικρότερο αριθμό κυλίνδρων από τον μητρικό κινητήρα είναι δυνατόν να θεωρηθεί ότι ανήκουν στην ίδια σειρά, με την προϋπόθεση ότι το

σύστημα τροφοδοσίας παρέχει καθορισμένη ποσότητα καυσίμου σε κάθε επιμέρους κύλινδρο).

8.1.4. Ατομική μετατόπιση κυλίνδρου:

- συνολικό εύρος τιμών μεταξύ των κινητήρων 15 %

8.1.5. Μέθοδος αναρρόφησης αέρα:

- φυσική αναρρόφηση
- συμπίεση

8.1.6. Τύπος/σχεδιασμός θαλάμου καύσης:

- προθάλαμος
- θάλαμος στροβιλισμού
- ανοικτός θάλαμος

8.1.7. Διάταξη, μέγεθος και αριθμός βαλβίδων και θυρίδων:

- κεφαλή κυλίνδρου
- τοίχωμα κυλίνδρου
- στροφαλοθάλαμος

8.1.8. Σύστημα έγχυσης καυσίμου (κινητήρες ντίζελ):

- αντλία-γραμμή-εγχυτήρας
- αντλία εν σειρά
- αντλία διανομής
- ενιαίο στοιχείο
- μονάδα έγχυσης

8.1.9. Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου (κινητήρες αερίου):

- μονάδα ανάμειξης
- έγχυση ατμού (ενός σημείου, ~~πολλών~~ ☒ πολλαπλών ☒ σημείων)
- έγχυση υγρού (ενός σημείου, ~~πολλών~~ ☒ πολλαπλών ☒ σημείων)

8.1.10. Σύστημα ανάφλεξης (κινητήρες αερίου):

8.1.11. Διάφορα χαρακτηριστικά:

- ανακυκλοφορία εξερχόμενων καυσαερίων

- έγχυση νερού/γαλάκτωμα
- έγχυση δευτερεύοντος αέρα
- ψυκτικό σύστημα συμπίεσης

8.1.12. Μετεπεξεργασία των καυσαερίων ~~εξάτμισης~~:

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

8.2. Επιλογή του μητρικού κινητήρα

8.2.1. Κινητήρες ντίζελ

Ο μητρικός κινητήρας της σειράς επιλέγεται με τη βοήθεια του πρωταρχικού κριτηρίου της μέγιστης παροχής καυσίμου ανά διαδρομή, στις στροφές της δηλούμενης μέγιστης ροπής. Στην περίπτωση που δύο ή περισσότεροι κινητήρες πληρούν αυτό το πρωταρχικό κριτήριο, ο μητρικός κινητήρας επιλέγεται με τη βοήθεια του δευτερεύοντος κριτηρίου της μέγιστης παροχής καυσίμου ανά διαδρομή στις στροφές ονομαστικής ισχύος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η εγκρίνουσα αρχή ενδέχεται να κρίνει ότι τα επίπεδα των εκπομπών της σειράς κινητήρων στη χειρότερη περίπτωση μπορούν να προσδιοριστούν ακριβέστερα με την υποβολή και δεύτερου κινητήρα σε δοκιμή. Συνεπώς, η εγκρίνουσα αρχή μπορεί να επιλέγει πρόσθετο κινητήρα για δοκιμή, βασιζόμενη σε στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν ότι αυτός μπορεί να έχει το μέγιστο επίπεδο εκπομπών από τους κινητήρες που ανήκουν στην ίδια σειρά.

Στην περίπτωση που κινητήρες που ανήκουν στην ίδια σειρά διαθέτουν και άλλα μεταβλητά χαρακτηριστικά τα οποία θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι επηρεάζουν τις εκπομπές ~~εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒, τα χαρακτηριστικά αυτά θα πρέπει επίσης να εντοπίζονται και να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του μητρικού κινητήρα.

8.2.2. Κινητήρες αερίου

Ο μητρικός κινητήρας της ~~κατηγορίας~~ ☒ σειράς ☒ επιλέγεται με τη βοήθεια του πρωταρχικού κριτηρίου της μέγιστης μετατόπισης. Στην περίπτωση που δύο ή περισσότεροι κινητήρες πληρούν αυτό το πρωταρχικό κριτήριο, ο μητρικός κινητήρας επιλέγεται με τη βοήθεια των δευτερευόντων κριτηρίων με την ακόλουθη σειρά:

- μέγιστη παροχή καυσίμου ανά διαδρομή στις στροφές της δηλούμενης ονομαστικής ισχύος,
- ανώτερη χρονική στιγμή σπινθήρα,

- κατώτατος ρυθμός ανακυκλοφορίας καυσαερίων,
- δεν υπάρχει αντλία αέρα ή υπάρχει αντλία ελαχίστης πραγματικής ροής αέρα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η εγκρίνουσα αρχή ενδέχεται να κρίνει ότι τα επίπεδα των εκπομπών της σειράς κινητήρων στη χειρότερη περίπτωση μπορούν να προσδιοριστούν ακριβέστερα με την υποβολή και δεύτερου κινητήρα σε δοκιμή. Συνεπώς, η εγκρίνουσα αρχή μπορεί να επιλέγει πρόσθετο κινητήρα για δοκιμή, βασιζόμενη σε στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν ότι αυτός μπορεί να έχει το μέγιστο επίπεδο εκπομπών από τους κινητήρες που ανήκουν στην ίδια σειρά.

9. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

- 9.1. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης της παραγωγής σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 10 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ. Η συμμόρφωση της παραγωγής ελέγχεται βάσει της περιγραφής που περιλαμβάνουν τα πιστοποιητικά έγκρισης τύπου όπως ορίζει το παράρτημα VI της παρούσας οδηγίας.

Τα ~~κεφάλαια~~ ☒ σημεία ☒ 2.4.2 και 2.4.3 του παραρτήματος X της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ ισχύουν όταν οι αρμόδιες αρχές δεν είναι ικανοποιημένες από τη διαδικασία εξωτερικού ελέγχου που εφαρμόζει ο κατασκευαστής.

- 9.1.1. Αν πρόκειται να μετρηθούν οι εκπομπές ρύπων και η έγκριση τύπου ενός κινητήρα είχε μία ή περισσότερες επεκτάσεις, οι δοκιμές διεξάγονται στον(στους) κινητήρα(ες) που περιγράφεται(ονται) στο ~~πληροφοριακό τεύχος~~ ☒ φάκελο πληροφοριών ☒ που αναφέρεται στην εκάστοτε επέκταση.

- 9.1.1.1. Συμμόρφωση του κινητήρα που υποβάλλεται σε έλεγχο ρύπων:

Μετά την υποβολή του κινητήρα στις αρχές, ο κατασκευαστής δεν πραγματοποιεί ρυθμίσεις στους επιλεγέντες κινητήρες.

- 9.1.1.1.1. Λαμβάνονται τυχαία τρεις κινητήρες από τη σειρά παραγωγής. Οι κινητήρες που πρέπει να υποβληθούν μόνο στις δοκιμές ESC και ELR ή μόνο στη δοκιμή ETC για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τη σειρά A των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1 υποβάλλονται στις εν λόγω εφαρμοστέες δοκιμές προκειμένου να ελεγχθεί η συμμόρφωση της παραγωγής. Εφόσον οι αρχές συμφωνούν, όλοι οι υπόλοιποι κινητήρες που υποβάλλονται σε έγκριση τύπου σύμφωνα με τις σειρές A, B1 ή B2 των πινάκων του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 6.2.1, υποβάλλονται σε δοκιμή είτε με τους κύκλους ESC και ELR ή με τον κύκλο ETC για να ελεγχθεί η συμμόρφωση της παραγωγής. Οι οριακές τιμές παρατίθενται στο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2.1 του παρόντος παραρτήματος.

- 9.1.1.1.2. Οι δοκιμές διεξάγονται σύμφωνα με το προσάρτημα 1 του παρόντος παραρτήματος, όταν η αρμόδια αρχή ικανοποιείται με την τυπική απόκλιση παραγωγής που παρέχει ο κατασκευαστής σύμφωνα με το παράρτημα X της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, η οποία ισχύει για τα μηχανοκίνητα οχήματα και τα ρυμουλκούμενά τους.

Οι δοκιμές διεξάγονται σύμφωνα με το προσάρτημα 2 του παρόντος παραρτήματος, όταν η αρμόδια αρχή δεν ικανοποιείται με την τυπική απόκλιση παραγωγής που παρέχει ο κατασκευαστής, σύμφωνα με το παράρτημα X της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, η οποία ισχύει για τα μηχανοκίνητα οχήματα και τα ρυμουλκούμενά τους.

Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται σύμφωνα με το προσάρτημα 3 του παρόντος παραρτήματος.

9.1.1.1.3. Με βάση μια δοκιμή του κινητήρα κατόπιν δειγματοληψίας, η παραγωγή της σειράς θεωρείται σύμφωνη όταν επιτυγχάνεται θετικό αποτέλεσμα για όλους τους ρύπους και μη σύμφωνη όταν προκύπτει αρνητικό αποτέλεσμα για έναν ρύπο, σύμφωνα με τα κριτήρια δοκιμής που εφαρμόζονται στο αντίστοιχο προσάρτημα.

Όταν επιτυγχάνεται θετικό αποτέλεσμα για έναν ρύπο, το αποτέλεσμα αυτό δεν μπορεί να αλλοιωθεί από τυχόν πρόσθετες δοκιμές που διεξάγονται για το χαρακτηρισμό των λοιπών ρύπων.

Εάν δεν επιτυγχάνεται θετικό αποτέλεσμα για όλους τους ρύπους και εάν δεν προκύπτει αρνητικό αποτέλεσμα για ένα από τους ρύπους, διεξάγεται δοκιμή με άλλο κινητήρα (βλ. σχήμα 2).

Εάν δεν επιτυγχάνεται αποτέλεσμα, ο κατασκευαστής μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να αποφασίσει τη διακοπή της δοκιμής. Στην περίπτωση αυτή καταγράφεται αρνητικό αποτέλεσμα.

9.1.1.2. Οι δοκιμές διεξάγονται με κινητήρες πρόσφατης κατασκευής. Οι κινητήρες αερίου στρώνονται με τη διαδικασία του παραρτήματος III, προσάρτημα 2, παράγραφος 3.

9.1.1.2.1. Παρά ταύτα, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με κινητήρες ντίζελ ή αερίου που έχουν στρωθεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από το αναφερόμενο στη σημείωση 9.1.1.2 μέχρι ανωτάτου ορίου 100 ωρών. Στην περίπτωση αυτή, το στρώσιμο γίνεται από τον κατασκευαστή, ο οποίος αναλαμβάνει να μην προβεί σε ρυθμίσεις των συγκεκριμένων κινητήρων.

9.1.1.2.2. Όταν ο κατασκευαστής ζητά στρώσιμο σύμφωνα με το σημείο 9.1.1.2.1, η εν λόγω διαδικασία μπορεί να εκτελεστεί:

- σε όλους τους κινητήρες που υποβάλλονται στη δοκιμή,
- ή
- στον πρώτο δοκιμαζόμενο κινητήρα, με προσδιορισμό συντελεστή εξέλιξης ως εξής:
 - οι εκπομπές ρύπων μετρώνται στις χρονικές στιγμές μηδέν και «x» ωρών στον πρώτο δοκιμαζόμενο κινητήρα,
 - υπολογίζεται ο συντελεστής εξέλιξης των εκπομπών μεταξύ μηδέν και «x» ωρών για κάθε ρύπο χωριστά:

Εκπομπές «x» ωρών/Εκπομπές μηδέν ωρών

Ο συντελεστής μπορεί να είναι μικρότερος της μονάδας.

Οι επόμενοι κινητήρες δοκιμής δεν υποβάλλονται σε στρώσιμο, αλλά οι εκπομπές των μηδέν ωρών τροποποιούνται με το συντελεστή εξέλιξης.

Στην περίπτωση αυτή, οι τιμές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- οι τιμές των «x» ωρών για τον πρώτο κινητήρα,
- οι τιμές των μηδέν ωρών πολλαπλασιαζόμενες επί το συντελεστή εξέλιξης για τους λοιπούς κινητήρες.

9.1.1.2.3. Για τους κινητήρες ντίζελ και τους κινητήρες υγραερίου, όλες αυτές οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με καύσιμο του εμπορίου. Παρά ταύτα, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα καύσιμα αναφοράς που περιγράφονται στο παράρτημα IV. Αυτό συνεπάγεται τη διεξαγωγή των δοκιμών που περιγράφονται στο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 4 του παρόντος παραρτήματος με δύο τουλάχιστον καύσιμα αναφοράς για κάθε κινητήρα αερίου.

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και Παράρτημα, σημ. 6
--

9.1.1.2.4. Για τους κινητήρες φυσικού αερίου, όλες αυτές οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με καύσιμο του εμπορίου ως εξής:

- προκειμένου για κινητήρες με σήμανση H, με καύσιμα του εμπορίου εντός της κλίμακας H ($0,89 \leq S_L \leq 1,00$),
- προκειμένου για κινητήρες με σήμανση L, με καύσιμα του εμπορίου εντός της κλίμακας L ($1,00 \leq S_L \leq 1,19$),
- προκειμένου με κινητήρες με σήμανση HL, με καύσιμα του εμπορίου εντός της ακραίας κλίμακας του συντελεστή μεταβολής λ ($0,89 \leq S_L \leq 1,19$).

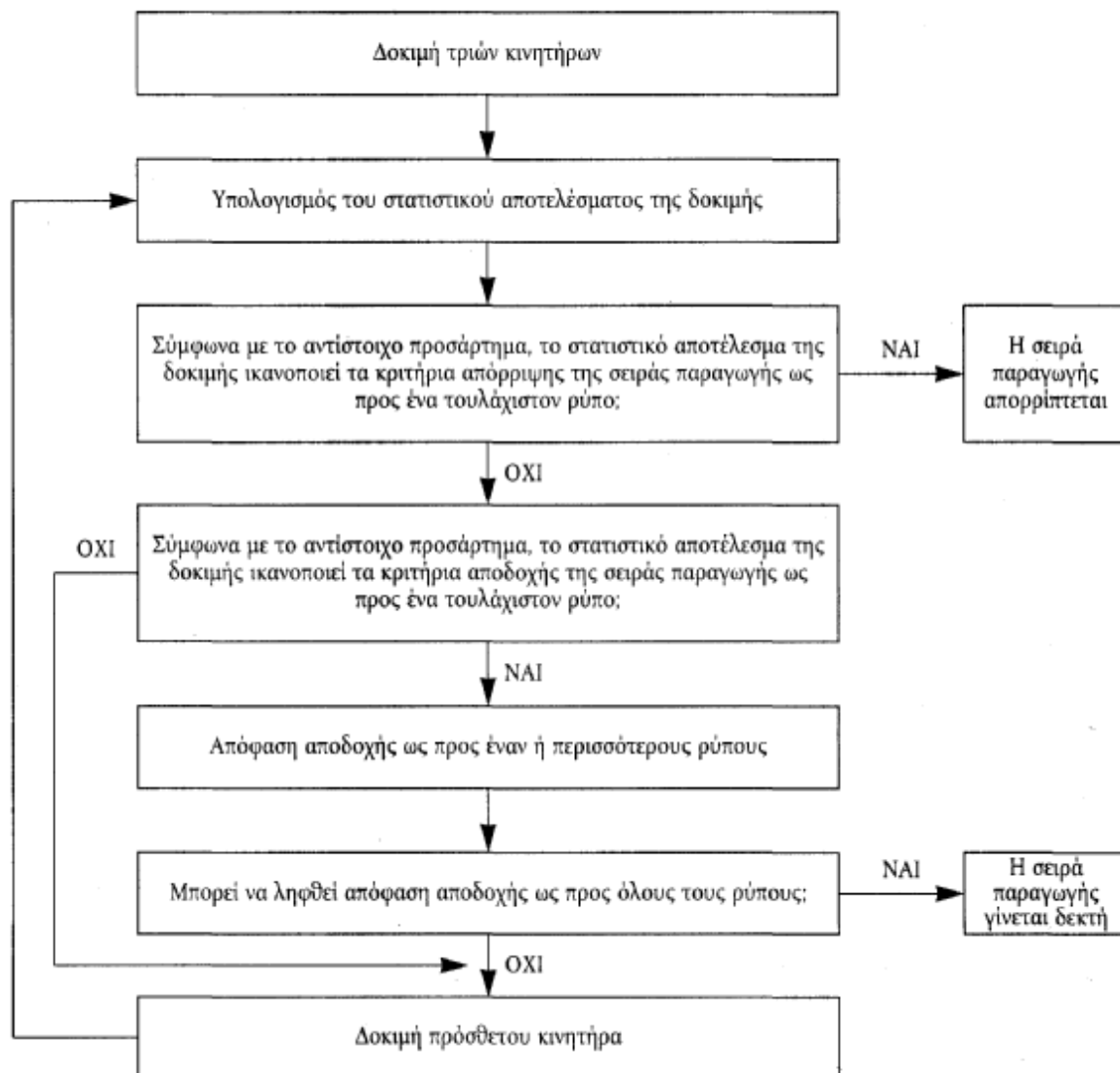
Ωστόσο, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα καύσιμα αναφοράς που περιγράφονται στο παράρτημα VI. Αυτό συνεπάγεται τη διεξαγωγή των δοκιμών, όπως περιγράφονται στο σημείο 4 του παρόντος παραρτήματος.

9.1.1.2.5. Σε περίπτωση διαφορών λόγω μη συμμόρφωσης κινητήρων αερίου, όταν χρησιμοποιείται καύσιμο εμπορίου, οι δοκιμές διεξάγονται με το καύσιμο αναφοράς με το οποίο έχει ελεγχθεί ο μητρικός κινητήρας ή με το πιθανό συμπληρωματικό καύσιμο 3 όπως προβλέπεται στα σημεία 4.1.3.1 και 4.2.1.1 με το οποίο, ενδεχομένως, έχει ελεγχθεί ο μητρικός κινητήρας. Το αποτέλεσμα πρέπει να διορθώνεται με υπολογισμό εφαρμόζοντας τον (τους) αντίστοιχο(ους) συντελεστή(ές) «r», «ra» ο «rb» όπως περιγράφεται στα σημεία 4.1.4, 4.1.5.1 και 4.2.1.2. Εάν οι συντελεστές r, ra ή rb είναι μικρότεροι της μονάδας, δεν απαιτείται διόρθωση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τα αποτελέσματα των υπολογισμών πρέπει να καταδεικνύουν ότι ο κινητήρας ανταποκρίνεται στις οριακές τιμές με όλα τα σχετικά καύσιμα (1, 2 και, εφόσον ισχύει, καύσιμο 3 στην περίπτωση κινητήρων που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο και καύσιμο A και B στην περίπτωση κινητήρων που τροφοδοτούνται με υγραέριο).

9.1.1.2.6. Οι δοκιμές για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής κινητήρων αερίου, που έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν με καύσιμο συγκεκριμένης σύνθεσης, διεξάγονται με το καύσιμο για το οποίο έχει βαθμονομηθεί ο κινητήρας.

Σχήμα 2

Γραφική απεικόνιση της δοκιμής συμμόρφωσης των προϊόντων



Προσάρτημα Ι

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΟΤΑΝ Η ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ

1. Στο παρόν προσάρτημα περιγράφεται η διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ρύπων, όταν η τυπική απόκλιση της παραγωγής κατά τον κατασκευαστή είναι ικανοποιητική.
2. Με ελάχιστο μέγεθος δείγματος τρεις κινητήρες, ρυθμίζεται η διαδικασία δειγματοληψίας έτσι ώστε η πιθανότητα μιας παρτίδας να επιτύχει στη δοκιμή με ελαττωματικό το 40 % των κινητήρων να είναι 0,95 (ρίσκο παραγωγού = 5 %), ενώ η πιθανότητα μιας παρτίδας να γίνει δεκτή με ελαττωματικό το 65 % των κινητήρων να είναι 0,10 (ρίσκο καταναλωτή = 10 %).
3. Η ακόλουθη διαδικασία χρησιμοποιείται για καθέναν από τους ρύπους που απαριθμούνται στο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2.1 του παραρτήματος Ι (βλ. σχήμα 2):

Έστω:

L = ο φυσικός λογάριθμος της οριακής τιμής για το ρύπο,

X_i = ο φυσικός λογάριθμος της μέτρησης του i -οστού κινητήρα του δείγματος,

S = η κατά προσέγγιση τυπική απόκλιση της παραγωγής (μετά τη λήψη του φυσικού λογαρίθμου των μετρήσεων)

N = ο εκάστοτε αριθμός δείγματος.

4. Για κάθε δείγμα, υπολογίζεται το άθροισμα των τυπικών αποκλίσεων από την οριακή τιμή στο όριο με τον ακόλουθο τύπο:

$$\frac{1}{S} \sum_{i=1}^n (L - x_i)$$

5. Στη συνέχεια:

- εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μεγαλύτερο από τον αριθμό που οδηγεί σε απόφαση αποδοχής για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 3, λαμβάνεται απόφαση αποδοχής για το ρύπο,
- εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μικρότερο από τον αριθμό που οδηγεί σε απορριπτική απόφαση για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 3, λαμβάνεται απορριπτική απόφαση για το ρύπο,
- διαφορετικά, δοκιμάζεται πρόσθετος κινητήρας σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 9.1.1.1 του παραρτήματος Ι και η διαδικασία υπολογισμού εφαρμόζεται στο δείγμα προσαυξημένο κατά μία μονάδα.

Πίνακας 3

Αριθμοί που κρίνουν την απόφαση αποδοχής ή απόρριψης του προγράμματος
δειγματοληψίας του προσαρτήματος 1

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος: 3

Αριθμός δοκιμαζόμενων κινητήρων αθροιστικά (μέγεθος δείγματος)	Αριθμός απόφασης αποδοχής A_n	Αριθμός απορριπτικής απόφασης B_n
3	3,327	– 4,724
4	3,261	– 4,790
5	3,195	– 4,856
6	3,129	– 4,922
7	3,063	– 4,988
8	2,997	– 5,054
9	2,931	– 5,120
10	2,865	– 5,185
11	2,799	– 5,251
12	2,733	– 5,317
13	2,667	– 5,383
14	2,601	– 5,449
15	2,535	– 5,515
16	2,469	– 5,581
17	2,403	– 5,647
18	2,337	– 5,713
19	2,271	– 5,779
20	2,205	– 5,845
21	2,139	– 5,911
22	2,073	– 5,977
23	2,007	– 6,043
24	1,941	– 6,109

25	1,875	– 6,175
26	1,809	– 6,241
27	1,743	– 6,307
28	1,677	– 6,373
29	1,611	– 6,439
30	1,545	– 6,505
31	1,479	– 6,571
32	– 2,112	– 2,112

Προσάρτημα 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΟΤΑΝ Η ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ Ή ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΓΝΩΣΤΗ

1. Στο παρόν προσάρτημα περιγράφεται η διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ρύπων, όταν η τυπική απόκλιση της παραγωγής κατά τον κατασκευαστή δεν είναι ικανοποιητική ή δεν είναι διαθέσιμη.
2. Με ελάχιστο μέγεθος δείγματος τρεις κινητήρες, ρυθμίζεται η διαδικασία δειγματοληψίας έτσι ώστε η πιθανότητα μιας παρτίδας να επιτύχει στη δοκιμή με ελαττωματικό το 40 % των κινητήρων να είναι 0,95 (ρίσκο παραγωγού = 5 %), ενώ η πιθανότητα μιας παρτίδας να γίνει δεκτή με ελαττωματικό το 65 % των κινητήρων να είναι 0,10 (ρίσκο καταναλωτή = 10 %).
3. Οι τιμές των ρύπων που δίδονται στο κεφάλαιο 6.2.1 του παραρτήματος I θεωρούνται κανονικής λογαριθμικής κατανομής και θα πρέπει να μετατρέπονται λαμβάνοντας τους φυσικούς τους λογαρίθμους. Έστω ότι m_0 και m είναι το ελάχιστο και το μέγιστο μέγεθος δείγματος αντίστοιχα ($m_0 = 3$ and $m = 32$) και ότι n είναι ο εκάστοτε αριθμός του δείγματος.
4. Εάν οι φυσικοί λογάριθμοι των τιμών της σειράς που μετρώνται είναι $x_1, x_2, \dots, x_i$ και L είναι ο φυσικός λογάριθμος της οριακής τιμής για τον ρύπο, τότε ισχύει:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

5. Ο πίνακας 4 δείχνει τις τιμές των αριθμών αποδοχής (A_n) και απόρριψης (B_n) έναντι του αριθμού του δείγματος. Το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι ο λόγος $\bar{d}_n/v_n$ και χρησιμοποιείται για να καθορίζεται η επιτυχία ή η αστοχία της σειράς παραγωγής ως εξής:

για $m_0 \leq n \leq m$:

- επιτυχία σειράς εάν $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$,
- αστοχία σειράς εάν $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$,
- λαμβάνεται και άλλη μέτρηση εάν $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$.

6. Παρατηρήσεις

Για τον υπολογισμό διαδοχικών τιμών του στατιστικού αποτελέσματος της δοκιμής είναι χρήσιμοι οι ακόλουθοι επαναληπτικοί τύποι:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) v_{n-1}^2 + \frac{(\bar{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

Πίνακας 4

Αριθμοί που κρίνουν την απόφαση αποδοχής ή απόρριψης του προγράμματος
δειγματοληψίας του προσαρτήματος 2

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος: 3

Αριθμός δοκιμαζόμενων κινητήρων αθροιστικά (μέγεθος δείγματος)	Αριθμός απόφασης αποδοχής A_n	Αριθμός απορριπτικής απόφασης B_n
3	– 0,80381	16,64743
4	– 0,76339	7,68627
5	– 0,72982	4,67136
6	– 0,69962	3,25573
7	– 0,67129	2,45431
8	– 0,64406	1,94369
9	– 0,61750	1,59105
10	– 0,59135	1,33295
11	– 0,56542	1,13566
12	– 0,53960	0,97970
13	– 0,51379	0,85307
14	– 0,48791	0,74801
15	– 0,46191	0,65928
16	– 0,43573	0,58321
17	– 0,40933	0,51718
18	– 0,38266	0,45922
19	– 0,35570	0,40788
20	– 0,32840	0,36203
21	– 0,30072	0,32078
22	– 0,27263	0,28343
23	– 0,24410	0,24943
24	– 0,21509	0,21831

25	– 0,18557	0,18970
26	– 0,15550	0,16328
27	– 0,12483	0,13880
28	– 0,09354	0,11603
29	– 0,06159	0,09480
30	– 0,02892	0,07493
31	– 0,00449	0,05629
32	– 0,03876	0,03876

Προσάρτημα 3

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΙΤΗΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

1. Στο παρόν προσάρτημα περιγράφεται η διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ρύπων, όταν το ζητεί ο κατασκευαστής.
2. Με ελάχιστο μέγεθος δείγματος τρεις κινητήρες, ρυθμίζεται η διαδικασία δειγματοληψίας έτσι ώστε η πιθανότητα μιας παρτίδας να επιτύχει στη δοκιμή με ελαττωματικό το 40% των κινητήρων να είναι 0,90 (ρίσκο παραγωγού = 10 %), ενώ η πιθανότητα μιας παρτίδας να γίνει δεκτή με ελαττωματικό το 65% των κινητήρων να είναι 0,10 (ρίσκο καταναλωτή = 10 %).
3. Η ακόλουθη διαδικασία χρησιμοποιείται για καθέναν από τους ρύπους που απαριθμούνται στο κεφάλαιο ~~6.2~~ σημείο ~~6.2.1~~ του παρόντος παραρτήματος I (βλ. σχήμα 2):

Έστω:

L = η οριακή τιμή για τον ρύπο,

x_i = η τιμή που δίδει η μέτρηση του i -οστού κινητήρα του δείγματος,

n = ο εκάστοτε αριθμός δειγματος.

4. Υπολογίζεται για το δείγμα το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής που ποσοτικοποιεί το πλήθος των μη σύμφωνων κινητήρων, δηλ. $x_i \geq L$.
5. Στη συνέχεια:
 - εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μικρότερο ή ίσο με τον αριθμό που οδηγεί σε απόφαση αποδοχής για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 5, λαμβάνεται απόφαση αποδοχής για το ρύπο,
 - εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μεγαλύτερο ή ίσο με τον αριθμό που οδηγεί σε απορριπτική απόφαση για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 5, λαμβάνεται απορριπτική απόφαση για το ρύπο,
 - διαφορετικά, δοκιμάζεται πρόσθετος κινητήρας σύμφωνα με το κεφάλαιο ~~9.1.1.1~~ σημείο ~~9.1.1.1~~ του παρόντος παραρτήματος και η διαδικασία υπολογισμού εφαρμόζεται στο δείγμα προσαυξημένο κατά μία μονάδα.

Στον πίνακα 5 οι αριθμοί αποδοχής και απόρριψης έχουν υπολογιστεί με τη βοήθεια του διεθνούς προτύπου ISO 8422/1991.

Πίνακας 5

Αριθμοί που κρίνουν την απόφαση αποδοχής ή απόρριψης του προγράμματος
δειγματοληψίας του προσαρτήματος 3

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος: 3

Αριθμός δοκιμαζόμενων κινητήρων αθροιστικά (μέγεθος δείγματος)	Αριθμός απόφασης αποδοχής	Αριθμός απορριπτικής απόφασης
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΕΓΓΡΑΦΟ Αριθ. ...

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 70/156/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΚ ΤΥΠΟΥ

σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα

(ΟΔΗΓΙΑ 88/77/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 2001/27/ΕΚ)

Τύπος οχήματος/μητρικός κινητήρας/τύπος κινητήρα⁽¹⁾:

0. ΓΕΝΙΚΑ

0.1. Μάρκα (όνομα επιχείρησης):

0.2. Τύπος και εμπορική ονομασία (να αναφερθούν τυχόν παραλλαγές):

0.3. Μέθοδος και θέση σήμανσης του τύπου, αν σημειώνεται επάνω στο όχημα:

0.4. Κατηγορία οχήματος (εάν έχει εφαρμογή):

↓ 2001/27/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 7

0.5. Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη⁽¹⁾:

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)

0.6. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή:

0.7. Θέση των πινακίδων και ενδείξεων που ορίζει ο νόμος και μέθοδος ανάρτησης:

0.8. Στην περίπτωση των κατασκευαστικών στοιχείων και ιδιαίτερων τεχνικών ενοτήτων, θέση και μέθοδος ανάρτησης του σήματος έγκρισης ΕΚ:

0.9. Διεύθυνση του(των) εργοστασίου(ων) συναρμολόγησης:

⁽¹⁾ Διαγράφεται αναλόγως.

ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ

1. Κύρια χαρακτηριστικά του (μητρικού) κινητήρα και στοιχεία σχετικά με τη διεξαγωγή των δοκιμών.
2. Κύρια χαρακτηριστικά της σειράς κινητήρων
3. Κύρια χαρακτηριστικά των τύπων κινητήρων της ίδιας σειράς
4. Χαρακτηριστικά των μερών του οχήματος που σχετίζονται με τον κινητήρα (αν έχει εφαρμογή).
5. Φωτογραφίες ή/και σχέδια του μητρικού κινητήρα/τύπου κινητήρα και, αν έχει εφαρμογή, του διαμερίσματος του κινητήρα.
6. Να αναφερθούν τυχόν λοιπά συνημμένα.

Ημερομηνία, Φάκελος

Προσάρτημα 1

**ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ (ΜΗΤΡΙΚΟΥ) ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ⁽¹⁾**

1. **Περιγραφή του κινητήρα**
- 1.1. Κατασκευαστής:.....
- 1.2. Κωδικός αριθμός κινητήρα από τον κατασκευαστή:
- 1.3. Κύκλος: τέσσερις διαδρομές εμβόλου / δύο διαδρομές εμβόλου⁽²⁾:
- 1.4. Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων:
- 1.4.1. Διάμετρος: mm
- 1.4.2. Διαδρομή εμβόλου: mm
- 1.4.3. Σειρά ανάφλεξης:
- 1.5. Κυβισμός κινητήρα: cm³
- 1.6. Ογκομετρικός λόγος συμπίεσης⁽³⁾:
- 1.7. Σχέδιο(α) του θαλάμου καύσης και της κεφαλής εμβόλου:.....
- 1.8. Ελάχιστες διατομές των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής: cm²
- 1.9. Στροφές βραδυπορίας: min⁻¹
- 1.10. Μέγιστη καθαρή ισχύς:kW σε..... min⁻¹
- 1.11. Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κινητήρα: min⁻¹
- 1.12. Μέγιστη καθαρή ροπή:Nm σε..... min⁻¹
- 1.13. Σύστημα καύσης: ανάφλεξη με συμπίεση/επιβαλλόμενη ανάφλεξη ⁽²⁾

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 7

- 1.14. Καύσιμο: ντίζελ/υγραέριο (LPG)/φυσικό αέριο κλίμακας H (NG-H)/φυσικό αέριο κλίμακας L (NG-L)/φυσικό αέριο κλίμακας HL (NG-HL)/αιθανόλη ⁽²⁾

⁽¹⁾ Στην περίπτωση των μη συμβατικών κινητήρων και συστημάτων, παρέχονται από τον κατασκευαστή στοιχεία που αντιστοιχούν στα ανωτέρω απαριθμούμενα.

⁽²⁾ Διαγράφονται τα μη ισχύοντα.

⁽³⁾ Να προσδιοριστεί η ανοχή.

- 1.15. Σύστημα ψύξης
- 1.15.1. Υγρόψυκτο
- 1.15.1.1. Είδος υγρού:
- 1.15.1.2. Αντλία(ες) κυκλοφορίας: ναι/όχι ⁽²⁾
- 1.15.1.3. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και είδος(η) (αν έχει εφαρμογή):
- 1.15.1.4. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή):
- 1.15.2. Αερόψυκτο
- 1.15.2.1. Ανεμιστήρας: ναι/όχι ⁽²⁾
- 1.15.2.2. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και είδος(η) (αν έχει εφαρμογή):
- 1.15.2.3. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή):
- 1.16. Επιτρεπόμενη θερμοκρασία από τον κατασκευαστή
- 1.16.1. Υγρόψυκτο: μέγιστη θερμοκρασία στο στόμιο εξαγωγής: K
- 1.16.2. Αερόψυκτο: σημείο αναφοράς:
Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο αναφοράς: K
- 1.16.3. Μέγιστη θερμοκρασία του αέρα στο στόμιο εξαγωγής του ψύκτη εισόδου (αν υπάρχει):
- 1.16.4. Μέγιστη θερμοκρασία των καυσαερίων στο σημείο συναρμογής του(των) σωλήνα(ων) εξάτμισης με την(τις) εξωτερική(ές) φλάντζα(ες) της(των) πολλαπλής(ών) της εξαγωγής ή του(των) στροβιλοσυμπιεστή(ών): K
- 1.16.5. Θερμοκρασία καυσίμου: ελάχιστη.....K, μέγιστη K
για του κινητήρες ντίζελ στην είσοδο της αντλίας, για τους κινητήρες αερίου στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης
- 1.16.6. Πίεση καυσίμου: ελάχιστηkPa, μέγιστη kPa
στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης, μόνο για τους κινητήρες φυσικού αερίου

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 1.16.7. Θερμοκρασία λιπαντικού: ελάχιστη....K, μέγιστη K
- 1.17. Συμπίεστής: ναι/όχι⁽²⁾
- 1.17.1. Μάρκα:
- 1.17.2. Τύπος:.....
- 1.17.3. Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση τροφοδοσίας, βαλβίδα ελέγχου υπερσυμπίεσης, αν υπάρχει):
- 1.17.4. Ενδιάμεσος ψύκτης: ναι/όχι⁽²⁾
- 1.18. Σύστημα εισόδου
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υποπίεση αναρρόφησης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽⁵⁾:
..... kPa
- 1.19. Σύστημα εξάτμισης
- Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽⁵⁾:
..... kPa
- Χωρητικότητα του συστήματος εξάτμισης:..... dm³
2. **Εφαρμοζόμενα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**
- 2.1. Διάταξη ανακύκλωσης των αερίων του στροφαλοθαλάμου (περιγραφή και σχέδια):.....
- 2.2. Πρόσθετες αντιρρυπαντικές διατάξεις (εφόσον υπάρχουν και δεν καλύπτονται από άλλη επικεφαλίδα).....
- 2.2.1. Καταλυτικός μετατροπέας: ναι/όχι⁽²⁾
- 2.2.1.1. Μάρκα(ες):
- 2.2.1.2. Τύπος(οι):.....
- 2.2.1.3. Αριθμός καταλυτικών μετατροπέων και στοιχείων:
- 2.2.1.4. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων):.....

⁽⁴⁾ ΕΕ L 375, 31.12.1980, σ. 46.

⁽⁵⁾ ΕΕ L 125, 16.5.1997, σ. 31.

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 2.2.1.5. Είδος καταλυτικής δράσης:
- 2.2.1.6. Ολική γόμωση με πολύτιμα μέταλλα:
- 2.2.1.7. Σχετική συγκέντρωση:
- 2.2.1.8. Υπόστρωμα (δομή και υλικό):
- 2.2.1.9. Πυκνότητα στοιχείου:
- 2.2.1.10. Είδος περιβλήματος του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων):
- 2.2.1.11. Θέση του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων) (σημείο και απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης):
- 2.2.2. Αισθητήρας οξυγόνου: ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.2.1. Μάρκα(ες):
- 2.2.2.2. Τύπος:
- 2.2.2.3. Θέση:
- 2.2.3. Έγχυση αέρα: ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.3.1. Τύπος (πάλμωση αέρα, αεραντλία, κ.λπ.):
- 2.2.4. Ανακυκλοφορία καυσαερίων (EGR): ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.4.1. Χαρακτηριστικά (παροχή κ.λπ.):
- 2.2.5. Παγίδα σωματιδίων: ναι/όχι ⁽²⁾:
- 2.2.5.1. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα της παγίδας σωματιδίων:
- 2.2.5.2. Τύπος και σχεδιασμός της παγίδας σωματιδίων:
- 2.2.5.3. Θέση (απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης):
- 2.2.5.4. Μέθοδος ή σύστημα αναγέννησης, περιγραφή ή/και σχέδια:
- 2.2.6. Άλλα συστήματα: ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.6.1. Περιγραφή και λειτουργία:
3. **Τροφοδοσία καυσίμων**
- 3.1. *Κινητήρες ντίζελ*
- 3.1.1. Αντλία τροφοδοσίας
- Πίεση ⁽³⁾: kPa ή χαρακτηριστική καμπύλη ⁽²⁾:

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 3.1.2. Σύστημα έγχυσης
- 3.1.2.1. Αντλία
- 3.1.2.1.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.2.1.2. Τύπος(οι):
- 3.1.2.1.3. Παροχή: mm³⁽³⁾ ανά διαδρομή εμβόλου στις στροφές κινητήρα rpm για πλήρη
 Αναφέρεται η χρησιμοποιούμενη μέθοδος: στον κινητήρα/στην κλίνη της αντλίας ⁽²⁾
 Αν υπάρχει ρυθμιστής πίεσης εισαγωγής, αναφέρεται η χαρακτηριστική παροχή καυσίμου και πίεση υπερτροφοδοσίας συναρτήσει των στροφών του κινητήρα.
- 3.1.2.1.4. Προπορεία έγχυσης
- 3.1.2.1.4.1. Καμπύλη προπορείας έγχυσης⁽³⁾:
- 3.1.2.1.4.2. Χρόνος στατικής έγχυσης⁽³⁾:
- 3.1.2.2. Σωληνώσεις έγχυσης
- 3.1.2.2.1. Μήκος: mm
- 3.1.2.2.2. Εσωτερική διάμετρος: mm
- 3.1.2.3. Εγχυτήρας(ες)
- 3.1.2.3.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.2.3.2. Είδος(η):
- 3.1.2.3.3. "Πίεση ανοίγματος": kPa⁽³⁾
 ή χαρακτηριστική καμπύλη⁽²⁾⁽³⁾:
- 3.1.2.4. Ρυθμιστής στροφών
- 3.1.2.4.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.2.4.2. Είδος(η):
- 3.1.2.4.3. Στροφές έναρξης της διακοπής τροφοδοσίας υπό πλήρες φορτίο: rpm
- 3.1.2.4.4. Μέγιστος αριθμός στροφών άνευ φορτίου: rpm
- 3.1.2.4.5. Στροφές βραδυπορίας: rpm

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.
⁽³⁾ Δίδεται η ανοχή.
⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 3.1.3. Σύστημα εκκίνησης ψυχρού κινητήρα
- 3.1.3.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.3.2. Είδος(η):
- 3.1.3.3. Περιγραφή:
- 3.1.3.4. Βοηθητικό μέσο εκκίνησης:
- 3.1.3.4.1. Μάρκα:
- 3.1.3.4.2. Τύπος:
- 3.2. Κινητήρες αερίου⁽⁶⁾
- 3.2.1. Καύσιμο: Φυσικό αέριο/LPG⁽²⁾
- 3.2.2. Ρυθμιστής(ές) πίεσης ή εξατμιστήρας(ες)/ρυθμιστής(ές) πίεσης⁽³⁾
- 3.2.2.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.2.2. Τύπος(οι):
- 3.2.2.3. Αριθμός σταδίων μείωσης της πίεσης:
- 3.2.2.4. Πίεση τελικού σταδίου: ελάχιστη kPa, μέγιστη kPa
- 3.2.2.5. Αριθμός κύριων σημείων ρύθμισης:
- 3.2.2.6. Αριθμός ενδιάμεσων σημείων ρύθμισης:
- 3.2.2.7. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.3. Σύστημα καυσίμου: μονάδα ανάμειξης / έγχυση αερίου / έγχυση υγρού / απευθείας έγχυση⁽²⁾
- 3.2.3.1. Ρύθμιση της αναλογίας του μείγματος:
- 3.2.3.2. Περιγραφή συστήματος ή/και διάγραμμα και σχέδια:
- 3.2.3.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.4. Μονάδα ανάμειξης
- 3.2.4.1. Αριθμός:
- 3.2.4.2. Μάρκα(ες):

⁽⁶⁾ Προκειμένου για συστήματα διαφορετικού σχεδιασμού, παρέχονται αντίστοιχα στοιχεία (για την παράγραφο 3.2).

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽³⁾ Δίδεται η ανοχή.

- 3.2.4.3. Τύπος(οι):
- 3.2.4.4. Θέση:
- 3.2.4.5. Δυνατότητες προσαρμογής:
- 3.2.4.6. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.5. Έγχυση στην πολλαπλή εισαγωγής
- 3.2.5.1. Έγχυση: ένα σημείο/πολλαπλά σημεία⁽²⁾
- 3.2.5.2. Έγχυση: συνεχής/συγχρονική/διαδοχική⁽²⁾
- 3.2.5.3. Εξοπλισμός έγχυσης
- 3.2.5.3.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.5.3.2. Τύπος(οι):
- 3.2.5.3.3. Δυνατότητες προσαρμογής:
- 3.2.5.3.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.5.4. Αντλία τροφοδοσίας (αν υπάρχει):
- 3.2.5.4.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.5.4.2. Τύπος(οι):
- 3.2.5.4.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.5.5. Εγχυτήρας(ες):
- 3.2.5.5.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.5.5.2. Τύπος(οι):
- 3.2.5.5.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.6. Απευθείας έγχυση
- 3.2.6.1. Αντλία έγχυσης / ρυθμιστής πίεσης⁽²⁾
- 3.2.6.1.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.6.1.2. Τύπος(οι):
- 3.2.6.1.3. Χρόνος έγχυσης:
- 3.2.6.1.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 3.2.6.2. Εγκυτήρας(ες)
- 3.2.6.2.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.6.2.2. Τύπος(οι):
- 3.2.6.2.3. Πίεση ανοίγματος ή χαρακτηριστική καμπύλη⁽³⁾:
- 3.2.6.2.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.7. Μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου (ECU)
- 3.2.7.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.7.2. Τύπος(οι):
- 3.2.7.3. Δυνατότητες προσαρμογής:
- 3.2.8. Ειδικός εξοπλισμός για καύσιμο φυσικό αέριο
- 3.2.8.1. Περίπτωση 1
(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)
- 3.2.8.1.1. Σύνθεση καυσίμου:
- μεθάνιο (CH_4):συνήθης:..... %mol ελάχ.:
%mol.....μέγ.: %mol
- αιθάνιο (C_2H_6):.....συνήθης: %mol ελάχ.: %molμέγ.:
%mol
- προπάνιο (C_3H_8):.....συνήθης:..... %mol ελάχ.:
%mol.....μέγ.: %mol
- βουτάνιο (C_4H_{10}):.....συνήθης:..... %mol ελάχ.:
%mol.....μέγ.: %mol
- C5/C5+: συνήθης: ...%mol ελάχ.:..... %mol μέγ.:
%mol
- οξυγόνο (O_2): συνήθης: ...%mol ελάχ.:..... %mol μέγ.:
%mol
- αδρανές αέριο (N_2 , He κ.λπ.): συνήθης: %mol ελάχ.:
%mol μέγ.: %mol
- 3.2.8.1.2. Εγκυτήρας(ες)
- 3.2.8.1.2.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.8.1.2.2. Τύπος(οι):

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

- 3.2.8.1.3. Άλλες πληροφορίες (αν έχει εφαρμογή)
- 3.2.8.2. Περίπτωση 2
(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)
4. **Χρόνος βαλβίδας**
- 4.1. Μέγιστη ανύψωση βαλβίδων και μέγιστες γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος σε σχέση με τα νεκρά σημεία ή αντίστοιχα δεδομένα:
- 4.2. Κλίμακες αναφοράς ή/και ρύθμισης⁽²⁾:
5. **Σύστημα ανάφλεξης (μόνο για κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα)**
- 5.1. Τύπος συστήματος ανάφλεξης: κοινό πηνίο και βύσματα/ατομικό πηνίο και βύσματα/πηνίο επάνω σε βύσμα/λοιπά συστήματα (προσδιορίζεται)⁽²⁾
- 5.2. Μονάδα ελέγχου ανάφλεξης
- 5.2.1. Μάρκα(ες):
- 5.2.2. Τύπος(οι):
- 5.3. Καμπύλη/διάγραμμα προπορείας ανάφλεξης^{(2) (3)}:
- 5.4. Χρόνος ανάφλεξης⁽³⁾:βαθμοί προ του TDC, σε στροφές rpm και MAP kPa
- 5.5. *Σπινθηριστές (μπουζί)*
- 5.5.1. Μάρκα(ες):
- 5.5.2. Τύπος(οι):
- 5.5.3. Ρύθμιση διάκενου: mm
- 5.6. *Πολλαπλασιαστής(ές)*
- 5.6.1. Μάρκα(ες):
- 5.6.2. Τύπος(οι):
6. **Εξοπλισμός κινούμενος από τον κινητήρα**
- Ο κινητήρας υποβάλλεται σε δοκιμή μαζί με τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (π.χ. ανεμιστήρας, αντλία νερού κ.λπ.), όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν εφαρμόζεται.
⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν εφαρμόζεται.
⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽⁵⁾, παράρτημα I, κεφάλαιο ☒ σημείο ☒ 5.1.1.

6.1. Βοηθητικά μέσα που πρέπει να συνδέονται για τη διεξαγωγή της δοκιμής

Αν η εγκατάσταση των βοηθητικών μέσων επί της κλίνης δοκιμής είναι αδύνατη ή αδόκιμη, υπολογίζεται η απορροφώμενη από αυτά ισχύς και αφαιρείται από τη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα καθ' όλη την περιοχή λειτουργίας του(των) κύκλο(ων) δοκιμής.

6.2. Βοηθητικά μέσα που πρέπει να αφαιρούνται για τη διεξαγωγή της δοκιμής

Τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του οχήματος και μόνο (π.χ. αεροσυμπιεστής, σύστημα κλιματισμού, κ.λπ.) αφαιρούνται από τη διεξαγωγή της δοκιμής. Εφόσον τα βοηθητικά μέσα δεν μπορούν να αφαιρεθούν, υπολογίζεται η απορροφώμενη από αυτά ισχύς και προστίθεται στη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα καθ' όλη την περιοχή λειτουργίας του(των) κύκλο(ων) δοκιμής.

7. Συμπληρωματικές πληροφορίες για τις συνθήκες δοκιμής

7.1. Χρησιμοποιούμενο λιπαντικό

7.1.1. Μάρκα:

7.1.2. Τύπος:

(Αναφέρεται η εκατοστιαία αναλογία ελαίου στο μείγμα, αν το λιπαντικό αναμειγνύεται με το καύσιμο):

7.2. Εξοπλισμός που λαμβάνει κίνηση από τον κινητήρα (αν υπάρχει)

Η ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα πρέπει να υπολογίζεται μόνον

- αν τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα δεν είναι συνδεδεμένα μ' αυτόν ή/και
- αν τα βοηθητικά μέσα που δεν απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα είναι συνδεδεμένα μ' αυτόν.

7.2.1. Αρίθμηση και διακριτικά:

⁽⁴⁾ ΕΕ L 375, 31.12.1980, σ. 46.

⁽⁵⁾ ΕΕ L 125, 16.5.1997, σ. 31.

7.2.2. Απορρόφηση ισχύος σε διάφορες αναφερόμενες στροφές του κινητήρα:

Εξοπλισμός	Απορροφώμενη ισχύς (kW) σε διάφορες στροφές του κινητήρα						
	Βραδυπορία	Χαμηλές στροφές	Υψηλές στροφές	Στροφές A ⁽¹⁾	Στροφές B ⁽¹⁾	Στροφές Γ ⁽¹⁾	Στροφές αναφοράς ⁽²⁾
P(a) Βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (αφαιρείται από τη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα) βλ. κεφάλαιο 6.1. ☒ σημείο ☒ 6.1.							
P(b) Βοηθητικά μέσα που δεν απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (προστίθεται στη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα) βλ. κεφάλαιο 6.2. ☒ σημείο ☒ 6.2.							

⁽¹⁾ Δοκιμή ESC.

⁽²⁾ Μόνο δοκιμή ETC.

8. **Επιδόσεις του κινητήρα**

8.1. *Στροφές του κινητήρα⁽⁷⁾*

Χαμηλές στροφές (n_{lo}): rpm

Υψηλές στροφές (n_{hi}): rpm

⁽⁷⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή, η οποία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ ± 3 % των τιμών που δηλώνει ο κατασκευαστής.

για κύκλους ESC και ELR

Βραδυπορία: rpm

Στροφές A: rpm

Στροφές B: rpm

Στροφές Γ: rpm

για τον κύκλο ETC

Στροφές αναφοράς: rpm

8.2.

Ισχύς κινητήρα (μετρίεται σύμφωνα με τις διατάξεις της οδηγίας 80/1269/ΕΟΚ⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽⁵⁾ σε kW

	Στροφές κινητήρα				
	Βραδυπορία	Στροφές A ⁽¹⁾	Στροφές B ⁽¹⁾	Στροφές Γ ⁽¹⁾	Στροφές αναφοράς ⁽²⁾
P(m) Ισχύς μετρούμενη σε κλίνη δοκιμής					
P(a) Ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα που συνδέονται για τη δοκιμή (κεφάλαιο Χ σημείο Χ 6.1) - αν έχουν διασυνδεθεί - αν δεν έχουν διασυνδεθεί					
	0	0	0	0	0
P(b) Ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα που αφαιρούνται για τη δοκιμή (κεφάλαιο Χ σημείο Χ 6.2) - αν προσαρτηθούν - αν δεν προσαρτηθούν					
	0	0	0	0	0
P(n) Καθαρή ισχύς κινητήρα = P(m)-P(a)+P(b)					
(1) Δοκιμή ESC. (2) Μόνο δοκιμή ETC.					

⁽⁴⁾ ΕΕ L 375, 31.12.1980, σ. 46.

⁽⁵⁾ ΕΕ L 125, 16.5.1997, σ. 31.

8.3. Ρυθμίσεις δυναμόμετρου (kW)

Οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου για τις δοκιμές ESC και ELR και για τον κύκλο αναφοράς της δοκιμής ETC βασίζονται στην καθαρή ισχύ του κινητήρα $P(n)$ κατά το κεφάλαιο 8.2. Συνιστάται η τοποθέτηση του κινητήρα στην κλίνη δοκιμής υπό καθαρές συνθήκες. Στην περίπτωση αυτή, οι $P(m)$ και $P(n)$ ταυτίζονται. Αν η λειτουργία της μηχανής είναι αδύνατη ή αδόκιμη υπό καθαρές συνθήκες, οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου διορθώνονται για καθαρές συνθήκες με τη βοήθεια του ανωτέρω τύπου.

8.3.1. Δοκιμές ESC και ELR

Οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου υπολογίζονται σύμφωνα με τον τύπο του παραρτήματος III, προσάρτημα 1, κεφάλαιο 1.2.

Ποσοστιαίο φορτίο	Στροφές κινητήρα			
	Βραδυπορία	Στροφές A	Στροφές B	Στροφές Γ
10	---			
25	---			
50	---			
75	---			
100				

8.3.2. Δοκιμή ETC

Αν ο κινητήρας δεν δοκιμάζεται υπό καθαρές συνθήκες, ο διορθωτικός τύπος για τη μετατροπή της μετρούμενης ισχύος ή του μετρούμενου έργου του κύκλου, όπως αυτά προσδιορίζονται σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 2, κεφάλαιο 2, σημείο 2, σε καθαρή ισχύ ή σε καθαρό έργο κύκλου, υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα για το σύνολο της περιοχής λειτουργίας του κύκλου προς έγκριση από την Τεχνική Υπηρεσία.

Προσάρτημα 2

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

1. **Κοινές παράμετροι**
 - 1.1. Κύκλος καύσης:
 - 1.2. Ψυκτικό μέσο:
 - 1.3. Αριθμός κυλίνδρων⁽¹⁾:
 - 1.4. Ατομική μετατόπιση κυλίνδρων:
 - 1.5. Μέθοδος αναρρόφησης αέρα:
 - 1.6. Τύπος/σχεδιασμός θαλάμου καύσης:
 - 1.7. Βαλβίδα και θυρίδα - διάταξη, διαστάσεις και αριθμός:
 - 1.8. Σύστημα καυσίμου:
 - 1.9. Σύστημα ανάφλεξης (κινητήρες αερίου):
 - 1.10. Διάφορα στοιχεία:
 - ψυκτικό σύστημα φορτίου ⁽¹⁾:
 - ανακυκλοφορία καυσαερίων ⁽¹⁾:
 - έγχυση νερού/γαλάκτωμα ⁽¹⁾:
 - έγχυση αέρα ⁽¹⁾:
 - 1.11. Μετεπεξεργασία καυσαερίων ⁽¹⁾:

Αποδεικτικά στοιχεία πανομοιότυπου (ή μικρότερου για τον μητρικό κινητήρα) λόγου: δυναμικότητα συστήματος/παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου, σύμφωνα με τον(τους) αριθμό(ούς) της καμπύλης:
2. **Στοιχεία της σειράς κινητήρων**
 - 2.1. Όνομα σειράς κινητήρων ντίζελ:

⁽¹⁾ Εάν δεν υπάρχει, σημειώνεται n.a.

2.1.1. Προδιαγραφές των κινητήρων της σειράς αυτής:

					Μητρικός κινητήρας
Τύπος κινητήρα					
Αριθμός κυλίνδρων					
Ονομαστικές στροφές (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm ³)					
Ονομαστική καθαρή ισχύς (kW)					
Στροφές μέγιστης ροπής (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm ³)					
Μέγιστη ροπή (Nm)					
Στροφές βραδυπορίας (rpm)					
Μετατόπιση κυλίνδρου (% του μητρικού κινητήρα)					100

2.2. Όνομα της σειράς κινητήρων αερίου:

2.2.1. Προδιαγραφές των κινητήρων της σειράς αυτής:

					Μητρικός κινητήρας
Τύπος κινητήρα					
Αριθμός κυλίνδρων					
Ονομαστικές στροφές (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm^3)					
Ονομαστική καθαρή ισχύς (kW)					
Στροφές μέγιστης ροπής (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm^3)					
Μέγιστη ροπή (Nm)					
Στροφές βραδυπορίας (rpm)					
Μετατόπιση κυλίνδρου (% του μητρικού κινητήρα)					100
Χρόνος σπινθήρα					
Ροή EGR					
Αντλία αέρα ναι/όχι					
Πραγματική ροή αντλίας αέρα					

(1) Εάν δεν υπάρχει, σημειώνεται n.a.

Προσάρτημα 3

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ⁽¹⁾

1. Περιγραφή του κινητήρα
- 1.1. Κατασκευαστής:.....
- 1.2. Κωδικός αριθμός κινητήρα από τον κατασκευαστή:
- 1.3. Κύκλος: τέσσερις διαδρομές εμβόλου / δύο διαδρομές εμβόλου⁽²⁾:
- 1.4. Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων:
- 1.4.1. Διάμετρος: mm
- 1.4.2. Διαδρομή εμβόλου: mm
- 1.4.3. Σειρά ανάφλεξης:
- 1.5. Κυβισμός κινητήρα: cm³
- 1.6. Ογκομετρικός λόγος συμπίεσης⁽³⁾:.....
- 1.7. Σχέδιο(α) του θαλάμου καύσης και της κεφαλής εμβόλου:.....
- 1.8. Ελάχιστες διατομές των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής: cm²
- 1.9. Στροφές βραδυπορίας: min⁻¹
- 1.10. Μέγιστη καθαρή ισχύς:kW σε..... min⁻¹
- 1.11. Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κινητήρα: min⁻¹
- 1.12. Μέγιστη καθαρή ροπή:Nm σε..... min⁻¹
- 1.13. Σύστημα καύσης: ανάφλεξη με συμπίεση/επιβαλλόμενη ανάφλεξη ⁽²⁾

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 7

- 1.14. Καύσιμο: ντίζελ/υγραέριο (LPG)/φυσικό αέριο κλίμακας H (NG-H)/φυσικό αέριο κλίμακας L (NG-L)/φυσικό αέριο κλίμακας HL (NG-HL)/αιθανόλη ⁽²⁾

⁽¹⁾ Υποβάλλεται για κάθε κινητήρα σειράς.

⁽²⁾ Διαγράφεται αναλόγως.

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

- 1.15. Σύστημα ψύξης
- 1.15.1. Υγρόψυκτο
- 1.15.1.1. Είδος υγρού:
- 1.15.1.2. Αντλία(ες) κυκλοφορίας: ναι/όχι ⁽²⁾
- 1.15.1.3. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και τύπος(οι) (αν έχει εφαρμογή):.....
- 1.15.1.4. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή):
- 1.15.2. Αερόψυκτο
- 1.15.2.1. Ανεμιστήρας: ναι/όχι ⁽²⁾
- 1.15.2.2. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και είδος(η) (αν έχει εφαρμογή):
- 1.15.2.3. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή):
- 1.16. Επιτρεπόμενη θερμοκρασία από τον κατασκευαστή
- 1.16.1. Υγρόψυκτο: μέγιστη θερμοκρασία στο στόμιο ~~εξόδου~~ ☒ εξαγωγής ☒ : K
- 1.16.2. Αερόψυκτο: σημείο αναφοράς:.....
- Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο αναφοράς:..... K
- 1.16.3. Μέγιστη θερμοκρασία του αέρα στο στόμιο ~~εξόδου~~ ☒ εξαγωγής ☒ του ενδιαμέσου ψύκτη εισαγωγής (αν υπάρχει):
- 1.16.4. Μέγιστη θερμοκρασία των καυσαερίων στο σημείο συναρμογής του(των) σωλήνα(ων) εξάτμισης με την(τις) εξωτερική(ές) φλάντζα(ες) της(των) πολλαπλής(ών) της εξαγωγής ή του(των) στροβιλοσυμπιεστή(ών):..... K
- 1.16.5. Θερμοκρασία καυσίμου: ελάχιστη.....K, μέγιστη..... K
- για του κινητήρες ντίζελ στην είσοδο της αντλίας, για τους κινητήρες αερίου στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης
- 1.16.6. Πίεση καυσίμου: ελάχιστη.....kPa, μέγιστη..... kPa
- στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης, μόνο για τους κινητήρες φυσικού αερίου
- 1.16.7. Θερμοκρασία λιπαντικού: ελάχιστη....K, μέγιστη..... K

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 1.17. Συμπιεστής: ναι/όχι⁽²⁾
- 1.17.1. Μάρκα:
- 1.17.2. Τύπος:
- 1.17.3. Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση τροφοδοσίας, βαλβίδα ελέγχου υπερσυμπίεσης, αν υπάρχει):
- 1.17.4. Ενδιάμεσος ψύκτης: ναι/όχι⁽²⁾
- 1.18. Σύστημα εισαγωγής
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υποπίεση αναρρόφησης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽⁵⁾: kPa
- 1.19. Σύστημα εξάτμισης
- Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽⁵⁾: kPa
- Χωρητικότητα του συστήματος εξάτμισης: dm³
2. Εφαρμοζόμενα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- 2.1. Διάταξη ανακύκλωσης των αερίων του στροφαλοθαλάμου (περιγραφή και σχέδια):
- 2.2. Πρόσθετες αντιρρυπαντικές διατάξεις (εφόσον υπάρχουν και δεν καλύπτονται από άλλη επικεφαλίδα)
- 2.2.1. Καταλυτικός μετατροπέας: ναι/όχι⁽²⁾
- 2.2.1.1. Μάρκα(ες):
- 2.2.1.2. Τύπος(οι):
- 2.2.1.3. Αριθμός καταλυτικών μετατροπέων και στοιχείων:
- 2.2.1.4. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων):
- 2.2.1.5. Είδος καταλυτικής δράσης:
- 2.2.1.6. Ολική γόμωση με πολύτιμα μέταλλα:

⁽⁴⁾ ΕΕ L 375, 31.12.1980, σ. 46.

⁽⁵⁾ ΕΕ L 125, 16.5.1997, σ. 31.

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν εφαρμόζεται.

- 2.2.1.7. Σχετική συγκέντρωση:
- 2.2.1.8. Υπόστρωμα (δομή και υλικό):
- 2.2.1.9. Πυκνότητα στοιχείου:
- 2.2.1.10. Είδος περιβλήματος του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων):.....
- 2.2.1.11. Θέση του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων) (σημείο και απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης):
- 2.2.2. Αισθητήρας οξυγόνου: ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.2.1. Μάρκα(ες):
- 2.2.2.2. Τύπος:.....
- 2.2.2.3. Θέση:
- 2.2.3. Έγχυση αέρα: ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.3.1. Τύπος (πάλμωση αέρα, αντλία αέρα, κ.λπ.):.....
- 2.2.4. Ανακυκλοφορία καυσαερίων (EGR): ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.4.1. Χαρακτηριστικά (παροχή κ.λπ.):
- 2.2.5. Παγίδα σωματιδίων: ναι/όχι ⁽²⁾:
- 2.2.5.1. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα της παγίδας σωματιδίων:.....
- 2.2.5.2. Τύπος και σχεδιασμός της παγίδας σωματιδίων:
- 2.2.5.3. Θέση (απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης):.....
- 2.2.5.4. Μέθοδος ή σύστημα αναγέννησης, περιγραφή ή/και σχέδια:.....
- 2.2.6. Άλλα συστήματα: ναι/όχι ⁽²⁾
- 2.2.6.1. Περιγραφή και λειτουργία:
3. **Τροφοδοσία καυσίμων**
- 3.1. *Κινητήρες ντίζελ*
- 3.1.1. Αντλία τροφοδοσίας
- Πίεση ⁽³⁾:.....kPa ή χαρακτηριστική καμπύλη ⁽²⁾:.....

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν εφαρμόζεται.

- 3.1.2. Σύστημα έγχυσης
- 3.1.2.1. Αντλία
- 3.1.2.1.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.2.1.2. Τύπος(οι):
- 3.1.2.1.3. Παροχή: mm³⁽³⁾ ανά διαδρομή εμβόλου στις στροφές κινητήρα rpm για πλήρη
 Αναφέρεται η χρησιμοποιούμενη μέθοδος: επί του κινητήρα/επί της κλίνης της αντλίας ⁽²⁾
 Αν υπάρχει ρυθμιστής πίεσης εισαγωγής, αναφέρεται η χαρακτηριστική παροχή καυσίμου και πίεση υπερτροφοδοσίας σε συνάρτηση με τις στροφές του κινητήρα.
- 3.1.2.1.4. Προπορεία έγχυσης
- 3.1.2.1.4.1. Καμπύλη προπορείας έγχυσης⁽³⁾:
- 3.1.2.1.4.2. Χρόνος στατικής έγχυσης⁽³⁾:
- 3.1.2.2. Σωληνώσεις έγχυσης
- 3.1.2.2.1. Μήκος: mm
- 3.1.2.2.2. Εσωτερική διάμετρος: mm
- 3.1.2.3. Εγχυτήρας(ες)
- 3.1.2.3.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.2.3.2. Τύπος(οι):
- 3.1.2.3.3. «Πίεση ανοίγματος»: kPa⁽³⁾ ή χαρακτηριστική καμπύλη⁽²⁾⁽³⁾:

- 3.1.2.4. Ρυθμιστής στροφών
- 3.1.2.4.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.2.4.2. Τύπος(οι):
- 3.1.2.4.3. Στροφές έναρξης της διακοπής της τροφοδοσίας υπό πλήρες φορτίο: rpm
- 3.1.2.4.4. Μέγιστος αριθμός στροφών άνευ φορτίου: rpm
- 3.1.2.4.5. Στροφές βραδυπορίας: rpm

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν εφαρμόζεται.

- 3.1.3. Σύστημα εκκίνησης ψυχρού κινητήρα
- 3.1.3.1. Μάρκα(ες):
- 3.1.3.2. Τύπος(οι):
- 3.1.3.3. Περιγραφή:
- 3.1.3.4. Βοηθητικό μέσο εκκίνησης:
- 3.1.3.4.1. Μάρκα:
- 3.1.3.4.2. Τύπος:
- 3.2. *Κινητήρες αερίου*⁽⁶⁾
- 3.2.1. Καύσιμο: φυσικό αέριο/υγραέριο⁽²⁾
- 3.2.2. Ρυθμιστής(ές) πίεσης ή εξατμιστήρας(ες)/ρυθμιστής(ές) πίεσης⁽³⁾
- 3.2.2.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.2.2. Τύπος(οι):
- 3.2.2.3. Αριθμός σταδίων μείωσης της πίεσης:
- 3.2.2.4. Πίεση τελικού σταδίου: ελάχιστη kPa, μέγιστη kPa
- 3.2.2.5. Αριθμός κύριων σημείων προσαρμογής:
- 3.2.2.6. Αριθμός σημείων προσαρμογής βραδυπορίας:
- 3.2.2.7. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.3. Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου: μονάδα ανάμειξης / έγχυση αερίου / έγχυση υγρού / απευθείας έγχυση⁽²⁾
- 3.2.3.1. Ρύθμιση της αναλογίας του μείγματος:
- 3.2.3.2. Περιγραφή συστήματος ή/και διάγραμμα και σχέδια:
- 3.2.3.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.4. Μονάδα ανάμειξης
- 3.2.4.1. Αριθμός:
- 3.2.4.2. Μάρκα(ες):

⁽⁶⁾ Προκειμένου για συστήματα διαφορετικού σχεδιασμού, παρέχονται αντίστοιχα στοιχεία (για την παράγραφο 3.2).

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

- 3.2.4.3. Τύπος(οι):
- 3.2.4.4. Θέση:
- 3.2.4.5. Δυνατότητες προσαρμογής:
- 3.2.4.6. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.5. Έγχυση στο στόμιο εισόδου ☒ εξαγωγής ☒ της πολλαπλής
- 3.2.5.1. Έγχυση: ένα σημείο/πολλαπλά σημεία⁽²⁾
- 3.2.5.2. Έγχυση: συνεχής/συγχρονική/διαδοχική⁽²⁾
- 3.2.5.3. Εξοπλισμός έγχυσης
- 3.2.5.3.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.5.3.2. Τύπος(οι):
- 3.2.5.3.3. Δυνατότητες προσαρμογής:
- 3.2.5.3.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.5.4. Αντλία τροφοδοσίας (αν υπάρχει):
- 3.2.5.4.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.5.4.2. Τύπος(οι):
- 3.2.5.4.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.5.5. Εγχυτήρας(ες):
- 3.2.5.5.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.5.5.2. Τύπος(οι):
- 3.2.5.5.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.6. Απευθείας έγχυση
- 3.2.6.1. Αντλία έγχυσης / ρυθμιστής πίεσης⁽²⁾
- 3.2.6.1.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.6.1.2. Τύπος(οι):
- 3.2.6.1.3. Χρόνος έγχυσης:
- 3.2.6.1.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

- 3.2.6.2. Εγχυτήρας(ες)
- 3.2.6.2.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.6.2.2. Τύπος(οι):
- 3.2.6.2.3. Πίεση ανοίγματος ή χαρακτηριστική καμπύλη⁽³⁾:
- 3.2.6.2.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/EK:
- 3.2.7. Μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου
- 3.2.7.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.7.2. Τύπος(οι):
- 3.2.7.3. Δυνατότητες προσαρμογής:
- 3.2.8. Ειδικός εξοπλισμός για καύσιμο φυσικό αέριο
- 3.2.8.1. Περίπτωση 1
(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)
- 3.2.8.1.1. Σύνθεση καυσίμου:
- | | | |
|---|-------------------------|------------------------|
| μεθάνιο (CH_4): |συνήθης:..... %mol | ελάχ.: |
| | %mol.....μέγ.: %mol | |
| αιθάνιο (C_2H_6): |συνήθης: %mol | ελάχ.. %mol |
| | %mol | μέγ.: %mol |
| προπάνιο (C_3H_8): |συνήθης:..... %mol | ελάχ.: |
| | %mol.....μέγ.: %mol | |
| βουτάνιο (C_4H_{10}): |συνήθης:..... %mol | ελάχ.: |
| | %mol.....μέγ.: %mol | |
| C5/C5+: | συνήθης: ...%mol | ελάχ..... %mol μέγ.: |
| | %mol | |
| οξυγόνο (O_2): | συνήθης: ...%mol | ελάχ.:..... %mol μέγ.: |
| | %mol | |
| αδρανές αέριο (N_2 , He κ.λπ.): | συνήθης: %mol | ελάχ.:.. |
| | %mol μέγ. %mol | |
- 3.2.8.1.2. Εγχυτήρας(ες)
- 3.2.8.1.2.1. Μάρκα(ες):
- 3.2.8.1.2.2. Τύπος(οι):

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

- 3.2.8.1.3. Άλλες πληροφορίες (αν έχει εφαρμογή)
- 3.2.8.2. Περίπτωση 2
(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)
4. **Χρόνος βαλβίδας**
- 4.1. Μέγιστη ανύψωση βαλβίδων και μέγιστες γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος σε σχέση με τα νεκρά σημεία ή αντίστοιχα δεδομένα:
- 4.2. Κλίμακες αναφοράς ή/και ρύθμισης⁽²⁾:
5. **Σύστημα ανάφλεξης (μόνο για κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα)**
- 5.1. *Τύπος συστήματος ανάφλεξης*: κοινό πηνίο και βύσματα/ατομικό πηνίο και βύσματα/πηνίο επάνω σε βύσμα/λοιπά συστήματα (προσδιορίζονται)⁽²⁾
- 5.2. Μονάδα ελέγχου ανάφλεξης
- 5.2.1. Μάρκα(ες):
- 5.2.2. Τύπος(οι):
- 5.3. Καμπύλη προπορείας ανάφλεξης/διάγραμμα προπορείας^{(2) (3)}:
- 5.4. Χρόνος ανάφλεξης⁽³⁾:βαθμοί προ του TDC, σε στροφές rpm και με MAPkPa
- 5.5. *Σπινθηριστές (μπουζί)*
- 5.5.1. Μάρκα(ες):
- 5.5.2. Τύπος(οι):
- 5.5.3. Ρύθμιση διακένου: mm
- 5.6. *Πολλαπλασιαστής(ές)*
- 5.6.1. Μάρκα(ες):
- 5.6.2. Τύπος(οι):

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽²⁾ Διαγράφεται ό,τι δεν ισχύει.

⁽³⁾ Προσδιορίζεται η ανοχή.

Προσάρτημα 4

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΡΩΝ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

1. Υποπίεση συστήματος αναρρόφησης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100%: kPa
2. Αντίθλιψη εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100%: kPa
3. Χωρητικότητα του συστήματος εξάτμισης: cm³
4. Ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα, όπως προσδιορίζονται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ⁽¹⁾, όπως αυτή τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 97/21/ΕΚ⁽²⁾, παράρτημα I, κεφάλαιο ☒ σημείο ☒ 5.1.1.

Εξοπλισμός	Απορρόφηση ισχύος (kW) σε διάφορες στροφές του κινητήρα						
	Βραδυ πορία	Χαμηλές στροφές	Υψηλές στροφές	Στροφές Α ⁽³⁾	Στροφές Β ⁽³⁾	Στροφές Γ ⁽³⁾	Στροφές αναφορ άς ⁽⁴⁾
P(a) Βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (αφαιρείται από τη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα) Βλ. προσάρτημα 1, κεφάλαιο ☒ σημείο ☒ 6.1.							

⁽³⁾ Δοκιμή ESC.

⁽⁴⁾ Μόνο δοκιμή ETC.

⁽¹⁾ EE L 375, 31.12.1980, σ. 46.
⁽²⁾ EE L 125, 16.5.1997, σ. 31.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Στο παρόν παράρτημα περιγράφονται οι μέθοδοι προσδιορισμού των εκπομπών αερίων, σωματιδίων και αιθάλης από τους υπό δοκιμή κινητήρες. Περιγράφονται τρεις κύκλοι δοκιμών, που εφαρμόζονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο παράρτημα I, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2:

- ο κύκλος ESC που αποτελεί κύκλο 13 φάσεων σε σταθερές συνθήκες λειτουργίας,
- ο κύκλος ERL που συνίσταται από βαθμίδες μεταβατικού φορτίου σε διαφορετικές στροφές, που αποτελούν αναπόσπαστα μέρη ενιαίας διαδικασίας δοκιμής και επιβάλλονται ταυτόχρονα,
- ο κύκλος ETC που συνίσταται από αλληλουχία φάσεων μεταβατικών συνθηκών που εναλλάσσονται ανά δευτερόλεπτο.

1.2. Η δοκιμή διενεργείται με τον κινητήρα στερεωμένο επάνω σε τράπεζα δοκιμών και συνδεδεμένο με δυναμόμετρο.

1.3. Αρχή των μετρήσεων

Οι προς μέτρηση εκπομπές της εξάτμισης του κινητήρα περιλαμβάνουν αέρια (μονοξείδιο του άνθρακα, ολικούς υδρογονάνθρακες μόνο για κινητήρες ντίζελ υπό δοκιμή ESC, υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου μόνο για κινητήρες ντίζελ και αερίου υπό δοκιμή ETC, μεθάνιο μόνο για κινητήρες αερίου υπό δοκιμή ETC και οξείδια του αζώτου), σωματίδια (μόνο για κινητήρες ντίζελ) και αιθάλη (μόνο για κινητήρες ντίζελ υπό δοκιμή ELR). Επιπρόσθετα, συχνά χρησιμοποιείται το διοξείδιο του άνθρακα ως αέριο ανίχνευσης για τον προσδιορισμό του βαθμού αραιώσης σε συστήματα αραιώσης μερικής και πλήρους ροής. Σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική, συνιστάται η γενική μέτρηση του διοξειδίου του άνθρακος ως εξαιρετο εργαλείο για τον εντοπισμό προβλημάτων μέτρησης κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής.

1.3.1. Δοκιμή ESC

Κατά τη διάρκεια της προκαθορισμένης αλληλουχίας συνθηκών λειτουργίας προθερμασμένου κινητήρα, εξετάζονται συνεχώς οι ποσότητες των ανωτέρω εκπομπών ~~εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒ με τη λήψη δειγμάτων από τα πρωτογενή καυσαέρια. Ο κύκλος δοκιμής συνίσταται από έναν αριθμό συνδυασμών στροφών και ισχύος, ο οποίος καλύπτει την τυπική κλίμακα λειτουργίας των κινητήρων ντίζελ. Στη διάρκεια του κάθε συνδυασμού, προσδιορίζεται η συγκέντρωση κάθε αερίου ρύπου, η ροή της εξάτμισης και η απόδοση ισχύος και σταθμίζονται οι μετρούμενες τιμές. Το δείγμα των σωματιδίων αραιώνεται με κατάλληλα προετοιμασμένο αέρα περιβάλλοντος. Από την πλήρη διαδικασία της δοκιμής λαμβάνεται ένα δείγμα και συλλέγεται σε κατάλληλα φίλτρα. Υπολογίζονται τα γραμμάρια κάθε εκπεμπόμενου ρύπου ανά κιλοβατώρα, όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 1 του παρόντος παραρτήματος. Επίσης, μετρώνται τα NO_x σε τρία

σημεία της δοκιμής εντός της περιοχής ελέγχου που επιλέγεται από την τεχνική υπηρεσία¹ και οι μετρούμενες τιμές συγκρίνονται με αυτές που προκύπτουν από τις φάσεις του κύκλου δοκιμής που βρίσκονται πλησιέστερα στα επιλεγμένα σημεία δοκιμής. Ο έλεγχος επαλήθευσης των NO_x διασφαλίζει την αποτελεσματικότητα του ελέγχου εκπομπών του κινητήρα εντός της τυπικής κλίμακας λειτουργίας του.

1.3.2. Δοκιμή ELR

Στη διάρκεια προκαθορισμένης δοκιμής απόκρισης φορτίου, προσδιορίζεται η αιθάλη του προθερμασμένου κινητήρα με αδιαφανειόμετρο. Η δοκιμή συνίσταται στη φόρτιση του κινητήρα υπό σταθερό αριθμό στροφών με φορτίο από 10 % μέχρι 100 % για τρεις διαφορετικούς αριθμούς στροφών του κινητήρα. Επιπρόσθετα, διεξάγεται και τέταρτη φάση φόρτισης που επιλέγεται από την τεχνική υπηρεσία² και η τιμή της συγκρίνεται με τις τιμές των προηγούμενων φάσεων φόρτισης. Προσδιορίζεται η μέγιστη τιμή της αιθάλης με τη βοήθεια αλγορίθμου προσδιορισμού του μέσου όρου, όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 1 του παρόντος παραρτήματος.

1.3.3. Δοκιμή ETC

Στη διάρκεια προκαθορισμένου κύκλου μεταβατικών συνθηκών λειτουργίας προθερμασμένου κινητήρα, βασισμένου άμεσα σε πρότυπα οδήγησης κατά τύπο οδού για κινητήρες βαρέων οχημάτων επαγγελματικής χρήσεως σε φορτηγά οχήματα και λεωφορεία, εξετάζονται οι ανωτέρω ρύποι μετά από αραίωση του συνόλου των αερίων της εξάτμισης με κατάλληλα προετοιμασμένο αέρα περιβάλλοντος. Βάσει των ενδείξεων του δυναμόμετρου του κινητήρα για τη ροπή και τον αριθμό στροφών του, υπολογίζεται το ολοκλήρωμα της ισχύος στο χρόνο του κύκλου, οπότε προκύπτει ως αποτέλεσμα το έργο που παράγεται από τον κινητήρα στο σύνολο του κύκλου. Η συγκέντρωση NO_x και HC στο σύνολο του κύκλου προσδιορίζεται το ολοκλήρωμα του σήματος του αναλυτή. Η συγκέντρωση CO, CO₂ και NMHC μπορεί να προσδιοριστεί από το ολοκλήρωμα του σήματος του αναλυτή ή με δειγματοληψία σάκου. Για τα σωματίδια συλλέγεται αναλογικό δείγμα σε κατάλληλα φίλτρα. Προσδιορίζεται η παροχή των αραιωμένων καυσαερίων στο σύνολο του κύκλου για τον υπολογισμό των τιμών της μάζας των εκπομπών ρύπων. Οι τιμές εκπομπών μάζας συσχετίζονται με το έργο του κινητήρα, ώστε να ληφθούν τα γραμμάρια κάθε εκπεμπόμενου ρύπου ανά κιλοβατώρα, όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 2 του παρόντος παραρτήματος.

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

2.1. Συνθήκες δοκιμής κινητήρα

- 2.1.1. Μετράται η απόλυτη θερμοκρασία (T_a) του αέρα του κινητήρα στο στόμιο εισαγωγής του κινητήρα, εκφρασμένη σε βαθμούς Κέλβιν, καθώς και η ξηρά ατμοσφαιρική πίεση (p_s), εκφρασμένη σε kPa και προσδιορίζεται η παράμετρος F σύμφωνα με τις ακόλουθες διατάξεις:

¹ Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.
² Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.

α) για κινητήρες ντίζελ:

Κινητήρες φυσικής αναρρόφησης και μηχανικής υπερτροφοδότησης:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right) \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0.7}$$

Κινητήρες στροβιλοσυμπίεσης με ή χωρίς ψύξη του αναρροφώμενου αέρα:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0.7} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{1.5}$$

(β) για κινητήρες αερίου:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1.2} \times \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0.6}$$

2.1.2. Εγκυρότητα της δοκιμής

Για να αναγνωρισθεί μια δοκιμή ως έγκυρη, η παράμετρος F πρέπει να είναι τέτοια ώστε:

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

2.2. Αερόψυκτοι κινητήρες

Καταγράφεται η θερμοκρασία του αέρα τροφοδοσίας, η οποία, στις στροφές της δηλούμενης μέγιστης ισχύος και για πλήρες φορτίο, πρέπει να περικλείεται εντός του πεδίου ± 5 K της μέγιστης θερμοκρασίας του αέρα τροφοδοσίας που ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, κεφάλαιο X σημείο X 1.16.3. Η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου πρέπει να είναι τουλάχιστον 293 K (20 °C).

Αν χρησιμοποιείται εργαστηριακό σύστημα δοκιμής ή εξωτερικός ανεμιστήρας, η θερμοκρασία του αέρα τροφοδοσίας πρέπει να περικλείεται εντός του πεδίου ± 5 K της μέγιστης θερμοκρασίας του αέρα τροφοδοσίας που ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, κεφάλαιο X σημείο X 1.16.3, στις στροφές της δηλούμενης μέγιστης ισχύος και υπό πλήρες φορτίο. Η ρύθμιση του ψύκτη του αέρα τροφοδοσίας για την ικανοποίηση των ανωτέρω συνθηκών χρησιμοποιείται στο σύνολο του κύκλου δοκιμής.

2.3. Σύστημα αναρρόφησης αέρα του κινητήρα

Χρησιμοποιείται σύστημα αναρρόφησης αέρα κινητήρα που να διαθέτει περιορισμό εισαγωγής αέρα στην τιμή ± 100 Pa του ανωτάτου ορίου λειτουργίας του κινητήρα στις στροφές που αντιστοιχούν στη δηλούμενη μέγιστη ισχύ και με πλήρες φορτίο.

2.4. Σύστημα εξάτμισης του κινητήρα

Χρησιμοποιείται σύστημα εξάτμισης που να διαθέτει αντίθλιψη εξάτμισης κυμαινόμενη εντός ± 1.000 Pa του ανωτάτου ορίου λειτουργίας του κινητήρα στις

στροφές που αντιστοιχούν στη δηλούμενη μέγιστη ισχύ και με πλήρες φορτίο, και χωρητικότητα εξάτμισης την οριζόμενη από τον κατασκευαστή $\pm 40\%$. Μπορεί να χρησιμοποιείται εργαστηριακό σύστημα δοκιμής, υπό τον όρο ότι αυτό αντιπροσωπεύει τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα. Το σύστημα εξάτμισης πρέπει να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις για τη δειγματοληψία των αερίων εξάτμισης, όπως ορίζεται στο παράρτημα III, προσάρτημα 4, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 3.4 και στο παράρτημα V, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.2.1, EP και ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.3.1. EP.

Αν ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με διάταξη μετεπεξεργασίας των προϊόντων της εξάτμισης, τότε ο σωλήνας εξάτμισης πρέπει να έχει την ίδια διάμετρο με τις εν χρήσει διαμέτρους 4 τουλάχιστον σωλήνων πριν από το στόμιο εισαγωγής της αρχής του τμήματος επέκτασης που περιέχει τη διάταξη μετεπεξεργασίας. Η απόσταση από τη φλάντζα της πολλαπλής εξαγωγής ή από το στόμιο εξαγωγής του στροβιλοσυμπιεστή μέχρι τη διάταξη μετεπεξεργασίας των καυσαερίων πρέπει να είναι η ίδια όπως στο σχέδιο του οχήματος ή εντός των ορίων της απόστασης που ορίζεται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η αντίθλιψη ή ο περιορισμός εξάτμισης πρέπει να πληροί τα ίδια με τα ανωτέρω κριτήρια, και μπορεί να ρυθμίζεται με βαλβίδα. Το δοχείο της διάταξης μετεπεξεργασίας μπορεί να απομακρύνεται κατά τη διάρκεια των ομοιωμάτων δοκιμών και κατά τη χάραξη της καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα, και να αντικαθίσταται με ισοδύναμο δοχείο που να διαθέτει υποστήριξη ανενεργού καταλύτη.

2.5. Σύστημα ψύξης

Χρησιμοποιείται σύστημα ψύξης του κινητήρα επαρκούς ισχύος ώστε να διατηρείται ο κινητήρας στις κανονικές θερμοκρασίες λειτουργίας, που καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

2.6. Λιπαντικό

Καταγράφονται οι προδιαγραφές του λιπαντικού που χρησιμοποιείται στη δοκιμή και παρουσιάζονται μαζί με τα αποτελέσματα της δοκιμής, όπως ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 7.1.

2.7. Καύσιμο

Το καύσιμο είναι το καύσιμο αναφοράς που ορίζεται στο παράρτημα IV.

Η θερμοκρασία του καυσίμου και το σημείο μέτρησης καθορίζονται από τον κατασκευαστή εντός των ορίων που δίδονται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.16.5. Η θερμοκρασία του καυσίμου δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από 306 K (33 °C). Αν δεν καθορίζεται, πρέπει να είναι 311 K $\pm$ 5 K (38 °C $\pm$ 5 °C) στο στόμιο εισαγωγής της παροχής καυσίμου.

Προκειμένου για τους κινητήρες φυσικού αερίου και υγραερίου, η θερμοκρασία του καυσίμου και το σημείο μέτρησης θα ευρίσκονται εντός των ορίων που δίδονται στο παράρτημα II προσάρτημα 1 ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.16.5 ή στο παράρτημα II προσάρτημα 3, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.16.5 στις περιπτώσεις που δεν πρόκειται για μητρικό κινητήρα.

2.8. Έλεγχος συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων

Αν ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, οι εκπομπές που μετρώνται στον(στους) κύκλο(ους) της δοκιμής πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικές των εκπομπών σε πραγματικές συνθήκες. Αν αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί με ένα μόνο κύκλο δοκιμών (π.χ. για φίλτρα σωματιδίων περιοδικής αναγέννησης), πρέπει να εκτελούνται αρκετοί κύκλοι δοκιμών και να υπολογίζεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των δοκιμών ή/και να σταθμίζονται αυτά. Η ακριβής διαδικασία πρέπει να συμφωνείται μεταξύ του κατασκευαστή του κινητήρα και της τεχνικής υπηρεσίας με βάση την ορθή τεχνική κρίση.

ΚΥΚΛΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ESC ΚΑΙ ELR

1. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟΥ

1.1 Προσδιορισμός των στροφών A, B και Γ του κινητήρα

Οι στροφές A, B και Γ του κινητήρα δηλώνονται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με τις ακόλουθες διατάξεις:

Οι υψηλές στροφές n_{hi} προσδιορίζονται με υπολογισμό του 70 % της δηλούμενης μέγιστης καθαρής ισχύος $P(n)$, όπως ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 8.2. Οι υψηλότερες στροφές του κινητήρα στις οποίες σημειώνεται αυτή η τιμή στην καμπύλη της ισχύος ορίζονται ως n_{hi} .

Οι χαμηλές στροφές n_{lo} προσδιορίζονται με υπολογισμό του 50 % της δηλούμενης μέγιστης καθαρής ισχύος $P(n)$, όπως ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 8.2. Οι χαμηλότερες στροφές του κινητήρα στις οποίες σημειώνεται αυτή η τιμή στην καμπύλη της ισχύος ορίζονται ως n_{lo} .

Οι στροφές A, B και Γ του κινητήρα υπολογίζονται ως εξής:

$$\text{Στροφές A} = n_{lo} + 25 \% (n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Στροφές B} = n_{lo} + 50 \% (n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Στροφές Γ} = n_{lo} + 75 \% (n_{hi} - n_{lo})$$

Οι στροφές A, B και Γ του κινητήρα μπορούν να επαληθεύονται με μία από τις ακόλουθες μεθόδους:

- α) Κατά τη διαδικασία έγκρισης της ισχύος του κινητήρα σύμφωνα με την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ εκτελούνται μετρήσεις σε πρόσθετα σημεία δοκιμής, για τον ακριβή προσδιορισμό των n_{hi} και n_{lo} . Η μέγιστη ισχύς και οι τιμές των n_{hi} και n_{lo} λαμβάνονται από την καμπύλη ισχύος, ενώ οι στροφές A, B και Γ του κινητήρα υπολογίζονται σύμφωνα με τις ανωτέρω διατάξεις.
- β) Χαρασσεται η καμπύλη στροφών-ροπής του κινητήρα κατά μήκος της καμπύλης πλήρους φορτίου, από τις μέγιστες άνευ φορτίου στροφές έως τις στροφές βραδυπορίας, με χρήση 5 τουλάχιστον σημείων μέτρησης ανά διαστήματα 1.000 rpm και σημείων μέτρησης εντός του πεδίου ± 50 rpm των στροφών που αντιστοιχούν στη δηλούμενη μέγιστη ισχύ. Η μέγιστη ισχύς και οι τιμές των n_{hi} και n_{lo} λαμβάνονται από την ως άνω καμπύλη χαρτογράφησης, ενώ οι στροφές A, B και Γ του κινητήρα υπολογίζονται σύμφωνα με τις ανωτέρω διατάξεις.

Αν οι μετρούμενες στροφές A, B και Γ του κινητήρα παρουσιάζουν απόκλιση ± 3 % από τις στροφές του κινητήρα που δηλώνονται από τον κατασκευαστή, για τη δοκιμή των εκπομπών χρησιμοποιούνται οι δηλούμενες στροφές κινητήρα. Αν υπάρξει υπέρβαση της ανοχής για οποιοδήποτε αριθμό στροφών του κινητήρα, τότε

για τη δοκιμή των εκπομπών χρησιμοποιούνται οι μετρούμενες στροφές του κινητήρα.

1.2. Προσδιορισμός των ρυθμίσεων του δυναμομέτρου

Χαράσσεται η καμπύλη της ροπής υπό πλήρες φορτίο πειραματικά για τον υπολογισμό των τιμών της ροπής στους προδιαγραφόμενους συνδυασμούς δοκιμής υπό καθαρές συνθήκες, όπως ορίζεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 8.2. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η απορροφώμενη ισχύς από τον εξοπλισμό που κινείται από τον κινητήρα, αν υπάρχει. Η ρύθμιση του δυναμομέτρου για κάθε φάση της δοκιμής υπολογίζεται με τον τύπο:

$s = P(n) * (L/100)$ αν η δοκιμή πραγματοποιείται υπό καθαρές συνθήκες

$s = P(n) * (L/100) + (P(a) - P(b))$ αν η δοκιμή δεν πραγματοποιείται υπό καθαρές συνθήκες.

όπου:

s = ρύθμιση δυναμόμετρου, σε kW

$P(n)$ = καθαρή ισχύς κινητήρα όπως αναφέρεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 8.2, σε kW

L = ποσοστιαίο φορτίο, όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 2.7.1, %

$P(a)$ = απορροφώμενη ισχύς από τα συνδεδεμένα βοηθητικά μέσα, όπως αναφέρεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.1, σε kW

$P(b)$ = απορροφώμενη ισχύς από τα αφαιρεθέντα βοηθητικά μέσα, όπως αναφέρεται στο παράρτημα II, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2, σε kW

2. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΗΣ ESC

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, μπορεί να διεξάγεται ομοίωμα δοκιμής για τη ρύθμιση του κινητήρα και του συστήματος εξάτμισης πριν από τον κύκλο των μετρήσεων.

2.1. Προετοιμασία των φίλτρων δειγματοληψίας

Μία ώρα τουλάχιστον πριν από τη δοκιμή, κάθε φίλτρο (ζεύγος) τοποθετείται σε κλειστό -αλλά όχι σφραγισμένο- τριβλίο Petri και εισάγεται σε θάλαμο ζύγισης για σταθεροποίηση του βάρους. Στο τέλος της περιόδου σταθεροποίησης, κάθε φίλτρο (ζεύγος) ζυγίζεται και καταγράφεται το απόβαρο. Στη συνέχεια, το φίλτρο (ζεύγος) φυλάσσεται σε κλειστό τριβλίο Petri ή σε σφραγισμένο υποδοχέα φίλτρου μέχρι να χρειαστεί για τη δοκιμή. Αν το φίλτρο (ζεύγος) δεν χρησιμοποιηθεί εντός οκτώ ωρών μετά την απομάκρυνσή του από το θάλαμο ζύγισης, πρέπει να υποβληθεί σε νέα προετοιμασία και επαναζύγιση πριν από τη χρήση.

2.2. Εγκατάσταση του μηχανισμού μέτρησης

Τα εργαστηριακά όργανα και οι καθετήρες δειγματοληψίας τοποθετούνται όπως απαιτείται. Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής για την αραίωση των ~~αερίων της εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒, ο σωλήνας εξαγωγής πρέπει να συνδέεται με το σύστημα.

2.3. Εκκίνηση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα

Η εκκίνηση και η προθέρμανση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα μέχρι να σταθεροποιηθούν όλες οι θερμοκρασίες και οι πιέσεις στη μέγιστη ισχύ διενεργούνται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή και με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής.

2.4. Εκκίνηση του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων

Η εκκίνηση και η λειτουργία του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει να εκτελείται με ηλεκτρική διακλάδωση. Τα επίπεδα σωματιδίων στον αέρα αραίωσης μπορούν να προσδιορίζονται με τη διοχέτευση αέρα αραίωσης μέσω των φίλτρων σωματιδίων. Αν χρησιμοποιείται φιλτραρισμένος αέρας αραίωσης, μπορεί να γίνεται μία μέτρηση πριν ή μετά τη δοκιμή. Αν ο αέρας αραίωσης δεν είναι φιλτραρισμένος, μπορούν να γίνονται μετρήσεις κατά την έναρξη και τη λήξη του κύκλου και να υπολογίζεται ο μέσος όρος των τιμών.

2.5. Ρύθμιση της αναλογίας αραίωσης

Ο αέρας αραίωσης ρυθμίζεται έτσι ώστε η θερμοκρασία των αραιωμένων ~~αερίων προϊόντων της εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒ που μετράται αμέσως πριν από το αρχικό φίλτρο να μην υπερβαίνει τους 325 K (52°C) σε οποιαδήποτε φάση. Η αναλογία αραίωσης (q) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 4.

Για συστήματα στα οποία χρησιμοποιείται η μέτρηση της συγκέντρωσης CO₂ ή NO_x για τον έλεγχο της αναλογίας αραίωσης, η περιεκτικότητα του αέρα αραίωσης σε CO₂ ή NO_x πρέπει να μετράται κατά την έναρξη και τη λήξη κάθε δοκιμής. Οι μετρήσεις των συγκεντρώσεων CO₂ ή NO_x του αέρα αραίωσης που εκτελούνται πριν και μετά τη δοκιμή πρέπει να μη διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο από 100 ppm ή 5 ppm αντιστοίχως.

2.6. Έλεγχος των αναλυτών

Οι αναλυτές των εκπομπών ρυθμίζονται στο μηδέν και στο μέγιστο της κλίμακάς τους.

2.7. Κύκλος δοκιμής

2.7.1. Κατά τη λειτουργία του δυναμομέτρου που είναι συνδεδεμένο με τον υπό δοκιμή κινητήρα ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος 13 σταδίων:

Αριθμός σταδίου	Στροφές κινητήρα	Ποσοστιαίο φορτίο	Συντελεστής στάθμισης	Διάρκεια σταδίου
1	βραδυπορία	—	0,15	4 λεπτά
2	A	100	0,08	2 λεπτά
3	B	50	0,10	2 λεπτά
4	B	75	0,10	2 λεπτά
5	A	50	0,05	2 λεπτά
6	A	75	0,05	2 λεπτά
7	A	25	0,05	2 λεπτά
8	B	100	0,09	2 λεπτά
9	B	25	0,10	2 λεπτά
10	Γ	100	0,08	2 λεπτά
11	Γ	25	0,05	2 λεπτά
12	Γ	75	0,05	2 λεπτά
13	Γ	50	0,05	2 λεπτά

2.7.2. Αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής

Αρχίζει η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής. Η δοκιμή εκτελείται με την αριθμητική σειρά των φάσεων που δίδεται στο σημείο 2.7.1.

Ο κινητήρας πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργία για το προκαθορισμένο χρονικό διάστημα κάθε σταδίου, επιτυγχάνοντας τις μεταβολές στροφών και φορτίου μέσα στα πρώτα 20 δευτερόλεπτα. Οι καθοριζόμενες στροφές πρέπει να διατηρούνται σε μέγιστη απόκλιση ± 50 rpm, η δε καθοριζόμενη ροπή πρέπει να διατηρείται σε μέγιστη απόκλιση $\pm 2\%$ από τη μέγιστη ροπή που αντιστοιχεί στις στροφές της δοκιμής.

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής μπορεί να επαναληφθεί αρκετές φορές ώστε να ληφθεί μεγαλύτερη μάζα σωματιδίων στο φίλτρο. Ο κατασκευαστής παρέχει αναλυτική περιγραφή των διαδικασιών αξιολόγησης των στοιχείων και υπολογισμών. Οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται μόνο στον πρώτο κύκλο.

2.7.3. Απόκριση του αναλυτή

Οι ενδείξεις των αναλυτών καταγράφονται με καταγραφέα διαγραμμάτων ή μετρώνται με ισοδύναμο σύστημα συλλογής δεδομένων, ενώ τα ~~αέρια της εξάτμισης~~ ☒ καυσαέρια ☒ ρέουν μέσω των αναλυτών καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου της δοκιμής.

2.7.4. Δειγματοληψία σωματιδίων

Χρησιμοποιείται ένα ζεύγος φίλτρων (βασικό και εφεδρικό φίλτρο, βλ. παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 4) για ολόκληρη τη διαδικασία της δοκιμής. Λαμβάνονται υπόψη οι συντελεστές στάθμισης των διαφόρων σταδίων που καθορίζονται στη διαδικασία του κύκλου δοκιμών, με τη λήψη δείγματος ανάλογου προς τη ροή μάζας των καυσαερίων στη διάρκεια του κάθε επί μέρους σταδίου του κύκλου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την προσαρμογή της παροχής του δείγματος, του χρόνου δειγματοληψίας ή/και της αναλογίας αραίωσης, έτσι ώστε να ικανοποιείται το κριτήριο των ενεργών συντελεστών στάθμισης του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 5.6.

Ο χρόνος δειγματοληψίας ανά στάδιο πρέπει να είναι τουλάχιστον 4 δευτερόλεπτα ανά 0,01 του συντελεστή στάθμισης. Η δειγματοληψία πρέπει να διεξάγεται όσο το δυνατόν αργότερα σε κάθε στάδιο. Η δειγματοληψία σωματιδίων δεν πρέπει να ολοκληρώνεται περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα πριν από την περάτωση κάθε σταδίου.

2.7.5. Συνθήκες του κινητήρα

Στη διάρκεια κάθε σταδίου καταγράφονται οι στροφές και το φορτίο του κινητήρα, η θερμοκρασία και η υποπίεση του αναρροφώμενου αέρα, η θερμοκρασία και η αντίθλιψη εξάτμισης, η ροή του καυσίμου και η ροή του αέρα ή των καυσαερίων, η θερμοκρασία του αέρα τροφοδοσίας, η θερμοκρασία και η υγρασία του καυσίμου, ενώ παράλληλα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις στροφών και φορτίου (βλ. ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.7.2.) κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας σωματιδίων, και σε κάθε περίπτωση κατά το τελευταίο λεπτό κάθε σταδίου.

Καταγράφονται οποιαδήποτε πρόσθετα δεδομένα απαιτούνται για τους υπολογισμούς (βλ. ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημεία ☒ 4 και 5).

2.7.6. Εξακρίβωση των NO_x εντός της περιοχής ελέγχου

Η εξακρίβωση των NO_x εντός της περιοχής ελέγχου διενεργείται αμέσως μετά την ολοκλήρωση του σταδίου 13.

Ο κινητήρας προετοιμάζεται για το στάδιο 13 επί διάστημα τριών λεπτών πριν από την έναρξη των μετρήσεων. Γίνονται τρεις μετρήσεις σε διαφορετικές θέσεις εντός της περιοχής ελέγχου, που επιλέγονται από την τεχνική υπηρεσία³. Η διάρκεια κάθε μέτρησης είναι 2 λεπτά.

Η διαδικασία μέτρησης είναι η ίδια με τη μέτρηση των NO_x στον κύκλο των 13 σταδίων και διεξάγεται σύμφωνα με τα ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημεία ☒ 2.7.3, 2.7.5 και 4.1

³ Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.

του παρόντος προσαρτήματος και με το παράρτημα III, προσάρτημα 4, ~~κεφάλαιο~~
☒ σημείο ☒ 3.

Ο υπολογισμός γίνεται σύμφωνα με την ~~κεφαλαίο~~ ☒ σημείο ☒ 4.

2.7.7. *Επαλήθευση των αναλυτών*

Μετά τη δοκιμή εκπομπών, χρησιμοποιείται για επαλήθευση αέριο ρύθμισης του μηδενός και το ίδιο αέριο ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας. Η δοκιμή θεωρείται αποδεκτή αν η διαφορά των αποτελεσμάτων προ της δοκιμής και μετά από αυτήν είναι μικρότερη από το 2 % της τιμής του αερίου ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας.

3. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΗΣ ELR

3.1. Εγκατάσταση του μηχανισμού μέτρησης

Το αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο και οι καθετήρες δειγματοληψίας, αν υπάρχουν, τοποθετούνται μετά από το σιγαστήρα ή από τυχόν συσκευή μετεπεξεργασίας, σύμφωνα με τις γενικές διαδικασίες τοποθέτησης που υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή του οργάνου. Επίσης πρέπει να πληρούνται, κατά περίπτωση, οι απαιτήσεις του κεφαλαίου 10 του προτύπου ISO IDS 11614.

Πριν από κάθε επαλήθευση του μηδενός και της πλήρους κλίμακας, το αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο προθερμαίνεται και σταθεροποιείται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του οργάνου. Αν το αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο είναι εφοδιασμένο με σύστημα καθαρισμού του αέρα για την πρόληψη της επικάλυψης των οπτικών μερών του μετρητή με αιθάλη, το σύστημα αυτό πρέπει επίσης να ενεργοποιείται και να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

3.2. Έλεγχος του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου

Η επαλήθευση του μηδενός και της πλήρους κλίμακας εκτελούνται στη θέση ανάγνωσης της αδιαφάνειας, δεδομένου ότι η κλίμακα αδιαφάνειας προσφέρει δύο πραγματικά αναγνωρίσιμα σημεία βαθμονόμησης, συγκεκριμένα το 0 % και το 100 %. Έτσι, ο συντελεστής απορρόφησης φωτός υπολογίζεται σωστά με βάση τη μετρούμενη αδιαφάνεια και το L_A , που δίδεται από τον κατασκευαστή του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου, όταν το όργανο επαναφέρεται στη θέση ανάγνωσης της ένδειξης k κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής.

Χωρίς να παρακωλύεται η φωτεινή δέσμη του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου, η ανάγνωση ρυθμίζεται σε αδιαφάνεια $0,0 \% \pm 1,0 \%$. Εν συνεχεία, η φωτεινή δέσμη εμποδίζεται να προσπέσει στο δέκτη και η ανάγνωση ρυθμίζεται στο $100,0 \% \pm 1,0 \%$.

3.3. Κύκλος δοκιμής

3.3.1. Προετοιμασία του κινητήρα

Η προθέρμανση του κινητήρα και του συστήματος εκτελείται με τη μέγιστη ισχύ, ώστε να σταθεροποιηθούν οι παράμετροι του κινητήρα σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή. Η φάση της προετοιμασίας προστατεύει επίσης την τελική

μέτρηση από την επίδραση τυχόν εναποθέσεων στο σύστημα εξάτμισης από προηγούμενες δοκιμές.

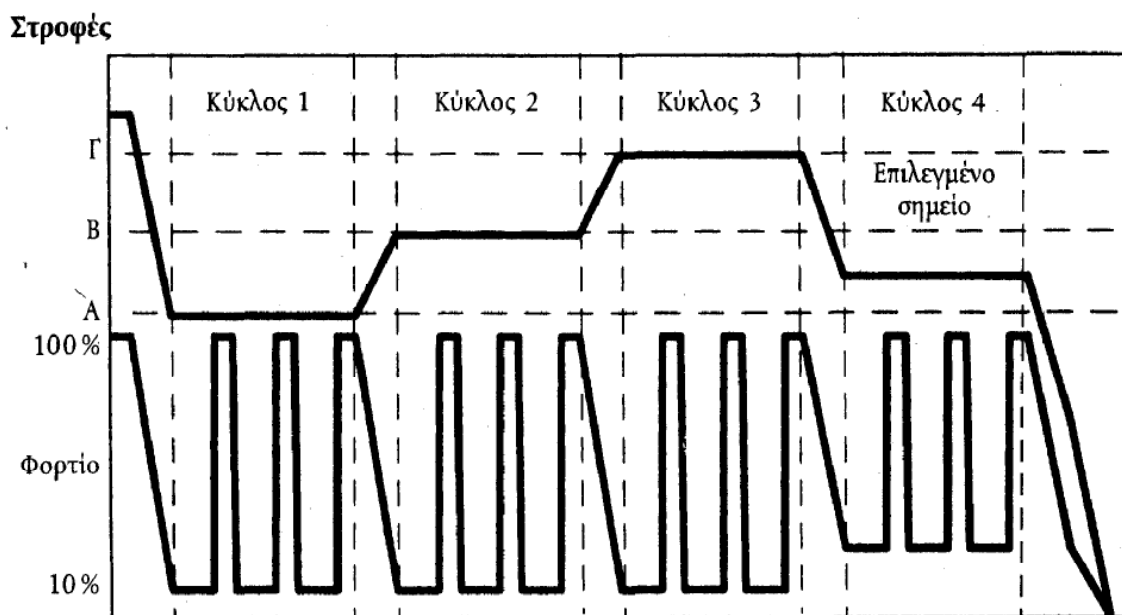
Όταν σταθεροποιηθεί ο κινητήρας, η έναρξη του κύκλου πραγματοποιείται εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων μετά τη φάση προετοιμασίας. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορεί να διενεργηθεί και ομοίωμα δοκιμής για πρόσθετη προετοιμασία πριν από τον κύκλο μέτρησης.

3.3.2. Αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής

Η δοκιμή συνίσταται από αλληλουχία τριών φάσεων φόρτισης για καθένα από τους τρεις αριθμούς στροφών κινητήρα Α (κύκλος 1), Β (κύκλος 2) και Γ (κύκλος 3), που καθορίζονται σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ, κεφάλαιο $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 1.1, ακολουθούμενη από τον κύκλο 4 με στροφές εντός της περιοχής ελέγχου και με φορτίο μεταξύ 10 % και 100 %, που επιλέγονται από την τεχνική υπηρεσία⁴. Η λειτουργία του δυναμομέτρου επάνω στον υπό δοκιμή κινητήρα πρέπει να ακολουθεί την αλληλουχία που εικονίζεται στο σχήμα 3.

Σχήμα 3

Αλληλουχία φάσεων της δοκιμής ELR



- Ο κινητήρας λειτουργεί στις στροφές Α, υπό φορτίο 10 % για 20 ± 2 δευτερόλεπτα. Οι καθορισμένες στροφές διατηρούνται σε απόκλιση μέχρι ± 20 rpm και η καθορισμένη ροπή σε απόκλιση μέχρι ± 2 % της μέγιστης ροπής που αντιστοιχεί στις στροφές της δοκιμής.
- Στο τέλος της προηγούμενης φάσης, ο μοχλός ελέγχου στροφών μετακινείται με ταχύτητα στη θέση πλήρους ανοίγματος και κρατείται εκεί για 10 ± 1 δευτερόλεπτα. Ασκείται το απαραίτητο φορτίο δυναμομέτρου, ώστε οι στροφές του κινητήρα να παραμείνουν σταθερές με απόκλιση ± 150 rpm για τα

⁴

Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.

πρώτα 3 δευτερόλεπτα, και με απόκλιση ± 20 rpm για το υπόλοιπο διάστημα της φάσης.

- γ) Η αλληλουχία που περιγράφηκε στα α) και β) επαναλαμβάνεται δύο φορές.
- δ) Μετά την ολοκλήρωση της τρίτης φάσης φόρτισης, ο κινητήρας ρυθμίζεται στις στροφές B και σε φορτίο ίσο προς 10 % εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων.
- ε) Η αλληλουχία φάσεων από α) μέχρι γ) εκτελείται με λειτουργία του κινητήρα στις στροφές B.
- στ) Μετά την ολοκλήρωση της τρίτης φάσης φόρτισης, ο κινητήρας ρυθμίζεται στις στροφές Γ και σε φορτίο ίσο προς το 10 % εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων.
- ζ) Η αλληλουχία φάσεων από α) μέχρι γ) εκτελείται με λειτουργία του κινητήρα στις στροφές Γ.
- η) Μετά την ολοκλήρωση της τρίτης φάσης φόρτισης, ο κινητήρας ρυθμίζεται στον επιλεγμένο αριθμό στροφών και σε οποιοδήποτε φορτίο άνω του 10 % εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων.
- θ) Η αλληλουχία φάσεων από α) μέχρι γ) εκτελείται με λειτουργία του κινητήρα στον επιλεγμένο αριθμό στροφών.

3.4. Επικύρωση κύκλου

Οι σχετικές τυπικές αποκλίσεις των μέσων τιμών αιθάλης για κάθε αριθμό στροφών δοκιμής (A, B, Γ) πρέπει να είναι κατώτερες του 15 % της αντίστοιχης μέσης τιμής (SV_A , SV_B , SV_C , όπως υπολογίζονται σύμφωνα με το κεφάλαιο 6.3.3 από τα δεδομένα των τριών διαδοχικών φάσεων φόρτισης για κάθε αριθμό στροφών δοκιμής) ή κατά το 15 % της μέσης τιμής ή από το 10 % της οριακής τιμής που εμφανίζεται στον πίνακα 1 του παραρτήματος I, όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο. Αν η διαφορά είναι μεγαλύτερη, η αλληλουχία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου 3 από τις διαδοχικές φάσεις φόρτισης να ικανοποιούν τα κριτήρια επικύρωσης.

3.5. Επαλήθευση του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου

Μετά τη δοκιμή, η τιμή μεταβολής της ανάγνωσης μηδέν του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 5,0$ % της οριακής τιμής που εμφανίζεται στον πίνακα 1 του παραρτήματος I.

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

4.1. Αξιολόγηση των δεδομένων

Για την αξιολόγηση των εκπομπών αερίων υπολογίζεται ο μέσος όρος των ενδείξεων του διαγράμματος κατά τα τελευταία 30 δευτερόλεπτα κάθε σταδίου και προσδιορίζονται οι μέσες συγκεντρώσεις (conc) HC, CO και NO_x στη διάρκεια του κάθε σταδίου από τις μέσες τιμές των ενδείξεων του διαγράμματος και από τα αντίστοιχα δεδομένα βαθμονόμησης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικός τρόπος καταγραφής, αν αυτός διασφαλίζει ισοδύναμη συλλογή δεδομένων.

Όσον αφορά τον έλεγχο των NO_x εντός της περιοχής ελέγχου, οι ανωτέρω απαιτήσεις ισχύουν μόνο για τα NO_x.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται προαιρετικά η ροή καυσαερίων G_{EXHW} ή η ροή αραιωμένων καυσαερίων G_{TOTW}, αυτή προσδιορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 4, κεφάλαιο ~~Χ~~ σημείο ~~Χ~~ 2.3.

4.2. Διόρθωση για ξηρά/υγρή κατάσταση

Η μετρούμενη συγκέντρωση μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα με τους ακόλουθους τύπους, αν δεν έχει ήδη μετρηθεί σε υγρή κατάσταση.

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

Για πρωτογενή καυσαέρια:

$$K_{w,r} = \left(1 - F_H \times \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} \right) - K_{w,2}$$

και,

$$F_H = \frac{1.969}{1 + \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIRW}}}}$$

Για αραιωμένα καυσαέρια:

$$K_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\text{HTCRAT} \times \text{CO}_2 \% (\text{wet})}{200} \right) - K_{w1}$$

ή,

$$K_{w,e,2} = \left(\frac{1 - K_{w1}}{1 + \frac{\text{HTCRAT} \times \text{CO}_2 \% (\text{dry})}{200}} \right)$$

Για τον αέρα αραίωσης

Για τον αναρροφώμενο αέρα (αν είναι διαφορετικός από τον αέρα αραίωσης)

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

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

$$K_{w1} = \frac{1,608 \times H_d}{1000 + (1,608 \times H_d)}$$

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

$$H_d = \frac{6,220 \times R_d \times p_d}{p_B - p_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

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

όπου:

H_a, H_d g νερού ανά kg ξηρού αέρα

R_d, R_a σχετική υγρασία του αέρα αραίωσης/αναρρόφησης, %

p_d, p_a τάση κεκορεσμένων ατμών του αέρα αραίωσης/αναρρόφησης, σε kPa

P_B συνολική βαρομετρική πίεση, σε kPa

4.3. Διόρθωση των NO_x για υγρασία και θερμοκρασία

Δεδομένου ότι οι εκπομπές των NO_x εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα περιβάλλοντος, οι συγκεντρώσεις των NO_x διορθώνονται ως προς τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα περιβάλλοντος με τους συντελεστές που δίδονται από τους ακόλουθους τύπους:

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

όπου:

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

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

$$T_a = \text{θερμοκρασία του αέρα, σε K}$$

$$H_a = \text{υγρασία του αναρροφώμενου αέρα, σε γραμμάρια νερού ανά χιλιόγραμμο ξηρού αέρα}$$

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

όπου:

$$R_a = \text{σχετική υγρασία του αναρροφώμενου αέρα, \%}$$

$$p_a = \text{τάση κορεσμένων ατμών του αναρροφώμενου αέρα, σε kPa}$$

$$p_B = \text{συνολική βαρομετρική πίεση, σε kPa}$$

4.4. Υπολογισμός των παροχών μάζας των εκπομπών

Οι παροχές μάζας των εκπομπών (γραμμάρια/ώρα) για κάθε στάδιο υπολογίζονται ως εξής, με την υπόθεση ότι η πυκνότητα των καυσαερίων είναι $1,293 \text{ kg/m}^3$ σε θερμοκρασία 273 K (0°C) και πίεση $101,3 \text{ kPa}$:

$$(1) \quad NO_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times NO_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{EXHW}$$

$$(2) \quad CO_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times CO_{\text{conc}} \times G_{EXHW}$$

$$(3) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000479 \times HC_{\text{conc}} \times G_{\text{EXHW}}$$

όπου $NO_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁵ είναι οι μέσες συγκεντρώσεις (σε ppm) στα πρωτογενή καυσαέρια, όπως αυτές ορίζονται στο κεφάλαιο 4.1.

Στην περίπτωση όπου, προαιρετικά, οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται με σύστημα αραιώσης πλήρους ροής, έχουν εφαρμογή οι ακόλουθοι τύποι:

$$(1) \quad NO_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times NO_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{\text{TOTW}}$$

$$(2) \quad CO_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times CO_{\text{conc}} \times G_{\text{TOTW}}$$

$$(3) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000479 \times HC_{\text{conc}} \times G_{\text{TOTW}}$$

όπου $NO_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁶ είναι οι μέσες διορθωμένες συγκεντρώσεις υποβάθρου (σε ppm) για κάθε στάδιο στα αραιωμένα καυσαέρια, όπως αυτές ορίζονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1.1.

4.5. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Οι εκπομπές (gr/kWh) υπολογίζονται για όλα τα επί μέρους συστατικά τους με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\overline{NO_x} = \frac{\sum NO_{x \text{ mass}} \times WF_i}{\sum P(n)_i \times WF_i}$$

$$\overline{CO} = \frac{\sum CO_{\text{mass}} \times WF_i}{\sum P(n)_i \times WF_i}$$

$$\overline{HC} = \frac{\sum HC_{\text{mass}} \times WF_i}{\sum P(n)_i \times WF_i}$$

Οι συντελεστές στάθμισης (WF) που χρησιμοποιούνται στους ανωτέρω υπολογισμούς παρέχονται στο κεφάλαιο 2.7.1.

4.6. Υπολογισμός των τιμών της περιοχής ελέγχου

Για τα τρία σημεία ελέγχου που επιλέγονται σύμφωνα με το σημείο 2.7.6, οι εκπομπές NO_x μετρώνται και υπολογίζονται σύμφωνα με το κεφάλαιο 4.6.1, και προσδιορίζονται επίσης με παρεμβολή από τις φάσεις του κύκλου δοκιμής που είναι πλησιέστερος προς κάθε σημείο ελέγχου, σύμφωνα με το κεφάλαιο 4.6.2. Στη συνέχεια, οι μετρούμενες τιμές συγκρίνονται με τις τιμές από παρεμβολή σύμφωνα με το κεφάλαιο 4.6.3.

⁵ Βασιζόμενες σε ισοδύναμα C1.

⁶ Βασιζόμενες σε ισοδύναμα C1.

4.6.1. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Οι εκπομπές NO_x για κάθε ένα από τα σημεία ελέγχου (Z) υπολογίζονται ως εξής:

$$NO_{x\text{ mass},Z} = 0,001587 \times NO_{x\text{ conc},Z} \times K_{H,D} \times G_{EXH\ W}$$

$$NO_{x,Z} = \frac{NO_{x\text{ mass},Z}}{P(n)_Z}$$

4.6.2. Προσδιορισμός της τιμής εκπομπών από τον κύκλο δοκιμής

Οι εκπομπές NO_x για καθένα από τα σημεία ελέγχου προκύπτουν με παρεμβολή από τις τέσσερις πλησιέστερες φάσεις του κύκλου δοκιμής που περιβάλλουν το επιλεγμένο σημείο ελέγχου Z, όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Για τις φάσεις αυτές (R, S, T, U), ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Στροφές (R)

Στροφές (T) = n_{RT}

Στροφές (S)

Στροφές (U) = n_{SU}

Ποσοστιαίο φορτίο (R)

Ποσοστιαίο φορτίο (S)

Ποσοστιαίο φορτίο (T)

Ποσοστιαίο φορτίο (U).

Οι εκπομπές NO_x για το επιλεγμένο σημείο ελέγχου Z υπολογίζονται ως εξής:

$$E_Z = \frac{E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}) \times (M_Z - M_{RS})}{M_{TU} - M_{RS}}$$

και:

$$E_{TU} = \frac{E_T + (E_U - E_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$E_{RS} = \frac{E_R + (E_S - E_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{TU} = \frac{M_T + (M_U - M_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{RS} = \frac{M_R + (M_S - M_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

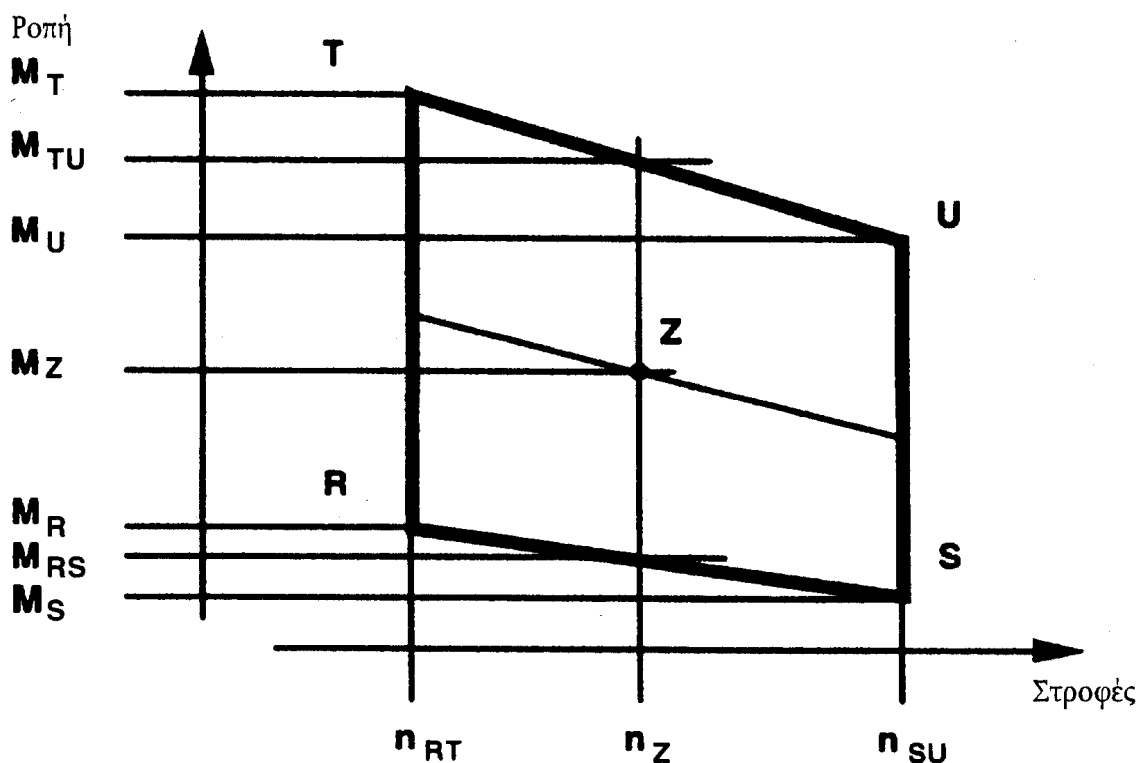
όπου,

E_R, E_S, E_T, E_U = ειδικές εκπομπές NO_x των πλησιέστερων φάσεων, που υπολογίζονται σύμφωνα με το σημείο 4.6.1.

M_R, M_S, M_T, M_U = ροπή του κινητήρα κατά τις πλησιέστερες φάσεις

Σχήμα 4

Παρεμβολή του σημείου ελέγχου των NO_x



4.6.3. Σύγκριση των τιμών εκπομπών NO_x

Οι μετρούμενες ειδικές εκπομπές NO_x στο σημείο ελέγχου Z (NO_{x,Z}) συγκρίνονται με την τιμή εκ παρεμβολής (E_Z) ως εξής:

$$NO_{x \text{ diff}} = 100 \times \frac{NO_{x,Z} - E_Z}{E_Z}$$

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

5.1. Αξιολόγηση των δεδομένων

Για την αξιολόγηση των σωματιδίων, καταγράφονται για κάθε φάση οι συνολικές μάζες δειγμάτων (M_{SAM,i}) που διέρχονται δια μέσου των φίλτρων.

Τα φίλτρα επανατοποθετούνται στο θάλαμο ζύγισης, υποβάλλονται σε προετοιμασία τουλάχιστον επί μία ώρα, και όχι περισσότερο από 80 ώρες, και στη συνέχεια ζυγίζονται. Καταγράφεται το μεικτό βάρος των φίλτρων και αφαιρείται το απόβαρο (βλ. κεφάλαιο 2.1 του παρόντος προσαρτήματος). Η μάζα σωματιδίων M_f ισούται με το άθροισμα των μαζών σωματιδίων που συλλέγονται στο βασικό και στο εφεδρικό φίλτρο.

Αν πρόκειται να εφαρμοστεί διόρθωση υποβάθρου, καταγράφονται η μάζα του αέρα αραιώσης (M_{DIL}) που διέρχεται δια μέσου των φίλτρων, καθώς και η μάζα σωματιδίων (M_d). Στην περίπτωση περισσότερων της μίας μετρήσεων, για κάθε μέτρηση υπολογίζεται το πηλίκο M_d/M_{DIL} και εξάγεται ο μέσος όρος των τιμών.

5.2. Σύστημα αραιώσης μερικής ροής

Τα τελικά αποτελέσματα των δοκιμών για εκπομπές σωματιδίων προκύπτουν από τις ακόλουθες φάσεις. Καθώς μπορεί να χρησιμοποιούνται ποικίλα είδη ελέγχου του βαθμού αραιώσης, εφαρμόζονται και διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού της G_{EDFW} . Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επί μέρους σταδίων κατά την περίοδο της δειγματοληψίας.

5.2.1. Ισοκινητικά συστήματα

$$G_{EDFW,i} = G_{EXH W,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DIL W,i} + (G_{EXH W,i} \times r)}{G_{EXH W,i} \times r}$$

όπου το r αντιστοιχεί στο λόγο των εμβαδών διατομών του ισοκινητικού καθετήρα και του σωλήνα εξάτμισης:

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

5.2.2. Συστήματα με μέτρηση της συγκέντρωσης CO_2 ή NO_x

$$G_{EDFW,i} = G_{EXH W,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{(conc_{E,i} - conc_{A,i})}{conc_{D,i} - conc_{A,i}}$$

όπου:

$conc_E$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του αερίου ανίχνευσης στα πρωτογενή καυσαέρια

$conc_D$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του αερίου ανίχνευσης στα αραιωμένα καυσαέρια

$conc_A$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του αερίου ανίχνευσης στον αέρα αραιώσης

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το ~~καθόλου~~ ☒ σημείο ☒ 4.2 του παρόντος προσαρτήματος.

5.2.3. Συστήματα με μέτρηση του CO₂ και μέθοδος ισοζυγίου του άνθρακα⁷

$$G_{EDF\ W,i} = \frac{206,5 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2\ D,i} - CO_{2\ A,i}}$$

όπου:

CO_{2\ D} = συγκέντρωση CO₂ στα αραιωμένα καυσαέρια

CO_{2\ A} = συγκέντρωση CO₂ στον αέρα αραιώσης

(συγκεντρώσεις σε % κατ' όγκο σε υγρή βάση)

Η εξίσωση αυτή βασίζεται στην υπόθεση του ισοζυγίου του άνθρακα (τα άτομα άνθρακα που παρέχονται στον κινητήρα εκπέμπονται ως CO₂) και επιλύεται με τις ακόλουθες βαθμίδες:

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

και

$$q_i = \frac{206,5 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXH\ W,i} \times CO_{2\ D,i} - CO_{2\ A,i}}$$

5.2.4. Συστήματα με μέτρηση ροής

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOT\ W,i}}{G_{TOT\ W,i} - G_{DIL\ W,i}}$$

5.3. Σύστημα αραιώσης πλήρους ροής

Τα αποτελέσματα της δοκιμής για εκπομπές σωματιδίων προκύπτουν από τις ακόλουθες βαθμίδες. Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επί μέρους σταδίων κατά την περίοδο της δειγματοληψίας.

$$G_{EDF\ W,i} = G_{TOT\ W,i}$$

5.4. Υπολογισμός της παροχής της μάζας σωματιδίων

Η παροχή μάζας σωματιδίων υπολογίζεται ως εξής:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{\overline{G_{EDF\ W}}}{1000}$$

⁷

Η τιμή ισχύει μόνο για το καύσιμο αναφοράς που καθορίζεται στο παράρτημα IV.

όπου

$$\overline{G}_{EDF\ W} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDF\ W,i} \times WF_i$$

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

i 1, ... n

που προσδιορίζεται για το σύνολο του κύκλου δοκιμής με άθροιση των μέσων τιμών των επί μέρους σταδίων κατά την περίοδο δειγματοληψίας.

Η παροχή μάζας σωματιδίων μπορεί να υποβληθεί σε διόρθωση υποβάθρου ως εξής:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(\sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \times WF_i \right) \right) \right] \times \frac{\overline{G}_{EDF\ W}}{1000}$$

Αν έχουν γίνει περισσότερες της μίας μετρήσεις, ο λόγος $\frac{M_d}{M_{DIL}}$ αντικαθίσταται από το λόγο $\frac{M_d}{\overline{M}_{DIL}}$.

$$DF_i = \frac{13,4}{\left(concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4} \right)} \text{ για τα επί μέρους στάδια}$$

ή,

$$DF_i = \frac{13,4}{concCO_2} \text{ για τα επί μέρους στάδια.}$$

5.5. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Οι εκπομπές σωματιδίων υπολογίζονται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\sum P(n)_i \times WF_i}$$

5.6. Ενεργός συντελεστής στάθμισης

Ο ενεργός συντελεστής στάθμισης $WF_{E,i}$ για κάθε στάδιο υπολογίζεται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times \overline{G}_{EDF\ W}}{M_{SAM} \times G_{EDF\ W,i}}$$

Οι τιμές των ενεργών συντελεστών στάθμισης πρέπει να βρίσκονται εντός του πεδίου $\pm 0,003$ ($\pm 0,005$ για το στάδιο βραδυπορίας) των συντελεστών στάθμισης που παρατίθενται στο ~~κεφάλαιο~~ ☐ σημείο ☐ 2.7.1.

6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΑΙΘΑΛΗΣ

6.1. Αλγόριθμος Bessel

Για τον υπολογισμό των μέσων τιμών 1 δευτερολέπτου από τις στιγμιαίες αναγνώσεις αιθάλης, κατόπιν μετατροπής σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☐ σημείο ☐ 6.3.1, χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος Bessel. Ο αλγόριθμος αντιστοιχεί σε φίλτρο δευτέρας τάξεως μικρής διήθησης και η χρήση του απαιτεί επαναληπτικούς υπολογισμούς για τον προσδιορισμό των συντελεστών. Οι συντελεστές αυτοί αποτελούν συνάρτηση του χρόνου απόκρισης του συστήματος του αδιαφαν ☐ ει ☐ ομέτρου και του ρυθμού δειγματοληψίας. Συνεπώς, το ~~κεφάλαιο~~ ☐ σημείο ☐ 6.1.1. πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει ο χρόνος απόκρισης του συστήματος ή/και ο ρυθμός δειγματοληψίας.

6.1.1. Υπολογισμός του χρόνου απόκρισης του φίλτρου και των σταθερών Bessel

Ο απαιτούμενος χρόνος απόκρισης κατά Bessel (t_F) αποτελεί συνάρτηση των χρόνων φυσικής και ηλεκτρικής απόκρισης του συστήματος του αδιαφαν ☐ ει ☐ ομέτρου, όπως ορίζεται στο παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 4, ~~κεφάλαιο~~ ☐ σημείο ☐ 5.2.4, και υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$t_F = \sqrt{1 - (t_p^2 + t_e^2)}$$

όπου:

t_p = χρόνος φυσικής απόκρισης, σε δευτερόλεπτα

t_e = χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης, σε δευτερόλεπτα

Οι υπολογισμοί για την εκτίμηση της συχνότητας διακοπής της τροφοδοσίας του φίλτρου (f_c) βασίζονται σε βαθμιδωτό σήμα εισόδου από το 0 έως το 1 σε $\leq 0,01$ δευτερόλεπτα (βλ. παράρτημα VII). Ο χρόνος απόκρισης ορίζεται ως ο χρόνος μεταξύ του σημείου όπου το σήμα εξόδου του φίλτρου Bessel φθάνει το 10 % (t_{10}) και του σημείου όπου αυτό φθάνει 90 % (t_{90}) της βαθμιδωτής αυτής συνάρτησης. Πρέπει δε να λαμβάνεται με την επανάληψη του f_c μέχρις ότου $t_{90}-t_{10} \approx t_F$. Η πρώτη επανάληψη για το f_c δίδεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$f_c = \frac{\pi}{10 \times t_F}$$

Οι σταθερές Bessel E και K υπολογίζονται με τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$E = \frac{1}{(1 + \Omega \times \sqrt{(3 \times D) + D \times \Omega^2})}$$

$$K = 2 \times E \times (D \times \Omega^2 - 1) - 1$$

όπου:

$$D = 0,618034$$

$$\Delta t = \frac{1}{\text{ρυθμός δειγματοληψίας}}$$

$$\Omega = \frac{1}{\left[\tan(\pi \times \Delta t \times f_c) \right]}$$

6.1.2. Υπολογισμός του αλγόριθμου Bessel

Με τη χρήση των τιμών E και K, η μέση απόκριση 1 δευτερολέπτου του φίλτρου Bessel σε βαθμιδωτό σήμα εισόδου S_i , υπολογίζεται ως εξής:

$$Y_i = Y_{i-1} + E \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + K \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

όπου:

$$S_{i-2} = S_{i-1} = 0$$

$$S_i = 1$$

$$Y_{i-2} = Y_{i-1} = 0$$

Οι χρόνοι t_{10} και t_{90} προκύπτουν δια παρεμβολής. Η χρονική διαφορά μεταξύ t_{90} και t_{10} παρέχει το χρόνο απόκρισης t_F για τη συγκεκριμένη τιμή του f_c . Αν αυτός ο χρόνος απόκρισης δεν βρίσκεται αρκετά κοντά στον απαιτούμενο χρόνο απόκρισης, οι επαναλήψεις συνεχίζονται μέχρις ότου ο πραγματικός χρόνος απόκρισης να περικλείεται εντός του πεδίου του 1 % της απαιτούμενης απόκρισης, ως εξής:

$$((t_{90} - t_{10}) - t_F) \leq 0,01 \times t_F$$

6.2. Αξιολόγηση των δεδομένων

Διενεργείται δειγματοληψία των τιμών μέτρησης της αιθάλης με ρυθμό 20 Hz κατ' ελάχιστο.

6.3. Προσδιορισμός της αιθάλης

6.3.1. Μετατροπή των δεδομένων

Δεδομένου ότι η βασική μονάδα μέτρησης όλων των αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρων είναι η διαπερατότητα, οι τιμές της αιθάλης μετατρέπονται από διαπερατότητα (τ) σε συντελεστή απορρόφησης του φωτός (k) ως εξής:

$$k = -\frac{1}{L_A} \times \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

και

$$N = 100 - \tau$$

όπου:

k = συντελεστής απορρόφησης του φωτός, σε m^{-1}

L_A = ενεργό μήκος οπτικής διαδρομής, όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου, σε m

N = αδιαφάνεια, %,

τ = διαπερατότητα, %

Η μετατροπή εφαρμόζεται πριν από οποιαδήποτε περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων.

6.3.2. Υπολογισμός της μέσης τιμής αιθάλης κατά Bessel

Η ενδεδειγμένη συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας f_c είναι εκείνη που συνεπάγεται τον απαιτούμενο χρόνο απόκρισης φίλτρου t_F . Μόλις προσδιοριστεί η συχνότητα αυτή με την επαναληπτική διαδικασία του κεφαλαίου $\boxtimes$ σημείου $\boxtimes$ 6.1.1, υπολογίζονται οι ενδεδειγμένες σταθερές E και K του αλγορίθμου Bessel. Στη συνέχεια εφαρμόζεται ο αλγόριθμος Bessel στη στιγμιαία ανίχνευση αιθάλης (τιμή k), όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 6.1.2:

$$Y_i = Y_{i-1} + E \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + K \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Ο αλγόριθμος Bessel έχει επαναληπτικό χαρακτήρα. Για να ξεκινήσει χρειάζεται συνεπώς ορισμένες αρχικές τιμές εισόδου για τα S_{i-1} και S_{i-2} , καθώς και αρχικές τιμές εξόδου για τα Y_{i-1} και Y_{i-2} . Μπορεί να υποτεθεί ότι οι τιμές αυτές είναι ίσες με το 0.

Για κάθε βαθμίδα φόρτισης των τριών αριθμών στροφών A , B και Γ , επιλέγεται η μέγιστη τιμή 1 δευτερολέπτου $Y_{\max}$ από τις επί μέρους τιμές Y_i κάθε καμπύλης αιθάλης.

6.3.3. Τελικό Αποτέλεσμα

Οι μέσες τιμές αιθάλης (SV) από κάθε κύκλο (στροφές δοκιμής) υπολογίζονται ως εξής:

$$\text{Για τις στροφές δοκιμής } A: \quad SV_A = (Y_{\max 1,A} + Y_{\max 2,A} + Y_{\max 3,A}) / 3$$

$$\text{Για τις στροφές δοκιμής } B: \quad SV_B = (Y_{\max 1,B} + Y_{\max 2,B} + Y_{\max 3,B}) / 3$$

$$\text{Για τις στροφές δοκιμής } \Gamma: \quad SV_C = (Y_{\max 1,C} + Y_{\max 2,C} + Y_{\max 3,C}) / 3$$

όπου:

$Y_{\max 1}, Y_{\max 2}, Y_{\max 3}$ = η υψηλότερη μέση τιμή αιθάλης 1 δευτερολέπτου κατά Bessel για κάθε μια από τις τρεις βαθμίδες φόρτισης

Η τελική τιμή υπολογίζεται ως εξής:

$$SV = (0,43 \times SV_A) + (0,56 \times SV_B) + (0,01 \times SV_C)$$

ΚΥΚΛΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ETC

1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

1.1. Προσδιορισμός της κλίμακας στροφών για το σχεδιασμό του διαγράμματος

Για τη μαθηματική έκφραση του ETC στο θάλαμο δοκιμής, είναι ανάγκη να χαραχθεί η καμπύλη στροφών-ροπής πριν από τον κύκλο δοκιμής. Ο ελάχιστος και ο μέγιστος αριθμός στροφών σχεδιασμού του διαγράμματος ορίζεται ως εξής:

Ελάχιστος αριθμός στροφών σχεδιασμού του διαγράμματος = στροφές βραδυπορίας

Μέγιστος αριθμός στροφών σχεδιασμού του διαγράμματος = $n_{hi} \times 1,02$ ή οι στροφές στις οποίες η ροπή υπό πλήρες φορτίο μηδενίζεται, ανάλογα με το ποια από τις δύο τιμές είναι η χαμηλότερη

1.2. Εκτέλεση του σχεδιασμού του διαγράμματος ισχύος του κινητήρα

Ο κινητήρας προθερμαίνεται υπό μέγιστη ισχύ προκειμένου να σταθεροποιηθούν οι παράμετροι κινητήρα σύμφωνα με τη σύσταση του κατασκευαστή και με την ορθή τεχνική πρακτική. Όταν σταθεροποιηθεί ο κινητήρας, ο σχεδιασμός του διαγράμματος ισχύος του εκτελείται ως εξής:

- α) Ο κινητήρας αποφορτίζεται και λειτουργεί με στροφές βραδυπορίας.
- β) Ο κινητήρας λειτουργεί υπό συνθήκες πλήρους φορτίου/μέγιστης ενεργοποίησης του συστήματος τροφοδοσίας και με τις ελάχιστες στροφές σχεδιασμού του διαγράμματος.
- γ) Οι στροφές του κινητήρα αυξάνουν με μέσο ρυθμό $8 \pm 1 \text{ min}^{-1} / \text{s}$ από τις ελάχιστες στις μέγιστες στροφές σχεδιασμού του διαγράμματος. Τα σημεία των στροφών και της ροπής κινητήρα καταγράφονται με ρυθμό λήψης δείγματος ενός τουλάχιστον σημείου ανά δευτερόλεπτο.

1.3. Χάραξη της καμπύλης ροής

Όλα τα σημεία δεδομένων που καταγράφονται στο πλαίσιο του ~~κεφαλαίου~~ ☒ σημείου ☒ 1.2 συνδέονται με τη βοήθεια γραμμικής παρεμβολής μεταξύ των σημείων. Η καμπύλη ροπής που προκύπτει αποτελεί το διάγραμμα ισχύος και χρησιμοποιείται για τη μετατροπή των κανονικοποιημένων τιμών ροπής του κύκλου του κινητήρα σε πραγματικές τιμές ροπής για τον κύκλο δοκιμής, όπως περιγράφεται στο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.

1.4. Εναλλακτικός σχεδιασμός του διαγράμματος ισχύος

Στην περίπτωση που ο κατασκευαστής θεωρεί ότι οι ανωτέρω τεχνικές σχεδιασμού του διαγράμματος είναι μη ασφαλείς ή μη αντιπροσωπευτικές για κάποιο

συγκεκριμένο κινητήρα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές τεχνικές. Οι εν λόγω εναλλακτικές τεχνικές πρέπει να ανταποκρίνονται στο στόχο των καθοριζόμενων διαδικασιών σχεδιασμού του διαγράμματος, που είναι να προσδιοριστεί η μέγιστη διαθέσιμη ροπή για όλες τις στροφές του κινητήρα που επιτυγχάνονται στους κύκλους δοκιμής. Τυχόν αποκλίσεις από τις τεχνικές σχεδιασμού του διαγράμματος ισχύος που καθορίζονται στο παρόν κεφάλαιο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒, για λόγους ασφάλειας ή αντιπροσωπευτικότητας, εγκρίνονται από την τεχνική υπηρεσία μαζί με την αιτιολόγησή τους. Σε καμία περίπτωση όμως δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται φθίνουσες συνεχείς καμπύλες σάρωσης στροφών κινητήρα για ρυθμιζόμενους κινητήρες ή για κινητήρες με στροβιλοσυμπιεστή.

1.5. Επαναληπτικές δοκιμές

Δεν απαιτείται σχεδιασμός του διαγράμματος ισχύος πριν από κάθε κύκλο δοκιμής. Οι κινητήρες υποβάλλονται σε σχεδιασμό του διαγράμματος πριν από έναν κύκλο δοκιμής μόνο αν:

- έχει παρέλθει υπερβολικά μεγάλο χρονικό διάστημα από τον τελευταίο σχεδιασμό, κατά την ορθή τεχνική κρίση,
- ή
- ο κινητήρας έχει υποστεί φυσικές μετατροπές ή αναβαθμονομήσεις που μπορεί να επηρεάσουν τις επιδόσεις του.

2. ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ο κύκλος δοκιμής μεταβατικών συνθηκών περιγράφεται στο προσάρτημα 3 του παρόντος παραρτήματος. Οι κανονικοποιημένες τιμές ροπής και στροφών μετατρέπονται σε πραγματικές τιμές με τον τρόπο που ακολουθεί, οπότε προκύπτει ο κύκλος αναφοράς.

2.1. Πραγματικές στροφές

Οι στροφές αποκανονικοποιούνται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Πραγματικές στροφές} = [\% \text{ στροφών (στροφές αναφοράς} - \text{στροφές βραδυπορίας)} / 100] + \text{στροφές βραδυπορίας}$$

Οι στροφές αναφοράς (n_{ref}) αντιστοιχούν στο 100 % των τιμών των στροφών που καθορίζονται στο χρονοδιάγραμμα δυναμομέτρου του κινητήρα του προσαρτήματος 3, ορίζονται δε ως εξής (βλ. σχήμα 1 του παραρτήματος I):

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{lo}} + 95 \% \times (n_{\text{hi}} - n_{\text{lo}})$$

όπου οι n_{hi} and n_{lo} είτε καθορίζονται σύμφωνα με το παράρτημα I, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2 ή προσδιορίζονται σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.1.

2.2. Πραγματική ροπή στρέψης

Η ροπή στρέψης κανονικοποιείται στη μέγιστη ροπή στον αντίστοιχο αριθμό στροφών. Οι τιμές ροπής του κύκλου αναφοράς αποκανονικοποιούνται με χρήση του διαγράμματος ισχύος που σχεδιάζεται σύμφωνα με το κεφάλαιο 1.3, ως εξής:

$$\text{Πραγματική ροπή} = (\% \text{ ροπή} \times \text{μέγιστη ροπή}/100)$$

για τις αντίστοιχες πραγματικές στροφές όπως προσδιορίζονται στο κεφάλαιο 2.1.

Για τους σκοπούς της εκπόνησης του κύκλου αναφοράς, οι αρνητικές τιμές ροπής ή ές των σημείων «βόλτα με το αυτοκίνητο» οδήγησης για λόγους αναψυχής » («m») πρέπει να λαμβάνουν αποκανονικοποιημένες τιμές, οι οποίες προσδιορίζονται με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- αρνητική τιμή 40 % της διαθέσιμης θετικής ροπής στο σχετικό σημείο αριθμού στροφών,
- χάραξη της καμπύλης της αρνητικής ροπής που απαιτείται για τη μετάβαση του κινητήρα από τις ελάχιστες στις μέγιστες στροφές σχεδιασμού του διαγράμματος ισχύος,
- προσδιορισμός της αρνητικής ροπής που απαιτείται για τη μετάβαση του κινητήρα στις στροφές βραδυπορίας και στις στροφές αναφοράς και γραμμική παρεμβολή μεταξύ των δύο αυτών σημείων.

2.3. Παράδειγμα της διαδικασίας αποκανονικοποίησης

Για παράδειγμα, αποκανονικοποιείται το ακόλουθο σημείο δοκιμής:

$$\% \text{ στροφές} = 43$$

$$\% \text{ ροπή} = 82$$

Με δεδομένα τις ακόλουθες τιμές:

$$\text{στροφές αναφοράς} = 2.200 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{στροφές βραδυπορίας} = 600 \text{ min}^{-1}$$

το αποτέλεσμα είναι,

$$\text{πραγματικές στροφές} = (43 \times (2\,200 - 600)/100) + 600 = 1\,288 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{πραγματική ροπή} = (82 \times 700/100) = 574 \text{ Nm}$$

όπου η μέγιστη ροπή που σημειώνεται στο διάγραμμα ισχύος στα 1 288 min⁻¹ είναι 700 Nm.

3. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, μπορεί να διεξαχθεί ομοίωμα δοκιμή για την προετοιμασία του κινητήρα και του συστήματος εξάτμισης πριν από τον κύκλο μετρήσεων.

Οι κινητήρες που τροφοδοτούνται με NG και LPG στρώνονται με τη βοήθεια της δοκιμής ETC. Ο κινητήρας στρώνεται επί δύο κύκλους ETC τουλάχιστον και μέχρις ότου οι εκπομπές CO που μετρώνται στη διάρκεια ενός κύκλου ETC δεν υπερβαίνουν κατά περισσότερο από 10 % τις εκπομπές CO που έχουν μετρηθεί κατά τον προηγούμενο κύκλο ETC.

3.1. Προετοιμασία των φίλτρων δειγματοληψίας (μόνο για κινητήρες ντίζελ)

Μία ώρα τουλάχιστον πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάθε φίλτρο (ζεύγος) τοποθετείται σε κλειστό — αλλά όχι σφραγισμένο — τριβλίο Petri και εισάγεται σε θάλαμο ζύγισης για σταθεροποίηση. Στο τέλος της περιόδου σταθεροποίησης, κάθε φίλτρο (ζεύγος) ζυγίζεται και καταγράφεται το απόβαρο. Στη συνέχεια το φίλτρο (ζεύγος) φυλάσσεται σε κλειστό τριβλίο Petri ή σε σφραγισμένο υποδοχέα φίλτρων μέχρι να χρειαστεί για τη δοκιμή. Αν το φίλτρο (ζεύγος) δεν χρησιμοποιηθεί εντός οκτώ ωρών από την απομάκρυνσή του από το θάλαμο ζύγισης, πρέπει να υποβάλλεται σε νέα προετοιμασία και ζύγιση πριν από τη χρήση.

3.2. Εγκατάσταση του μηχανισμού μέτρησης

Τα εργαστηριακά όργανα και οι καθετήρες δειγματοληψίας εγκαθίστανται όπως απαιτείται. Ο σωλήνας εξαγωγής συνδέεται με το σύστημα αραίωσης πλήρους ροής.

3.3. Εκκίνηση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα

Η εκκίνηση και η προθέρμανση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα πραγματοποιούνται μέχρι να σταθεροποιηθούν όλες οι θερμοκρασίες και οι πιέσεις στη μέγιστη ισχύ, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής.

3.4. Εκκίνηση του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (μόνο για κινητήρες ντίζελ)

Η εκκίνηση και η λειτουργία του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων πραγματοποιείται με ηλεκτρική διακλάδωση. Τα επίπεδα των σωματιδίων του αέρα αραίωσης μπορούν να προσδιοριστούν με τη διοχέτευση αέρα αραίωσης μέσω των φίλτρων σωματιδίων. Αν χρησιμοποιείται φιλτραρισμένος αέρας αραίωσης, μπορεί να γίνεται μία μέτρηση πριν ή μετά τη δοκιμή. Αν ο αέρας αραίωσης δεν είναι φιλτραρισμένος, μπορούν να γίνονται μετρήσεις κατά την έναρξη και τη λήξη του κύκλου και να υπολογίζεται ο μέσος όρος των τιμών.

3.5. Ρύθμιση του συστήματος αραίωσης πλήρους ροής

Η συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων ρυθμίζεται έτσι ώστε να εξουδετερώνεται η συμπύκνωση υδρατμών στο σύστημα και να λαμβάνεται στο μέτωπο του φίλτρου μέγιστη θερμοκρασία 325 K (52°C) ή μικρότερη (βλ. παράρτημα V, κεφάλαιο ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.3.1, DT).

3.6. Έλεγχος των αναλυτών

Οι αναλυτές εκπομπών ρυθμίζονται στο μηδέν και στο μέγιστο της κλίμακός τους. Αν χρησιμοποιούνται σάκοι δειγματοληψίας, αυτοί θα πρέπει να εκκενώνονται.

3.7. Διαδικασία εκκίνησης του κινητήρα

Ο σταθεροποιημένος κινητήρας τίθεται σε κίνηση σύμφωνα με τη διαδικασία εκκίνησης που υποδεικνύει ο κατασκευαστής, όπως αυτή περιγράφεται στο εγχειρίδιο του κατόχου του κινητήρα, με τη βοήθεια είτε κινητήρα εκκίνησης ή δυναμομέτρου. Προαιρετικά, η δοκιμή μπορεί να αρχίζει απευθείας από τη φάση προετοιμασίας του κινητήρα, χωρίς να σβήσει αυτός, όταν φθάσει τον αριθμό στροφών βραδυπορίας.

3.8. Κύκλος δοκιμής

3.8.1. Αλληλουχία φάσεων της δοκιμής

Η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής αρχίζει όταν ο κινητήρας φθάσει να λειτουργεί στις στροφές βραδυπορίας. Η δοκιμή ακολουθεί τον κύκλο αναφοράς, όπως αυτός ορίζεται στο κεφάλαιο 2 σημείο 2 του παρόντος προσαρτήματος. Οι εντολές ρύθμισης του αριθμού στροφών και της ροπής του κινητήρα δίδονται ανά διαστήματα 5 Hz ή μεγαλύτερα (συνιστάται ανά 10 Hz). Η ανάδραση στροφών και ροπής του κινητήρα καταγράφεται τουλάχιστον ανά δευτερόλεπτο στη διάρκεια του κύκλου δοκιμής, οι δε ενδείξεις μπορούν να φιλτράρονται ηλεκτρονικά.

3.8.2. Απόκριση του αναλυτή

- Αν ο κύκλος αρχίζει απευθείας από τη φάση προετοιμασίας, κατά την εκκίνηση του κινητήρα ή της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής τίθενται ταυτόχρονα σε λειτουργία οι συσκευές μέτρησης:
- έναρξη συλλογής ή ανάλυσης του αέρα αραίωσης,
- έναρξη συλλογής ή ανάλυσης των αραιωμένων καυσαερίων,
- έναρξη μέτρησης της ποσότητας των αραιωμένων καυσαερίων (CVS) και των απαιτούμενων θερμοκρασιών και πιέσεων,
- έναρξη καταγραφής των δεδομένων ανάδρασης στροφών και ροπής του δυναμομέτρου.

Τα HC και NO_x μετρώνται συνεχώς στη σήραγγα αραίωσης με συχνότητα 2 Hz. Οι μέσες συγκεντρώσεις προσδιορίζονται με ολοκλήρωση των ενδείξεων του αναλυτή στο σύνολο του κύκλου δοκιμής. Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος δεν υπερβαίνει τα 20 δευτερόλεπτα και συντονίζεται, αν είναι ανάγκη, με τυχόν διακυμάνσεις της ροής CVS και εκτροπές του χρόνου δειγματοληψίας/κύκλου δοκιμής. Τα CO, CO₂, NMHC και CH₄ προσδιορίζονται με ολοκλήρωση ή με ανάλυση των συγκεντρώσεων στο σάκο δειγματοληψίας που συλλέγεται σε όλη τη διάρκεια του κύκλου. Οι συγκεντρώσεις των αερίων ρύπων στον αέρα αραίωσης προσδιορίζονται με ολοκλήρωση ή με συλλογή στο σάκο του υποβάθρου. Όλες οι λοιπές τιμές καταγράφονται με ρυθμό μίας τουλάχιστον μέτρησης ανά δευτερόλεπτο (1 Hz).

3.8.3. Δειγματοληψία σωματιδίων (μόνο για κινητήρες ντίζελ)

Αν ο κύκλος αρχίζει απευθείας από τη φάση της προετοιμασίας, κατά την εκκίνηση του κινητήρα ή της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται από τη θέση ηλεκτρικής διακλάδωσης στη θέση συλλογής σωματιδίων.

Αν δεν εφαρμόζεται αντιστάθμιση ροής, η(οι) αντλία(ες) δειγματοληψίας ρυθμίζεται(ονται) έτσι ώστε η παροχή δια μέσου του καθετήρα δειγματοληψίας ή του σωλήνα μεταφοράς να διατηρείται εντός $\pm 5 \%$ της ρυθμισμένης παροχής. Αν εφαρμόζεται αντιστάθμιση ροής (δηλ. αναλογικός έλεγχος της ροής δείγματος), πρέπει να αποδεικνύεται ότι ο λόγος της ροής του κυρίως αγωγού προς τη ροή του δείγματος σωματιδίων δεν μεταβάλλεται κατά περισσότερο από $\pm 5 \%$ της ρυθμισμένης του τιμής (με εξαίρεση τα 10 πρώτα δευτερόλεπτα της δειγματοληψίας).

Σημείωση: Στη λειτουργία διπλής αραίωσης, ροή δείγματος είναι η καθαρή διαφορά μεταξύ της παροχής δια μέσου των φίλτρων των δειγμάτων και της παροχής του αέρα βοηθητικής αραίωσης.

Καταγράφεται η μέση θερμοκρασία και η μέση πίεση στον(ους) μετρητή(ές) αερίων ή στο στόμιο εισόδου των οργάνων ροής. Αν η ρυθμισμένη παροχή δεν μπορεί να διατηρηθεί σε ολόκληρη τη διάρκεια του κύκλου (με απόκλιση $\pm 5 \%$) εξαιτίας υπερφόρτισης των φίλτρων σωματιδίων, η δοκιμή ακυρώνεται. Η δοκιμή επαναλαμβάνεται με χρήση χαμηλότερης παροχής ή/και με φίλτρο μεγαλύτερης διαμέτρου.

3.8.4. Διακοπή λειτουργίας του κινητήρα

Αν ο κινητήρας σταματήσει οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του κύκλου δοκιμής, υποβάλλεται σε νέα προετοιμασία και τίθεται εκ νέου σε λειτουργία και η δοκιμή επαναλαμβάνεται. Αν κατά τη διάρκεια του κύκλου δοκιμής παρουσιαστεί δυσλειτουργία σε οποιοδήποτε όργανο του απαιτούμενου εξοπλισμού, η δοκιμή ακυρώνεται.

3.8.5. Λειτουργίες μετά τη δοκιμή

Με την ολοκλήρωση της δοκιμής, διακόπτεται η μέτρηση του όγκου των αραιωμένων καυσαερίων, η ροή αερίων στους σάκους συλλογής και η αντλία δειγματοληψίας σωματιδίων. Για συστήματα αναλυτή με ολοκληρωτή, η δειγματοληψία συνεχίζεται μέχρι την πάροδο των χρόνων απόκρισης του συστήματος.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σάκοι συλλογής, οι συγκεντρώσεις τους αναλύονται το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε το αργότερο από 20 λεπτά μετά τη λήξη του κύκλου δοκιμής.

Μετά τη δοκιμή εκπομπών, χρησιμοποιείται αέριο μηδενισμού της κλίμακας και το ίδιο αέριο προσδιορισμού του μέγιστου της κλίμακας για τον επανέλεγχο των αναλυτών. Η δοκιμή θεωρείται αποδεκτή αν η διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά τη δοκιμή είναι μικρότερη του 2 % της τιμής του αερίου προσδιορισμού του μέγιστου της κλίμακας.

Προκειμένου για κινητήρες ντίζελ μόνο, τα φίλτρα σωματιδίων επαναφέρονται στο θάλαμο ζύγισης το αργότερο μία ώρα μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής και υποβάλλονται σε προετοιμασία μέσα σε κλειστό, αλλά όχι σφραγισμένο, τριβλίο Petri για μία ώρα τουλάχιστον, όχι όμως περισσότερο από 80 ώρες πριν από τη ζύγιση.

3.9. Επαλήθευση της εκτέλεσης της δοκιμής

3.9.1. Μετατόπιση δεδομένων

Προκειμένου να ελαχιστοποιείται η στρέβλωση που προκαλεί η χρονική υστέρηση μεταξύ των τιμών ανάδρασης και αυτών του κύκλου αναφοράς, ολόκληρη η ακολουθία των ενδείξεων ανάδρασης των στροφών και της ροπής κινητήρα μπορεί να προωθείται ή να καθυστερεί χρονικά σε σχέση με την ακολουθία των στροφών και της ροπής αναφοράς. Αν μετατοπίζονται οι ενδείξεις ανάδρασης, πρέπει να μετατοπίζονται στην ίδια απόσταση και προς την ίδια κατεύθυνση τόσο οι στροφές όσο και η ροπή.

3.9.2. Υπολογισμός του έργου κύκλου

Το πραγματικό έργο κύκλου W_{act} (σε kWh) υπολογίζεται με χρήση όλων των καταγραφωμένων ζευγών τιμών στροφών και ροπής ανάδρασης του κινητήρα. Αυτό γίνεται μετά από τυχόν μετατόπιση των δεδομένων ανάδρασης, εφόσον επιλέγεται αυτή η δυνατότητα. Το πραγματικό έργο κύκλου W_{act} χρησιμοποιείται για τη σύγκριση με το έργο του κύκλου αναφοράς W_{ref} και για τον υπολογισμό των ειδικών εκπομπών της πέδησης (βλ. κεφάλαιο 4 σημεία 4.4 και 5.2). Η ίδια μεθοδολογία χρησιμοποιείται για την ολοκλήρωση τόσο της ισχύος αναφοράς όσο και της πραγματικής ισχύος του κινητήρα. Αν πρέπει να προσδιοριστούν τιμές μεταξύ παρακείμενων τιμών αναφοράς ή παρακείμενων μετρούμενων τιμών, χρησιμοποιείται γραμμική παρεμβολή.

Για την ολοκλήρωση του έργου κύκλου αναφοράς και του πραγματικού έργου κύκλου, μηδενίζονται και περιλαμβάνονται όλες οι αρνητικές τιμές των ροπών. Αν η ολοκλήρωση διενεργείται με συχνότητα μικρότερη των 5 Hertz και αν, στη διάρκεια δεδομένου χρονικού διαστήματος, η τιμή της ροπής μεταβάλλεται από θετική σε αρνητική ή από αρνητική σε θετική, υπολογίζεται το αρνητικό μέρος και μηδενίζεται. Το θετικό μέρος περιλαμβάνεται στην τιμή του ολοκληρώματος.

Το W_{act} πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ -15% και $+5\%$ του W_{ref} .

3.9.3 Στατιστική επικύρωση του κύκλου δοκιμής

Διενεργούνται γραμμικές παλινδρομήσεις των τιμών ανάδρασης επί των τιμών αναφοράς για τις στροφές, τη ροπή και την ισχύ. Αυτό γίνεται μετά από τυχόν μετατόπιση των δεδομένων ανάδρασης, εφόσον επιλέγεται αυτή η δυνατότητα. Χρησιμοποιείται η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων, ενώ η εξίσωση της γραμμής που διέρχεται από τα περισσότερα σημεία έχει τη μορφή:

$$y = mx + b$$

όπου:

y = τιμή ανάδρασης (πραγματική) στροφών (min^{-1}), ροπής (Nm) ή ισχύος (kW)

m = κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης

x = τιμή αναφοράς στροφών (min^{-1}), ροπής (Nm) ή ισχύος (kW)

b = σημείο τομής του y με την καμπύλη παλινδρόμησης

Για κάθε καμπύλη παλινδρόμησης υπολογίζονται το τυπικό σφάλμα εκτίμησης (SE) του y επί του x, καθώς και ο συντελεστής προσδιορισμού (r^2).

Συνιστάται η ανάλυση αυτή να διενεργείται στο 1 Hertz. Όλες οι αρνητικές τιμές της ροπής αναφοράς και οι αντίστοιχες τιμές ανάδρασης διαγράφονται από τον υπολογισμό στατιστικής επικύρωσης της ροπής και της ισχύος του κύκλου. Προκειμένου να θεωρηθεί η δοκιμή έγκυρη, πρέπει να ικανοποιούνται τα κριτήρια του πίνακα 6.

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 8

Πίνακας 6

Ανοχές της καμπύλης παλινδρόμησης

	Στροφές	Ροπή	Ισχύς
Τυπικό σφάλμα εκτίμησης (SE) του Y επί X	μέγιστο 100 min^{-1}	13 % κατ' ανώτατο όριο (15 %)(*) της μέγιστης ροπής κινητήρα του διαγράμματος ισχύος	8 % κατ' ανώτατο όριο (15 %)(*) της μέγιστης ισχύος κινητήρα του διαγράμματος ισχύος
Κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης, m	0,95 έως 1,03	0,83-1,03	0,89-1,03 (0,83-1,03)(*)
Συντελεστής προσδιορισμού, r^2	ελάχιστο 0,9700 (ελάχιστο 0,9500)(*)	ελάχιστο 0,8800 (ελάχιστο 0,7500)(*)	ελάχιστο 0,9100 (ελάχιστο 0,7500)(*)
Σημείο τομής του Y με την καμπύλη παλινδρόμησης, b	$\pm 50 \text{ min}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ ή $\pm 2 \%$ ($\pm 20 \text{ Nm}$ ή $\pm 3 \%$)(*) της μέγιστης ροπής, όποια είναι μεγαλύτερη	$\pm 4 \text{ kW}$ ή $\pm 2 \%$ ($\pm 4 \text{ kW}$ ή $\pm 3 \%$)(*) της μέγιστης ισχύος, όποια είναι μεγαλύτερη

(*) Μέχρι την 1η Οκτωβρίου 2005, επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή έγκρισης τύπου κινητήρων αερίου τα μεγέθη που αναφέρονται εντός παρενθέσεων. (Πριν από την 1η Οκτωβρίου 2004, η Επιτροπή θα υποβάλει έκθεση σχετικά με την εξέλιξη της τεχνολογίας των κινητήρων αερίου για να επιβεβαιώσει ή να τροποποιήσει τις ανοχές της καμπύλης παλινδρόμησης για τους κινητήρες αερίου που αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα.)

↓ 1999/96/EK Άρθ. 1, παρ. 3 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)
→ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 9

Επιτρέπεται η διαγραφή σημείων από τις στατιστικές αναλύσεις παλινδρόμησης στις περιπτώσεις που αναφέρονται στον πίνακα 7.

Πίνακας 7

Επιτρεπόμενες διαγραφές σημείων από την ανάλυση παλινδρόμησης

Προϋπόθεση	Σημεία προς διαγραφή
Πλήρες φορτίο και ροπή ανάδρασης < ροπή αναφοράς	Ροπή ή/και ισχύς
Μηδενικό φορτίο, όχι σημείο βραδυπορίας και ροπή ανάδρασης > ροπή αναφοράς	Ροπή ή/και ισχύς
Μηδενικό φορτίο/«γκάζι» κλειστό, σημείο βραδυπορίας και στροφές > στροφές βραδυπορίας αναφοράς	στροφές και/ή ισχύς

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

4.1. Προσδιορισμός της ροπής αραιωμένων καυσαερίων

Η συνολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων στη διάρκεια του κύκλου (kg/δοκιμή) υπολογίζεται από τις τιμές των μετρήσεων ολόκληρου του κύκλου και από τα αντίστοιχα δεδομένα βαθμονόμησης της συσκευής μέτρησης της ροής (V_0 για PDP ή K_V για CFV, όπως προσδιορίζονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 5, κεφάλαιο ~~2~~ σημείο ~~2.1~~ 2). Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι τύποι, αν η θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων παραμένει σταθερή στη διάρκεια του κύκλου με τη χρήση εναλλάκτη θερμότητας (± 6 K για PDP-CVS, ± 11 K για CFV-CVS, βλ. παράρτημα V, κεφάλαιο ~~2~~ σημείο ~~2.3~~ 2.3).

Για το σύστημα PDP-CVS:

$$M_{TOTW} = 1,293 \times V_0 \times N_p \times (p_B - p_I) \times 273 / (101,3 \times T)$$

όπου

M_{TOTW}	= μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση καθ' όλο τον κύκλο, σε kg
V_0	= όγκος των αντλούμενων αερίων ανά περιστροφή υπό συνθήκες της δοκιμής, σε m^3/rev
N_p	= σύνολο περιστροφών αντλίας ανά δοκιμή
p_B	= ατμοσφαιρική πίεση στον θάλαμο δοκιμής, σε kPa
p_I	= πίεση αντίθλιψης κάτω της ατμοσφαιρικής στο στόμιο εισόδου $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας, σε kPa
T	= μέση θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων στο στόμιο εισόδου $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας καθ' όλο τον κύκλο, σε K

Για το σύστημα CFV-CVS:

$$M_{TOTW} = 1,293 \times t \times K_v \times p_A / T^{0,5}$$

όπου

M_{TOTW}	= Μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση καθ' όλο τον κύκλο, σε kg
t	= χρόνος κύκλου, σε s
K_v	= συντελεστής βαθμονόμησης του βεντουρίμετρου κρίσιμης ροής υπό κανονικές συνθήκες,
p_A	= απόλυτη πίεση στο στόμιο εισόδου $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του βεντουρίμετρου, σε kPa
T	= απόλυτη θερμοκρασία στο στόμιο εισόδου $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του βεντουρίμετρου, σε K

Αν εφαρμόζεται σύστημα αντιστάθμισης ροής (δηλ. χωρίς εναλλάκτη θερμότητας), υπολογίζονται οι στιγμιαίες εκπομπές μάζας και εξάγεται το ολοκλήρωμά τους για ολόκληρο τον κύκλο. Στην περίπτωση αυτή, η στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων υπολογίζεται ως εξής:

Για σύστημα PDP-CVS:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \times V_0 \times N_{p,i} \times (p_B - p_I) \times 273 / (101,3 \times T)$$

όπου

$M_{TOTW,i}$	= στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων εξάτμισης σε υγρή βάση, σε kg
$N_{p,i}$	= συνολικές περιστροφές της αντλίας ανά μεσοδιάστημα

Για το σύστημα CFV-CVS:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_A / T^{0,5}$$

όπου

$M_{TOTW,i}$ = στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση, σε kg

Δt_i = μεσοδιάστημα, σε s

Αν η συνολική μάζα δείγματος σωματιδίων (M_{SAM}) και αερίων ρύπων υπερβαίνει το 0,5 % της συνολικής ροής CVS (M_{TOTW}), η ροή CVS διορθώνεται για τα M_{SAM} ή η ροή δείγματος σωματιδίων επαναφέρεται σε CVS πριν από τη συσκευή μέτρησης της ροής (PDP ή CFV).

4.2. Διόρθωση των NO_x για υγρασία

Καθώς οι εκπομπές των NO_x εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα περιβάλλοντος, η συγκέντρωση των NO_x διορθώνεται για την υγρασία του αέρα περιβάλλοντος με βάση τους συντελεστές που δίνονται από τους ακόλουθους τύπους.

α) για κινητήρες ντίζελ:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71)}$$

β) για κινητήρες αερίου:

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (H_a - 10,71)}$$

όπου:

H_a = υγρασία του αναρροφώμενου αέρα ανά kg ξηρού αέρα

ισούμενη με:

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

R_a = σχετική υγρασία του αναρροφώμενου αέρα, %

p_a = τάση κορεσμένων ατμών του αναρροφώμενου αέρα, σε kPa

p_B = συνολική βαρομετρική πίεση, σε kPa

4.3. Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπής

4.3.1. Συστήματα με σταθερή ροή μάζας

Για συστήματα με εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$(1) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες ντίζελ})$$

$$(2) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,G} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες αερίου})$$

$$(3) \quad \text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}}$$

$$(4) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες ντίζελ})$$

$$(5) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000502 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες υγραερίου})$$

$$(6) \quad \text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000516 \times \text{NMHC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες υγραερίου})$$

$$(7) \quad \text{CH}_{4 \text{ mass}} = 0,000552 \times \text{CH}_{4 \text{ conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες υγραερίου})$$

όπου:

$\text{NO}_{x \text{ conc}}, \text{CO}_{\text{conc}}, \text{HC}_{\text{conc}}^8, \text{NMHC}_{\text{conc}}$ = μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου καθ' όλο τον κύκλο από ολοκλήρωση (υποχρεωτική για τα NO_x και HC) ή μέτρηση σάκων, σε ppm

$M_{\text{TOT W}}$ = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων καθ' όλο τον κύκλο, όπως ορίζεται στο σημείο 4.1, σε kg

$K_{H,D}$ = συντελεστής διόρθωσης για υγρασία για κινητήρες ντίζελ, όπως ορίζεται στο σημείο 4.2

$K_{H,G}$ = συντελεστής διόρθωσης για υγρασία για κινητήρες αερίου, όπως ορίζεται στο σημείο 4.2

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση μετατρέπονται σε υγρή βάση, σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 1, κεφάλαιο $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 4.2.

Ο προσδιορισμός των $\text{NMHC}_{\text{conc}}$ εξαρτάται από τη μέθοδο που εφαρμόζεται (βλέπε παράρτημα III, προσάρτημα 4, κεφ. $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 3.3.4). Και στις δύο περιπτώσεις, προσδιορίζεται η συγκέντρωση CH_4 και αφαιρείται από τη συγκέντρωση HC με τον εξής τρόπο:

⁸

Βασιζόμενες σε ισοδύναμα C1.

α) μέθοδος GC

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{HC}_{\text{conc}} - \text{CH}_{4\text{conc}}$$

β) μέθοδος NMC

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \frac{\text{HC (w/o Cutter)} \times (1 - \text{CE}_M) - \text{HC (w Cutter)}}{\text{CE}_E - \text{CE}_M}$$

όπου:

HC(με διαχωριστή) = συγκέντρωση HC με ροή του δείγματος αερίων δια μέσου του NMC

HC(χωρίς διαχωριστή) = συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το δείγμα αερίων

CE_M = απόδοση ως προς το μεθάνιο, όπως ορίζεται στο παράρτημα III, προσάρτημα 5, κεφάλαιο X σημείο X 1.8.4.1

CE_E = απόδοση ως προς το αιθάνιο, όπως ορίζεται στο παράρτημα III, προσάρτημα 5, κεφάλαιο X σημείο X 1.8.4.2

4.3.1.1. Προσδιορισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου

Η μέση συγκέντρωση αερίων ρύπων υποβάθρου στον αέρα αραίωσης αφαιρείται από τις μετρούμενες συγκεντρώσεις, ώστε να προκύψουν οι καθαρές συγκεντρώσεις των ρύπων. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων υποβάθρου μπορούν να προσδιοριστούν με τη μέθοδο των σάκων δείγματος ή με συνεχείς μετρήσεις με ολοκλήρωση. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right)$$

όπου:

conc = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια, διορθωμένη κατά την ποσότητα του ρύπου αυτού που περιέχεται στον αέρα αραίωσης, σε ppm

conc_e = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

conc_d = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου μετρημένη στον αέρα αραίωσης, σε ppm

DF = συντελεστής αραίωσης

Ο συντελεστής αραίωσης υπολογίζεται ως εξής:

(α) για κινητήρες ντίζελ και κινητήρες υγραερίου

$$\text{DF} = \frac{F_s}{\text{CO}_{2,\text{conc } e} + (\text{HC}_{\text{conc } e} + \text{CO}_{\text{conc } e}) \times 10^{-4}}$$

(β) για κινητήρες φυσικού αερίου

$$DF = \frac{F_S}{CO_{2, conc e} + (NMHC_{conc e} + CO_{conc e}) \times 10^{-4}}$$

όπου:

$CO_{2, conc e}$ = συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια, κατ' όγκο %

$HC_{conc e}$ = συγκέντρωση HC στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm C1

$NMHC_{conc e}$ = συγκέντρωση NMHC στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm C1

$CO_{conc e}$ = συγκέντρωση CO στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

F_S = στοιχειομετρικός συντελεστής

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 1, κεφάλαιο 4.2.

Ο στοιχειομετρικός συντελεστής υπολογίζεται ως εξής:

$$F_S = 100 * (\chi/\chi + (y/2) + 3,76 * (\chi + (y/4)))$$

όπου:

x, y = σύνθεση καυσίμου C_xH_y

Εναλλακτικώς, και στην περίπτωση που δεν είναι γνωστή η σύνθεση του καυσίμου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξής στοιχειομετρικοί συντελεστές:

F_S (ντίζελ) = 13,4

F_S (υγραέριο) = 11,6

F_S (φυσικό αέριο) = 9,5

4.3.2. Συστήματα με αντιστάθμιση ροής

Για συστήματα χωρίς εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται με υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών μάζας και ολοκλήρωση των στιγμιαίων τιμών ολόκληρου του κύκλου. Επίσης, η διόρθωση υποβάθρου εφαρμόζεται απευθείας στην τιμή της στιγμιαίας συγκέντρωσης. Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι τύποι:

$$(1) \quad NO_{x mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOT W, i} \times NO_{x conc e, i} \times 0,001587 \times K_{H, D}) -$$

$$\left(M_{TOTW} \times NO_{x conc d} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0,001587 \times K_{H, D} \right) \quad (\text{για κινητήρες ντίζελ})$$

$$(2) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (\text{M}_{\text{TOT W},i} \times \text{NO}_{x \text{ conce},i} \times 0,001587 \times K_{\text{H,D}}) -$$

$$\left(\text{M}_{\text{TOTW}} \times \text{NO}_{x \text{ concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \times 0,001587 \times K_{\text{H,G}} \right) \quad (\text{για κινητήρες αερίου})$$

$$(3) \quad \text{CO}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (\text{M}_{\text{TOT W},i} \times \text{CO}_{\text{conce},i} \times 0,000966) -$$

$$\left(\text{M}_{\text{TOTW}} \times \text{CO}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \times 0,000966 \right)$$

$$(4) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (\text{M}_{\text{TOT W},i} \times \text{HC}_{\text{conce},i} \times 0,000479) -$$

$$\left(\text{M}_{\text{TOTW}} \times \text{HC}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \times 0,000479 \right) \quad (\text{για κινητήρες ντίζελ})$$

$$(5) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (\text{M}_{\text{TOT W},i} \times \text{HC}_{\text{conce},i} \times 0,000502) -$$

$$\left(\text{M}_{\text{TOTW}} \times \text{HC}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \times 0,000502 \right) \quad (\text{για κινητήρες υγραερίου})$$

$$\left(\text{M}_{\text{TOTW}} \times \text{NMHC}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \times 0,000516 \right)$$

$$(6) \quad \text{NMHC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (\text{M}_{\text{TOT W},i} \times \text{NMHC}_{\text{conce},i} \times 0,000516) -$$

(για κινητήρες φυσικού αερίου)

$$(7) \quad \text{CH}_{4 \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (\text{M}_{\text{TOT W},i} \times \text{CH}_{4 \text{ conce},i} \times 0,000552) -$$

$$\left(\text{M}_{\text{TOTW}} \times \text{CH}_{4 \text{ concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \times 0,000552 \right) \quad (\text{για κινητήρες φυσικού αερίου})$$

όπου:

conc_e = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

conc_d = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στον αέρα αραιώσεως, σε ppm

$M_{\text{TOTW},i}$ = στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων (βλ. ~~κεφάλαιο~~ $\otimes$ σημείο $\otimes$ 4.1), σε kg

M_{TOTW} = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων ολόκληρου του κύκλου (βλ. ~~κεφάλαιο~~ $\otimes$ σημείο $\otimes$ 4.1), σε kg

$K_{H,D}$ = συντελεστής διόρθωσης για υγρασία για κινητήρες ντίζελ, όπως ορίζεται στο ~~κεφάλαιο~~ $\otimes$ σημείο $\otimes$ 4.2

$K_{H,G}$ = συντελεστής διόρθωσης για υγρασία για κινητήρες αερίου, όπως ορίζεται στο ~~κεφάλαιο~~ $\otimes$ σημείο $\otimes$ 4.2

DF = συντελεστής αραιώσεως, όπως ορίζεται στο ~~κεφάλαιο~~ $\otimes$ σημείο $\otimes$ 4.3.1.1

4.4. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Οι εκπομπές (g/kWh) υπολογίζονται για όλα τα επί μέρους συστατικά με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\overline{\text{NO}_x} = \frac{\text{NO}_{x \text{ mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{για κινητήρες ντίζελ και αερίου})$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{\text{CO}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{για κινητήρες ντίζελ και αερίου})$$

$$\overline{\text{HC}} = \frac{\text{HC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{για κινητήρες ντίζελ και υγραερίου})$$

$$\overline{\text{NMHC}} = \frac{\text{NMHC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{για κινητήρες φυσικού αερίου})$$

$$\overline{\text{CH}_4} = \frac{\text{CH}_{4 \text{ mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{για κινητήρες φυσικού αερίου})$$

όπου:

W_{act} = πραγματικό έργο κύκλου, όπως ορίζεται στο ~~κεφάλαιο~~ $\otimes$ σημείο $\otimes$ 3.9.2, σε kWh

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΝΤΙΖΕΛ)

5.1. Υπολογισμός της ροής μάζας

Η μάζα σωματιδίων (g/δοκιμή) υπολογίζεται ως εξής:

$$PT_{\text{mass}} = (M_f/M_{\text{SAM}}) * (M_{\text{TOTW}}/1\ 000)$$

όπου:

M_f = μάζα σωματιδίων, που έχει ληφθεί ως δείγμα στο σύνολο του κύκλου, σε mg

M_{TOTW} = συνολική μάζα αραιωμένων καυσαερίων καθ' όλο τον κύκλο, όπως ορίζεται στο κεφάλαιο 4.1, σε kg

M_{SAM} = μάζα αραιωμένων αερίων εξάτμισης που έχει ληφθεί από τη σήραγγα αραιώσης για τη συλλογή σωματιδίων, σε kg

και:

M_f = $M_{f,p} + M_{f,b}$ αν ζυγίζονται χωριστά, σε mg

$M_{f,p}$ = μάζα σωματιδίων που συλλέγεται στο βασικό φίλτρο, σε mg

$M_{f,b}$ = μάζα σωματιδίων που συλλέγεται στο συμπληρωματικό φίλτρο, σε mg

Αν χρησιμοποιείται σύστημα διπλής αραιώσης, η μάζα του αέρα βοηθητικής αραιώσης αφαιρείται από τη συνολική μάζα των καυσαερίων διπλής αραιώσης, από τα οποία λαμβάνεται δείγμα μέσω των φίλτρων σωματιδίων

$$M_{\text{SAM}} = M_{\text{TOT}} - M_{\text{SEC}}$$

όπου:

M_{TOT} = μάζα καυσαερίων διπλής αραιώσης που διέρχεται μέσω του φίλτρου σωματιδίων, σε kg

M_{SEC} = μάζα αέρα βοηθητικής αραιώσης, σε kg

Αν τα επίπεδα σωματιδίων υποβάθρου στον αέρα αραιώσης προσδιορίζονται σύμφωνα με το κεφάλαιο 3.4, η μάζα σωματιδίων μπορεί να υποβάλλεται σε διόρθωση υποβάθρου. Στην περίπτωση αυτή, η μάζα σωματιδίων (g/δοκιμή) υπολογίζεται ως εξής:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \times \frac{M_{\text{TOTW}}}{1\ 000}$$

$M_f, M_{\text{SAM}}, M_{\text{TOTW}}$ = βλ. ανωτέρω

M_{DIL} = μάζα αέρα βασικής αραίωσης, από τον οποίο λαμβάνονται δείγματα με δειγματολήπτη σωματιδίων υποβάθρου, σε kg

M_d = μάζα συλλεγόμενων σωματιδίων υποβάθρου του αέρα βασικής αραίωσης, σε mg

DF = συντελεστής αραίωσης, όπως ορίζεται στο κεφάλαιο ☐ σημείο ☐ 4.3.1.1

5.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Οι εκπομπές σωματιδίων (g/kWh) υπολογίζονται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

όπου:

W_{act} = πραγματικό έργο κύκλου, όπως ορίζεται στο κεφάλαιο ☐ σημείο ☐ 3.9.2, σε kWh.

Προσάρτημα 3

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ETC

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0,1	1,5
17	23,1	21,5
18	12,6	28,5
19	21,8	71
20	19,7	76,8
21	54,6	80,9
22	71,3	4,9
23	55,9	18,1

24	72	85,4
25	86,7	61,8
26	51,7	0
27	53,4	48,9
28	34,2	87,6
29	45,5	92,7
30	54,6	99,5
31	64,5	96,8
32	71,7	85,4
33	79,4	54,8
34	89,7	99,4
35	57,4	0
36	59,7	30,6
37	90,1	«m»
38	82,9	«m»
39	51,3	«m»
40	28,5	«m»
41	29,3	«m»
42	26,7	«m»
43	20,4	«m»
44	14,1	0
45	6,5	0
46	0	0
47	0	0
48	0	0
49	0	0
50	0	0

51	0	0
52	0	0
53	0	0
54	0	0
55	0	0
56	0	0
57	0	0
58	0	0
59	0	0
60	0	0
61	0	0
62	25,5	11,1
63	28,5	20,9
64	32	73,9
65	4	82,3
66	34,5	80,4
67	64,1	86
68	58	0
69	50,3	83,4
70	66,4	99,1
71	81,4	99,6
72	88,7	73,4
73	52,5	0
74	46,4	58,5
75	48,6	90,9
76	55,2	99,4
77	62,3	99

78	68,4	91,5
79	74,5	73,7
80	38	0
81	41,8	89,6
82	47,1	99,2
83	52,5	99,8
84	56,9	80,8
85	58,3	11,8
86	56,2	«m»
87	52	«m»
88	43,3	«m»
89	36,1	«m»
90	27,6	«m»
91	21,1	«m»
92	8	0
93	0	0
94	0	0
95	0	0
96	0	0
97	0	0
98	0	0
99	0	0
100	0	0
101	0	0
102	0	0
103	0	0
104	0	0

105	0	0
106	0	0
107	0	0
108	11,6	14,8
109	0	0
110	27,2	74,8
111	17	76,9
112	36	78
113	59,7	86
114	80,8	17,9
115	49,7	0
116	65,6	86
117	78,6	72,2
118	64,9	«m»
119	44,3	«m»
120	51,4	83,4
121	58,1	97
122	69,3	99,3
123	72	20,8
124	72,1	«m»
125	65,3	«m»
126	64	«m»
127	59,7	«m»
128	52,8	«m»
129	45,9	«m»
130	38,7	«m»
131	32,4	«m»

132	27	«m»
133	21,7	«m»
134	19,1	0,4
135	34,7	14
136	16,4	48,6
137	0	11,2
138	1,2	2,1
139	30,1	19,3
140	30	73,9
141	54,4	74,4
142	77,2	55,6
143	58,1	0
144	45	82,1
145	68,7	98,1
146	85,7	67,2
147	60,2	0
148	59,4	98
149	72,7	99,6
150	79,9	45
151	44,3	0
152	41,5	84,4
153	56,2	98,2
154	65,7	99,1
155	74,4	84,7
156	54,4	0
157	47,9	89,7
158	54,5	99,5

159	62,7	96,8
160	62,3	0
161	46,2	54,2
162	44,3	83,2
163	48,2	13,3
164	51	«m»
165	50	«m»
166	49,2	«m»
167	49,3	«m»
168	49,9	«m»
169	51,6	«m»
170	49,7	«m»
171	48,5	«m»
172	50,3	72,5
173	51,1	84,5
174	54,6	64,8
175	56,6	76,5
176	58	«m»
177	53,6	«m»
178	40,8	«m»
179	32,9	«m»
180	26,3	«m»
181	20,9	«m»
182	10	0
183	0	0
184	0	0
185	0	0

186	0	0
187	0	0
188	0	0
189	0	0
190	0	0
191	0	0
192	0	0
193	0	0
194	0	0
195	0	0
196	0	0
197	0	0
198	0	0
199	0	0
200	0	0
201	0	0
202	0	0
203	0	0
204	0	0
205	0	0
206	0	0
207	0	0
208	0	0
209	0	0
210	0	0
211	0	0
212	0	0

213	0	0
214	0	0
215	0	0
216	0	0
217	0	0
218	0	0
219	0	0
220	0	0
221	0	0
222	0	0
223	0	0
224	0	0
225	21,2	62,7
226	30,8	75,1
227	5,9	82,7
228	34,6	80,3
229	59,9	87
230	84,3	86,2
231	68,7	«m»
232	43,6	«m»
233	41,5	85,4
234	49,9	94,3
235	60,8	99
236	70,2	99,4
237	81,1	92,4
238	49,2	0
239	56	86,2

240	56,2	99,3
241	61,7	99
242	69,2	99,3
243	74,1	99,8
244	72,4	8,4
245	71,3	0
246	71,2	9,1
247	67,1	«m»
248	65,5	«m»
249	64,4	«m»
250	62,9	25,6
251	62,2	35,6
252	62,9	24,4
253	58,8	«m»
254	56,9	«m»
255	54,5	«m»
256	51,7	17
257	56,2	78,7
258	59,5	94,7
259	65,5	99,1
260	71,2	99,5
261	76,6	99,9
262	79	0
263	52,9	97,5
264	53,1	99,7
265	59	99,1
266	62,2	99

267	65	99,1
268	69	83,1
269	69,9	28,4
270	70,6	12,5
271	68,9	8,4
272	69,8	9,1
273	69,6	7
274	65,7	«m»
275	67,1	«m»
276	66,7	«m»
277	65,6	«m»
278	64,5	«m»
279	62,9	«m»
280	59,3	«m»
281	54,1	«m»
282	51,3	«m»
283	47,9	«m»
284	43,6	«m»
285	39,4	«m»
286	34,7	«m»
287	29,8	«m»
288	20,9	73,4
289	36,9	«m»
290	35,5	«m»
291	20,9	«m»
292	49,7	11,9
293	42,5	«m»

294	32	«m»
295	23,6	«m»
296	19,1	0
297	15,7	73,5
298	25,1	76,8
299	34,5	81,4
300	44,1	87,4
301	52,8	98,6
302	63,6	99
303	73,6	99,7
304	62,2	«m»
305	29,2	«m»
306	46,4	22
307	47,3	13,8
308	47,2	12,5
309	47,9	11,5
310	47,8	35,5
311	49,2	83,3
312	52,7	96,4
313	57,4	99,2
314	61,8	99
315	66,4	60,9
316	65,8	«m»
317	59	«m»
318	50,7	«m»
319	41,8	«m»
320	34,7	«m»

321	28,7	«m»
322	25,2	«m»
323	43	24,8
324	38,7	0
325	48,1	31,9
326	40,3	61
327	42,4	52,1
328	46,4	47,7
329	46,9	30,7
330	46,1	23,1
331	45,7	23,2
332	45,5	31,9
333	46,4	73,6
334	51,3	60,7
335	51,3	51,1
336	53,2	46,8
337	53,9	50
338	53,4	52,1
339	53,8	45,7
340	50,6	22,1
341	47,8	26
342	41,6	17,8
343	38,7	29,8
344	35,9	71,6
345	34,6	47,3
346	34,8	80,3
347	35,9	87,2

348	38,8	90,8
349	41,5	94,7
350	47,1	99,2
351	53,1	99,7
352	46,4	0
353	42,5	0,7
354	43,6	58,6
355	47,1	87,5
356	54,1	99,5
357	62,9	99
358	72,6	99,6
359	82,4	99,5
360	88	99,4
361	46,4	0
362	53,4	95,2
363	58,4	99,2
364	61,5	99
365	64,8	99
366	68,1	99,2
367	73,4	99,7
368	73,3	29,8
369	73,5	14,6
370	68,3	0
371	45,4	49,9
372	47,2	75,7
373	44,5	9
374	47,8	10,3

375	46,8	15,9
376	46,9	12,7
377	46,8	8,9
378	46,1	6,2
379	46,1	«m»
380	45,5	«m»
381	44,7	«m»
382	43,8	«m»
383	41	«m»
384	41,1	6,4
385	38	6,3
386	35,9	0,3
387	33,5	0
388	53,1	48,9
389	48,3	«m»
390	49,9	«m»
391	48	«m»
392	45,3	«m»
393	41,6	3,1
394	44,3	79
395	44,3	89,5
396	43,4	98,8
397	44,3	98,9
398	43	98,8
399	42,2	98,8
400	42,7	98,8
401	45	99

402	43,6	98,9
403	42,2	98,8
404	44,8	99
405	43,4	98,8
406	45	99
407	42,2	54,3
408	61,2	31,9
409	56,3	72,3
410	59,7	99,1
411	62,3	99
412	67,9	99,2
413	69,5	99,3
414	73,1	99,7
415	77,7	99,8
416	79,7	99,7
417	82,5	99,5
418	85,3	99,4
419	86,6	99,4
420	89,4	99,4
421	62,2	0
422	52,7	96,4
423	50,2	99,8
424	49,3	99,6
425	52,2	99,8
426	51,3	100
427	51,3	100
428	51,1	100

429	51,1	100
430	51,8	99,9
431	51,3	100
432	51,1	100
433	51,3	100
434	52,3	99,8
435	52,9	99,7
436	53,8	99,6
437	51,7	99,9
438	53,5	99,6
439	52	99,8
440	51,7	99,9
441	53,2	99,7
442	54,2	99,5
443	55,2	99,4
444	53,8	99,6
445	53,1	99,7
446	55	99,4
447	57	99,2
448	61,5	99
449	59,4	5,7
450	59	0
451	57,3	59,8
452	64,1	99
453	70,9	90,5
454	58	0
455	41,5	59,8

456	44,1	92,6
457	46,8	99,2
458	47,2	99,3
459	51	100
460	53,2	99,7
461	53,1	99,7
462	55,9	53,1
463	53,9	13,9
464	52,5	«m»
465	51,7	«m»
466	51,5	52,2
467	52,8	80
468	54,9	95
469	57,3	99,2
470	60,7	99,1
471	62,4	«m»
472	60,1	«m»
473	53,2	«m»
474	44	«m»
475	35,2	«m»
476	30,5	«m»
477	26,5	«m»
478	22,5	«m»
479	20,4	«m»
480	19,1	«m»
481	19,1	«m»
482	13,4	«m»

483	6,7	«m»
484	3,2	«m»
485	14,3	63,8
486	34,1	0
487	23,9	75,7
488	31,7	79,2
489	32,1	19,4
490	35,9	5,8
491	36,6	0,8
492	38,7	«m»
493	38,4	«m»
494	39,4	«m»
495	39,7	«m»
496	40,5	«m»
497	40,8	«m»
498	39,7	«m»
499	39,2	«m»
500	38,7	«m»
501	32,7	«m»
502	30,1	«m»
503	21,9	«m»
504	12,8	0
505	0	0
506	0	0
507	0	0
508	0	0
509	0	0

510	0	0
511	0	0
512	0	0
513	0	0
514	30,5	25,6
515	19,7	56,9
516	16,3	45,1
517	27,2	4,6
518	21,7	1,3
519	29,7	28,6
520	36,6	73,7
521	61,3	59,5
522	40,8	0
523	36,6	27,8
524	39,4	80,4
525	51,3	88,9
526	58,5	11,1
527	60,7	«m»
528	54,5	«m»
529	51,3	«m»
530	45,5	«m»
531	40,8	«m»
532	38,9	«m»
533	36,6	«m»
534	36,1	72,7
535	44,8	78,9
536	51,6	91,1

537	59,1	99,1
538	66	99,1
539	75,1	99,9
540	81	8
541	39,1	0
542	53,8	89,7
543	59,7	99,1
544	64,8	99
545	70,6	96,1
546	72,6	19,6
547	72	6,3
548	68,9	0,1
549	67,7	«m»
550	66,8	«m»
551	64,3	16,9
552	64,9	7
553	63,6	12,5
554	63	7,7
555	64,4	38,2
556	63	11,8
557	63,6	0
558	63,3	5
559	60,1	9,1
560	61	8,4
561	59,7	0,9
562	58,7	«m»
563	56	«m»

564	53,9	«m»
565	52,1	«m»
566	49,9	«m»
567	46,4	«m»
568	43,6	«m»
569	40,8	«m»
570	37,5	«m»
571	27,8	«m»
572	17,1	0,6
573	12,2	0,9
574	11,5	1,1
575	8,7	0,5
576	8	0,9
577	5,3	0,2
578	4	0
579	3,9	0
580	0	0
581	0	0
582	0	0
583	0	0
584	0	0
585	0	0
586	0	0
587	8,7	22,8
588	16,2	49,4
589	23,6	56
590	21,1	56,1

591	23,6	56
592	46,2	68,8
593	68,4	61,2
594	58,7	«m»
595	31,6	«m»
596	19,9	8,8
597	32,9	70,2
598	43	79
599	57,4	98,9
600	72,1	73,8
601	53	0
602	48,1	86
603	56,2	99
604	65,4	98,9
605	72,9	99,7
606	67,5	«m»
607	39	«m»
608	41,9	38,1
609	44,1	80,4
610	46,8	99,4
611	48,7	99,9
612	50,5	99,7
613	52,5	90,3
614	51	1,8
615	50	«m»
616	49,1	«m»
617	47	«m»

618	43,1	«m»
619	39,2	«m»
620	40,6	0,5
621	41,8	53,4
622	44,4	65,1
623	48,1	67,8
624	53,8	99,2
625	58,6	98,9
626	63,6	98,8
627	68,5	99,2
628	72,2	89,4
629	77,1	0
630	57,8	79,1
631	60,3	98,8
632	61,9	98,8
633	63,8	98,8
634	64,7	98,9
635	65,4	46,5
636	65,7	44,5
637	65,6	3,5
638	49,1	0
639	50,4	73,1
640	50,5	«m»
641	51	«m»
642	49,4	«m»
643	49,2	«m»
644	48,6	«m»

645	47,5	«m»
646	46,5	«m»
647	46	11,3
648	45,6	42,8
649	47,1	83
650	46,2	99,3
651	47,9	99,7
652	49,5	99,9
653	50,6	99,7
654	51	99,6
655	53	99,3
656	54,9	99,1
657	55,7	99
658	56	99
659	56,1	9,3
660	55,6	«m»
661	55,4	«m»
662	54,9	51,3
663	54,9	59,8
664	54	39,3
665	53,8	«m»
666	52	«m»
667	50,4	«m»
668	50,6	0
669	49,3	41,7
670	50	73,2
671	50,4	99,7

672	51,9	99,5
673	53,6	99,3
674	54,6	99,1
675	56	99
676	55,8	99
677	58,4	98,9
678	59,9	98,8
679	60,9	98,8
680	63	98,8
681	64,3	98,9
682	64,8	64
683	65,9	46,5
684	66,2	28,7
685	65,2	1,8
686	65	6,8
687	63,6	53,6
688	62,4	82,5
689	61,8	98,8
690	59,8	98,8
691	59,2	98,8
692	59,7	98,8
693	61,2	98,8
694	62,2	49,4
695	62,8	37,2
696	63,5	46,3
697	64,7	72,3
698	64,7	72,3

699	65,4	77,4
700	66,1	69,3
701	64,3	«m»
702	64,3	«m»
703	63	«m»
704	62,2	«m»
705	61,6	«m»
706	62,4	«m»
707	62,2	«m»
708	61	«m»
709	58,7	«m»
710	55,5	«m»
711	51,7	«m»
712	49,2	«m»
713	48,8	40,4
714	47,9	«m»
715	46,2	«m»
716	45,6	9,8
717	45,6	34,5
718	45,5	37,1
719	43,8	«m»
720	41,9	«m»
721	41,3	«m»
722	41,4	«m»
723	41,2	«m»
724	41,8	«m»
725	41,8	«m»

726	43,2	17,4
727	45	29
728	44,2	«m»
729	43,9	«m»
730	38	10,7
731	56,8	«m»
732	57,1	«m»
733	52	«m»
734	44,4	«m»
735	40,2	«m»
736	39,2	16,5
737	38,9	73,2
738	39,9	89,8
739	42,3	98,6
740	43,7	98,8
741	45,5	99,1
742	45,6	99,2
743	48,1	99,7
744	49	100
745	49,8	99,9
746	49,8	99,9
747	51,9	99,5
748	52,3	99,4
749	53,3	99,3
750	52,9	99,3
751	54,3	99,2
752	55,5	99,1

753	56,7	99
754	61,7	98,8
755	64,3	47,4
756	64,7	1,8
757	66,2	«m»
758	49,1	«m»
759	52,1	46
760	52,6	61
761	52,9	0
762	52,3	20,4
763	54,2	56,7
764	55,4	59,8
765	56,1	49,2
766	56,8	33,7
767	57,2	96
768	58,6	98,9
769	59,5	98,8
770	61,2	98,8
771	62,1	98,8
772	62,7	98,8
773	62,8	98,8
774	64	98,9
775	63,2	46,3
776	62,4	«m»
777	60,3	«m»
778	58,7	«m»
779	57,2	«m»

780	56,1	«m»
781	56	9,3
782	55,2	26,3
783	54,8	42,8
784	55,7	47,1
785	56,6	52,4
786	58	50,3
787	58,6	20,6
788	58,7	«m»
789	59,3	«m»
790	58,6	«m»
791	60,5	9,7
792	59,2	9,6
793	59,9	9,6
794	59,6	9,6
795	59,9	6,2
796	59,9	9,6
797	60,5	13,1
798	60,3	20,7
799	59,9	31
800	60,5	42
801	61,5	52,5
802	60,9	51,4
803	61,2	57,7
804	62,8	98,8
805	63,4	96,1
806	64,6	45,4

807	64,1	5
808	63	3,2
809	62,7	14,9
810	63,5	35,8
811	64,1	73,3
812	64,3	37,4
813	64,1	21
814	63,7	21
815	62,9	18
816	62,4	32,7
817	61,7	46,2
818	59,8	45,1
819	57,4	43,9
820	54,8	42,8
821	54,3	65,2
822	52,9	62,1
823	52,4	30,6
824	50,4	«m»
825	48,6	«m»
826	47,9	«m»
827	46,8	«m»
828	46,9	9,4
829	49,5	41,7
830	50,5	37,8
831	52,3	20,4
832	54,1	30,7
833	56,3	41,8

834	58,7	26,5
835	57,3	«m»
836	59	«m»
837	59,8	«m»
838	60,3	«m»
839	61,2	«m»
840	61,8	«m»
841	62,5	«m»
842	62,4	«m»
843	61,5	«m»
844	63,7	«m»
845	61,9	«m»
846	61,6	29,7
847	60,3	«m»
848	59,2	«m»
849	57,3	«m»
850	52,3	«m»
851	49,3	«m»
852	47,3	«m»
853	46,3	38,8
854	46,8	35,1
855	46,6	«m»
856	44,3	«m»
857	43,1	«m»
858	42,4	2,1
859	41,8	2,4
860	43,8	68,8

861	44,6	89,2
862	46	99,2
863	46,9	99,4
864	47,9	99,7
865	50,2	99,8
866	51,2	99,6
867	52,3	99,4
868	53	99,3
869	54,2	99,2
870	55,5	99,1
871	56,7	99
872	57,3	98,9
873	58	98,9
874	60,5	31,1
875	60,2	«m»
876	60,3	«m»
877	60,5	6,3
878	61,4	19,3
879	60,3	1,2
880	60,5	2,9
881	61,2	34,1
882	61,6	13,2
883	61,5	16,4
884	61,2	16,4
885	61,3	«m»
886	63,1	«m»
887	63,2	4,8

888	62,3	22,3
889	62	38,5
890	61,6	29,6
891	61,6	26,6
892	61,8	28,1
893	62	29,6
894	62	16,3
895	61,1	«m»
896	61,2	«m»
897	60,7	19,2
898	60,7	32,5
899	60,9	17,8
900	60,1	19,2
901	59,3	38,2
902	59,9	45
903	59,4	32,4
904	59,2	23,5
905	59,5	40,8
906	58,3	«m»
907	58,2	«m»
908	57,6	«m»
909	57,1	«m»
910	57	0,6
911	57	26,3
912	56,5	29,2
913	56,3	20,5
914	56,1	«m»

915	55,2	«m»
916	54,7	17,5
917	55,2	29,2
918	55,2	29,2
919	55,9	16
920	55,9	26,3
921	56,1	36,5
922	55,8	19
923	55,9	9,2
924	55,8	21,9
925	56,4	42,8
926	56,4	38
927	56,4	11
928	56,4	35,1
929	54	7,3
930	53,4	5,4
931	52,3	27,6
932	52,1	32
933	52,3	33,4
934	52,2	34,9
935	52,8	60,1
936	53,7	69,7
937	54	70,7
938	55,1	71,7
939	55,2	46
940	54,7	12,6
941	52,5	0

942	51,8	24,7
943	51,4	43,9
944	50,9	71,1
945	51,2	76,8
946	50,3	87,5
947	50,2	99,8
948	50,9	100
949	49,9	99,7
950	50,9	100
951	49,8	99,7
952	50,4	99,8
953	50,4	99,8
954	49,7	99,7
955	51	100
956	50,3	99,8
957	50,2	99,8
958	49,9	99,7
959	50,9	100
960	50	99,7
961	50,2	99,8
962	50,2	99,8
963	49,9	99,7
964	50,4	99,8
965	50,2	99,8
966	50,3	99,8
967	49,9	99,7
968	51,1	100

969	50,6	99,9
970	49,9	99,7
971	49,6	99,6
972	49,4	99,6
973	49	99,5
974	49,8	99,7
975	50,9	100
976	50,4	99,8
977	49,8	99,7
978	49,1	99,5
979	50,4	99,8
980	49,8	99,7
981	49,3	99,5
982	49,1	99,5
983	49,9	99,7
984	49,1	99,5
985	50,4	99,8
986	50,9	100
987	51,4	99,9
988	51,5	99,9
989	52,2	99,7
990	52,8	74,1
991	53,3	46
992	53,6	36,4
993	53,4	33,5
994	53,9	58,9
995	55,2	73,8

996	55,8	52,4
997	55,7	9,2
998	55,8	2,2
999	56,4	33,6
1000	55,4	«m»
1001	55,2	«m»
1002	55,8	26,3
1003	55,8	23,3
1004	56,4	50,2
1005	57,6	68,3
1006	58,8	90,2
1007	59,9	98,9
1008	62,3	98,8
1009	63,1	74,4
1010	63,7	49,4
1011	63,3	9,8
1012	48	0
1013	47,9	73,5
1014	49,9	99,7
1015	49,9	48,8
1016	49,6	2,3
1017	49,9	«m»
1018	49,3	«m»
1019	49,7	47,5
1020	49,1	«m»
1021	49,4	«m»
1022	48,3	«m»

1023	49,4	«m»
1024	48,5	«m»
1025	48,7	«m»
1026	48,7	«m»
1027	49,1	«m»
1028	49	«m»
1029	49,8	«m»
1030	48,7	«m»
1031	48,5	«m»
1032	49,3	31,3
1033	49,7	45,3
1034	48,3	44,5
1035	49,8	61
1036	49,4	64,3
1037	49,8	64,4
1038	50,5	65,6
1039	50,3	64,5
1040	51,2	82,9
1041	50,5	86
1042	50,6	89
1043	50,4	81,4
1044	49,9	49,9
1045	49,1	20,1
1046	47,9	24
1047	48,1	36,2
1048	47,5	34,5
1049	46,9	30,3

1050	47,7	53,5
1051	46,9	61,6
1052	46,5	73,6
1053	48	84,6
1054	47,2	87,7
1055	48,7	80
1056	48,7	50,4
1057	47,8	38,6
1058	48,8	63,1
1059	47,4	5
1060	47,3	47,4
1061	47,3	49,8
1062	46,9	23,9
1063	46,7	44,6
1064	46,8	65,2
1065	46,9	60,4
1066	46,7	61,5
1067	45,5	«m»
1068	45,5	«m»
1069	44,2	«m»
1070	43	«m»
1071	42,5	«m»
1072	41	«m»
1073	39,9	«m»
1074	39,9	38,2
1075	40,1	48,1
1076	39,9	48

1077	39,4	59,3
1078	43,8	19,8
1079	52,9	0
1080	52,8	88,9
1081	53,4	99,5
1082	54,7	99,3
1083	56,3	99,1
1084	57,5	99
1085	59	98,9
1086	59,8	98,9
1087	60,1	98,9
1088	61,8	48,3
1089	61,8	55,6
1090	61,7	59,8
1091	62	55,6
1092	62,3	29,6
1093	62	19,3
1094	61,3	7,9
1095	61,1	19,2
1096	61,2	43
1097	61,1	59,7
1098	61,1	98,8
1099	61,3	98,8
1100	61,3	26,6
1101	60,4	«m»
1102	58,8	«m»
1103	57,7	«m»

1104	56	«m»
1105	54,7	«m»
1106	53,3	«m»
1107	52,6	23,2
1108	53,4	84,2
1109	53,9	99,4
1110	54,9	99,3
1111	55,8	99,2
1112	57,1	99
1113	56,5	99,1
1114	58,9	98,9
1115	58,7	98,9
1116	59,8	98,9
1117	61	98,8
1118	60,7	19,2
1119	59,4	«m»
1120	57,9	«m»
1121	57,6	«m»
1122	56,3	«m»
1123	55	«m»
1124	53,7	«m»
1125	52,1	«m»
1126	51,1	«m»
1127	49,7	25,8
1128	49,1	46,1
1129	48,7	46,9
1130	48,2	46,7

1131	48	70
1132	48	70
1133	47,2	67,6
1134	47,3	67,6
1135	46,6	74,7
1136	47,4	13
1137	46,3	«m»
1138	45,4	«m»
1139	45,5	24,8
1140	44,8	73,8
1141	46,6	99
1142	46,3	98,9
1143	48,5	99,4
1144	49,9	99,7
1145	49,1	99,5
1146	49,1	99,5
1147	51	100
1148	51,5	99,9
1149	50,9	100
1150	51,6	99,9
1151	52,1	99,7
1152	50,9	100
1153	52,2	99,7
1154	51,5	98,3
1155	51,5	47,2
1156	50,8	78,4
1157	50,3	83

1158	50,3	31,7
1159	49,3	31,3
1160	48,8	21,5
1161	47,8	59,4
1162	48,1	77,1
1163	48,4	87,6
1164	49,6	87,5
1165	51	81,4
1166	51,6	66,7
1167	53,3	63,2
1168	55,2	62
1169	55,7	43,9
1170	56,4	30,7
1171	56,8	23,4
1172	57	«m»
1173	57,6	«m»
1174	56,9	«m»
1175	56,4	4
1176	57	23,4
1177	56,4	41,7
1178	57	49,2
1179	57,7	56,6
1180	58,6	56,6
1181	58,9	64
1182	59,4	68,2
1183	58,8	71,4
1184	60,1	71,3

1185	60,6	79,1
1186	60,7	83,3
1187	60,7	77,1
1188	60	73,5
1189	60,2	55,5
1190	59,7	54,4
1191	59,8	73,3
1192	59,8	77,9
1193	59,8	73,9
1194	60	76,5
1195	59,5	82,3
1196	59,9	82,8
1197	59,8	65,8
1198	59	48,6
1199	58,9	62,2
1200	59,1	70,4
1201	58,9	62,1
1202	58,4	67,4
1203	58,7	58,9
1204	58,3	57,7
1205	57,5	57,8
1206	57,2	57,6
1207	57,1	42,6
1208	57	70,1
1209	56,4	59,6
1210	56,7	39
1211	55,9	68,1

1212	56,3	79,1
1213	56,7	89,7
1214	56	89,4
1215	56	93,1
1216	56,4	93,1
1217	56,7	94,4
1218	56,9	94,8
1219	57	94,1
1220	57,7	94,3
1221	57,5	93,7
1222	58,4	93,2
1223	58,7	93,2
1224	58,2	93,7
1225	58,5	93,1
1226	58,8	86,2
1227	59	72,9
1228	58,2	59,9
1229	57,6	8,5
1230	57,1	47,6
1231	57,2	74,4
1232	57	79,1
1233	56,7	67,2
1234	56,8	69,1
1235	56,9	71,3
1236	57	77,3
1237	57,4	78,2
1238	57,3	70,6

1239	57,7	64
1240	57,5	55,6
1241	58,6	49,6
1242	58,2	41,1
1243	58,8	40,6
1244	58,3	21,1
1245	58,7	24,9
1246	59,1	24,8
1247	58,6	«m»
1248	58,8	«m»
1249	58,8	«m»
1250	58,7	«m»
1251	59,1	«m»
1252	59,1	«m»
1253	59,4	«m»
1254	60,6	2,6
1255	59,6	«m»
1256	60,1	«m»
1257	60,6	«m»
1258	59,6	4,1
1259	60,7	7,1
1260	60,5	«m»
1261	59,7	«m»
1262	59,6	«m»
1263	59,8	«m»
1264	59,6	4,9
1265	60,1	5,9

1266	59,9	6,1
1267	59,7	«m»
1268	59,6	«m»
1269	59,7	22
1270	59,8	10,3
1271	59,9	10
1272	60,6	6,2
1273	60,5	7,3
1274	60,2	14,8
1275	60,6	8,2
1276	60,6	5,5
1277	61	14,3
1278	61	12
1279	61,3	34,2
1280	61,2	17,1
1281	61,5	15,7
1282	61	9,5
1283	61,1	9,2
1284	60,5	4,3
1285	60,2	7,8
1286	60,2	5,9
1287	60,2	5,3
1288	59,9	4,6
1289	59,4	21,5
1290	59,6	15,8
1291	59,3	10,1
1292	58,9	9,4

1293	58,8	9
1294	58,9	35,4
1295	58,9	30,7
1296	58,9	25,9
1297	58,7	22,9
1298	58,7	24,4
1299	59,3	61
1300	60,1	56
1301	60,5	50,6
1302	59,5	16,2
1303	59,7	50
1304	59,7	31,4
1305	60,1	43,1
1306	60,8	38,4
1307	60,9	40,2
1308	61,3	49,7
1309	61,8	45,9
1310	62	45,9
1311	62,2	45,8
1312	62,6	46,8
1313	62,7	44,3
1314	62,9	44,4
1315	63,1	43,7
1316	63,5	46,1
1317	63,6	40,7
1318	64,3	49,5
1319	63,7	27

1320	63,8	15
1321	63,6	18,7
1322	63,4	8,4
1323	63,2	8,7
1324	63,3	21,6
1325	62,9	19,7
1326	63	22,1
1327	63,1	20,3
1328	61,8	19,1
1329	61,6	17,1
1330	61	0
1331	61,2	22
1332	60,8	40,3
1333	61,1	34,3
1334	60,7	16,1
1335	60,6	16,6
1336	60,5	18,5
1337	60,6	29,8
1338	60,9	19,5
1339	60,9	22,3
1340	61,4	35,8
1341	61,3	42,9
1342	61,5	31
1343	61,3	19,2
1344	61	9,3
1345	60,8	44,2
1346	60,9	55,3

1347	61,2	56
1348	60,9	60,1
1349	60,7	59,1
1350	60,9	56,8
1351	60,7	58,1
1352	59,6	78,4
1353	59,6	84,6
1354	59,4	66,6
1355	59,3	75,5
1356	58,9	49,6
1357	59,1	75,8
1358	59	77,6
1359	59	67,8
1360	59	56,7
1361	58,8	54,2
1362	58,9	59,6
1363	58,9	60,8
1364	59,3	56,1
1365	58,9	48,5
1366	59,3	42,9
1367	59,4	41,4
1368	59,6	38,9
1369	59,4	32,9
1370	59,3	30,6
1371	59,4	30
1372	59,4	25,3
1373	58,8	18,6

1374	59,1	18
1375	58,5	10,6
1376	58,8	10,5
1377	58,5	8,2
1378	58,7	13,7
1379	59,1	7,8
1380	59,1	6
1381	59,1	6
1382	59,4	13,1
1383	59,7	22,3
1384	60,7	10,5
1385	59,8	9,8
1386	60,2	8,8
1387	59,9	8,7
1388	61	9,1
1389	60,6	28,2
1390	60,6	22
1391	59,6	23,2
1392	59,6	19
1393	60,6	38,4
1394	59,8	41,6
1395	60	47,3
1396	60,5	55,4
1397	60,9	58,7
1398	61,3	37,9
1399	61,2	38,3
1400	61,4	58,7

1401	61,3	51,3
1402	61,4	71,1
1403	61,1	51
1404	61,5	56,6
1405	61	60,6
1406	61,1	75,4
1407	61,4	69,4
1408	61,6	69,9
1409	61,7	59,6
1410	61,8	54,8
1411	61,6	53,6
1412	61,3	53,5
1413	61,3	52,9
1414	61,2	54,1
1415	61,3	53,2
1416	61,2	52,2
1417	61,2	52,3
1418	61	48
1419	60,9	41,5
1420	61	32,2
1421	60,7	22
1422	60,7	23,3
1423	60,8	38,8
1424	61	40,7
1425	61	30,6
1426	61,3	62,6
1427	61,7	55,9

1428	62,3	43,4
1429	62,3	37,4
1430	62,3	35,7
1431	62,8	34,4
1432	62,8	31,5
1433	62,9	31,7
1434	62,9	29,9
1435	62,8	29,4
1436	62,7	28,7
1437	61,5	14,7
1438	61,9	17,2
1439	61,5	6,1
1440	61	9,9
1441	60,9	4,8
1442	60,6	11,1
1443	60,3	6,9
1444	60,8	7
1445	60,2	9,2
1446	60,5	21,7
1447	60,2	22,4
1448	60,7	31,6
1449	60,9	28,9
1450	59,6	21,7
1451	60,2	18
1452	59,5	16,7
1453	59,8	15,7
1454	59,6	15,7

1455	59,3	15,7
1456	59	7,5
1457	58,8	7,1
1458	58,7	16,5
1459	59,2	50,7
1460	59,7	60,2
1461	60,4	44
1462	60,2	35,3
1463	60,4	17,1
1464	59,9	13,5
1465	59,9	12,8
1466	59,6	14,8
1467	59,4	15,9
1468	59,4	22
1469	60,4	38,4
1470	59,5	38,8
1471	59,3	31,9
1472	60,9	40,8
1473	60,7	39
1474	60,9	30,1
1475	61	29,3
1476	60,6	28,4
1477	60,9	36,3
1478	60,8	30,5
1479	60,7	26,7
1480	60,1	4,7
1481	59,9	0

1482	60,4	36,2
1483	60,7	32,5
1484	59,9	3,1
1485	59,7	«m»
1486	59,5	«m»
1487	59,2	«m»
1488	58,8	0,6
1489	58,7	«m»
1490	58,7	«m»
1491	57,9	«m»
1492	58,2	«m»
1493	57,6	«m»
1494	58,3	9,5
1495	57,2	6
1496	57,4	27,3
1497	58,3	59,9
1498	58,3	7,3
1499	58,8	21,7
1500	58,8	38,9
1501	59,4	26,2
1502	59,1	25,5
1503	59,1	26
1504	59	39,1
1505	59,5	52,3
1506	59,4	31
1507	59,4	27
1508	59,4	29,8

1509	59,4	23,1
1510	58,9	16
1511	59	31,5
1512	58,8	25,9
1513	58,9	40,2
1514	58,8	28,4
1515	58,9	38,9
1516	59,1	35,3
1517	58,8	30,3
1518	59	19
1519	58,7	3
1520	57,9	0
1521	58	2,4
1522	57,1	«m»
1523	56,7	«m»
1524	56,7	5,3
1525	56,6	2,1
1526	56,8	«m»
1527	56,3	«m»
1528	56,3	«m»
1529	56	«m»
1530	56,7	«m»
1531	56,6	3,8
1532	56,9	«m»
1533	56,9	«m»
1534	57,4	«m»
1535	57,4	«m»

1536	58,3	13,9
1537	58,5	«m»
1538	59,1	«m»
1539	59,4	«m»
1540	59,6	«m»
1541	59,5	«m»
1542	59,6	0,5
1543	59,3	9,2
1544	59,4	11,2
1545	59,1	26,8
1546	59	11,7
1547	58,8	6,4
1548	58,7	5
1549	57,5	«m»
1550	57,4	«m»
1551	57,1	1,1
1552	57,1	0
1553	57	4,5
1554	57,1	3,7
1555	57,3	3,3
1556	57,3	16,8
1557	58,2	29,3
1558	58,7	12,5
1559	58,3	12,2
1560	58,6	12,7
1561	59	13,6
1562	59,8	21,9

1563	59,3	20,9
1564	59,7	19,2
1565	60,1	15,9
1566	60,7	16,7
1567	60,7	18,1
1568	60,7	40,6
1569	60,7	59,7
1570	61,1	66,8
1571	61,1	58,8
1572	60,8	64,7
1573	60,1	63,6
1574	60,7	83,2
1575	60,4	82,2
1576	60	80,5
1577	59,9	78,7
1578	60,8	67,9
1579	60,4	57,7
1580	60,2	60,6
1581	59,6	72,7
1582	59,9	73,6
1583	59,8	74,1
1584	59,6	84,6
1585	59,4	76,1
1586	60,1	76,9
1587	59,5	84,6
1588	59,8	77,5
1589	60,6	67,9

1590	59,3	47,3
1591	59,3	43,1
1592	59,4	38,3
1593	58,7	38,2
1594	58,8	39,2
1595	59,1	67,9
1596	59,7	60,5
1597	59,5	32,9
1598	59,6	20
1599	59,6	34,4
1600	59,4	23,9
1601	59,6	15,7
1602	59,9	41
1603	60,5	26,3
1604	59,6	14
1605	59,7	21,2
1606	60,9	19,6
1607	60,1	34,3
1608	59,9	27
1609	60,8	25,6
1610	60,6	26,3
1611	60,9	26,1
1612	61,1	38
1613	61,2	31,6
1614	61,4	30,6
1615	61,7	29,6
1616	61,5	28,8

1617	61,7	27,8
1618	62,2	20,3
1619	61,4	19,6
1620	61,8	19,7
1621	61,8	18,7
1622	61,6	17,7
1623	61,7	8,7
1624	61,7	1,4
1625	61,7	5,9
1626	61,2	8,1
1627	61,9	45,8
1628	61,4	31,5
1629	61,7	22,3
1630	62,4	21,7
1631	62,8	21,9
1632	62,2	22,2
1633	62,5	31
1634	62,3	31,3
1635	62,6	31,7
1636	62,3	22,8
1637	62,7	12,6
1638	62,2	15,2
1639	61,9	32,6
1640	62,5	23,1
1641	61,7	19,4
1642	61,7	10,8
1643	61,6	10,2

1644	61,4	«m»
1645	60,8	«m»
1646	60,7	«m»
1647	61	12,4
1648	60,4	5,3
1649	61	13,1
1650	60,7	29,6
1651	60,5	28,9
1652	60,8	27,1
1653	61,2	27,3
1654	60,9	20,6
1655	61,1	13,9
1656	60,7	13,4
1657	61,3	26,1
1658	60,9	23,7
1659	61,4	32,1
1660	61,7	33,5
1661	61,8	34,1
1662	61,7	17
1663	61,7	2,5
1664	61,5	5,9
1665	61,3	14,9
1666	61,5	17,2
1667	61,1	«m»
1668	61,4	«m»
1669	61,4	8,8
1670	61,3	8,8

1671	61	18
1672	61,5	13
1673	61	3,7
1674	60,9	3,1
1675	60,9	4,7
1676	60,6	4,1
1677	60,6	6,7
1678	60,6	12,8
1679	60,7	11,9
1680	60,6	12,4
1681	60,1	12,4
1682	60,5	12
1683	60,4	11,8
1684	59,9	12,4
1685	59,6	12,4
1686	59,6	9,1
1687	59,9	0
1688	59,9	20,4
1689	59,8	4,4
1690	59,4	3,1
1691	59,5	26,3
1692	59,6	20,1
1693	59,4	35
1694	60,9	22,1
1695	60,5	12,2
1696	60,1	11
1697	60,1	8,2

1698	60,5	6,7
1699	60	5,1
1700	60	5,1
1701	60	9
1702	60,1	5,7
1703	59,9	8,5
1704	59,4	6
1705	59,5	5,5
1706	59,5	14,2
1707	59,5	6,2
1708	59,4	10,3
1709	59,6	13,8
1710	59,5	13,9
1711	60,1	18,9
1712	59,4	13,1
1713	59,8	5,4
1714	59,9	2,9
1715	60,1	7,1
1716	59,6	12
1717	59,6	4,9
1718	59,4	22,7
1719	59,6	22
1720	60,1	17,4
1721	60,2	16,6
1722	59,4	28,6
1723	60,3	22,4
1724	59,9	20

1725	60,2	18,6
1726	60,3	11,9
1727	60,4	11,6
1728	60,6	10,6
1729	60,8	16
1730	60,9	17
1731	60,9	16,1
1732	60,7	11,4
1733	60,9	11,3
1734	61,1	11,2
1735	61,1	25,6
1736	61	14,6
1737	61	10,4
1738	60,6	«m»
1739	60,9	«m»
1740	60,8	4,8
1741	59,9	«m»
1742	59,8	«m»
1743	59,1	«m»
1744	58,8	«m»
1745	58,8	«m»
1746	58,2	«m»
1747	58,5	14,3
1748	57,5	4,4
1749	57,9	0
1750	57,8	20,9
1751	58,3	9,2

1752	57,8	8,2
1753	57,5	15,3
1754	58,4	38
1755	58,1	15,4
1756	58,8	11,8
1757	58,3	8,1
1758	58,3	5,5
1759	59	4,1
1760	58,2	4,9
1761	57,9	10,1
1762	58,5	7,5
1763	57,4	7
1764	58,2	6,7
1765	58,2	6,6
1766	57,3	17,3
1767	58	11,4
1768	57,5	47,4
1769	57,4	28,8
1770	58,8	24,3
1771	57,7	25,5
1772	58,4	35,5
1773	58,4	29,3
1774	59	33,8
1775	59	18,7
1776	58,8	9,8
1777	58,8	23,9
1778	59,1	48,2

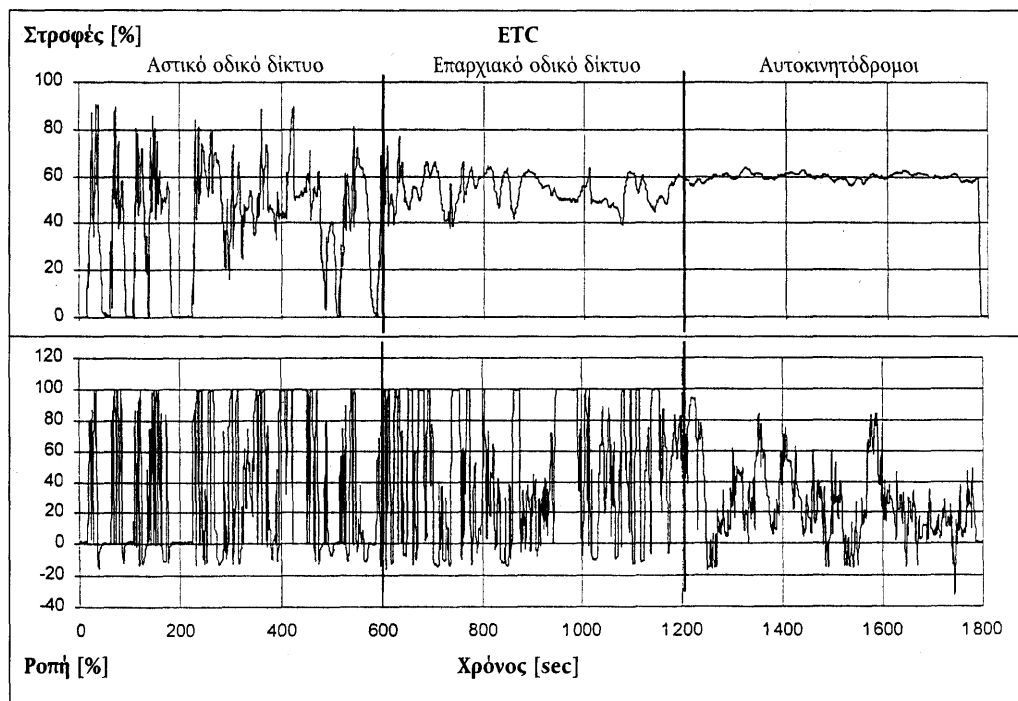
1779	59,4	37,2
1780	59,6	29,1
1781	50	25
1782	40	20
1783	30	15
1784	20	10
1785	10	5
1786	0	0
1787	0	0
1788	0	0
1789	0	0
1790	0	0
1791	0	0
1792	0	0
1793	0	0
1794	0	0
1795	0	0
1796	0	0
1797	0	0
1798	0	0
1799	0	0
1800	0	0

«m» = ~~motoring~~ ☒ οδήγηση για λόγους
αναψυχής ☒

Στο σχήμα 5 απεικονίζεται γραφικά το χρονοδιάγραμμα δυναμομέτρου για τη δοκιμή ETC.

Σχήμα 5

Χρονοδιάγραμμα δυναμομέτρου για τη δοκιμή ETC



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα αέρια, τα σωματίδια και η αιθάλη που εκπέμπονται από τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή μετρώνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο παράρτημα V. Στα αντίστοιχα ~~κεφάλαια~~ ☒ σημεία ☒ του παραρτήματος V περιγράφονται τα προτεινόμενα αναλυτικά συστήματα για τις εκπομπές αερίων (~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1), τα προτεινόμενα συστήματα αραίωσης και δειγματοληψίας σωματιδίων (~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2), καθώς και τα προτεινόμενα αδιαφανειόμετρα για τη μέτρηση της αιθάλης (~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 3).

Στη δοκιμή ESC, προσδιορίζονται τα αέρια συστατικά των πρωτογενών καυσαερίων. Προαιρετικά, οι αέριοι ρύποι μπορούν να προσδιορίζονται σε αραιωμένα καυσαέρια, εάν χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής για τον προσδιορισμό των σωματιδίων. Τα σωματίδια πρέπει να προσδιορίζονται με σύστημα αραίωσης είτε μερικής είτε πλήρους ροής.

Στη δοκιμή ETC, χρησιμοποιείται μόνο σύστημα αραίωσης πλήρους ροής για τον προσδιορισμό των εκπομπών αερίων και σωματιδίων, το οποίο και θεωρείται σύστημα αναφοράς. Παρά ταύτα, η τεχνική υπηρεσία δύναται να εγκρίνει και συστήματα αραίωσης μερικής ροής, εφόσον αποδεικνύεται η ισοδυναμία τους σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.2 του παραρτήματος I και εφόσον υποβάλλεται στην ως άνω υπηρεσία λεπτομερή περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης των δεδομένων και υπολογισμών.

2. ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ

Για τις δοκιμές εκπομπών των κινητήρων με δυναμόμετρο κινητήρων χρησιμοποιείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

2.1. Δυναμόμετρο κινητήρα

Χρησιμοποιείται δυναμόμετρο κινητήρα με χαρακτηριστικά επαρκή για την εκτέλεση των κύκλων δοκιμών που περιγράφονται στα προσαρτήματα 1 και 2 του παρόντος παραρτήματος. Το σύστημα μέτρησης στροφών πρέπει να διαθέτει ακρίβεια $\pm 2 \%$ της ένδειξης. Το σύστημα μέτρησης ροπής πρέπει να διαθέτει ακρίβεια $\pm 3 \%$ της ένδειξης στην περιοχή $> 20 \%$ της πλήρους κλίμακας, και ακρίβεια $\pm 0,6 \%$ της πλήρους κλίμακας στην περιοχή $\leq 20 \%$ της πλήρους κλίμακας.

2.2. Λοιπά όργανα

Χρησιμοποιούνται όργανα για τη μέτρηση της κατανάλωσης καυσίμου, της κατανάλωσης αέρα, της θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου και λιπαντικού, της πίεσης των καυσαερίων και αντίθλιψης της πολλαπλής εισαγωγής, της θερμοκρασίας των καυσαερίων, της θερμοκρασίας του αναρροφώμενου αέρα, ατμοσφαιρικής πίεσης,

της υγρασίας και της θερμοκρασίας καυσίμου ανάλογα με τις απαιτήσεις. Τα όργανα αυτά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που απαριθμούνται στον κατωτέρω πίνακα 8:

Πίνακας 8

Ακρίβεια των οργάνων ~~μετρήσεων~~ ☒ μέτρησης ☒

Όργανο μέτρησης	Ακρίβεια
Κατανάλωση καυσίμου	$\pm 2 \%$ της μέγιστης τιμής κινητήρα
Κατανάλωση αέρα	$\pm 2 \%$ της μέγιστης τιμής κινητήρα
Θερμοκρασίες $\leq 600 \text{ K}$ (327 °C)	$\pm 2 \text{ K}$ απόλυτη τιμή
Θερμοκρασίες $> 600 \text{ K}$ (327 °C)	$\pm 1 \%$ της ένδειξης
Ατμοσφαιρική πίεση	$\pm 0,1 \text{ kPa}$ απόλυτη τιμή
Πίεση των καυσαερίων	$\pm 0,2 \text{ kPa}$ απόλυτη τιμή
Αντίθλιψη αναρρόφησης	$\pm 0,05 \text{ kPa}$ απόλυτη τιμή
Λοιπές πιέσεις	$\pm 0,1 \text{ kPa}$ απόλυτη τιμή
Σχετική υγρασία	$\pm 3 \%$ απόλυτη τιμή
Απόλυτη υγρασία	$\pm 5 \%$ της ένδειξης

2.3. Ροή των καυσαερίων

Για τον υπολογισμό των εκπομπών στα πρωτογενή καυσαέρια, είναι απαραίτητο να είναι γνωστή η ροή των καυσαερίων (βλ. ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 4.4 του προσαρτήματος 1). Για τον προσδιορισμό της ροής εξάτμισης μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε από τις ακόλουθες μεθόδους:

- α) απευθείας μέτρηση της ροής της εξάτμισης με ακροφύσιο ροής ή ισοδύναμο σύστημα μετρητή.
- β) μέτρηση της ροής αέρα και καυσίμου με κατάλληλα συστήματα μετρητών και υπολογισμός της ροής εξάτμισης με την ακόλουθη εξίσωση:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL} \text{ (για υγρή μάζα καυσαερίων)}$$

Η ακρίβεια του προσδιορισμού της ροής καυσαερίων είναι $\pm 2,5 \%$ της ένδειξης ή και περισσότερο.

Επιτρέπεται η ~~χρησιμοποίηση~~ ☒ χρήση ☒ και άλλων ισοδυνάμων μεθόδων.

2.4. Ροή αραιωμένων καυσαερίων

Για τον υπολογισμό των εκπομπών στα αραιωμένα καυσαέρια με χρήση συστήματος αραιώσης πλήρους ροής (υποχρεωτικό για τον κύκλο ETC), είναι απαραίτητο να είναι γνωστή η ροή των αραιωμένων αερίων της εξάτμισης (βλ. ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 4.3 του προσαρτήματος 2). Η συνολική παροχή μάζας των αραιωμένων καυσαερίων (G_{TOTW}) ή η συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων καθ' όλο τον κύκλο (M_{TOTW}) μετράται με PDP ή CFV (παράρτημα V, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.3.1). Η ακρίβεια πρέπει να είναι $\pm 2\%$ της ένδειξης ή και περισσότερο, και εξακριβώνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του παραρτήματος III, προσάρτημα 5, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.4.

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

3.1. Γενικές προδιαγραφές του αναλυτή

Οι αναλυτές έχουν περιοχή μέτρησης ανάλογη με την απαιτούμενη ακρίβεια μέτρησης των συγκεντρώσεων των συστατικών των ☒ καυσ ☒ αερίων ~~της εξάτμισης~~ (~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 3.1.1). Συνιστάται η λειτουργία των αναλυτών κατά τρόπο ώστε η μετρούμενη συγκέντρωση να περικλείεται μεταξύ του 15 % και του 100 % της πλήρους κλίμακας.

Εάν η συνδεσμολογία περιλαμβάνει συστήματα αυτόματης ανάγνωσης (υπολογιστές, καταγραφείς δεδομένων) που μπορούν να παρέχουν ικανοποιητική ακρίβεια και διακριτική ικανότητα κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας, γίνονται δεκτές και μετρήσεις κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να πραγματοποιούνται πρόσθετες βαθμονομήσεις τουλάχιστον 4 μη μηδενικών σημείων που ισαπέχουν ονομαστικά, ώστε να διασφαλίζεται η ακρίβεια των καμπυλών βαθμονόμησης σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 5, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.5.5.2.

Η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) του εξοπλισμού πρέπει να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιούνται τα πρόσθετα σφάλματα.

3.1.1. Σφάλμα μέτρησης

Το συνολικό σφάλμα μέτρησης, συμπεριλαμβανομένης της ~~χαστί~~ ☒ διασταυρούμενης ☒ ευαισθησίας προς λοιπά αέρια (βλ. παράρτημα III, προσάρτημα 5, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.9), δεν υπερβαίνει το $\pm 5\%$ της ανάγνωσης ή το $\pm 3,5\%$ της πλήρους κλίμακας, όποιο από τα δύο είναι μικρότερο. Για συγκεντρώσεις χαμηλότερες των 100 ppm, το σφάλμα μέτρησης δεν υπερβαίνει τα ± 4 ppm.

3.1.2. Επαναληπτικότητα

Η επαναληπτικότητα, ως 2,5 επί την τυπική απόκλιση 10 επαναληπτικών αποκρίσεων σε συγκεκριμένο αέριο βαθμονόμησης ή ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας, δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 1\%$ της συγκέντρωσης πλήρους κλίμακας για κάθε χρησιμοποιούμενη περιοχή άνω των 155 ppm (ή ppm C) ή το $\pm 2\%$ κάθε χρησιμοποιούμενης περιοχής κάτω των 155 ppm (ή ppm C).

3.1.3. Θόρυβος

Η μεταξύ των κορυφών απόκριση του αναλυτή σε αέρια μηδενισμού της κλίμακας και αέρια βαθμονόμησης ή ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας για οποιαδήποτε περίοδο 10 δευτερολέπτων δεν υπερβαίνει το 2 % της πλήρους κλίμακας για όλες τις χρησιμοποιούμενες περιοχές.

3.1.4. Μετατόπιση του μηδενός

Η μετατόπιση του μηδενός σε περίοδο μίας ώρας είναι μικρότερη από το 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή. Ως μηδενική απόκριση νοείται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, σε αέριο μηδενισμού της κλίμακας στη διάρκεια μεσοδιαστήματος 30 δευτερολέπτων.

3.1.5. Μετατόπιση του μεγίστου της κλίμακας

Η μετατόπιση του μεγίστου της κλίμακας κατά τη διάρκεια περιόδου μιας ώρας είναι μικρότερη από το 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή. Το εύρος μεγίστου ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της απόκρισης μεγίστου και της μηδενικής απόκρισης. Ως απόκριση μεγίστου νοείται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, σε αέριο ρύθμισης του μεγίστου στη διάρκεια μεσοδιαστήματος 30 δευτερολέπτων.

3.2. Ξήρανση των αερίων

Η προαιρετική συσκευή ξήρανσης των αερίων πρέπει να έχει την ελάχιστη δυνατή επίδραση στη συγκέντρωση των μετρουμένων αερίων. Οι χημικοί ξηραντές δεν αποτελούν αποδεκτή μέθοδο για την απομάκρυνση του ύδατος από το δείγμα.

3.3. Αναλυτές

Στα ~~κεφάλαια~~ ☒ σημεία ☒ 3.3.1 έως 3.3.4 περιγράφονται οι αρχές μέτρησης που πρέπει να εφαρμόζονται. Αναλυτική περιγραφή των συστημάτων μέτρησης δίδεται στο παράρτημα V. Τα προς μέτρηση αέρια αναλύονται με τα ακόλουθα όργανα. Για μη γραμμικούς αναλυτές, επιτρέπεται η χρήση κυκλωμάτων ευθυγράμμισης.

3.3.1. Ανάλυση του μονοξειδίου του άνθρακα (CO)

Ο αναλυτής μονοξειδίου του άνθρακα είναι τύπου απορρόφησης υπέρυθρης ακτινοβολίας χωρίς διάχυση (Non-Dispersive InfraRed — NDIR).

3.3.2. Ανάλυση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

Ο αναλυτής διοξειδίου του άνθρακα θα είναι τύπου απορρόφησης υπέρυθρης ακτινοβολίας χωρίς διάχυση (Non-Dispersive InfraRed — NDIR).

3.3.3. Ανάλυση υδρογονανθράκων (HC)

Προκειμένου για κινητήρες ντίζελ, ο αναλυτής υδρογονανθράκων θα είναι τύπου θερμαινόμενου ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (Heated Flame Ionization Detector — HFID) με θέρμανση του ανιχνευτή, των βαλβίδων, των σωληνώσεων κλπ. ώστε η θερμοκρασία του αερίου να διατηρείται στους $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190 \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Για κινητήρες φυσικού αερίου και υγραερίου ο αναλυτής υδρογονανθράκων μπορεί να

είναι τύπου μη θερμαινόμενου ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID), ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο (βλέπε παράρτημα V, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.3).

3.3.4. *Ανάλυση υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMHC) (μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου)*

Η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου προσδιορίζεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:

3.3.4.1. *Μέθοδος αέριας χρωματογραφίας (GC)*

Οι υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου προσδιορίζονται με αφαίρεση του μεθανίου, που προσδιορίζεται με αέριο χρωματογράφο (GC) ρυθμισμένο στους 423 K (150 °C), από τη μέτρηση των υδρογονανθράκων σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 3.3.3.

3.3.4.2. *Μέθοδος του διαχωριστή υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC)*

Ο προσδιορισμός των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου διενεργείται με θερμαινόμενο NMC που λειτουργεί εν σειρά με FID σύμφωνα με το ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 3.3.3, με αφαίρεση του μεθανίου από τους υδρογονάνθρακες.

3.3.5. *Ανάλυση των οξειδίων του αζώτου (NO_x)*

Ο αναλυτής οξειδίων του αζώτου θα είναι τύπου ανιχνευτή χημιφωταύγειας (ChemiLuminescent Detector — CLD) ή θερμαινόμενου ανιχνευτή χημιφωταύγειας (Heated ChemiLuminescent Detector — HCLD) με μετατροπέα NO_2/NO , αν η μέτρηση γίνεται εν ξηρώ. Αν γίνεται σε υγρή βάση, χρησιμοποιείται HCLD με μετατροπέα που διατηρείται σε θερμοκρασία άνω των 328 K (55 °C), με την προϋπόθεση ότι τα αποτελέσματα του ελέγχου της παρεμποδιστικής δράσης των υδρατμών είναι ικανοποιητικά (βλ. παράρτημα III, προσάρτημα 5, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 1.9.2.2).

3.4. **Δειγματοληψία των αερίων εκπομπών**

3.4.1. *Πρωτογενή καυσαέρια (μόνο για τη δοκιμή ESC)*

Οι καθετήρες δειγματοληψίας των αερίων εκπομπών πρέπει να συνδέονται σε απόσταση τουλάχιστον 0,5 m ή τριπλάσια της διαμέτρου του σωλήνα εξάτμισης — όποια είναι μεγαλύτερη — ανάντη της εξόδου του συστήματος εξάτμισης, όσο αυτό είναι δυνατόν, και αρκετά κοντά στον κινητήρα ώστε να εξασφαλίζεται θερμοκρασία των αερίων της εξάτμισης τουλάχιστον 343 K (70 °C) στον καθετήρα.

Σε περίπτωση πολυκύλινδρου κινητήρα με διακλαδούμενη πολλαπλή εξαγωγής, το στόμιο ~~εξόδου~~ ☒ εισαγωγής ☒ του καθετήρα τοποθετείται σε αρκετή απόσταση κατάντη, ώστε να διασφαλίζεται αντιπροσωπευτικό δείγμα των μέσων εκπομπών από το σύνολο των κυλίνδρων. Σε πολυκύλινδρους κινητήρες με διακεκριμένες ομάδες πολλαπλών, όπως σε διάταξη κινητήρα σχήματος «V», επιτρέπεται η λήψη δείγματος από κάθε ομάδα χωριστά και στη συνέχεια ο υπολογισμός των μέσων εκπομπών ~~της εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι που αποδεδειγμένα συσχετίζονται με τις ανωτέρω. Για τον υπολογισμό των εκπομπών ~~της εξάτμισης~~ ☒ καυσαερίων ☒ , πρέπει να χρησιμοποιείται η συνολική ροή της μάζας καυσαερίων.

Στην περίπτωση που ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, το δείγμα των καυσαερίων λαμβάνεται κατάντη του εν λόγω συστήματος.

3.4.2. Αραιωμένα καυσαέρια (υποχρεωτικό για τη δοκιμή ETC, προαιρετικό για την ESC)

Ο σωλήνας εξάτμισης που βρίσκεται μεταξύ του κινητήρα και του συστήματος αραιώσης πλήρους ροής πρέπει να είναι σύμφωνος προς τις απαιτήσεις του παραρτήματος V, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.3.1, EP.

Ο(οι) καθετήρας(ες) δειγματοληψίας των αερίων εκπομπών τοποθετείται(ούνται) στη σήραγγα αραιώσης σε σημείο όπου ο αέρας αραιώσης και τα καυσαέρια αναμειγνύονται καλά και σε άμεση γειτνίαση με τον καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων.

Για τη δοκιμή ETC, η δειγματοληψία μπορεί να γίνεται γενικά με δύο τρόπους:

- λαμβάνονται δείγματα των ρύπων σε όλη τη διάρκεια του κύκλου, συλλέγονται σε σάκο δειγματοληψίας και μετρώνται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής.
- λαμβάνονται συνεχώς δείγματα των ρύπων και εξάγεται το ολοκλήρωμα για το σύνολο του κύκλου — η μέθοδος αυτή είναι υποχρεωτική για τους HC και τα NO_x.

4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

Ο προσδιορισμός των σωματιδίων απαιτεί σύστημα αραιώσης. Η αραιώση μπορεί να επιτελείται με σύστημα αραιώσης μερικής ροής (μόνο στη δοκιμή ESC) ή πλήρους ροής (υποχρεωτικό για την ETC). Η ικανότητα ροής του συστήματος αραιώσης είναι αρκετά μεγάλη ώστε να αποκλείει τελείως τη συμύκνωση υδρατμών στα συστήματα αραιώσης και δειγματοληψίας και να διατηρεί τη θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων στους 325 K (52 °C) ή χαμηλότερα, ακριβώς ανάντη των υποδοχέων των φίλτρων. Επιτρέπεται η αφύγρανση του αέρα αραιώσης πριν από την είσοδό του στο σύστημα αραιώσης· είναι μάλιστα εξαιρετικά χρήσιμη στην περίπτωση υψηλής υγρασίας του αέρα αραιώσης. Η θερμοκρασία του αέρα αραιώσης πρέπει να είναι 298 K ± 5 K (25 °C ± 5 °C). Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C), συνιστάται η προθέρμανση του αέρα αραιώσης πάνω από το ανώτατο όριο θερμοκρασίας των 303 K (30 °C). Παρά ταύτα, η θερμοκρασία του αέρα αραιώσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραιώσης.

Το σύστημα αραιώσης μερικής ροής σχεδιάζεται με τρόπο ώστε το ρεύμα των καυσαερίων να χωρίζεται σε δύο μέρη, το μικρότερο από τα οποία αραιώνεται με αέρα και στη συνέχεια χρησιμοποιείται για τη μέτρηση των σωματιδίων. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να προσδιορίζεται ο δείκτης αραιώσης με μεγάλη ακρίβεια. Μπορούν να εφαρμόζονται διαφορετικές μέθοδοι χωρισμού, οπότε ο τύπος χωρισμού που χρησιμοποιείται υπαγορεύει σε μεγάλο βαθμό τον υλικό εξοπλισμό και τις διαδικασίες δειγματοληψίας που θα χρησιμοποιηθούν (παράρτημα V, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 2.2). Ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται σε άμεση γειτνίαση με τον καθετήρα δειγματοληψίας των αερίων

εκπομπών, ενώ η εγκατάσταση πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του κεφαλαίου ~~Χ~~ σημείου ~~Χ~~ 3.4.1.

Για τον προσδιορισμό της μάζας των σωματιδίων απαιτούνται σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων, φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων, ζυγός μικρογραμμαρίων και θάλαμος ζύγισης με ελεγχόμενη θερμοκρασία και υγρασία.

Για τη δειγματοληψία των σωματιδίων, εφαρμόζεται η μέθοδος απλής διήθησης, κατά την οποία χρησιμοποιείται ζεύγος φίλτρων (βλ. κεφάλαιο ~~Χ~~ σημείο ~~Χ~~ 4.1.3) για ολόκληρο τον κύκλο δοκιμής. Αναφορικά με τη δοκιμή ESC, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στους χρόνους και τις ροές δειγματοληψίας κατά τη φάση δειγματοληψίας της δοκιμής.

4.1. Φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων

4.1.1. Προδιαγραφές των φίλτρων

Απαιτούνται φίλτρα υαλοβάμβακα με επικάλυψη φθοράνθρακα ή φίλτρα μεμβράνης με βάση φθοράνθρακες. Όλα τα είδη φίλτρων έχουν απόδοση συλλογής 0,3 μm DOP (φθαλικού διοκτυλίου) τουλάχιστον 95 % σε ταχύτητα μετώπου του αερίου μεταξύ 35 και 80 cm/s.

4.1.2. Μέγεθος φίλτρων

Τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να έχουν ελάχιστη διάμετρο 47 mm (διάμετρος χρώσης 37 mm). Μπορούν να γίνουν δεκτά και φίλτρα μεγαλύτερων διαμέτρων (κεφάλαιο ~~Χ~~ σημείο ~~Χ~~ 4.1.5).

4.1.3. Βασικά και συμπληρωματικά φίλτρα

Η δειγματοληψία των αραιωμένων καυσαερίων διενεργείται με ζεύγος φίλτρων τοποθετημένων εν σειρά (ένα βασικό και ένα συμπληρωματικό φίλτρο) στη διάρκεια της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής. Το συμπληρωματικό φίλτρο τοποθετείται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 100 mm κατάντη του αρχικού φίλτρου, χωρίς να βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Τα φίλτρα μπορούν να ζυγίζονται χωριστά ή ως ζεύγος με τις πλευρές της χρώσης να εφάπτονται.

4.1.4. Ταχύτητα μετώπου στο φίλτρο

Θα εξασφαλίζεται ταχύτητα διέλευσης του μετώπου του αερίου μέσω του φίλτρου μεταξύ 35 και 80 cm/s. Η αύξηση της πτώσης της πίεσης μεταξύ της έναρξης και της λήξης της δοκιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 25 kPa.

4.1.5. Φόρτιση φίλτρου

Η συνιστώμενη ελάχιστη φόρτιση φίλτρου είναι 0,5 mg/1 075 mm² της επιφάνειας χρώσης. Για τα πλέον διαδεδομένα μεγέθη φίλτρων, οι αντίστοιχες τιμές παρουσιάζονται στον πίνακα 8.

Πίνακας 9

Συνιστώμενες φορτίσεις φίλτρων

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

4.2. Θάλαμος ζύγισης και προδιαγραφές του αναλυτικού ζυγού**4.2.1. Συνθήκες θαλάμου ζύγισης**

Η θερμοκρασία του θαλάμου (ή αίθουσας) μέσα στον οποίο προετοιμάζονται και ζυγίζονται τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να διατηρείται μεταξύ $295\text{ K} \pm 3\text{ K}$ ($22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας και της ζύγισης όλων των φίλτρων. Η υγρασία πρέπει να διατηρείται σε σημείο δρόσου $282,5\text{ K} \pm 3\text{ K}$ ($9,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) και σε σχετική υγρασία $45\% \pm 8\%$.

4.2.2. Ζύγιση φίλτρου αναφοράς

Το περιβάλλον του θαλάμου (ή της αίθουσας) πρέπει να είναι απαλλαγμένο από τυχόν ξένες ουσίες του περιβάλλοντος (όπως η σκόνη), που θα μπορούσαν να επικαθίσουν στα φίλτρα σωματιδίων κατά τη σταθεροποίησή τους. Διαταραχές των προδιαγραφών της αίθουσας ζύγισης, που περιγράφονται συνοπτικά στο ~~κεφάλαιο~~ ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 4.2.1, θα επιτρέπονται μόνο με την προϋπόθεση ότι η διάρκεια των εν λόγω διαταραχών δεν θα υπερβαίνει τα 30 λεπτά. Η αίθουσα ζύγισης πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτούμενες προδιαγραφές πριν από την είσοδο ατόμων του προσωπικού σ' αυτή. Δύο τουλάχιστον χρησιμοποιήτα φίλτρα αναφοράς ή ζεύγη φίλτρων αναφοράς ζυγίζονται εντός 4 ωρών από τη ζύγιση του φίλτρου (ζεύγους φίλτρων) δείγματος, αλλά κατά προτίμηση ταυτόχρονα με αυτήν. Τα εν λόγω φίλτρα πρέπει να είναι του ίδιου μεγέθους και από το ίδιο υλικό με τα ως άνω φίλτρα δείγματος.

Εάν το μέσο βάρος των φίλτρων αναφοράς (ζευγών φίλτρων αναφοράς) μεταβάλλεται μεταξύ των ζυγίσεων των φίλτρων δείγματος κατά περισσότερο από $\pm 5\%$ ($\pm 7,5\%$ για το ζεύγος φίλτρων αντίστοιχα) της συνιστώμενης ελάχιστης φόρτισης φίλτρου (~~κεφάλαιο~~ ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 4.1.5), τότε απορρίπτονται όλα τα φίλτρα δείγματος και η δοκιμή εκπομπών επαναλαμβάνεται.

Εάν δεν πληρούνται τα κριτήρια σταθεροποίησης της αίθουσας ζύγισης, που περιγράφονται συνοπτικά στο ~~κεφάλαιο~~ ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 4.2.1, ενώ τα αποτελέσματα της ζύγισης του φίλτρου (ζεύγους φίλτρων) αναφοράς πληρούν τα ανωτέρω κριτήρια, ο κατασκευαστής του κινητήρα έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί τα βάρη των φίλτρων δείγματος ή να ακυρώσει τις δοκιμές, οπότε θα πρέπει να αποκαθιστά το σύστημα ελέγχου του θαλάμου ζύγισης και να επαναλαμβάνει τη δοκιμή.

4.2.3. Αναλυτικός ζυγός

Ο αναλυτικός ζυγός που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του βάρους όλων των φίλτρων πρέπει να διαθέτει ακρίβεια (τυπική απόκλιση) 20 μg και ανάλυση 10 μg (1 ψηφίο = 10 μg). Για φίλτρα διαμέτρου μικρότερης των 70 mm, η ακρίβεια και η ανάλυση πρέπει να είναι 2 μg και 1 μg αντίστοιχα.

4.3. Πρόσθετες προδιαγραφές για τη μέτρηση σωματιδίων

Όλα τα μέρη του συστήματος αραίωσης και του συστήματος δειγματοληψίας από το σωλήνα της εξάτμισης μέχρι τον υποδοχέα του φίλτρου, που βρίσκονται σε επαφή με τα πρωτογενή και τα αραιωμένα καυσαέρια, πρέπει να είναι σχεδιασμένα με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται η εναπόθεση ή η αλλοίωση των σωματιδίων. Όλα τα μέρη πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ηλεκτραγωγά υλικά που δεν αντιδρούν με τα συστατικά των καυσαερίων, και πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρική γείωση για την πρόληψη τυχόν ηλεκτροστατικών επιδράσεων.

5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ

Το παρόν ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ περιέχει προδιαγραφές για τον απαραίτητο και τον προαιρετικό εξοπλισμό δοκιμών που χρησιμοποιείται στη δοκιμή ELR. Η αιθάλη μετράται με αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο απευθείας ανάγνωσης της αδιαφάνειας και του συντελεστή απορρόφησης του φωτός. Η ένδειξη της αδιαφάνειας χρησιμοποιείται μόνο για τη βαθμονόμηση και τον έλεγχο του αδιαφανομέτρου. Οι τιμές αιθάλης του κύκλου δοκιμής μετρώνται με την ένδειξη του συντελεστή απορρόφησης του φωτός.

5.1. Γενικές απαιτήσεις

Για τη δοκιμή ELR απαιτείται η εφαρμογή συστήματος μέτρησης της αιθάλης και επεξεργασίας δεδομένων, που να περιλαμβάνει τρεις λειτουργικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές μπορούν να είναι ενσωματωμένες σε ενιαίο συγκρότημα ή να παρέχονται ως σύστημα διασυνδεδεμένων στοιχείων. Οι τρεις λειτουργικές μονάδες είναι:

- αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο που ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του παραρτήματος V, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 3.
- μονάδα επεξεργασίας δεδομένων ικανή να εκτελεί τις λειτουργίες που περιγράφονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.
- εκτυπωτής ή/και μέσο ηλεκτρονικής αποθήκευσης για την καταγραφή και την παρουσίαση των απαιτούμενων τιμών αιθάλης που καθορίζονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ 6.3.

5.2. Ειδικές απαιτήσεις

5.2.1. Γραμμικότητα

Η γραμμικότητα πρέπει να περικλείεται μεταξύ των ορίων $\pm 2\%$ αδιαφάνειας.

5.2.2. Μετατόπιση του μηδενός

Η μετατόπιση του μηδενός σε διάστημα μιας ώρας δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 1 \%$ αδιαφάνειας.

5.2.3. Ενδείξεις και κλίμακα του αδιαφανομέτρου

Η κλίμακα των ενδείξεων της αδιαφάνειας είναι αδιαφάνεια 0-100 %, η δε ακρίβεια ανάγνωσης θα είναι 0,1 % της αδιαφάνειας. Η κλίμακα των ενδείξεων του συντελεστή απορρόφησης του φωτός 0-30 m^{-1} , η δε ακρίβεια ανάγνωσης 0,01 m^{-1} συντελεστή απορρόφησης του φωτός.

5.2.4. Χρόνος απόκρισης του οργάνου

Ο χρόνος φυσικής απόκρισης του αδιαφανομέτρου δεν υπερβαίνει τα 0,2 s $\times$ δευτερόλεπτα $\times$. Χρόνος φυσικής απόκρισης είναι η διαφορά μεταξύ των χρονικών στιγμών κατά τις οποίες το σήμα εξόδου ενός δέκτη ταχείας απόκρισης φθάνει το 10 και το 90 % της πλήρους απόκλισης, όταν η αδιαφάνεια του μετρούμενου αερίου μεταβάλλεται σε λιγότερο από 0,1 s $\times$ δευτερόλεπτα $\times$.

Ο χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης του αδιαφανομέτρου δεν υπερβαίνει τα 0,05 s $\times$ δευτερόλεπτα $\times$. Χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης είναι διαφορά μεταξύ των χρονικών στιγμών κατά τις οποίες το σήμα εξόδου του αδιαφανομέτρου φθάνει το 10 και το 90 % της πλήρους κλίμακας, όταν η φωτεινή πηγή διακόπτεται ή σβήνει εντελώς σε λιγότερο από 0,01 s $\times$ δευτερόλεπτα $\times$.

5.2.5. Ουδέτερα φίλτρα

Τα ουδέτερα φίλτρα που τυχόν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τη βαθμονόμηση του αδιαφαν $\times$ ει $\times$ ομέτρου, με τις μετρήσεις γραμμικότητας ή με τη ρύθμιση του εύρους της κλίμακας έχουν τιμές γνωστές εντός του 1,0 % αδιαφάνειας. Η ονομαστική τιμή του φίλτρου πρέπει να επαληθεύεται ως προς την ακρίβεια τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, με χρήση αναφοράς σε εθνικό ή διεθνές πρότυπο.

Τα ουδέτερα φίλτρα αποτελούν διατάξεις ακριβείας και μπορούν εύκολα να υποστούν βλάβη κατά τη χρήση. Οι χειρισμοί τους θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται και, όταν είναι απαραίτητοι, θα πρέπει να γίνονται με προσοχή για την αποφυγή ρωγμών ή ρύπανσης των φίλτρων.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

1. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

1.1. Εισαγωγή

Κάθε αναλυτής βαθμονομείται με τη συχνότητα που απαιτείται, ώστε να πληροί τις σχετικές με την ακρίβεια απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Η μέθοδος βαθμονόμησης που πρέπει να χρησιμοποιείται περιγράφεται στο παρόν ~~κεφάλαιο~~ ☒ σημείο ☒ προκειμένου για τους αναλυτές που αναφέρονται στο παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 4, ~~κεφ.~~ ☒ σημείο ☒ 3 και παράρτημα V ~~κεφ.~~ ☒ σημείο ☒ 1.

1.2. Αέρια βαθμονόμησης

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η διάρκεια διατήρησης όλων των αερίων βαθμονόμησης.

Καταγράφεται η ημερομηνία λήξης των αερίων βαθμονόμησης που δηλώνει ο κατασκευαστής.

1.2.1. Καθαρά αέρια

Η απαιτούμενη καθαρότητα των αερίων ορίζεται από τα όρια ξένων προσμίξεων που δίνονται παρακάτω. Διαθέσιμα για χρήση πρέπει να είναι τα ακόλουθα αέρια:

Καθαρισμένο άζωτο

(Ξένες προσμίξεις ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

Καθαρισμένο οξυγόνο

(Καθαρότητα $> 99,5$ % κατ' όγκο O₂)

Μείγμα υδρογόνου-ηλίου

(40 ± 2 % υδρογόνο, το υπόλοιπο ήλιο)

(Ξένες προσμίξεις ≤ 1 ppm C1, ≤ 400 ppm CO₂)

Καθαρισμένος συνθετικός ατμοσφαιρικός αέρας

(Μόλυνση ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

(Περιεκτικότητα σε οξυγόνο 18-21 % κατ' όγκο)

Καθαρισμένο προπάνιο ή CO για την επαλήθευση CVS

1.2.2. Αέρια βαθμονόμησης και ρύθμισης του εύρους της κλίμακας

Διαθέσιμα πρέπει να είναι μείγματα αερίων με την ακόλουθη χημική σύνθεση:

C₃H₈ και καθαρισμένος συνθετικός αέρας (βλέπε ~~κωφ~~ ☒ σημείο ☒ 1.2.1)

CO και καθαρισμένο άζωτο

NO_x και καθαρισμένο άζωτο (η ποσότητα NO₂ που θα περιέχεται σ' αυτό το αέριο βαθμονόμησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 % της περιεκτικότητας σε NO)

CO₂ και καθαρισμένο άζωτο

CH₄ και καθαρισμένος συνθετικός αέρας

C₂H₆ και καθαρισμένος συνθετικός αέρας

Σημείωση: Επιτρέπονται και άλλοι συνδυασμοί αερίων, αρκεί αυτά να μην αντιδρούν μεταξύ τους.

Η πραγματική συγκέντρωση ενός αερίου βαθμονόμησης και ρύθμισης της κλίμακας πρέπει να περικλείεται μεταξύ των ορίων $\pm 2\%$ της ονομαστικής τιμής. Όλες οι συγκεντρώσεις αερίων βαθμονόμησης δίνονται κατ' όγκο (επί τοις εκατό κατ' όγκο ή ppm όγκου).

Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για βαθμονόμηση και για ρύθμιση της κλίμακας μπορούν επίσης να ληφθούν με τη βοήθεια διανεμητή αερίων, με αραίωση σε καθαρισμένο N₂ ή σε καθαρισμένο συνθετικό αέρα. Η ακρίβεια της συσκευής ανάμειξης πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συγκέντρωση των αραιωμένων αερίων βαθμονόμησης να μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια $\pm 2\%$.

1.3. Διαδικασία λειτουργίας των αναλυτών και του συστήματος δειγματοληψίας

Η διαδικασία λειτουργίας των αναλυτών ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή του οργάνου για την εκκίνηση και τη λειτουργία. Συμπεριλαμβάνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις που ορίζονται στα σημεία 1.4 έως 1.9

1.4. Έλεγχος διαρροής

Διενεργείται έλεγχος διαρροής του συστήματος. Ο καθετήρας αποσυνδέεται από το σύστημα της εξάτμισης και φράσσεται το άκρο του. Τίθεται σε λειτουργία η αντλία του αναλυτή. Μετά από μία αρχική περίοδο σταθεροποίησης, όλοι οι μετρητές ροής θα πρέπει να δείχνουν μηδέν. Σε αντίθετη περίπτωση, ελέγχονται οι γραμμές δειγματοληψίας και διορθώνεται το ελάττωμα.

Η μέγιστη ανοχή διαρροής στην πλευρά του κενού είναι 0,5 % της εν χρήσει παροχής για το τμήμα του συστήματος που υποβάλλεται σε έλεγχο. Για τον υπολογισμό των εν χρήσει παροχών μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ροές του αναλυτή και οι παρακαμπτήριες ροές.

Μία άλλη μέθοδος είναι η βαθμιδωτή αλλαγή της συγκέντρωσης στην αρχή της γραμμής δειγματοληψίας με μεταγωγή από το αέριο μηδενικής περιεκτικότητας στο αέριο ρύθμισης της κλίμακας. Αν, μετά από εύλογο χρονικό διάστημα, η ένδειξη

εμφανίζει συγκέντρωση χαμηλότερη από εκείνη που έχει εισαχθεί σημαίνει ότι υπάρχει πρόβλημα βαθμονόμησης ή διαρροής.

1.5. Διαδικασία βαθμονόμησης

1.5.1. Συνδεσμολογία του οργάνου

Η συνδεσμολογία του οργάνου βαθμονομείται και ελέγχονται οι καμπύλες βαθμονόμησης έναντι προτύπων αερίων. Χρησιμοποιούνται οι ίδιες ροές αερίων όπως και κατά τη δειγματοληψία των καυσαερίων.

1.5.2. Χρόνος προθέρμανσης

Ο χρόνος προθέρμανσης πρέπει να είναι σύμφωνος με τις συστάσεις του κατασκευαστή. Αν δεν προσδιορίζεται σ' αυτές, συνιστάται ελάχιστος χρόνος δύο ωρών για την προθέρμανση των αναλυτών.

1.5.3. Αναλυτής NDIR και HFID

Ο αναλυτής NDIR ρυθμίζεται σύμφωνα με τις ανάγκες και βελτιστοποιείται η φλόγα καύσης του αναλυτή HFID (~~☒~~ ☒) σημείο ☒ 1.8.1).

1.5.4. Βαθμονόμηση

Βαθμονομείται κάθε κλίμακα λειτουργίας που χρησιμοποιείται συνήθως.

Οι αναλυτές CO, CO₂, NO_x και HC ρυθμίζονται στην ένδειξη μηδέν με τη βοήθεια καθαρισμένου συνθετικού αέρα (ή αζώτου).

Εισάγονται στους αναλυτές τα κατάλληλα αέρια βαθμονόμησης, καταγράφονται οι τιμές και κατασκευάζεται η καμπύλη βαθμονόμησης σύμφωνα με το σημείο 1.5.5.

Αν είναι ανάγκη, ελέγχεται εκ νέου η ρύθμιση του μηδενός και επαναλαμβάνεται η διαδικασία βαθμονόμησης.

1.5.5. Κατασκευή της καμπύλης βαθμονόμησης

1.5.5.1. Γενικές οδηγίες

Η καμπύλη βαθμονόμησης του αναλυτή ορίζεται από πέντε τουλάχιστον σημεία βαθμονόμησης (εκτός από το μηδέν) κατανεμημένα όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφα. Η υψηλότερη ονομαστική συγκέντρωση πρέπει να είναι ίση ή ανώτερη του 90 % της πλήρους κλίμακας.

Η καμπύλη βαθμονόμησης υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Εάν ο προκύπτων βαθμός πολωνύμου είναι μεγαλύτερος του 3, ο αριθμός των σημείων βαθμονόμησης (συμπεριλαμβανομένου του μηδενός) πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος με τον ως άνω βαθμό πολωνύμου συν 2.

Η καμπύλη βαθμονόμησης δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από $\pm 2\%$ από την ονομαστική τιμή κάθε σημείου βαθμονόμησης και περισσότερο από $\pm 1\%$ της πλήρους κλίμακας στο μηδέν.

Από την καμπύλη και τα σημεία βαθμονόμησης, είναι δυνατόν να επαληθευθεί αν η βαθμονόμηση έγινε σωστά. Πρέπει να αναφέρονται οι διάφορες χαρακτηριστικές παράμετροι του αναλυτή, ιδιαίτερα:

- η περιοχή μέτρησης
- η ευαισθησία
- η ημερομηνία διεξαγωγής της βαθμονόμησης.

1.5.5.2. Βαθμονόμηση στην περιοχή κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας

Η καμπύλη βαθμονόμησης του αναλυτή ορίζεται από τουλάχιστον 4 επιπλέον σημεία βαθμονόμησης (εκτός από το μηδέν), ονομαστικά κατανεμημένα σε ίσα διαστήματα στην περιοχή κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας.

Η καμπύλη βαθμονόμησης υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

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

Οι παραπάνω διατάξεις δεν ισχύουν εφόσον η τιμή της πλήρους κλίμακας είναι μικρότερη ή ίση προς 155 ppm.

1.5.5.3. Εναλλακτικές μέθοδοι

Αν μπορεί να αποδειχθεί ότι υπάρχει εναλλακτική τεχνολογία (π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι διακόπτες κλίμακας κ.λπ.) που παρέχει ισοδύναμη ακρίβεια, τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι εναλλακτικές λύσεις αυτού του τύπου.

1.6. Επαλήθευση της βαθμονόμησης

Κάθε περιοχή λειτουργίας που χρησιμοποιείται συνήθως ελέγχεται πριν από κάθε ανάλυση σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία.

Η βαθμονόμηση ελέγχεται με τη βοήθεια αερίου μηδενικής περιεκτικότητας και αερίου ρύθμισης του εύρους της κλίμακας με ονομαστική τιμή μεγαλύτερη του 80 % της πλήρους κλίμακας της περιοχής μέτρησης.

Αν, για τα δύο υπό εξέταση σημεία, η τιμή που προκύπτει δεν διαφέρει περισσότερο από $\pm 4\%$ της πλήρους κλίμακας από τη δηλούμενη τιμή αναφοράς, οι παράμετροι ρύθμισης μπορούν να τροποποιηθούν. Στην αντίθετη περίπτωση, κατασκευάζεται νέα καμπύλη βαθμονόμησης σύμφωνα με το ~~κεφ. 1.5.5.~~  σημείο  1.5.5.

1.7. Έλεγχος της απόδοσης του μετατροπέα NO_x

Η απόδοση της διάταξης που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του NO₂ σε NO ελέγχεται όπως ορίζεται στα κεφ. 1.7.1 έως 1.7.8 (σχήμα 6).

1.7.1. Σύστημα ελέγχου

Η απόδοση των μετατροπών μπορεί να ελεγχθεί με τη βοήθεια οξονιστήρα, με το σύστημα ελέγχου που εμφανίζεται στο σχήμα 6 (βλέπε και παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 4, ~~κεφ. 3.3.4~~ σημείο ~~3.3.4~~) και με την κατωτέρω διαδικασία.

1.7.2. Βαθμονόμηση

Οι ανιχνευτές CLD και HCLD βαθμονομούνται στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα λειτουργίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, με χρήση αερίου μηδενικής περιεκτικότητας και αερίου ρύθμισης της κλίμακας (του οποίου η περιεκτικότητα σε NO πρέπει να ανέρχεται σε 80 % περίπου της κλίμακας λειτουργίας, ενώ η συγκέντρωση NO₂ στο μείγμα των αερίων σε λιγότερο από 5 % της συγκέντρωσης NO). Ο αναλυτής των NO_x πρέπει να βρίσκεται στη θέση NO, ώστε το αέριο ρύθμισης της κλίμακας να μη διέρχεται μέσω του μετατροπέα. Καταγράφονται οι ενδείξεις συγκέντρωσης.

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 = είναι η συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το ~~κεφ. 1.7.6~~ σημείο ~~1.7.6~~

b = είναι η συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το ~~κεφ. 1.7.7~~ σημείο ~~1.7.7~~

c = είναι η συγκέντρωση NO σύμφωνα με το ~~κεφ. 1.7.4~~ σημείο ~~1.7.4~~

d = είναι η συγκέντρωση NO σύμφωνα με το ~~κεφ. 1.7.5~~ σημείο ~~1.7.5~~

1.7.4. Προσθήκη οξυγόνου

Μέσω σωλήνωσης σχήματος T, προστίθενται συνεχώς οξυγόνο ή αέρας μηδενικής περιεκτικότητας στη ροή των αερίων, μέχρις ότου η ένδειξη συγκέντρωσης να είναι περίπου 20 % χαμηλότερη από την ένδειξη της συγκέντρωσης βαθμονόμησης που αναφέρεται στο κεφ. 1.7.2 (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση NO). Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης c. Ο οξονιστήρας παραμένει απενεργοποιημένος σε ολόκληρη τη διάρκεια της διαδικασίας.

1.7.5. Ενεργοποίηση του οξονιστήρα

Ο οξονιστήρας ενεργοποιείται τώρα για να παράγει αρκετό όζον, ώστε η συγκέντρωση NO να μειωθεί μέχρι περίπου το 20 % (ελάχιστο 10 %) της συγκέντρωσης βαθμονόμησης που αναφέρεται στο σημείο 1.7.2. Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης d. (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση NO).

1.7.6. Θέση λειτουργίας NO_x

Ο αναλυτής NO ρυθμίζεται κατόπιν στη θέση λειτουργίας NO_x , ώστε το μείγμα αερίων (που αποτελείται από NO , NO_2 , O_2 και N_2) να διέρχεται από το μετατροπέα. Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης a (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας NO_x).

1.7.7. Απενεργοποίηση του οζονιστήρα

Απενεργοποιείται ο οζονιστήρας. Το μείγμα αερίων που περιγράφεται στο ~~κεφ.~~ ☒ σημείο ☒ 1.7.6 διέρχεται μέσω του μετατροπέα στον ανιχνευτή. Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης b. (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας NO_x).

1.7.8. Θέση λειτουργίας NO

Ρυθμίζεται ο διακόπτης στη θέση λειτουργίας NO με τον οζονιστήρα απενεργοποιημένο, ενώ διακόπτεται και η ροή οξυγόνου ή συνθετικού αέρα. Η ένδειξη NO_x του αναλυτή δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από $\pm 5\%$ από την τιμή που μετρήθηκε σύμφωνα με το σημείο 1.7.2. Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας NO).

1.7.9. Περιοδικότητα του ελέγχου

Η απόδοση του μετατροπέα πρέπει να ελέγχεται πριν από κάθε βαθμονόμηση του αναλυτή NO_x .

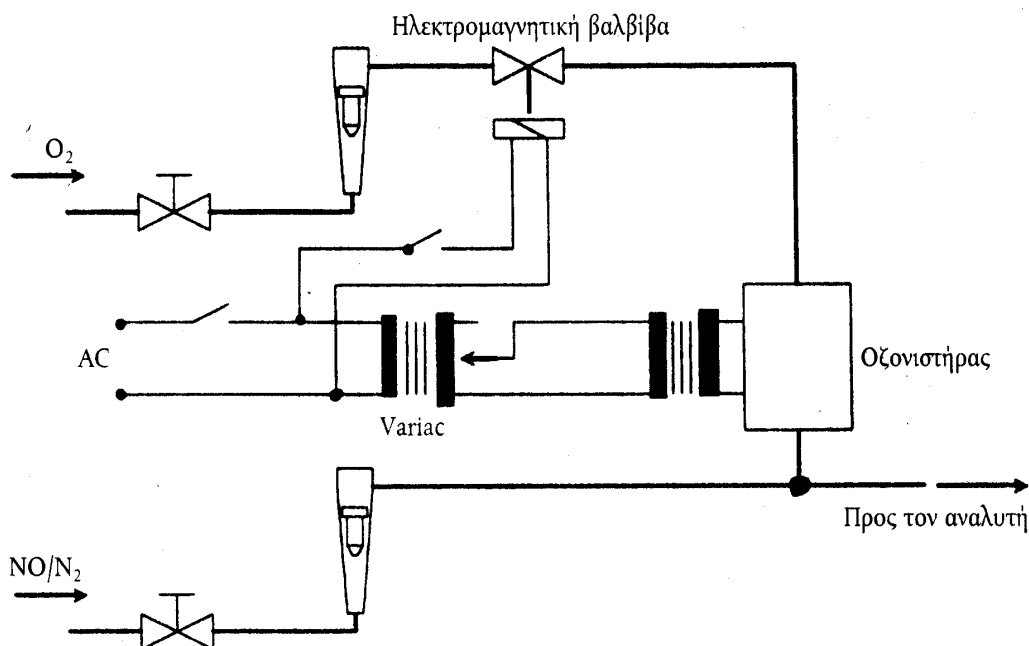
1.7.10. Απαιτούμενη απόδοση

Η απόδοση του μετατροπέα δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 90 %, συνιστάται θερμά όμως ακόμη υψηλότερη απόδοση της τάξης του 95 %.

Σημείωση: Αν, με τον αναλυτή στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα, ο οζονιστήρας δεν μπορεί να εξασφαλίσει μείωση από το 80 % στο 20 % σύμφωνα με το σημείο 1.7.5, τότε χρησιμοποιείται η ανώτατη κλίμακα που μπορεί να εξασφαλίσει τη μείωση.

Σχήμα 6

Σχηματική απεικόνιση της διάταξης ελέγχου της απόδοσης του μετατροπέα NO_x



1.8. Ρύθμιση του FID

1.8.1. Βελτιστοποίηση της απόκρισης του ανιχνευτή

Ο FID πρέπει να ρυθμίζεται όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου. Για τη βελτιστοποίηση της απόκρισης στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα λειτουργίας, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως αέριο ρύθμισης της κλίμακας μείγμα προπανίου και αέρα.

Αφού οι ροές καυσίμου και αέρα ρυθμιστούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή, εισάγεται στον αναλυτή αέριο ρύθμισης της κλίμακας με συγκέντρωση $350 \pm 75 \text{ ppm C}$. Η απόκριση σε δεδομένη ροή καυσίμου προσδιορίζεται από τη διαφορά μεταξύ των αποκρίσεων του αερίου ρύθμισης της κλίμακας και του αερίου μηδενικής περιεκτικότητας. Η ροή καυσίμου ρυθμίζεται επαυξητικά επάνω και κάτω από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Καταγράφεται η απόκριση της ρύθμισης της κλίμακας και εκείνη του μηδενισμού στις ως άνω ροές καυσίμου. Σχεδιάζεται η καμπύλη της διαφοράς μεταξύ των αποκρίσεων της ρύθμισης της κλίμακας και η ροή καυσίμου ρυθμίζεται στην υψηλή πλευρά της καμπύλης.

1.8.2. Συντελεστές απόκρισης για τους υδρογονάνθρακες

Ο αναλυτής βαθμονομείται με χρήση μείγματος προπανίου σε αέρα και σε καθαρισμένο συνθετικό αέρα, σύμφωνα με το σημείο 1.5.

Οι συντελεστές απόκρισης προσδιορίζονται όταν τίθεται σε λειτουργία ένας νέος αναλυτής και μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας. Ο συντελεστής απόκρισης (R_f) για κάθε είδος υδρογονάνθρακα ορίζεται ως ο λόγος της ένδειξης C1 του FID προς τη συγκέντρωση αερίου στον κύλινδρο, η οποία εκφράζεται σε ppm C1.

Η συγκέντρωση του ελεγχόμενου αερίου πρέπει να είναι σε επίπεδο που να συνεπάγεται απόκριση της τάξης του 80 % της πλήρους κλίμακας. Η συγκέντρωση πρέπει να είναι γνωστή με ακρίβεια $\pm 2\%$ σε σχέση με σταθμικό πρότυπο εκφρασμένο σε όγκο. Επιπλέον, ο κύλινδρος του αερίου πρέπει να προετοιμάζεται επί 24 ώρες σε θερμοκρασία $298\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Τα αέρια ελέγχου που πρέπει να χρησιμοποιούνται και το προτεινόμενο πεδίο τιμών συντελεστών σχετικής απόκρισης έχουν ως εξής:

Μεθάνιο και καθαρισμένος συνθετικός αέρας $1,00 \leq R_f \leq 1,15$

Προπυλένιο και καθαρισμένος συνθετικός αέρας $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Τολουόλιο και καθαρισμένος συνθετικός αέρας $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Οι τιμές αυτές είναι σχετικές προς το συντελεστή απόκρισης (R_f) για προπάνιο και καθαρισμένο συνθετικό αέρα, στον οποίο δίνεται η τιμή 1,00.

1.8.3. Έλεγχος της παρεμποδιστικής δράσης του οξυγόνου

Η παρεμποδιστική δράση του οξυγόνου εξακριβώνεται όταν τίθεται σε λειτουργία ένας νέος αναλυτής και μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας.

Ο συντελεστής απόκρισης ορίζεται και προσδιορίζεται σύμφωνα με τις διατάξεις του ~~κεφ. 2~~ σημείο 4.3.2. Το αέριο ελέγχου που πρέπει να χρησιμοποιείται και το προτεινόμενο πεδίο τιμών του συντελεστή σχετικής απόκρισης έχουν ως εξής:

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

Η τιμή αυτή είναι σχετική προς το συντελεστή απόκρισης (R_f) για προπάνιο και καθαρισμένο συνθετικό αέρα, στον οποίο δίνεται η τιμή 1,00.

Η συγκέντρωση οξυγόνου στον αέρα του καυστήρα του FID πρέπει να περικλείεται εντός των ορίων $\pm 1\text{ mole } \%$ της συγκέντρωσης οξυγόνου στον αέρα καύσης που χρησιμοποιήθηκε στον τελευταίο έλεγχο της παρεμποδιστικής δράσης του οξυγόνου. Για τυχόν μεγαλύτερες διαφορές, πρέπει να ελέγχεται η παρεμποδιστική δράση του οξυγόνου και να ρυθμίζεται ο αναλυτής, αν είναι απαραίτητο.

1.8.4. Απόδοση του διαχωριστή υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου)

Ο NMC χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου από το αέριο δείγματος μέσω της οξείδωσης του συνόλου των υδρογονανθράκων με εξαίρεση το μεθάνιο. Σε ιδανικές συνθήκες, η μετατροπή για το μεθάνιο είναι 0 %, ενώ για τους λοιπούς υδρογονάνθρακες που εκπροσωπούνται από το αιθάνιο είναι 100 %. Για την ακριβή μέτρηση των NMHC, προσδιορίζονται οι δύο βαθμοί απόδοσης και χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό της παροχής μάζας εκπομπών NMHC (βλέπε παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 2~~ σημείο 4.3).

1.8.4.1.Απόδοση ως προς το μεθάνιο

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

$$CE_M = 1 - (\text{conc}_w / \text{conc}_{w/o})$$

όπου

conc_w = συγκέντρωση HC με ροή του CH₄ μέσω του NMC

$\text{conc}_{w/o}$ = συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το CH₄

1.8.4.2.Απόδοση ως προς το αιθάνιο

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

$$CE_E = 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}}$$

όπου

conc_w = συγκέντρωση HC με ροή του C_2H_6 μέσω του NMC

$\text{conc}_{w/o}$ = συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το C_2H_6

1.9. Παρεμποδιστικές δράσεις στους αναλυτές CO και NO_x

Στην ένδειξη μπορεί να παρεμβαίνουν με διάφορους τρόπους άλλα αέρια που συνυπάρχουν στην εξάτμιση με εκείνο που υποβάλλεται σε ανάλυση. Θετική παρέμβαση απαντάται στα όργανα NDIR, όπου το παράσιτο αέριο δίνει τα ίδια αποτελέσματα με το αέριο που αποτελεί αντικείμενο της μέτρησης, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Αρνητική παρέμβαση απαντάται στα όργανα NDIR, όπου το παράσιτο αέριο διευρύνει την περιοχή απορρόφησης του υπό μέτρηση αερίου, και στα όργανα CLD, όπου το παράσιτο αέριο μειώνει την ακτινοβολία. Οι έλεγχοι παρεμποδιστικής δράσης των σημείων 1.9.1 και 1.9.2 διενεργούνται πριν από την πρώτη λειτουργία ενός αναλυτή και μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας.

1.9.1. Έλεγχος παρεμποδιστικής δράσης σε αναλυτές CO

Στην επίδοση του αναλυτή CO μπορεί να παρεμβαίνει το νερό και το CO₂. Συνεπώς, διοχετεύεται υπό μορφή φυσαλίδων μέσω νερού σε θερμοκρασία δωματίου CO₂ ρύθμισης της κλίμακας με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της πλήρους κλίμακας στη μέγιστη περιοχή λειτουργίας που χρησιμοποιείται στη διάρκεια του ελέγχου και καταγράφεται η απόκριση του αναλυτή. Η τελευταία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 1 % της πλήρους κλίμακας για περιοχές 300 ppm και άνω, ή μεγαλύτερη από 3 ppm για περιοχές κάτω των 300 ppm.

1.9.2. Έλεγχοι της μείωσης της ακτινοβολίας στους αναλυτές NO_x

Τα δύο αέρια που έχουν σημασία για τους αναλυτές με CLD (και HCLD) είναι το CO₂ και οι υδρατμοί. Οι αποκρίσεις μείωσης της ακτινοβολίας στα αέρια αυτά είναι ανάλογες προς τις συγκεντρώσεις τους, και συνεπώς απαιτούν τεχνικές ελέγχου για τον προσδιορισμό της μείωσης της ακτινοβολίας στις υψηλότερες αναμενόμενες συγκεντρώσεις στη διάρκεια της δοκιμής.

1.9.2.1. Έλεγχος της μείωσης της ακτινοβολίας από το CO₂

Διοχετεύεται ως αέριο ρύθμισης της κλίμακας, CO₂ με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της πλήρους κλίμακας στη μέγιστη περιοχή σε λειτουργία μέσω του αναλυτή NDIR και καταγράφεται η τιμή του CO₂ ως A. Στη συνέχεια αραιώνεται σε αναλογία περίπου 50 % με NO ρύθμισης της κλίμακας και διέρχεται μέσω των NDIR και (H)CLD· καταγράφονται οι τιμές του CO₂ και του NO ως B και C, αντίστοιχα. Έπειτα διακόπτεται η ροή του CO₂ οπότε μόνο το NO ρύθμισης της κλίμακας διέρχεται μέσω του (H)CLD και καταγράφεται η τιμή του NO ως D.

Η μείωση της ακτινοβολίας, που δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3 % της πλήρους κλίμακας, υπολογίζεται ως εξής:

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

- A = είναι η συγκέντρωση του μη αραιωμένου CO₂ μετρούμενη με τον NDIR σε %
- B = είναι η συγκέντρωση του αραιωμένου CO₂ μετρούμενη με τον NDIR σε %
- C = είναι η συγκέντρωση του αραιωμένου NO μετρούμενη με τον (H)CLD σε ppm,
- D = είναι η συγκέντρωση του μη αραιωμένου NO μετρούμενη με τον (H)CLD σε ppm

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εναλλακτικές μέθοδοι αραιώσης και μέτρησης των ποσοτήτων των αερίων ρύθμισης της κλίμακας CO₂ και NO, όπως π.χ. η δυναμική ανάδευση/ανάμειξη.

1.9.2.2. Έλεγχος της μείωσης της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς

Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται μόνο σε μετρήσεις της συγκέντρωσης αερίων σε υγρή βάση. Για τον υπολογισμό της μείωσης της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αραιώση του NO ρύθμισης της κλίμακας με υδρατμούς και η αναλογία της συγκέντρωσης υδρατμών του μείγματος προς την αναμενόμενη κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Διοχετεύεται ως αέριο ρύθμισης της κλίμακας NO με συγκέντρωση 80 % έως 100 % πλήρους κλίμακας στη συνήθη περιοχή λειτουργίας μέσω του (H)CLD και καταγράφεται η τιμή του NO ως D. Στη συνέχεια, το αέριο ρύθμισης της κλίμακας διοχετεύεται υπό μορφή φυσαλίδων μέσω νερού σε θερμοκρασία δωματίου και κατόπιν μέσω του (H)CLD· καταγράφεται η τιμή του NO ως C. Προσδιορίζεται η απόλυτη πίεση λειτουργίας του αναλυτή και η θερμοκρασία του νερού και καταγράφονται ως E και F, αντίστοιχα. Προσδιορίζεται η τάση κορεσμένων ατμών του μείγματος που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία F του νερού με τις φυσαλίδες και καταγράφεται ως G. Η συγκέντρωση υδρατμών (H, σε %) του μείγματος υπολογίζεται ως εξής:

$$H = 100 \times (G/E)$$

Η αναμενόμενη συγκέντρωση (De) του αραιωμένου (σε υδρατμούς) αερίου ρύθμισης της κλίμακας NO υπολογίζεται ως εξής:

$$D_e = D \times (1 - H/100)$$

Για την εξάτμιση των κινητήρων ντίζελ, υπολογίζεται κατά προσέγγιση η μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών στα καυσαέρια (H_m, σε %) που αναμένεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, με την παραδοχή ότι ο λόγος των ατόμων H/C στο καύσιμο είναι ίσος με 1,8:1, από τη συγκέντρωση μη αραιωμένου αερίου ρύθμισης της κλίμακας CO₂ (A, σύμφωνα με το ~~κείμενο~~ σημείο 1.9.2.1) ως εξής:

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

Η μείωση της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3 %, υπολογίζεται ως εξής:

$$\% \text{ Quench} = 100 \times ((D_e - C)/D_e) \times (H_m/H)$$

όπου

D_e = είναι η αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO σε ppm

C = είναι η συγκέντρωση αραιωμένου NO σε ppm

H_m = είναι η μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών σε ποσοστό %

H = είναι η πραγματική συγκέντρωση υδρατμών σε ποσοστό %

Σημείωση: Σημαντικό για τον έλεγχο αυτό είναι να περιέχει το αέριο ρύθμισης της κλίμακας NO όσο το δυνατόν μικρότερη ποσότητα NO₂, αφού η απορρόφηση του NO₂ σε μείγμα με νερό δεν ελήφθη υπόψη στους υπολογισμούς της μείωσης της ακτινοβολίας.

1.10. Περιοδικότητα βαθμονόμησης

Οι αναλυτές βαθμονομούνται σύμφωνα με το σημείο 1.5 τουλάχιστον κάθε 3 μήνες ή όποτε γίνεται επισκευή ή μετατροπή στο σύστημα που θα μπορούσε να επηρεάσει τη βαθμονόμηση.

2. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CVS

2.1. Γενικά

Το σύστημα CVS βαθμονομείται με χρήση μετρητή παροχής ακριβείας που είναι σύμφωνος με εθνικά ή διεθνή πρότυπα και με περιοριστική συσκευή. Η ροή μέσω του συστήματος μετράται σε διαφορετικές ρυθμίσεις περιορισμού, οι δε παράμετροι ελέγχου του συστήματος μετρώνται και συσχετίζονται με τη ροή.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι μετρητών παροχής, π.χ. βαθμονομημένο βεντουρίμετρο, βαθμονομημένος μετρητής παροχής στρωτής ροής, βαθμονομημένος στροβιλομετρητής παροχής.

2.2. Βαθμονόμηση της αντλίας θετικής εκτόπισης (PDP)

Όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με την αντλία μετρώνται ταυτόχρονα με τις παραμέτρους που συνδέονται με το μετρητή παροχής ροής, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με την αντλία εν σειρά. Χαράσσεται η καμπύλη της υπολογιζόμενης παροχής (σε m³/min στο στόμιο εισόδου της αντλίας, σε απόλυτη πίεση και θερμοκρασία) έναντι συνάρτησης συσχετισμού που αποτελεί την τιμή ενός ειδικού συνδυασμού των παραμέτρων της αντλίας. Στη συνέχεια ορίζεται η γραμμική εξίσωση που συνδέει τη ροή της αντλίας με τη συνάρτηση συσχετισμού. Αν ένα CVS έχει μετάδοση κίνησης πολλαπλού αριθμού στροφών, η βαθμονόμηση εκτελείται για κάθε χρησιμοποιούμενη κλίμακα. Κατά τη διάρκεια της βαθμονόμησης, η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

2.2.1. Ανάλυση δεδομένων

Η παροχή αέρα (Q_s) σε κάθε ρύθμιση περιορισμού (6 θέσεις κατ' ελάχιστο) υπολογίζεται σε πρότυπες μονάδες m^3/min από τα δεδομένα του μετρητή παροχής, βάσει της μεθόδου που υποδεικνύει ο κατασκευαστής. Στην συνέχεια, η παροχή αέρα μετατρέπεται σε ροή αντλίας (V_0) σε m^3/rev , σε απόλυτη θερμοκρασία και πίεση στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας, ως εξής:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_A}$$

όπου

Q_s = παροχή αέρα υπό κανονικές συνθήκες (101,3 kPa, 273 K), σε m^3/s ,

T = θερμοκρασία στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας, σε K

p_A = απόλυτη πίεση στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας ($p_B - p_1$), σε kPa,

n = αριθμός στροφών της αντλίας, rev/s

Για να ληφθεί υπόψη η αλληλεπίδραση μεταξύ των διακυμάνσεων της πίεσης στην αντλία και του ποσοστού ολίσθησης της αντλίας, υπολογίζεται η συνάρτηση συσχετισμού (X_0) του αριθμού στροφών της αντλίας με τη διαφορά πίεσης στα στόμια ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ και ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εξαγωγής $\boxtimes$ της και με την απόλυτη πίεση στο στόμιο ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εξαγωγής $\boxtimes$ ως εξής:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_A}}$$

όπου

Δp_p = διαφορά πίεσης μεταξύ των στομίων ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ και ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εξαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας, σε kPa

p_A = απόλυτη πίεση εξόδου στο στόμιο ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εξαγωγής $\boxtimes$ της αντλίας, σε kPa

Χαράσσεται η ευθεία με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων για την εύρεση της εξίσωσης βαθμονόμησης ως εξής:

$$V_0 = D_0 - m \times (X_0)$$

Τα D_0 και m είναι οι σταθερές τομής των αξόνων και κλίσης, αντίστοιχα, που περιγράφουν τις καμπύλες παλινδρόμησης.

Για σύστημα CVS με πολλαπλό αριθμό στροφών, οι καμπύλες βαθμονόμησης που κατασκευάζονται για τις διάφορες κλίμακες ροής της αντλίας είναι σχεδόν

παράλληλες, και οι τιμές τομής των αξόνων (D_0) αυξάνονται όσο μειώνεται η κλίμακα ροής της αντλίας.

Οι τιμές που υπολογίζονται βάσει της εξίσωσης περικλείονται μεταξύ των ορίων $\pm 0,5 \%$ της μετρούμενης τιμής του V_0 . Οι τιμές του m ποικίλλουν από τη μία αντλία στην άλλη. Η εισροή σωματιδίων με την πάροδο του χρόνου προκαλεί μείωση της ολίσθησης της αντλίας, όπως φαίνεται και από τις χαμηλότερες τιμές του m . Συνεπώς, βαθμονόμηση διενεργείται κατά την έναρξη λειτουργίας της αντλίας, μετά από σοβαρές εργασίες συντήρησης, καθώς και στην περίπτωση που η συνολική επαλήθευση συστήματος (~~κέρ~~ $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 2.4) δείχνει αλλαγή του ρυθμού ολίσθησης.

2.3. Βαθμονόμηση του βεντουρίμετρου κρίσιμης ροής (CFV)

Η βαθμονόμηση του CFV βασίζεται στην εξίσωση ροής για σωλήνα Venturi κρίσιμης ροής. Όπως φαίνεται από τον τύπο που ακολουθεί, η ροή αερίων αποτελεί συνάρτηση της πίεσης και της θερμοκρασίας στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$:

$$Q_s = K_v \times \frac{p_A}{\sqrt{T}}$$

όπου

K_v = συντελεστής βαθμονόμησης

p_A = απόλυτη πίεση στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του σωλήνα Venturi, σε kPa

T = θερμοκρασία στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του σωλήνα Venturi, σε K

2.3.1. Ανάλυση δεδομένων

Η παροχή αέρα (Q_s) σε κάθε ρύθμιση περιορισμού (8 θέσεις κατ' ελάχιστο) υπολογίζεται σε πρότυπες μονάδες m^3/min από τα δεδομένα του μετρητή παροχής, βάσει της μεθόδου που υποδεικνύει ο κατασκευαστής. Ο συντελεστής βαθμονόμησης υπολογίζεται βάσει των δεδομένων βαθμονόμησης για κάθε θέση περιορισμού ως εξής:

$$K_v = Q_s \times \frac{\sqrt{T}}{p_A}$$

όπου

Q_s = παροχή αέρα υπό κανονικές συνθήκες (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ,

T = θερμοκρασία στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του σωλήνα Venturi, σε K

p_A = απόλυτη πίεση στο στόμιο ~~εισόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του σωλήνα Venturi, σε kPa

Για τον προσδιορισμό της κλίμακας κρίσιμης ροής, χαράσσεται η καμπύλη του K_v συναρτήσει της πίεσης στο στόμιο ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ του σωλήνα Venturi. Για την κρίσιμη ροή (στραγγαλισμού), ο K_v θα έχει σχετικά σταθερή τιμή. Καθώς μειώνεται η πίεση (αυξάνεται το κενό), αποστραγγαλίζεται η ροή του στο σωλήνα Venturi και μειώνεται ο K_v , πράγμα που υποδηλώνει ότι το CFV λειτουργεί εκτός της επιτρεπόμενης κλίμακας.

Για οκτώ τουλάχιστον σημεία στην περιοχή της κρίσιμης ροής, υπολογίζεται η μέση τιμή του K_v και η τυπική απόκλιση η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 0,3 \%$ του μέσου K_v .

2.4. Επαλήθευση του συνόλου του συστήματος

Προσδιορίζεται η συνολική ακρίβεια του συστήματος δειγματοληψίας και του αναλυτικού συστήματος CVS με την εισαγωγή δεδομένης μάζας αερίου ρύπου στο σύστημα, ενώ αυτό λειτουργεί κανονικά. Ο ρύπος αναλύεται και υπολογίζεται η μάζα σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ.~~ $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 4.3, εκτός από την περίπτωση του προπανίου όπου χρησιμοποιείται για τους HC ο συντελεστής 0,000472 αντί του 0,000479. Χρησιμοποιείται μια από τις ακόλουθες δύο τεχνικές:

2.4.1. Μέτρηση με στόμιο κρίσιμης ροής

Το σύστημα CVS τροφοδοτείται με γνωστή ποσότητα καθαρού αερίου (μονοξείδιο του άνθρακα ή προπάνιο) μέσω βαθμονομημένου κρίσιμου στομίου. Αν η πίεση στο στόμιο ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εισαγωγής $\boxtimes$ είναι αρκετά υψηλή, η παροχή, η οποία ρυθμίζεται μέσω του στομίου κρίσιμης ροής, είναι ανεξάρτητη από την πίεση του στομίου ~~εξόδου~~ $\boxtimes$ εξαγωγής $\boxtimes$ (κρίσιμη ροή). Το σύστημα CVS λειτουργεί όπως και σε μία κανονική δοκιμή εκπομπών ~~της εξάτμισης~~ $\boxtimes$ καυσαερίων $\boxtimes$ για περίπου 5 έως 10 λεπτά. Αναλύεται δείγμα αερίου με τις συνήθεις συσκευές (σάκος δειγματοληψίας ή μέθοδος ολοκλήρωσης) και υπολογίζεται η μάζα του αερίου, η οποία θα πρέπει να περικλείεται εντός των ορίων $\pm 3 \%$ της δεδομένης μάζας του αερίου τροφοδότησης.

2.4.2. Μέτρηση με σταθμική τεχνική

Προσδιορίζεται το βάρος μικρού κυλίνδρου που έχει πληρωθεί με μονοξείδιο του άνθρακα ή προπάνιο με ακρίβεια $\pm 0,01$ gram. Για περίπου 5 έως 10 λεπτά, το σύστημα CVS λειτουργεί όπως σε κανονική δοκιμή εκπομπών εξάτμισης, ενώ στο σύστημα εγχύεται μονοξείδιο του άνθρακος ή προπάνιο. Η ποσότητα του καθαρού αερίου που εκλύεται υπολογίζεται με διαφορετική ζύγιση. Δείγμα αερίου αναλύεται με το συνήθη εξοπλισμό (σάκος δειγματοληψίας ή μέθοδος ολοκλήρωσης) και υπολογίζεται η μάζα του αερίου, η οποία θα πρέπει να περικλείεται στα όρια $\pm 3 \%$ της δεδομένης μάζας του αερίου τροφοδότησης.

3. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

3.1. Εισαγωγή

Κάθε κατασκευαστικό στοιχείο βαθμονομείται όσο συχνά είναι απαραίτητο ώστε να πληροί τις σχετικές με την ακρίβεια απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Η μέθοδος βαθμονόμησης που πρέπει να χρησιμοποιείται περιγράφεται στο παρόν ~~κεφάλαιο~~

~~☒~~ σημείο ~~☒~~ για τα στοιχεία που αναφέρονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 4, ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 4 και παράρτημα V, ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 2.

3.2. Μέτρηση παροχής

Η βαθμονόμηση των μετρητών παροχής αερίων ή των οργάνων μέτρησης της ροής γίνεται με βάση τα διεθνή και/ή εθνικά πρότυπα. Το μέγιστο σφάλμα της μετρηθείσας τιμής πρέπει να περικλείεται στα όρια $\pm 2\%$ της ένδειξης.

Αν η ροή αερίου προσδιορίζεται με διαφορική μέτρηση ροής, το μέγιστο σφάλμα της διαφοράς πρέπει να είναι τέτοιο ώστε η ακρίβεια του G_{EDF} να κυμαίνεται μεταξύ $\pm 4\%$ (βλέπε και παράρτημα V, ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 2.2.1, EGA). Μπορεί να υπολογισθεί με υπολογισμό της τετραγωνικής ρίζας του τετραγώνου του μέσου όρου των σφαλμάτων κάθε οργάνου.

3.3. Έλεγχος των συνθηκών μερικής ροής

Η κλίμακα της ταχύτητας εξόδου των καυσαερίων και οι διακυμάνσεις της πίεσης ελέγχονται και ρυθμίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος V, ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 2.2.1, EP, εάν αυτές έχουν εφαρμογή.

3.4. Περιοδικότητα της βαθμονόμησης

Τα όργανα μέτρησης της ροής βαθμονομούνται τουλάχιστον κάθε 3 μήνες ή όποτε γίνεται κάποια επισκευή ή μετατροπή στο σύστημα που μπορεί να επηρεάσει τη βαθμονόμηση.

4. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ

4.1. Εισαγωγή

Το αδιαφαν ~~☒~~ ει ~~☒~~ όμετρο βαθμονομείται όσο συχνά είναι απαραίτητο ώστε να πληροί τις σχετικές με την ακρίβεια απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Η ενδεδειγμένη μέθοδος βαθμονόμησης περιγράφεται στο παρόν ~~κεφάλαιο~~ ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ για τα κατασκευαστικά στοιχεία που αναφέρονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 4, ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 5 και παράρτημα V, ~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 3.

4.2. Διαδικασία βαθμονόμησης

4.2.1. Χρόνος προθέρμανσης

Το αδιαφαν ~~☒~~ ει ~~☒~~ όμετρο προθερμαίνεται και σταθεροποιείται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Αν το αδιαφαν ~~☒~~ ει ~~☒~~ όμετρο είναι εφοδιασμένο με σύστημα καθαρισμένου αέρα για την αποφυγή της απόθεσης αιθάλης στα οπτικά εξαρτήματα του οργάνου, τότε και το σύστημα αυτό πρέπει να ενεργοποιείται και να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

4.2.2. Προσδιορισμός της γραμμικής απόκρισης

Η γραμμικότητα του αδιαφαν ~~☒~~ ει ~~☒~~ ομέτρου ελέγχεται στη θέση ανάγνωσης της αδιαφάνειας σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Εισάγονται στο αδιαφαν ~~☒~~ ει ~~☒~~ όμετρο τρία ουδέτερα φίλτρα γνωστής διαπερατότητας, τα οποία πληρούν

τις απαιτήσεις του παραρτήματος ΙΙΙ, προσάρτημα 4, ~~κεφ. 5~~ σημείο 5.2.5, και καταγράφονται οι τιμές. Τα ουδέτερα φίλτρα έχουν ονομαστική αδιαφάνεια περίπου 10 %, 20 % και 40 %, αντιστοίχως.

Η γραμμικότητα δεν πρέπει να διαφέρει κατά περισσότερο από ± 2 % αδιαφάνειας από την ονομαστική τιμή του ουδέτερου φίλτρου πυκνότητας. Οιαδήποτε μη γραμμικότητα υπερβαίνει την ανωτέρω τιμή πρέπει να διορθώνεται πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής.

4.3. Περιοδικότητα βαθμονόμησης

Το αδιαφαν ~~5~~ ει ~~5~~ όμετρο βαθμονομείται σύμφωνα με το ~~κεφ. 5~~ σημείο 4.2.2 τουλάχιστον κάθε 3 μήνες ή όποτε γίνεται κάποια επισκευή ή μετατροπή στο σύστημα που μπορεί να επηρεάσει τη βαθμονόμηση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΚΡΙΒΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

➔₁ 1.1. ⬅ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΝΤΙΖΕΛ¹

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια ²		Μέθοδος δοκιμής	Δημοσίευση
		Ελάχιστο	Μέγιστο		
Αριθμός κετανίου ³		52	54	EN-ISO 5165	1998 ⁴
Πυκνότητα στους 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675	1995
Απόσταξη:					
— σημείο 50 %	°C	245	—	EN-ISO 3405	1998
— σημείο 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998
— τελικό σημείο βρασμού	°C	—	370	EN-ISO 3405	1998
Σημείο ανάφλεξης	°C	55	—	EN 27719	1993
CFPP	°C	—	− 5	EN 116	1981
Ιξώδες στους 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	% m/m	3,0	6,0	IP 391 (*)	1995
Περιεκτικότητα σε θείο ⁵	mg/kg	—	300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998 ⁴
Διάβρωση χαλκού		—	1	EN-ISO 2160	1995
Υπολείμματα άνθρακα Conradson (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370	
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245	1995

Υγρασία	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937	1995
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρού οξέος)	Mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95	1998 ⁴
Σταθερότητα έναντι οξείδωσης ⁶	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205	1996
(*) Υπό εξέλιξη η νέα και καλύτερη μέθοδος για τις πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις	% m/m	—	—	EN 12916	[1997] ⁴

¹ Εάν απαιτηθεί να υπολογισθεί η θερμική απόδοση του κινητήρα ή του οχήματος, η θερμαντική αξία του καυσίμου μπορεί να υπολογισθεί από την εξίσωση:

$$\text{Ειδική ενέργεια (θερμαντική αξία) (καθαρή) σε MJ/kg} = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x$$

Όπου,

d = η πυκνότητα στους 15 °C

x = η κατά μάζα αναλογία νερού (% διαιρούμενο με το 100)

y = η κατά μάζα αναλογία τέφρας (% διαιρούμενο με το 100)

s = η κατά μάζα αναλογία θείου (% διαιρούμενο με το 100).

² Οι τιμές που ορίζονται στις προδιαγραφές είναι «πραγματικές τιμές». Στον καθορισμό των οριακών τιμών τους χρησιμοποιήθηκαν οι όροι του προτύπου ISO 4259, Προϊόντα πετρελαίου — Προσδιορισμός και εφαρμογή δεδομένων ακριβείας σε σχέση με τις μεθόδους δοκιμής, ενώ για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής, ελήφθη υπόψη ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν. Για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R — αναπαραγωγιμότητα). Παρά το μέτρο αυτό, το οποίο είναι απαραίτητο για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός ενός καυσίμου πρέπει εντούτοις να έχει ως στόχο του την τιμή μηδέν, εκεί όπου η οριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R, και τη μέση τιμή στην περίπτωση μέγιστων και ελάχιστων οριακών τιμών. Εάν τυχόν απαιτηθεί να διευκρινιστεί κατά πόσον κάποιο καύσιμο πληροί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του προτύπου ISO 4259.

³ Η κλίμακα του αριθμού κετανίου δεν ανταποκρίνεται στην απαίτηση ελάχιστης κλίμακας 4R. Εντούτοις, σε περίπτωση διαφοράς μεταξύ του προμηθευτή και του χρήστη του καυσίμου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πρότυπο ISO 4259 για την επίλυσή της, αρκεί να γίνουν επανειλημμένες μετρήσεις αντί του εφάπαξ προσδιορισμού, σε αριθμό ικανό ώστε να επιτευχθεί η αναγκαία ακρίβεια.

⁴ Ο μήνας δημοσίευσης θα δημοσιευθεί σε εύθετο χρόνο.

⁵ Η πραγματική περιεκτικότητα του χρησιμοποιηθέντος για τη δοκιμή καυσίμου σε θείο πρέπει να αναφέρεται. Επιπλέον η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου αναφοράς (που χρησιμοποιήθηκε για την έγκριση οχήματος ή κινητήρα ως προς τις οριακές τιμές της σειράς B του Πίνακα στο τμήμα 6.2.1 του παραρτήματος I της παρούσας οδηγίας θα φθάσει το πολύ τα 50 ppm. Η Επιτροπή θα υποβάλει το ταχύτερο δυνατόν και πάντως πριν από την 31η Δεκεμβρίου 1999, πρόταση τροποποίησης του παραρτήματος που θα αντανάκλα τη μέση περιεκτικότητα σε θείο των καυσίμων της αγοράς σε σχέση με την περιεκτικότητα που ορίζεται στο παράρτημα IV της οδηγίας 98/70/EK.

⁶ Ακόμη και αν ελέγχεται η σταθερότητα έναντι οξείδωσης, είναι πιθανό ότι η διάρκεια αποθήκευσης θα είναι περιορισμένη. Θα πρέπει να ζητείται η συμβουλή του προμηθευτή όσον αφορά τις συνθήκες και τη διάρκεια αποθήκευσης.

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 9

1.2. Αιθανόλη για κινητήρες ντίζελ¹

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια ²		Μέθοδος δοκιμής ³
		Ελάχιστο	Μέγιστο	
Αλκοόλη, μάζα	% m/m	92,4	—	ASTM D 5501
Άλλες αλκοόλες πλην της αιθανόλης στην ολική αλκοόλη, μάζα	% m/m	—	2	ADTM D 5501
Πυκνότητα σε 15 °C	kg/m ³	795	815	ASTM D 4052
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% m/m		0,001	ISO 6245
Σημείο ανάφλεξης	°C	10		ISO 2719
Οξύτητα υπολογιζόμενη ως οξικό οξύ	% m/m	—	0,0025	ISO 1388-2
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρού οξέως)	KOH mg/l	—	1	
Χρώμα	Κατά κλίμακα	—	10	ASTM D 1209
Στερεό υπόλειμμα σε 100 °C	mg/kg		15	ISO 759
Υγρασία	% m/m		6,5	ISO 760
Αλδεϋδες υπολογιζόμενες ως οξικό οξύ	% m/m		0,0025	ISO 1388-4
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg	—	10	ASTM D 5453

Εστέρες, υπολογιζόμενοι ως οξικός αιθυλεστέρας	% m/m	—	0,1	ASSTM D 1617
--	-------	---	-----	--------------

¹ Στο καύσιμο αιθανόλης επιτρέπεται η προσθήκη βελτιωτικού του αριθμού κετανίου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του κινητήρα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα είναι 10 %m/m.

² Οι τιμές που ορίζονται στις προδιαγραφές είναι «πραγματικές τιμές». Στον καθορισμό των οριακών τιμών τους χρησιμοποιήθηκαν οι όροι του προτύπου ISO 4259, *προϊόντα πετρελαίου —προσδιορισμός και εφαρμογή δεδομένων ακριβείας σε σχέση με τις μεθόδους δοκιμής*, ενώ για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής, ελήφθη υπόψη ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν· για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R — αναπαραγωγιμότητα). Παρά το μέτρο αυτό, το οποίο είναι απαραίτητο για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός ενός καυσίμου πρέπει εντούτοις να έχει ως στόχο του την τιμή μηδέν, εκεί όπου η οριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R, και τη μέση τιμή στην περίπτωση των μέγιστων και ελάχιστων οριακών τιμών. Εάν τυχόν απαιτηθεί να διευκρινιστεί κατά πόσον κάποιο καύσιμο τηρεί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του προτύπου ISO 4259.

³ Θα εισαχθούν ισοδύναμες μέθοδοι ISO όταν θα είναι διαθέσιμες για όλες τις ανωτέρω ιδιότητες.

2 ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (NG)

Το καύσιμο διατίθεται στην ευρωπαϊκή αγορά σε δύο κλίμακες:

- κλίμακα H, της οποίας τα ακραία καύσιμα αναφοράς είναι το G_R και το G_{23} .
- κλίμακα L, της οποίας τα ακραία καύσιμα αναφοράς είναι το G_{23} και το G_{25} .

Τα χαρακτηριστικά των καυσίμων αναφοράς G_R , G_{23} και G_{25} συνοψίζονται κατωτέρω:

Καύσιμο αναφοράς G _R					
Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθ ης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση:					
Μεθάνιο		87	84	89	
Αιθάνιο		13	11	15	
Ισοζύγιο ^(*)	%-mole	-	-	1	ISO 6974
Περιεκτικότητα σε οξυγόνο ^(*)	mg/m ³ _(**)	-	-	10	ISO 6326-5
^(*) Αδρανή αέρια +C ₂₊					
^(**) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες (293,2 K (20°C) και 101,3 kPa).					

Καύσιμο αναφοράς G ₂₃					
Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθ ης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση:					
Μεθάνιο		92,5	91,5	93,5	
Ισοζύγιο ^(*)	%-mole	-	-	1	ISO 6974
N ₂		7,5	6,5	8,5	
Περιεκτικότητα σε οξυγόνο ^(*)	mg/m ³ _(**)	-	-	10	ISO 6326-5
^(*) Αδρανή αέρια (εκτός του N ₂) +C ₂₊ +C ₂₊					
^(**) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες (293,2 K (20°C) και 101,3 kPa).					

Καύσιμο αναφοράς G ₂₅					
Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθ ης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση:					
Μεθάνιο		86	84	88	
Ισοζύγιο ^(*)	%-mole	-	-	1	ISO 6974
N ₂		14	12	16	
Περιεκτικότητα σε ^(*)	mg/m ³ (**)	-	-	10	ISO 6326-5
^(*) Αδρανή αέρια (εκτός του N ₂) +C ₂₊ +C ₂₊ ^(**) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες (293,2 K (20°C) και 101,3 kPa).					

3. ΥΓΡΑΕΡΙΟ (LPG)

Παράμετρος	Μονάδα	Οριακή τιμή καυσίμου A		Οριακή τιμή καυσίμου B		Μέθοδος δοκιμής
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Ελάχιστο	Μέγιστο	
Αριθμός οκτανίου κινητήρα		92,5 ⁽¹⁾		92,5		EN 589 Annex B
Σύνθεση						
Περιεκτικότητα C ₃	% vol	48	52	83	87	
Περιεκτικότητα C ₄	% vol	48	52	13	17	ISO 7941
Ολεφίνες	% vol		12		14	
Κατάλοιπο εξαέρωσης	mg/kg		50		50	NFM 41015
Συνολική περιεκτικότητα σε θείο	ppm σε βάρος ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Υδροθείο	-		Ουδέν		Ουδέν	ISO 8819
Διάβρωση ταινίας χαλκού	κατάταξη		Τάξη 1		Τάξη 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Νερό σε 0°C			Άνευ		Άνευ	Οπτική εξέταση

⁽¹⁾ Τιμή που καθορίζεται υπό κανονικές συνθήκες 293,2 K (20 °C) και 101,3 kPa.

⁽²⁾ Με τη μέθοδο αυτή ενδεχομένως να μην καθορίζεται επακριβώς η παρουσία διαβρωτικών ουσιών, εάν το δείγμα περιέχει αντιδιαβρωτικά ή άλλες χημικές ουσίες που μειώνουν τη διαβρωτική ικανότητα του δείγματος στην ταινία χαλκού. Κατά συνέπεια, απαγορεύεται η προσθήκη αυτών των ενώσεων, απλώς και μόνο για να μην αλλοιώνεται η μέθοδος δοκιμής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

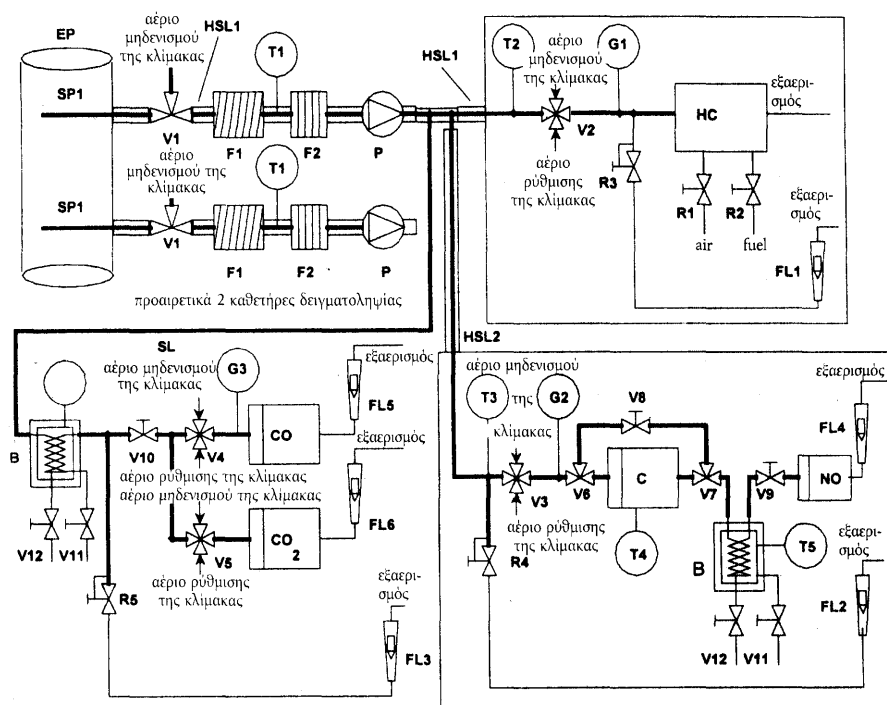
1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

1.1. Εισαγωγή

Το κεφάλαιο X σημείο X 1.2 και τα σχήματα 7 και 8 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των προτεινομένων συστημάτων δειγματοληψίας και ανάλυσης. Επειδή διάφορες διατάξεις μπορούν να αποδώσουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η ακριβής τήρηση των οδηγιών των σχημάτων 7 και 8. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα στοιχεία, όπως όργανα, βαλβίδες, σωληνοειδή, αντλίες και διακόπτες, για την παροχή επιπλέον πληροφοριών και για το συντονισμό των λειτουργιών των επί μέρους συστημάτων. Άλλα στοιχεία, που δεν είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ακρίβειας ορισμένων συστημάτων, μπορούν να αποκλεισθούν, εάν αυτός ο αποκλεισμός βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

Σχήμα 7

Διάγραμμα ροής του συστήματος ανάλυσης πρωτογενών καυσαερίων για CO, CO₂, NO_x, HC Μόνο για δοκιμή ESC



1.2. Περιγραφή του αναλυτικού συστήματος

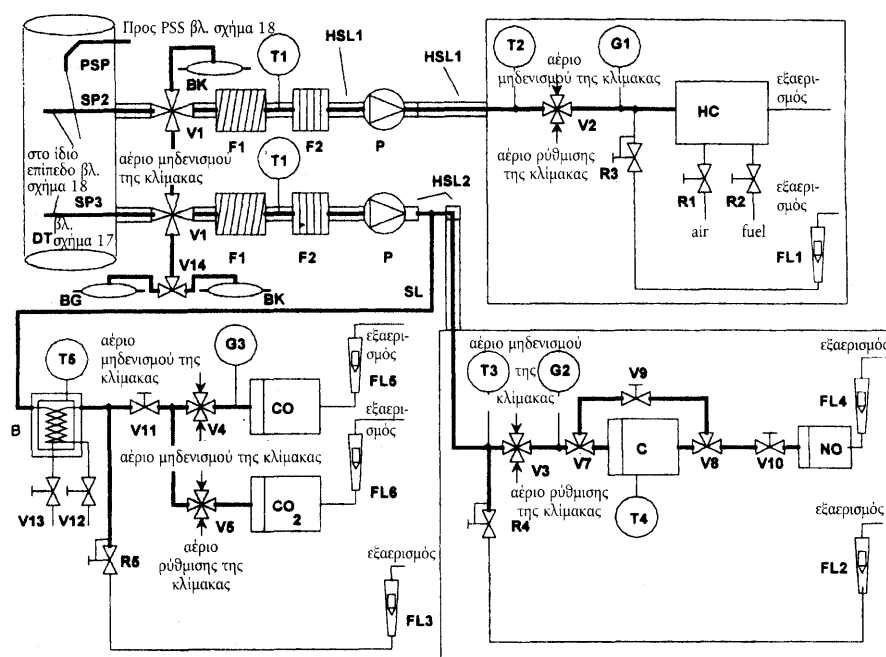
Περιγράφεται αναλυτικό σύστημα για τον προσδιορισμό των εκπομπών αερίων στα πρωτογενή (σχήμα 7, ESC μόνο) ή αραιωμένα (σχήμα 8, ETC και ESC) καυσαέρια με βάση τη χρήση:

- αναλυτή HFID για τη μέτρηση των υδρογονανθράκων,
- αναλυτών NDIR για τη μέτρηση του μονοξειδίου και του διοξειδίου του άνθρακος,
- HCLD ή ισοδύναμου αναλυτή για τη μέτρηση των οξειδίων του αζώτου.

Το δείγμα για όλα τα συστατικά μπορεί να ληφθεί με έναν καθετήρα ή με δύο καθετήρες δειγματοληψίας τοποθετημένους πολύ κοντά και εσωτερικά διαχωρισμένους κατά τους διάφορους αναλυτές. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μη γίνεται συμπύκνωση των συστατικών των καυσαερίων (συμπεριλαμβανομένου του νερού και του θεικού οξέος) σε κανένα σημείο του αναλυτικού συστήματος.

Σχήμα 8

Διάγραμμα ροής του συστήματος ανάλυσης αραιωμένων καυσαερίων για CO, CO₂, NO_x, HC Δοκιμή ETC, προαιρετικό για ESC



1.2.1. Κατασκευαστικά στοιχεία των σχημάτων 7 και 8

EP Σωλήνας εξαγωγής (εξάτμιση)

SP1 Καθετήρας δειγματοληψίας καυσαερίων (σχήμα 7 μόνο)

Συνιστάται ευθύγραμμος καθετήρας από ανοξείδωτο χάλυβα, με κλειστά άκρα και με πολλές οπές. Η εσωτερική διάμετρος δεν θα είναι μεγαλύτερη από την εσωτερική διάμετρο της δειγματοληπτικής γραμμής. Το πάχος των τοιχωμάτων του καθετήρα δεν είναι μεγαλύτερο από 1 mm. Υπάρχουν το ελάχιστο 3 οπές σε 3 διαφορετικά κάθετα προς τον άξονα επίπεδα, με μέγεθος τέτοιο ώστε να δειγματοληπτούν περίπου την ίδια ροή. Ο καθετήρας πρέπει να εκτείνεται κατά μήκος τουλάχιστον του 80 % της διαμέτρου του σωλήνα εξάτμισης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ένας ή δύο καθετήρες δειγματοληψίας.

SP2 Καθετήρας δειγματοληψίας αραιωμένων καυσαερίων HC (σχήμα 8 μόνο)

Ο καθετήρας:

- ορίζεται ως τα πρώτα 254 έως 762 mm της θερμαινόμενης δειγματοληπτικής γραμμής HSL1,
- έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 5 mm,
- τοποθετείται στη σήραγγα αραίωσης DT (βλ. ~~κωδ.~~  σημείο  2.3, σχήμα 20) σε σημείο όπου ο αέρας αραίωσης και τα καυσαέρια αναμιγνύονται καλά (δηλ. περίπου σε απόσταση 10 διαμέτρων της σήραγγας κατάντη του σημείου όπου τα καυσαέρια εισέρχονται στη σήραγγα αραίωσης),
- βρίσκεται σε αρκετή απόσταση (κάθετη προς τον άξονα) από άλλους καθετήρες και από τα τοιχώματα της σήραγγας ώστε να μην υφίσταται την επίδραση τυχόν κυματισμών ή δινών,
- θερμαίνεται ώστε να αυξάνει τη θερμοκρασία του ρεύματος του αερίου στους $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) στην έξοδο του καθετήρα.

SP3 Καθετήρας δειγματοληψίας αραιωμένων καυσαερίων CO, CO₂, NO_x (σχήμα 8 μόνο)

Ο καθετήρας:

- βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τον SP2,
- βρίσκεται σε αρκετή απόσταση (κάθετη προς τον άξονα) από άλλους καθετήρες και από τα τοιχώματα της σήραγγας ώστε να μην υφίσταται την επίδραση τυχόν κυματισμών ή δινών,
- θερμαίνεται και μονώνεται σε ολόκληρο το μήκος του σε ελάχιστη θερμοκρασία 328 K (55 °C) για την αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών.

HSL1 Θερμαινόμενη δειγματοληπτική γραμμή

Η δειγματοληπτική γραμμή παρέχει δείγμα αερίου από ένα μόνο καθετήρα στο/α σημείο/α διαχωρισμού και στον αναλυτή HC.

Η δειγματοληπτική γραμμή:

- έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 5 mm και μέγιστη 13,5 mm
- είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από PTFE
- διατηρεί τη θερμοκρασία τοιχωμάτων στους $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$), όπως μετράται σε κάθε χωριστά θερμαινόμενο τμήμα, εάν η θερμοκρασία του καυσαερίου στο δειγματοληπτικό καθετήρα είναι ίση ή μικρότερη από 463 K ($190\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- διατηρεί τη θερμοκρασία τοιχωμάτων άνω των 453 K ($180\text{ }^{\circ}\text{C}$), εάν η θερμοκρασία του καυσαερίου στον δειγματοληπτικό καθετήρα είναι μεγαλύτερη από 463 K ($190\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- διατηρεί τη θερμοκρασία αερίου στους $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) αμέσως πριν από το θερμαινόμενο φίλτρο F2 και τον HFID

HSL2 Θερμαινόμενη γραμμή δειγματοληψίας NO_x

Η δειγματοληπτική γραμμή:

- διατηρεί τη θερμοκρασία τοιχωμάτων στους 328 K έως 473 K ($55\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $200\text{ }^{\circ}\text{C}$) μέχρι τον μετατροπέα C, όταν χρησιμοποιείται ψυκτικό λουτρό B, και μέχρι τον αναλυτή όταν δεν χρησιμοποιείται ψυκτικό λουτρό B.
- είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από PTFE

SL Γραμμή δειγματοληψίας CO και CO_2

Η γραμμή είναι κατασκευασμένη από PTFE ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Μπορεί να θερμαίνεται ή όχι.

BK Σάκος υποβάθρου (προαιρετικός, σχήμα 8 μόνο)

Για τη δειγματοληψία προσδιορισμού των συγκεντρώσεων του υποβάθρου.

BG Σάκος δείγματος (προαιρετικός, σχήμα 8, μόνο για CO και CO_2)

Για τη δειγματοληψία προσδιορισμού των συγκεντρώσεων του δείγματος.

F1 Θερμαινόμενο προφίλτρο (προαιρετικό)

Η θερμοκρασία είναι η ίδια όπως στην HSL1.

F2 Θερμαινόμενο φίλτρο

Το φίλτρο αφαιρεί όλα τα στερεά σωματίδια από το δείγμα αερίου πριν από τον αναλυτή. Η θερμοκρασία είναι η ίδια όπως στην HSL1. Το φίλτρο αντικαθίσταται όποτε είναι ανάγκη.

P Θερμαινόμενη δειγματοληπτική αντλία

Η αντλία θερμαίνεται στη θερμοκρασία της HSL1.

HC

Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) για τον προσδιορισμό των υδρογονανθράκων. Η θερμοκρασία διατηρείται στους 453 K έως 473 K (180 °C έως 200 °C).

CO, CO₂

Αναλυτές NDIR για τον προσδιορισμό του μονοξειδίου του άνθρακα και του διοξειδίου του άνθρακα (προαιρετικοί για τον προσδιορισμό της αναλογίας αραίωσης για τη μέτρηση των PT).

NO

Αναλυτής CLD ή HCLD για τον προσδιορισμό των οξειδίων του αζώτου. Εάν χρησιμοποιείται αναλυτής HCLD, διατηρείται σε θερμοκρασία 328 K έως 473 K (55 °C έως 200 °C).

C Μετατροπείας

Χρησιμοποιείται μετατροπείας για την καταλυτική αναγωγή του NO₂ σε NO πριν από την ανάλυση στον CLD ή HCLD.

B Ψυκτικό λουτρό (προαιρετικό)

Για την ψύξη και τη συμπύκνωση των υδρατμών από το δείγμα καυσαερίων. Το λουτρό διατηρείται σε θερμοκρασία 273 K έως 277 K (0 °C έως 4 °C) με πάγο ή ψύξη. Είναι προαιρετικό, εάν ο αναλυτής δεν υφίσταται παρεμποδιστική δράση υδρατμών, όπως αυτή ορίζεται στο παράρτημα III, προσάρτημα 5, ~~καθώς~~ σημείο ~~1.9.1~~ 1.9.1 και 1.9.2. Εάν το νερό απομακρύνεται με συμπύκνωση, πρέπει να παρακολουθείται η θερμοκρασία του αερίου του δείγματος ή το σημείο δρόσου είτε μέσα στην παγίδα νερού είτε στα κατάντη. Η θερμοκρασία του αερίου του δείγματος ή το σημείο δρόσου δεν πρέπει να υπερβαίνουν του 280 K (7 °C).

Δεν επιτρέπονται χημικοί ξηραντήρες για την απομάκρυνση του νερού από το δείγμα.

T1, T2, T3 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του ρεύματος του αερίου.

T4 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του μετατροπέα NO₂-NO.

T5 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού λουτρού.

G1, G2, G3 Μανόμετρο

Για τη μέτρηση της πίεσης στις δειγματοληπτικές γραμμές.

R1, R2 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης του αέρα και του καυσίμου, αντίστοιχα, για τον HFID.

R3, R4, R5 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης στις δειγματοληπτικές γραμμές και της ροής προς τους αναλυτές.

FL1, FL2, FL3 Μετρητής παροχής

Για την παρακολούθηση της ταχύτητας της παρακαμπτήριας ροής του δείγματος.

FL4 έως FL6 Μετρητής παροχής (προαιρετικός)

Για την παρακολούθηση της ταχύτητας της ροής μέσω των αναλυτών.

V1 έως V5 Επιλογέας

Κατάλληλο σύστημα βαλβίδων για την επιλογή ροής δείγματος, αερίου ρύθμισης της κλίμακας ή αέρα προς τους αναλυτές.

V6, V7 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα

Για την παράκαμψη του μετατροπέα NO₂-NO.

V8 Βελονοειδής βαλβίδα

Για την εξισορρόπηση της ροής μέσω του μετατροπέα C NO₂-NO και της παράκαμψης.

V9, V10 Βελονοειδής βαλβίδα

Για τη ρύθμιση των ροών προς τους αναλυτές.

V11, V12 Βαλβίδα με γλωσσίδα (προαιρετική)

Για την εκροή των συμπυκνωμάτων από το λουτρό B.

1.3. Ανάλυση NMHC (μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου)

1.3.1. Μέθοδος αέριας χρωματογραφίας (GC, Σχήμα 9)

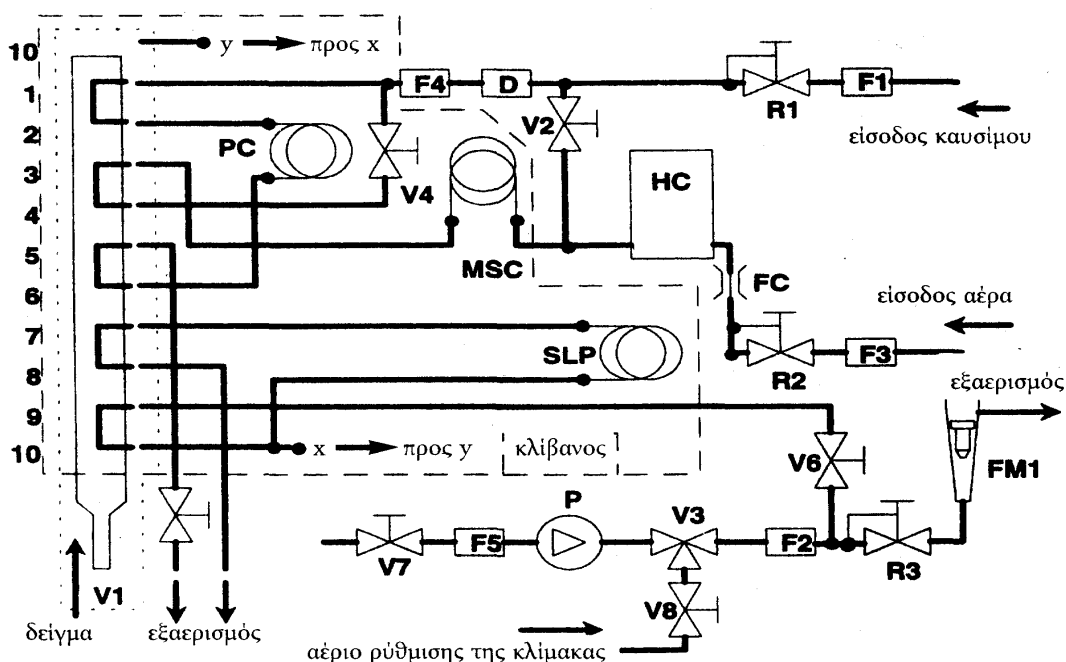
Όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος GC, ένα δείγμα μικρού γνωστού όγκου εγχύεται σε αναλυτική στήλη, μέσα στην οποία παρασύρεται από αδρανές φέρον αέριο. Η στήλη διαχωρίζει τα διάφορα συστατικά αναλόγως του σημείου ζέσεώς τους, με αποτέλεσμα να εκλύονται από αυτή σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Στη συνέχεια, τα εν λόγω συστατικά διέρχονται μέσω ανιχνευτή, ο οποίος εκπέμπει ηλεκτρικό σήμα ανάλογο προς τη συγκέντρωσή τους. Δεδομένου ότι δεν πρόκειται για τεχνική συνεχούς ανάλυσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε συνδυασμό με τη μέθοδο δειγματοληψίας σάκου, που περιγράφεται στο παράρτημα III, προσάρτημα 4, ~~σεφ. 4~~ σημείο 3.4.2.

Για την ανάλυση NMHC χρησιμοποιείται αυτοματοποιημένη μέθοδος GC με FID. Λαμβάνεται δείγμα καυσαερίων σε δειγματοληπτικό σάκο, ένα μέρος του οποίου εγχύνεται στη διάταξη GC. Το δείγμα διαχωρίζεται σε δύο κλάσματα ($\text{CH}_4/\text{αέρας}/\text{CO}$ και $\text{NMHC}/\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$) στη στήλη Porapak. Η στήλη μοριακού κόσκινου διαχωρίζει το CH_4 από τον αέρα και το CO πριν από τη διοχέτευση του πρώτου στον FID, όπου μετράται η συγκέντρωσή του. Ο πλήρης κύκλος από την έγχυση ενός δείγματος μέχρι την έγχυση του επόμενου μπορεί να συμπληρωθεί σε διάστημα 30 δευτερολέπτων. Για τον προσδιορισμό των NMHC, η συγκέντρωση του CH_4 αφαιρείται από τη συνολική συγκέντρωση HC (βλέπε παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κροτο~~ σημείο ~~κροτο~~ 4.3.1).

Το σχήμα 9 απεικονίζει μια τυπική συνδεσμολογία GC για το συνήθη προσδιορισμό CH_4 . Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι GC βάσει ορθής τεχνικής κρίσης.

Σχήμα 9

Διάγραμμα ροής για την ανάλυση του μεθανίου (μέθοδος GC)



Στοιχεία του σχήματος 9

PC Στήλη Porapak

Χρησιμοποιείται στήλη Porapak N, 180/300 μm (άνοιγμα βροχίδων 50/80), μήκους 610 mm και εσωτερικής διαμέτρου 2,16 mm, προετοιμασμένο πριν από την αρχική χρήση τουλάχιστον επί 12 ώρες σε θερμοκρασία 423 K (150 °C) με φέρον αέριο.

MSC Στήλη μοριακού κόσκινου

Χρησιμοποιείται στήλη τύπου 13X, 250/350 μm (άνοιγμα βροχίδων 45/60), μήκους 1 220 mm και εσωτερικής διαμέτρου 2,16 mm προετοιμασμένο πριν από την αρχική χρήση τουλάχιστον επί 12 ώρες σε θερμοκρασία 423 K (150 °C) με φέρον αέριο.

ΟV Κλίβανος

Για τη διατήρηση των στηλών και των βαλβίδων σε σταθερή θερμοκρασία για τη λειτουργία του αναλυτή και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας των στηλών στους 423 K (150 °C).

SLP Βρόχος του δείγματος

Ικανό μήκος σωλήνα από ανοξείδωτο χάλυβα για την εξασφάλιση όγκου περίπου 1 cm³.

P Αντλία

Για την εισαγωγή του δείγματος στον αέριο χρωματογράφο.

D Ξηραντήρας

Χρησιμοποιείται ξηραντήρας που περιέχει μοριακό κόσκινο για την απομάκρυνση του νερού και άλλων ξένων προσμίξεων που είναι πιθανό να περιέχονται στο φέρον αέριο.

HC

Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (FID) για τη μέτρηση της συγκέντρωσης μεθανίου.

V1 Βαλβίδα έγχυσης δείγματος

Για την έγχυση του δείγματος που ελήφθη από το δειγματοληπτικό σάκο μέσω της SL του σχήματος 8. Πρέπει να είναι χαμηλού νεκρού όγκου, αεροστεγής και να μπορεί να θερμανθεί στους 423 K (150 °C).

V3 Επιλογέας

Για την επιλογή ροής αερίου ρύθμισης της κλίμακας, δείγματος ή μηδενικής ροής.

V2, V4, V5, V6, V7, V8 Βελονοειδής βαλβίδα

Για την ρύθμιση των ροών του συστήματος.

R1, R2, R3 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο των ροών του καυσίμου (= φέρον αέριο), του δείγματος και του αέρα αντιστοίχως.

FC Τριχοειδής ροή

Για τον έλεγχο της ταχύτητας ροής αέρα προς τον FID.

G1, G2, G3 Μανόμετρο

Για τον έλεγχο των ροών του καυσίμου (= φέρον αέριο), του δείγματος και του αέρα αντιστοίχως.

F1, F2, F3, F4, F5 Φίλτρο

Φίλτρα από πυροσυσσωματωμένο μέταλλο για την παρεμπόδιση της εισόδου χονδρών κόκκων στην αντλία ή το όργανο.

FL1

Για τη μέτρηση της ταχύτητας της παρακαμπτήριας ροής του δείγματος.

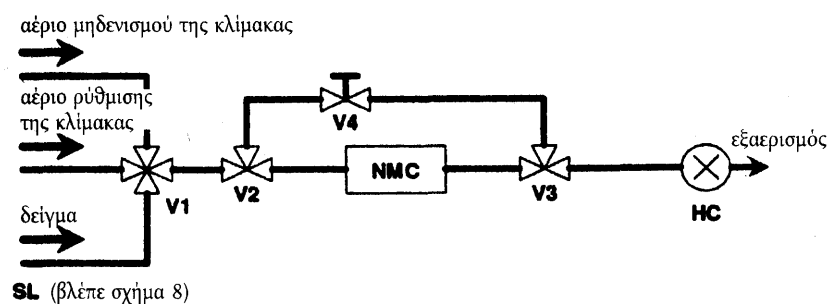
1.3.2. Μέθοδος του διαχωριστή των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC, σχήμα 10)

Ο διαχωριστής οξειδώνει όλους τους υδρογονάνθρακες σε CO₂ και H₂O με εξαίρεση το CH₄, ώστε κατά τη διέλευση του δείγματος μέσω του NMC, ο FID να ανιχνεύει μόνο το CH₄. Στην περίπτωση που εφαρμόζεται δειγματοληψία σάκου, εγκαθίσταται στη SL σύστημα εκτροπής της ροής (βλέπε ~~κεφ. 1.2~~ σημείο ~~1.2~~ 1.2, σχήμα 8), με το οποίο η ροή μπορεί εναλλάξ να διέρχεται μέσα από το διαχωριστή ή να τον παρακάμπτει, σύμφωνα με το άνω μέρος του σχήματος 10. Για τη μέτρηση των NMHC, παρακολουθούνται στον FID και καταγράφονται και οι δύο τιμές (HC και CH₄). Στην περίπτωση που εφαρμόζεται η μέθοδος ολοκλήρωσης, τοποθετείται στην HSL1 και παράλληλα προς τον κανονικό FID ένας NMC συνδεδεμένος με ένα δεύτερο FID (βλέπε ~~κεφ. 1.2~~ σημείο ~~1.2~~ 1.2, σχήμα 8), σύμφωνα με το κάτω μέρος του σχήματος 10. Για τη μέτρηση των NMHC, παρακολουθούνται και καταγράφονται οι ενδείξεις και των δύο FID (HC και CH₄).

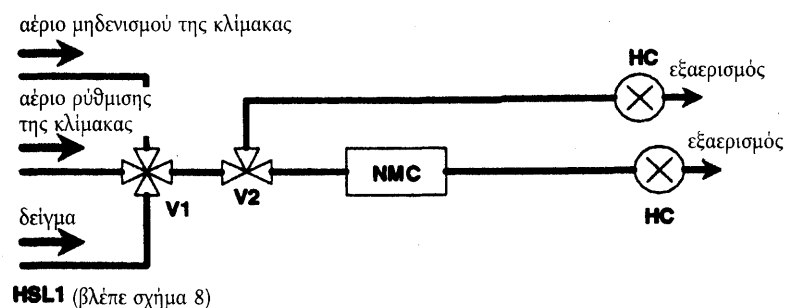
Ο διαχωριστής χαρακτηρίζεται σε θερμοκρασία τουλάχιστον 600 K (327 °C) πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής, ως προς την καταλυτική του δράση στο CH₄ και το C₂H₆ σε τιμές H₂O αντιπροσωπευτικές των συνθηκών του ρεύματος της εξάτμισης. Πρέπει να είναι γνωστά το σημείο δρόσου και η περιεκτικότητα σε O₂ του ρεύματος καυσαερίων από το οποίο ελήφθη το δείγμα. Επίσης πρέπει να καταγράφεται η σχετική απόκριση του FID στο CH₄ (βλέπε παράρτημα III, προσάρτημα 5, ~~κεφ. 1.8.2~~ σημείο ~~1.8.2~~ 1.8.2).

Σχήμα 10

Διάγραμμα ροής για την ανάλυση μεθανίου με διαχωριστή των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου (NMC)



Μέθοδος δειγματοληψίας σάκκου



Μέθοδος ολοκλήρωσης

Στοιχεία του σχήματος 10

NMC Διαχωριστής των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου

Για την οξείδωση όλων των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου.

HC

Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων HC και CH₄. Η θερμοκρασία διατηρείται στους 453 K έως 473 K (180 °C έως 200 °C).

V1 Επιλογέας

Για την επιλογή ροής δείγματος, μηδενικής ροής ή ροής αερίου ρύθμισης της κλίμακας. Η V1 είναι πανομοιότυπη με τη V2 του σχήματος 5.

V2, V3 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα

Για την παράκαμψη του NMC.

V4 Βελονοειδής βαλβίδα

Για την εξισορρόπηση της ροής μέσω του NMC και της παράκαμψης.

R1 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης στη γραμμή δειγματοληψίας και στη ροή προς το HFID. Ο R1 είναι πανομοιότυπος με τον R3 του σχήματος 8.

FL1 Μετρητής παροχής

Για τη μέτρηση της ταχύτητας της παρακαμπτήριας ροής του δείγματος. Ο FL1 είναι πανομοιότυπος με τον FL1 του σχήματος 8.

2. ΑΡΑΙΩΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

2.1. Εισαγωγή

Τα ~~κεφάλαια~~ ☒ σημεία ☒ 2.2, 2.3 και 2.4 και τα σχήματα 11 έως 22 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των προτεινομένων συστημάτων αραίωσης και δειγματοληψίας. Επειδή διάφορες διατάξεις μπορούν να αποδώσουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η ακριβής τήρηση των ως άνω σχημάτων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα στοιχεία, όπως όργανα, βαλβίδες, σωληνοειδή, αντλίες και διακόπτες, για την παροχή επιπλέον πληροφοριών και για το συντονισμό των λειτουργιών των συστημάτων που συνθέτουν το όλο συγκρότημα. Άλλα στοιχεία, που δεν είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ακρίβειας ορισμένων συστημάτων, μπορούν να αποκλεισθούν, εάν αυτός ο αποκλεισμός βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

2.2. Σύστημα αραίωσης μερικής ροής

Στα σχήματα 11 έως 19 περιγράφεται ένα σύστημα αραίωσης που βασίζεται στην αραίωση μέρους του ρεύματος της εξάτμισης. Η διαίρεση του ρεύματος της εξάτμισης και η διαδικασία αραίωσης που ακολουθεί μπορούν να γίνουν με διαφορετικούς τύπους συστημάτων αραίωσης. Για τη μετέπειτα συλλογή των σωματιδίων, το σύνολο ή μέρος μόνον των αραιωμένων καυσαερίων διοχετεύεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (~~κεφ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.4, σχήμα 21). Η πρώτη μέθοδος αναφέρεται ως *τύπος ολικής δειγματοληψίας*, η δεύτερη μέθοδος ως *τύπος κλασματικής δειγματοληψίας*.

Ο υπολογισμός της αναλογίας αραίωσης εξαρτάται από τον τύπο του συστήματος που χρησιμοποιείται. Συνιστώνται οι ακόλουθοι τύποι:

Ισοκινητικά συστήματα (σχήματα 11, 12)

Με τα συστήματα αυτά, η ροή μέσα στο σωλήνα μεταφοράς προσαρμόζεται στη διόγκωση της ροής της εξάτμισης από πλευράς ταχύτητας και/ή πίεσης του αερίου, απαιτώντας έτσι αδιατάρακτη και ομοιόμορφη ροή καυσαερίων στο δειγματοληπτικό καθετήρα. Αυτό επιτυγχάνεται συνήθως με τη χρήση συντονιστή και ενός σωλήνα κατευθείαν προσέγγισης στα ανάντη του σημείου δειγματοληψίας. Ο λόγος διαίρεσης υπολογίζεται τότε βάσει τιμών που μπορούν εύκολα να μετρηθούν, όπως η διάμετρος των σωλήνων. Ας σημειωθεί ότι η ισοκινητική χρησιμοποιείται μόνο για την προσαρμογή των συνθηκών ροής και όχι της κοκκομετρικής κατανομής, η οποία τυπικά δεν είναι απαραίτητη, αφού τα σωματίδια είναι αρκετά μικρά ώστε να ακολουθούν τις ρευματικές γραμμές του ρευστού.

Συστήματα ελεγχόμενης ροής με μέτρηση συγκέντρωσης (σχήματα 13 έως 17)

Με τα συστήματα αυτά, λαμβάνεται δείγμα από το διογκωμένο ρεύμα καυσαερίων με τη ρύθμιση της ροής του αέρα αραίωσης και της συνολικής ροής αραιωμένων καυσαερίων. Η αναλογία αραίωσης προσδιορίζεται από τις συγκεντρώσεις ενδεικτικών αερίων, όπως CO_2 ή NO_x που απαντούν φυσιολογικά στην εξάτμιση των κινητήρων. Μετριοούνται οι συγκεντρώσεις στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης, ενώ η συγκέντρωση στα πρωτογενή καυσαέρια μπορεί είτε να μετρηθεί απευθείας ή να προσδιοριστεί από τη ροή του καυσίμου και την εξίσωση του ισοζυγίου του άνθρακα, εάν η σύνθεση του καυσίμου είναι γνωστή. Τα συστήματα μπορούν να ελέγχονται από την υπολογισμένη αναλογία αραίωσης (σχήματα 13,14) ή από τη ροή στο σωλήνα μεταφοράς (σχήματα 12,13,14).

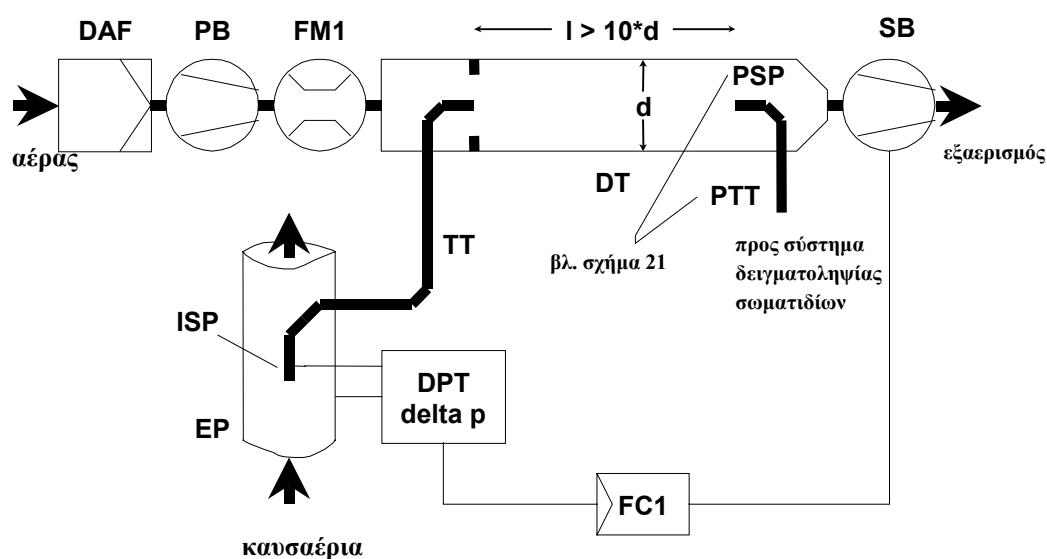
Συστήματα ελεγχόμενης ροής με μέτρηση παροχής (σχήματα 18,19)

Με τα συστήματα αυτά, λαμβάνεται δείγμα από το διογκωμένο ρεύμα με τη ρύθμιση της ροής του αέρα αραίωσης και της συνολικής ροής αραιωμένων καυσαερίων. Η αναλογία αραίωσης προσδιορίζεται από τη διαφορά των δύο παροχών. Απαιτείται ακριβής βαθμονόμηση του κάθε μετρητή παροχής σε σχέση με τον άλλο, αφού το σχετικό μέγεθος των δύο παροχών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά σφάλματα στις μεγαλύτερες αναλογίες αραίωσης (από 15 και άνω). Ο έλεγχος της παροχής είναι πολύ απλός εάν διατηρείται σταθερή η παροχής αραιωμένων καυσαερίων και μεταβάλλεται η παροχή αέρα αραίωσης, εάν αυτό είναι αναγκαίο.

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα αραίωσης μερικής ροής, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να αποφεύγονται τυχόν προβλήματα απώλειας σωματιδίων στο σωλήνα μεταφοράς, εξασφαλίζοντας τη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος από την εξάτμιση του κινητήρα, και να προσδιορίζεται ο λόγος διαίρεσης. Τα συστήματα που περιγράφονται δίνουν προσοχή σε αυτά τα κρίσιμα σημεία.

Σχήμα 11

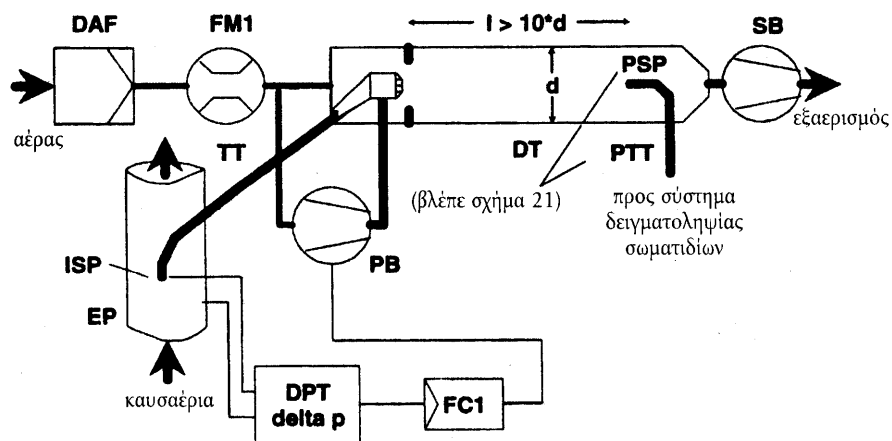
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με ισοκινητικό καθετήρα και κλασματική δειγματοληψία (έλεγχος με SB)



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του σωλήνα μεταφοράς TT με τη βοήθεια ισοκινητικού καθετήρα δειγματοληψίας ISP. Η διαφορά πίεσης των καυσαερίων μεταξύ του σωλήνα εξαγωγής και του στομίου εισαγωγής στον καθετήρα μετράται με το μετατροπέα πίεσης DPT. Το σήμα αυτό διαβιβάζεται στον ελεγκτή ροής FC1 που ελέγχει τον ανεμιστήρα αναρρόφησης SB για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης στο ακροστόμιο του καθετήρα. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ίσες, και η ροή μέσω των ISP και TT είναι ένα σταθερό κλάσμα (διαίρεση) της ροής των καυσαερίων. Ο λόγος της διαίρεσης προσδιορίζεται από τα εμβαδά των διατομών των EP και ISP. Η παροχή του αέρα αραίωσης μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει της παροχής του αέρα αραίωσης και του λόγου διαίρεσης.

Σχήμα 12

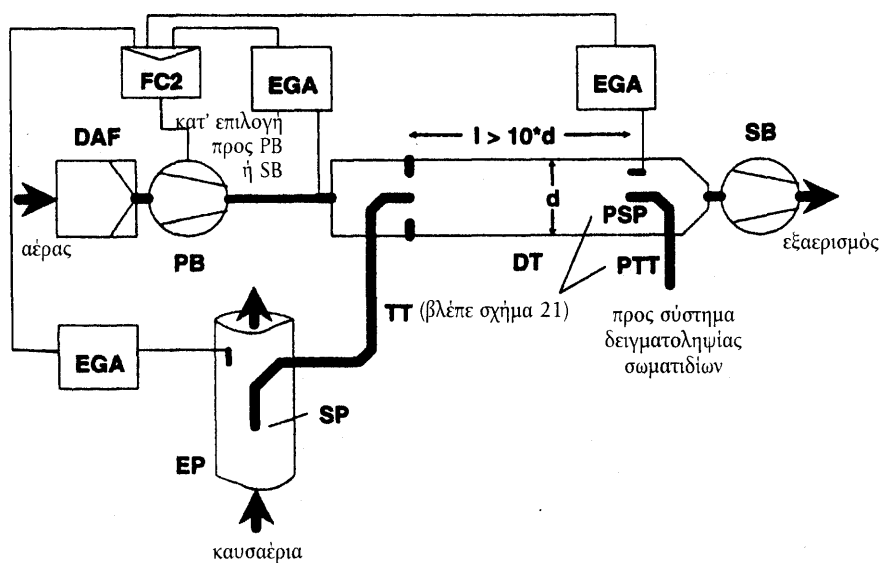
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με ισοκινητικό καθετήρα και κλασματική δειγματοληψία (έλεγχος με PB)



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του σωλήνα μεταφοράς TT με τη βοήθεια του ισοκινητικού καθετήρα δειγματοληψίας ISP. Η διαφορά πίεσης των καυσαερίων μεταξύ του σωλήνα εξαγωγής και του στομίου εισαγωγής στον καθετήρα μετράται με το μετατροπέα πίεσης DPT. Το σήμα αυτό διαβιβάζεται στον ελεγκτή ροής FC1 που ελέγχει τον ανεμιστήρα αντίθλιψης PB για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης στο ακροστόμιο του καθετήρα. Αυτό γίνεται με τη λήψη μικρού κλάσματος του αέρα αραίωσης, του οποίου έχει ήδη μετρηθεί η παροχή με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1, και την εισαγωγή του στον TT μέσω πνευματικού στομίου. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ίσες, ενώ η ροή μέσω των ISP και TT είναι σταθερό κλάσμα (διαίρεση) της ροής καυσαερίων. Ο λόγος διαίρεσης προσδιορίζεται βάσει των εμβαδών των διατομών των EP και ISP. Ο αέρας αραίωσης αναρροφάται μέσω της DT από τον ανεμιστήρα αναρρόφησης SB και μετράται η παροχή με την FM1 στο στόμιο εισαγωγής στην DT. Το ποσοστό αραίωσης υπολογίζεται βάσει της ροής του αέρα αραίωσης και του λόγου διαίρεσης.

Σχήμα 13

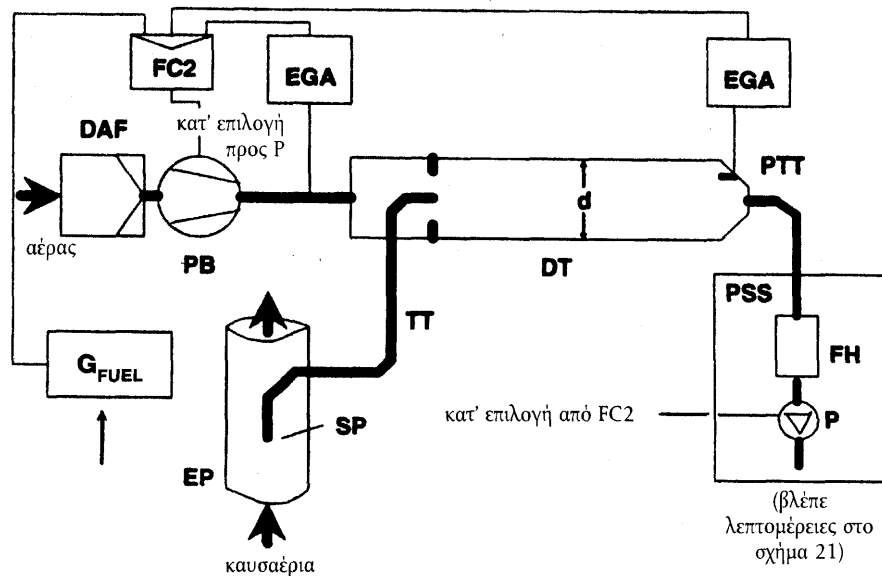
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με μέτρηση της συγκέντρωσης CO_2 ή NO_x και με κλασματική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Μετρώνται οι συγκεντρώσεις ενός ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) στα πρωτογενή και στα αραιωμένα καυσαέρια, όπως και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Τα σήματα αυτά διαβιβάζονται στον ελεγκτή ροής FC2 που ελέγχει είτε τον ανεμιστήρα αντίθλιψης PB ή τον ανεμιστήρα αναρρόφησης SB για τη διατήρηση της επιθυμητής διαίρεσης και αραίωσης των καυσαερίων στην DT. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται από τις συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης.

Σχήμα 14

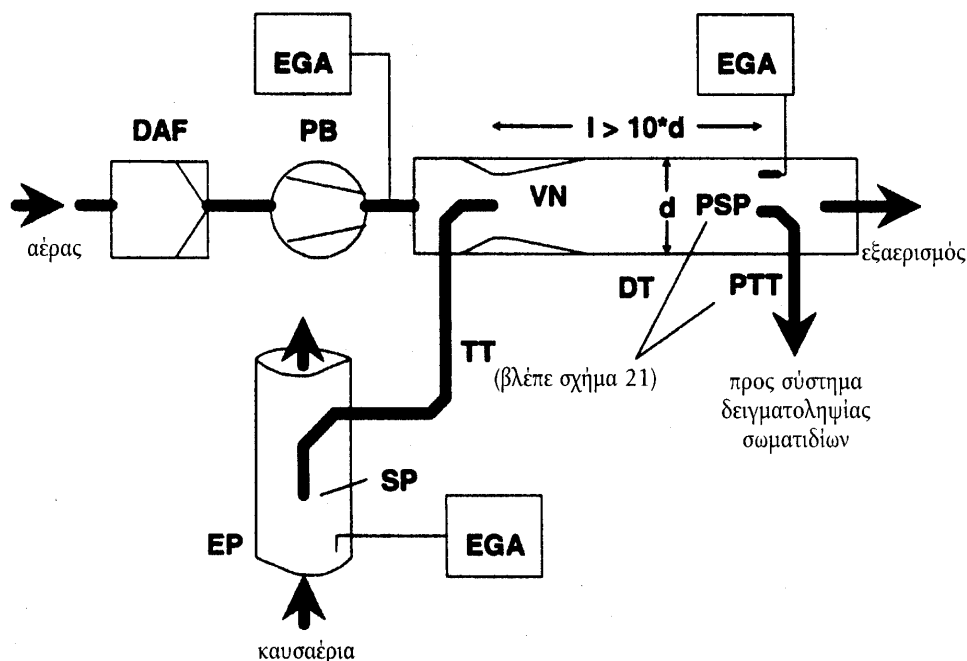
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με μέτρηση της συγκέντρωσης CO_2 , με ισοζύγιο του άνθρακα και με ολική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσάεριο μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Οι συγκεντρώσεις του CO_2 μετρώνται στα αραιωμένα καυσάεριο και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσασερίων EGA. Τα σήματα του CO_2 και της ροής καυσίμου G_{FUEL} διαβιβάζονται είτε στον ελεγκτή ροής FC2 ή στον ελεγκτή ροής FC3 του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σχήμα 21). Ο FC2 ελέγχει τον ανεμιστήρα αντίθλιψης PB, ο δε FC3 την αντλία δειγματοληψίας P (βλέπε σχήμα 21), και έτσι ρυθμίζονται οι ροές εισόδου και εξόδου από το σύστημα για τη διατήρηση της επιθυμητής διαίρεσης και αραίωσης των καυσασερίων στην DT. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των συγκεντρώσεων του CO_2 και της G_{FUEL} χρησιμοποιώντας την παραδοχή του ισοζυγίου του άνθρακα.

Σχήμα 15

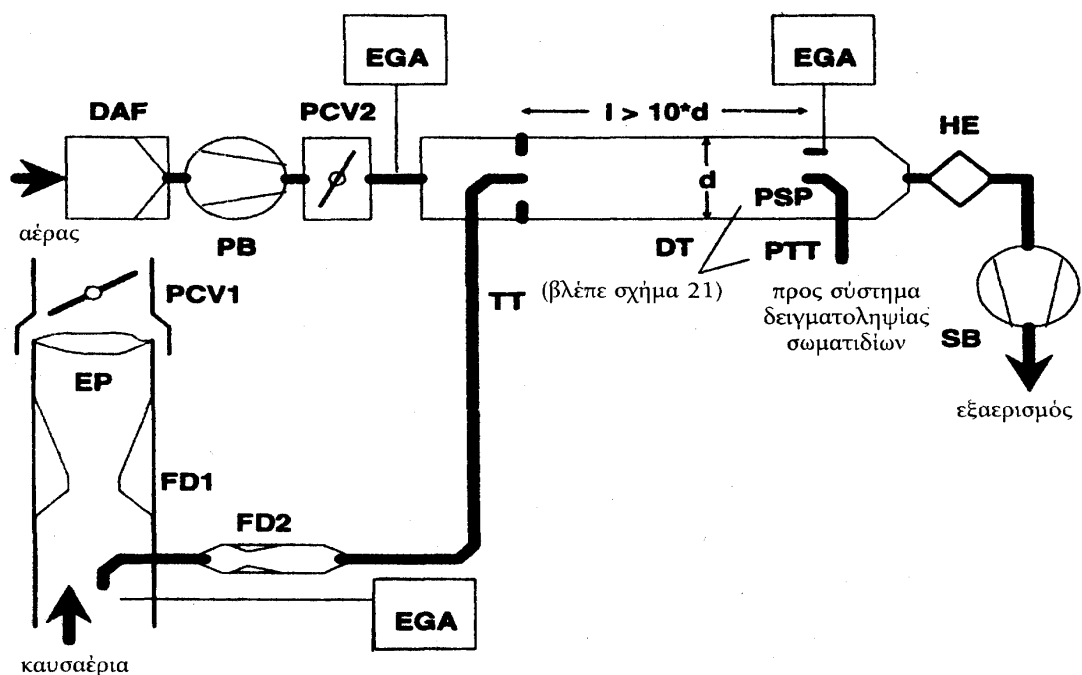
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με ένα βεντουρίμετρο, μέτρηση συγκέντρωσης και κλασματική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT λόγω της υποπίεσης που δημιουργείται από τον σωλήνα Venturi VN στην DT. Η ταχύτητα ροής του αερίου μέσω του TT εξαρτάται από τη μετάδοση της ορμής στη ζώνη του σωλήνα Venturi, άρα επηρεάζεται από την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου στην έξοδο του TT. Συνεπώς, η διαίρεση των καυσαερίων για δεδομένη ταχύτητα ροής στη σήραγγα δεν είναι σταθερή και η αναλογία αραίωσης όταν το φορτίο είναι μικρό είναι ελαφρά χαμηλότερη από ό,τι όταν το φορτίο είναι μεγάλο. Οι συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA, η δε αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των τιμών που μετρώνται ως άνω.

Σχήμα 16

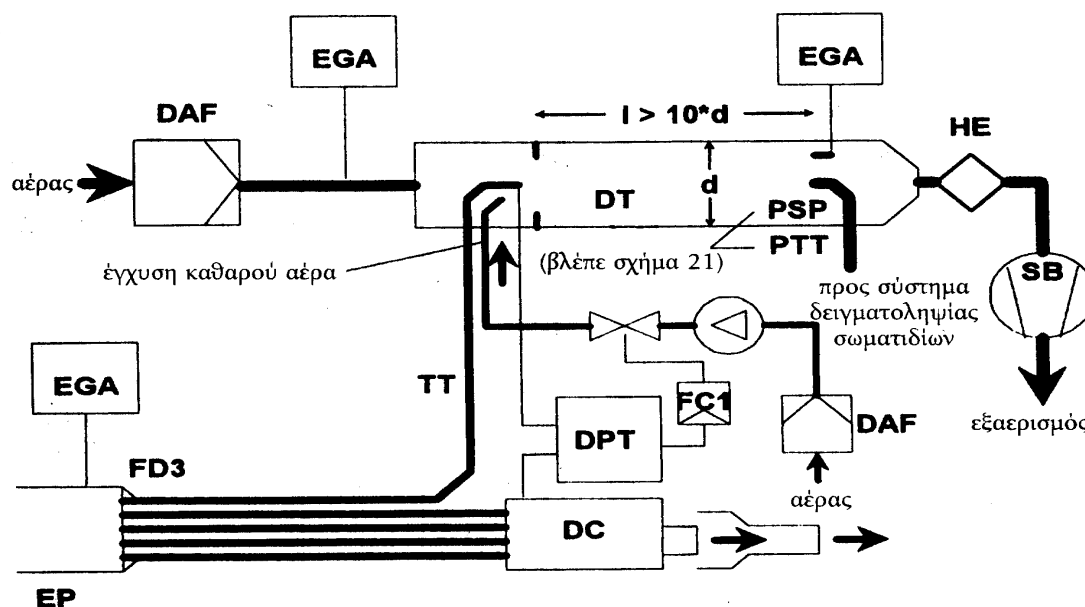
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με διπλό βεντουρίμετρο ή διπλό στόμιο, με μέτρηση συγκέντρωσης και με κλασματική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT με τη βοήθεια διαχωριστή ροής που περιλαμβάνει σειρά στομιών ή σωλήνων Venturi. Ο πρώτος διαχωριστής (FD1) τοποθετείται στον EP, ενώ ο δεύτερος (FD2) στον TT. Επιπλέον, είναι αναγκαίες δύο βαλβίδες ελέγχου πίεσης (PCV1 και PCV2) για να διατηρείται σταθερή η διαίρεση των καυσαερίων, με έλεγχο της αντίθλιψης στον EP και της πίεσης στη DT. Η PCV1 τοποθετείται κατάντη του SP στον EP, η PCV2 μεταξύ του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB και της DT. Οι συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Είναι αναγκαίες για την επαλήθευση της διαίρεσης των καυσαερίων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση των PCV1 και PCV2 για τον ακριβή έλεγχο της διαίρεσης. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των συγκεντρώσεων του ενδεικτικού αερίου.

Σχήμα 17

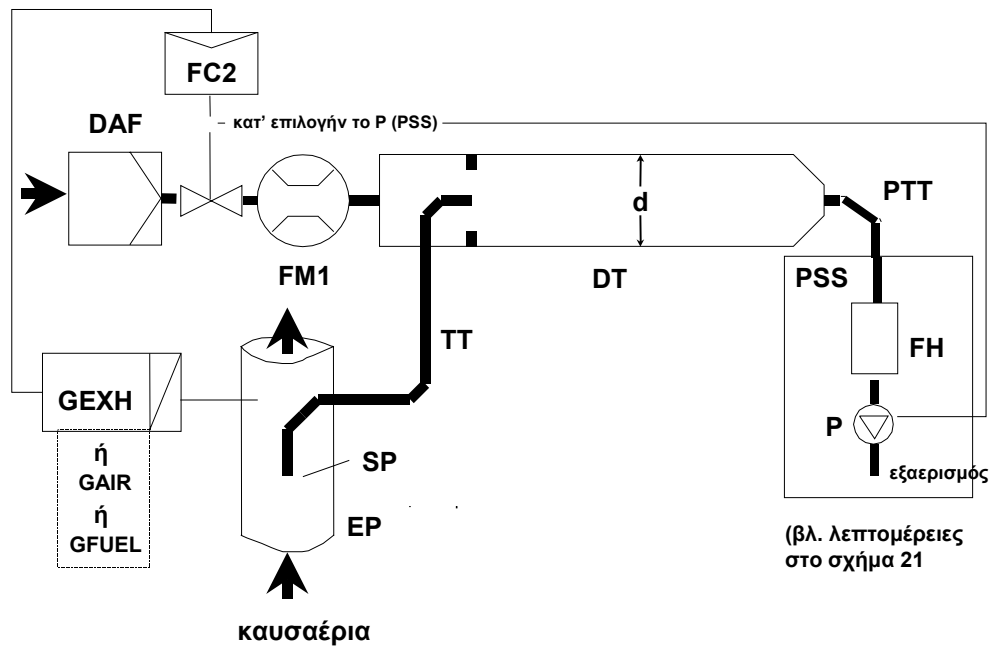
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με διαίρεση πολλαπλών σωλήνων, μέτρηση συγκεντρώσεως και κλασματική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του σωλήνα μεταφοράς TT, με τη βοήθεια διαχωριστή ροής FD3, που αποτελείται από έναν αριθμό σωλήνων με τις ίδιες διαστάσεις (ίδια διάμετρο, μήκος και ακτίνα καμπυλότητας) τοποθετημένους στον EP. Τα καυσαέρια που διέρχονται από έναν από αυτούς τους σωλήνες οδηγούνται στη DT, ενώ εκείνα που διέρχονται από τους υπόλοιπους σωλήνες διοχετεύονται στο ρυθμιστικό θάλαμο απόσβεσης DC. Έτσι, η διαίρεση των καυσαερίων προσδιορίζεται από το συνολικό αριθμό των σωλήνων. Ο συνεχής έλεγχος της διαίρεσης απαιτεί μηδενική διαφορά πίεσης μεταξύ του DC και της εξόδου του TT, η οποία μετράται με το μετατροπέα της διαφοράς πίεσης DPT. Μηδενική διαφορά πίεσης επιτυγχάνεται με την έγχυση καθαρού αέρα στη DT στην έξοδο του TT. Οι συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Είναι αναγκαίες για την επαλήθευση της διαίρεσης των καυσαερίων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα έγχυσης για τον ακριβή έλεγχο της διαίρεσης. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των συγκεντρώσεων του ενδεικτικού αερίου.

Σχήμα 18

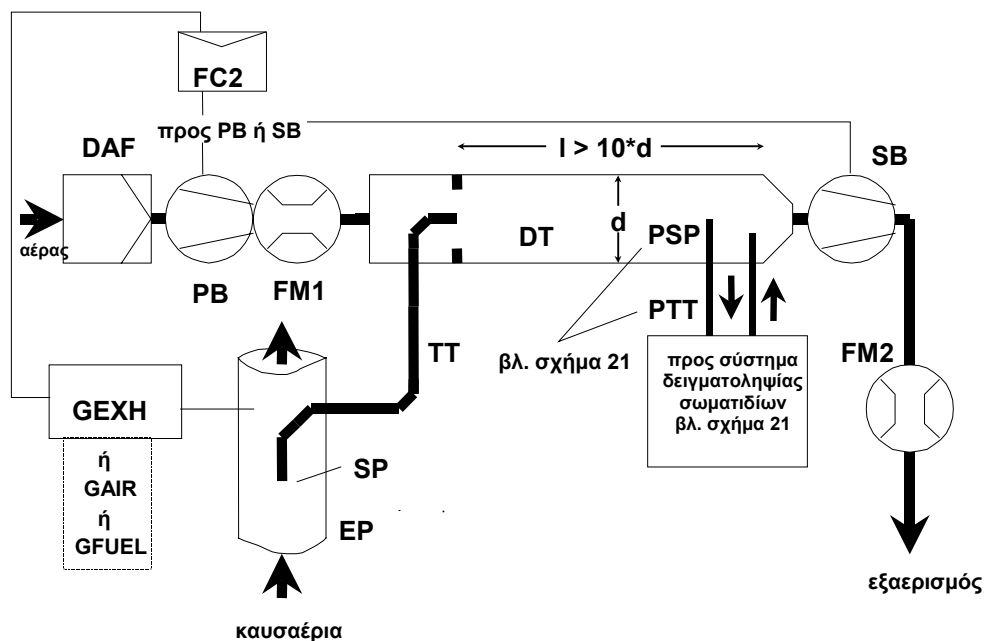
Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με έλεγχο ροής και ολική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσάερια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Η συνολική ροή μέσω της σήραγγας ρυθμίζεται με τον ελεγκτή ροής FC3 και την αντλία δειγματοληψίας P του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σχήμα 18). Η ροή του αέρα αραίωσης ελέγχεται από τον ελεγκτή ροής FC2, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιεί τη G_{EXHW} , G_{AIRW} , ή G_{FUEL} ως σήμα εντολών για την επιθυμητή διαίρεση των καυσαερίων. Η ροή δείγματος στην DT είναι η διαφορά μεταξύ της συνολικής ροής και της ροής του αέρα αραίωσης. Η παροχή του αέρα αραίωσης μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1, ενώ η συνολική παροχή μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM3 του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σχήμα 21). Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει αυτών των δύο τιμών παροχής.

Σχήμα 19

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με έλεγχο ροής και κλασματική δειγματοληψία



Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Η διαίρεση των καυσαερίων και η εισροή στην DT ελέγχεται με τη βοήθεια του ελεγκτή ροής FC2 που ρυθμίζει τις ροές (ή τις στροφές) του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB και του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB, αντίστοιχα. Τούτο είναι δυνατόν εφόσον το δείγμα που έχει ληφθεί με το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων επιστρέφει στην DT. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σήματα G_{EXHW} , G_{AIRW} , ή G_{FUEL} ως σήματα εντολών για τον FC2. Η παροχή του αέρα αραίωσης μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1, ενώ η συνολική παροχή με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM2. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των δύο αυτών τιμών παροχής.

2.2.1. Στοιχεία των σχημάτων 11 έως 19

EP Σωλήνας εξαγωγής (εξάτμιση)

Ο σωλήνας εξαγωγής μπορεί να είναι μονωμένος. Για τη μείωση της θερμικής αδράνειας του σωλήνα εξαγωγής συνιστάται μέγιστος λόγος πάχους προς διάμετρο ίσος προς 0,015. Η χρήση εύκαμπτων τεμαχίων περιορίζεται σε λόγο μήκους προς διάμετρο ίσο κατ' ανώτατο όριο προς 12. Ελαχιστοποιούνται τα σημεία καμπής, ώστε να περιορίζονται οι αποθέσεις λόγω αδράνειας. Εάν το σύστημα περιλαμβάνει σιγαστήρα κλίνης δοκιμών, μπορεί και αυτός να είναι μονωμένος.

Προκειμένου για ισοκινητικό σύστημα, ο σωλήνας εξαγωγής πρέπει να μην έχει γωνίες, σημεία καμπής και αιφνίδιες αλλαγές διαμέτρου σε μήκος τουλάχιστον ίσο προς το εξαπλάσιο της διαμέτρου του στα ανάντη και προς το τριπλάσιο της διαμέτρου του στα κατόντη του ακροστομίου του καθετήρα. Η ταχύτητα του αερίου στη ζώνη δειγματοληψίας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 m/s, εκτός από τη φάση βραδυπορίας. Οι διακυμάνσεις της πίεσης των καυσαερίων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα ± 500 Pa κατά μέσον όρο. Τα τυχόν πρόσθετα μέτρα για τη μείωση των διακυμάνσεων της πίεσης, εκτός από τη χρήση συστήματος εξαγωγής τύπου

πλαισίου (που περιλαμβάνει σιγαστήρα και διατάξεις μετεπεξεργασίας), δεν πρέπει να αλλοιώνουν τις επιδόσεις του κινητήρα ούτε να προκαλούν την απόθεση σωματιδίων.

Τα συστήματα χωρίς ισοκινητικό καθετήρα συνιστάται να διαθέτουν ευθύγραμμο σωλήνα με μήκος εξαπλάσιο της διαμέτρου στα ανάντη και τριπλάσιο της διαμέτρου στα κατόντη του ακροστομίου του καθετήρα.

SP Καθετήρας δειγματοληψίας (σχήματα 10, 14, 15, 16, 18, 19)

Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος είναι 4 mm. Ο ελάχιστος λόγος της διαμέτρου του σωλήνα εξαγωγής προς τη διάμετρο του καθετήρα είναι 4. Ο καθετήρας είναι ένας ανοικτός σωλήνας στραμμένος προς τα ανάντη κατά τον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξαγωγής, ή ένας καθετήρας πολλαπλών οπών όπως περιγράφεται στο σημείο SP1 του ~~κωφ~~  σημείου  1.2.1, σχήμα 5.

ISP Ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας (σχήματα 11, 12)

Ο ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας πρέπει να τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη κατά τον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξαγωγής, στο σημείο όπου πληρούνται οι συνθήκες ροής στο τμήμα EP, και να έχει σχεδιασθεί έτσι ώστε να παρέχει αναλογικό δείγμα των πρωτογενών καυσαερίων. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος είναι 12 mm.

Αναγκαίο για την ισοκινητική διαίρεση των καυσαερίων είναι ένα σύστημα ελέγχου που να διατηρεί μηδενική διαφορά πίεσης μεταξύ EP και ISP. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ίσες, η δε ροή μάζας μέσω του ISP είναι ένα σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Ο ISP πρέπει να συνδεθεί με μεταφορέα της διαφοράς της πίεσης DPT. Οι εντολείς για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης μεταξύ EP και ISP δίνονται με τον ελεγκτή ροής FC1.

FD1, FD2 Διαχωριστής ροής (σχήμα 16)

Ο σωλήνας εξαγωγής EP και ο σωλήνας μεταφοράς TT εφοδιάζεται με μια σειρά σωλήνων Venturi ή στομίων αντίστοιχα, για τη λήψη αναλογικού δείγματος των πρωτογενών καυσαερίων. Για την αναλογική διαίρεση με έλεγχο της πίεσης στα EP και DT, απαιτείται σύστημα ελέγχου που να αποτελείται από δύο βαλβίδες ελέγχου πίεσης PCV1 και PCV2.

FD3 Διαχωριστής ροής (σχήμα 17)

Ο σωλήνας εξαγωγής EP εφοδιάζεται με σειρά σωλήνων (μονάδα πολλαπλών σωλήνων) για τη λήψη αναλογικού δείγματος πρωτογενών καυσαερίων. Ένας από τους σωλήνες τροφοδοτεί με καυσαέρια τη σήραγγα αραίωσης DT, ενώ οι λοιποί σωλήνες απάγουν καυσαέρια προς το ρυθμιστικό θάλαμο DC. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (διάμετρο, μήκος και ακτίνα καμπυλότητας), ούτως ώστε η διαίρεση των καυσαερίων να εξαρτάται από το συνολικό αριθμό των σωλήνων. Αναγκαίο για την αναλογική διαίρεση είναι ένα σύστημα ελέγχου που να διατηρεί μηδενική τη διαφορά πίεσης μεταξύ της εξόδου της μονάδας πολλαπλών σωλήνων στον DC και της εξόδου του TT. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες καυσαερίου στον EP και στο FD3 είναι ανάλογες και η ροή στον TT είναι σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Τα δύο σημεία πρέπει να συνδέονται με μετατροπέα της

διαφοράς πίεσης DPT. Ο έλεγχος για την εξασφάλιση μηδενικής διαφοράς πίεσης επιτυγχάνεται με τον ελεγκτή ροής FC1.

EGA Αναλυτής καυσαερίων (σχήματα 13, 14, 15, 16, 17)

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν αναλυτές CO₂ ή NO_x (στην περίπτωση της μεθόδου ισοζυγίου του άνθρακα, μόνο CO₂). Οι αναλυτές βαθμονομούνται όπως και οι αναλυτές για τη μέτρηση των αερίων εκπομπών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ένας ή περισσότεροι αναλυτές για τον προσδιορισμό των διαφορών συγκέντρωσης. Η ακρίβεια των συστημάτων μέτρησης πρέπει να είναι τέτοια ώστε η ακρίβεια της $G_{EDFW,i}$ να κυμαίνεται μεταξύ $\pm 4 \%$.

TT Σωλήνας μεταφοράς (σχήματα 11 έως 19)

Ο σωλήνας μεταφοράς:

- Είναι όσο το δυνατόν βραχύτερος, αλλά το μήκος του δεν υπερβαίνει τα 5 m.
- Έχει διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη από τη διάμετρο του καθετήρα, αλλά όχι μεγαλύτερη από 25 mm.
- Εκβάλλει στο διαμήκη άξονα της σήραγγας αραίωσης και είναι στραμμένος προς τα κατόντη.

Εάν ο σωλήνας έχει μήκος 1 μέτρο ή λιγότερο, μονώνεται με υλικό μέγιστης θερμικής αγωγιμότητας 0,05 W/m*K με πάχος μόνωσης κάθετο προς τον άξονά του που να αντιστοιχεί στη διάμετρο του καθετήρα. Εάν ο σωλήνας είναι μακρύτερος από 1 μέτρο, πρέπει να μονώνεται και να θερμαίνεται σε ελάχιστη θερμοκρασία τοιχωμάτων 523 K (250 °C).

DPT Μετατροπέας διαφοράς πίεσης (σχήματα 11, 12, 17)

Ο μετατροπέας διαφοράς πίεσης έχει κλίμακα ± 500 Pa ή μικρότερη.

FC1 Ελεγκτής ροής (σχήματα 11, 12, 17)

Για *ισοκινητικά συστήματα* (σχήματα 11, 12), απαιτείται ελεγκτής ροής για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης μεταξύ EP και ISP. Η ρύθμιση μπορεί να γίνεται:

- α) με έλεγχο των στροφών ή της ροής του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB και διατήρηση των στροφών ή της ροής του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB σε σταθερή τιμή στη διάρκεια κάθε φάσης (σχήμα 11) ή
- β) με ρύθμιση του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB σε σταθερή ροή μάζας αραιωμένων καυσαερίων και έλεγχο της ροής του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB και συνεπώς και της ροής του δείγματος καυσαερίων σε μία περιοχή στο τέλος του σωλήνα μεταφοράς TT (σχήμα 12).

Στην περίπτωση συστήματος ελεγχόμενης πίεσης, το παραμένον σφάλμα στο βρόχο ελέγχου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ± 3 Pa. Οι διακυμάνσεις της πίεσης στη σήραγγα αραίωσης δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα ± 250 Pa κατά μέσον όρο.

Για σύστημα πολλαπλών σωλήνων (σχήμα 17), απαιτείται ελεγκτής ροής για την αναλογική διαίρεση των καυσαερίων, ώστε να διατηρείται μηδενική διαφορά πίεσης μεταξύ της εξόδου της μονάδας πολλαπλών σωλήνων και της εξόδου του TT. Η ρύθμιση επιτυγχάνεται μέσω του ελέγχου της ταχύτητας ροής του αέρα που εγχέεται στην DT στο σημείο εξόδου του TT.

PCV1, PCV2 Βαλβίδα ελέγχου πίεσης (σχήμα 16)

Στην περίπτωση του συστήματος διπλού βεντουρίμετρου/διπλού ελέγχου πίεσης είναι απαραίτητες δύο βαλβίδες για την αναλογική διαίρεση της ροής με έλεγχο της αντίθλιψης EP και της πίεσης στην DT. Οι βαλβίδες τοποθετούνται κατάντη του SP στον EP και μεταξύ των PB και DT.

DC Θάλαμος απόσβεσης (σχήμα 17)

Συνδέεται θάλαμος στην έξοδο της μονάδας πολλαπλών σωλήνων για την ελαχιστοποίηση των διακυμάνσεων της πίεσης στο σωλήνα εξαγωγής EP.

VN Βεντουρίμετρο (σχήμα 15)

Στη σήραγγα αραίωσης DT τοποθετείται σωλήνας Venturi για να δημιουργεί υποπίεση στην περιοχή εξόδου του σωλήνα μεταφοράς TT. Η ταχύτητα ροής του αερίου μέσω του TT καθορίζεται από τη μετάδοση της ορμής στη ζώνη του σωλήνα Venturi και είναι βασικά ανάλογη προς τη ροή του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB, πράγμα που οδηγεί σε σταθερή αναλογία αραίωσης. Καθώς η μετάδοση της ορμής επηρεάζεται από τη θερμοκρασία στην έξοδο του TT και από τη διαφορά πίεσης μεταξύ EP και DT, η πραγματική αναλογία αραίωσης είναι ελαφρά μικρότερη όταν το φορτίο είναι μικρό απ' ό,τι όταν είναι μεγάλο.

FC2 Ελεγκτής ροής (σχήματα 13, 14, 18, 19 προαιρετικός)

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελεγκτής ροής για τον έλεγχο της ροής του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB ή/και του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB. Ο εν λόγω ελεγκτής μπορεί να συνδέεται με τα σήματα της ροής καυσαερίων αναρρόφησης αέρα ή καυσίμου ή/και με τα διαφορετικά σήματα των CO₂ ή NO_x. Όταν χρησιμοποιείται παροχή πεπιεσμένου αέρα (σχήμα 18), ο FC2 ελέγχει απευθείας τη ροή του αέρα.

FM1 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήματα 11, 12, 18, 19)

Μετρητής αερίου ή άλλα όργανα για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραίωσης. Ο FM1 είναι προαιρετικός, όταν ο ανεμιστήρας αντίθλιψης PB έχει βαθμονομηθεί για τη μέτρηση της ροής.

FM2 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήμα 19)

Μετρητής αερίων ή άλλα όργανα για τη μέτρηση της ροής των αραιωμένων καυσαερίων. Ο FM2 είναι προαιρετικός, όταν ο ανεμιστήρας αναρρόφησης SB έχει βαθμονομηθεί για τη μέτρηση της ροής.

PB Ανεμιστήρας αντίθλιψης (σχήματα 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19)

Για τον έλεγχο της παροχής του αέρα αραίωσης, μπορεί να συνδεθεί PB με τους ελεγκτές ροής FC1 ή FC2. Ο PB δεν είναι απαραίτητος, όταν χρησιμοποιείται

βαλβίδα τύπου πεταλούδας. Ο PB μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραίωσης, εάν βαθμονομηθεί.

SB Ανεμιστήρας αναρρόφησης (σχήματα 11, 12, 13, 16, 17, 19)

Μόνο για τα συστήματα κλασματικής δειγματοληψίας. Ο SB μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής των αραιωμένων καυσαερίων, εάν βαθμονομηθεί.

DAF Φίλτρο αέρα αραίωσης (σχήματα 11 έως 19)

Συνιστάται να φιλτράρεται ο αέρας αραίωσης και να καθαρίζεται με ενεργό (ζωικό) άνθρακα, για την απομάκρυνση των υδρογονανθράκων του υποβάθρου. Αν ζητηθεί από τον κατασκευαστή του κινητήρα, λαμβάνονται δείγματα του αέρα αραίωσης σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική για τον προσδιορισμό των επιπέδων των σωματιδίων υποβάθρου, τα οποία μπορούν εν συνεχεία να αφαιρεθούν από τις τιμές που μετρώνται στα αραιωμένα καυσαέρια.

DT Σήραγγα αραίωσης (σχήματα 11 έως 19)

Η σήραγγα αραίωσης

- έχει αρκετό μήκος ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης ανάμειξη των καυσαερίων με τον αέρα αραίωσης υπό συνθήκες τυρβώδους ροής,
- είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα με:
 - λόγο πάχους/διάμετρο ίσο προς 0,025 κατ' ανώτατο όριο για σήραγγες αραίωσης εσωτερικής διαμέτρου άνω των 75 mm,
 - ελάχιστο ονομαστικό πάχος 1,5 mm για σήραγγες αραίωσης με εσωτερική διάμετρο ίση ή μικρότερη από 75 mm,
- έχει διάμετρο τουλάχιστον 75 mm για τον τύπο κλασματικής δειγματοληψίας,
- συνιστάται να έχει διάμετρο τουλάχιστον 25 mm για τον τύπο ολικής δειγματοληψίας,
- μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή της εξαγωγής των καυσαερίων αραίωσης,
- μπορεί να είναι μονωμένη.

Τα καυσαέρια του κινητήρα αναμειγνύονται πλήρως με τον αέρα αραίωσης. Στα συστήματα κλασματικής δειγματοληψίας, η ποιότητα ανάμειξης ελέγχεται μετά την έναρξη λειτουργίας με την κατασκευή διαγράμματος μεταβολής της συγκέντρωσης CO₂ στη σήραγγα, με τον κινητήρα σε λειτουργία (τουλάχιστον τέσσερα ισαπέχοντα σημεία μέτρησης). Εάν είναι αναγκαίο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στόμιο ανάμειξης.

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος κοντά στη σήραγγα αραίωσης (DT) είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C), πρέπει να λαμβάνονται

προφυλάξεις για την αποφυγή απωλειών σωματιδίων στα ψυχρά τοιχώματα της σήραγγας αραίωσης. Συνεπώς, συνιστάται θέρμανση και/ή μόνωση της σήραγγας μέσα στα όρια που καθορίζονται παραπάνω.

Στα υψηλά φορτία του κινητήρα, η σήραγγα μπορεί να ψύχεται με μη δραστικό μέσο, π.χ. με ανεμιστήρα κυκλοφορίας, αρκεί η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου να μην είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C).

Η Εναλλάκτης θερμότητας (σχήματα 16, 17)

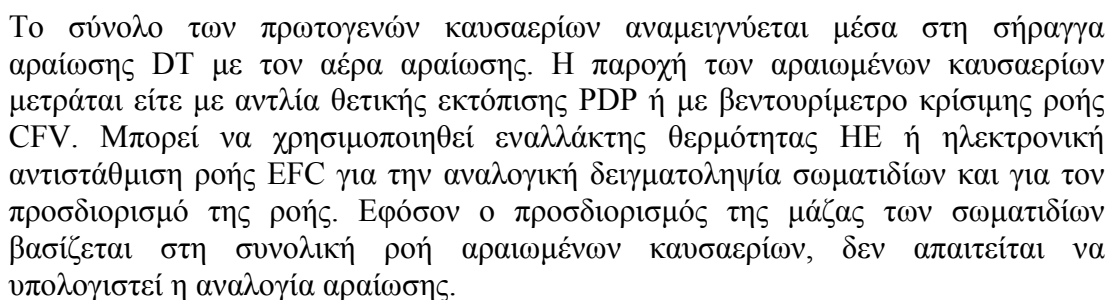
Ο εναλλάκτης θερμότητας έχει επαρκή ισχύ για να διατηρεί τη θερμοκρασία στο στόμιο εισόδου του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB μέσα στα όρια ± 11 K της μέσης θερμοκρασίας λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

2.3 Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής

Ένα σύστημα αραίωσης περιγράφεται στο σχήμα 20. Βασίζεται στην αραίωση του συνόλου των καυσαερίων με χρήση της αρχής σχεδιασμού CVS (δειγματοληψία σταθερού όγκου). Πρέπει να μετριέται ο συνολικός όγκος του μείγματος καυσαερίων και αέρα αραίωσης. Μπορεί να χρησιμοποιείται σύστημα είτε PDP ή CFV.

Για τη μετέπειτα συλλογή των σωματιδίων, δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων διοχετεύεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (~~κ.ε.φ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.4, σχήματα 21 και 22). Εάν αυτό γίνεται απευθείας, αναφέρεται ως *απλή αραίωση*. Εάν το δείγμα αραιώνεται άλλη μία φορά στη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης, αναφέρεται ως *διπλή αραίωση*. Αυτό είναι χρήσιμο, στην περίπτωση που δεν μπορεί να ικανοποιηθεί με απλή αραίωση η απαίτηση για τη θερμοκρασία στην πρόσθια πλευρά του φίλτρου. Αν και πρόκειται εν μέρει για σύστημα αραίωσης, το σύστημα διπλής αραίωσης περιγράφεται ως τροποποίηση του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων στο ~~κ.ε.φ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.4, σχήμα 22, δεδομένου ότι τα περισσότερα μέρη του είναι κοινά με ενός συνήθους συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων.

Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής



ΕΡ Σωλήνας εξαγωγής

286

PDP Αντλία θετικής εκτόπισης

Η PDP μετρά τη συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων βάσει του αριθμού των περιστροφών και της εκτόπισης της αντλίας. Η αντίθλιψη του συστήματος εξάτμισης δεν πρέπει να μειώνεται τεχνητά από την PDP ή από το σύστημα εισαγωγής αέρα αραιώσης. Η στατική αντίθλιψη εξάτμισης μετρούμενη με το σύστημα PDP σε λειτουργία, παραμένει μέσα στα όρια $\pm 1,5$ kPa της στατικής πίεσης που μετράται χωρίς σύνδεση με την PDP στις ίδιες στροφές και στο ίδιο φορτίο του κινητήρα. Η θερμοκρασία του μείγματος αερίων αμέσως μετά την PDP πρέπει να είναι μέσα στα όρια ± 6 K της μέσης θερμοκρασίας λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν χρησιμοποιείται αντιστάθμιση ροής. Αντιστάθμιση ροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον εάν η θερμοκρασία στην είσοδο της PDP δεν υπερβαίνει τους 323 K (50 °C).

CFV Βεντουρίμετρο κρίσιμης ροής

Το CFV μετρά τη συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων διατηρώντας τη ροή σε συνθήκες στραγγαλισμού (κρίσιμη ροή). Η στατική αντίθλιψη εξάτμισης, μετρούμενης με το σύστημα CFV σε λειτουργία πρέπει να παραμένει μέσα στα όρια $\pm 1,5$ kPa της στατικής πίεσης που μετράται χωρίς σύνδεση με το CFV στις ίδιες στροφές και στο ίδιο φορτίο του κινητήρα. Η θερμοκρασία του μείγματος αερίων αμέσως μετά το CFV πρέπει να είναι μέσα στα όρια ± 11 K της μέσης θερμοκρασίας λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν χρησιμοποιείται αντιστάθμιση ροής.

HE Εναλλάκτης θερμότητας (προαιρετικός, εάν χρησιμοποιείται EFC)

Ο εναλλάκτης θερμότητας έχει επαρκή ισχύ για να διατηρεί τη θερμοκρασία μέσα στα όρια που καθορίζονται παραπάνω.

EFC Ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής (προαιρετική, εάν χρησιμοποιείται HE)

Εάν η θερμοκρασία στην είσοδο είτε της PDP είτε του CFV δεν διατηρείται μέσα στα όρια που προαναφέρονται, απαιτείται σύστημα αντιστάθμισης ροής για συνεχή μέτρηση της παροχής και το συνεχή έλεγχο της αναλογικής δειγματοληψίας στο σύστημα σωματιδίων. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται οι ενδείξεις των συνεχών μετρήσεων παροχής για την ανάλογη διόρθωση της ταχύτητας ροής του δείγματος μέσω των φίλτρων σωματιδίων του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε ~~κροφ~~  σημείο  2.4, σχήματα 21,22).

DT Σήραγγα αραίωσης

Η σήραγγα αραίωσης:

- έχει αρκετά μικρή διάμετρο ώστε να προκαλεί τυρβώδη ροή (αριθμός Reynolds άνω του 4 000) και αρκετό μήκος ώστε να εξασφαλίζει πλήρη ανάμειξη των καυσαερίων με τον αέρα αραιώσης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στόμιο ανάμειξης.
- προκειμένου για σύστημα απλής αραίωσης, έχει διάμετρο τουλάχιστον 460 mm,

- προκειμένου για σύστημα διπλής αραίωσης, έχει διάμετρο τουλάχιστον 210 mm,
- μπορεί να είναι μονωμένη.

Τα καυσαέρια του κινητήρα κατευθύνονται προς τα κατάντη στο σημείο όπου εισέρχονται στη σήραγγα αραίωσης και αναμειγνύονται πλήρως.

Στην περίπτωση της απλής αραίωσης, ένα δείγμα από τη σήραγγα αραίωσης μεταφέρεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (~~κροφ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.4, σχήμα 21). Η ικανότητα ροής της PDP ή του CFV πρέπει να είναι επαρκής ώστε τα αραιωμένα καυσαέρια να διατηρούνται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 325 K (52 °C) ακριβώς πριν από το κύριο φίλτρο σωματιδίων.

Στην περίπτωση της διπλής αραίωσης, ένα δείγμα από τη σήραγγα αραίωσης μεταφέρεται στη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης, όπου αραιώνεται περαιτέρω, και στη συνέχεια διέρχεται από τα φίλτρα δειγματοληψίας (~~κροφ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.4, σχήμα 22). Η ικανότητα ροής της PDP ή του CFV πρέπει να είναι επαρκής ώστε το ρεύμα αραιωμένων καυσαερίων στην DT να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 464 K (191 °C) στη ζώνη δειγματοληψίας. Το δευτερεύον σύστημα αραίωσης πρέπει να παρέχει αρκετό αέρα δεύτερης αραίωσης, ώστε το ρεύμα των διπλά αραιωμένων καυσαερίων να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 325 K (52 °C) ακριβώς πριν από το κύριο φίλτρο σωματιδίων.

DAF Φίλτρο αέρα αραίωσης

Συνιστάται να φιλτράρεται ο αέρας αραίωσης και να καθορίζεται με ενεργό (ζωικό) άνθρακα για την απομάκρυνση των υδρογονανθράκων υποβάθρου. Αν ζητηθεί από τον κατασκευαστή του κινητήρα, λαμβάνεται δείγμα του αέρα αραίωσης σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική για τον προσδιορισμό των επιπέδων των σωματιδίων υποβάθρου, τα οποία μπορούν εν συνεχεία να αφαιρεθούν από τις τιμές που μετρώνται στα αραιωμένα καυσαέρια.

PSP Καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων

Ο καθετήρας αποτελεί το βασικό στοιχείο του PTT και:

- τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη σε ένα σημείο όπου ο αέρας αραίωσης και τα καυσαέρια είναι καλά αναμειγμένα, δηλ. στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραίωσης (DT) και σε απόσταση σχεδόν δεκαπλάσια της διαμέτρου της σήραγγας, κατάντη του σημείου εισόδου των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης,
- έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 12 mm,
- μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης
- μπορεί να έχει μονωθεί.

2.4. Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων

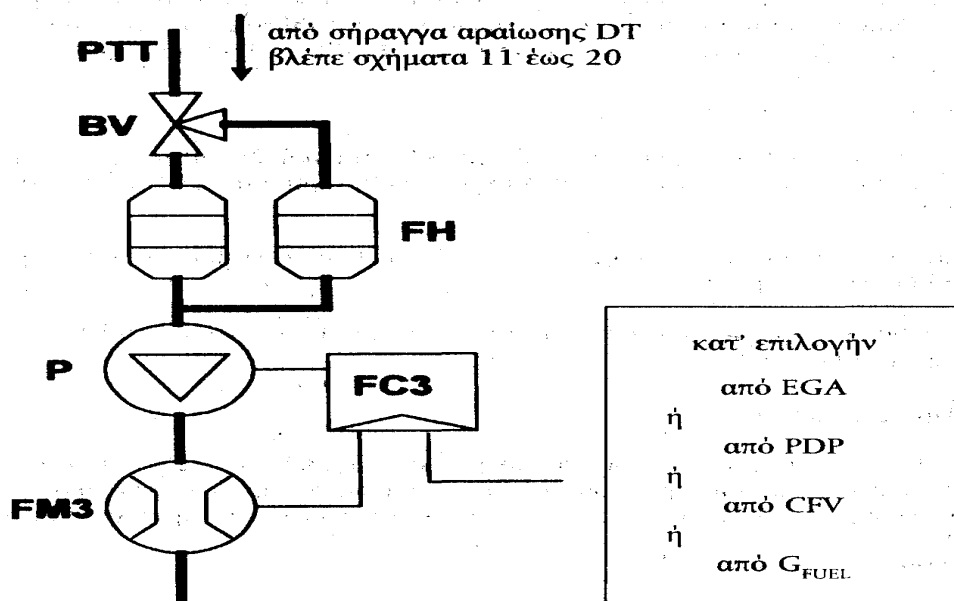
Το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων απαιτείται για τη συλλογή των σωματιδίων στο φίλτρο σωματιδίων. Στην περίπτωση της *αραίωσης μερικής ροής με ολική δειγματοληψία*, η οποία συνίσταται στη διέλευση ολοκλήρου του δείγματος αραιωμένων καυσαερίων από τα φίλτρα, το σύστημα αραίωσης (~~κατ' επιλογήν~~ σημείο ~~2.2~~ 2.2, σχήματα 14, 18) και το σύστημα δειγματοληψίας αποτελούν συνήθως ενιαία μονάδα. Στην περίπτωση της *αραίωσης μερικής ροής με κλασματική δειγματοληψία* ή της αραίωσης πλήρους ροής, η οποία συνίσταται στη διέλευση από τα φίλτρα μέρους μόνο των αραιωμένων καυσαερίων, το σύστημα αραίωσης (~~κατ' επιλογήν~~ σημείο ~~2.2~~ 2.2, σχήματα 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 και ~~κατ' επιλογήν~~ σημείο ~~2.3~~ 2.3, σχήμα 20) και το σύστημα δειγματοληψίας αποτελούν συνήθως χωριστές μονάδες.

Στην παρούσα οδηγία, το σύστημα διπλής αραίωσης (σχήμα 22) ενός συστήματος αραίωσης πλήρους ροής θεωρείται ειδική τροποποίηση ενός τυπικού συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων, όπως φαίνεται στο σχήμα 21. Το σύστημα διπλής αραίωσης περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά μέρη του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων, όπως υποδοχείς φίλτρων και αντλία δειγματοληψίας, διαθέτοντας επιπλέον ορισμένα στοιχεία αραίωσης, όπως παροχή αέρα αραίωσης και δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης.

Για να αποφευχθεί οιαδήποτε επίδραση στους βρόχους ελέγχου, συνιστάται να λειτουργεί η αντλία δειγματοληψίας σε όλη τη διάρκεια της δοκιμής. Για τη μέθοδο απλού φίλτρου, χρησιμοποιείται σύστημα παράκαμψης για τη διοχέτευση του δείγματος μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας στην επιθυμητή χρονική στιγμή. Οι παρεμβολές της διαδικασίας μεταγωγής στους βρόχους ελέγχου πρέπει να ελαχιστοποιούνται.

Σχήμα 21

Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων

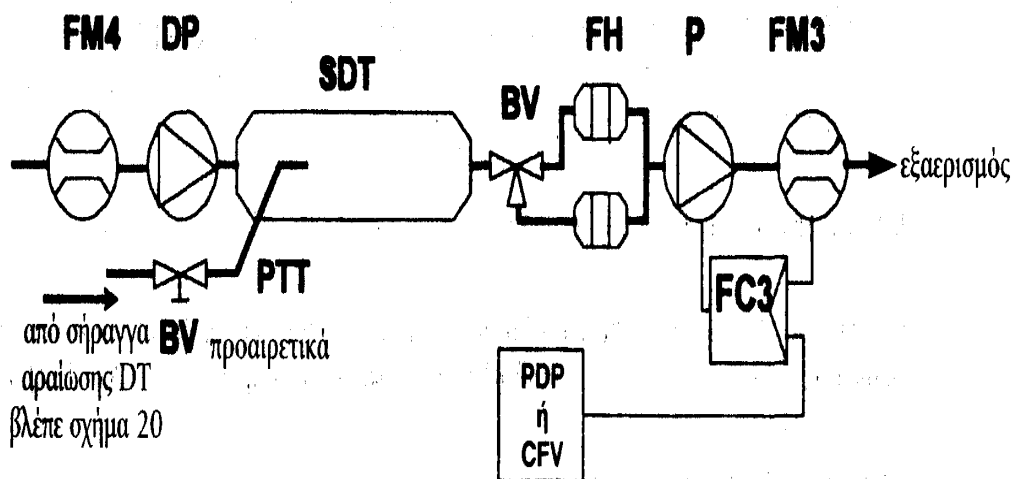


Λαμβάνεται δείγμα αραιωμένων καυσαερίων από τη σήραγγα αραίωσης DT ενός συστήματος αραίωσης μερικής ή πλήρους ροής μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας

σωματιδίων PSP και του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT με τη βοήθεια της αντλίας δειγματοληψίας P. Το δείγμα φέρεται στον ή στους υποδοχείς φίλτρων FH που συγκρατούν τα φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων. Η ταχύτητα ροής του δείγματος ελέγχεται από τον ελεγκτή ροής FC3. Αν εφαρμόζεται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλέπε σχήμα 20), χρησιμοποιείται η ροή αραιωμένων καυσαερίων ως σήμα εντολής για τον FC3.

Σχήμα 22

Σύστημα διπλής αραιώσης (μόνο για σύστημα πλήρους ροής)



Δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων μεταφέρεται από τη σήραγγα αραιώσης DT ενός συστήματος αραιώσης πλήρους ροής με τη βοήθεια του καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων PSP και του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT στη δευτερεύουσα σήραγγα αραιώσης SDT, όπου αραιώνεται για μία ακόμη φορά. Στη συνέχεια, το δείγμα φέρεται στον ή στους υποδοχείς φίλτρων FH που συγκρατούν τα φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων. Η ταχύτητα ροής του αέρα αραιώσης είναι συνήθως σταθερή, ενώ η ταχύτητα ροής του δείγματος ελέγχεται από τον ελεγκτή ροής FC3. Αν εφαρμόζεται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλέπε σχήμα 20), η συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων χρησιμοποιείται ως σήμα εντολής για τον FC3.

2.4.1. Στοιχεία των σχημάτων 21 και 22

PTT Σωλήνας μεταφοράς σωματιδίων (σχήματα 21, 22)

Το μήκος του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1.020 mm, ενώ ελαχιστοποιείται όποτε αυτό είναι δυνατό. Όταν χρησιμοποιούνται καθετήρες δειγματοληψίας (δηλ. στα συστήματα αραιώσης μερικής ροής με κλασματική δειγματοληψία και στα συστήματα αραιώσης πλήρους ροής), πρέπει να συνυπολογίζεται και το μήκος των εν λόγω καθετήρων (SP, ISP, PSP αντίστοιχα, βλέπε ~~σελ. 20~~ σημείο 2.2 και 2.3).

Οι διαστάσεις ισχύουν για:

- τον τύπο *αραίωσης μερικής ροής με κλασματική δειγματοληψία* και για το σύστημα *απλής αραίωσης πλήρους ροής*, από το ακροστόμιο του καθετήρα (SP, ISP, PSP αντίστοιχα) έως τον υποδοχέα του φίλτρου,
- τον τύπο *αραίωσης μερικής ροής με ολική δειγματοληψία* από το τέρμα της σήραγγας αραίωσης έως τον υποδοχέα του φίλτρου,
- το σύστημα *διπλής αραίωσης πλήρους ροής* από το ακροστόμιο του καθετήρα (PSP) έως τη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης.

Ο σωλήνας μεταφοράς:

- μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης,
- μπορεί να έχει μονωθεί.

SDT Δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης (σχήμα 22)

Η δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης πρέπει να έχει ελάχιστη διάμετρο 75 mm και αρκετό μήκος ώστε να επιτρέπει χρόνο παραμονής του διπλά αραιωμένου δείγματος τουλάχιστον 0,25 δευτερολέπτου. Ο υποδοχέας του κύριου φίλτρου FH τοποθετείται σε απόσταση έως 300 mm από την έξοδο της SDT.

Η δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης:

- μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης,
- μπορεί να έχει μονωθεί.

FH Υποδοχέας(-είς) φίλτρου (σχήματα 21, 22)

Για το κύριο φίλτρο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενιαίο περίβλημα ή χωριστά περιβλήματα. Πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του παραρτήματος III, προσάρτημα 4, σημείο 4.1.3.

Ο ή οι υποδοχείς φίλτρων:

- μπορούν να θερμαίνονται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης
- μπορούν να μονωθούν.

P Αντλία δειγματοληψίας (σχήματα 21, 22)

Η αντλία δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται σε αρκετή απόσταση από τη σήραγγα, ώστε η θερμοκρασία εισόδου του αερίου να διατηρείται σταθερή ($\pm 3\text{ K}$), εφόσον δεν χρησιμοποιείται διόρθωση ροής μέσω του FC3.

DP Αντλία αέρα αραιώσης (σχήμα 22)

Η αντλία αέρα αραιώσης τοποθετείται έτσι ώστε να παρέχεται αέρας δεύτερης αραιώσης σε θερμοκρασία $298\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$), εφόσον ο αέρας αραιώσης δεν προθερμαίνεται.

FC3 Ελεγκτής ροής (σχήματα 21, 22)

Χρησιμοποιείται ελεγκτής ροής για να αντισταθμίζει την ταχύτητα ροής του δείγματος σωματιδίων ανάλογα με τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της αντίθλιψης στη διαδρομή του δείγματος, εάν δεν είναι διαθέσιμο κανένα άλλο μέσο. Ο ελεγκτής ροής είναι απαραίτητος όταν χρησιμοποιείται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλέπε σχήμα 20).

FM3 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήματα 21, 22)

Ο μετρητής αερίου ή το όργανο για τη μέτρηση της ροής του δείγματος σωματιδίων τοποθετείται σε αρκετή απόσταση από την αντλία δειγματοληψίας P, ώστε η θερμοκρασία εισόδου του αερίου να παραμένει σταθερή ($\pm 3\text{ K}$), εφόσον δεν χρησιμοποιείται διόρθωση ροής μέσω του FC3.

FM4 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήμα 22)

Ο μετρητής αερίου ή το όργανο για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραιώσης τοποθετείται έτσι ώστε η θερμοκρασία εισόδου του αερίου να παραμένει στους $298\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

BV Σφαιρική βαλβίδα (προαιρετική)

Η σφαιρική βαλβίδα έχει εσωτερική διάμετρο τουλάχιστον ίση με την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT και χρόνο μεταγωγής μικρότερο από 0,5 δευτερόλεπτα.

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος στην περιοχή των PSP, PTT, SDT και FH είναι χαμηλότερη από 293 K ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$), θα πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις για την αποφυγή των απωλειών σωματιδίων στα ψυχρά τοιχώματα των στοιχείων αυτών. Συνεπώς, συνιστάται θέρμανση ή/και μόνωση των εν λόγω στοιχείων μέσα στα όρια που καθορίζονται στις αντίστοιχες περιγραφές. Συνιστάται επίσης η θερμοκρασία της πρόσθιας επιφάνειας του φίλτρου κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας να μην είναι χαμηλότερη από 293 K ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Στα υψηλά φορτία του κινητήρα, τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να ψύχονται με χρήση μη δραστικού μέσου, π.χ. ανεμιστήρα κυκλοφορίας, αρκεί η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου να μην είναι χαμηλότερη από 293 K ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ

3.1. Εισαγωγή

Τα κεφάλαια ☒ σημεία ☒ 3.2 και 3.3 και τα σχήματα 23 και 24 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των προτεινομένων συστημάτων αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου. Επειδή διάφορες διατάξεις μπορούν να αποδώσουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται ακριβής τήρηση των σχημάτων 23 και 24. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα στοιχεία, όπως π.χ. όργανα, βαλβίδες, σωληνοειδή, αντλίες και διακόπτες, για την παροχή πρόσθετων πληροφοριών και για το συντονισμό των λειτουργιών των επί μέρους συστημάτων. Άλλα στοιχεία, που δεν είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ακρίβειας ορισμένων συστημάτων, μπορούν να αποκλεισθούν, εάν αυτός ο αποκλεισμός βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

Οι μετρήσεις στηρίζονται στην αρχή σύμφωνα με την οποία το φως μεταδίδεται μέσω συγκεκριμένου μήκους της προς μέτρηση αιθάλης και ότι το ποσοστό του προσπίπτοντος φωτός που φθάνει σε ένα δέκτη χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των σκιαστικών ιδιοτήτων του μέσου. Η μέτρηση της αιθάλης εξαρτάται από το σχεδιασμό της συσκευής και μπορεί να διενεργηθεί στο εσωτερικό του σωλήνα εξαγωγής (με συνδεδεμένο εν σειρά αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο πλήρους ροής), στο τέρμα του σωλήνα εξαγωγής (με αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο πλήρους ροής στο τέρμα της γραμμής) ή με λήψη δείγματος από το σωλήνα εξαγωγής (αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο μερικής ροής). Για τον προσδιορισμό του συντελεστή απορρόφησης φωτός από την ένδειξη αδιαφάνειας, ο κατασκευαστής του οργάνου γνωστοποιεί το μήκος της οπτικής διαδρομής.

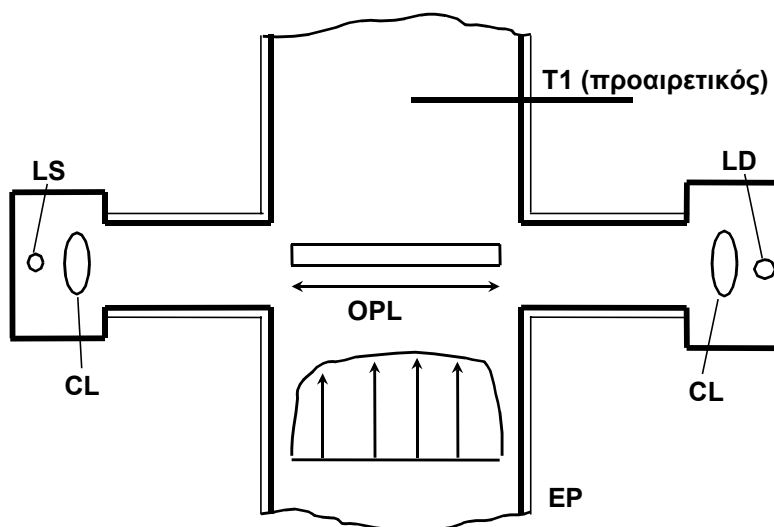
3.2. Αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο πλήρους ροής

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο γενικοί τύποι αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρων πλήρους ροής (σχήμα 23). Με το αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο που συνδέεται εν σειρά μετράται η αδιαφάνεια ολόκληρης της τολύπης αιθάλης στο εσωτερικό του σωλήνα εξαγωγής. Με αυτόν τον τύπο αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου, το πραγματικό μήκος της οπτικής διαδρομής αποτελεί συνάρτηση του σχεδιασμού του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου.

Με το αδιαφαν ☒ ει ☒ όμετρο που συνδέεται στο τέρμα της γραμμής, μετράται η αδιαφάνεια ολόκληρης της τολύπης αιθάλης κατά την έξοδό της από το σωλήνα εξαγωγής. Με αυτόν τον τύπο αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου, το πραγματικό μήκος της οπτικής διαδρομής αποτελεί συνάρτηση του σχεδιασμού του σωλήνα εξαγωγής και της απόστασης μεταξύ του τέρματος του σωλήνα εξαγωγής και του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου.

Σχήμα 23

Αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο πλήρους ροής



3.2.1. Στοιχεία του σχήματος 23

EP Σωλήνας εξαγωγής (εξάτμιση)

Με το αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο συνδεδεμένο εν σειρά, δεν πρέπει να υπάρχει αλλαγή στη διάμετρο του σωλήνα εξαγωγής σε μήκος τριπλάσιο της εν λόγω διαμέτρου εκατέρωθεν της ζώνης μέτρησης. Εάν η διάμετρος της ζώνης μέτρησης είναι μεγαλύτερη από εκείνη του σωλήνα εξαγωγής, συνιστάται η χρήση βαθμιαίως στενούμενου σωλήνα πριν από τη ζώνη μέτρησης.

Με το αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο συνδεδεμένο στο τέρμα της γραμμής, τα τελευταία 0,6 m του σωλήνα εξαγωγής πρέπει να έχουν κυκλική διατομή και να είναι απαλλαγμένα από γωνίες και καμπές. Το άκρο του σωλήνα εξαγωγής πρέπει να είναι κομμένο σε ορθή γωνία. Το αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο συνδέεται στο κέντρο της τούμπης της αιθάλης και σε απόσταση 25 ± 5 mm από το άκρο του σωλήνα εξαγωγής.

OPL Μήκος οπτικής διαδρομής

Η οπτική διαδρομή που σκιάζεται από την αιθάλη μεταξύ της φωτεινής πηγής και του δέκτη του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου, μετά την αναγκαία διόρθωση λόγω ανομοιογένειας που μπορεί να οφείλεται σε διαφορές πυκνότητας και σε φαινόμενα κροσού. Το μήκος της οπτικής διαδρομής δίδεται από τον κατασκευαστή του οργάνου, ο οποίος λαμβάνει υπόψη τυχόν μέτρα προς αποφυγή της επικάλυψης αιθάλης (λ.χ. διοχέτευση αέρα καθαρισμού). Σε περίπτωση που δεν είναι γνωστό, το μήκος της οπτικής διαδρομής προσδιορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO IDS 11614, ~~κωδ.~~ $\boxtimes$ σημείο $\boxtimes$ 11.6.5. Για τον ορθό προσδιορισμό του μήκους της οπτικής διαδρομής, απαιτείται ελάχιστη ταχύτητα καυσαερίων 20 m/s.

LS Φωτεινή πηγή

Η φωτεινή πηγή συνίσταται σε λαμπτήρα πυρακτώσεως με θερμοκρασία χρώματος που κυμαίνεται από 2.800 έως 3.250 K ή σε δίοδο λυχνία εκπομπής πράσινου φωτός

(LED), με κορυφή φάσματος σε μήκος κύματος μεταξύ 550 και 570 nm. Η φωτεινή πηγή προστατεύεται από την επικάλυψη αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

LD Ανιχνευτής φωτός

Ο ανιχνευτής συνίσταται σε φωτοκύτταρο ή φωτοδίοδο (με φίλτρο, εάν είναι απαραίτητο). Στην περίπτωση φωτεινής πηγής πυρακτώσεως, ο δέκτης έχει κορυφή φασματικής απόκρισης ανάλογη με την καμπύλη φωτοφάνειας του ανθρώπινου οφθαλμού (μέγιστη απόκριση) σε μήκος κύματος μεταξύ 550 και 570 nm, φθάνοντας σε λιγότερο από 4 % της ανωτέρω μέγιστης απόκρισης σε μήκη κύματος κάτω των 430 nm και άνω των 680 nm. Ο ανιχνευτής φωτός προστατεύεται από την επικάλυψη αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

CL Κατευθυντήρας

Η εκπεμπόμενη φωτεινή ακτινοβολία συγκεντρώνεται σε δέσμη μέγιστης διαμέτρου 30 mm. Οι ακτίνες της φωτεινής δέσμης είναι παράλληλες με μέγιστη απόκλιση 3 ° από τον οπτικό άξονα.

T1 Αισθητήρας θερμοκρασίας (προαιρετικός)

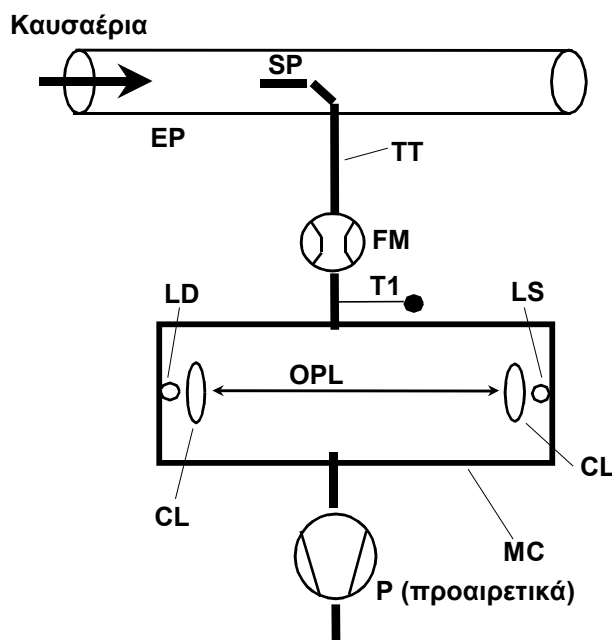
Η θερμοκρασία των καυσαερίων μπορεί να παρακολουθείται στη διάρκεια της δοκιμής.

3.3. Αδιαφαν ει όμετρο μερικής ροής

Με το αδιαφαν  ει  όμετρο μερικής ροής (σχήμα 24), λαμβάνεται από το σωλήνα εξαγωγής αντιπροσωπευτικό δείγμα καυσαερίων και φέρεται στο θάλαμο μέτρησης μέσω γραμμής μεταφοράς. Με αυτό τον τύπο αδιαφαν  ει  ομέτρου, το πραγματικό μήκος της οπτικής διαδρομής είναι συνάρτηση του σχεδιασμού του αδιαφαν  ει  ομέτρου. Οι χρόνοι απόκρισης που αναφέρονται στο επόμενο κεφάλαιο  σημείο  ισχύουν για την ελάχιστη παροχή του αδιαφαν  ει  ομέτρου, που καθορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου.

Σχήμα 24

Αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο μερικής ροής



3.3.1. Στοιχεία του σχήματος 24

EP Σωλήνας εξαγωγής

Ο σωλήνας εξαγωγής είναι ευθύγραμμος μήκους τουλάχιστον εξαπλάσιου της διαμέτρου του στα ανάντη και τριπλάσιου στα κατόντη του ακροστομίου του καθετήρα.

SP Καθετήρας δειγματοληψίας

Ο καθετήρας δειγματοληψίας είναι ανοικτός σωλήνας που τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη κατά μήκος ή πλησίον του κεντρικού άξονα του σωλήνα εξαγωγής. Η απόσταση από το τοίχωμα του σωλήνα εξαγωγής είναι τουλάχιστον 5 mm. Η διάμετρος του καθετήρα εξασφαλίζει αντιπροσωπευτική δειγματοληψία και επαρκή ροή μέσω του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου.

TT Σωλήνας μεταφοράς

Ο σωλήνας μεταφοράς:

- είναι όσο το δυνατόν βραχύτερος και εξασφαλίζει θερμοκρασία καυσαερίων $373 \pm 30 \text{ K}$ ($100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 30 \text{ }^\circ\text{C}$) στην είσοδο του θαλάμου μέτρησης,
- έχει θερμοκρασία τοιχωμάτων αρκετά ανώτερη του σημείου δρόσου των καυσαερίων, ώστε να αποφεύγεται η συμπύκνωση,
- έχει διάμετρο ίση με τη διάμετρο του καθετήρα δειγματοληψίας σε όλο του το μήκος,

- έχει χρόνο απόκρισης μικρότερο από 0,05 sec στην ελάχιστη ροή του οργάνου, σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 4, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 5.2.4.,
- δεν επηρεάζει ουσιαστικά την κορυφή της αιθάλης.

FM Διάταξη μέτρησης παροχής

Όργανο μέτρησης παροχής για τη διαπίστωση της ορθής ροής προς το θάλαμο μέτρησης. Η ελάχιστη και η μέγιστη παροχή καθορίζονται από τον κατασκευαστή του οργάνου και πρέπει να επιτρέπουν την τήρηση της απαίτησης για το χρόνο απόκρισης του TT καθώς και των προδιαγραφών της οπτικής διαδρομής. Η διάταξη μέτρησης παροχής μπορεί να βρίσκεται κοντά στην αντλία δειγματοληψίας P, εάν χρησιμοποιείται.

MC Θάλαμος μέτρησης

Ο θάλαμος μέτρησης διαθέτει μη ανακλαστική εσωτερική επιφάνεια ή ισοδύναμο οπτικό περιβάλλον. Πρέπει να μειώνεται στο ελάχιστο η πρόσπτωση παράσιτου φωτός στον ανιχνευτή λόγω εσωτερικών ανακλάσεων της διάχυσης του φωτός.

Η πίεση του αερίου στο θάλαμο μέτρησης δεν πρέπει να διαφέρει από την ατμοσφαιρική πίεση κατά περισσότερο από 0,75 kPa. Στις περιπτώσεις όπου ο σχεδιασμός δεν το επιτρέπει, η ένδειξη του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου μετατρέπεται σε ατμοσφαιρική πίεση.

Η θερμοκρασία τοιχωμάτων του θαλάμου μέτρησης ρυθμίζεται με ακρίβεια ± 5 K μεταξύ 343 K (70 °C) και 373 K (100 °C), αλλά οπωσδήποτε αρκετά άνω του σημείου δρόσου των καυσαερίων, ώστε να αποφεύγεται τυχόν συμπύκνωση. Ο θάλαμος μέτρησης εφοδιάζεται με κατάλληλες διατάξεις για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

OPL Μήκος οπτικής διαδρομής

Η οπτική διαδρομή που σκιάζεται από την αιθάλη μεταξύ της φωτεινής πηγής και του δέκτη του αδιαφαν ☒ ει ☒ ομέτρου μετά την αναγκαία διόρθωση λόγω ανομοιογένειας που μπορεί να οφείλεται σε διαφορές πυκνότητας και σε φαινόμενα κροσσού. Το μήκος της οπτικής διαδρομής δίδεται από τον κατασκευαστή του οργάνου, ο οποίος λαμβάνει υπόψη τυχόν μέτρα κατά της επικάθισης αιθάλης (λ.χ. διοχέτευση αέρα καθαρισμού). Εάν δεν είναι γνωστό, το μήκος της οπτικής διαδρομής προσδιορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO IDS 11614, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 11.6.5.

LS Φωτεινή πηγή

Η φωτεινή πηγή συνίσταται σε λαμπτήρα πυρακτώσεως με θερμοκρασία χρώματος που κυμαίνεται από 2.800 έως 3.250 K ή σε δίοδο λυχνία εκπομπής πράσινου φωτός (LED), με κορυφή φάσματος σε μήκος κύματος μεταξύ 550 και 570 nm. Η φωτεινή πηγή προστατεύεται από την επικάθιση αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

LD Ανιχνευτής φωτός

Ο ανιχνευτής συνίσταται σε φωτοκύτταρο ή φωτοδίοδο (με φίλτρο, αν είναι απαραίτητο). Στην περίπτωση φωτεινής πηγής πυρακτώσεως, ο δέκτης έχει κορυφή φασματικής απόκρισης ανάλογη με την καμπύλη φωτοφάνειας του ανθρώπινου οφθαλμού (μέγιστη απόκριση) σε μήκη κύματος μεταξύ 550 και 570 nm, φθάνοντας σε λιγότερο από 4 % της ανωτέρω μέγιστης απόκρισης σε μήκη κύματος κάτω των 430 nm και άνω των 680 nm. Ο ανιχνευτής φωτός προστατεύεται από την επικάθιση αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

CL Κατευθυντήρας

Η εκπεμπόμενη φωτεινή ακτινοβολία συγκεντρώνεται σε δέσμη μέγιστης διαμέτρου 30 mm. Οι ακτίνες της φωτεινής δέσμης είναι παράλληλες με μέγιστη απόκλιση 3 ° από τον οπτικό άξονα.

T1 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων στην είσοδο του θαλάμου μέτρησης.

P Αντλία δειγματοληψίας (προαιρετική)

Μπορεί να χρησιμοποιείται αντλία δειγματοληψίας κατάντη του θαλάμου μέτρησης για τη διοχέτευση του αερίου δείγματος μέσω του θαλάμου μέτρησης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ~~EK~~ ΤΥΠΟΥ ☒ EK ☒

Η ανακοίνωση αφορά:

- έγκριση τύπου⁽¹⁾
- επέκταση έγκρισης τύπου⁽¹⁾

για τύπο οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας (τύπος κινητήρα/σειρά κινητήρων)/κατασκευαστικού στοιχείου⁽¹⁾ βάσει της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2001/27/ΕΚ.

Αριθ. έγκρισης ~~EK~~ τύπου ☒ EK ☒ : Αριθ. επέκτασης:

ΜΕΡΟΣ I

- | | |
|-----|---|
| 0 | Γενικά |
| 0.1 | Μάρκα οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας/κατασκευαστικού στοιχείου ⁽¹⁾ : |
| 0.2 | Χαρακτηρισμός του τύπου οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας /κατασκευαστικού στοιχείου ⁽¹⁾ από τον κατασκευαστή: |
| 0.3 | Κωδικός του τύπου από τον κατασκευαστή όπως σημειώνεται επάνω στο όχημα/ιδιαίτερη τεχνική ενότητα /κατασκευαστικό στοιχείο ⁽¹⁾ : |
| 0.4 | Κατηγορία οχήματος: |

↓ 2001/27/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 11

- | | |
|-----|---|
| 0.5 | Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη ⁽¹⁾
..... |
|-----|---|

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)

- | | |
|-----|---|
| 0.6 | Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή: |
| 0.7 | Όνομα και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει): |

⁽¹⁾ Διαγράφονται αναλόγως.

ΜΕΡΟΣ II

- 1 Σύντομη περιγραφή (κατά περίπτωση): Βλέπε παράρτημα I.....
- 2 Τεχνική υπηρεσία αρμόδια για τη διεξαγωγή των δοκιμών:
- 3 Ημερομηνία του πρακτικού της δοκιμής:
- 4 Αριθμός του πρακτικού της δοκιμής:.....
- 5 Λόγος(οι) για την επέκταση της έγκρισης τύπου (κατά περίπτωση):
- 6 Παρατηρήσεις (εάν υπάρχουν): Βλέπε παράρτημα I.....
- 7 Τόπος:.....
- 8 Ημερομηνία:.....
- 9 Υπογραφή:.....
- 10 Επισυνάπτεται κατάσταση των εγγράφων του φακέλου της έγκρισης τύπου, που βρίσκεται στα αρχεία της διοικητικής υπηρεσίας που έχει χορηγήσει την έγκριση τύπου, τα οποία διατίθενται κατόπιν αιτήσεως.

Προσάρτημα

του πιστοποιητικού έγκρισης ~~ΕΚ~~ τύπου ☒ ΕΚ ☐ αριθ. ... που αφορά την έγκριση
τύπου οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας/κατασκευαστικού στοιχείου⁽¹⁾

1 Σύντομη περιγραφή

1.1 Στοιχεία προς συμπλήρωση σχετικά με την έγκριση τύπου οχήματος με εγκατεστημένο κινητήρα:.....

1.1.1 Μάρκα κινητήρα (όνομα της επιχείρησης):

1.1.2 Τύπος και εμπορική ονομασία (αναφορά τυχόν παραλλαγών):

1.1.3 Κωδικός του κατασκευαστή, όπως αναγράφεται επάνω στον κινητήρα: ...

1.1.4 Κατηγορία οχήματος (εάν έχει εφαρμογή):

↓ 2001/27/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα, σημ. 11

1.1.5 Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη⁽¹⁾

↓ 1999/96/ΕΚ Άρθ. 1 και
Παράρτημα (Προσαρμοσμένο)

1.1.6 Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή:

1.1.7 Όνομα και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει):

1.2 Εάν ο κινητήρας που αναφέρεται στο σημείο 1.1 έχει λάβει έγκριση τύπου ως ιδιαίτερη τεχνική ενότητα:

1.2.1 Αριθμός της έγκρισης τύπου του κινητήρα/της σειράς κινητήρων⁽¹⁾:

1.3 Στοιχεία προς συμπλήρωση σχετικά με την έγκριση τύπου κινητήρα/σειράς κινητήρων⁽¹⁾ ως ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας (όροι που πρέπει να πληρούνται κατά την εγκατάσταση του κινητήρα σε όχημα): ...

1.3.1 Μέγιστη και/ή ελάχιστη υποπίεση αναρρόφησης αέρα:..... kPa

1.3.2 Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη:..... kPa

1.3.3 Χωρητικότητα συστήματος εξάτμισης: cm³

⁽¹⁾ Διαγράφεται κατά περίπτωση.

- 1.3.4 Ισχύς απορροφώμενη από βοηθητικά μέσα αναγκαία για τη λειτουργία ~~της μηχανής~~ ☒ του κινητήρα ☒ :
- 1.3.4.1 Βραδυπορία: kW· Χαμηλή ταχύτητα: kW· Υψηλή ταχύτητα: kW
- Ταχύτητα Α: kW· Ταχύτητα Β: kW· Ταχύτητα Γ: kW·
- Ταχύτητα αναφοράς: kW
- 1.3.5 Περιορισμοί στη χρήση (εάν υπάρχουν):
- 1.4 Επίπεδα εκπομπών του κινητήρα/μητρικού κινητήρα⁽¹⁾
- 1.4.1 Δοκιμή ESC (αν απαιτείται):
- CO:g/kWh
- THC:g/kWh
- NO_x:g/kWh
- PT:g/kWh
- 1.4.2. Δοκιμή ELR (αν απαιτείται):
- Τιμή καπνού:m⁻¹
- 1.4.3 Δοκιμή ETC (αν απαιτείται):
- CO: g/kWh
- THC: g/kWh (1)
- NMHC: g/kWh (1)
- CH₄: g/kWh (1)
- NO_x: g/kWh (1)
- PT: g/kWh (1)

⁽¹⁾ Διαγράφεται κατά περίπτωση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

1. ΔΟΚΙΜΗ ESC

1.1. Εκπομπές αερίων

Κατωτέρω παρατίθενται τα δεδομένα των μετρήσεων για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων των επί μέρους φάσεων λειτουργίας. Στο παράδειγμα αυτό, τα CO και NO_x μετρώνται σε ξηρή κατάσταση, ενώ οι HC σε υγρή κατάσταση. Η συγκέντρωση HC δίνεται σε ισοδύναμα προπανίου (C3) και πρέπει να πολλαπλασιασθεί με το 3 για να προκύψουν τα ισοδύναμα C1. Η διαδικασία υπολογισμού για τις άλλες φάσεις λειτουργίας είναι πανομοιότυπη.

P	T _a	H _a	G _{EXH}	G _{AIRW}	G _{FUEL}	HC	CO	NO _x
(kW)	(K)	(g/kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Υπολογισμός του συντελεστή διόρθωσης από ξηρή σε υγρή κατάσταση $K_{W,r}$ (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κκφ~~  σημείο  4.2):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{1 + \frac{18,09}{545,29}} = 1,9058 \quad \text{και} \quad K_{W2} = \frac{1,608 \times 7,81}{1000 + (1,608 \times 7,81)} = 0,0124$$

$$K_{W,r} = \left(1 - 1,9058 \times \frac{18,09}{541,06} \right) - 0,0124 = 0,9239$$

Υπολογισμός των συγκεντρώσεων σε υγρή κατάσταση:

$$CO = 41,2 \times 0,9239 = 38,1 \text{ ppm}$$

$$NO_x = 495 \times 0,9239 = 457 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός του διορθωτικού συντελεστή υγρασίας για τα NO_x $K_{H,D}$ (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κκφ~~  σημείο  4.3):

$$A = 0,309 \times 18,09/541,06 - 0,0266 = -0,0163$$

$$B = -0,209 \times 18,09/541,06 + 0,00954 = 0,0026$$

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0163 \times (7,81 - 10,71) + 0,0026 \times (294,8 - 298)} = 0,9625$$

Υπολογισμός της παροχής μάζας των εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κ.ε.φ.~~ ☒ σημείο ☒ 4.4):

$$\text{NO}_x = 0,001587 \times 457 \times 0,9625 \times 563,38 = 393,27 \text{ g/h}$$

$$\text{CO} = 0,000966 \times 38,1 \times 563,38 = 20,735 \text{ g/h}$$

$$\text{HC} = 0,000479 \times 6,3 \times 3 \times 563,38 = 5,100 \text{ g/h}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κ.ε.φ.~~ ☒ σημείο ☒ 4.5):

Το παράδειγμα υπολογισμού που ακολουθεί δίνεται για το CO. Η διαδικασία υπολογισμού είναι η ίδια και για τα λοιπά στοιχεία.

Οι παροχές μάζας των εκπομπών των επί μέρους φάσεων λειτουργίας πολλαπλασιάζονται με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης, που αναφέρονται στο παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κ.ε.φ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.7.1, και προστίθενται για να προκύψει η μέση παροχή μάζας εκπομπών για ολόκληρο τον κύκλο:

$$\begin{aligned} \text{CO} &= (6,7 \times 0,15) + (24,6 \times 0,08) + (20,5 \times 0,10) + (20,7 \times 0,10) + (20,6 \times 0,05) + (15,0 \times 0,05) + (19,7 \times 0,05) + (74,5 \times 0,09) + (31,5 \times 0,10) + (81,9 \times 0,08) + (34,8 \times 0,05) + (30,8 \times 0,05) + (27,3 \times 0,05) \\ &= 30,91 \text{ g/h} \end{aligned}$$

Η ισχύς του κινητήρα των επί μέρους φάσεων λειτουργίας πολλαπλασιάζεται με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης, που αναφέρονται στο παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κ.ε.φ.~~ ☒ σημείο ☒ 2.7.1, και προστίθενται για να προκύψει η μέση ισχύς κύκλου:

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \times 0,15) + (96,8 \times 0,08) + (55,2 \times 0,10) + (82,9 \times 0,10) + (46,8 \times 0,05) + (70,1 \times 0,05) + (23,0 \times 0,05) + (114,3 \times 0,09) + (27,0 \times 0,10) + (122,0 \times 0,08) + (28,6 \times 0,05) + (87,4 \times 0,05) + (57,9 \times 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών NO_x τυχαίου σημείου (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 4.6.1):

Έστω ότι προσδιορίστηκαν οι εξής τιμές για το τυχαίο σημείο:

n_Z	1.600 min^{-1}
M_Z	495 Nm
$NO_{x \text{ mass},Z}$	487,9 g/h (υπολογιζόμενο σύμφωνα με τους προηγούμενους τύπους)
$P(n)_Z$	83 kW
$NO_{x,Z}$	$487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh}$

Προσδιορισμός της τιμής εκπομπών από τον κύκλο δοκιμής (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 4.6.2):

Έστω ότι οι τιμές των τεσσάρων πλησιέστερων φάσεων στη δοκιμή ESC έχουν ως εξής:

n_{RT}	n_{SU}	E_R	E_S	E_T	E_U	M_R	M_S	M_T	M_U
1.368	1.785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_Z = 5,732 + (5,377 - 5,732) \times (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

Σύγκριση των τιμών εκπομπών NO_x (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 4.6.3):

$$NO_{x \text{ diff}} = 100 \times (5,878 - 5,708) / 5,708 = 2,98 \%$$

1.2. Εκπομπές σωματιδίων

Η μέτρηση των σωματιδίων βασίζεται στην αρχή της δειγματοληψίας σωματιδίων από τον πλήρη κύκλο, αλλά με προσδιορισμό του ρυθμού δειγματοληψίας και των παροχών (M_{SAM} και G_{EDF}) στη διάρκεια του κάθε τρόπου λειτουργίας χωριστά. Ο υπολογισμός της G_{EDF} εξαρτάται από το σύστημα που χρησιμοποιείται. Στα παραδείγματα που ακολουθούν, χρησιμοποιούν σύστημα με μέτρηση του CO_2 και με μέθοδο ισοζυγίου του άνθρακα, καθώς και σύστημα με μέτρηση της ροής. Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, η G_{EDF} μετράται απευθείας από τη συσκευή CVS.

Υπολογισμός της G_{EDF} (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 5.2.3 και 5.2.4):

Έστω ότι τα δεδομένα μέτρησης της φάσης λειτουργίας 4 είναι τα κατωτέρω. Η διαδικασία υπολογισμού είναι η ίδια και για τους λοιπούς τρόπους λειτουργίας.

G_{EXH}	G_{FUEL}	G_{DILW}	G_{TOTW}	CO_{2D}	CO_{2A}
(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(%)	(%)
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

α) μέθοδος ισοζυγίου του άνθρακα

$$G_{EDFW} = \frac{206,5 \times 10,76}{0,657 - 0,040} = 3\,601,2 \text{ kg/h}$$

β) μέθοδος μέτρησης της ροής

$$q = \frac{6,0}{6,0 - 5,4435} = 10,78$$

$$G_{EDFW} = 334,02 \times 10,78 = 3\,600,7 \text{ kg/h}$$

Υπολογισμός της παροχής μάζας (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 5.4):

Οι παροχές G_{EDFW} των επί μέρους φάσεων λειτουργίας πολλαπλασιάζονται με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης, που αναφέρονται στο παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κκφ~~ ☒ σημείο ☒ 2.7.1, και προστίθενται για να προκύψει η μέση G_{EDF} ενός κύκλου. Ο συνολικός ρυθμός δειγματοληψίας M_{SAM} προκύπτει από το άθροισμα των ρυθμών δειγματοληψίας των επί μέρους φάσεων λειτουργίας.

$$\begin{aligned} \overline{G_{EDFW}} &= (3.567 \times 0,15) + (3.592 \times 0,08) + (3.611 \times 0,10) + (3.600 \times 0,10) + \\ &\quad (3.618 \times 0,05) + (3.600 \times 0,05) + (3.640 \times 0,05) + (3.614 \times 0,09) + \\ &\quad (3.620 \times 0,10) + (3.601 \times 0,08) + (3.639 \times 0,05) + (3.582 \times 0,05) + \\ &\quad (3.635 \times 0,05) \end{aligned}$$

$$= 3.604,6 \text{ kg/h}$$

$$\begin{aligned} M_{SAM} &= 0,226 + 0,122 + 0,151 + 0,152 + 0,076 + 0,076 + 0,076 + 0,136 + 0,151 \\ &\quad + 0,121 + 0,076 + 0,076 + 0,075 \end{aligned}$$

$$= 1,515 \text{ kg}$$

Έστω ότι η μάζα των σωματιδίων στα φίλτρα είναι 2,5 mg, οπότε:

$$PT_{mass} = \frac{2,5}{1,515} \times \frac{360,4}{1\,000} = 5,948 \text{ g/h}$$

Διόρθωση υποβάθρου (προαιρετική)

Έστω ότι μία μέτρηση υποβάθρου δίνει τις κατωτέρω τιμές. Ο υπολογισμός του συντελεστή αραίωσης DF είναι ίδιος με εκείνον του ~~κεφ. 5.5~~ σημείο 3.1 του παρόντος παραρτήματος και δεν επαναλαμβάνεται εδώ.

$$M_d = 0,1 \text{ mg} \cdot M_{DIL} = 1,5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Αθροισμα DF} &= [(1-1/119,15) \times 0,15] + [(1-1/8,89) \times 0,08] + [(1-1/14,75) \times 0,10] \\ &+ [(1-1/10,10) \times 0,10] + [(1-1/18,02) \times 0,05] + [(1-1/12,33) \times 0,05] \\ &+ [(1-1/32,18) \times 0,05] + [(1-1/6,94) \times 0,09] + [(1-1/25,19) \times 0,10] \\ &+ [(1-1/6,12) \times 0,08] + [(1-1/20,87) \times 0,05] + [(1-1/8,77) \times 0,05] \\ &+ [(1-1/12,59) \times 0,05] \\ &= 0,923 \end{aligned}$$

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} - \left(\frac{0,1}{1,5} \times 0,923 \right) \times \frac{3\,604,6}{1\,000} = 5,726 \text{ g/h}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κεφ. 5.5~~ σημείο 5.5):

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \times 0,15) + (96,8 \times 0,08) + (55,2 \times 0,10) + (82,9 \times 0,10) + (46,8 \times 0,05) \\ &+ (70,1 \times 0,05) + (23,0 \times 0,05) + (114,3 \times 0,09) + (27,0 \times 0,10) + \\ &+ (122,0 \times 0,08) + (28,6 \times 0,05) + (87,4 \times 0,05) + (57,9 \times 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,948}{60,006} = 0,099 \text{ g/kWh}$$

$$\text{αν γίνει διόρθωση υποβάθρου } \overline{PT} = (5,726/60,006) = 0,095 \text{ g/kWh}$$

Υπολογισμός του ειδικού συντελεστή στάθμισης (παράρτημα III, προσάρτημα I, ~~κεφ. 5.6~~ σημείο 5.6):

$$\text{Αν ληφθούν οι τιμές που υπολογίστηκαν για τη φάση λειτουργίας 4 ανωτέρω, τότε } WF_{E,i} = (0,152 \times 360\,4,6/1,515 \times 360\,0,7) = 0,1004$$

Η τιμή αυτή περικλείεται στα όρια της απαιτούμενης τιμής $0,10 \pm 0,003$.

2. ΔΟΚΙΜΗ ELR

Δεδομένου ότι η διήθηση με φίλτρο Bessel συνιστά εντελώς καινούργια διαδικασία προσδιορισμού της μέσης τιμής στην ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις εκπομπές ~~της εξάτμισης~~ καυσαερίων, παρατίθενται κατωτέρω επεξήγηση του φίλτρου Bessel, παράδειγμα σχεδιασμού αλγορίθμου Bessel, καθώς και παράδειγμα υπολογισμού της τελικής τιμής της αιθάλης. Οι σταθερές του αλγορίθμου Bessel εξαρτώνται μόνο από το σχεδιασμό του αδιαφαν ~~ει~~ ομέτρου και το από ρυθμό δειγματοληψίας του συστήματος συλλογής δεδομένων. Συνιστάται να παρέχει

ο κατασκευαστής του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου τις τελικές σταθερές του φίλτρου Bessel για διαφορετικούς ρυθμούς δειγματοληψίας και ο πελάτης να χρησιμοποιεί τις σταθερές αυτές για το σχεδιασμό του αλγορίθμου Bessel και τον υπολογισμό των τιμών αιθάλης.

2.1. Γενικές παρατηρήσεις για το φίλτρο Bessel

Λόγω των παραμορφώσεων που εμφανίζονται σε υψηλές συχνότητες, το πρωτογενές σήμα αδιαφάνειας παρουσιάζει συχνά μια εξαιρετικά τεθλασμένη καμπύλη. Για να εξαλειφθούν αυτές οι παραμορφώσεις, απαιτείται φίλτρο Bessel για την δοκιμή ELR. Το φίλτρο Bessel καθαυτό συνιστά αναδρομικό φίλτρο δεύτερης τάξης με χαμηλό βαθμό διέλευσης, το οποίο εγγυάται την ταχύτερη δυνατή άνοδο του σήματος, χωρίς υπέρβαση των ορίων.

Με την παραδοχή ενός πρωτογενούς νέφους καυσαερίων σε πραγματικό χρόνο στο σωλήνα εξαγωγής, κάθε αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο εμφανίζει καθυστερημένη και διαφορετικά μετρώμενη καμπύλη αδιαφάνειας. Η καθυστέρηση και η τάξη μεγέθους της μετρώμενης καμπύλης αδιαφάνειας εξαρτώνται κυρίως από τη γεωμετρία του θαλάμου μέτρησης του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου, συμπεριλαμβανομένων των γραμμών του δείγματος καυσαερίων, και από το χρόνο που απαιτείται για την επεξεργασία του σήματος στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου. Οι τιμές που χαρακτηρίζουν τα δύο αυτά φαινόμενα ονομάζονται χρόνος φυσικής και χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης και αντιπροσωπεύουν ένα διαφορετικό φίλτρο για κάθε τύπο αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου.

Σκοπός της ~~χρησιμοποίησης~~ $\boxtimes$ χρήσης $\boxtimes$ φίλτρου Bessel είναι η εξασφάλιση ομοιόμορφης χαρακτηριστικής φίλτρου στο όλο σύστημα του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου, που συνίσταται από:

- το χρόνο φυσικής απόκρισης του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου (t_p)
- το χρόνο ηλεκτρικής απόκρισης του αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου (t_e)
- το χρόνο απόκρισης φίλτρου του χρησιμοποιούμενου φίλτρου Bessel (t_F)

Ο συνολικός χρόνος απόκρισης t_{Aver} που προκύπτει για το σύστημα είναι:

$$t_{Aver} = \sqrt{t_F^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

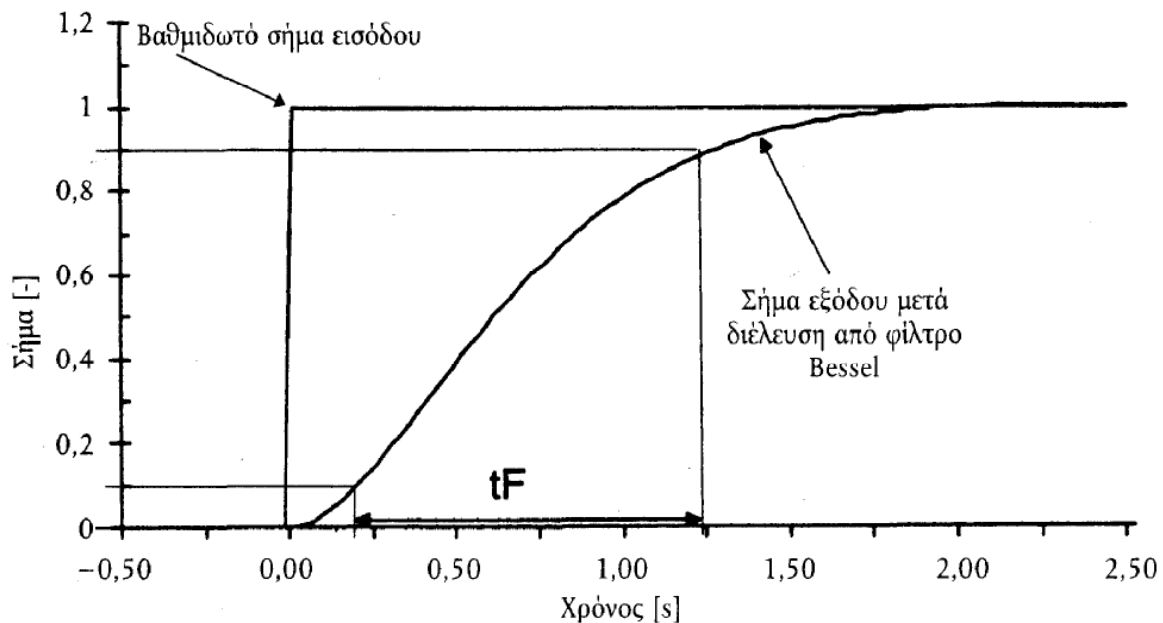
και πρέπει να είναι ο ίδιος για όλα τα είδη αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρων, ώστε να προκύπτει πάντοτε η ίδια τιμή αιθάλης. Επομένως, ένα φίλτρο Bessel πρέπει να συντίθεται κατά τρόπον ώστε ο απαιτούμενος συνολικός χρόνος απόκρισης (t_{Aver}) να προκύπτει από το χρόνο απόκρισης φίλτρου (t_F) σε συνδυασμό με το χρόνο φυσικής (t_p) και το χρόνο ηλεκτρικής (t_e) απόκρισης του εκάστοτε αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ ομέτρου. Λαμβανομένου υπόψη ότι οι τιμές t_p και t_e είναι δεδομένες για κάθε αδιαφαν $\boxtimes$ ει $\boxtimes$ όμετρο και ότι ο t_{Aver} ορίζεται 1,0 s στην παρούσα οδηγία, ο χρόνος t_F μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

$$t_F = \sqrt{t_{Aver}^2 - t_p^2 - t_e^2}$$

Εξ ορισμού, ο χρόνος απόκρισης φίλτρου t_F είναι ο χρόνος ανόδου του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου από το 10 % στο 90 % ενός βαθμιδωτού σήματος εισόδου. Η συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας του φίλτρου Bessel πρέπει επομένως να επαναλαμβάνεται κατά τρόπον ώστε ο χρόνος απόκρισης του φίλτρου Bessel να περικλείεται στον απαιτούμενο χρόνο ανόδου.

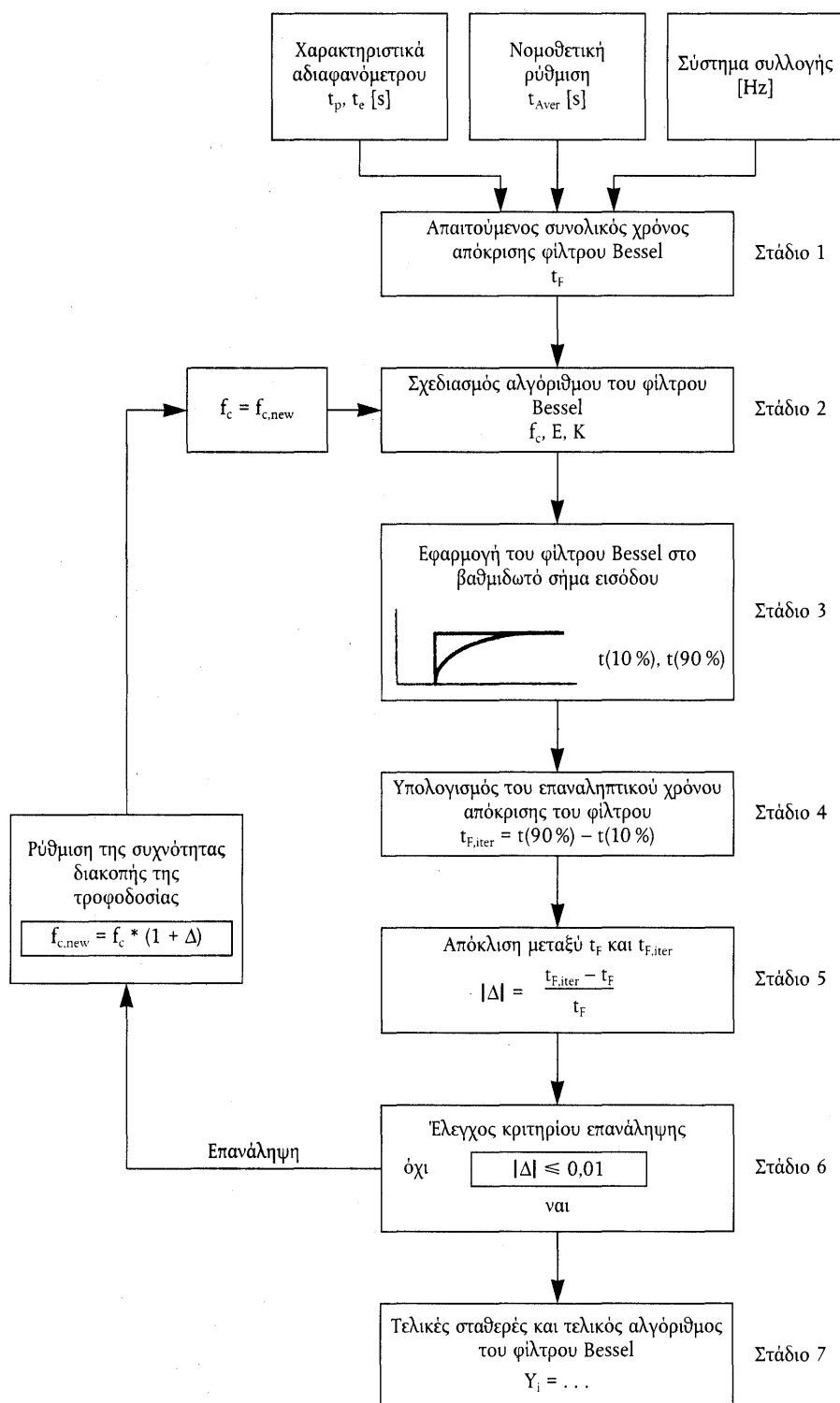
Σχήμα α

Καμπύλες βαθμιδωτού σήματος εισόδου και φιλτραρισμένου σήματος εξόδου



Το σχήμα (α) απεικονίζει τις καμπύλες βαθμιδωτού σήματος εισόδου και φιλτραρισμένου σήματος εξόδου του φίλτρου Bessel καθώς και το χρόνο απόκρισης του φίλτρου Bessel (t_F).

Ο σχεδιασμός του τελικού αλγόριθμου του φίλτρου Bessel αποτελεί διαδικασία πολλαπλών σταδίων, η οποία απαιτεί πολλούς κύκλους επανάληψης. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα της διαδικασίας επανάληψης.



2.2. Υπολογισμός του αλγόριθμου Bessel

Στο παράδειγμα αυτό, σχεδιάζεται σε πολλαπλά στάδια ένας αλγόριθμος Bessel σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία επανάληψης που βασίζεται στο παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 1, ~~και~~ σημείο 6.1.

Έστω ότι το αδιαφαν Δ ει Δ όμετρο και το σύστημα συλλογής δεδομένων έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- χρόνος φυσικής απόκρισης t_p : 0,15 s,
- χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης t_e : 0,05 s,
- συνολικός χρόνος απόκρισης t_{Aver} : 1,00 s (εξ ορισμού στην παρούσα οδηγία)
- ρυθμός δειγματοληψίας 150 Hz.

Στάδιο 1 Απαιτούμενος χρόνος απόκρισης φίλτρου Bessel t_F :

$$t_F = \sqrt{1^2 - (0,15^2 + 0,05^2)} = 0,987421 \text{ s}$$

Στάδιο 2 Εκτίμηση της συχνότητας διακοπής της τροφοδοσίας και υπολογισμός των σταθερών Bessel E και K για την πρώτη επανάληψη:

$$f_c = \frac{3,1415}{10 \times 0,987421} = 0,318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1/150 = 0,006667 \text{ s}$$

$$\Omega = \frac{1}{\tan[3,1415 \times 0,006667 \times 0,318152]} = 150,07664$$

$$E = \frac{1}{1 + 150,07664 \times \sqrt{3 \times 0,618034} + 0,618034 \times 150,07664^2} = 7,07948 \times 10^{-5}$$

$$K = 2 \times 7,07948 \times 10^{-5} \times (0,618034 \times 150,07664^2 - 1) - 1 = 0,970783$$

Από τα ανωτέρω προκύπτει ο αλγόριθμος Bessel:

$$Y_i = Y_{i-1} + 7,07948 E - 5 \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0,970783 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

όπου το S_i αντιπροσωπεύει τις τιμές του βαθμιδωτού σήματος εισόδου (είτε «0» είτε «1») και το Y_i αντιπροσωπεύει τις φιλτραρισμένες τιμές του σήματος εξόδου.

Στάδιο 3 Εφαρμογή του φίλτρου Bessel στο βαθμιδωτό σήμα εισόδου:

Ο χρόνος απόκρισης του φίλτρου Bessel t_F ορίζεται ως ο χρόνος ανόδου του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου μεταξύ 10 % και 90 % του βαθμιδωτού σήματος εισόδου. Για τον προσδιορισμό του χρόνου του 10 % (t_{10}) και του 90 % (t_{90}) του σήματος εξόδου, πρέπει να εφαρμοστεί φίλτρο Bessel σε βαθμιδωτό σήμα εισόδου χρησιμοποιώντας τις ανωτέρω τιμές f_c , E και K.

Οι δείκτες, ο χρόνος και οι τιμές του βαθμιδωτού σήματος εισόδου, καθώς και οι προκύπτουσες τιμές του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου για την πρώτη και τη δεύτερη επανάληψη εμφανίζονται στον πίνακα Β. Τα σημεία που βρίσκονται δίπλα στα t_{10} και t_{90} σημειώνονται με παχείς αριθμητικούς χαρακτήρες.

Στον πίνακα Β, πρώτη επανάληψη, η τιμή 10 % εμφανίζεται μεταξύ των δεικτών 30 και 31, η δε τιμή 90 % μεταξύ των δεικτών 191 και 192. Για τον υπολογισμό του $t_{F,iter}$ προσδιορίζονται οι ακριβείς τιμές των t_{10} και t_{90} με γραμμική παρεμβολή μεταξύ των παρακείμενων σημείων μέτρησης, ως εξής:

$$t_{10} = t_{κατώτερο} + \Delta t \times (0,1 - out_{κατώτερο}) / (out_{ανώτερο} - out_{κατώτερο})$$

$$t_{90} = t_{κατώτερο} + \Delta t \times (0,9 - out_{κατώτερο}) / (out_{ανώτερο} - out_{κατώτερο})$$

όπου $έξω_{ανώτερο}$ και $έξω_{κατώτερο}$, αντίστοιχα, είναι τα παρακείμενα σημεία του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου του φίλτρου Bessel, και $t_{κατώτερο}$ είναι ο χρόνος του παρακείμενου χρονικού σημείου, όπως σημειώνεται στον πίνακα Β.

$$t_{10} = 0,200000 + 0,006667 \times (0,1 - 0,099208) / (0,104794 - 0,099208) = 0,200945 \text{ s}$$

$$t_{90} = 0,273333 + 0,006667 \times (0,9 - 0,899147) / (0,901168 - 0,899147) = 1,276147 \text{ s}$$

Στάδιο 4 Χρόνος απόκρισης φίλτρου στον πρώτο κύκλο επανάληψης:

$$t_{F,iter} = 1,276147 - 0,200945 = 1,075202 \text{ s}$$

Στάδιο 5 Απόκλιση μεταξύ απαιτούμενου και ληφθέντος χρόνου απόκρισης φίλτρου στον πρώτο κύκλο επανάληψης:

$$\Delta = (1,075202 - 0,987421) / 0,987421 = 0,081641$$

Στάδιο 6 Έλεγχος του κριτηρίου επανάληψης:

Απαιτείται $|\Delta| \leq 0,01$. Εφόσον $0,081641 > 0,01$, δεν πληρούται το κριτήριο επανάληψης και πρέπει να αρχίσει ένας ακόμη κύκλος επανάληψης. Για τον κύκλο αυτό, υπολογίζεται νέα συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας από τα f_c και Δ , ως εξής: $f_{c,new} = 0,318152 \times (1 + 0,081641) = 0,344126 \text{ Hz}$

Αυτή η νέα συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας χρησιμοποιείται στον δεύτερο κύκλο επανάληψης, που αρχίζει πάλι από το στάδιο 2. Η επανάληψη πρέπει να συνεχιστεί μέχρις ότου ικανοποιηθεί το κριτήριο επανάληψης. Οι τιμές που προκύπτουν από την πρώτη και τη δεύτερη επανάληψη συνοψίζονται στον πίνακα Α.

Πίνακας Α

Τιμές της πρώτης και της δεύτερης επανάληψης

Παράμετρος		1η επανάληψη	2η επανάληψη
f_c	(Hz)	0,318152	0,344126
E	(-)	7,07948 E-5	8,272777 E-5
K	(-)	0,970783	0,968410
t_{10}	(s)	0,200945	0,185523
t_{90}	(s)	1,276147	1,179562
$t_{F,iter}$	(s)	1,075202	0,994039
Δ	(-)	0,081641	0,006657
$f_{c,new}$	(Hz)	0,344126	0,346417

Στάδιο 7 Τελικός αλγόριθμος Bessel:

Μόλις ικανοποιηθεί το κριτήριο επανάληψης, υπολογίζονται οι τελικές σταθερές του φίλτρου Bessel και ο τελικός αλγόριθμος Bessel σύμφωνα με το στάδιο 2. Στο παράδειγμα αυτό, το κριτήριο επανάληψης ικανοποιήθηκε μετά τη δεύτερη επανάληψη ($\Delta = 0,006657 \leq 0,01$). Ο τελικός αλγόριθμος χρησιμοποιείται κατόπιν για τον προσδιορισμό των μέσων τιμών αιθάλης (βλέπε επόμενο κεφ. 2.3).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8,272777 \times 10^{-5} \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0,968410 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Πίνακας Β

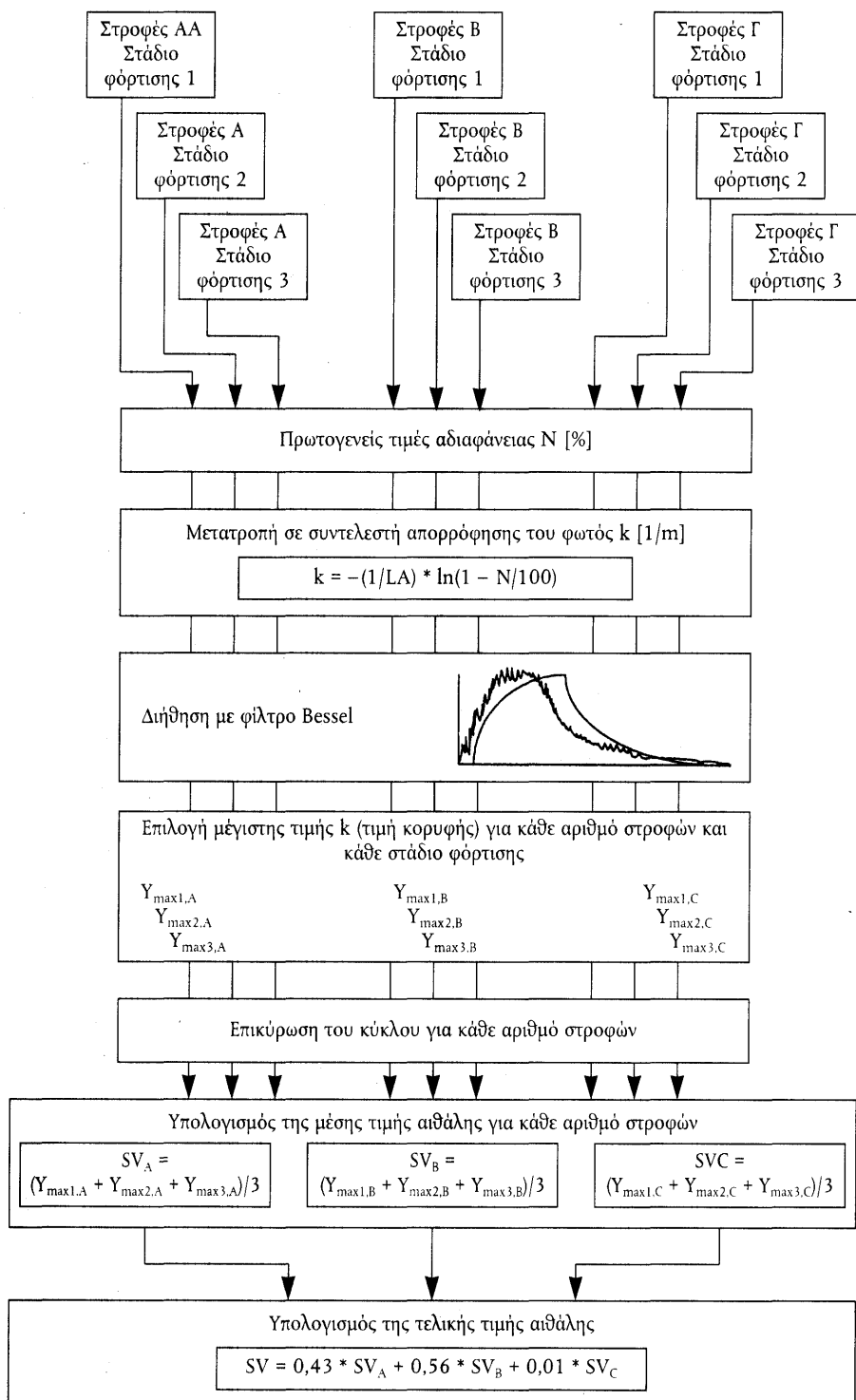
Τιμές του βαθμιδωτού σήματος εισόδου και του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου του φίλτρου Bessel για τον πρώτο και το δεύτερο κύκλο επανάληψης

Δείκτης i	Χρόνος	Βαθμιδωτό σήμα εισόδου S_i	Φιλτραρισμένο σήμα εξόδου Y_i	
			[-]	
	[s]	[-]	1η επανάληψη	2η επανάληψη
- 2	- 0,013333	0	0,000000	0,000000
- 1	- 0,006667	0	0,000000	0,000000
0	0,000000	1	0,000071	0,000083
1	0,006667	1	0,000352	0,000411
2	0,013333	1	0,000908	0,001060
3	0,020000	1	0,001731	0,002019
4	0,026667	1	0,002813	0,003278
5	0,033333	1	0,004145	0,004828
□	□	□	□	□
24	0,160000	1	0,067877	0,077876
25	0,166667	1	0,072816	0,083476
26	0,173333	1	0,077874	0,089205
27	0,180000	1	0,083047	0,095056
28	0,186667	1	0,088331	0,101024
29	0,193333	1	0,093719	0,107102
30	0,200000	1	0,099208	0,113286
31	0,206667	1	0,104794	0,119570
32	0,213333	1	0,110471	0,125949
33	0,220000	1	0,116236	0,132418
34	0,226667	1	0,122085	0,138972
35	0,233333	1	0,128013	0,145605

36	0,240000	1	0,134016	0,152314
37	0,246667	1	0,140091	0,159094
□	□	□	□	□
175	1,166667	1	0,862416	0,895701
176	1,173333	1	0,864968	0,897941
177	1,180000	1	0,867484	0,900145
178	1,186667	1	0,869964	0,902312
179	1,193333	1	0,872410	0,904445
180	1,200000	1	0,874821	0,906542
181	1,206667	1	0,877197	0,908605
182	1,213333	1	0,879540	0,910633
183	1,220000	1	0,881849	0,912628
184	1,226667	1	0,884125	0,914589
185	1,233333	1	0,886367	0,916517
186	1,240000	1	0,888577	0,918412
187	1,246667	1	0,890755	0,920276
188	1,253333	1	0,892900	0,922107
189	1,260000	1	0,895014	0,923907
190	1,266667	1	0,897096	0,925676
191	1,273333	1	0,899147	0,927414
192	1,280000	1	0,901168	0,929121
193	1,286667	1	0,903158	0,930799
194	1,293333	1	0,905117	0,932448
195	1,300000	1	0,907047	0,934067
□	□	□	□	□

2.3. Υπολογισμός των τιμών αιθάλης

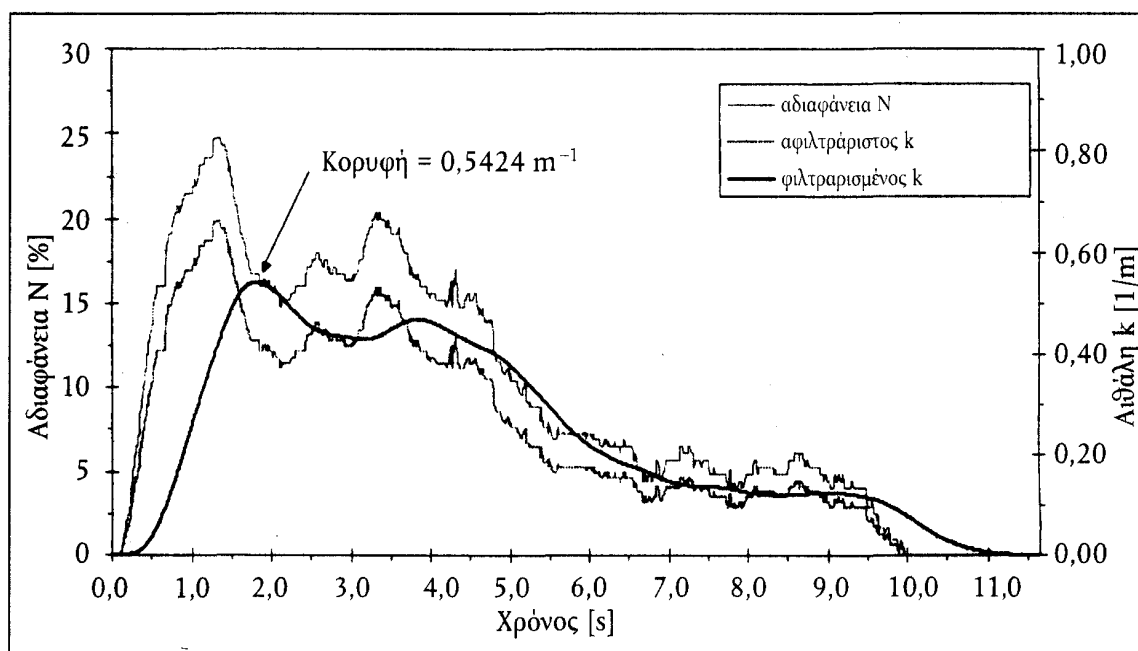
Στο κατωτέρω διάγραμμα εμφανίζεται η συνήθης διαδικασία προσδιορισμού της τελικής τιμής αιθάλης.



Στο σχήμα β, εμφανίζονται οι καμπύλες του μετρώμενου πρωτογενούς σήματος αδιαφάνειας και του συντελεστή απορρόφησης του φωτός (τιμή k) πριν και μετά τη διέλευση από το φίλτρο του πρώτου σταδίου φόρτισης της δοκιμής ELR και σημειώνεται η μέγιστη τιμή $Y_{\max 1, A}$ (κορυφή της καμπύλης) του φιλτραρισμένου k . Αντίστοιχα, ο πίνακας Γ περιέχει τις αριθμητικές τιμές του δείκτη i , του χρόνου (ρυθμός δειγματοληψίας 150 Hz), της πρωτογενούς αδιαφάνειας, του αφιλτράριστου k και του φιλτραρισμένου k . Στο φιλτράρισμα χρησιμοποιήθηκαν οι σταθερές του αλγορίθμου Bessel που σχεδιάστηκε στο κεφάλαιο 2.2 του παρόντος παραρτήματος. Λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων, απεικονίζονται μόνο τα τμήματα της καμπύλης της αιθάλης που βρίσκονται στην περιοχή της αρχής και της κορυφής.

Σχήμα β

Καμπύλες της μετρώμενης αδιαφάνειας N , του αφιλτράριστου k αιθάλης και του φιλτραρισμένου k αιθάλης



Η τιμή της ~~αριθμής~~ $\langle \boxtimes \rangle$ κορυφής $\langle \boxtimes \rangle$ ($i = 272$) υπολογίζεται ~~με~~ $\langle \boxtimes \rangle$ λαμβάνοντας ως $\langle \boxtimes \rangle$ υπόθεση εργασίας τα κατωτέρω δεδομένα του πίνακα Γ. Όλες οι λοιπές επί μέρους τιμές αιθάλης υπολογίζονται κατά τον ίδιο τρόπο. Για να αρχίσει ο αλγόριθμος, μηδενίζονται οι τιμές των S_{-1} , S_{-2} , Y_{-1} και Y_{-2} .

L_A (m)	0,430
Δείκτης i	272
N (%)	16,783
S_{271} (m^{-1})	0,427392
S_{270} (m^{-1})	0,427532
Y_{271} (m^{-1})	0,542383
Y_{270} (m^{-1})	0,542337

Υπολογισμός της τιμής k (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κεφ.~~ $\langle \boxtimes \rangle$ σημείο $\langle \boxtimes \rangle$ 6.3.1):

$$k = - (1/0,430) \times \ln (1 - (16,783/100)) = 0,427252 \text{ m}^{-1}$$

Η τιμή αυτή αντιστοιχεί στην τιμή S_{272} της εξίσωσης που ακολουθεί.

Υπολογισμός της μέσης τιμής αιθάλης με φίλτρο Bessel (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κεφ.~~ $\langle \boxtimes \rangle$ σημείο $\langle \boxtimes \rangle$ 6.3.2):

Στην εξίσωση που ακολουθεί, χρησιμοποιούνται οι σταθερές Bessel του προηγούμενου κεφαλαίου 2.2. Η πραγματική αφιλτράριστη τιμή k , όπως υπολογίστηκε παραπάνω, αντιστοιχεί στην S_{272} (S_i). Οι τιμές S_{271} (S_{i-1}) και S_{270} (S_{i-2}) είναι οι δύο προηγούμενες αφιλτράριστες τιμές k , ενώ οι τιμές Y_{271} (Y_{i-1}) και Y_{270} (Y_{i-2}) είναι οι δύο προηγούμενες φιλτραρισμένες τιμές k .

$$\begin{aligned} Y_{272} &= 0,542383 + 8,272777 \times 10^{-5} \times (0,427252 + 2 \times 0,427392 + 0,427532 - 4 \times \\ &\quad 0,542337) + 0,968410 \times (0,542383 - 0,542337) \\ &= 0,542389 \text{ m}^{-1} \end{aligned}$$

Η τιμή αυτή αντιστοιχεί στην τιμή $Y_{\max 1, A}$ στην εξίσωση που ακολουθεί.

Υπολογισμός της τελικής τιμής αιθάλης (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κεφ.~~ $\langle \boxtimes \rangle$ σημείο $\langle \boxtimes \rangle$ 6.3.3.):

Από κάθε καμπύλη αιθάλης λαμβάνεται η μέγιστη φιλτραρισμένη τιμή k για τον περαιτέρω υπολογισμό. Έστω ότι ισχύουν οι εξής τιμές

Στροφές	$Y_{\max} \text{ (m}^{-1}\text{)}$		
	Κύκλος 1	Κύκλος 2	Κύκλος 3
A	0,5424	0,5435	0,5587
B	0,5596	0,5400	0,5389
Γ	0,4912	0,5207	0,5177

$$SV_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587) / 3 = 0,5482 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389) / 3 = 0,5462 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177) / 3 = 0,5099 \text{ m}^{-1}$$

$$SV = (0,43 \times 0,5482) + (0,56 \times 0,5462) + (0,01 \times 0,5099) = 0,5467 \text{ m}^{-1}$$

Επικύρωση κύκλου (παράρτημα III, προσάρτημα 1, ~~κρίσιμο~~ σημείο 3.4)

Πριν από τον υπολογισμό της SV , πρέπει να επικυρωθεί ο κύκλος με υπολογισμό των σχετικών τυπικών αποκλίσεων των τιμών αιθάλης των τριών κύκλων για κάθε αριθμό στροφών.

Στροφές	Μέση SV (m^{-1})	απόλυτη τυπική απόκλιση (m^{-1})	σχετική τυπική απόκλιση (%)
A	0,5482	0,0091	1,7
B	0,5462	0,0116	2,1
Γ	0,5099	0,0162	3,2

Στο παράδειγμα αυτό, ικανοποιείται το κριτήριο επικύρωσης του 15 % για κάθε αριθμό στροφών.

Πίνακας Γ

Τιμές αδιαφάνειας N, αφιλτράριστης και φιλτραρισμένης τιμής k στην αρχή του σταδίου φόρτισης

Δείκτης i	Χρόνος	Αδιαφάνεια N	Αφιλτράριστη τιμή k	Φιλτραρισμένη τιμή k
[-]	[s]	[%]	[m ⁻¹]	[m ⁻¹]
- 2	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
- 1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,006667	0,020000	0,000465	0,000000
2	0,013333	0,020000	0,000465	0,000000
3	0,020000	0,020000	0,000465	0,000000
4	0,026667	0,020000	0,000465	0,000001
5	0,033333	0,020000	0,000465	0,000002
6	0,040000	0,020000	0,000465	0,000002
7	0,046667	0,020000	0,000465	0,000003
8	0,053333	0,020000	0,000465	0,000004
9	0,060000	0,020000	0,000465	0,000005
10	0,066667	0,020000	0,000465	0,000006
11	0,073333	0,020000	0,000465	0,000008
12	0,080000	0,020000	0,000465	0,000009
13	0,086667	0,020000	0,000465	0,000011
14	0,093333	0,020000	0,000465	0,000012
15	0,100000	0,192000	0,004469	0,000014
16	0,106667	0,212000	0,004935	0,000018
17	0,113333	0,212000	0,004935	0,000022
18	0,120000	0,212000	0,004935	0,000028
19	0,126667	0,343000	0,007990	0,000036

20	0,133333	0,566000	0,013200	0,000047
21	0,140000	0,889000	0,020767	0,000061
22	0,146667	0,929000	0,021706	0,000082
23	0,153333	0,929000	0,021706	0,000109
24	0,160000	1,263000	0,029559	0,000143
25	0,166667	1,455000	0,034086	0,000185
26	0,173333	1,697000	0,039804	0,000237
27	0,180000	2,030000	0,047695	0,000301
28	0,186667	2,081000	0,048906	0,000378
29	0,193333	2,081000	0,048906	0,000469
30	0,200000	2,424000	0,057067	0,000573
31	0,206667	2,475000	0,058282	0,000693
32	0,213333	2,475000	0,058282	0,000827
33	0,220000	2,808000	0,066237	0,000977
34	0,226667	3,010000	0,071075	0,001144
35	0,233333	3,253000	0,076909	0,001328
36	0,240000	3,606000	0,085410	0,001533
37	0,246667	3,960000	0,093966	0,001758
38	0,253333	4,455000	0,105983	0,002007
39	0,260000	4,818000	0,114836	0,002283
40	0,266667	5,020000	0,119776	0,002587
□	□	□	□	□

**Τιμές αδιαφάνειας N, αφιλτράριστης και φιλτραρισμένης τιμής k γύρω από τη $Y_{\max,A}$
($\equiv$ μέγιστη τιμή, σημειώνεται με παχείς αριθμητικούς χαρακτήρες)**

Δείκτης I	Χρόνος	Αδιαφάνεια N	Αφιλτράριστη τιμή k	Φιλτραρισμένη τιμή k
[-]	[s]	[%]	[m ⁻¹]	[m ⁻¹]
□	□	□	□	□
259	1,726667	17,182000	0,438429	0,538856
260	1,733333	16,949000	0,431896	0,539423
261	1,740000	16,788000	0,427392	0,539936
262	1,746667	16,798000	0,427671	0,540396
263	1,753333	16,788000	0,427392	0,540805
264	1,760000	16,798000	0,427671	0,541163
265	1,766667	16,798000	0,427671	0,541473
266	1,773333	16,788000	0,427392	0,541735
267	1,780000	16,788000	0,427392	0,541951
268	1,786667	16,798000	0,427671	0,542123
269	1,793333	16,798000	0,427671	0,542251
270	1,800000	16,793000	0,427532	0,542337
271	1,806667	16,788000	0,427392	0,542383
272	1,813333	16,783000	0,427252	0,542389
273	1,820000	16,780000	0,427168	0,542357
274	1,826667	16,798000	0,427671	0,542288
275	1,833333	16,778000	0,427112	0,542183
276	1,840000	16,808000	0,427951	0,542043
277	1,846667	16,768000	0,426833	0,541870
278	1,853333	16,010000	0,405750	0,541662
279	1,860000	16,010000	0,405750	0,541418

280	1,866667	16,000000	0,405473	0,541136
281	1,873333	16,010000	0,405750	0,540819
282	1,880000	16,000000	0,405473	0,540466
283	1,886667	16,010000	0,405750	0,540080
284	1,893333	16,394000	0,416406	0,539663
285	1,900000	16,394000	0,416406	0,539216
286	1,906667	16,404000	0,416685	0,538744
287	1,913333	16,394000	0,416406	0,538245
288	1,920000	16,394000	0,416406	0,537722
289	1,926667	16,384000	0,416128	0,537175
290	1,933333	16,010000	0,405750	0,536604
291	1,940000	16,010000	0,405750	0,536009
292	1,946667	16,000000	0,405473	0,535389
293	1,953333	16,010000	0,405750	0,534745
294	1,960000	16,212000	0,411349	0,534079
295	1,966667	16,394000	0,416406	0,533394
296	1,973333	16,394000	0,416406	0,532691
297	1,980000	16,192000	0,410794	0,531971
298	1,986667	16,000000	0,405473	0,531233
299	1,993333	16,000000	0,405473	0,530477
300	2,000000	16,000000	0,405473	0,529704
□	□	□	□	□

3. ΔΟΚΙΜΗ ETC

3.1. Εκπομπές αερίων (κινητήρας ντίζελ)

Έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα δοκιμής για σύστημα PDP-CVS

V_0 (m ³ /rev)	0,1776
N_p (rev)	23073
p_B (kPa)	98,0
p_1 (kPa)	2,3
T (K)	322,5
H_a (g/kg)	12,8
NO_x conce (ppm)	53,7
NO_x concd (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	38,9
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	9,00
HC_{concd} (ppm)	3,02
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Υπολογισμός της ροής αραιωμένων καυσαερίων (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κκεφ~~
~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 4.1):

$$M_{TOTW} = 1,293 \times 0,1776 \times 23\,073 \times (98,0 - 2,3) \times 273 / (101,3 \times 322,5) \\ = 423\,7,2 \text{ kg}$$

Υπολογισμός του συντελεστή διόρθωσης για NO_x (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κκεφ~~
~~☒~~ σημείο ~~☒~~ 4.2):

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (12,8 - 10,71)} = 1,039$$

Υπολογισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.3.1.1~~ σημείο 4.3.1.1):

Έστω ότι το καύσιμο είναι πετρέλαιο ντίζελ με σύνθεση $C_1H_{1,8}$

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{1,8}{2} + \left[3,76 \times \left(1 + \frac{1,8}{4} \right) \right]} = 13,6$$

$$DF = \frac{13,6}{0,723 + (9,00 + 38,9) \times 10^{-4}} = 18,69$$

$$NO_{x \text{ conc}} = 53,7 - 0,4 \times (1 - (1/18,69)) = 53,3 \text{ ppm}$$

$$CO_{\text{conc}} = 38,9 - 1,0 \times (1 - (1/18,69)) = 37,9 \text{ ppm}$$

$$HC_{\text{conc}} = 9,00 - 3,02 \times (1 - (1/18,69)) = 6,14 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.3.1~~ σημείο 4.3.1):

$$NO_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times 53,3 \times 1,039 \times 423 \text{ 7,2} = 372,391 \text{ g}$$

$$CO_{\text{mass}} = 0,000966 \times 37,9 \times 423 \text{ 7,2} = 155,129 \text{ g}$$

$$HC_{\text{mass}} = 0,000479 \times 6,14 \times 423 \text{ 7,2} = 12,462 \text{ g}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.4~~ σημείο 4.4):

$$\overline{NO_x} = 372,391/62,72 = 5,94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 155,129/62,72 = 2,47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{HC} = 12,462/62,72 = 0,199 \text{ g/kWh}$$

3.2. Εκπομπές σωματιδίων (κινητήρας ντίζελ)

Έδωσαν τα εξής αποτελέσματα δοκιμής για σύστημα PDP-CVS με διπλή αραίωση

M_{TOTW} (kg)	4.237,2
$M_{f,p}$ (mg)	3,030
$M_{f,b}$ (mg)	0,044
M_{TOT} (kg)	2,159
M_{SEC} (kg)	0,909
M_d (mg)	0,341
M_{DIL} (kg)	1,245
DF	18,69
W_{act} (kWh)	62,72

Υπολογισμός της μάζας εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 5.1~~ σημείο 5.1):

$$M_f = 3,030 + 0,044 = 3,074 \text{ mg}$$

$$M_{SAM} = 2,159 - 0,909 = 1,250 \text{ kg}$$

$$PT_{mass} = \frac{3,074}{1,250} \times \frac{4\,237,2}{1\,000} = 10,42 \text{ g}$$

Υπολογισμός της μάζας εκπομπών με διόρθωση υποβάθρου (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 5.1~~ σημείο 5.1):

$$PT_{mass} = \left[\frac{3,074}{1,250} - \left(\frac{0,341}{1,245} \times \left(1 + \frac{1}{18,69} \right) \right) \right] \times \frac{4\,237,2}{1\,000} = 9,32 \text{ g}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπής (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 5.2~~ σημείο 5.2):

$$\overline{PT} = 10,42/62,72 = 0,166 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = 9,32/62,72 = 0,149 \text{ g/kWh, μετά από διόρθωση υποβάθρου}$$

3.3. Εκπομπές αερίων (κινητήρας CNG)

Έδωσαν τα εξής αποτελέσματα δοκιμής για σύστημα PDP-CVS με διπλή αραίωση

M_{TOTW} (kg)	4.237,2
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conce}$ (ppm)	17,2
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	44,3
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	27,0
HC_{concd} (ppm)	3,02
$CH_4\ conce$ (ppm)	18,0
$CH_4\ concd$ (ppm)	1,7
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Υπολογισμός του συντελεστή διόρθωσης του NO_x (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.2~~ σημείο 4.2):

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (12,8 - 10,71)} = 1,074$$

Υπολογισμός της συγκέντρωσης NMHC (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.3.1~~ σημείο 4.3.1):

α) μέθοδος GC

$$NMHC_{conce} = 27,0 - 18,0 = 9,0 \text{ ppm}$$

β) μέθοδος NMC

Έστω ότι η απόδοση ως προς το μεθάνιο είναι 0,04 και η απόδοση ως προς το αιθάνιο είναι 0,98 (βλέπε παράρτημα III, προσάρτημα 5, κεφ. 1.8.4)

$$NMHC_{conce} = \frac{27,0 \times (1 - 0,04) - 18,0}{0,98 - 0,04} = 8,4 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός των διορθωμένων συγκεντρώσεων υποβάθρου (παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1.1):

Έστω καύσιμο αναφοράς G₂₀ (100 % μεθάνιο) με σύνθεση C₁H₄:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{4}{2} + \left(3,76 \times \left(1 + \frac{4}{4} \right) \right)} = 9,5$$

$$DF = \frac{9,5}{0,723 + (27,0 + 44,3) \times 10^{-4}} = 13,01$$

Για τους NMHC, η συγκέντρωση υποβάθρου είναι η διαφορά μεταξύ HC_{concd} και CH_{4concd}

$$NO_{x \text{ conc}} = 17,2 - 0,4 \times (1 - (1/13,01)) = 16,8 \text{ ppm}$$

$$CO_{\text{conc}} = 44,3 - 1,0 \times (1 - (1/13,01)) = 43,4 \text{ ppm}$$

$$NMHC_{\text{conc}} = 8,4 - 1,32 \times (1 - (1/13,01)) = 7,2 \text{ ppm}$$

$$CH_{4 \text{ conc}} = 18,0 - 1,7 \times (1 - (1/13,01)) = 16,4 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.3.1~~ σημείο ~~4.3.1~~ 4.3.1):

$$NO_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times 16,8 \times 1,074 \times 423 \text{ 7,2} = 121,330 \text{ g}$$

$$CO_{\text{mass}} = 0,000966 \times 43,4 \times 423 \text{ 7,2} = 177,642 \text{ g}$$

$$NMHC_{\text{mass}} = 0,000502 \times 7,2 \times 423 \text{ 7,2} = 15,315 \text{ g}$$

$$CH_{4 \text{ mass}} = 0,000554 \times 16,4 \times 423 \text{ 7,2} = 38,498 \text{ g}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (παράρτημα III, προσάρτημα 2, ~~κεφ. 4.4~~ σημείο ~~4.4~~ 4.4):

$$\overline{NO_x} = 121,330/62,72 = 1,93 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 177,642/62,72 = 2,83 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{NMHC} = 15,315/62,72 = 0,244 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CH_4} = 38,498/62,72 = 0,614 \text{ g/kWh}$$

4. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ λ (S_λ)

4.1. Υπολογισμός του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ)¹

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}}$$

όπου:

S_λ = ο συντελεστής μετατόπισης του λ .

αδρανές % = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία αδρανών αερίων στο καύσιμο (δηλ. N_2 , CO_2 , He κ.λπ.).

O_2^* = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία αρχικού οξυγόνου στο καύσιμο.

n και m = αναφέρονται στον εμπειρικό τύπο C_nH_m που παριστά τη μέση σύνθεση υδρογονανθράκων του καυσίμου, ήτοι:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{αραιωτικό \%}}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{αραιωτικό \%}}{100}}$$

όπου:

CH_4 = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία μεθανίου στο καύσιμο

C_2 = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 2 άτομα άνθρακα (π.χ. C_2H_6 , C_2H_4 κ.λπ.) στο καύσιμο

C_3 = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 3 άτομα άνθρακα (π.χ. C_3H_8 , C_3H_6 , κ.λπ.) στο καύσιμο

C_4 = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 4 άτομα άνθρακα (π.χ. C_4H_{10} , C_4H_8 κ.λπ.) στο καύσιμο

C_5 = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 5 άτομα άνθρακα (π.χ. C_5H_{12} , C_5H_{10} κ.λπ.) στο καύσιμο

αραιωτικό = η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία αερίων αραιώσης στο καύσιμο (δηλ. O_2^* , N_2 , CO_2 , He , etc.).

¹ Στοιχειομετρικές αναλογίες αέρα/καυσίμου των καυσίμων κίνησης – SAE J1829, Ιούνιος 1987. John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988 Κεφ. 3.4 "Στοιχειομετρία καύσης" (σσ. 68-72).

4.2. Παραδείγματα υπολογισμού του συντελεστή μεταβολής του λ

Παράδειγμα 1: G_{25} : $CH_4 = 86 \%$, $N_2 = 14 \%$ (κατ' όγκο)

↓ 2001/27/EK

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{αραιωτικό } \%}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{αραιωτικό } \%}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{αδρανές } \%}{100} \right) \left(n + \frac{m}{4} \right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100} \right) \times \left(1 + \frac{4}{4} \right)} = 1,16$$

↓ 2001/27/EK Άρθ. 1 και Παράρτημα

Παράδειγμα 2: G_R : $CH_4 = 87 \%$, $C_2H_6 = 13 \%$ (κατ' όγκο)

↓ 1999/96/EK Άρθ. 1, παρ. 3 και Παράρτημα

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{αραιωτικό } \%}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{αραιωτικό } \%}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{αδρανές } \%}{100} \right) \left(n + \frac{m}{4} \right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100} \right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4} \right)} = 0,911$$

Παράδειγμα 3: ΗΠΑ: $CH_4 = 89 \%$, $C_2H_6 = 4,5 \%$, $C_3H_8 = 2,3 \%$, $C_6H_{14} = 0,2 \%$, $O_2 = 0,6 \%$, $N_2 = 4 \%$

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{\text{αραιωτικό \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{0,64 + 4}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8}{100} \right]}{\frac{1 - \text{αραιωτικό \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6 + 4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{αδρανές \%}}{100} \right) \left(n + \frac{m}{4} \right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100} \right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4} \right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII

ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΝΤΙΖΕΛ ΠΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΑΙΘΑΝΟΛΗ

Στην περίπτωση των κινητήρων ντίζελ που τροφοδοτούνται με αιθανόλη, εφαρμόζονται στις κατάλληλες παραγράφους οι ακόλουθες ειδικές τροποποιήσεις εξισώσεων και συντελεστών στις διαδικασίες δοκιμών που καθορίζονται στο παράρτημα III της παρούσας οδηγίας.

ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III, ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ 1:

4.2.. Διόρθωση για ξηρά/υγρή κατάσταση

$$F_{FH} = \frac{1,877}{\left(1 + 2,577 \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR W}}\right)}$$

4.3. Διόρθωση των NO_x για υγρασία και θερμοκρασία

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

όπου,

$$A = 0,181 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266$$

$$B = -0,123 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954$$

$$T_a = \text{θερμοκρασία του αέρα σε K}$$

$$H_a = \text{υγρασία του αναρροφούμενου αέρα σε γραμμάρια νερού ανά χιλιόγραμμα ξηρού αέρα}$$

4.4. Υπολογισμός των παροχών μάζας των εκπομπών

Οι παροχές μάζας των εκπομπών (g/h) για κάθε στάδιο υπολογίζονται ως εξής, δεχόμενοι πυκνότητα των καυσαερίων είναι 1,272 kg/m σε θερμοκρασία 273 K (0 °C) και πίεση 101,3 kPa:

$$(1) \quad NO_{x \text{ mass}} = 0,001613 \times NO_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{EXH W}$$

$$(2) \quad CO_{x \text{ mass}} = 0,000982 \times CO_{\text{conc}} \times G_{EXH W}$$

$$(3) \quad HC_{\text{mass}} = 0,000809 \times HC_{\text{conc}} \times K_{H,D} \times G_{EXH W}$$

όπου:

$\text{NO}_{\text{x conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ² είναι οι μέσες συγκεντρώσεις (ppm) στα πρωτογενή καυσαέρια, όπως αυτές ορίζονται στο σημείο 4.1.

Στην περίπτωση όπου, προαιρετικά, οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται με σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, έχουν εφαρμογή οι ακόλουθοι τύποι:

$$(1) \quad \text{NO}_{\text{x mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{\text{x conc}} \times K_{\text{H,D}} \times G_{\text{TOT W}}$$

$$(2) \quad \text{CO}_{\text{x mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{TOT W}}$$

$$(3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000795 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{TOT W}}$$

όπου:

$\text{NO}_{\text{x conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ³ είναι οι μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου (ppm) για κάθε στάδιο στα αραιωμένα καυσαέρια, όπως αυτές ορίζονται στο σημείο 4.3.1.1 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ 2:

Τα σημεία 3.1, 3.4, 3.8.3 και 5 του προσαρτήματος 2 ισχύουν όχι μόνο για τους κινητήρες ντίζελ, αλλά και για τους κινητήρες ντίζελ που τροφοδοτούνται με αιθανόλη.

4.2. Οι συνθήκες της δοκιμής πρέπει να ρυθμίζονται κατά τρόπον ώστε η θερμοκρασία του αέρα και η υγρασία που μετρώνται στο σημείο αναρρόφησης από τον κινητήρα, να έχουν πρότυπες συνθήκες. Το σχετικό πρότυπο πρέπει να είναι $6 \pm 0,5$ g νερού ανά kg ξηρού αέρα σε περιοχή θερμοκρασιών 298 ± 3 K. Εντός των ορίων αυτών, δεν απαιτείται άλλη διόρθωση των NO_{x} . Η δοκιμή είναι άκυρη, εάν δεν πληρούνται οι ανωτέρω συνθήκες.

4.3. Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπών

4.3.1. Συστήματα με σταθερή ροή μάζας

Για συστήματα με εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$(1) \quad \text{NO}_{\text{x mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{\text{x conc}} \times K_{\text{H,D}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη})$$

$$(2) \quad \text{CO}_{\text{x mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη})$$

$$(3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000794 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOT W}} \quad (\text{κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη})$$

² Βασιζόμενος σε ισοδύναμα C1.

³ Βασιζόμενος σε ισοδύναμα C1.

όπου:

$\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} (¹), $\text{NMHC}_{\text{conc}}$ = μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου καθ' όλο τον κύκλο από ολοκλήρωση (υποχρεωτική για τα NO_x και HC) ή μέτρηση σάκου, σε ppm.

M_{TOTW} = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων καθ' όλο τον κύκλο, όπως ορίζεται στο σημείο 4.1, σε kg.

4.3.1.1. Προσδιορισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου

Η μέση συγκέντρωση αερίων ρύπων υποβάθρου στον αέρα αραιώσης αφαιρείται από τις μετρούμενες συγκεντρώσεις, ώστε να προκύψουν οι καθαρές συγκεντρώσεις των ρύπων. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων υποβάθρου μπορούν να προσδιοριστούν με τη μέθοδο των σάκων δείγματος ή με συνεχείς μετρήσεις, με ολοκλήρωση. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right)$$

όπου,

conc = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια, διορθωμένη κατά την ποσότητα του ρύπου αυτού που περιέχεται στον αέρα αραιώσης, σε ppm.

conc_e = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm.

conc_d = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου μετρημένη στον αέρα αραιώσης, σε ppm.

DF = συντελεστής αραιώσης.

Ο συντελεστής αραιώσης υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2 \text{ conc } e} + (\text{HC}_{\text{conc } e} + \text{CO}_{\text{conc } e}) \times 10^{-4}}$$

όπου,

$\text{CO}_{2, \text{conc}}$ = συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια, σε % κατ' όγκο.

HC_{conc} = συγκέντρωση HC στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm C1.

CO_{conc} = συγκέντρωση CO στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm.

F_S = στοιχειομετρικός συντελεστής.

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση, μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.2.

Ο στοιχειομετρικός συντελεστής υπολογίζεται για τη γενική σύνθεση καυσίμου $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta\text{N}_\gamma$, ως εξής:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3.76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Εναλλακτικώς, και στην περίπτωση που δεν είναι γνωστή η σύνθεση του καυσίμου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξής στοιχειομετρικοί συντελεστές:

$$F_S (\text{αιθανόλη}) = 12,3$$

4.3.2. Συστήματα με αντιστάθμιση ροής

Για συστήματα χωρίς εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται με υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών μάζας και ολοκλήρωση των στιγμιαίων τιμών ολοκλήρου του κύκλου. Επίσης η διόρθωση υποβάθρου εφαρμόζεται απευθείας στην τιμή της στιγμιαίας συγκέντρωσης. Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι τύποι:

(1)

$$\text{NO}_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOT W},i} \times \text{NO}_{x \text{ conce},i} \times 0,001587) - \left(M_{\text{TOTW}} \times \text{NO}_{x \text{ concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right) \times 0,001587 \right)$$

(2)

$$\text{CO}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOT W},i} \times \text{CO}_{\text{conce},i} \times 0,000966) - \left(M_{\text{TOTW}} \times \text{CO}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right) \times 0,000966 \right)$$

(3)

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOT W},i} \times \text{HC}_{\text{conce},i} \times 0,000749) - \left(M_{\text{TOTW}} \times \text{HC}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right) \times 0,000749 \right)$$

όπου,

conc_e = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm·

conc_d = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στον αέρα αραιώσης, σε ppm·

$M_{\text{TOTW},i}$ = στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων (βλέπε σημείο 4.1), σε kg·

M_{TOTW} = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων ολόκληρου του κύκλου (βλέπε σημείο 4.1), σε kg·

DF = συντελεστής αραιώσης, όπως ορίζεται στο σημείο 4.3.1.1.

4.4. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Οι εκπομπές (g/kWh) υπολογίζονται για όλα τα επιμέρους συστατικά με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\overline{\text{NO}_x} = \frac{\text{NO}_{x \text{ mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{\text{CO}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$$\overline{\text{HC}} = \frac{\text{HC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

όπου,

W_{act} = πραγματικό έργο κύκλου, όπως ορίζεται στο σημείο 3.9.2, σε kWh.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IX

ΠΡΟΘΕΣΜΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΤΑ ΕΘΝΙΚΑ ΔΙΚΑΙΑ

(αναφέρονται στο άρθρο 9)

Μέρος Α Καταργούμενες οδηγίες

Οδηγίες	Επίσημη Εφημερίδα
Directive 88/77/EEC	L 36, 9.2.1988, σ. 33.
Directive 91/542/EEC	L 295, 25.10.1991, σ. 1.
Directive 96/1/EC	L 40, 17.2.1996, σ. 1.
Directive 1999/96/EC	L 44, 16.2.2000, σ. 1.
Directive 2001/27/EC	L 107, 18.4.2001, σ.10.

Μέρος Β Προθεσμίες για τη μεταφορά στα εθνικά δίκαια

Οδηγία	Προθεσμία μεταφοράς	Ημερομηνία εφαρμογής
Οδηγία 88/77/ΕΟΚ	1 Ιουλίου 1988	
Οδηγία 91/542/ΕΟΚ	1 Ιανουαρίου 1992	
Οδηγία 96/1/ΕΚ	1 Ιουλίου 1996	
Οδηγία 1999/96/ΕΚ	1 Ιουλίου 2000	
Οδηγία 2001/27/ΕΚ	1 Οκτωβρίου 2001	1 Οκτωβρίου 2001

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑΣ

(Αναφέρεται στη δεύτερη παράγραφο του άρθρου 9)

Οδηγία 88/77/ΕΟΚ	Οδηγία 91/542/ΕΟΚ	Οδηγία 1999/96/ΕΚ	Οδηγία 2001/27/ΕΚ	Παρούσα οδηγία
Άρθρο 1	-		-	Άρθρο 1
Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1
Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2
-	Άρθρο 2, παρ. 3	-	-	-
Άρθρο 2, παρ. 3	-	-	-	-
Άρθρο 2, παρ. 4	Άρθρο 2, παρ. 4	Άρθρο 2, παρ. 3	Άρθρο 2, παρ. 3	Άρθρο 2, παρ. 3
-	-	-	Άρθρο 2, παρ. 4	Άρθρο 2, παρ. 4
-	-	-	Άρθρο 2, παρ. 5	-
-	-	Άρθρο 2, παρ. 4	-	Άρθρο 2, παρ. 5
-	-	Άρθρο 2, παρ. 5	-	Άρθρο 2, παρ. 6
-	-	Άρθρο 2, παρ. 6	-	Άρθρο 2, παρ. 7
-	-	Άρθρο 2, παρ. 7	-	Άρθρο 2, παρ. 8
-	-	Άρθρο 2, παρ. 8	-	Άρθρο 2, παρ. 9
Άρθρο 3	-	-	-	-
-	-	Άρθρα 5 και 6	-	Άρθρο 3
-	-	Άρθρο 4	-	Άρθρο 4
-	Άρθρο 3, παρ. 1	Άρθρο 3, παρ. 1	-	Άρθρο 5, παρ. 1
-	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. α)	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. α)	-	Άρθρο 5, παρ. 2
-	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. β)	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. β)	-	Άρθρο 5, παρ. 3
-	Άρθρο 3, παρ. 2	Άρθρο 3, παρ. 2	-	Άρθρο 5, παρ. 4
	Άρθρο 3, παρ. 3	Άρθρο 3, παρ. 3	-	Άρθρο 5, παρ. 5
Άρθρο 4	-	-	-	Άρθρο 6
Άρθρο 6	Άρθρα 5 και 6	Άρθρο 7	-	Άρθρο 7

Άρθρο 5	Άρθρο 4	Άρθρο 8	Άρθρο 3	Άρθρο 8
-	-	-	-	Άρθρο 9
-	-	Άρθρο 9	Άρθρο 4	Άρθρο 10
Άρθρο 7	Άρθρο 7	Άρθρο 10	Άρθρο 5	Άρθρο 11
Παραρτήματα I έως VII	-	-	-	Παραρτήματα I έως VII
-	-	-	Παράρτημα VIII	Παράρτημα VIII
-	-	-	-	Παράρτημα IX
-	-	-	-	Παράρτημα X

ΕΝΤΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ, ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ, ΣΤΙΣ ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (ΜΜΕ)

ΤΙΤΛΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα.

Αριθμός αναφοράς του εγγράφου

[...]

1. Η ΠΡΟΤΑΣΗ

1.1. Γιατί, με βάση την αρχή της επικουρικότητας, κρίνεται απαραίτητη η κοινοτική νομοθεσία στον τομέα αυτό και ποιοι είναι οι κυριότεροι στόχοι της;

Το μέτρο αποσκοπεί στην προσαρμογή των υφισταμένων μέτρων στην τεχνική πρόοδο, καθώς και στη θέσπιση νέων μέτρων στον τομέα ελέγχου των εκπομπών βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Τα ισχύοντα μέτρα έχουν συμβάλει σημαντικά στην επίτευξη εναρμόνισης της αγοράς οχημάτων στην Κοινότητα από το 1988. Η προσαρμογή τους προβλέπεται ρητά στην οδηγία 1999/96/ΕΚ και συνιστά στοιχείο συναίνεσης μεταξύ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, που κατέστησε δυνατή την έγκριση της εν λόγω οδηγίας.

Με την οδηγία του Συμβουλίου 89/458/ΕΟΚ, η Κοινότητα αποφάσισε την εναρμόνιση όλων των απαιτήσεων ως προς τις εκπομπές για τις νέες εγκρίσεις τύπου οχημάτων και κινητήρων με βάση τη συνολική εναρμόνιση. Πρόκειται επομένως για ένα θέμα που υπάγεται στην αποκλειστική αρμοδιότητα της Κοινότητας.

Η καταλληλότερη μορφή δράσης είναι η θέσπιση νομοθεσίας βάσει οδηγίας ή κανονισμού. Ως ξεχωριστή οδηγία, η οποία επιτρέπει την εφαρμογή της έγκρισης τύπου ΕΚ που θεσπίζεται από την οδηγία 70/156/ΕΟΚ, η οποία εν προκειμένω καταργείται και αντικαθίσταται με πρόταση της Επιτροπής, η πρόταση περιλαμβάνει τις νομικές απαιτήσεις που κρίνονται απαραίτητες στον τομέα αυτό.

Ωστόσο, η παρούσα πρόταση έχει διαφορετική διάρθρωση από τις υφιστάμενες οδηγίες που διέπουν την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων. Συνιστά προσπάθεια για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και την απλούστευση της προτεινόμενης νομοθεσίας, ώστε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο να μπορούν να εστιάζονται περισσότερο στην πολιτική κατεύθυνση και περιεχόμενο, ενώ η Επιτροπή θα αναλάβει την έγκριση των κατάλληλων απαιτήσεων για την υλοποίηση της εν λόγω πολιτικής κατεύθυνσης και του περιεχομένου.

Για το σκοπό αυτό, στην παρούσα πρόταση εφαρμόστηκε προσέγγιση πολλαπλών επιπέδων, όπου η πρόταση και η έγκριση της νομοθεσίας ακολουθούν δύο διαφορετικές, αλλά παράλληλες, διαδρομές:

- αφενός, οι θεμελιώδεις διατάξεις θα οριστούν από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σε οδηγία που θα βασίζεται στο άρθρο 251 της συνθήκης μέσω της διαδικασίας συναπόφασης·
- αφετέρου, οι τεχνικές προδιαγραφές για την εφαρμογή των θεμελιωδών διατάξεων στα παραρτήματα θα οριστούν σε οδηγία που θα εγκρίνει η Επιτροπή με τη συνδρομή κανονιστικής επιτροπής.

Προς το παρόν, η εκχώρηση εκτελεστικής εξουσίας στην Επιτροπή όσον αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων περιορίζεται στην προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο, όπως ορίζεται στο άρθρο 13 της οδηγίας-πλαισίου 70/156/ΕΟΚ για την έγκριση τύπου. Η εισαγωγή της προτεινόμενης προσέγγισης "πολλαπλών επιπέδων" θα απαιτήσει την τροποποίηση του εν λόγω άρθρου ώστε να επεκταθεί η εκχώρηση εκτελεστικής εξουσίας για να συμπεριλάβει τη δυνατότητα έγκρισης μέτρων εφαρμογής πέραν της προσαρμογής των υφιστάμενων μέτρων στην τεχνική πρόοδο. Για το σκοπό αυτό, παράλληλα με την παρούσα πρόταση, θα υποβληθεί πρόταση για την πλήρη αναθεώρηση της οδηγίας-πλαισίου, συμπεριλαμβανομένων εκτενών διατάξεων σχετικά με την κανονιστική επιτροπή.

Αξίζει να επισημανθεί ότι η πρόταση συναπόφασης μπορεί να εγκριθεί από την Επιτροπή και να διαβιβαστεί προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο πριν από την οριστικοποίηση της πρότασης επιτροπολογίας. Οι εργασίες σχετικά με την πρόταση επιτροπολογίας θα συντελούνται στο πλαίσιο ομάδων διαβούλευσης της Επιτροπής, όπως η Ομάδα για τις εκπομπές μηχανοκίνητων οχημάτων (MVEG), ή στο πλαίσιο ειδικής ομάδας εργασίας της MVEG, πριν από την υποβολή της σε ψηφοφορία στην κανονιστική επιτροπή και την επακόλουθη έγκρισή της από την Επιτροπή.

2. ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

2.1. Ποιοι επηρεάζονται από την πρόταση;

Η πρόταση θα έχει επιπτώσεις στο σύνολο της αυτοκινητοβιομηχανίας. Στους επιμέρους τομείς που επηρεάζονται περιλαμβάνονται οι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων, οι κατασκευαστές και προμηθευτές συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, οι κατασκευαστές και προμηθευτές ηλεκτρονικών συστημάτων οχημάτων, οι κατασκευαστές ανταλλακτικών, οι ιδιοκτήτες και οι φορείς εκμετάλλευσης βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, οι κλάδοι που σχετίζονται με τη συντήρηση και την επισκευή βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων, οι κατασκευαστές και προμηθευτές ανταλλακτικών για βάρη επαγγελματικά οχήματα και κινητήρες, καθώς και οι αρχές έγκρισης τύπου και οι υπηρεσίες ελέγχου.

Οι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων, οι κατασκευαστές συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, οι κατασκευαστές ηλεκτρονικών συστημάτων οχημάτων και οι κατασκευαστές ανταλλακτικών δραστηριοποιούνται, κατά κανόνα, στην παγκόσμια αγορά. Τα κέντρα επισκευής και

συντήρησης αποτελούν συνήθως μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται συχνά σε στενή συνεργασία με τους κατασκευαστές οχημάτων. Οι ιδιοκτήτες και οι φορείς εκμετάλλευσης βαρέων επαγγελματικών οχημάτων κυμαίνονται από φορείς με μεγάλους στόλους οχημάτων έως μικρούς φορείς εκμετάλλευσης.

Οι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων είναι συγκεντρωμένοι στη Γερμανία, στη Σουηδία, στην Ιταλία, στις Κάτω Χώρες, στη Γαλλία και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Οι άλλες επιχειρήσεις που επηρεάζονται από την παρούσα πρόταση δεν συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές της Κοινότητας.

2.2. Σε ποιες ενέργειες πρέπει να προβούν οι επιχειρήσεις για να συμμορφωθούν με την πρόταση;

Οι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων και οι κατασκευαστές συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων επενδύουν ήδη στην ανάπτυξη της απαιτούμενης τεχνολογίας, προκειμένου να πληρούν τα νέα πρότυπα εκπομπών που θα τεθούν σε εφαρμογή από 1ης Οκτωβρίου 2005 και, σε δεύτερο στάδιο, από 1ης Οκτωβρίου 2008.

Η παρούσα πρόταση απαιτεί από τους κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων και τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών συστημάτων οχημάτων να επενδύσουν στην ανάπτυξη νέας τεχνολογίας OBD. Οι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων και οι κατασκευαστές συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων πρέπει να αναπτύξουν τα προϊόντα τους ώστε να διασφαλίσουν μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα. Οι κάτοχοι και φορείς εκμετάλλευσης βαρέων επαγγελματικών οχημάτων πρέπει να επενδύσουν στην κατάρτιση του προσωπικού συντήρησης και επισκευής, ώστε να είναι σε θέση να ανταποκριθούν στην προηγμένη τεχνολογία των οχημάτων. Το ίδιο ισχύει για τα ανεξάρτητα συνεργεία συντήρησης και επισκευής. Οι κατασκευαστές ανταλλακτικών πρέπει να διασφαλίσουν τη συμβατότητα των προϊόντων τους με την προηγμένη τεχνολογία των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων.

2.3. Ποιες είναι οι πιθανές οικονομικές συνέπειες της πρότασης;

- Η πρόταση θα απαιτήσει πρόσθετες επενδύσεις από τους κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων, καθώς και από όλους τους οικείους προμηθευτές, προκειμένου η ανάπτυξη, η παραγωγή και η έγκριση μελλοντικών προϊόντων να συνάδει προς την παρούσα πρόταση. Θεωρείται ιδιαίτερα πιθανό να τονώσει την μακροπρόθεσμη διεθνή ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών κατασκευαστών βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων. Δεν πρόκειται να επηρεαστεί αρνητικά η δημιουργία νέων επιχειρήσεων, αλλά είναι μάλλον απίθανο να εμφανιστούν νεοεισερχόμενοι στον συγκεκριμένο τομέα. Η πρόταση δεν εγκυμονεί κινδύνους για τις επιχειρήσεις του υπό εξέταση τομέα.
- Η πρόταση θα απαιτήσει πρόσθετες επενδύσεις για την απόκτηση εξοπλισμού δοκιμών, καθώς και την κατάρτιση και πρόσληψη ειδικευμένου προσωπικού από τους φορείς εκμετάλλευσης βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και τον ανεξάρτητο κλάδο επισκευής βαρέων επαγγελματικών οχημάτων προκειμένου

να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις της νέας τεχνολογίας που θα ισχύει για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα από το 2005.

- Η πρόταση αναμένεται να ωφελήσει ελάχιστα την απασχόληση σε όλους τους οικείους τομείς.
- Η πρόταση δεν θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων, εφόσον τα μέτρα που περιλαμβάνονται σε αυτή θα είναι υποχρεωτικά για όλους τους κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων που θα διατίθενται προς πώληση στην Κοινότητα από 1ης Οκτωβρίου 2005. Η ανταγωνιστικότητα του κλάδου επισκευής οχημάτων θα επηρεαστεί εξίσου ελάχιστα, εφόσον τα μέτρα της παρούσας πρότασης ισχύουν για όλους τους φορείς εκμετάλλευσης και επισκευής.

2.4. Ποιο είναι το πιθανό επιπλέον κόστος συμμόρφωσης και κόστος λειτουργίας για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα και κινητήρες;

Τα απαραίτητα τεχνικά μέτρα για την εφαρμογή των θεμελιωδών διατάξεων που ορίζονται στην παρούσα πρόταση θα εγκριθούν με τη συνδρομή κανονιστικής επιτροπής. Ως εκ τούτου, οι λεπτομέρειες των τεχνικών μέτρων δεν έχουν οριστικοποιηθεί και, επομένως, τα στοιχεία κόστους που παρατίθενται εν προκειμένω είναι προσωρινά.

Εκτιμώμενο κόστος πρόσθετων τεχνικών μέτρων για την τήρηση των μελλοντικών ορίων εκπομπών που θα ισχύουν από το 2005 και το 2008:

- Τα πρότυπα εκπομπών για το 2005 και το 2008 ορίζονταν προηγουμένως στην οδηγία 1999/96/ΕΚ. Ωστόσο, αξίζει να παρασχεθεί εν προκειμένω εκτίμηση του κόστους που συνεπάγεται η τήρηση αυτών των μελλοντικών προτύπων εκπομπών.
- Σύμφωνα με στοιχεία κατασκευαστή, το κόστος που συνεπάγεται η τήρηση των προτύπων εκπομπών για το 2005 θα κυμαίνεται πιθανώς μεταξύ 1.000 και 2.000 ευρώ για τους κινητήρες μικρών φορτηγών· 3.000 και 7.000 ευρώ για τους κινητήρες μεσαίου μεγέθους φορτηγών· 3.500 και 7.000 ευρώ για μεγάλους κινητήρες, και 3.000 - 7.000 ευρώ για κινητήρες λεωφορείων, έναντι του κόστους ισοδύναμων κινητήρων που πληρούσαν τα πρότυπα εκπομπών για το 2000. Το εν λόγω κόστος θα αυξάνεται κατά 1.000 έως 2.500 ευρώ ανάλογα με το μέγεθος του κινητήρα για την τήρηση των προτύπων εκπομπών για το 2008. Βάσει δεδομένων που προσκομίστηκαν από προμηθευτές κατασκευαστικών στοιχείων, η χαμηλότερη κλίμακα αυτών των εκτιμήσεων μπορεί να είναι πιο ρεαλιστική όσον αφορά την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων.
- Γενικώς, οι κατασκευαστές αναμένουν αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων κατά περίπου 3% εφόσον οι κινητήρες τηρούν τα πρότυπα για το 2005 (σε σύγκριση με κινητήρες που τηρούν τα πρότυπα για το 2000). Ωστόσο, αναμένουν μείωση κατά περίπου 3-5% εφόσον οι κινητήρες τηρούν τα πρότυπα για το 2008 (σε σύγκριση με κινητήρες που τηρούν τα πρότυπα για το 2000). Τούτο οφείλεται ενδεχομένως στην αναμενόμενη χρήση τεχνολογίας φίλτρου σωματιδίων ντίζελ με σκοπό τη συμμόρφωση προς τα πρότυπα για το 2005, κάτι που συνεπάγεται μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμων ως

αποτέλεσμα της αντίθλιψης της εξάτμισης, και της επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) με σκοπό τη συμμόρφωση προς τα πρότυπα για το 2008, το οποίο καθιστά εφικτή τη βελτιστοποίηση της σχέσης NO_x/κατανάλωσης καυσίμων υπέρ της κατανάλωσης καυσίμων όταν χρησιμοποιείται αποτελεσματική διάταξη μετεπεξεργασίας εξουδετέρωσης των NO_x.

- Η έγκριση γενικευμένης τεχνολογίας SCR θα απαιτήσει υποδομή διανομής ουρίας σε όλη της Ευρώπη, γεγονός που θα συνεπάγεται σημαντικές επενδύσεις. Οι κατασκευαστές κινητήρων συνεργάζονται στενά με τους προμηθευτές ουρίας, τον πετρελαϊκό κλάδο και άλλους φορείς, με σκοπό τη δημιουργία κατάλληλου δικτύου διανομής έως το 2005. Οι τιμές ουρίας αναμένεται να ανέρχονται αρχικώς περίπου σε 0,6 ευρώ/λίτρο και στη συνέχεια να μειωθούν –καθώς θα αυξάνει η ζήτηση– σε περίπου 0,25 ευρώ/λίτρο. Δεδομένου ότι η (κατ' όγκο) κατανάλωση ουρίας ισοδυναμεί προς την εξοικονόμηση καυσίμων μέσω της τεχνολογίας SCR, το συνολικό κόστος για το φορέα εκμετάλλευσης ενδέχεται να μειωθεί εάν η τιμή της ουρίας είναι χαμηλότερη από την τιμή του ντίζελ.

Απαιτήσεις σχετικά με την ωφέλιμη διάρκεια ζωής ή ανθεκτικότητα:

Οι κατασκευαστές διενεργούν δοκιμές αξιοπιστίας για τα προϊόντα κινητήρων τους και τα μεμονωμένα κατασκευαστικά στοιχεία εντός του συστήματος. Για έναν συνήθη κινητήρα 10 λίτρων, η αξιοπιστία (ή η ανθεκτικότητα) μπορεί να αξιολογηθεί ή να προσομοιωθεί για περίπου 1 εκατ. χιλιόμετρα χρήσης. Επί συνολικής παραγωγής περίπου 45.000 κινητήρων ετησίως, τούτο ισοδυναμεί με κόστος περίπου 410 ευρώ/κινητήρα. Ωστόσο, τούτο συνιστά πρόσθετο κόστος ανεξάρτητα από οποιαδήποτε νέα νομοθεσία σχετικά με την ανθεκτικότητα.

Επί του παρόντος, οι περισσότεροι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων στην ΕΕ καλούνται να αποδεικνύουν τη συμμόρφωση της ανθεκτικότητας προς τους κανονισμούς των ΗΠΑ. Όπως αναφέρεται λεπτομερώς στο σημείο 4.2.1. της αιτιολογικής έκθεσης, τα μέτρα σχετικά με την ανθεκτικότητα που προτείνονται στην παρούσα πρόταση συναπόφασης και τα οποία πρόκειται να προταθούν στην πρόταση που υπάγεται στη διαδικασία επιτροπολογίας είναι παρόμοια με εκείνα που ισχύουν δυνάμει των κανονισμών των ΗΠΑ. Ως εκ τούτου, μπορεί να υπολογιστεί επιπλέον κόστος σε σχέση με την πρόσθετη δοκιμή ή απόδειξη ανθεκτικότητας μιας σειράς κινητήρων που απαιτείται για τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ. Το κόστος που συνεπάγεται η χορήγηση έγκρισης τύπου για σειρά κινητήρων μπορεί να υπολογιστεί με βάση το γεγονός ότι η τεχνική υπηρεσία παρίσταται κατά τη διεξαγωγή 7 πλήρων δοκιμών για τις εκπομπές (ESC, ETC και, ενδεχομένως, ELR) στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας που καθορίζεται από τον κατασκευαστή για κινητήρα βαρέος επαγγελματικού οχήματος. Δεδομένου ότι το ωρομίσθιο για την παρουσία κατά τη δοκιμή του κινητήρα και τις εργασίες σύνταξης των σχετικών εγγράφων ανέρχεται σε 135 ευρώ, το κόστος της δοκιμής της ανθεκτικότητας για τη χορήγηση έγκρισης τύπου δύναται να ανέρχεται σε περίπου 10.500 ευρώ ανά σειρά κινητήρων. Αναφερόμενο για κάθε κινητήρα, το κόστος αυτό είναι αμελητέο σε σύγκριση με το κόστος που συνεπάγεται πράγματι η τήρηση των προτύπων εκπομπών για το 2005 και το 2008.

Η Επιτροπή θεωρεί απαραίτητο να καθορίσει στην παρούσα οδηγία ορισμένα κριτήρια συντήρησης ως προς την αναμενόμενη ανθεκτικότητα των κυριότερων

κατασκευαστικών στοιχείων που σχετίζονται με τις εκπομπές όσον αφορά τα διαστήματα επισκευής, αντικατάστασης ή καθαρισμού. Ωστόσο, τούτο δεν θα επιφέρει καθαρή αύξηση του κόστους λειτουργίας, εφόσον οι κατασκευαστές θα είναι υποχρεωμένοι να αναφέρουν ρητώς τέτοια περιστατικά σε κάθε περίπτωση στα συνήθη προγράμματα συντήρησης για διάφορα βαρέα επαγγελματικά οχήματα και διάφορους τρόπους χρήσης.

Συμμόρφωση εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων:

Η πρόταση (βλ. σημείο 4.2.2. της αιτιολογικής έκθεσης) απαιτεί από τον κατασκευαστή τον έλεγχο των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων που παράγει προκειμένου να αξιολογεί τη συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων ή κινητήρων προς τις επιδόσεις σχετικά με τις εκπομπές. Αυτός (ή παρόμοιος) έλεγχος πρέπει να αποτελεί συνήθη πρακτική για τον κατασκευαστή και, κατά συνέπεια, δεν επιβάλλεται κανένα επιπλέον κόστος για το συγκεκριμένο μέτρο. Κανένα επιπλέον κόστος δεν επιβάλλεται επίσης για την ανάπτυξη ή την τοποθέτηση πρόσθετου υλικού στα οχήματα.

Ωστόσο, η διενέργεια δοκιμών παρακολούθησης είτε με την τοποθέτηση ενσωματωμένων στο όχημα διατάξεων μέτρησης είτε με τη δοκιμή δυναμομέτρου πλαισίου ή κινητήρα θα συνεπάγεται επιπλέον κόστος το οποίο θα μετακυλιέται πιθανώς στον κατασκευαστή.

Το κόστος που συνεπάγεται η δοκιμή βαρέων επαγγελματικών οχημάτων υπό συνθήκες οδήγησης με τη χρήση των τύπων ενσωματωμένων στο όχημα συστημάτων μέτρησης που αναφέρονται στο σημείο 4.2.2. της αιτιολογικής έκθεσης εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 3.000 ευρώ ανά δοκιμή. Το κόστος που συνεπάγεται η δοκιμή βαρέων επαγγελματικών οχημάτων υπό σταθερές συνθήκες λειτουργίας επί δυναμομέτρου πλαισίου υπολογίζεται σε 8.000 ευρώ, ενώ το κόστος που συνεπάγεται η δοκιμή βαρέων επαγγελματικών οχημάτων υπό μεταβατικές συνθήκες επί δυναμομέτρου πλαισίου εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 15.000 ευρώ. Το κόστος που συνεπάγεται η απόσυρση ενός κινητήρα από το όχημα και η υποβολή του στους κύκλους δοκιμών ESC, ETC και, ενδεχομένως, ELR υπολογίζονται σε 25.000 ευρώ.

Αν και τα τεχνικά μέτρα για την εφαρμογή σχεδίου εν χρήσει συμμόρφωσης θα οριστικοποιηθούν μέσω περαιτέρω συνομιλιών, πρέπει να αναμένεται ότι τα ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα μέτρησης θα αποτελέσουν την προκρινόμενη λύση. Επί αυτής της βάσης, η δοκιμή για τη διαπίστωση εν χρήσει συμμόρφωσης τριών τύπων οχημάτων στο πλαίσιο εν χρήσει σειράς δεν πρέπει να συνεπάγεται κόστος μεγαλύτερο των 10.000 ευρώ ετησίως.

Δεν αναμένεται να υπάρξει κόστος για τους φορείς εκμετάλλευσης βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, εφόσον τούτο συνιστά μέτρο προς το οποίο θα είναι υποχρεωμένοι οι κατασκευαστές να συμμορφωθούν στο πλαίσιο της διαδικασίας για τη χορήγηση έγκρισης τύπου.

Ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης (OBD):

Πολλά βαρέα επαγγελματικά οχήματα διαθέτουν ήδη κάποια μορφή συστήματος διάγνωσης που είναι ειδική για κάθε κατασκευαστή. Για το λόγο αυτό, οι μεταβολές στο σχεδιασμό και οι απαραίτητες εργασίες για την εφαρμογή συστήματος OBD σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σημείο 4.2.3 της αιτιολογικής έκθεσης,

τουλάχιστον για το πρώτο στάδιο το 2005, θεωρείται απίθανο να είναι εκτενείς, επί οχημάτων ή κινητήρων. Το κύριο κόστος αναμένεται να συνδέεται με την ανάπτυξη και τη δοκιμή συστημάτων OBD υπό διάφορες συνθήκες δυσλειτουργίας, που δύσκολα αποτιμώνται, και τη μετάβαση ορισμένων κατασκευαστών σε περισσότερο προηγμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου. Το κόστος λειτουργίας δεν θα επηρεαστεί από την εφαρμογή του συστήματος OBD και αναμένεται να μειωθεί μέσω της καλύτερης διάγνωσης και επισκευής, αν και τούτο είναι δύσκολο να αποτιμηθεί. Όπου κρίνεται απαραίτητο, εκτιμάται ότι η υιοθέτηση περισσότερο προηγμένων ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου θα συνεπάγεται κόστος περίπου 10 ευρώ ανά όχημα/κινητήρα.

Επί του παρόντος, είναι δυσκολότερο να εκτιμηθεί το κόστος του δεύτερου σταδίου του OBD που προβλέπεται να εφαρμοστεί από το 2008.

Το δεύτερο στάδιο εστιάζεται στην πλήρη παρακολούθηση των διατάξεων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων και θα απαιτεί σημαντική δημιουργία συστημάτων. Είναι επίσης ιδιαίτερα πιθανό να απαιτηθούν τα ακόλουθα κατασκευαστικά στοιχεία στο πλαίσιο ενός τέτοιου συστήματος OBD:

- *αισθητήρες NO_x* – βρίσκονται ήδη σε παραγωγή αλλά μόνο για περιορισμένο εύρος εντοπισμού των NO_x . Το εύρος αυτό πρέπει να επεκταθεί για τις εφαρμογές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Εκτιμάται ότι το επιπλέον κόστος θα είναι σχετικά υψηλό.
- *αισθητήρες αμμωνίας* – βρίσκονται στο στάδιο της προπαραγωγής. Ενδέχεται να μην απαιτηθούν αισθητήρες αμμωνίας εάν η διασταυρούμενη ευαισθησία του αισθητήρα NO_x με την αμμωνία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή ισχύος διπλού αισθητήρα. Εκτιμάται ότι το επιπλέον κόστος θα είναι σχετικά υψηλό.
- *αισθητήρας ουρίας* – κατά το εργαστηριακό στάδιο. Άγνωστο κόστος.
- *αισθητήρες διαφοράς πίεσης* για φίλτρο σωματιδίων ντίζελ - βρίσκεται ήδη σε παραγωγή. Σχετικά μέτριο επιπλέον κόστος.
- *αισθητήρας σωματιδίων* – κατά το εργαστηριακό στάδιο. Άγνωστο κόστος.
- *αισθητήρας CO ή HC* – κατά το εργαστηριακό στάδιο. Άγνωστο κόστος αλλά πιθανώς μη απαιτούμενο για το σύστημα OBD βαρέων επαγγελματικών οχημάτων (εξαρτάται επίσης από το αποτέλεσμα των συνομιλιών για την εξεύρεση συνολικής λύσης σχετικά με το σύστημα OBD βαρέων επαγγελματικών οχημάτων).
- *ευρυζωνικός αισθητήρας λάμδα* για την ανακυκλοφορία των καυσαερίων (EGR) ή τον έλεγχο του προσροφητή NO_x – που διατίθεται ήδη σε σχετικά μέτριο κόστος.
- *αισθητήρας θερμοκρασίας* για τον κύκλο δοκιμής EGR, το φίλτρο καυσαερίων ή το φίλτρο σωματιδίων ντίζελ – βρίσκεται στο στάδιο της προπαραγωγής για εφαρμογές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Εκτιμάται ότι το επιπλέον κόστος θα είναι σχετικά μέτριο.

- αισθητήρας πίεσης της έγχυσης καυσίμου, αισθητήρας άνωσης της βελόνας, αισθητήρες ροής της μάζας των καυσαερίων – βρίσκονται σε παραγωγή σε σειρά. Σχετικά χαμηλό έως μέτριο κόστος.

Το κόστος για την έγκριση τύπου βασίζεται στην τρέχουσα πρακτική για τα συστήματα OBD ελαφρών οχημάτων όπου οι τεχνικές υπηρεσίες αναλώνουν συνήθως έως 5 ημέρες παριστάμενες σε δοκιμές OBD και διερευνώντας τις πληροφορίες που παρέχει ο κατασκευαστής σχετικά με το σύστημα OBD. Βάσει ωρομισθίου ύψους 135 ευρώ για την παρουσία κατά τη διενέργεια δοκιμής OBD και την εκπόνηση των σχετικών εγγράφων, το κόστος της δοκιμής για την έγκριση τύπου του OBD μπορεί να ανέλθει σε περίπου 6.500 ευρώ ανά OBD-σειρά κινητήρα.

Το εν λόγω συνολικό κόστος, εκφραζόμενο για κάθε κινητήρα, είναι ιδιαίτερα χαμηλό έναντι του κόστους που συνεπάγεται πράγματι η τήρηση των ορίων εκπομπών για το 2005 και το 2008.

2.5. Περιλαμβάνονται στην πρόταση μέτρα για να ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες των μικρομεσαίων επιχειρήσεων (μειωμένες ή διαφορετικές απαιτήσεις κλπ.);

Η πρόταση θα προβλέπει ορισμένες διευκολύνσεις όσον αφορά το φόρτο εγκρίσεων τύπου για τους κατασκευαστές σχετικά μικρού αριθμού βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων. Οι κατασκευαστές αυτοί, οι οποίοι παράγουν ετησίως σε παγκόσμια κλίμακα λιγότερες από 500 μονάδες ενός τύπου κινητήρα, που ανήκει σε σειρά κινητήρων OBD, θα μπορούν να λάβουν έγκριση τύπου για τα προϊόντα τους σύμφωνα με ελαφρώς λιγότερο αυστηρές απαιτήσεις σε σύγκριση με τους κατασκευαστές μεγάλων ποσοτήτων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων. Ο αντίκτυπος στο περιβάλλον που συνδέεται με τον μικρό αριθμό τέτοιων οχημάτων ή κινητήρων που αποτελούν αντικείμενο παρέκκλισης στην αγορά θα είναι ελάχιστος.

3. ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΕΙΣ

3.1. Πίνακας φορέων με τους οποίους διενεργήθηκαν διαβουλεύσεις όσον αφορά την πρόταση και έκθεση των κυριότερων απόψεών τους

Διαβουλεύσεις σχετικά με την παρούσα πρόταση πραγματοποιήθηκαν με τους εξής βιομηχανικούς οργανισμούς: ACEA (Ένωση ευρωπαϊών κατασκευαστών αυτοκινήτων), JAMA (Ένωση ιαπώνων κατασκευαστών αυτοκινήτων), CLEPA (Ένωση ευρωπαϊών προμηθευτών αυτοκινητοβιομηχανίας), AECC (Ένωση ελέγχου των εκπομπών με καταλύτη), AFCAR (Ένωση για την ελεύθερη επισκευή αυτοκινήτων στην ΕΕ), CLEDIPA (Ευρωπαϊκή επιτροπή σύνδεσης για την ανεξάρτητη διανομή ανταλλακτικών και εξαρτημάτων αυτοκινήτων), AEGPL (Ευρωπαϊκή ένωση υγραερίου) και ENGVA (Ευρωπαϊκή ένωση οχημάτων φυσικού αερίου).

Οι εν λόγω φορείς συμφωνούν με την προσέγγιση πολλαπλών επιπέδων που ακολουθείται στην παρούσα πρόταση και ευελπιστούν ότι αυτή η προσέγγιση θα εξορθολογίσει τη νομοθετική διαδικασία και θα παράσχει περισσότερο χρόνο για τη συμμόρφωση της βιομηχανίας προς την εγκεκριμένη νομοθεσία. Η Επιτροπή έλαβε υπόψη τις απόψεις και την πείρα πολλών από τους φορείς αυτούς κατά την

εκπόνηση της πρότασης, ιδίως όσον αφορά την πείρα που έχουν αποκτήσει οι κατασκευαστές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων στην αγορά των ΗΠΑ. Οι προαναφερθέντες φορείς υποστηρίζουν γενικώς τα μέτρα που πρότεινε η Επιτροπή.

Επίσης, διενεργήθηκαν διαβουλεύσεις με τεχνικούς εμπειρογνώμονες από το Βέλγιο, τη Δανία, τη Γερμανία, τη Γαλλία, την Ιταλία, τις Κάτω Χώρες, τη Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Σε γενικές γραμμές, τα προαναφερθέντα κράτη μέλη εξέφρασαν την ικανοποίησή τους με την προσέγγιση πολλαπλών επιπέδων που ακολουθείται στην παρούσα πρόταση.