

## II

(Πράξεις για την ισχύ των οποίων δεν απαιτείται δημοσίευση)

## ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ

## ΟΔΗΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

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 ντίζελοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα

(91/542/ΕΟΚ)

ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ,

Έχοντας υπόψη:

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

την πρόταση της Επιτροπής<sup>(1)</sup>,Σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο<sup>(2)</sup>,Έχοντας υπόψη τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής<sup>(3)</sup>,

Εκτιμώντας:

ότι είναι σημαντικό το να ληφθούν μέτρα που στοχεύουν στη βαθμιαία εγκαθίδρυση της εσωτερικής αγοράς μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 1992· ότι η εσωτερική αγορά αποτελεί ένα χώρο χωρίς εσωτερικά σύνορα, μέσα στον οποίο θα είναι εξασφαλισμένη η ελεύθερη διακίνηση αγαθών, προσώπων, υπηρεσιών και κεφαλαίων·

ότι το πρώτο πρόγραμμα δράσης των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, που εγκρίθηκε από το Συμβούλιο στις 22 Νοεμβρίου 1973, καλούσε ήδη να ληφθούν υπόψη οι τελευταίες επιστημονικές πρόοδοι ως προς την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής μόλυνσης που προκαλείται από τα εκπεμπόμενα από τα οχήματα με κινητήρα καυσαερίων και να τροποποιηθούν καταλλήλως οι προηγούμενες εκδοθείσες οδηγίες· ότι το τρίτο πρόγραμμα δράσης προβλέπει την καταβολή πρόσθετων προσπαθειών, ώστε να μειωθεί σημαντικά το υφιστάμενο επίπεδο εκπομπών ρυπαντών από τα οχήματα με κινητήρα·

ότι η οδηγία 88/77/ΕΟΚ<sup>(4)</sup> καθορίζει τις οριακές τιμές για τις εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα, άκαυτων υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου από τους κινητήρες ντίζελ που χρησιμοποιούνται σε οχήματα με κινητήρα επί τη βάση μιας διαδικασίας δοκιμών, αντιπροσωπευτικής των ευρωπαϊκών συνθηκών οδήγησης των υπόψη οχημάτων· ότι σύμφωνα με το άρθρο 6 της εν λόγω οδηγίας, οι οριακές αυτές τιμές πρέπει να μειωθούν περαιτέρω ανάλογα με την τεχνική πρόοδο και ότι πρέπει να καθοριστεί οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων·

ότι κατά τη θέσπιση νέων προτύπων καθώς και διαδικασιών δοκιμής, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη η μελλοντική ανάπτυξη των μεταφορών στην Κοινότητα· ότι, υπό την προοπτική της εσωτερικής αγοράς, πρέπει να αναμένεται αύξηση των αδειών κυκλοφορίας οχημάτων και ιδίως νέων αδειών κυκλοφορίας φορτηγών·

ότι οι εργασίες που ανέλαβε η Επιτροπή στον τομέα αυτό έχουν αποδείξει πως η κοινοτική βιομηχανία κινητήρων διαθέτει από καιρό ή τελειοποιεί ήδη τεχνολογίες που επιτρέπουν τη σημαντική μείωση των εν λόγω οριακών τιμών και του προτύπου που πρέπει να εφαρμόζεται στους σωματιδιακούς ρυπαντές· ότι αυτή η κατάσταση πραγμάτων και η προβλεπόμενη, υπό την ώθηση της εσωτερικής αγοράς, αύξηση του αριθμού των οχημάτων με κινητήρα στην Ευρώπη καθιστούν αναγκαία την επείγουσα και δρακόντεια μείωση των οριακών τιμών με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του πληθυσμού·

ότι είναι σκόπιμο να εισαχθούν τα αυστηρότερα αυτά πρότυπα σε δύο στάδια· ότι το πρώτο στάδιο συμπίπτει με τις ημερομηνίες εφαρμογής των νέων αυστηρών προτύπων εκπομπής καυσαερίων από τα επιβατικά οχήματα· ότι το δεύτερο στάδιο αποβλέπει στην καθιέρωση μακροπρόθεσμου προσανατολισμού της ευρωπαϊκής βιομηχανίας κινητήρων με τον καθορισμό οριακών τιμών βασισμένων στην αναμενόμε-

<sup>(1)</sup> ΕΕ αριθ. C 187 της 27. 7. 1990, σ. 6.<sup>(2)</sup> ΕΕ αριθ. C 48 της 25. 2. 1991, σ. 162 και ΕΕ αριθ. 240 της 16. 9. 1991, σ. 106.<sup>(3)</sup> ΕΕ αριθ. C 41 της 18. 2. 1991, σ. 51.<sup>(4)</sup> ΕΕ αριθ. L 36 της 9. 2. 1988, σ. 33.

μενη απόδοση τεχνολογιών που είναι ακόμη υπό εξέλιξη, παραχωρώντας στη βιομηχανία επαρκές περιθώριο χρόνου για την τελειοποίηση των τεχνολογιών του είδους αυτού· ότι η θέση σε ισχύ του δευτέρου σταδίου απαιτεί ως προϋπόθεση την πλήρωση ορισμένων βασικών προϋποθέσεων, σε σχέση πρώτον με τη διαθεσιμότητα καυσίμου ντίζελ με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο και καυσίμου αναφοράς για τη δοκιμή των εκπομπών αντίστοιχου με την πρόοδο που έχει επιτευχθεί στις τεχνολογίες ελέγχου των εκπομπών, και δεύτερον με την ανάπτυξη βελτιωμένης μεθόδου ελέγχου πιστότητας της παραγωγής, την οποία θα θεσπίσει η Επιτροπή κατ' εφαρμογή της διαδικασίας προσαρμογής στην τεχνική πρόοδο που καθορίζεται στο άρθρο 4 της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ· ότι η Επιτροπή πρόκειται να παρουσιάσει, προ του τέλους του 1993, εμπειριστατωμένη έκθεση περί των θεμάτων αυτών στο Συμβούλιο, που θα του επιτρέπει ενδεχομένως να αποφασίσει, πριν από τις 30 Σεπτεμβρίου 1994, την οριακή τιμή εκπομπής σωματιδίων που θα επιλεγεί για το δεύτερο στάδιο·

ότι είναι σκόπιμο να εξετασθεί κατά πόσον θα πρέπει να συμπληρωθεί η ευρωπαϊκή μέθοδος η επιλεγόμενη «κύκλος δοκιμής σε 13 στάδια» για τον έλεγχο των οριακών τιμών των αερίων ρύπων προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη δυναμικές διαδικασίες, για παράδειγμα η επιτάχυνση, και ότι η Επιτροπή θα υποβάλει σε εθέτο χρόνο έκθεση επί του θέματος·

ότι σύμφωνα με τη μέθοδο δειγματοληψίας, για τις δοκιμές εν σειρά, μόνο η μέση οριακή τιμή σειράς για τους ρυπαντές πρέπει να τηρείται· ότι θα ήταν λίαν ευπρόσδεκτη μια βελτιωμένη διαδικασία δειγματοληψίας· ότι η Επιτροπή θα υποβάλει τις πρόπουσες προτάσεις·

ότι η αποτελεσματική τήρηση των καθορισμένων οριακών τιμών προϋποθέτει την υποβολή, μια φορά ετησίως, όλων των σχετικών σχημάτων σε ειδική υποχρεωτική ανάλυση των αερίων εξαγωγής· ότι η Επιτροπή θα υποβάλει τις πρόπουσες προτάσεις·

ότι για να αντληθεί το μεγαλύτερο δυνατό όφελος για το ευρωπαϊκό περιβάλλον από τις διατάξεις αυτές και ταυτόχρονα να εξασφαλισθεί η ενότητα της αγοράς, είναι απαραίτητη η υποχρεωτική εφαρμογή των νέων πολύ αυστηρών προτύπων·

ότι θα ήταν επιθυμητό τα κράτη μέλη, δια της εφαρμογής φορολογικών κινήτρων, να αναλάβουν την πρωτοβουλία να προωθήσουν την τήρηση των ευρωπαϊκών προτύπων εκπομπής πριν ακόμη καταστούν υποχρεωτικά, υπό την προϋπόθεση ότι τα κίνητρα αυτά θα ισχύουν για το σύνολο των μοντέλων που διατίθενται στο εμπόριο κάθε κράτους μέλους·

ότι η αυστηρότερη διαμόρφωση των προτύπων θα επιταχυνθεί επίσης εάν τα κράτη μέλη εγκαταστήσουν σύστημα που να παρέχει κίνητρα στους αγοραστές νέων οχημάτων ώστε να δίνουν τα παλιά οχήματά τους για διάλυση, ή κατά το δυνατόν για ανακύκλωση·

ότι είναι σκόπιμο να μελετηθεί η Κοινότητα και να τελειοποιηθεί εναλλακτικά συστήματα προώθησης, υποκατάστατα καύσιμα και αντίστοιχες μορφές μεταφορών και να στηρίξει χρηματοδοτικά την έρευνα και την ανάπτυξη στους τομείς αυτούς,

ΕΞΕΛΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

#### Άρθρο 1

Η οδηγία 88/77/ΕΟΚ τροποποιείται ως εξής:

1. Ο τίτλος αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

#### «Οδηγία του Συμβουλίου της 3ης Δεκεμβρίου 1987

για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ντίζελ προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα»

2. Τα παραρτήματα I, II, III, V και VIII τροποποιούνται σύμφωνα με το παράρτημα της παρούσας οδηγίας.

#### Άρθρο 2

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<sup>(1)</sup>, ή τη χορήγηση εθνικής έγκρισης για έναν τύπο οχημάτων 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.

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 I της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ.

3. Έως τις 30 Σεπτεμβρίου 1993, η παράγραφος 2 δεν εφαρμόζεται σε τύπους οχημάτων που κινούνται με ντίζελο-

(<sup>1</sup>) ΕΕ αριθ. L 42 της 23. 2. 1970, σ. 1.

κινητήρες εάν ο τύπος νηζελοκινητήρα έχει περιγραφεί στο παράρτημα ενός πιστοποιητικού έγκρισης που έχει χορηγηθεί σύμφωνα με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ πριν από την 1η Ιουλίου 1992.

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

— 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.

### Άρθρο 3

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 θεθούν 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.

### Άρθρο 4

Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις προκειμένου να συμμορφωθούν με την παρούσα οδηγία το αργότερο την 1η Ιανουαρίου 1992, και πληροφορούν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.

Όταν τα κράτη μέλη θεσπίζουν τις διατάξεις αυτές, οι διατάξεις αυτές περιέχουν παραπομπή στην παρούσα οδηγία

ή συνοδεύονται από παρόμοια παραπομπή κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Ο τρόπος αυτής της παραπομπής καθορίζεται από τα κράτη μέλη.

### Άρθρο 5

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 ντήζελ 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 επετεύχθη όσον αφορά:

— τις διαθέσιμες τεχνικές ελέγχου των εκπομπών αερίων ρύπων οι οποίες προέρχονται από νηζελοκινητήρες, 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.

### Άρθρο 6

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.

### Άρθρο 7

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Λουξεμβούργο, 1 Οκτωβρίου 1991.

Για το Συμβούλιο

Ο Πρόεδρος

J. G. M. ALDERS

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Τροποποιήσεις των παραρτημάτων της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I

## ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ, ΑΙΤΗΣΗ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΕΟΚ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ, ΠΙΣΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

1. Το σημείο 1 τροποποιείται ως εξής:

## «1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η παρούσα οδηγία εφαρμόζεται στους αέριους και σωματιδιακούς ρυπαντές που εκπέμπονται από όλα τα οχήματα τα εφοδιασμένα με κινητήρα ντήζελ και από τους κινητήρες ντήζελ όπως ορίζονται στο άρθρο 1, εξαιρουμένων των οχημάτων των κατηγοριών N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> και M<sub>2</sub> για τα οποία έχει χορηγηθεί πιστοποίηση σύμφωνα με την οδηγία 70/220/ΕΟΚ (1), όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 91/441/ΕΟΚ (2).

(1) ΕΕ αριθ. L 76 της 6. 4. 1970, σ. 1.

(2) ΕΕ αριθ. L 242 της 30. 8. 1991, σ. 1.»

Το σημείο 2.1 τροποποιείται ως εξής:

«2.1. Ως 'έγκριση κινητήρα' νοείται η έγκριση ενός τύπου κινητήρα σε σχέση με το επίπεδο εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών.»

Το σημείο 2.4 τροποποιείται ως εξής:

«2.4. Ως 'σωματιδιακοί ρυπαντές' νοείται οποιοδήποτε υλικό συλλέγεται σε έναν ορισμένον ηθμό, μετά την αραίωση των καυσαερίων από κινητήρα ντήζελ σε θερμοκρασία μικρότερη από ή ίση με 325 K (52 °C) με καθαρό διηθημένο αέρα.»

Το σημείο 2.9 τροποποιείται ως εξής:

## «2.9. Συντομογραφίες και μονάδες

Όλοι οι όγκοι και οι ογκομετρικές παροχές (ρυθμοί ροής όγκου) υπολογίζονται σε 273 K και 101,3 kPa.

P	kW	καθαρή ισχύς, μη διορθωμένη
CO	g/kWh	εκπομπή μονοξειδίου του άνθρακα
HC	g/kWh	εκπομπή υδρογονανθράκων
NO <sub>x</sub>	g/kWh	εκπομπή οξειδίων του αζώτου
PT	g/kWh	εκπομπή σωματιδίων
CO, HC, NO, PT		αντίστοιχες σταθμισμένες μέσες τιμές
conc	ppm	συγκέντρωση (ppm κατ' όγκο)
mass	g/h	ροή μάζας ρυπαντού
WF		συντελεστής στάθμισης
WF <sub>E</sub>		πραγματικός συντελεστής στάθμισης
G <sub>EXH</sub>	kg/h	ρυθμός ροής μάζας καυσαερίων, σε υγρή βάση
V' <sub>EXH</sub>	m <sup>3</sup> /h	ρυθμός ροής όγκου καυσαερίου σε ξηρά βάση
V'' <sub>EXH</sub>	m <sup>3</sup> /h	ρυθμός ροής όγκου καυσαερίου σε υγρή βάση
G <sub>AIR</sub>	kg/h	ρυθμός μάζας εισαγομένου αέρα
V'' <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup> /h	ρυθμός ροής όγκου εισαγομένου αέρα σε υγρή βάση
G <sub>FUEL</sub>	kg/h	ρυθμός ροής μάζας καυσίμου
G <sub>DIL</sub>	kg/h	ρυθμός ροής μάζας αέρα αραίωσης
V'' <sub>DIL</sub>	m <sup>3</sup> /h	ρυθμός ροής όγκου αέρα αραίωσης σε υγρή βάση

$M_{SAM}$	kg	μάζα δείγματος δια μέσου των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
$V_{SAM}$	m <sup>3</sup>	όγκος δείγματος δια μέσου των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων, σε υγρή βάση
$G_{EDF}$	kg/h	ρυθμός ροής ισοδύναμης αραιωμένης μάζας
$V''_{EDF}$	m <sup>3</sup> /h	ρυθμός ροής ισοδύναμου αραιωμένου όγκου σε υγρή βάση
$i$		δείκτης δηλωτικός ενός συγκεκριμένου τρόπου λειτουργίας (φάση του κύκλου δοκιμής)
$P_f$	mg	μάζα δείγματος σωματιδίων
$G_{TOT}$	kg/h	ρυθμός ροής μάζας αραιωμένου καυσαερίου
$V''_{TOT}$	m <sup>3</sup> /h	ρυθμός ροής όγκου αραιωμένου καυσαερίου σε υγρή βάση
$q$		λόγος αραιώσης
$r$		λόγος εμβαδών εγκάρσιας διατομής καθετήρα δειγματοληψίας και σωλήνα εξάτμισης
$A_p$	m <sup>2</sup>	εμβαδό εγκάρσιας διατομής του ισοκινητικού καθετήρα δειγματοληψίας
$A_T$	m <sup>2</sup>	εμβαδό εγκάρσιας διατομής του σωλήνα εξάτμισης
HFID		θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού με φλόγα (Heated Flame Ionization Detector)
NDUVR		αναλύτης με απορρόφηση μη διασκεδαζόμενης υπεριώδους ακτινοβολίας
NDIR		αναλύτης με απορρόφηση μη διασκεδαζόμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας
CLA		αναλυτής χημειοφορισμού
HCLA		θερμαινόμενος αναλυτής χημειοφορισμού
$S$	kW	τιμή στην οποία ρυθμίζεται η δυναμομετρική πέδη, όπως ορίζεται στο σημείο 4.6.4 του παραρτήματος III
$P_{min}$	kW	κατώτατη καθαρή ισχύς του κινητήρα, όπως αναγράφεται στη σειρά (ε) του πίνακα του σημείου 7.2 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος II
$L$		ποσοστιαίο φορτίο, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 4.1 του παραρτήματος III
$P_{aux}$	kW	μέγιστη επιτρεπτή ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά εξαρτήματα που παίρνουν κίνηση από τον κινητήρα, όπως ορίζεται στο σημείο 5 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος II, μείον τη συνολική ισχύ που απορροφάται από τα βοηθητικά εξαρτήματα που παίρνουν κίνηση από τον κινητήρα κατά τη δοκιμή, όπως ορίζεται στο σημείο 6.2.2 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος II.»

*Το σημείο 3.1.1 τροποποιείται ως εξής:*

- «3.1.1. Η αίτηση εγκρίσεως ενός τύπου κινητήρα από πλευράς επιπέδου εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή από δεόντως εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του.»

*Το σημείο 3.2.1 τροποποιείται ως εξής:*

- «3.2.1. Η αίτηση εγκρίσεως ενός τύπου οχήματος από πλευράς εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών από τον κινητήρα του υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του οχήματος ή από δεόντως εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του.»

*Το σημείο 6.1 τροποποιείται ως εξής:*

«6.1. **Γενικά**

Τα στοιχεία που ενδέχεται να επηρεάζουν την εκπομπή αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών, πρέπει να είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα και συναρμολογημένα κατά τρόπο ώστε να επιτρέπουν στον κινητήρα, υπό τις κανονικές συνθήκες χρήσεως, και παρά τους κραδασμούς στους οποίους ενδέχεται να υποβάλλεται, να πληροί τους όρους της παρούσας οδηγίας.»

*Το σημείο 6.2 τροποποιείται ως εξής:*

«6.2. **Προδιαγραφές που αφορούν στην εκπομπή αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών**

Η εκπομπή αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών από τον υποβαλλόμενο σε δοκιμή κινητήρα πρέπει να μετρείται με τη μέθοδο που περιγράφεται στο παράρτημα III. Το παράρτημα V περιγράφει τα συνιστώμενα για τους αερίους ρυπαντές αναλυτικά συστήματα και τα συνιστώμενα συστήματα δειγματοληψίας των σωματιδίων. Άλλα συστήματα ή συσκευές ανάλυσης μπορούν να εγκριθούν από την τεχνική υπηρεσία εάν αποδειχθεί ότι δίνουν ισοδύναμα αποτελέσματα. Για ένα μεμονωμένο εργαστήριο, ως ισοδυναμία ορίζεται η σύμπτωση με ακρίβεια  $\pm 5\%$  των αποτελεσμάτων των δοκιμών με τα αποτελέσματα των δοκιμών μέσω ενός από τα συστήματα αναφοράς που περιγράφονται στο παρόν. Για τις εκπομπές σωματιδίων το μόνο σύστημα αναφοράς που αναγνωρίζεται είναι το της πλήρους αραιώσης της ροής. Για την εισαγωγή ενός νέου συστήματος στην οδηγία, ο προσδιορισμός της ισοδυναμίας πρέπει να βασίζεται στον υπολογισμό της επαναληψιμότητας και της αναπαραγωγιμότητας μιας διεργαστηριακής δοκιμής όπως περιγράφεται στο πρότυπο ISO 5725.»

Το σημείο 6.2.1 τροποποιείται ως εξής:

- «6.2.1. Η μάζα του μονοξειδίου του άνθρακα, η μάζα των υδρογονανθράκων, η μάζα των οξειδίων του αζώτου, και η μάζα των σωματιδίων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις ποσότητες που δείχνει ο ακόλουθος πίνακας:

	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) g/kWh	Μάζα υδρογονανθράκων (HC) g/kWh	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO <sub>x</sub> ) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) g/kWh
A (1. 7. 1992)	4,5	1,1	8,0	0,36 (*)
B (1. 10. 1995)	4,0	1,1	7,0	0,15

(\*) Πολλαπλασιάζεται επί 1,7 προκειμένου για κινητήρες ισχύος μέχρι και 85 kW.»

Το σημείο 8.3.1.1 τροποποιείται ως εξής:

- «8.3.1.1. Επιλέγεται τυχαία από τη σειρά ένας κινητήρας και υποβάλλεται στη δοκιμή που περιγράφεται στο παράρτημα III. Η μάζα του μονοξειδίου του άνθρακα, η μάζα των υδρογονανθράκων, η μάζα των οξειδίων του αζώτου και η μάζα των σωματιδίων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις ποσότητες που δείχνει ο ακόλουθος πίνακας:

	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) g/kWh	Μάζα υδρογονανθράκων (HC) g/kWh	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO <sub>x</sub> ) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) g/kWh
A (1. 7. 1992)	4,9	1,23	9,0	0,4 (*)
B (1. 10. 1995)	4,0	1,1	7,0	0,15

(\*) Πολλαπλασιάζεται επί 1,7 προκειμένου για κινητήρες ισχύος μέχρι και 85 kW.»

Το σημείο 8.3.1.2 τέταρτη φράση τροποποιείται ως εξής:

«Στη συνέχεια υπολογίζεται ο αριθμητικός μέσος (x) των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από το δείγμα για κάθε ρυπαντή.»

ενώ το τέλος του σημείου τροποποιείται ως εξής:

«L είναι η οριακή τιμή που καθορίζεται στο σημείο 8.3.1.1 για κάθε θεωρούμενο ρυπαντή και k είναι ένας στατιστικός συντελεστής που εξαρτάται από το n και δίνεται στον ακόλουθο πίνακα:»

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Ο τίτλος τροποποιείται ως εξής:

### «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΔΕΛΤΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ αριθ. . . .

Συνταγμένο σύμφωνα με το παράρτημα II της οδηγίας του Συμβουλίου 70/156/ΕΟΚ σχετικά με την έγκριση ΕΟΚ και αναφερόμενο στα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της εκπομπής ρυπαντών υπο μορφή αερίων και σωματιδίων από τους κινητήρες ντήζελ προς χρήση σε οχήματα

(οδηγία 88/77/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 91/542/ΕΟΚ)»

Το σημείο 2 του προσαρτήματος 1 τροποποιείται ως εξής:

- «2. Πρόσθετες αντιρρυπαντικές διατάξεις (εάν υπάρχουν και δεν καλύπτονται από άλλη επικεφαλίδα)  
Περιγραφή ή/και διαγράμματα . . .»

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ

Το σημείο 1.1 τροποποιείται ως εξής:

- «1.1. Το παρόν παράρτημα περιγράφει τη μέθοδο προσδιορισμού των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών από το δοκιμαζόμενο κινητήριο.»

Το σημείο 2 τροποποιείται ως εξής:

- «2. ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Τα καυσαέρια του κινητήρα περιλαμβάνουν υδρογονάνθρακες, μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου και σωματίδια. Κατά τη διάρκεια ενός προδιαγεγραμμένου κύκλου δοκιμής προσδιορίζονται συνεχώς οι ποσότητες των προαναφερομένων ρυπαντών. Ο κύκλος δοκιμής αποτελείται από έναν αριθμό περιόδων λειτουργίας υπό συγκεκριμένο αριθμό στροφών και ισχύ που καλύπτουν το τυπικό φάσμα συνθηκών λειτουργίας των κινητήρων ντήζελ. Κατά τη διάρκεια του κάθε επί μέρους ελέγχου προσδιορίζεται η συγκέντρωση του κάθε αερίου ρυπαντού, η ροή των καυσαερίων και η αποδιδόμενη ισχύς και σταθμίζονται οι μετρώμενες τιμές. Για τα σωματίδια λαμβάνεται ένα δείγμα κατά τον πλήρη κύκλο δοκιμών. Όλες οι τιμές χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων ποσοτήτων του κάθε ρυπαντού, σε g/kWh, όπως περιγράφεται στο παρόν παράρτημα.»

Το σημείο 3.1.4 τροποποιείται ως εξής:

- «3.1.4. Ένα μη μονωμένο και μη ψυχόμενο σύστημα εξαγωγής (εξάτμιση), που εκτείνεται τουλάχιστο 0,5 m πέρα από το σημείο όπου είναι τοποθετημένοι οι καθετρες δειγματοληψίας ανεπεξέργαστων καυσαερίων και παρουσιάζει αντίθλιψη εξαγωγής στην περιοχή τιμών  $\pm 650$  Pa ( $\pm 5$  mm Hg) από το ανώτατο όριο στη μέγιστη ονομαστική ισχύος, όπως έχει οριστεί στα φυλλάδια πάλησης και συντήρησης του κατασκευαστή για χρήση σε οχήματα.»

Το σημείο 3.2 τροποποιείται ως εξής:

- «3.2. Εξοπλισμός ανάλυσης και δειγματοληψίας

Το σύστημα περιλαμβάνει μια αναλυτική συσκευή HFID για την μέτρηση των άκαυστων υδρογονανθράκων (HC) και αναλυτικές συσκευές NDIR για τη μέτρηση του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) και του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), για τον υπολογισμό του λόγου αραιώσης, εάν χρειάζεται, μια αναλυτική συσκευή τύπου CLA, HCLA ή ισοδύναμου για τη μέτρηση των οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) και ένα σύστημα αραιώσης και διήθησης για τη μέτρηση των σωματιδίων (PT). Λόγω της παρουσίας βαρέων υδρογονανθράκων στα καυσαέρια ντήζελ, το σύστημα HFID πρέπει να θερμαίνεται και να διατηρείται σε θερμοκρασία μεταξύ 453 και 473 K (180 ° και 200° C).

Η ακρίβεια των αναλυτικών συσκευών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το  $\pm 2,5\%$  του εύρους της πλήρους κλίμακας. Η κλίμακα μετρήσεων των συσκευών εκλέγεται καταλλήλως σε σχέση με τις μετρώμενες τιμές.»

Το σημείο 3.3.1 τροποποιείται ως εξής:

- «3.3.1. Το σύστημα δειγματοληψίας πρέπει να είναι αεριοστεγές. Το σχέδιο και τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι τέτοια ώστε το σύστημα να μην επηρεάζει τις συγκεντρώσεις των ρυπαντών στα καυσαέρια. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα αέρια:

Συσκευή ανάλυσης	Αέριο βαθμονόμησης και προσδιορισμού κλίμακας	Αέριο μηδενισμού
CO	CO σε N <sub>2</sub>	Άζωτο ή ξηρός καθαρός αέρας
HC	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> σε αέρια	Ξηρός καθαρός αέρας
NO <sub>x</sub>	NO σε N <sub>2</sub> (1)	Άζωτο ή ξηρός καθαρός αέρας
CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> σε N <sub>2</sub>	Άζωτο ή ξηρός καθαρός αέρας

(1) Η ποσότητα του περιεχομένου στο αέριο αυτό NO<sub>2</sub> δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της περιεκτικότητας σε NO.»

Η τελευταία φράση του σημείου 4.2 τροποποιείται ως εξής:

«Ο υπολογισμός των εκπομπών HC και PT θα λαμβάνει υπόψη τα G<sub>EXH</sub> και V''<sub>EXH</sub> ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο μέτρησης.»

*Το σημείο 4.3.1.4 τροποποιείται ως εξής:*

- «4.3.1.4. Οι συσκευές ανάλυσης CO, CO<sub>2</sub> (εάν υπάρχει) και NO<sub>x</sub> ρυθμίζονται στο μηδέν με τη βοήθεια καθαρισμένου ξηρού αέρα (ή αζώτου). Για τη συσκευή ανάλυσης HC πρέπει να χρησιμοποιείται καθαρισμένος ξηρός αέρας. Η βαθμονόμηση της κλίμακας των συσκευών γίνεται με κατάλληλα αέρια βαθμονόμησης.»

*Μετά το σημείο 4.3.1.5 προστίθενται τα ακόλουθα νέα σημεία 4.3.1.6, 4.3.1.7 και 4.3.1.8:*

- «4.3.1.6. Αερίομετρα ή λοιπά όργανα μέτρησης ροής, που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της ροής μέσω των φίλτρων σωματιδίων και για τον υπολογισμό του λόγου αραίωσης βαθμονομούνται με μια πρότυπη διάταξη μέτρησης της ροής του αέρα προσάρμοσμένη στην αναλυτική συσκευή αντίθετα στην κατεύθυνση ροής. Η διάταξη αυτή πρέπει να πληροί τους κανονισμούς του Εθνικού Γραφείου Προτύπων της σχετικής χώρας. Οι τιμές των μετρήσεων της διάταξης βαθμονόμησης πρέπει να κείνται στην περιοχή  $\pm 1,0\%$  της μέγιστης περιοχής λειτουργίας ή στην περιοχή  $\pm 2,0\%$  της τιμής και μάλιστα σε όποια απ' αυτές είναι μικρότερη.
- 4.3.1.7. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ενός συστήματος αραίωσης μέρους μόνο της ροής με ισοκινητικό καθετήρα δειγματοληψίας, ο λόγος αραίωσης ελέγχεται με τον κινητήρα σε λειτουργία με τη χρησιμοποίηση των συγκεντρώσεων του CO<sub>2</sub> ή των NO<sub>x</sub> στο ανεπεξέργαστο και το αραιωμένο καυσαέριο.
- 4.3.1.8. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ενός συστήματος αραίωσης της πλήρους ροής, η ολική ροή επαληθεύεται μέσω ενός ελέγχου με προπάνιο. Η σταθμικώς προσδιοριζόμενη μάζα προπανίου που εγχέεται στο σύστημα αφαιρείται από τη μάζα που μετράται με το σύστημα αραίωσης πλήρους ροής και έπειτα διαιρείται με τη σταθμικώς προσδιοριζόμενη μάζα. Οποιαδήποτε ασυμφωνία μεγαλύτερη του  $\pm 3\%$  πρέπει να διορθώνεται.»

*Μετά το σημείο 4.3.4.4 προστίθεται το ακόλουθο νέο σημείο 4.3.4.5:*

- «4.3.4.5. Η περιοχή τιμών της ταχύτητας των καυσαερίων και των διακυμάνσεων της πίεσης θα ελέγχεται και θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος V, όταν αυτό ισχύει.»

*Το σημείο 4.6 τροποποιείται ως εξής:*

- «4.6. **Εκτέλεση της δοκιμής**
- Δύο τουλάχιστον ώρες προ της δοκιμής, κάθε φίλτρο τοποθετείται σε ένα κλειστό αλλά όχι σφραγισμένο τρυβλίο Pétit, και εισάγεται σε ένα θάλαμο ζύγισης για σταθεροποίηση. Κατά το πέρας της περιόδου σταθεροποίησης το κάθε φίλτρο ζυγίζεται και καταγράφεται το απόβαρο. Έστερα, το φίλτρο φυλάσσεται στο τρυβλίο Pétit, που παραμένει στο θάλαμο ζύγισης μέχρις ότου χρειασθεί για δοκιμή ή τοποθετείται σε σφραγισμένο συγκρατητή φίλτρων. Εάν το φίλτρο δεν χρησιμοποιηθεί μέσα σε μια ώρα από τη στιγμή που θα αφαιρεθεί από το θάλαμο ζύγισης, πρέπει να ξαναζυγιστεί πριν χρησιμοποιηθεί.
- Στη διάρκεια κάθε φάσης του κύκλου δοκιμής, ο προκαθορισμένος αριθμός στροφών πρέπει να τηρείται με ανοχή  $\pm 50$  σ.α.λ. και η προκαθορισμένη ροπή με ανοχή  $\pm 2\%$  της μέγιστης ροπής, στην ταχύτητα δοκιμής. Η θερμοκρασία του καυσίμου στην εισαγωγή της αντλίας έγχυσης θα πρέπει να είναι 306 έως 316 K (33° έως 43° C). Ο ρυθμιστής και το κύκλωμα παροχής καυσίμου μπορεί να ρυθμίζεται όπως ορίζουν τα φυλλάδια πώλησης και συντήρησης του κατασκευαστή. Σε κάθε δοκιμή θα πρέπει να ακολουθηθούν τα ακόλουθα στάδια:
- 4.6.1. Εγκαθίστανται όργανα και καθετήρες δειγματοληψίας όπου χρειάζεται. Κατά τη χρησιμοποίηση ενός συστήματος αραίωσης πλήρους ροής για την αραίωση των καυσαερίων, η έξοδος της εξάτμισης πρέπει να συνδέεται με το σύστημα και οι προρυθμίσεις περιορισμού της εισαγωγής όπως και η αντίθλιψη της εξαγωγής να επαναρυθμίζονται αναλόγως. Η ολική ροή προρυθμίζεται έτσι ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία του αραιωμένου καυσαερίου στην τιμή των 325 K (52° C) ή και λιγότερο αμέσως πριν από τα φίλτρα σωματιδίων, στη φάση με τη μέγιστη θερμική ροή, όπως προσδιορίζεται από τη ροή των καυσαερίων ή/και τη θερμοκρασία.
- 4.6.2. Το σύστημα ψύξης και το σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, ή το σύστημα αραίωσης μερικής ροής, αντίστοιχως, τίθεται σε λειτουργία.»

*Το σημείο 4.6.4 τροποποιείται ως εξής:*

- «4.6.4. Προσδιορίζεται πειραματικά η καμπύλη ροπής υπό πλήρες φορτίο για να υπολογιστούν οι τιμές της ροπής που αντιστοιχούν στις διάφορες φάσεις της δοκιμής· λαμβάνεται εν προκειμένω υπόψη η ανώτατη επιτρεπτή ισχύς που σύμφωνα με τις δηλώσεις του κατασκευαστή μπορεί να απορροφάται από τα βοηθητικά εξαρτήματα που παίρνουν κίνηση από αυτόν τον τύπο κινητήρα. Η ρύθμιση της δυναμομετρικής πέδης για τις διάφορες τιμές ταχύτητας του κινητήρα και φορτίου υπολογίζεται με τον τύπο:

$$s = P_{\min} \times \frac{L}{100} + P_{\text{aux.}}$$

*Το σημείο 4.6.5 τροποποιείται ως εξής:*

- «4.6.5. Οι συσκευές ανάλυσης αερίων ρυθμίζονται στο μηδέν και βαθμονομούνται, και τίθεται σε λειτουργία το σύστημα δειγματοληψίας των σωματιδίων. Όταν χρησιμοποιείται ένα σύστημα αραίωσης μερικής ροής, ο λόγος αραίωσης θα ρυθμισθεί έτσι ώστε η θερμοκρασία του αραιωμένου καυσαερίου να διατηρείται στους 325 K (52° C) ή λιγότερους, αμέσως πριν από τα φίλτρα σωματιδίων που καλύπτονται από τη φάση με τη μέγιστη θερμική ροή όπως προσδιορίζεται από τη ροή ή/και τη θερμοκρασία του καυσαερίου.»



Το σημείο 4.6.6 τροποποιείται ως εξής:

- «4.6.6. Αρχίζει η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής (βλέπε σημείο 4.1). Ο κινητήρας τίθεται σε λειτουργία επί έξι λεπτά σε κάθε φάση, οι δε αλλαγές ταχύτητας και φορτίου εκτελούνται κατά το πρώτο λεπτό. Οι αποκρίσεις των συσκευών ανάλυσης καταγράφονται σε έναν καταγραφέα ταινίας καθόλη τη διάρκεια των έξι λεπτών με το καυσαέριο να ρέει μέσω των συσκευών ανάλυσης τα τελευταία τρία τουλάχιστον λεπτά. Για τη δειγματοληψία των σωματιδίων χρησιμοποιείται ένα ζεύγος φίλτρων (πρωτεύον και δευτερεύον, βλέπε παράρτημα V) για την πλήρη διαδικασία δοκιμής. Εάν υπάρχει σύστημα αραίωσης μέρους της ροής, το γινόμενο του λόγου αραίωσης επί την ροή των καυσαερίων πρέπει να μην αποκλίνει σε καμία φάση περισσότερο του 7 % από τη μέση τιμή όλων των φάσεων. Με το σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, ο ολικός ρυθμός ροής μάζας δεν πρέπει να παρουσιάζει απόκλιση μεγαλύτερη του 7 % από το μέσο όρο όλων των φάσεων. Η μάζα του δείγματος που αντλείται διαμέσου των φίλτρων σωματιδίων ( $M_{SAM}$ ) πρέπει να προρυθμίζεται σε κάθε φάση έτσι ώστε να λαμβάνεται υπόψη ο συντελεστής στάθμισης της φάσης και ο ρυθμός ροής της μάζας του καυσαερίου ή του καυσίμου (βλέπε σημείο 4.8.3.3). Πρέπει να χρησιμοποιείται χρόνος δειγματοληψίας 20 τουλάχιστον δευτερόλεπτων. Η δειγματοληψία πρέπει να διενεργείται όσο το δυνατό αργότερα στο πλαίσιο της κάθε φάσης. Οι στροφές και το φορτίο του κινητήρα, η θερμοκρασία του εισαγομένου αέρα, και η ροή των καυσαερίων πρέπει να καταγράφονται κατά τα τελευταία πέντε λεπτά της κάθε φάσης, με τις απαιτήσεις ταχύτητας και φορτίου να πληρούνται κατά τη διάρκεια του χρόνου δειγματοληψίας των σωματιδίων αλλ' οπωσδήποτε κατά το τελευταίο λεπτό της κάθε φάσης.»

Το σημείο 4.7 τροποποιείται ως εξής:

- «4.7. **Αξιολόγηση αποτελεσμάτων**
- 4.7.1. Μετά το τέλος της δοκιμής, πρέπει να καταγράφεται η ολική μάζα του δείγματος διαμέσου των φίλτρων ( $M_{SAM}$ ). Τα φίλτρα πρέπει να επιστρέφονται στο θάλαμο στάθμισης και να παραμεινουν εκεί για ωρίμανση επί δύο τουλάχιστο ώρες, αλλ' όχι περισσότερο από 36 ώρες, και έπειτα να ζυγίζονται. Καταγράφεται το μεικτό βάρος των φίλτρων. Η μάζα των σωματιδίων ( $P_f$ ) είναι το άθροισμα των μαζών των σωματιδίων που έχουν συλλεχθεί στο πρωτεύον και στο δευτερεύον φίλτρο.
- 4.7.2. Για την αξιολόγηση του διαγράμματος καταγραφής των αερίων εκπομπών, εντοπίζονται τα τελευταία 60 δευτερόλεπτα κάθε φάσης και προσδιορίζεται ο μέσος όρος των καταγραμμένων τιμών των HC, CO και NO<sub>x</sub> στη διάρκεια αυτής της περιόδου. Η συγκέντρωση των HC, CO και NO<sub>x</sub> κάθε φάσεως προσδιορίζεται από τις μέσες καταγραμμένες τιμές και τα αντίστοιχα δεδομένα βαθμονόμησης. Μπορεί πάντως να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικός τύπος καταγραφής αν εξασφαλίζει μια ισοδύναμη πρόσκτηση δεδομένων.»

Το σημείο 4.8.1 τροποποιείται ως εξής:

- «4.8.1. Τα τελικώς αναφερόμενα αποτελέσματα της δοκιμής των αερίων εκπομπών υπολογίζονται ως εξής:»

Το πρώτο εδάφιο του σημείου 4.8.2 τροποποιείται ως εξής:

- «4.8.2. Οι εκπομπές αερίων ρυπαντών υπολογίζονται βάσει των εξής στοιχείων:

$$\overline{NO_x} = \frac{\sum NO_{x\ masa} \cdot WF_i}{\sum (P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

$$\overline{CO} = \frac{\sum CO_{masa} \cdot WF_i}{\sum (P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

$$\overline{HC} = \frac{\sum HC_{masa} \cdot WF_i}{\sum (P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

(το υπόλοιπο μένει αμετάβλητο)

Μετά το σημείο 4.8.2 προστίθενται τα ακόλουθα νέα σημεία 4.8.3, 4.8.4 και 4.8.5:

- «4.8.3. Οι εκπομπές σωματιδίων υπολογίζονται κατά τον ακόλουθο τρόπο. Οι γενικές εξισώσεις της παρούσας παραγράφου ισχύουν τόσο για τα συστήματα αραίωσης πλήρους ροής όσο και για τα συστήματα αραίωσης μερικής ροής:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{masa}}{\sum (P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

- 4.8.3.1. Η ροή μάζας των σωματιδίων υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$PT_{masa} = \frac{P_f \cdot \overline{G}_{EDF}}{M_{SAM} \cdot 1\ 000}$$

ή

$$PT_{masa} = \frac{P_f \cdot \overline{V}'_{EDF}}{V_{SAM} \cdot 1\ 000}$$

4.8.3.2.  $\overline{G_{EDF}}$ ,  $\overline{V''_{EDF}}$ ,  $M_{SAM}$  και  $V_{SAM}$  για τον όλο κύκλο δοκιμής προσδιορίζονται με την άθροιση των μέσων τιμών των επί μέρους φάσεων.

$$\overline{G_{EDF}} = \Sigma G_{EDF,i} \cdot WF_i$$

$$\overline{V''_{EDF}} = \Sigma V''_{EDF,i} \cdot WF_i$$

$$M_{SAM} = \Sigma M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \Sigma V_{SAM,i}$$

4.8.3.3. Ο πραγματικός συντελεστής στάθμισης  $WF_E$  για την κάθε φάση υπολογίζεται κατά τον ακόλουθο τρόπο:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \cdot \overline{G_{EDF}}}{M_{SAM} \cdot G_{EDF,i}}$$

ή

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \cdot \overline{V''_{EDF}}}{V_{SAM} \cdot V''_{EDF,i}}$$

Η τιμή των πραγματικών συντελεστών στάθμισης της εκπομπής σωματιδίων δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από  $\pm 0,003$  από τους συντελεστές στάθμισης που δίνονται στο παράρτημα III σημείο 4.8.2.

4.8.4. Τα τελικώς αναφερόμενα αποτελέσματα της εκπομπής σωματιδίων υπολογίζονται ως ακολούθως, όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής (παράρτημα V, σύστημα 4):

4.8.4.1. Προσδιορίζεται ο ρυθμός ροής όγκου των αραιωμένων καυσαερίων  $V''_{TOT}$  για όλες τις φάσεις. Το  $V''_{TOT,i}$  αντιστοιχεί στο  $V''_{EDF,i}$  στις γενικές εξισώσεις του σημείου 4.8.3.2.

4.8.4.2. Κατά τη χρησιμοποίηση συστήματος απλής αραίωσης,  $M_{SAM}$  είναι η μάζα δια μέσου των φίλτρων δειγματοληψίας (GF 1 στο παράρτημα V, σύστημα 4).

4.8.4.3. Κατά τη χρησιμοποίηση συστήματος διπλής αραίωσης,  $M_{SAM}$  είναι η μάζα δια μέσου των φίλτρων δειγματοληψίας (GF 1 στο παράρτημα V, σύστημα 4) μείον τη μάζα του αέρα δευτερεύουσας αραίωσης (GF 2 στο παράρτημα V, σύστημα 4).

4.8.5. Τα τελικώς αναφερόμενα αποτελέσματα της εκπομπής σωματιδίων υπολογίζονται ως ακολούθως όταν χρησιμοποιείται σύστημα μερικής αραίωσης ροής (παράρτημα V, σύστημα 5). Επειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι ελέγχου του ρυθμού αραίωσης, ισχύουν διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού των  $G_{EDF}$  ή  $V''_{EDF}$ . Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επί μέρους φάσεων κατά τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας.

4.8.5.1. Τύπος κλασματικής δειγματοληψίας με ισοκινητικό καθετήρα δειγματοληψίας:

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

ή

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \cdot q_i$$

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

ή

$$q_i = \frac{V''_{DIL,i} + (V''_{EXH,i} \cdot r)}{(V''_{EXH,i} \cdot r)}$$

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

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

4.8.5.2. Τύπος κλασματικής δειγματοληψίας με μέτρηση  $CO_2$  ή  $NO_x$

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

ή

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \cdot q_i$$

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

όπου  $Conc_E$  = συγκέντρωση ανεπεξέργαστων καυσαερίων  
 $Conc_D$  = συγκέντρωση αραιωμένων καυσαερίων  
 $Conc_A$  = συγκέντρωση στον αέρα της αραιώσης.

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση μετατρέπονται σε τιμές επί υγρής βάσης σύμφωνα με το παράρτημα VI.

4.8.5.3. Τύπος ολικής δειγματοληψίας με μέτρηση  $CO_2$  και μέθοδος ισοζυγίου άνθρακος

$$G_{EDF,i} = \frac{206 \cdot G_{Fuel,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

όπου  $CO_{2D}$ : συγκέντρωση  $CO_2$  στο αραιωμένο καυσαέριο  
 $CO_{2A}$ : συγκέντρωση  $CO_2$  στον αέρα αραιώσης  
(συγκεντρώσεις εκφραζόμενες σε τιμές % κατ' όγκο επί υγρής βάσης).

Η εξίσωση αυτή βασίζεται στην εκτίμηση του ισοζυγίου του άνθρακος (τα χορηγούμενα στον κινητήρα άτομα άνθρακος εκπέμπονται υπό μορφή  $CO_2$ ) και συνάγεται μέσω των ακόλουθων σταδίων:

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

$$q_i = \frac{206 \cdot G_{Fuel,i}}{G_{EXH,i} \cdot (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

4.8.5.4. Τύπος ολικής δειγματοληψίας με έλεγχο μάζας ροής

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

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

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΠΙΣΤΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Στον πίνακα προστίθεται μετά τις λέξεις «περιεκτικότητα σε θείο» η παραπομπή (\*), στο κάτω δε μέρος της σελίδας η εξής υποσημείωση:

«(\*) Εφόσον το ζητήσει ο κατασκευαστής, μπορεί να χρησιμοποιείται πετρέλαιο περιεκτικότητας σε θείο μέχρι 0,05%, αντιπροσωπευτικό μιας ποιότητας καυσίμου που είναι πιθανό να κυκλοφορεί στην αγορά στο μέλλον, για τις δοκιμές που αφορούν τόσο την έγκριση όσο και την πιστότητα της παραγωγής.»

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Ο τίτλος τροποποιείται ως εξής:

#### «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ»

Το αρχικό εδάφιο τροποποιείται ως εξής:

#### «1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Περιγράφονται τρία αναλυτικά συστήματα για τον προσδιορισμό των εκπομπών αερίων με βάση τη χρησιμοποίηση:

- συσκευής ανάλυσης HFID για τη μέτρηση των υδρογονοθράκων,
- συσκευής ανάλυσης NDIR για τη μέτρηση του μονοξειδίου του άνθρακα,
- συσκευής CLA, HCLA ή ισοδύναμης, με ή χωρίς θερμαινόμενο αγωγό δειγματοληψίας, για τη μέτρηση των οξειδίων του αζώτου.»

Μετά το σχήμα 3 προστίθεται το ακόλουθο νέο σημείο 2:

**«2. Προσδιορισμός εκπομπής σωματιδίων**

Ο προσδιορισμός της εκπομπής σωματιδίων απαιτεί ένα σύστημα αραίωσης ικανό να διατηρεί τη θερμοκρασία του αραιωμένου καυσαερίου σε θερμοκρασία το πολύ 325 K (52° C), ένα σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων, φίλτρα σωματιδίων με ειδικές προδιαγραφές και ένα ζυγό μικρογραμμαρίων, τοποθετημένο σε κλιματιζόμενο θάλαμο ζύγισης. Περιγράφονται δύο τελείως διαφορετικά συστήματα αραίωσης και δειγματοληψίας (σύστημα αραίωσης πλήρους ροής και σύστημα αραίωσης μερικής ροής). Οι προδιαγραφές των φίλτρων, του ζυγού και του θαλάμου ζύγισης εφαρμόζονται και στα δύο συστήματα.

**2.1. Φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων**

2.1.1. Απαιτούνται φίλτρα από ίνες υάλου επιστρωμένες με φθορανθρακικό πλαστικό ή φίλτρα με μεμβράνες κατασκευασμένα με βάση φθορανθρακικό πλαστικό.

2.1.2. Τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να έχουν ελάχιστη διάμετρο 47 mm (διάμετρο κηλίδας 37 mm). Φίλτρα μεγαλύτερης διαμέτρου είναι αποδεκτά.

2.1.3. Λαμβάνεται δείγμα του αραιωμένου καυσαερίου με ένα ζεύγος φίλτρων τοποθετημένων εν σειρά (ένα πρωτεύον φίλτρο και ένα δευτερεύον) κατά την εκτέλεση της δοκιμής. Το δευτερεύον φίλτρο τοποθετείται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 100 mm κατά τη φορά της ροής από το πρωτεύον φίλτρο και δεν πρέπει να είναι σε επαφή με αυτό.

2.1.4. Η συνιστώμενη ελάχιστη φόρτιση πρωτεύοντος φίλτρου 47 mm (διαμέτρου κηλίδας 37 mm) είναι 0,5 mg ενώ σε ένα πρωτεύον φίλτρο 70 mm (διαμέτρου κηλίδας 60 mm) είναι 1,3 mg. Για άλλα φίλτρα συνιστώνται ελάχιστες φορτίσεις 0,5 mm ανά 1 075 mm<sup>2</sup> εμβαδού κηλίδας.

**2.2. Προδιαγραφές θαλάμου ζύγισης και ζυγού μικρογραμμαρίων**

2.2.1. Η θερμοκρασία του θαλάμου (ή του χώρου) όπου προετοιμάζονται και ζυγίζονται τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να διατηρείται σταθερή με ανοχή  $\pm 6$  K από ένα προρυθμισμένο σημείο κείμενο μεταξύ 293 K (20° C) και 303 K (30° C) σε όλη τη διάρκεια της ωρίμανσης και της ζύγισης. Η σχετική υγρασία πρέπει να διατηρείται σταθερή με ανοχή  $\pm 10$  % σχετικής υγρασίας από μια προρυθμισμένη τιμή μεταξύ 35 και 55 %.

2.2.2. Το περιβάλλον του θαλάμου (ή του χώρου) πρέπει να είναι απαλλαγμένο από οποιοδήποτε μολυντή (όπως η σκόνη) που θα μπορούσε να επικαθίσει στα φίλτρα, κατά τη διάρκεια της σταθεροποίησής τους. Θα πρέπει να ζυγισθούν δύο τουλάχιστον μη χρησιμοποιημένα φίλτρα αναφοράς το βραδύτερο τέσσερις ώρες μετά τη ζύγιση των φίλτρων δειγματοληψίας και κατά προτίμηση ταυτόχρονα με αυτά. Εάν το μέσο βάρος των φίλτρων αναφοράς αλλάξει από ζύγιση σε ζύγιση των φίλτρων δειγματοληψίας κατά περισσότερο από  $\pm 6,0$  % της συνιστωμένης ελάχιστης φόρτισης των φίλτρων, τότε όλα τα φίλτρα δειγματοληψίας πρέπει να απορριφθούν και οι δοκιμές εκπομπής να επαναληφθούν.

Σε περίπτωση αλλαγής βάρους μεταξύ  $-3,0$  και  $-6,0$  %, ο κατασκευαστής έχει την εκλογή είτε να επαναλάβει τη δοκιμή είτε να προσθέσει τη μέση ποσότητα απώλειας βάρους στο καθαρό βάρος του δείγματος. Σε περίπτωση αλλαγής βάρους μεταξύ  $+3,0$  και  $+6,0$  %, ο κατασκευαστής έχει την εκλογή είτε να επαναλάβει τη δοκιμή είτε να αποδεχθεί τις μετρηθείσες τιμές βάρους των φίλτρων δειγματοληψίας. Αν το μέσο βάρος μεταβάλλεται λιγότερο του  $\pm 3,0$  % πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα μετρηθέντα βάρη των φίλτρων δειγματοληψίας. Τα φίλτρα αναφοράς πρέπει να έχουν το ίδιο μέγεθος και τα ίδια υλικά κατασκευής με τα φίλτρα δειγματοληψίας και πρέπει να αλλάζονται μια τουλάχιστον φορά το μήνα.

2.2.3. Ο ζυγός μικρογραμμαρίων, που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των βαρών όλων των φίλτρων πρέπει να έχει ακρίβεια (τυπική απόκλιση) 2 % και αναγνωσιμότητα 1 % της συνιστωμένης ελάχιστης φόρτισης του φίλτρου.

**2.3. Πρόσθετες προδιαγραφές**

Όλα τα μέρη του συστήματος αραίωσης και του συστήματος δειγματοληψίας από τον σωλήνα απαγωγής μέχρι και τον συγκρατητή φίλτρου, που είναι σε επαφή με τα ανεπεξέργαστα και τα αραιωμένα καυσαέρια, πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να ελαχιστοποιείται η απόθεση ή αλλοίωση των σωματιδίων. Όλα τα μέρη πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ευηλεκτραγωγό υλικό που δεν αντιδρά με τα συστατικά των καυσαερίων και πρέπει να είναι ηλεκτρικά γειωμένα, για την αποφυγή ηλεκτροστατικών φαινομένων.

**Σύστημα 4 (σύστημα αραίωσης πλήρους ροής)**

Περιγράφεται ένα σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων βασισμένο στην αραίωση του ολικού καυσαερίου με τη χρησιμοποίηση της αρχής CVS (δειγματοληψίας σταθερού όγκου). Το σχήμα 4 αποτελεί ένα σχηματικό διάγραμμα του συστήματος αυτού. Ο ολικός όγκος του μείγματος καυσαερίων και αέρα αραίωσης πρέπει να μετρείται ενώ θα πρέπει να συλλέγεται και ένα δείγμα για ανάλυση.

Κατόπιν προσδιορίζεται η μάζα των εκπεμπομένων σωματιδίων από το δείγμα μάζας που συλλέγεται σε ένα ζεύγος φίλτρων, από τη ροή του δείγματος, και από την ολική ροή του αέρα αραίωσης και των καυσαερίων, καθόλη τη διάρκεια της περιόδου της δοκιμής. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί PDP ή CFV και σύστημα απλής ή διπλής αραίωσης. Οι εκπομπές αερίων δεν πρέπει να προσδιορίζονται με σύστημα CVS. Τα συστατικά μέρη πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

**EP Σωλήνας εξαγωγής — εξάτμιση**

Ο σωλήνας εξαγωγής πρέπει να έχει μήκος, από την έξοδο της εξαγωγής του κινητήρα ή από την έξοδο του στροβιλοσυμπιεστή μέχρι τη σήραγγα αραίωσης, όχι μεγαλύτερο των 10 m. Αν το μήκος συστήματος υπερβαίνει τα 4 m, τότε, όλες οι σωληνώσεις επιπλέον των 4 mm θα πρέπει να είναι θερμομονωμένες. Το κατ' ακρίβεια πάχος της μόνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 mm. Η θερμική αγωγιμότητα του μονωτικού υλικού πρέπει να έχει τιμή όχι μεγαλύτερη των 0,1 W/mk μετρώμενη στους 673 K (300° C).

**PDP Ογκομετρική αντλία**

Η αντλία PDP μετρά την ολική ροή του αραιωμένου καυσαερίου βάσει του αριθμού των στροφών της αντλίας και του εκτοπίσματός της. Η αντίθλιψη του συστήματος απαγωγής δεν πρέπει να μειώνεται τεχνητά από την PDP ή από το σύστημα εισαγωγής του αέρα αραίωσης. Η στατική πίεση, που μετρείται με το λειτουργικό σύστημα CVS, πρέπει να παραμένει στα όρια των  $\pm 1,5$  kPa σε σχέση με τη στατική πίεση που μετράται χωρίς σύνδεση με το CVS, υπό ίση ταχύτητα και ίσο φορτίο του κινητήρα. Η θερμοκρασία του αερίου μίγματος αμέσως πριν από το PDP θα βρίσκεται μέσα σε εύρος απόκλισης  $\pm 6$  K από τη μέση θερμοκρασία λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν γίνεται υπολογισμός της ροής.

**CFV Βεντουρίμετρο κρίσιμης ροής**

Το σύστημα CFV μετρά την ολική αραιωμένη ροή, κρατώντας τη ροή σε συνθήκες 'κορεσμού' (κρίσιμη ροή). Οι διακυμάνσεις στατικής πίεσης στο ανεπεξέργαστο καυσαέριο πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που προσδιορίζονται για την PDP. Η θερμοκρασία του αερίου μίγματος αμέσως πριν από το CFV πρέπει να κείται στην περιοχή  $\pm 11$  K σε σχέση με τη μέση θερμοκρασία λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν γίνεται υπολογισμός ροής.

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

Ο εναλλάκτης θερμότητας πρέπει να έχει επαρκή δυναμικότητα για να διατηρεί τη θερμοκρασία στα ανωτέρω καθοριζόμενα όρια.

**EFC Ηλεκτρονικός υπολογισμός ροής (προαιρετικός εάν χρησιμοποιείται HE)**

Αν η θερμοκρασία στην εισαγωγή είτε της PDP είτε του CFV δεν διατηρείται σταθερή, απαιτείται ένα σύστημα υπολογισμού ροής για τη συνεχή μέτρηση του ρυθμού ροής.

**PDT Σήραγγα πρωτεύουσας αραίωσης**

Η σήραγγα πρωτεύουσας αραίωσης πρέπει να είναι:

- αρκετά μικρής διαμέτρου ώστε να προκαλεί στροβιλώδη ροή (με αριθμό Reynolds μεγαλύτερο του 4 000) και επαρκούς μήκους ώστε να προκαλεί πλήρη ανάμειξη του καυσαερίου και του αέρα αραίωσης,
- διαμέτρου τουλάχιστον 460 mm σε σύστημα απλής αραίωσης, ή τουλάχιστον 200 mm σε σύστημα διπλής αραίωσης.

Τα καυσαέρια του κινητήρα πρέπει να κατευθύνονται προς τα κατάντη του σημείου όπου εισάγονται στη σήραγγα πρωτεύουσας αραίωσης και να αναμειγνύονται ολοσχερώς.

**SDS Σύστημα απλής αραίωσης**

Στη μέθοδο μεμονωμένης ή απλής αραίωσης συλλέγεται ένα δείγμα από τη σήραγγα πρωτεύουσας αραίωσης, το οποίο εν συνεχεία διαβιβάζεται μέσω του φίλτρου δειγματοληψίας. Η δυναμικότητα ροής της PDP ή του CFV πρέπει να είναι αρκετή ώστε το αραιωμένο καυσαέριο να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση των 325 K (52° C) αμέσως πριν από το πρωτεύον φίλτρο σωματιδίων.

**DDS Σύστημα διπλής αραίωσης**

Στη μέθοδο διπλής αραίωσης συλλέγεται ένα δείγμα από τη σήραγγα πρωτεύουσας αραίωσης, το οποίο διαβιβάζεται έπειτα σε μια σήραγγα δευτερεύουσας αραίωσης όπου αραιώνεται περαιτέρω. Το διπλά αραιωμένο δείγμα διαβιβάζεται ύστερα μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας. Η δυναμικότητα ροής της PDP ή του CFV πρέπει να επαρκεί για τη διατήρηση του αραιωμένου ρεύματος των καυσαερίων στην αντλία PDP σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση των 464 K (191° C) στη ζώνη δειγματοληψίας. Το σύστημα δευτερεύουσας αραίωσης πρέπει να παρέχει επαρκή ποσότητα αέρα, δευτερεύουσας αραίωσης, έτσι ώστε να διατηρείται το διπλά αραιωμένο ρεύμα καυσαερίων σε θερμοκρασία κάτω των 325 K (52° C) αμέσως πριν από το πρωτεύον φίλτρο σωματιδίων.

**PSP Καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων (μόνο για το σύστημα SDS)**

Ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει:

- να εγκαθίσταται βλέποντας αντίθετα στη φορά του ρεύματος σε ένα σημείο όπου ο αέρας αραίωσης αναμειγνύεται καλά με το καυσαέριο (π.χ. στον κεντρικό αγωγό της σήραγγας αραίωσης, περί τις 10 διαμέτρους της σήραγγας προς τη φορά της ροής από το σημείο όπου τα καυσαέρια εισέρχονται στη σήραγγα αραίωσης),
- να έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 12 mm.

Η απόσταση από το ακροφύσιο του καθετήρα ως το συγκρατητή των φίλτρων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1 020 mm. Ο καθετήρας δειγματοληψίας δεν πρέπει να θερμαίνεται.

- PTT** *Αγωγός μεταφοράς σωματιδίων* (μόνο για το σύστημα DDS)  
 Ο αγωγός μεταφοράς σωματιδίων πρέπει:
- να εγκαθίσταται βλέποντας αντίθετα στη φορά της ροής σε ένα σημείο όπου ο αέρας αραίωσης αναμειγνύεται καλά με το καυσαέριο (π.χ. στον κεντρικό αγωγό της σήραγγας αραίωσης περί τις 10 διαμέτρους της σήραγγας προς τη φορά του ρεύματος από το σημείο όπου τα καυσαέρια εισέρχονται στη σήραγγα αραίωσης),
  - να έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 12 mm,
  - να μην έχει απόσταση μεταξύ επιπέδου εισαγωγής και επιπέδου εξαγωγής μεγαλύτερη των 910 mm.
- Το δείγμα σωματιδίων πρέπει να εξέρχεται κατά τον κεντρικό άξονα της σήραγγας δευτερεύουσας αραίωσης και να κατευθύνεται σύμφωνα με τη φορά του ρεύματος. Ο σωλήνας μεταφοράς δεν πρέπει να θερμαίνεται.
- SDT** *Σήραγγα δευτερεύουσας αραίωσης* (μόνο για το DDS)  
 Η σήραγγα δευτερεύουσας αραίωσης πρέπει να έχει ελάχιστη διάμετρο 75 mm και επαρκές μήκος ώστε να προσφέρει χρόνο παραμονής 0,25 τουλάχιστον δευτερολέπτων στο διπλά αραιωμένο δείγμα. Ο συγκρατητής του πρωτεύοντος φίλτρου πρέπει να είναι τοποθετημένος σε 300 mm το πολύ από την έξοδο της σήραγγας δευτερεύουσας αραίωσης.
- DAF** *Φίλτρο αραίωσης αέρα*  
 Ο ενδεχομένως διηθούμενος στην εισαγωγή του αέρα αραίωσης πρέπει να έχει θερμοκρασία ίση με  $298 \pm 5$  K ( $25^\circ \pm 5^\circ$  C) και μπορεί να δειγματίζεται για τον προσδιορισμό των αρχικών επιπέδων σωματιδίων, που θα μπορέσουν έπειτα να αφαιρεθούν από τις μετρούμενες στο αραιωμένο καυσαέριο τιμές σωματιδίων.
- FH** *Συγκρατητής(ες) φίλτρου*  
 Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για το πρωτεύον και το δευτερόν φίλτρο είτε ένα κοινό περιβλήμα υποδοχής είτε χωριστά περιβλήματα φίλτρων. Οποσδήποτε, πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του παραρτήματος V, σημείο 2.1.3. Οι συγκρατητές φίλτρων δεν πρέπει να θερμαίνονται.
- SP** *Αντλία δείγματος*  
 Η αντλία δείγματος σωματιδίων πρέπει να είναι τοποθετημένη αρκετά μακριά από τη σήραγγα αραίωσης έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισαγομένου αερίου να διατηρείται σταθερή ( $\pm 3$  K) όταν δεν χρησιμοποιείται σύστημα υπολογισμού ροής. Η αντλία ή οι αντλίες δειγματοληψίας πρέπει να λειτουργούν σε αλόκληρη τη διάρκεια της διαδικασίας της δοκιμής. Πρέπει να χρησιμοποιείται ένα σύστημα διακλάδωσης bypass για τη διέλευση του δείγματος μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας.
- DP** *Αντλία αέρα αραίωσης* (μόνο για το DDS)  
 Η αντλία αραίωσης αέρα πρέπει να τοποθετείται έτσι ώστε ο αέρας δευτερεύουσας αραίωσης να χορηγείται με θερμοκρασία  $298 \pm 5$  K ( $25^\circ \pm 5^\circ$  C).
- GF 1** *Ροόμετρο αερίου* (ροή δείγματος σωματιδίων)  
 Το αερίομετρο ή άλλο όργανο μέτρησης ροής αερίων πρέπει να είναι τοποθετημένο αρκετά μακριά από τη σήραγγα αραίωσης, έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισαγομένου αερίου να παραμένει σταθερή ( $\pm 3$  K) εάν δεν χρησιμοποιείται σύστημα υπολογισμού ροής.
- GF 2** *Ροόμετρο αερίου* (αέρας αραίωσης, μόνο για το DDS)  
 Το αερίομετρο ή άλλο όργανο μέτρησης ροής αερίων πρέπει να είναι τοποθετημένο έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισαγομένου αερίου να παραμένει στους  $298 \pm 5$  K ( $25^\circ \pm 5^\circ$  C).
- Σύστημα 5** (σύστημα μερικής αραίωσης ροής)  
 Περιγράφεται ένα σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων βασισμένο στην αραίωση μέρους του καυσαερίου. Το σχήμα 5 είναι ένα σχηματικό διάγραμμα του συστήματος αυτού. Η μάζα των εκπεπομένων σωματιδίων προσδιορίζεται από τη μάζα ενός δείγματος που συλλέγεται σε ένα ζεύγος φίλτρων και από τον λόγο αραίωσης, τη ροή του δείγματος και τη ροή των καυσαερίων ή του καυσίμου στη διάρκεια της περιόδου της δοκιμής. Ο υπολογισμός του λόγου αραίωσης εξαρτάται από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου συστήματος. Μπορεί να ληφθεί ως δείγμα κλάσμα μόνο του αραιωμένου καυσαερίου (τύπος κλασματικής δειγματοληψίας) ή όλο το αραιωμένο καυσαέριο (τύπος ολικής δειγματοληψίας). Όλοι οι τύποι που περιγράφονται στο παρόν έγγραφο είναι ισοδύναμοι αρκεί να συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις του παραρτήματος III σημεία 4.6.6 και 4.8.3.3. Τα συστατικά μέρη πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- EP** *Αγωγός εξαγωγής καυσαερίων*  
 Για τους τύπους χωρίς ισοκινητικό καθετήρα είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός ίσιου σωλήνα με μήκος εξαπλάσιο από τη διάμετρό του αντίθετα προς τη φορά του ρεύματος και τριπλάσιο προς τη φορά του ρεύματος από το ακροφύσιο του καθετήρα. Για τους τύπους με ισοκινητικό καθετήρα, ο αγωγός εξαγωγής καυσαερίων πρέπει να είναι ελεύθερος γωνιών, κάμψεων και αποτόμων αλλαγών διαμέτρου επί μήκος 15πλάσιο τουλάχιστον από τη διάμετρο του σωλήνα αντίθετα προς τη φορά του ρεύματος και επί 4 διαμέτρους σωλήνα κατά τη φορά του ρεύματος από το ακροφύσιο του καθετήρα. Η ταχύτητα των καυσαερίων στη ζώνη δειγματοληψίας πρέπει να υπερβαίνει τα 10 m/s και να είναι μικρότερη των 200 m/s. Οι διακυμάνσεις της πίεσης του καυσαερίου δεν πρέπει να υπερβαίνουν κατά μέσο όρο τα  $\pm 500$  Pa. Τα οποιαδήποτε μέτρα μείωσης των διακυμάνσεων της πίεσης εκτός της χρησιμοποίησης ενός συστήματος εξαγωγής καυσαερίων επί πλαισίου (περιλαμβανομένων και των σιγαστήρων) δεν πρέπει να αλλάζουν την απόδοση των κινητήρων ούτε να προκαλούν την απόθεση σωματιδίων.

- PR Καθετήρας δειγματοληψίας**
- Ο καθετήρας τοποθετείται με κατεύθυνση σύμφωνα με τη φορά της ροής στον κεντρικό άξονα του αγωγού εξαγωγής καυσαερίων σε ένα σημείο όπου πληρούνται οι ανωτέρω συνθήκες ροής. Ο ελάχιστος λόγος διαμέτρων μεταξύ της διαμέτρου του αγωγού εξαγωγής καυσαερίων και της διαμέτρου του καθετήρα πρέπει να είναι ίσος με 4.
- ISP Ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας (προαιρετικός, εάν χρησιμοποιείται EGA ή σύστημα ελέγχου ροής μάζας)**
- Ο ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να παρέχει ένα αναλογικό δείγμα του ανεπεξέργαστου καυσαερίου. Για τον σκοπό αυτό η διάταξη ISP αντικαθιστά τον PR που περιγράφηκε ανωτέρω και πρέπει να συνδέεται με έναν μετατροπέα διαφορικής πίεσης και ένα σύστημα ελέγχου ταχύτητας για να λαμβάνεται ισοκινητική ροή στο ακροφύσιο του καθετήρα. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος πρέπει να είναι ίση με 12 mm.
- EGA Συσσκευή ανάλυσης καυσαερίων (προαιρετική αν χρησιμοποιηθεί ISP ή σύστημα ελέγχου ροής μάζας)**
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν συσκευές ανάλυσης CO<sub>2</sub> ή NO<sub>x</sub> (μόνο CO<sub>2</sub> αν χρησιμοποιείται μέθοδος ισοζυγίου άνθρακα). Οι αναλυτικές συσκευές πρέπει να βαθμονομούνται όπως οι συσκευές ανάλυσης για τη μέτρηση αερίων ρυπαντών. Για τον προσδιορισμό των διαφορών συγκέντρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μια ή περισσότερες συσκευές ανάλυσης.
- TT Αγωγός μεταφοράς**
- Ο αγωγός μεταφοράς του δείγματος των σωματιδίων πρέπει να είναι:
- θερμαινόμενος ή θερμομονωμένος έτσι ώστε η θερμοκρασία του αερίου στο εσωτερικό του να μην είναι κατώτερη των 423 K (150° C). Αν η θερμοκρασία των καυσαερίων είναι κατώτερη των 423 K (150° C), η θερμοκρασία των αερίων μέσα στον αγωγό δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία των καυσαερίων,
  - διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο του καθετήρα ή και μεγαλύτερης, αλλά όχι μεγαλύτερης των 25 mm,
  - μήκους όχι μεγαλύτερου από τα 1 000 mm, από το επίπεδο εισαγωγής μέχρι το επίπεδο εξόδου.
- Το δείγμα σωματιδίων πρέπει να εξέρχεται στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραίωσης και να κατευθύνεται κατά τη φορά του ρεύματος.
- SC Διάταξη ελέγχου ταχύτητας (μόνο για το ISP)**
- Για την ισοκινητική διάσπαση του κυρίου ρεύματος καυσαερίων είναι αναγκαίο ένα σύστημα ελέγχου της πίεσης που θα διατηρεί διαφορική πίεση με μηδέν μεταξύ του EP και του ISP. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες αερίου στο EP και το ISP θα είναι οι αυτές και η ροή μάζας μέσω του ISP θα είναι ένα σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Η ρύθμιση γίνεται με τον έλεγχο της ταχύτητας του φυστήρα αναρρόφησης (SB) και με τη διατήρηση της ταχύτητας του στροβιλοσυμπιεστή (PB) σταθερής στη διάρκεια της κάθε φάσης. Το απομένον σφάλμα στο βράχο ελέγχου πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει  $\pm 0,5\%$  της περιοχής μετρήσεων του μετατροπέα πίεσης (DPT). Οι διακυμάνσεις της πίεσης στη σήραγγα αραίωσης δεν πρέπει να υπερβαίνουν κατά μέσο όρο  $\pm 250$  Pa.
- DPT Μετατροπέας διαφορικής πίεσης (μόνο για το ISP)**
- Ο μετατροπέας διαφορικής πίεσης πρέπει να έχει περιοχή τιμών της τάξεως των  $\pm 500$  Pa.
- FC 1 Σύστημα ελέγχου ροής (αέρας αραίωσης)**
- Για τον έλεγχο της ροής μάζας του αέρα αραίωσης είναι αναγκαία μια διάταξη ελέγχου της ροής. Η διάταξη αυτή μπορεί να συνδέεται με το διαφορικό σήμα της ροής των καυσαερίων ή της ροής του καυσίμου ή/και του CO<sub>2</sub>. Όταν χρησιμοποιείται πηγή πεπιεσμένου αέρα, η διάταξη FC 1 ελεγχεται με άμεσο τρόπο τη ροή του αέρα.
- GF 1 Ροόμετρο αερίου (αέρας αραίωσης)**
- Το αερίομετρο ή άλλο όργανο μέτρησης ροής θα τοποθετηθεί έτσι ώστε η θερμοκρασία εισαγωγής του αερίου να παραμένει σταθερή στους  $298 \pm 5$  K ( $25^\circ \pm 5^\circ$  C).
- SB Φυστήρας αναρρόφησης (μόνο για τον τύπο κλασματικής δειγματοληψίας)**
- PB Στροβιλοσυμπιεστής**
- Για τον έλεγχο του ρυθμού ροής μάζας του αέρα αραίωσης, ο PB πρέπει να συνδέεται με το FC 1. Ως σήματα αντολών, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα διαφορετικά σήματα της ροής των καυσαερίων ή του καυσίμου ή/και του CO<sub>2</sub>. Ο PB δε χρειάζεται όταν χρησιμοποιείται πηγή πεπιεσμένου αέρα.
- DAF Φίλτρα αραίωσης αέρα**
- Ο αέρας αραίωσης μπορεί να διηθείται, οφείλει δε να έχει στην εισαγωγή του, θερμοκρασία  $298 \pm 5$  K ( $25^\circ \pm 5^\circ$  C) και μπορεί να δειγματισθεί για να προσδιορισθούν τα βασικά επίπεδα σωματιδίων, τα οποία μπορούν έπειτα να αφαιρεθούν από τις μετρώμενες στο αραιωμένο καυσαέριο τιμές.

**DT Σήραγγα αραίωσης**

Η σήραγγα αραίωσης πρέπει να έχει:

- αρκετά μικρή διάμετρο για να προκαλεί στροβιλώδη ροή (αριθμός Reynolds μεγαλύτερος του 4 000) και με επαρκές μήκος για να προκαλεί πλήρη ανάμειξη του καυσαερίου με τον αέρα αραίωσης,
- διάμετρο τουλάχιστο 25 mm για τον τύπο ολικής δειγματοληψίας,
- διάμετρο τουλάχιστο 75 mm για τον τύπο κλασματικής δειγματοληψίας.

Τα καυσαέρια του κινητήρα πρέπει να κατευθύνονται σύμφωνα με τη ροή του ρεύματος στο σημείο όπου εισάγονται στη σήραγγα αραίωσης και να αναμειγνύονται ομοιόμορφα με τον αέρα αραίωσης μέσω ενός στομίου ανάμειξης. Για τα κλασματικά συστήματα, η ποιότητα της ανάμειξης θα ελέγχεται μετά τη θέση σε υπηρεσία μέσω ενός προφίλ CO<sub>2</sub> της σήραγγας με τον κινητήρα εν λειτουργία (τουλάχιστο έξι ισαπέχοντα σημεία μέτρησης).

**PSS Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων**

Το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει να έχει τέτοια μορφή ώστε να συλλέγει ένα δείγμα από τη σήραγγα αραίωσης και να διαβιβάζει το δείγμα αυτό μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας (τύπος κλασματικής δειγματοληψίας) ή να διαβιβάζει το σύνολο του αραιωμένου καυσαερίου μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας (τύπος ολικής δειγματοληψίας). Για να αποφευχθεί η οποιαδήποτε επίπτωση στους βρόχους ελέγχου συνίσταται να λειτουργούν οι αντλίες δείγματος καθόλη τη διάρκεια της πλήρους διαδικασίας της δοκιμής. Για τη διαβίβαση του δείγματος μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας κατά τους επιθυμητούς χρόνους, πρέπει να χρησιμοποιείται σύστημα διακλάδωσης (bypass) με μια ένσφαιρη βαλβίδα μεταξύ του καθετήρα δείγματος και του συγκρατητού φίλτρων. Η παρεμβολή παράσιτων από την διαδικασία θέσης σε λειτουργία στους βρόχους ελέγχου πρέπει να διορθώνεται σε λιγότερα από τρία δευτερόλεπτα.

**PSP Καθετήρας δείγματος σωματιδίων (μόνο για τύπο κλασματικής δειγματοληψίας)**

Ο καθετήρας δείγματος σωματιδίων θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι τοποθετημένος με κατεύθυνση αντίθετη προς τη φορά της ροής σε ένα σημείο όπου ο αέρας αραίωσης αναμειγνύεται καλά με το καυσαέριο (π.χ. στην κεντρική γραμμή της σήραγγας αραίωσης, περίπου 10 διαμέτρους σήραγγας σύμφωνα με τη φορά του ρεύματος μετά το σημείο όπου το καυσαέριο εισέρχεται στη σήραγγα ανάμειξης),
- να έχει εσωτερική διάμετρο 12 mm τουλάχιστο.

**PTT Αγωγός μεταφοράς σωματιδίων**

Ο αγωγός μεταφοράς σωματιδίων δεν πρέπει να θερμαίνεται, το δε μήκος του να μην υπερβαίνει το 1 020 mm:

- για τον τύπο κλασματικής δειγματοληψίας, από το ακροφύσιο του καθετήρα μέχρι το συγκρατητό φίλτρων,
- για τον τύπο ολικής δειγματοληψίας, από το τέλος της σήραγγας αραίωσης μέχρι το συγκρατητό φίλτρων.

**FH Συγκρατητές(ές) φίλτρων**

Για τα πρωτεύοντα και τα δευτερεύοντα φίλτρα μπορούν να χρησιμοποιούνται είτε ένα περίβλημα φίλτρου είτε χωριστά περιβλήματα φίλτρου. Πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του παραρτήματος V σημείο 2.1.3. Οι συγκρατητές φίλτρων δεν πρέπει να θερμαίνονται.

**SP Αντλία δείγματος**

Η αντλία δείγματος σωματιδίων πρέπει να είναι τοποθετημένη σε αρκετή απόσταση από τη σήραγγα, έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα να διατηρείται σταθερή ( $\pm 3$  K) εάν δεν χρησιμοποιείται σύστημα υπολογισμού ροής.

**FC 2 Σύστημα ελέγχου ροής (ροή δείγματος σωματιδίων, προαιρετικό)**

Μπορεί να χρησιμοποιείται με διάταξη ελέγχου ροής για να βελτιωθεί η ακρίβεια του ρυθμού ροής του δείγματος σωματιδίων.

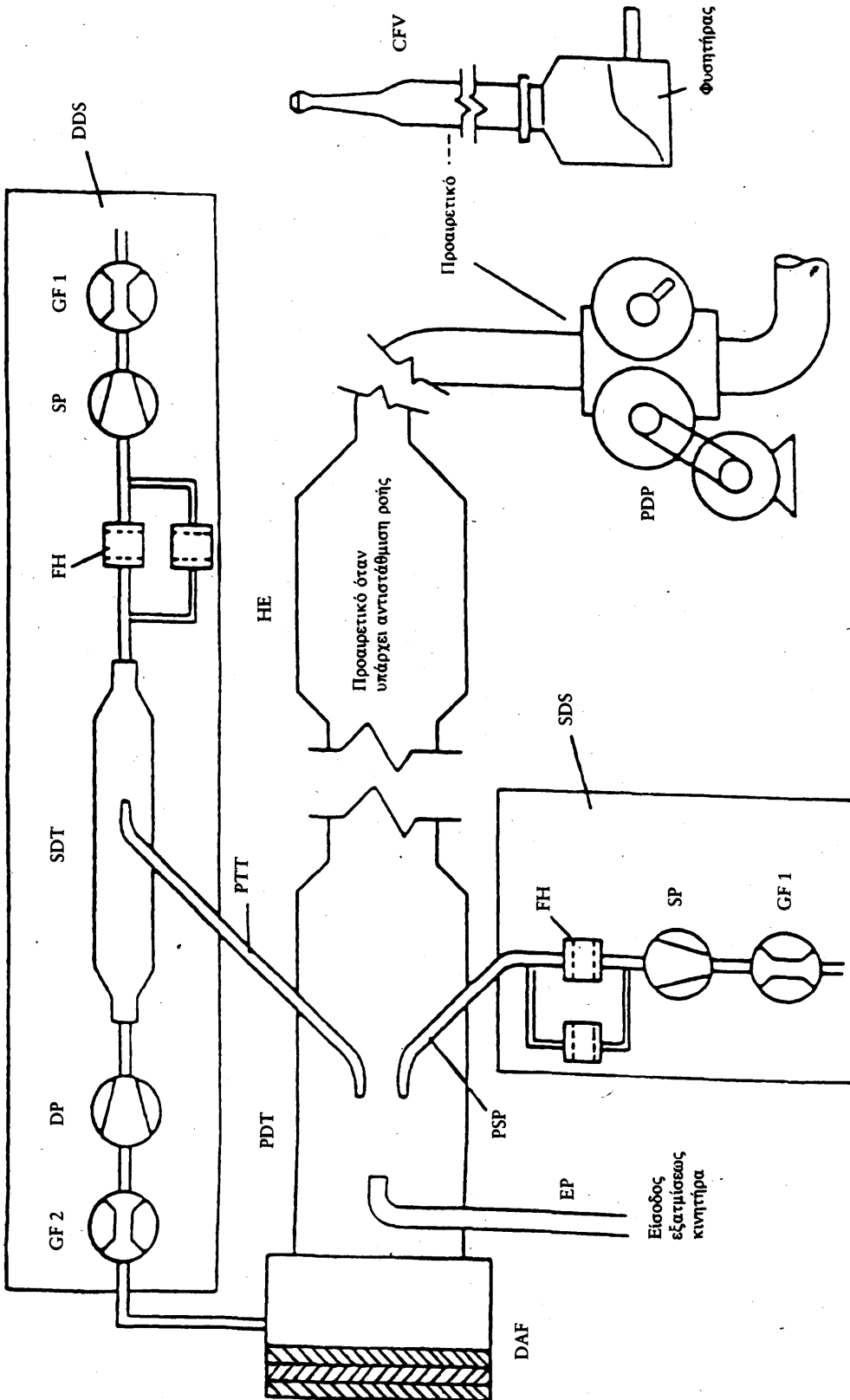
**GF 2 Ροόμετρο αερίου (ροή δείγματος σωματιδίων)**

Το αερίομετρο ή άλλο όργανο μέτρησης ροής πρέπει να τοποθετείται σε αρκετή απόσταση από τη σήραγγα, έτσι ώστε η θερμοκρασία του εισερχόμενου αερίου να διατηρείται σταθερή ( $\pm 3$  K) εάν δεν χρησιμοποιείται υπολογισμός ροής.

**BV Ένσφαιρη βαλβίδα**

Η ένσφαιρη βαλβίδα πρέπει να έχει διάμετρο όχι μικρότερη από αυτή του αγωγού δειγματοληψίας και χρόνο μεταγωγής μικρότερο των 0,5 δευτερολέπτων.»





Σχήμα 4  
Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII

(ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ)

## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΕΟΚ

Το σημείο 1.4 του προσαρτήματος τροποποιείται ως εξής:

«1.4. *Επίπεδα εκπομπών:*

$\overline{\text{CO}}$ .....	g/kWh	} Προσδιοριζόμενα με ένα σύστημα πλήρους/μερικής ροής (').»
$\overline{\text{HO}}$ .....	g/kWh	
$\overline{\text{NO}_x}$ .....	g/kWh	
$\overline{\text{PT}}$ .....	g/kWh	