



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βρυξέλλες, 20.3.2023
C(2023) 1796 final

ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 20.3.2023

σχετικά με τη μέτρηση του αριθμού των σωματιδίων για τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο των οχημάτων με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση

ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 20.3.2023

σχετικά με τη μέτρηση του αριθμού των σωματιδίων για τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο των οχημάτων με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και ιδίως το άρθρο 292,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Για λόγους δημόσιας υγείας, περιβαλλοντικής προστασίας και ισότιμου ανταγωνισμού είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι τα οχήματα που κυκλοφορούν συντηρούνται και ελέγχονται ορθώς, ώστε οι επιδόσεις που εγγυάται η έγκριση τύπου να διατηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους, χωρίς υπέρμετρη υποβάθμιση.
- (2) Οι μέθοδοι δοκιμών που απαιτούνται από την οδηγία 2014/45/ΕΕ¹ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις εκπομπές καυσαερίων των μηχανοκίνητων οχημάτων, ιδίως οι δοκιμές θολότητας που εφαρμόζονται στους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση, δεν είναι προσαρμοσμένες σε πιο πρόσφατα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με φίλτρα σωματιδίων. Οι εργαστηριακές δοκιμές δείχνουν ότι ακόμη και οχήματα με ελαττωματικά ή παραποιημένα φίλτρα σωματιδίων ντίζελ μπορούν να ολοκληρώσουν επιτυχώς τη δοκιμή θολότητας, χωρίς να γίνουν αντιληπτές οι δυσλειτουργίες.
- (3) Προκειμένου να είναι σε θέση να εντοπίζουν τα οχήματα που έχουν ελαττωματικά φίλτρα σωματιδίων ντίζελ, ορισμένα κράτη μέλη έχουν θεσπίσει ή πρόκειται σύντομα να θεσπίσουν μεθόδους μέτρησης του αριθμού σωματιδίων στο πλαίσιο του περιοδικού τεχνικού ελέγχου τους σε οχήματα εξοπλισμένα με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση. Παρότι οι μέθοδοι αυτές είναι παρόμοιες, διαφέρουν ως προς ορισμένες πτυχές. Αντί της θέσπισης διαφορετικών μεθόδων μέτρησης στην Ένωση, θα πρέπει να θεσπιστεί ένα κοινό σύνολο ελάχιστων απαιτήσεων για τη μέτρηση του αριθμού σωματιδίων βάσει κατευθυντήριων γραμμών.
- (4) Οι υφιστάμενες μέθοδοι που αναπτύχθηκαν από ορισμένα κράτη μέλη, τα πορίσματα των εργαστηριακών δοκιμών που διενεργήθηκαν από το Κοινό Κέντρο Ερευνών της Επιτροπής², καθώς και τα αποτελέσματα της διαβούλευσης με την ομάδα εμπειρογνομόνων για τον τεχνικό έλεγχο, ελήφθησαν δεόντως υπόψη κατά την εκπόνηση των εν λόγω κατευθυντήριων γραμμών.

¹ Οδηγία 2014/45/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 3ης Απριλίου 2014, για τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους και για την κατάργηση της οδηγίας 2009/40/ΕΚ (ΕΕ L 127 της 29.4.2014, σ. 51).

² Συγκρίσεις εργαστηριακών και οδικών κύκλων έγκρισης τύπου με εκπομπές σε κατάσταση βραδυπορείας. Implications for Periodical Technical Inspection (PTI) Sensors, doi.org/10.3390/s20205790 και Evaluation of Measurement Procedures for Solid Particle Number (SPN) Measurements during the Periodic Technical Inspection (PTI) of Vehicles, doi.org/10.3390/ijerph19137602.

- (5) Δεδομένου ότι η εφαρμογή των εν λόγω κατευθυντήριων γραμμών δεν έχει δοκιμαστεί για οχήματα με κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης, το πεδίο εφαρμογής των κατευθυντήριων γραμμών θα πρέπει να περιορίζεται σε εκείνα που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και έχουν όριο αριθμού στερεών σωματιδίων κατά την έγκριση τύπου τους. Πρόκειται, δηλαδή, για τα πετρελαιοκίνητα ελαφρά οχήματα που ταξινομήθηκαν για πρώτη φορά από την 1η Ιανουαρίου 2013 (Euro 5b και νεότερα)³ και τα πετρελαιοκίνητα βαρέα οχήματα που ταξινομήθηκαν για πρώτη φορά από την 1η Ιανουαρίου 2014 (Euro VI και νεότερα)⁴. Μόλις επιτευχθεί το ίδιο επίπεδο εμπιστοσύνης όσον αφορά τη μέθοδο μέτρησης του αριθμού σωματιδίων που εφαρμόζεται στα οχήματα με κινητήρα επιβαλλόμενης ανάφλεξης, θα πρέπει να εκπονηθούν αντίστοιχες κατευθυντήριες γραμμές.
- (6) Για να είναι αποτελεσματικές, οι κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν απαιτήσεις σχετικά με τον εξοπλισμό μέτρησης, τους μετρολογικούς ελέγχους, τη διαδικασία μέτρησης, τις μετρολογικές και τεχνικές απαιτήσεις, καθώς και το όριο επιτυχίας/αποτυχίας.
- (7) Η παρούσα σύσταση αποτελεί ένα πρώτο βήμα προς την εναρμονισμένη μέτρηση του αριθμού σωματιδίων κατά τις δοκιμές τεχνικού ελέγχου εντός της Ένωσης,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΣΥΣΤΑΣΗ:

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να εφαρμόζουν μέτρηση του αριθμού σωματιδίων κατά τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο των οχημάτων που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και φίλτρα σωματιδίων ντίζελ σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που ορίζονται στο παράρτημα.

Βρυξέλλες, 20.3.2023

Για την Επιτροπή

Μέλος της Επιτροπής

³ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Ιουνίου 2007, που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων (ΕΕ L 171 της 29.6.2007, σ. 1).

⁴ Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 595/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Ιουνίου 2009, σχετικά με την έγκριση τύπου των μηχανοκίνητων οχημάτων και κινητήρων όσον αφορά τις εκπομπές των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων (ευρώ VI) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, καθώς και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 715/2007 και της οδηγίας 2007/46/ΕΚ, και για την κατάργηση των οδηγιών 80/1269/ΕΟΚ, 2005/55/ΕΚ και 2005/78/ΕΚ (ΕΕ L 188 της 18.7.2009, σ. 1).



Βρυξέλλες, 20.3.2023
C(2023) 1796 final

ANNEX

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

της

σύστασης της Επιτροπής

σχετικά με τη μέτρηση του αριθμού των σωματιδίων για τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο των οχημάτων με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας περιεχομένων

1.	Πεδίο εφαρμογής.....	3
2.	Όροι και ορισμοί	3
3.	Περιγραφή του οργάνου και επιγραφή	5
3.1.	Περιγραφή του οργάνου PN-PTI	5
3.2.	Επιγραφή	6
3.3.	Οδηγίες λειτουργίας	7
4.	Μετρολογικές απαιτήσεις	7
4.1.	Ένδειξη του αποτελέσματος της μέτρησης.....	7
4.2.	Περιοχή μέτρησης.....	7
4.3.	Ανάλυση της διάταξης απεικόνισης (μόνο για ψηφιακά όργανα ένδειξης).....	8
4.4.	Χρόνος απόκρισης	9
4.5.	Χρόνος προθέρμανσης	9
4.6.	Μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα	9
4.7.	Απαιτήσεις απόδοσης.....	9
4.8.	Απαιτήσεις γραμμικότητας	10
4.9.	Επίπεδο μηδενισμού.....	11
4.10.	Απόδοση απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων.....	11
4.11.	Σταθερότητα με την πάροδο του χρόνου ή ολίσθηση.....	12
4.12.	Επαναληψιμότητα	12
4.13.	Επιδρούσες ποσότητες	12
4.14.	Διαταραχές	13
5.	Τεχνικές απαιτήσεις	15
5.1.	Κατασκευή	15
5.2.	Απαιτήσεις για τη διασφάλιση της ορθής λειτουργίας	17
6.	Μετρολογικοί έλεγχοι	18
6.1.	Εξέταση τύπου	18
6.2.	Αρχική διακρίβωση.....	19
6.3.	Μεταγενέστερη διακρίβωση	20
7.	Διαδικασία μέτρησης	21
8.	Όριο PN-PTI	23
9.	Κατάλογος πηγών	23

Κατευθυντήριες γραμμές για τη μέτρηση του αριθμού σωματιδίων

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το παρόν έγγραφο παρουσιάζει κατευθυντήριες γραμμές για τη δοκιμή συγκέντρωσης του αριθμού σωματιδίων (στο εξής: PN) κατά τη διάρκεια του περιοδικού τεχνικού ελέγχου. Οι μετρήσεις συγκέντρωσης του αριθμού σωματιδίων κατά τη διάρκεια του περιοδικού τεχνικού ελέγχου μπορούν να εφαρμόζονται σε όλα τα οχήματα των κατηγοριών M και N που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και φίλτρα σωματιδίων ντίζελ. Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να εφαρμόζονται στα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα που ταξινομήθηκαν για πρώτη φορά από την 1η Ιανουαρίου 2013 (Euro 5b και νεότερα) και στα βαρέα επαγγελματικά οχήματα που ταξινομήθηκαν για πρώτη φορά από την 1η Ιανουαρίου 2014 (Euro VI και νεότερα).

2. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Προσαρμογή: Σύνολο εργασιών που εκτελούνται σε ένα σύστημα μετρήσεων έτσι ώστε να παρέχει προκαθορισμένες ενδείξεις που αντιστοιχούν σε δεδομένες τιμές μιας ποσότητας προς μέτρηση (VIM 3.11)

Απόδοση απαρίθμησης: Ο λόγος της ένδειξης του οργάνου PN-PTI προς μια ανιχνεύσιμη ένδειξη του οργάνου ή της διάταξης αναφοράς

Διόρθωση: Αντιστάθμιση για εκτιμώμενη συστηματική επίδραση (VIM 2.53)

Διαταραχή: Μια επιδρούσα ποσότητα της οποίας η τιμή κείται εντός των ορίων που καθορίζονται στις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές αλλά εκτός των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας του οργάνου μετρήσεων (OIML D 11)

Διευρυμένη αβεβαιότητα: Το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας μέτρησης, η οποία υπολογίζεται με τη χρήση των επιμέρους τυπικών αβεβαιοτήτων μέτρησης που συσχετίζονται με τις ποσότητες των εισροών σε ένα μοντέλο μέτρησης, και ενός συντελεστή μεγαλύτερου από τον αριθμό ένα (VIM 2.35 και VIM 2.31)

Φίλτρο HEPA (φίλτρο σωματιδίων υψηλής απόδοσης): Διάταξη που απομακρύνει τα σωματίδια από τον αέρα με απόδοση υψηλότερη από 99,95 % (δηλαδή κατηγορία H13 ή υψηλότερη σύμφωνα με το πρότυπο EN 1822-1:2019)

Ενδείξεις: Ποσοτική τιμή παρεχόμενη από όργανο μετρήσεων ή σύστημα μετρήσεων (VIM 4.1)

Επιδρούσα ποσότητα: Ποσότητα η οποία, σε άμεση μέτρηση, δεν επηρεάζει την ποσότητα που πράγματι μετράται, αλλά επηρεάζει τη σχέση μεταξύ της ένδειξης και του αποτελέσματος της μέτρησης (VIM 2.52)

Σχετικό από νομική άποψη λογισμικό: Κάθε μέρος του λογισμικού, συμπεριλαμβανομένων των αποθηκευμένων παραμέτρων, το οποίο επηρεάζει το υπολογιζόμενο, απεικονιζόμενο, μεταδιδόμενο ή αποθηκευμένο αποτέλεσμα μέτρησης (OIML R 99)

Συντήρηση: Επακριβώς καθορισμένες εργασίες περιοδικής συντήρησης και περιοδικής ρύθμισης προκειμένου να διατηρείται ένα όργανο μετρήσεων σε λειτουργική κατάσταση

Μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα: Ακραία τιμή σφάλματος μέτρησης, σε σχέση με γνωστή τιμή ποσότητας αναφοράς, η οποία επιτρέπεται από τις προδιαγραφές ή τους κανονισμούς για δεδομένη μέτρηση, όργανο μετρήσεων ή σύστημα μετρήσεων (VIM 4.26)

Σφάλμα μέτρησης: Μετρηθείσα τιμή ποσότητας μείον τιμή ποσότητας αναφοράς (VIM 2.16)

Αποτέλεσμα μέτρησης: Σύνολο τιμών μεγέθους που αποδίδονται σε μια μετρητέα ποσότητα μαζί με οποιαδήποτε άλλη διαθέσιμη σχετική πληροφορία (VIM 2.9)

Περιοχή μέτρησης: Σύνολο τιμών ποσοτήτων του ίδιου είδους που μπορούν να μετρηθούν από ένα δεδομένο όργανο μετρήσεων ή σύστημα μετρήσεων με καθορισμένη αβεβαιότητα μέτρησης με όργανα, υπό καθορισμένες συνθήκες (VIM 4.7)

Εθνικό ινστιτούτο μετρολογίας (ΕΙΜ): Το ινστιτούτο μετρολογίας που είναι αρμόδιο για την εξέταση τύπου των οργάνων PN-PTI σε ένα κράτος μέλος

Ανιχνευτής σωματιδίων: Διάταξη ή όργανο που υποδεικνύει την παρουσία σωματιδίων σε περίπτωση υπέρβασης της οριακής τιμής συγκέντρωσης PN

Σωματίδιο/-α: Στερεά (θερμικά σταθερά) σωματίδια μεγέθους μεταξύ 23 nm και τουλάχιστον 200 nm που εκπέμπονται από το όχημα και μετρούνται στην αερομεταφερόμενη φάση σύμφωνα με τις μεθόδους που καθορίζονται στις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές

- **Μονοδιασπαρμένα σωματίδια:** Σωματίδια με πολύ μικρή κατανομή γύρω από ένα μέγεθος σωματιδίων
- **Πολυδιασπαρμένα σωματίδια:** Σωματίδια με πολλά διαφορετικά μεγέθη σωματιδίων

Μέγεθος σωματιδίων: Μέγεθος ηλεκτρικής κινητικότητας, δηλαδή η διάμετρος μιας σφαίρας με την ίδια ταχύτητα μετακίνησης σε σταθερό ηλεκτρικό πεδίο με το σωματίδιο ενδιαφέροντος

Όργανο PN-PTI: Όργανο για τη μέτρηση της συγκέντρωσης PN στα καυσαέρια κινητήρων εσωτερικής καύσης που αποτέλεσαν αντικείμενο δειγματοληψίας κατά τη διάρκεια του περιόδου τεχνικού ελέγχου στον αγωγό εξαγωγής του οχήματος

Τύπος οργάνου PN-PTI: Όλα τα όργανα του ίδιου κατασκευαστή με την ίδια αρχή λειτουργίας και αλγόριθμους υπολογισμού και διόρθωσης υλισμικού και λογισμικού

Ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας: Συνθήκες λειτουργίας που θα πρέπει να πληρούνται κατά τη διάρκεια της μέτρησης, ώστε ένα όργανο μετρήσεων ή ένα σύστημα μετρήσεων να λειτουργεί σύμφωνα με τις επιδόσεις σχεδιασμού του (VIM 4.9)

Συνθήκες λειτουργίας αναφοράς: Προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας για την αξιολόγηση των επιδόσεων ενός οργάνου μετρήσεων ή συστήματος μετρήσεων ή για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μέτρησης (VIM 4.11)

Ανάλυση της διάταξης απεικόνισης: Η μικρότερη διαφορά μεταξύ των εμφανιζόμενων ενδείξεων που μπορούν να διακριθούν ουσιαστικά (VIM 4.15)

Χρόνος απόκρισης: Διάρκεια μεταξύ της στιγμής κατά την οποία η τιμή μιας ποσότητας εισόδου ενός οργάνου μετρήσεων ή ενός συστήματος μετρήσεων υφίσταται απότομη μεταβολή μεταξύ δύο καθορισμένων σταθερών τιμών ποσότητας και της στιγμής κατά την οποία μια αντίστοιχη ένδειξη σταθεροποιείται εντός καθορισμένων ορίων γύρω από την τελική σταθερή τιμή της [VIM 4.23, βλ. ΟΙΜΛ V 2-200 (2012) Διεθνές λεξιλόγιο μετρολογίας — Βασικές και γενικές έννοιες και σχετικοί όροι στον κατάλογο πηγών στο τέλος των παρουσών κατευθυντήριων γραμμών]

Διάταξη προετοιμασίας δείγματος: Διάταξη αραίωσης και/ή απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων

Καθετήρας δειγματοληψίας: Σωλήνας που εισάγεται στον αγωγό εξαγωγής των καυσαερίων του οχήματος για τη λήψη δειγμάτων αερίων (OIML R 99)

Σημαντικό σφάλμα: Σφάλμα, το οποίο έχει μέγεθος μεγαλύτερο από το μέγεθος του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος (MPE) κατά την αρχική διακρίβωση (OIML R 99)

Αποτέλεσμα δοκιμής: Το τελικό αποτέλεσμα της μέτρησης για όχημα που υποβλήθηκε σε δοκιμή με τη διαδικασία μέτρησης PN-PTI που περιγράφεται στο τμήμα 7

Ιχνηλάσιμος: Μετρολογική ιχνηλασιμότητα, δηλαδή η ιδιότητα ενός αποτελέσματος μέτρησης όπου το αποτέλεσμα μπορεί να συσχετιστεί με αναφορά μέσω τεκμηριωμένης αδιάκοπης σειράς βαθμονομήσεων, καθεμία εκ των οποίων συμβάλλει στην αβεβαιότητα της μέτρησης (VIM 2.41)

Διακρίβωση: Παροχή αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων ότι ένα συγκεκριμένο είδος πληροί συγκεκριμένες απαιτήσεις, στο πλαίσιο της εξέτασης και της σήμανσης και/ή της έκδοσης πιστοποιητικού διακρίβωσης για σύστημα ή όργανο μετρήσεων (VIM 2.44)

Χρόνος προθέρμανσης: Χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της παροχής ρεύματος σε ένα όργανο και της στιγμής κατά την οποία το όργανο μπορεί να πληροί τις μετρολογικές απαιτήσεις (OIML R 99)

Μηχανισμός ή διαδικασία μηδενισμού: Μηχανισμός ή διαδικασία ορισμού της ένδειξης του οργάνου στο μηδέν (OIML R99)

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΓΡΑΦΗ

3.1. Περιγραφή του οργάνου PN-PTI

Τα κύρια κατασκευαστικά στοιχεία του οργάνου PN-PTI πρέπει να είναι τα εξής:

- καθετήρας δειγματοληψίας που εισάγεται στον αγωγό εξαγωγής ενός οχήματος σε συνθήκες λειτουργίας για τη συλλογή του δείγματος καυσαερίων,
- αγωγός δειγματοληψίας για τη μεταφορά του δείγματος στο όργανο (προαιρετικό),
- διάταξη προετοιμασίας δείγματος για την αραίωση της υψηλής συγκέντρωσης σωματιδίων με σταθερό συντελεστή αραίωσης και/ή για την απομάκρυνση των πτητικών σωματιδίων του δείγματος (προαιρετικό),
- διάταξη/-εις ανίχνευσης για τη μέτρηση της συγκέντρωσης PN του δείγματος αερίου· ο ανιχνευτής σωματιδίων επιτρέπεται επίσης να προετοιμάζει το αέριο,
- διάταξη/-εις για τη μεταφορά των αερίων μέσω του οργάνου. Σε περίπτωση που τα σωματίδια διέλθουν από φίλτρο/-α πριν από τη διάταξη ανίχνευσης, θα πρέπει να εξακολουθούν να πληρούνται τα κριτήρια απόδοσης απαρίθμησης σύμφωνα με τις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές,
- διάταξη/-εις για την αποτροπή του σχηματισμού συμπύκνωσης υδρατμών στον αγωγό δειγματοληψίας και στο όργανο· εναλλακτικά, αυτό μπορεί να επιτευχθεί με θέρμανση σε υψηλότερη θερμοκρασία και/ή διάλυση του δείγματος ή οξείδωση των (ημι)πτητικών σωματιδίων,
- φίλτρο/-α για την απομάκρυνση σωματιδίων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν επιμόλυνση διαφόρων ευαίσθητων μερών του οργάνου PN-PTI. Σε περίπτωση που τα σωματίδια διέλθουν από το/τα εν λόγω φίλτρο/-α πριν από τη διάταξη ανίχνευσης, θα πρέπει να εξακολουθούν να πληρούνται τα κριτήρια απόδοσης απαρίθμησης (βλ. τμήμα 4.7) σύμφωνα με τις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές,

- φίλτρο/-α HEPA για την παροχή καθαρού αέρα για το επίπεδο μηδενισμού και, κατά περίπτωση, οι διαδικασίες μηδενισμού (προαιρετικό και στις δύο περιπτώσεις),
- θύρες επιτόπιας διακρίβωσης για την εισαγωγή δειγμάτων ατμοσφαιρικού αέρα και σωματιδίων αναφοράς, όταν αυτό απαιτείται από τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία,
- λογισμικό για την επεξεργασία του σήματος, συμπεριλαμβανομένων διάταξης ένδειξης για την απεικόνιση των αποτελεσμάτων μέτρησης και διάταξης καταγραφής για τη λήψη και την αποθήκευση δεδομένων,
- μονάδα ελέγχου για την εκκίνηση και τον έλεγχο των λειτουργιών του οργάνου και μονάδα ημιαυτόματης ή αυτόματης ρύθμισης για τον καθορισμό των παραμέτρων λειτουργίας του οργάνου εντός προκαθορισμένων ορίων.

3.2. Επιγραφή

Όπως απαιτείται από το παράρτημα I της οδηγίας 2014/32/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου¹, το όργανο PN-PTI θα πρέπει να διαθέτει μόνιμη, μη μετακινούμενη και ευανάγνωστη ετικέτα ή ετικέτες. Η/Οι ετικέτα/-ες πρέπει να περιλαμβάνει/-ουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

- 1) το όνομα, την καταχωρισμένη εμπορική επωνυμία ή το κατατεθέν εμπορικό σήμα του κατασκευαστή·
- 2) το έτος κατασκευής·
- 3) τον αριθμό πιστοποιητικού έγκρισης τύπου·
- 4) το διακριτικό·
- 5) λεπτομέρειες της ηλεκτρικής ισχύος:
 - α) σε περίπτωση τροφοδοσίας από το ηλεκτρικό δίκτυο: την απαιτούμενη ονομαστική τάση, συχνότητα και ισχύ του δικτύου·
 - β) σε περίπτωση τροφοδοσίας από συσσωρευτή οδικού οχήματος: την απαιτούμενη ονομαστική τάση και ισχύ του συσσωρευτή·
 - γ) σε περίπτωση εσωτερικού αφαιρούμενου συσσωρευτή: τον τύπο και την ονομαστική τάση του συσσωρευτή·
- 6) την ελάχιστη και (κατά περίπτωση) τον ονομαστικό ρυθμό ροής·
- 7) την περιοχή μέτρησης·
- 8) το εύρος λειτουργίας θερμοκρασίας, πίεσης και υγρασίας.

Εάν οι διαστάσεις του οργάνου δεν επιτρέπουν τη συμπερίληψη όλων των επιγραφών, τότε θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο του οργάνου. Συνιστάται επίσης να περιλαμβάνεται το εύρος τιμών για τις συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, πίεση, υγρασία).

Σε πρόσθετη ετικέτα θα πρέπει να αναφέρεται η ημερομηνία της τελευταίας διακρίβωσης του οργάνου PN-PTI.

¹ Οδηγία 2014/32/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα των οργάνων μετρήσεων στην αγορά (ΕΕ L 96 της 29.3.2014, σ. 149).

Για τα όργανα PN-PTI με μετρολογικές λειτουργίες ελεγχόμενες από λογισμικό, ο προσδιορισμός του σχετικού από νομική άποψη λογισμικού πρέπει είτε να περιλαμβάνεται στην ετικέτα είτε να μπορεί να εμφανιστεί στη διάταξη ένδειξης.

3.3. Οδηγίες λειτουργίας

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει οδηγίες λειτουργίας για κάθε όργανο στη γλώσσα ή στις γλώσσες της χώρας στην οποία θα χρησιμοποιηθεί. Οι οδηγίες λειτουργίας θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- σαφείς οδηγίες για την εγκατάσταση, τη συντήρηση, τις επισκευές και τις επιτρεπτές ρυθμίσεις,
- τα χρονικά διαστήματα και τις διαδικασίες συντήρησης, ρύθμισης και διακρίβωσης που ακολουθούνται για τη συμμόρφωση με το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα,
- περιγραφή της διαδικασίας δοκιμής καθαρού αέρα και/ή διαρροής,
- κατά περίπτωση, τη διαδικασία «μηδενισμού»·
- τη διαδικασία μέτρησης δειγμάτων ατμοσφαιρικού αέρα ή υψηλής συγκέντρωσης PN (προαιρετικά),
- τη μέγιστη και την ελάχιστη θερμοκρασία αποθήκευσης,
- δήλωση των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας (που παρατίθενται στο τμήμα 4.13) και άλλων σχετικών μηχανικών και ηλεκτρομαγνητικών περιβαλλοντικών συνθηκών,
- το εύρος τιμών της θερμοκρασίας περιβάλλοντος λειτουργίας, εάν υπερβαίνει το εύρος τιμών που καθορίζεται στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (τμήμα 4.13),
- κατά περίπτωση, λεπτομέρειες σχετικά με τη συμβατότητα με βοηθητικό εξοπλισμό,
- τυχόν ειδικές συνθήκες λειτουργίας, για παράδειγμα περιορισμό του μήκους του σήματος ή των δεδομένων, ή ειδικά εύρη τιμών για τη θερμοκρασία και την ατμοσφαιρική πίεση του περιβάλλοντος,
- κατά περίπτωση, τις προδιαγραφές του συσσωρευτή,
- κατάλογο των μηνυμάτων σφάλματος με επεξηγήσεις.

4. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

4.1. Ένδειξη του αποτελέσματος της μέτρησης

Το όργανο θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- ο PN ανά όγκο εκφράζεται ως αριθμός σωματιδίων ανά cm^3 ,
- οι επιγραφές για την εν λόγω μονάδα αποδίδονται σαφώς στην ένδειξη· επιτρέπονται οι ακόλουθες επιγραφές: «αριθ./ cm^3 », « cm^{-3} », «σωματίδια/ cm^3 », «1/ cm^3 ».

4.2. Περιοχή μέτρησης

Το όργανο θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- η ελάχιστη περιοχή μέτρησης, η οποία μπορεί να υποδιαιρεθεί, είναι από $5\ 000\ 1/\text{cm}^3$ (μέγιστη τιμή για το κατώτατο εύρος) έως το διπλάσιο της οριακής τιμής PN-PTI (ελάχιστη τιμή για το ανώτατο εύρος),
- η υπέρβαση της περιοχής μέτρησης υποδεικνύεται εμφανώς από το όργανο (π.χ. προειδοποιητικό μήνυμα ή αριθμός που αναβοσβήνει),

- η περιοχή μέτρησης δηλώνεται από τον κατασκευαστή του οργάνου PN-PTI και συμμορφώνεται με το ελάχιστο εύρος τιμών που ορίζεται στην παρούσα παράγραφο. Συνιστάται το εύρος τιμών απεικόνισης του οργάνου PN-PTI να είναι μεγαλύτερο από την περιοχή μέτρησης, κυμαινόμενο από μηδέν έως τουλάχιστον το πενταπλάσιο της οριακής τιμής PN-PTI.

4.3. Ανάλυση της διάταξης απεικόνισης (μόνο για ψηφιακά όργανα ένδειξης)

Το όργανο θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- οι συγκεντρώσεις PN ως αποτελέσματα μέτρησης είναι ευανάγνωστες, σαφείς και εμφανίζονται με ευκρίνεια με τη μονάδα τους στον χρήστη,
- οι ψηφιακοί αριθμοί έχουν ύψος τουλάχιστον 5 mm,
- η οθόνη παρέχει ελάχιστη ανάλυση 1 000 1/cm³. Εάν απαιτείται από το EIM, κατά τη διάρκεια εξέτασης τύπου / αρχικής διακρίβωσης / μεταγενέστερης διακρίβωσης παρέχεται πρόσβαση σε ελάχιστη ανάλυση 100 1/cm³ μεταξύ μηδενός και 50 000 1/cm³.

4.4. Χρόνος απόκρισης

Το όργανο θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- Για τη μέτρηση της συγκέντρωσης PN, το όργανο PN-PTI, συμπεριλαμβανομένων του αγωγού δειγματοληψίας και της διάταξης προετοιμασίας δείγματος (εάν υπάρχει), αναφέρει το 95 % της τελικής τιμής ενός δείγματος PN αναφοράς εντός 15 δευτερολέπτων μετά από αλλαγή από αέρα διερχόμενο από φίλτρο HEPA ή ατμοσφαιρικό αέρα.
- Προαιρετικά, η δοκιμή αυτή μπορεί να διενεργηθεί με δύο διαφορετικές συγκεντρώσεις PN.
- Το όργανο PN-PTI μπορεί να διαθέτει διάταξη καταγραφής για τον έλεγχο αυτής της απαίτησης.

4.5. Χρόνος προθέρμανσης

Το όργανο θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- το όργανο PN-PTI δεν αναφέρει τη μετρούμενη συγκέντρωση PN κατά τη διάρκεια του χρόνου προθέρμανσης,
- μετά τον χρόνο προθέρμανσης, το όργανο PN-PTI πληροί τις μετρολογικές απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν τμήμα.

4.6. Μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα

Το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα είναι σχετικό με την πραγματική τιμή συγκέντρωσης (MPE_{rel}) ή μια απόλυτη τιμή συγκέντρωσης (MPE_{abs}), όποια εκ των δύο είναι μεγαλύτερη.

- Συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.13): Η MPE_{rel} είναι το 25 % της πραγματικής συγκέντρωσης, αλλά δεν είναι χαμηλότερη από την MPE_{abs}
- Ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (βλ. τμήμα 4.13): Η MPE_{rel} είναι το 50 % της πραγματικής συγκέντρωσης, αλλά δεν είναι χαμηλότερη από την MPE_{abs}
- Διαταραχές (βλ. τμήμα 4.14): Η MPE_{rel} είναι το 50 % της πραγματικής συγκέντρωσης, αλλά δεν είναι χαμηλότερη από την MPE_{abs}

Συνιστάται η MPE_{abs} να είναι μικρότερη από ή ίση με $25\ 000\ 1/cm^3$.

4.7. Απαιτήσεις απόδοσης

Οι απαιτήσεις απόδοσης απαρίθμησης παρατίθενται κατωτέρω:

	Μέγεθος σωματιδίων ή γεωμετρική μέση διάμετρος [nm]	Απόδοση απαρίθμησης [-]
Απαιτείται	$23 \pm 5\ %$	0,2-0,6
Προαιρετική	$30 \pm 5\ %$	0,3-1,2
Απαιτείται	$50 \pm 5\ %$	0,6-1,3
Απαιτείται	$70\ \acute{\eta}\ 80 \pm 5\ %$	0,7-1,3
Προαιρετική	$100 \pm 5\ %$	0,7-1,3

Προαιρετική	200 ± 10 %	0,5-3,0
-------------	------------	---------

- η απόδοση απαρίθμησης προσδιορίζεται με μονοδισπαρμένα σωματίδια με μεγέθη που ορίζονται στο παρόν τμήμα ή με πολυδισπαρμένα σωματίδια με γεωμετρική μέση διάμετρο που ορίζεται στο παρόν τμήμα και γεωμετρική τυπική απόκλιση μικρότερη από ή ίση με 1,6,
- η ελάχιστη συγκέντρωση που χρησιμοποιείται για τις δοκιμές απόδοσης θα πρέπει να είναι υψηλότερη από τη χαμηλότερη τιμή της περιοχής μέτρησης του οργάνου PN-PTI διαιρούμενη διά της χαμηλότερης απόδοσης απαρίθμησης που ορίζεται για κάθε μέγεθος σωματιδίων στο παρόν τμήμα. Για παράδειγμα, για χαμηλότερη τιμή της περιοχής μέτρησης 5 000 1/cm³, στα 23 nm, η συγκέντρωση των σωματιδίων που μετράται από το σύστημα αναφοράς θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 000 1/cm³,
- οι δοκιμές απόδοσης απαρίθμησης εκτελούνται υπό συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.13) με θερμικώς σταθερά σωματίδια τύπου αιθάλης. Εάν χρειάζεται, οποιαδήποτε ουδετεροποίηση και/ή ξήρανση των παραγόμενων σωματιδίων πραγματοποιείται πριν από τον διαχωριστή στο/στα όργανο/-α αναφοράς και δοκιμής. Σε περίπτωση δοκιμής μονοδισπαρμένων σωματιδίων, η διόρθωση για πολλαπλά φορτισμένα σωματίδια δεν υπερβαίνει το 10 % (και αναφέρεται),
- το όργανο αναφοράς είναι ένας ηλεκτρομετρητής με ανιχνεύσιμο κύπελλο Faraday ή ένας απαριθμητής ανιχνεύσιμων σωματιδίων με απόδοση απαρίθμησης > 0,5 στα 10 nm (σε συνδυασμό με ανιχνεύσιμο αραιωτή, εάν είναι απαραίτητο, για πολυδισπαρμένα σωματίδια). Η διευρυμένη αβεβαιότητα του συστήματος αναφοράς, συμπεριλαμβανομένου του αραιωτή, κατά περίπτωση, είναι μικρότερη από 12,5 % αλλά κατά προτίμηση μικρότερη από ή ίση με το ένα τρίτο του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος σε συνθήκες λειτουργίας αναφοράς·
- εάν το όργανο PN-PTI περιλαμβάνει οποιονδήποτε εσωτερικό συντελεστή ρύθμισης, θα πρέπει να παραμένει ο ίδιος (σταθερός) για όλες τις δοκιμές που περιγράφονται στην παρούσα παράγραφο,
- ολόκληρο το όργανο PN-PTI (δηλαδή συμπεριλαμβανομένων του καθετήρα δειγματοληψίας και του αγωγού δειγματοληψίας, εάν υπάρχουν) θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις απόδοσης απαρίθμησης. Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, η απόδοση απαρίθμησης του οργάνου PN-PTI μπορεί να δοκιμαστεί σε χωριστά μέρη σε αντιπροσωπευτικές συνθήκες εντός του οργάνου. Στην περίπτωση αυτή, η απόδοση ολόκληρου του οργάνου PN-PTI (δηλαδή ο πολλαπλασιασμός των αποδόσεων όλων των μερών) πληροί τις απαιτήσεις απόδοσης απαρίθμησης.

4.8. Απαιτήσεις γραμμικότητας

Οι δοκιμές γραμμικότητας πρέπει να εξασφαλίζουν ότι:

- Ολόκληρο το όργανο PN-PTI υποβάλλεται σε δοκιμή για τη γραμμικότητά του με θερμικά σταθερά, πολυδισπαρμένα σωματίδια τύπου αιθάλης με γεωμετρική μέση διάμετρο 70 ± 10 nm και γεωμετρική τυπική απόκλιση μικρότερη ή ίση με 1,6.
- Το όργανο αναφοράς είναι ένας απαριθμητής ανιχνεύσιμων σωματιδίων με απόδοση απαρίθμησης >0,5 στα 10 nm. Το όργανο αναφοράς μπορεί να συνοδεύεται από ανιχνεύσιμο αραιωτή για τη μέτρηση υψηλών συγκεντρώσεων, ωστόσο η διευρυμένη αβεβαιότητα ολόκληρου του συστήματος αναφοράς (αραιωτής +

απαριθμητής σωματιδίων) παραμένει μικρότερη από 12,5 % αλλά κατά προτίμηση μικρότερη από ή ίση με το ένα τρίτο του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος σε συνθήκες λειτουργίας αναφοράς:

- Οι δοκιμές γραμμικότητας πραγματοποιούνται με τουλάχιστον 9 διαφορετικές συγκεντρώσεις εντός της περιοχής μέτρησης και το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα στις συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.6).
- Συνιστάται να περιλαμβάνονται στις συγκεντρώσεις δοκιμής η χαμηλότερη τιμή της περιοχής μέτρησης, το εφαρμοστέο όριο PN-PTI ($\pm 10\%$), το διπλάσιο του ορίου PN-PTI ($\pm 10\%$) και το όριο PN-PTI επί 0,2. Τουλάχιστον μία συγκέντρωση θα πρέπει να βρίσκεται μεταξύ του ορίου PN-PTI και της υψηλότερης τιμής της περιοχής μέτρησης, καθώς και τουλάχιστον 3 συγκεντρώσεις θα πρέπει να κατανέμονται ισομερώς μεταξύ του σημείου όπου το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα μεταβάλλεται από απόλυτο σε σχετικό και του ορίου PN-PTI.
- Εάν η διάταξη δοκιμάζεται σε μέρη, ο έλεγχος γραμμικότητας μπορεί να περιορίζεται στον ανιχνευτή σωματιδίων, ωστόσο οι αποδόσεις των υπόλοιπων μερών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό του σφάλματος.

Οι απαιτήσεις γραμμικότητας συνοψίζονται κατωτέρω:

Θέση ελέγχου	Όργανο αναφοράς	Ελάχιστος αριθμός συγκεντρώσεων που υποβάλλονται σε δοκιμή	Μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα
EIM	Απαριθμητής ανιχνεύσιμων σωματιδίων με ανιχνεύσιμο αραιωτή	9	Συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.6):

4.9. Επίπεδο μηδενισμού

Το σημείο μηδέν υποβάλλεται σε δοκιμή με φίλτρο HEPA. Το επίπεδο μηδενισμού είναι το μέσο σήμα του οργάνου PN-PTI με φίλτρο HEPA στο στόμιο εισόδου του επί χρονικό διάστημα τουλάχιστον 15 δευτερολέπτων μετά από χρονικό διάστημα σταθεροποίησης τουλάχιστον 15 δευτερολέπτων. Το μέγιστο επιτρεπόμενο επίπεδο μηδενισμού είναι $5\ 000\ 1/cm^3$.

4.10. Απόδοση απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων

Η δοκιμή απόδοσης απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων θα πρέπει να διασφαλίζει ότι το σύστημα επιτυγχάνει απόδοση απομάκρυνσης $> 95\%$ των σωματιδίων του τεσσαρακοντανίου ($C_{40}H_{82}$) με μέγεθος ηλεκτρικής κινητικότητας $30\ nm \pm 5\%$ και με συγκέντρωση μεταξύ $10\ 000$ και $30\ 000\ 1/cm^3$. Εάν χρειάζεται, η ουδετεροποίηση των σωματιδίων του τεσσαρακοντανίου πραγματοποιείται πριν από τον διαχωριστή στο/στα όργανο/-α αναφοράς και δοκιμής. Εναλλακτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολυδιεσπαρμένα σωματίδια του τεσσαρακοντανίου με γεωμετρική μέση διάμετρο μεταξύ 30 και $35\ nm$ και συνολική συγκέντρωση μεταξύ $50\ 000$ και $150\ 000\ 1/cm^3$. Και στις δύο περιπτώσεις (δοκιμή με μονοδιεσπαρμένα ή πολυδιεσπαρμένα σωματίδια τεσσαρακοντανίου), το σύστημα αναφοράς πληροί τις ίδιες απαιτήσεις με αυτές που περιγράφονται στο τμήμα 4.8.

Οι δοκιμές απόδοσης απομάκρυνσης πτητικών σωματιδίων με μεγαλύτερο μέγεθος σωματιδίων (μονοδιεσπαρμένα) ή γεωμετρική μέση διάμετρο (πολυδιεσπαρμένα) του τεσσαρακοντανίου και/ή υψηλότερες συγκεντρώσεις τεσσαρακοντανίου από αυτές που περιγράφονται στο παρόν τμήμα μπορούν να γίνονται δεκτές μόνον εάν το όργανο PN-PTI ολοκληρώσει επιτυχώς τη δοκιμή (απόδοση απομάκρυνσης > 95 %).

4.11. Σταθερότητα με την πάροδο του χρόνου ή ολίσθηση

Για τη δοκιμή σταθερότητας, το όργανο PN-PTI χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες λειτουργίας του κατασκευαστή. Η δοκιμή σταθερότητας του οργάνου πρέπει να εξασφαλίζει ότι οι μετρήσεις που πραγματοποιούνται από το όργανο PN-PTI υπό σταθερές περιβαλλοντικές συνθήκες παραμένουν εντός του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος στις συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.6). Κατά τη διάρκεια της δοκιμής σταθερότητας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί ρύθμιση του οργάνου PN-PTI.

Εάν το όργανο είναι εξοπλισμένο με μέσο αντιστάθμισης της ολίσθησης, όπως αυτόματη ρύθμιση μηδενικού σημείου ή αυτόματη εσωτερική ρύθμιση, η ενέργεια των εν λόγω ρυθμίσεων δεν παρέχει ένδειξη που μπορεί να συγχέεται με μέτρηση εξωτερικού αερίου. Οι μετρήσεις σταθερότητας εκτελούνται για τουλάχιστον 12 ώρες (όχι απαραίτητως συνεχώς) με ονομαστική συγκέντρωση τουλάχιστον 100 000 1/cm³. Η σύγκριση με όργανο αναφοράς (ίδιες απαιτήσεις με το σύστημα αναφοράς που περιγράφεται στο τμήμα 4.8) πραγματοποιείται τουλάχιστον ανά ώρα. Επιτρέπεται ταχύτερη δοκιμή σταθερότητας 3 ωρών με ονομαστική συγκέντρωση τουλάχιστον 10 000 000 1/cm³. Στην περίπτωση αυτή, η σύγκριση με το όργανο αναφοράς πραγματοποιείται ανά ώρα, αλλά με ονομαστική συγκέντρωση 100 000 1/cm³.

4.12. Επαναληψιμότητα

Η δοκιμή επαναληψιμότητας θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι για 20 διαδοχικές μετρήσεις του ίδιου δείγματος αναφοράς PN που πραγματοποιούνται από το ίδιο άτομο με το ίδιο όργανο εντός σχετικά σύντομων χρονικών διαστημάτων, η πειραματική τυπική απόκλιση των 20 αποτελεσμάτων δεν είναι μεγαλύτερη από το ένα τρίτο του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος (συνθήκες λειτουργίας αναφοράς) για το σχετικό δείγμα. Η επαναληψιμότητα ελέγχεται με ονομαστική συγκέντρωση τουλάχιστον 100 000 1/cm³. Μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων, παρέχεται στο όργανο PN-PTI ροή αέρα διερχόμενη από φίλτρο HEPA ή ροή αέρα περιβάλλοντος.

4.13. Επιδρούσες ποσότητες

- Οι συνθήκες λειτουργίας αναφοράς παρουσιάζονται κατωτέρω. Το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα που καθορίζεται για τις «Συνθήκες λειτουργίας αναφοράς» (βλ. τμήμα 4.6)

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	20 °C ± 2 °C
Σχετική υγρασία	50 % ± 20 %
Ατμοσφαιρική πίεση	Σταθερές συνθήκες περιβάλλοντος (± 10 hPa)
Τάση δικτύου	Ονομαστική τάση ± 5 %
Συχνότητα δικτύου	Ονομαστική συχνότητα ± 1 %
Δονήσεις	Καμία/αμελητέες

Τάση συσσωρευτή	Ονομαστική τάση συσσωρευτή
-----------------	----------------------------

- Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τη δοκιμή των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας παρουσιάζονται κατωτέρω. Εφαρμόζεται το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα που καθορίζεται για τις «ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας» (βλ. τμήμα 4.6).

Θερμοκρασία περιβάλλοντος (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-3-1)	Από + 5 °C (δείκτης επιπέδου δοκιμής 2 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11) (ή λιγότερο εάν καθορίζεται από τον κατασκευαστή) έως +40 °C (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11) (ή περισσότερο εάν καθορίζεται από τον κατασκευαστή). Όταν οι κρίσιμες εσωτερικές θερμοκρασίες του οργάνου PN-PTI είναι εκτός του εύρους τιμών, τότε το όργανο δεν αναφέρει τη μετρούμενη τιμή και εμφανίζει μια προειδοποίηση
Σχετική υγρασία (IEC 60068-2-78, IEC 60068-3-4, IEC 60068-2-30)	Έως 85 %, χωρίς συμπύκνωση (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11) (όταν χρησιμοποιείται εσωτερικά) Έως 95 %, με συμπύκνωση (όταν χρησιμοποιείται εξωτερικά)
Ατμοσφαιρική πίεση	860 hPa έως 1 060 hPa
Τάση δικτύου (IEC 61000-2-1, IEC 61000-4-1)	- 15 % έως + 10 % της ονομαστικής τάσης (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Συχνότητα δικτύου (IEC 61000-2-1, IEC 61000-2-2, IEC 61000-4-1)	± 2 % της ονομαστικής συχνότητας (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Τάση του συσσωρευτή οδικού οχήματος (ISO 16750-2)	Συσσωρευτής 12 V: 9 V έως 16 V· Συσσωρευτής 24 V: 16 V έως 32 V
Τάση του εσωτερικού συσσωρευτή	Χαμηλή τάση, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή, έως την τάση νέου ή πλήρως φορτισμένου συσσωρευτή του καθορισμένου τύπου

4.14. Διαταραχές

Σημαντικά σφάλματα, όπως καθορίζονται στο μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα για διαταραχές (βλ. τμήμα 4.6), είτε δεν θα πρέπει να εμφανίζονται είτε θα πρέπει να εντοπίζονται και να αντιμετωπίζονται μέσω των μονάδων ελέγχου στην περίπτωση των ακόλουθων ελάχιστων απαιτήσεων για τις διαταραχές που περιγράφονται κατωτέρω.

Μηχανικές κρούσεις (IEC 60068-2-31)	Χειρός: 1 πτώση 1 m σε κάθε κάτω άκρο Μεταφερόμενα: 1 πτώση 25 mm σε κάθε κάτω άκρο (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Κραδασμοί μόνο για όργανα χειρός (IEC 60068-2-47, IEC 60068-2-64, IEC 60068-3-8)	10 Hz έως 150 Hz, $1,6 \text{ ms}^{-2}$, $0,05 \text{ m}^2\text{s}^{-3}$, -3 dB/οκτάβα (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Βυθίσεις, σύντομες διακοπές και μειώσεις τάσης δικτύου παροχής εναλλασσόμενου ρεύματος (IEC 61000-4-11, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2)	0,5 κύκλος — μείωση σε 0 % 1 κύκλος — μείωση σε 0 % 25/30 (*) κύκλοι — μείωση σε 70 % 250/300 (*) κύκλοι — μείωση έως 0 % (*) Για 50 Hz / 60 Hz αντίστοιχα (δείκτης επιπέδου δοκιμής 1 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Ριπή (μεταβατικά φαινόμενα) σε δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος (IEC 61000-4-4)	Πλάτος 2 kV Ρυθμός επανάληψης 5 kHz (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Ριπή (μεταβατικά φαινόμενα) σε γραμμές σήματος, δεδομένων και ελέγχου (IEC 61000-4-4)	Πλάτος 1 kV Ρυθμός επανάληψης 5 kHz (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Υπερτάσεις σε γραμμές παροχής ηλεκτρικού ρεύματος σε δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος (IEC 61000-4-5)	Γραμμή σε γραμμή 1,0 kV Γραμμή σε γείωση 2,0 kV (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Υπερτάσεις σε γραμμές σήματος, δεδομένων και ελέγχου (IEC 61000-4-5)	Γραμμή σε γραμμή 1,0 kV Γραμμή σε γείωση 2,0 kV (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Ηλεκτροστατική εκφόρτιση (IEC 61000-4-2)	Εκφόρτιση επαφής 6 kV Εκφόρτιση αέρα 8 kV (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)

Ακτινοβλούμενα ηλεκτρομαγνητικά πεδία ραδιοσυχνοτήτων (IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-20)	80 (26 *) MHz έως 6 GHz, 10 V/m (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11) * Για εξοπλισμό υπό δοκιμή, χωρίς καλωδίωση για την εφαρμογή της δοκιμής, το κάτω όριο συχνότητας είναι 26 MHz
Διαταραχές εξ αγωγής προκαλούμενες από πεδία ραδιοσυχνοτήτων (IEC 61000-4-6)	0,15 έως 80 MHz, 10 V (ηλεκτρεγερτική δύναμη) (δείκτης επιπέδου δοκιμής 3 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Συχνότητα ισχύος για μαγνητικά πεδία (IEC 61000-4-8)	Συνεχές 100 A/m Σύντομη διάρκεια 1 000 A/m για 1 δευτερόλεπτο (δείκτης επιπέδου δοκιμής 5 σύμφωνα με τη σύσταση OIML D11)
Για όργανα που τροφοδοτούνται από συσσωρευτή οδικού οχήματος:	
Ηλεκτρική μετάδοση μεταβατικών φαινομένων κατά μήκος γραμμών τροφοδοσίας	Παλμοί 2α, 2β, 3α, 3β, επίπεδο δοκιμής IV (ISO 7637-2)
Ηλεκτρική μετάδοση μεταβατικών φαινομένων μέσω γραμμών πλην των γραμμών τροφοδοσίας	Παλμοί α και β, επίπεδο δοκιμής IV (ISO 7637-3)
Απόρριψη φορτίου	Δοκιμή B (ISO 16750-2)

5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.1. Κατασκευή

Το όργανο θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- όλα τα μέρη από τον σωλήνα της εξάτμισης μέχρι τον ανιχνευτή σωματιδίων που βρίσκονται σε επαφή με πρωτογενή ή αραιωμένα καυσαέρια είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό και δεν επηρεάζουν τη σύνθεση του δείγματος αερίων. Το υλικό του καθετήρα δειγματοληψίας αντέχει στη θερμοκρασία των καυσαερίων,
- το όργανο PN-PTI ενσωματώνει ορθές πρακτικές δειγματοληψίας σωματιδίων για την ελαχιστοποίηση των απωλειών σωματιδίων,
- ο καθετήρας δειγματοληψίας είναι σχεδιασμένος κατά τρόπο ώστε να μπορεί να εισαχθεί τουλάχιστον κατά 0,2 m (τουλάχιστον κατά 0,05 m σε δικαιολογημένες εξαιρέσεις) στον αγωγό εξαγωγής των καυσαερίων του οχήματος και να διατηρείται στη θέση του με διάταξη συγκράτησης ανεξάρτητα από το βάθος της εισαγωγής και το σχήμα, το μέγεθος και το πάχος τοιχώματος του αγωγού εξαγωγής. Ο σχεδιασμός

του καθετήρα δειγματοληψίας διευκολύνει τη δειγματοληψία στο στόμιο εισόδου του καθετήρα δειγματοληψίας χωρίς να αγγίζει το τοίχωμα του αγωγού εξαγωγής.

- το όργανο είτε περιέχει διάταξη που αποτρέπει τον σχηματισμό συμπύκνωσης υδρατμών στα κατασκευαστικά στοιχεία δειγματοληψίας και μέτρησης είτε ανιχνευτή που εκπέμπει σήμα συναγερμού και αποτρέπει την εμφάνιση ένδειξης αποτελέσματος μέτρησης. Ορισμένα παραδείγματα διατάξεων ή τεχνικών που μπορούν να αποτρέψουν τον σχηματισμό συμπύκνωσης υδρατμών είναι η θέρμανση του αγωγού δειγματοληψίας ή η αραίωση με ατμοσφαιρικό αέρα κοντά στον καθετήρα δειγματοληψίας,
- εάν απαιτείται αναφορά ρύθμισης λόγω της τεχνικής μέτρησης, διατίθενται απλά μέσα για την παροχή τέτοιου δείγματος (για παράδειγμα, θύρα δειγματοληψίας/ρύθμισης/ διακρίβωσης) με το όργανο,
- όταν μια μονάδα αραίωσης περιλαμβάνεται στο όργανο PN-PTI, ο συντελεστής αραίωσης παραμένει σταθερός κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης,
- η διάταξη μεταφοράς του καυσαερίου τοποθετείται έτσι ώστε οι δονήσεις της να μην επηρεάζουν τις μετρήσεις. Μπορεί να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί από τον χρήστη χωριστά από τα άλλα κατασκευαστικά στοιχεία του οργάνου. Ωστόσο, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί μέτρηση όταν είναι απενεργοποιημένη. Το σύστημα χειρισμού αερίων θα πρέπει να εκπλύνεται αυτόματα με ατμοσφαιρικό αέρα πριν από την απενεργοποίηση της λειτουργίας της συσκευής μεταφοράς των καυσαερίων,
- το όργανο είναι εξοπλισμένο με διάταξη που υποδεικνύει πότε ο ρυθμός ροής του αερίου είναι χαμηλότερος από τον ελάχιστο ρυθμό ροής και, συνεπώς, πότε η ροή μειώνεται σε επίπεδο που θα είχε ως αποτέλεσμα η ανίχνευση να υπερβεί είτε τον χρόνο απόκρισης είτε το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα στις συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. 4.f). Επιπλέον, και σύμφωνα με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία, ο ανιχνευτής σωματιδίων είναι εξοπλισμένος με αισθητήρες θερμοκρασίας, ρεύματος, τάσης ή οποιουδήποτε άλλους σχετικούς αισθητήρες που παρακολουθούν κρίσιμες παραμέτρους για τη λειτουργία του οργάνου PN-PTI ώστε να παραμένει εντός του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος που καθορίζεται στις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές,
- η διάταξη προετοιμασίας δείγματος (κατά περίπτωση) πρέπει να είναι αεροστεγής σε τέτοιο βαθμό ώστε η επίδραση του αέρα αραίωσης στα αποτελέσματα μέτρησης να μην υπερβαίνει τα $5\ 000\ 1/\text{cm}^3$,
- το όργανο μπορεί να είναι εξοπλισμένο με διεπαφή που επιτρέπει τη σύζευξη με οποιαδήποτε περιφερειακή/-ές διάταξη/-εις ή άλλο/-α όργανο/-α, εφόσον οι μετρολογικές λειτουργίες του/των οργάνου/-ων ή τα δεδομένα μέτρησής τους δεν επηρεάζονται από τις περιφερειακές διατάξεις, από άλλα διασυνδεδεμένα όργανα ή από διαταραχές που επηρεάζουν τη διεπαφή. Οι λειτουργίες που εκτελούνται ή εκκινούν μέσω διεπαφής πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις και προϋποθέσεις. Εάν το όργανο είναι συνδεδεμένο με εκτυπωτή δεδομένων ή με εξωτερική συσκευή αποθήκευσης δεδομένων, τότε η διαβίβαση δεδομένων από το όργανο στον εκτυπωτή είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να μην είναι δυνατή η παραποίηση των αποτελεσμάτων. Δεν είναι δυνατή η εκτύπωση εγγράφου ή η αποθήκευση των δεδομένων μέτρησης σε εξωτερική συσκευή (για νομικούς σκοπούς) εάν η/οι μονάδα/-ες ελέγχου οργάνων ανιχνεύσει/-ούν σημαντική βλάβη ή δυσλειτουργία. Η διεπαφή του οργάνου PN-PTI πληροί τις απαιτήσεις των συστάσεων OIML D 11 και OIML D 31,

- το όργανο PN-PTI έχει συχνότητα αναφοράς δεδομένων ίση με ή μεγαλύτερη από 1 Hz,
- το όργανο έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι αποδόσεις απαρίθμησης σωματιδίων είναι σταθερές στη διάρκεια της δοκιμής,
- το όργανο PN-PTI ή η διάταξη με το σχετικό λογισμικό επιτρέπει τον χρόνο καταγραφής που ορίζεται από τη διαδικασία μέτρησης που περιγράφεται στο τμήμα 7 και αναφέρει τη μέτρηση και το αποτέλεσμα της δοκιμής σύμφωνα με τη διαδικασία μέτρησης,
- το όργανο PN-PTI ή η διάταξη με το σχετικό λογισμικό καθοδηγεί τον χρήστη μέσω των σταδίων που περιγράφονται στη διαδικασία μέτρησης που περιγράφεται στο τμήμα 7,
- προαιρετικά, το όργανο PN-PTI ή η διάταξη με το σχετικό λογισμικό μπορεί να μετρήσει τις ώρες λειτουργίας σε κατάσταση μέτρησης.

5.2. Απαιτήσεις για τη διασφάλιση της ορθής λειτουργίας

- Εάν η ανίχνευση μίας ή περισσότερων διαταραχών επιτυγχάνεται με τη χρήση μηχανισμών αυτόματου αυτοελέγχου, τότε θα πρέπει να είναι δυνατός ο έλεγχος της ορθής λειτουργίας των εν λόγω μηχανισμών.
- Το όργανο ελέγχεται από μηχανισμό αυτόματου ελέγχου που λειτουργεί κατά τρόπο ώστε, πριν από την ένδειξη ή την εκτύπωση μιας μέτρησης, να επιβεβαιώνονται όλες οι ρυθμίσεις και όλες οι άλλες παράμετροι του μηχανισμού ελέγχου για τις σωστές τιμές ή την κατάσταση (δηλαδή εντός των ορίων).
- Ενσωματώνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:
 - 1) το όργανο PN-PTI παρακολουθεί αυτόματα και συνεχώς σχετικές παραμέτρους που επηρεάζουν σημαντικά την αρχή μέτρησης που χρησιμοποιείται (π.χ. ροή όγκου δείγματος, θερμοκρασία ανιχνευτή). Εάν προκύψουν μη αποδεκτές αποκλίσεις, δεν εμφανίζεται καμία μετρούμενη τιμή. Εάν το όργανο PN-PTI απαιτεί φέρον ρευστό, δεν είναι δυνατή η εκτέλεση μετρήσεων, εάν η στάθμη του δεν επαρκεί·
 - 2) δοκιμή μνήμης με σαφή διακρίβωση του λογισμικού και της λειτουργίας των σημαντικότερων συγκροτημάτων (αυτόματα μετά από κάθε ενεργοποίηση, το αργότερο μετά από κάθε αλλαγή ημέρας)·
 - 3) διαδικασία δοκιμής καθαρού αέρα ή διαρροής για την ανίχνευση της συγκεκριμένης μέγιστης διαρροής (τουλάχιστον με κάθε αυτοέλεγχο, συνιστάται πριν από κάθε μέτρηση). Εάν η μετρούμενη τιμή είναι μεγαλύτερη από 5 000 l/cm³, το όργανο δεν επιτρέπει στον χρήστη να προχωρήσει περαιτέρω στη μέτρηση·
 - 4) εφόσον απαιτείται από την αρχή μέτρησης, διαδικασία μηδενισμού που εκτελείται με φίλτρο HEPA στο στόμιο εισόδου του οργάνου PN-PTI (τουλάχιστον με κάθε αυτοέλεγχο, συνιστάται πριν από κάθε μέτρηση).
- Προαιρετικά, το όργανο PN-PTI μπορεί να ενσωματώνει έλεγχο της διαδικασίας μέτρησης του ατμοσφαιρικού αέρα ή υψηλής συγκέντρωσης PN, ο οποίος εκτελείται πριν από τη διαδικασία δοκιμής καθαρού αέρα ή διαρροής, κατά την οποία το όργανο PN-PTI ανιχνεύει περισσότερα σωματίδια από μια προκαθορισμένη συγκέντρωση PN.

- Τα όργανα που είναι εξοπλισμένα με μηχανισμό αυτόματης ρύθμισης ή μηχανισμό ημιαυτόματης ρύθμισης επιτρέπουν στον χρήστη να πραγματοποιεί μετρήσεις μόνο μετά την ολοκλήρωση των σωστών ρυθμίσεων.
- Τα όργανα που είναι εξοπλισμένα με μηχανισμό ημιαυτόματης ρύθμισης δεν επιτρέπουν στον χρήστη να πραγματοποιεί μέτρηση όταν απαιτείται ρύθμιση.
- Μπορεί να παρέχεται μέσο προειδοποίησης για την απαιτούμενη ρύθμιση για τους μηχανισμούς τόσο αυτόματης όσο και ημιαυτόματης ρύθμισης.
- Υπάρχουν αποτελεσματικές διατάξεις στεγανοποίησης σε όλα τα μέρη του οργάνου που δεν προστατεύονται ουσιαστικά με άλλον τρόπο από λειτουργίες που μπορούν να επηρεάσουν την ακρίβεια ή την ακεραιότητα του οργάνου. Αυτό ισχύει ιδίως για: α) μέσα ρύθμισης β) την ακεραιότητα του λογισμικού (βλ. επίσης σύσταση OIML D 31 για το σύνηθες επίπεδο κινδύνου ή τον Οδηγό WELMEC 7.2 για τις απαιτήσεις κατηγορίας κινδύνου Γ).
- Το σχετικό από νομική άποψη λογισμικό προσδιορίζεται σαφώς. Τα στοιχεία εμφανίζονται ή εκτυπώνονται: α) κατόπιν εντολής, ή β) κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, ή γ) κατά την εκκίνηση, για όργανο μετρήσεων που μπορεί να απενεργοποιηθεί και να ενεργοποιηθεί εκ νέου. Ισχύουν όλες οι σχετικές διατάξεις της σύστασης OIML D 31 για το σύνηθες επίπεδο κινδύνου ή του Οδηγού WELMEC 7.2 για την κατηγορία κινδύνου Γ.
- Το λογισμικό προστατεύεται κατά τρόπο ώστε να υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία για κάθε παρέμβαση (π.χ. επικαιροποιήσεις λογισμικού, αλλαγές παραμέτρων). Ισχύουν όλες οι σχετικές διατάξεις της σύστασης OIML D 31 για το σύνηθες επίπεδο κινδύνου ή του Οδηγού WELMEC 7.2 για την κατηγορία κινδύνου Γ.
- Τα μετρολογικά χαρακτηριστικά ενός οργάνου δεν επηρεάζονται με κανέναν ανεπίτρεπτο τρόπο από τη σύνδεση άλλων συσκευών σε αυτό, από κανένα χαρακτηριστικό της συνδεδεμένης συσκευής ούτε από τυχόν απομακρυσμένες συσκευές που επικοινωνούν με το όργανο μετρήσεων (παράρτημα Ι της οδηγίας 2014/32/ΕΕ).
- Ένα όργανο που λειτουργεί με συσσωρευτή λειτουργεί σωστά με νέους ή πλήρως φορτισμένους συσσωρευτές του καθορισμένου τύπου και είτε συνεχίζει να λειτουργεί σωστά είτε δεν υποδεικνύει τιμές όταν η τάση είναι χαμηλότερη από την καθορισμένη τιμή του κατασκευαστή. Τα ειδικά όρια τάσης για συσσωρευτές οδικών οχημάτων καθορίζονται σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (βλ. Τμήμα 4.13).

6. ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Η δοκιμή για τις μετρολογικές απαιτήσεις πραγματοποιείται σε τρία διαφορετικά στάδια:

- Εξέταση τύπου
- Αρχική διακρίβωση
- Μεταγενέστερη διακρίβωση

6.1. Εξέταση τύπου

Διενεργείται έλεγχος συμμόρφωσης για τις μετρολογικές απαιτήσεις που καθορίζονται στο τμήμα 4 και τις τεχνικές απαιτήσεις που καθορίζονται στο τμήμα 5, οι οποίες εφαρμόζονται

σε τουλάχιστον ένα όργανο PN-PTI, το οποίο αντιπροσωπεύει τον οριστικό τύπο οργάνου. Οι δοκιμές διενεργούνται από EIM.

6.2. Αρχική διακρίβωση

Για κάθε παραγόμενο όργανο PN-PTI, ο κατασκευαστής του οργάνου ή κοινοποιημένος οργανισμός που έχει επιλέξει ο κατασκευαστής προβαίνει σε αρχική διακρίβωση.

Η αρχική διακρίβωση περιλαμβάνει δοκιμή γραμμικότητας με πολυδισπαρμένα σωματίδια με κατανομή μεγέθους μονής κορυφής, γεωμετρική μέση διάμετρο 70 ± 20 nm και γεωμετρική τυπική απόκλιση μικρότερη ή ίση με 2,1. Ο έλεγχος γραμμικότητας διενεργείται με 5 δείγματα αναφοράς PN. Ισχύει το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα στις συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.6). Η συγκέντρωση των 5 δειγμάτων PN αναφοράς καλύπτει από το ένα πέμπτο του ορίου PN-PTI έως το διπλάσιο του ορίου PN-PTI (συμπεριλαμβανομένων των δύο εν λόγω συγκεντρώσεων, $\pm 10\%$) και περιλαμβάνει επίσης το όριο PN-PTI ($\pm 10\%$).

Το σύστημα αναφοράς αποτελείται από απαριθμητή ανιχνεύσιμων σωματιδίων με απόδοση μέτρησης στα 23 nm μεγαλύτερη ή ίση του 0,5 ή εκπλήρωση του τμήματος 4.7. Ο απαριθμητής σωματιδίων μπορεί να συνοδεύεται από ανιχνεύσιμο αραιωτή. Η διευρυμένη αβεβαιότητα του συνολικού συστήματος αναφοράς παραμένει μικρότερη από 12,5 % αλλά κατά προτίμηση μικρότερη από ή ίση με το ένα τρίτο του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος σε συνθήκες λειτουργίας αναφοράς.

Το υλικό που χρησιμοποιείται για την αρχική διακρίβωση είναι θερμικά σταθερό τύπου αιθάλης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλα υλικά (π.χ. σωματίδια άλατος).

Το σύνολο της πειραματικής διάταξης που χρησιμοποιείται για την αρχική διακρίβωση (γεννήτρια σωματιδίων, όργανο PN-PTI και σύστημα αναφοράς) υποβάλλεται σε δοκιμή από το αρμόδιο EIM (κατά προτίμηση κατά την εξέταση τύπου του οργάνου PN-PTI) και καθορίζεται συντελεστής διόρθωσης της διάταξης στη δοκιμή εξέτασης τύπου του EIM. Ο συντελεστής διόρθωσης της διάταξης λαμβάνει υπόψη τις διαφορές μεταξύ της δοκιμής εξέτασης τύπου και της δοκιμής αρχικής διακρίβωσης που προκύπτουν π.χ. από το υλικό των σωματιδίων και την κατανομή μεγέθους σωματιδίων, καθώς και από τα διάφορα όργανα αναφοράς. Ο συντελεστής διόρθωσης της διάταξης θα πρέπει να είναι σταθερός στο προαναφερθέν εύρος τιμών συγκέντρωσης (συντελεστής διακύμανσης μικρότερος από 10 %) και συνιστάται να κυμαίνεται από 0,65 έως 1,5. Όταν το σύστημα αναφοράς ή η γεννήτρια σωματιδίων αλλάξει, η πειραματική διάταξη της αρχικής διακρίβωσης υποβάλλεται εκ νέου σε δοκιμή από το αρμόδιο EIM.

Οι απαιτήσεις γραμμικότητας της αρχικής διακρίβωσης συνοψίζονται κατωτέρω:

Θέση ελέγχου	Όργανο αναφοράς	Ελάχιστος αριθμός συγκεντρώσεων	Μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα
Κατασκευαστής ή κοινοποιημένος οργανισμός που έχει επιλέξει ο κατασκευαστής	Απαριθμητής ανιχνεύσεων σωματιδίων (προαιρετικά με ανιχνεύσιμο αραιωτή)	5	Συνθήκες λειτουργίας αναφοράς (βλ. τμήμα 4.6):

Οι πρόσθετες δοκιμές κατά την αρχική διακρίβωση περιλαμβάνουν:

- οπτικό έλεγχο για να διαπιστωθεί η συμμόρφωση με τον εγκεκριμένο τύπο οργάνου PN-PTI,
- έλεγχο της τάσης και της συχνότητας παροχής ρεύματος στον τόπο χρήσης, προκειμένου να διαπιστωθεί η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές της ετικέτας του οργάνου μετρήσεων,
- δοκιμή καθαρού αέρα ή διαρροής (όπως περιγράφεται στις οδηγίες λειτουργίας),
- δοκιμή μηδενισμού (όπως περιγράφεται στο τμήμα 4.9), εάν διαφέρει από τον έλεγχο καθαρού αέρα ή διαρροής,
- έλεγχο χαμηλής ροής αερίου με περιορισμό της ροής αερίου που παρέχεται στον καθετήρα δειγματοληψίας,
- έλεγχο του χρόνου απόκρισης.

Προαιρετικά, μπορούν να εκτελούνται δοκιμές υψηλής συγκέντρωσης PN, απόδοσης απαρίθμησης και επαναληψιμότητας.

6.3. Μεταγενέστερη διακρίβωση

Η μεταγενέστερη διακρίβωση του οργάνου PN-PTI θα πρέπει να πραγματοποιείται όποτε απαιτείται από τον κατασκευαστή του οργάνου, αλλά το αργότερο ένα έτος μετά την τελευταία διακρίβωση. Η μεταγενέστερη διακρίβωση είναι μια δοκιμή που εκτελείται σε 3 διαφορετικές συγκεντρώσεις με πολυδισπαρμένα σωματίδια με κατανομή μεγέθους μονής κορυφής, γεωμετρική μέση διάμετρο 70 ± 20 nm και γεωμετρική τυπική απόκλιση μικρότερη από ή ίση με 2,1. Ισχύει το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας. Οι συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή είναι το ένα πέμπτο του ορίου PN-PTI, το όριο PN-PTI και το διπλάσιο του ορίου PN-PTI (συγκεντρώσεις εντός 20 %).

Η δοκιμή μεταγενέστερης διακρίβωσης μπορεί να διενεργείται είτε i) στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή ή του κοινοποιημένου οργανισμού που έχει επιλέξει ο κατασκευαστής είτε ii) στον τόπο χρήσης του οργάνου PN-PTI.

Όταν η μεταγενέστερη διακρίβωση διενεργείται στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή ή κοινοποιημένου οργανισμού που έχει επιλέξει ο κατασκευαστής με χρήση της ίδιας εγκεκριμένης διάταξης που χρησιμοποιήθηκε για την αρχική διακρίβωση, εφαρμόζεται ο ίδιος συντελεστής διόρθωσης διάταξης.

Όταν η μεταγενέστερη διακρίβωση διενεργείται στον τόπο χρήσης του οργάνου PN-PTI, η φορητή διάταξη περιλαμβάνει φορητή γεννήτρια σωματιδίων και φορητό σύστημα αναφοράς (απαριθμητή ανιχνεύσιμων σωματιδίων και προαιρετικά ανιχνεύσιμο αραιωτή).

Η κατανομή μεγέθους σωματιδίων που παράγεται από τη φορητή γεννήτρια σωματιδίων απαιτείται να πληροί τη γεωμετρική μέση διάμετρο και τη γεωμετρική τυπική απόκλιση που ορίζονται στο τμήμα 6.2 για συνολική κατανομή τουλάχιστον 3 ωρών σε 3 διαφορετικές ημέρες υπό τις ίδιες συνθήκες που θα χρησιμοποιηθούν στο πεδίο. Η δοκιμή αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται τουλάχιστον ετησίως.

Το φορητό σύστημα αναφοράς πληροί τις ίδιες απαιτήσεις με τα συστήματα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν για τις δοκιμές γραμμικότητας της αρχικής διακρίβωσης (βλ. τμήμα 6.2), ωστόσο η διευρυμένη αβεβαιότητά του σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας είναι κάτω από 20 % αλλά κατά προτίμηση μικρότερη από ή ίση με το ένα τρίτο του μέγιστου επιτρεπόμενου σφάλματος σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας.

Το σύνολο της φορητής πειραματικής διάταξης που χρησιμοποιείται για την μεταγενέστερη διακρίβωση (φορητή γεννήτρια σωματιδίων, όργανο PN-PTI και σύστημα αναφοράς) υποβάλλεται σε δοκιμή από το αρμόδιο EIM και καθορίζεται συντελεστής διόρθωσης διάταξης στη δοκιμή εξέτασης τύπου του EIM. Ο συντελεστής διόρθωσης της διάταξης λαμβάνει υπόψη τις διαφορές μεταξύ της δοκιμής εξέτασης τύπου και της δοκιμής μεταγενέστερης διακρίβωσης που προκύπτουν π.χ. από το υλικό των σωματιδίων και την κατανομή μεγέθους σωματιδίων, καθώς και από τα διάφορα όργανα αναφοράς. Ο συντελεστής διόρθωσης διάταξης θα πρέπει να είναι σταθερός στο εύρος τιμών συγκέντρωσης της δοκιμής μεταγενέστερης διακρίβωσης (συντελεστής διακύμανσης μικρότερος από 10 %) και συνιστάται να βρίσκεται στο εύρος από 0,65 έως 1,5. Όταν το φορητό σύστημα αναφοράς ή η φορητή γεννήτρια σωματιδίων αλλάζει, απαιτείται νέα έγκριση από το EIM.

Οι απαιτήσεις γραμμικότητας για τη μεταγενέστερη διακρίβωση συνοψίζονται κατωτέρω:

Θέση ελέγχου	Όργανο αναφοράς	Ελάχιστος αριθμός συγκεντρώσεων	Μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα
Εγκαταστάσεις ή πεδίο του κατασκευαστή ή του κοινοποιημένου οργανισμού	Απαριθμητής ανιχνεύσεων σωματιδίων (προαιρετικά με ανιχνεύσιμο αραιωτή)	3	Ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (βλ. τμήμα 4.6)

Οι πρόσθετες δοκιμές κατά τη διάρκεια της μεταγενέστερης διακρίβωσης περιλαμβάνουν:

- οπτικό έλεγχο για να διαπιστωθεί η εγκυρότητα της προηγούμενης διακρίβωσης και η παρουσία όλων των απαιτούμενων σφραγίδων και εγγράφων·
- έλεγχο καθαρού αέρα ή διαρροής (όπως περιγράφεται στις οδηγίες λειτουργίας)·
- δοκιμή μηδενισμού (όπως περιγράφεται στο τμήμα 4.9), εάν διαφέρει από τον έλεγχο καθαρού αέρα ή διαρροής·
- έλεγχο χαμηλής ροής αερίου με περιορισμό της ροής αερίου που παρέχεται στον καθετήρα δειγματοληψίας,
- έλεγχο του χρόνου απόκρισης.
- δοκιμή υψηλής συγκέντρωσης PN (προαιρετικά).

7. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η δοκιμή συγκέντρωσης PN εφαρμόζεται στα οχήματα που περιγράφονται στο τμήμα 1 και προσδιορίζει τα σωματίδια ανά κυβικό εκατοστό στα καυσαέρια ενός εν στάσει οχήματος σε λειτουργία κινητήρα σε βραδυπορία. Η δοκιμή δεν εκτελείται κατά τη διάρκεια της αναδημιουργίας του DPF του οχήματος.

Προετοιμασία οχήματος

Στην αρχή της δοκιμής, το όχημα θα πρέπει να είναι:

- θερμό, δηλαδή θερμοκρασία ψυκτικού μέσου του κινητήρα $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, αλλά κατά προτίμηση $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- προετοιμασμένο, με λειτουργία για ορισμένο χρονικό διάστημα σε βραδυπορία και/ή με στατικές επιταχύνσεις έως τις 2 000 στροφές κινητήρα κατ' ανώτατο όριο ή με οδήγηση. Πραγματοποιείται προετοιμασία προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η απόδοση του DPF δεν επηρεάζεται από πρόσφατη αναδημιουργία. Ως χρόνος προετοιμασίας θεωρείται η περίοδος κατά την οποία ο κινητήρας είναι ενεργοποιημένος, συμπεριλαμβανομένων των φάσεων πριν από τη δοκιμή (π.χ. φάση σταθεροποίησης). Ο συνιστώμενος συνολικός χρόνος προετοιμασίας είναι 300 δευτερόλεπτα.

Είναι δυνατή η διενέργεια ταχείας δοκιμής με θερμοκρασία ψυκτικού μέσου του κινητήρα $<60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ωστόσο, εάν το όχημα δεν ολοκληρώσει επιτυχώς τη δοκιμή, η δοκιμή επαναλαμβάνεται και το όχημα θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις που ορίζονται για τη θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου του κινητήρα και την προετοιμασία.

Προετοιμασία του οργάνου PN-PTI

- Το όργανο PN-PTI είναι ενεργοποιημένο τουλάχιστον για τον χρόνο προθέρμανσης που υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή.
- Οι αυτοέλεγχοι του οργάνου που ορίζονται στο τμήμα 5 παρακολουθούν την ορθή λειτουργία του οργάνου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας και ενεργοποιούν σύστημα προειδοποιητικών ενδείξεων ή μηνυμάτων σε περίπτωση δυσλειτουργίας.

Πριν από κάθε δοκιμή, επαληθεύεται η καλή κατάσταση του συστήματος δειγματοληψίας, μεταξύ άλλων ελέγχοντας τον εύκαμπτο σωλήνα και τον καθετήρα δειγματοληψίας για ενδεχόμενη βλάβη.

Διαδικασία δοκιμής

- Πριν από την έναρξη μιας μέτρησης, καταχωρίζονται τα ακόλουθα δεδομένα:
 - α) αριθμός κυκλοφορίας οχήματος,
 - β) αναγνωριστικός αριθμός οχήματος,
 - γ) επίπεδο εκπομπών που διαθέτει έγκριση τύπου (πρότυπο εκπομπών Euro),
- το λογισμικό του απαριθμητή σωματιδίων καθοδηγεί αυτόματα τον χειριστή του οργάνου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δοκιμής,
- ο καθετήρας εισάγεται τουλάχιστον 0,20 m στο στόμιο εξόδου του συστήματος εξάτμισης. Σε αιτιολογημένες εξαιρέσεις, όταν η δειγματοληψία σε αυτό το βάθος δεν είναι δυνατή, ο καθετήρας εισάγεται σε βάθος τουλάχιστον 0,05 m. Ο καθετήρας δειγματοληψίας δεν βρίσκεται σε επαφή με τα τοιχώματα του αγωγού εξαγωγής,
- εάν το σύστημα εξάτμισης έχει περισσότερα από ένα στόμια εξόδου, η δοκιμή πραγματοποιείται σε όλα τα στόμια εξόδου και τηρείται το αντίστοιχο όριο PN-PTI σε όλες τις δοκιμές. Στην περίπτωση αυτή, η υψηλότερη μετρούμενη συγκέντρωση PN που μετράται στα διάφορα στόμια εξόδου του συστήματος εξάτμισης θεωρείται ότι είναι η συγκέντρωση PN του οχήματος,
- το όχημα λειτουργεί σε βραδυπορεία. Σε περίπτωση που ο κινητήρας ενός οχήματος δεν είναι ενεργοποιημένος σε στατικές συνθήκες, τότε το σύστημα

εκκίνησης/διακοπής απενεργοποιείται από τον χειριστή της δοκιμής. Για τα υβριδικά οχήματα και τα επαναφορτιζόμενα υβριδικά οχήματα, ο θερμικός κινητήρας πρέπει να είναι ενεργοποιημένος (π.χ. με ενεργοποίηση του συστήματος κλιματισμού για υβριδικά οχήματα ή με επιλογή τρόπου φόρτισης συσσωρευτή για επαναφορτιζόμενα υβριδικά οχήματα),

- μετά την εισαγωγή του καθετήρα στον αγωγό εξαγωγής, για τη δοκιμή PN-PTI ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:
 - α) περίοδος σταθεροποίησης τουλάχιστον 15 δευτερολέπτων με τον κινητήρα σε λειτουργία σε στροφές βραδυπορείας. Προαιρετικά, πριν από την περίοδο σταθεροποίησης, εκτελούνται 2-3 επιταχύνσεις έως τη μέγιστη ταχύτητα περιστροφής κινητήρα των 2 000 ΣΑΛ.
 - β) μετά την περίοδο σταθεροποίησης, μετρώνται οι εκπομπές συγκέντρωσης PN. Η διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον 15 δευτερόλεπτα (συνολική διάρκεια μέτρησης). Το αποτέλεσμα της δοκιμής είναι η μέση συγκέντρωση PN της διάρκειας μέτρησης. Εάν η μετρούμενη συγκέντρωση PN είναι πάνω από δύο φορές το όριο PN-PTI, τότε η μέτρηση μπορεί να σταματήσει αμέσως πριν από την παρέλευση των 15 δευτερολέπτων και να αναφερθεί το αποτέλεσμα της δοκιμής.

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας δοκιμής, το όργανο PN-PTI αναφέρει (και αποθηκεύει ή εκτυπώνει) τη μέση συγκέντρωση PN του οχήματος και ένα μήνυμα «PASS» (Επιτυχία) ή «FAIL» (Αποτυχία).

- Εάν το αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μικρότερο ή ίσο με το όριο PN-PTI, το όργανο αναφέρει μήνυμα «PASS» (Επιτυχία) και η δοκιμή ολοκληρώθηκε επιτυχώς.
- Εάν το αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μεγαλύτερο από το όριο PN-PTI, το όργανο αναφέρει μήνυμα «FAIL» (Αποτυχία) και η δοκιμή δεν ολοκληρώθηκε επιτυχώς.

8. ΟΡΙΟ PN-PTI

Τα οχήματα που υποβάλλονται στη δοκιμή συγκέντρωσης PN που περιγράφεται στο τμήμα 1 θα πρέπει να τηρούν το όριο PN-PTI των 250 000 (1/cm³) αφού υποβληθούν σε δοκιμή με όργανο PN-PTI που πληροί τις απαιτήσεις που ορίζονται στις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές και σύμφωνα με τη διαδικασία μέτρησης που περιγράφεται στο τμήμα 7.

Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές μπορούν να εφαρμόζονται σε ένα μόνο όριο PN-PTI από 250 000 (1/cm³) έως 1 000 000 (1/cm³).

9. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΗΓΩΝ

Πρότυπα ISO

ISO 16750-2 Έκδ. 4.0 (2012), οδικά οχήματα — Περιβαλλοντικές συνθήκες και δοκιμές για ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό — Μέρος 2: Ηλεκτρικά φορτία

ISO 7637-2 (2011) Οδικά οχήματα — Ηλεκτρικές διαταραχές από μετάδοση και ζεύξη — Μέρος 2: Ηλεκτρική μετάδοση μεταβατικών κατά μήκος γραμμών τροφοδοσίας μόνο

ISO 7637-3 (2007) Οδικά οχήματα — Ηλεκτρικές διαταραχές από μετάδοση και ζεύξη — Μέρος 3: Επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα με ονομαστική τάση παροχής 12 V και εμπορικά οχήματα με τάση παροχής 24 V — Ηλεκτρική μεταβατική μετάδοση με χωρητική και επαγωγική ζεύξη μέσω γραμμών πλην των γραμμών τροφοδότησης

Πρότυπα IEC

IEC 60068-2-1 Έκδ. 6.0 (2007-03), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 1: Δοκιμή Α: *Ψυχρή κατάσταση*

IEC 60068-2-2 Έκδ. 5.0 (2007-07), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 1: Δοκιμή Β: *Ξηρή θερμότητα*

IEC 60068-3-1 Έκδ. 2.0 (2011-08), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 3: *Δικαιολογητικά έγγραφα και οδηγίες* — Ενότητα 1: *Δοκιμές θερμότητας σε ψυχρή κατάσταση και σε κατάσταση ξηρής θερμότητας*

IEC 60068-2-78 Έκδ. 2.0 (2012-10), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 78: *Θάλαμος δοκιμής: Υγρή θερμότητα, σταθερή κατάσταση*

IEC 60068-2-30 Έκδ. 3.0 (2005-08), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 30: Δοκιμή Δδ: *Υγρή θερμότητα, κυκλική (12 + 12ωρος κύκλος)*.

IEC 60068-3-4 Έκδ. 1.0 (2001-08), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 3: *Δικαιολογητικά έγγραφα και οδηγίες* — Ενότητα 4: *Δοκιμές σε κατάσταση υγρής θερμότητας*

IEC 61000-2-1 Έκδ. 1.0 (1990-05), *Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ)* — Μέρος 2: *Περιβάλλον* — Τμήμα 1: *Περιγραφή του περιβάλλοντος* — *Ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον για διαταραχές και σηματοδότηση εξ επαγωγής χαμηλής συχνότητας σε δημόσια συστήματα ηλεκτρικής τροφοδότησης*

IEC 61000-4-1 Έκδ. 3.0 (2006-10), *Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ* — *Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ)* — Μέρος 4: *Δοκιμές τεχνικών μέτρησης* — Τμήμα 1: *Επισκόπηση της σειράς προτύπων IEC 61000-4*

IEC 61000-2-2 Έκδ. 1.0 (1990-05), *Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ)* — Μέρος 2: *Περιβάλλον* — Τμήμα 2: *Επίπεδα συμβατότητας για διαταραχές και σηματοδότηση εξ αγωγής χαμηλής συχνότητας σε δημόσια συστήματα ηλεκτρικής τροφοδότησης χαμηλής τάσης*

IEC 60068-2-31 Έκδ. 2.0 (2008-05), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 31: Δοκιμή Εγ: *Κρούσεις από απρόσεκτο χειρισμό, κυρίως για δείγματα τύπου εξοπλισμού*

IEC 60068-2-47 Έκδ. 3.0 (2005-4), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 47: *Στήριξη δοκιμών για δόνηση, κρούση και παρόμοιες δυναμικές δοκιμές*

IEC 60068-2-64 Έκδ. 2.0 (2008-04), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 2: *Μέθοδοι δοκιμών* — Τμήμα 64: Δοκιμή Στ η: *Τυχαίες δονήσεις ευρέος φάσματος και οδηγίες*

IEC 60068-3-4 Έκδ. 1.0 (2003-08), *Δοκιμή περιβάλλοντος* — Μέρος 3: *Δικαιολογητικά έγγραφα και οδηγίες* — Ενότητα 8: *Επιλογή μεταξύ δοκιμών δόνησης*

IEC 61000-4-11 Έκδ. 2.0 (2004-03), *Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ* — *Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ)* — Μέρος 4: *Δοκιμές τεχνικών μέτρησης* — Τμήμα 11: *Δοκιμές ατρωσίας έναντι βυθίσεων τάσης, σύντομων διακοπών και διακυμάνσεων τάσης*

IEC 61000-6-1 Έκδ. 2.0 (2005-3), *Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ* — *Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ)* — Μέρος 6: *Γενικά πρότυπα* — Τμήμα 1: *Ατρωσία για κατοικίσια, εμπορικά και ελαφρής βιομηχανίας περιβάλλοντα*

IEC 61000-6-2 Έκδ. 2.0 (2005-01), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 6: Γενικά πρότυπα — Τμήμα 2: Ατρωσία για βιομηχανικά περιβάλλοντα

IEC 61000-4-4 Έκδ. 3.0 (2012-04), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 4: Δοκιμή ατρωσίας έναντι ηλεκτρικών ταχέων μεταβατικών φαινομένων/ριπών

IEC 61000-4-5 Έκδ. 2.0 (2005-11), Διόρθωση 1 στην Έκδ. 2.0 (2009-10), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 5: Δοκιμή ατρωσίας έναντι υπερτάσεων

IEC 61000-4-2 Έκδ. 2.0 (2008-12), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 2: Δοκιμή ατρωσίας έναντι ηλεκτροστατικής εκφόρτισης

IEC 61000-4-3 Έκδ. 3.2 (2010-04), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 3: Δοκιμή ατρωσίας έναντι ακτινοβολούμενων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων ραδιοσυχνοτήτων

IEC 61000-4-20 Έκδ. 2.0 (2010-08), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 20: Δοκιμές εκπομπών και ατρωσίας σε εγκάρσιους ηλεκτρομαγνητικούς (TEM) κυματοδηγούς

IEC 61000-4-6 Έκδ. 4.0 (2013-10), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 6: Ατρωσία έναντι διαταραχών εξ αγωγής που προκαλούνται από πεδία ραδιοσυχνοτήτων

IEC 61000-4-8 Έκδ. 2.0 (2009-09), Βασική δημοσίευση για την ΗΜΣ — Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΗΜΣ) — Μέρος 4: Δοκιμές τεχνικών μέτρησης — Τμήμα 8: Δοκιμή ατρωσίας έναντι μαγνητικών πεδίων αγωγών τροφοδοσίας

Ευρωπαϊκά πρότυπα

EN 1822-1:2019-10, Φίλτρα απομάκρυνσης σωματιδίων (EPA, HEPA και ULPA) — Μέρος 1: Ταξινόμηση, έλεγχος επιδόσεων, σήμανση

Εκδόσεις ΟΙΜΛ

OIML R 99-1 & 2 (2008) Όργανα για τη μέτρηση των εκπομπών καυσαερίων των οχημάτων

OIML V 2-200 (2012) Διεθνές λεξιλόγιο μετρολογίας — Βασικές και γενικές έννοιες και σχετικοί όροι (VIM)

OIML D 11 (2013) Γενικές απαιτήσεις για όργανα μετρήσεων — Περιβαλλοντικές συνθήκες