

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 17507:2021

Véhicules routiers - Systèmes portatifs de mesure des émissions (PEMS) - Vérification de la performance

Road vehicles - Portable Emission
Measuring Systems (PEMS) -
Performance assessment

Straßenfahrzeuge - Mobile
Abgasmesssysteme (PEMS) -
Leistungsbewertung

09/2021



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 17507:2021 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 17507:2021.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ICS 43.180

Version Française

Véhicules routiers - Systèmes portatifs de mesure des émissions (PEMS) - Vérification de la performance

Straßenfahrzeuge - Mobile Abgasmesssysteme (PEMS)
- Leistungsbewertung

Road vehicles - Portable Emission Measuring Systems
(PEMS) - Performance assessment

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 11 juillet 2021.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Sommaire

Page

Avant-propos européen	5
Introduction	6
1 Domaine d'application	7
2 Références normatives	7
3 Termes, définitions et symboles	7
3.1 Termes et définitions	7
3.2 Symboles et abréviations	9
3.3 Liste des indices	12
4 Structure de document comprenant les exigences, les responsabilités et les résultats	12
5 Processus d'essais sur la route au moyen d'un PEMS	13
6 Exigences et spécifications du PEMS	15
6.1 Exigences générales	15
6.1.1 Généralités	15
6.1.2 Conditions aux limites	15
6.1.3 Température	15
6.1.4 Altitude / Pression	16
6.1.5 Humidité	16
6.2 Équipements auxiliaires	16
6.3 Système global de navigation par satellite	16
6.4 Paramètres des gaz d'échappement	17
6.4.1 Débitmètre de gaz d'échappement	17
6.5 Exigences générales pour les analyseurs de gaz	19
6.5.1 Types d'analyseur admissibles	19
6.5.2 Spécifications des analyseurs	19
6.5.3 Vérification du temps de réponse du système analytique	20
6.6 Analyseurs de mesure des émissions de particules (solides) (nombre de particules)	21
6.6.1 Généralités	21
6.6.2 Exigences en matière d'efficacité	21
6.6.3 Exigences de linéarité	22
6.6.4 Efficacité d'élimination des particules volatiles	23
6.6.5 Dérive de la réponse du zéro	23
6.6.6 Dérive d'étalonnage	23
7 Essais de performance des PEMS	23
7.1 Évaluation de l'incertitude dans les essais de performance des PEMS selon le GUM	23
7.2 Exigences générales	24
7.2.1 Essais de vibrations et de chocs	24
7.2.2 Essai de tension de la batterie du PEMS	24
7.3 Analyseurs d'émissions gazeuses	26
7.3.1 Exigences générales et conditions préalables requises concernant les essais de performance d'un PEMS d'émissions gazeuses	26
7.3.2 Exécution, matrice et installation de l'essai de performance	27

7.3.3	Essais.....	30
7.4	Analyseurs du nombre de particules.....	35
7.4.1	Généralités.....	35
7.4.2	Installation pour les essais de vibrations et de chocs.....	36
7.4.3	Installation pour les essais de variations d'humidité ambiante et de température ambiante.....	37
7.4.4	Installation pour les essais de pression.....	38
7.4.5	Installation pour les essais d'humidité d'échantillon.....	41
7.4.6	Procédures à suivre.....	42
7.4.7	Essais.....	44
7.5	Débitmètre massique de gaz d'échappement (EFM).....	46
7.5.1	Exigences générales.....	46
7.5.2	Installation du PEMS.....	47
7.5.3	Analyse des données.....	47
7.6	Système global de navigation par satellite (mesure de distance).....	48
8	Motivation et méthodes d'évaluation de l'incertitude.....	48
8.1	Erreurs alpha et bêta.....	48
8.2	Transfert aux essais d'émissions.....	50
8.3	Incertitude de mesure dans le cadre du résultat de la mesure.....	51
8.4	Méthodes d'évaluation de l'incertitude (A et B de type GUM).....	51
9	Évaluation de l'incertitude des mesures de PEMS (Type A - expérimentalement)....	51
9.1	Incetitude de mesure pendant la validation d'un PEMS et de conditions sur route	51
9.2	Contributions d'incertitude au processus d'essai (diagramme d'Ishikawa).....	53
9.2.1	Généralités.....	53
9.2.2	Système de mesure.....	55
9.2.3	Objet de mesure (émissions du véhicule).....	55
9.2.4	Méthode de mesure.....	55
9.2.5	Opérateur.....	56
9.2.6	Environnement.....	56
9.3	Détermination de l'incertitude de mesure combinée I - Validation d'un PEMS.....	56
9.3.1	Généralités.....	56
9.3.2	Incetitude de la valeur de référence (étalonnage de référence, u_{CAL}).....	57
9.3.3	Répétabilité aux normes (validation PEMS, u_{EVR}).....	58
9.3.4	Incetitude par rapport à l'écart systématique (Biais u_{BI}).....	59
9.3.5	Incetitude combinée du système de mesure (u_{MS}).....	59
9.3.6	Influence de l'objet de mesure sur le système de mesure.....	60
9.4	Détermination de l'incertitude de mesure combinée II - PEMS à bord.....	60
9.4.1	Généralités.....	60
9.4.2	Répétabilité des mesures sur route (u_{EVO}).....	61
9.4.3	Effet de l'objet de mesure (émissions du véhicule) sur le PEMS.....	62
9.4.4	Effet de l'itinéraire d'essai.....	62
9.4.5	Influence des conditions météorologiques (notamment de la température ambiante).....	62
9.4.6	Effet des phases d'essai (urbain, rural, autoroutes).....	63
9.4.7	Incetitude combinée du processus de mesure ($u_{MP,route}$).....	63
9.4.8	Incetitude combinée du processus de mesure si un système de référence est disponible pour la mesure sur route (u_{MP}).....	64
10	Évaluation de l'incertitude des essais sur route (Type B - non expérimentalement).....	65
10.1	Généralités.....	65

10.2	Calcul de l'incertitude combinée de la masse individuelle m_i	66
10.3	Calcul de l'incertitude combinée de la masse totale M ($u_{\Sigma m}$).....	66
10.4	Évaluation d'une covariance pour calculer l'incertitude combinée de M	68
10.5	Sources d'incertitude, poids (ω) et valeur LO (γ).....	70
10.5.1	Généralités.....	70
10.5.2	Sources d'incertitude, poids (ω) et valeur LO (γ) pour une mesure de concentration (analyseurs de gaz).....	71
10.5.3	Sources d'incertitude, poids (ω) et valeur LO (γ) pour une mesure de débit (EFM)..	79
10.6	Erreur systématique $u_{\Delta M}$ due à la dynamique et erreur d'alignement temporel Δt ...	79
10.7	Incertitude de la mesure des émissions U_E	81
	Annexe A (normative) Procédure de vérification de la linéarité.....	82
A.1	Exigences générales.....	82
A.2	Procédure générale.....	82
	Annexe B (normative) Exigences supplémentaires pour les analyseurs de gaz.....	84
B.1	Analyseurs CO/CO ₂	84
B.1.1	Contrôle d'interférence de l'analyseur CO.....	84
B.2	Analyseurs NO/NO ₂	84
B.2.1	Essai d'efficacité des convertisseurs NO _x	84
B.2.2	Vérification des effets d'atténuation dans l'analyseur CLD.....	86
B.2.3	Sécheur d'échantillon.....	87
B.2.4	Pénétration du NO ₂ dans le sécheur d'échantillon.....	87
B.2.5	Vérifications des effets d'atténuation pour des analyseurs NDUV.....	88
	Annexe C (normative) Détermination de l'incertitude de référence des dynamomètres de châssis $u_{\text{ÉTAL}}$	89
	Bibliographie.....	90

Avant-propos européen

Le présent document (EN 17507:2021) a été préparé par le Comité Technique CEN/TC 301 « Véhicules routiers », dont le secrétariat est tenu par AFNOR.

La présente Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mars 2022 et les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mars 2022.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN ne saurait être tenu responsable de l'identification de tels ou tels brevets.

Tout commentaire et toute question sur ce document doivent être adressés à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes peut être consultée sur le site web du CEN.

Selon le règlement intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Introduction

L'objectif du présent document est de déterminer l'incertitude de mesure des équipements mobiles d'essai de mesure des émissions d'échappement des véhicules (p. ex. les systèmes portatifs de mesure des émissions, PEMS) en tenant compte des exigences légales applicables (p. ex. la législation européenne sur les mesures des émissions en conditions de conduite réelles (RDE) de véhicules légers, RDE).

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Être capable d'évaluer des PEMS (pour des émissions gazeuses et le nombre de particules émises) dans divers environnements opérationnels afin de prédire la performance des PEMS et l'incertitude dans l'ensemble de leurs conditions d'utilisation. Dans l'immédiat, cet objectif est axé sur les véhicules légers et sert de base pour l'évaluation de l'incertitude des mesures d'émissions de véhicules lourds au moyen de PEMS.
- Être capable d'évaluer l'écart des systèmes portatifs de mesure des émissions gazeuses dans diverses conditions d'essai sur route de véhicules légers et diverses conditions d'essai de systèmes portatifs de mesure des émissions de véhicules lourds par rapport à des systèmes analyseurs connus dans des conditions de laboratoire normales pour le gaz spécifié, lequel peut être rapporté à des étalons primaires nationaux ou internationaux.
- Être capable d'évaluer l'écart des systèmes portatifs de mesure des émissions du nombre de particules émises dans diverses conditions d'essai sur route de véhicules légers et diverses conditions d'essai de systèmes portatifs de mesure des émissions de véhicules lourds par rapport à un système analyseur connu dans des conditions de laboratoire normales pour le gaz spécifié, lequel peut être rapporté à des étalons primaires nationaux ou internationaux.
- Définir les moyens de démontrer que l'équipement PEMS est stable et que la qualité de mesure est suffisante entre les intervalles d'entretien de l'équipement PEMS.
- Fournir des données d'entrée pour le développement de futures spécifications et des informations quantifiées sur l'exactitude des instruments et des processus afin d'améliorer l'exactitude et la fiabilité des systèmes PEMS et des mesures sur route.
- Fixer un cadre pour la détermination l'incertitude de mesure en analysant les données disponibles et en fournissant une méthode d'évaluation des données.

En particulier, l'écart de l'incertitude selon toutes les parties du document permet ce qui suit :

- L'incertitude de mesure de l'instrument peut être évaluée.
- L'incertitude de mesure de l'instrument sur route peut être déclarée dans le cadre du résultat de la mesure suivant la norme ISO 10012:2003.
- Les résultats des recherches effectuées sur la base du présent document fournissent des informations sur l'adéquation de l'équipement à l'usage prévu.
- Une transparence en ce qui concerne l'incertitude de mesure des instruments des équipements actuellement disponibles.
- Une transparence en ce qui concerne l'incertitude de mesure des processus d'essai.
- L'évaluation des conditions en matière d'évaluation statistique de la différence des résultats de mesure.

1 Domaine d'application

Le présent document définit les procédures d'évaluation de la performance des équipements d'essai qui sont utilisés pour les mesures sur route d'émissions d'échappement de véhicules légers, sur la base d'une procédure d'essai commune simulant la gamme des conditions rencontrées pendant des essais sur route.

Le présent document spécifie :

- les essais à réaliser, et
- une procédure permettant de déterminer, pour tout type d'équipement PEMS donné, une marge d'incertitude appropriée afin de refléter sa performance dans toutes les conditions suivantes.

Les variables d'essai clés sont les suivantes (mais non limitées à celles mentionnées) :

- a) température, humidité et pression (y compris des variations échelonnées ou progressives),
- b) accélération et décélération (longitudinale et latérale),
- c) essai de vibrations, d'inclinaison et de chocs,
- d) positionnement de l'instrument sur un véhicule,
- e) combinaisons de (a) à (d),
- f) brouillages réciproques,
- g) traitement des signaux, traitement des données et alignement temporel, et
- h) méthodes de calcul (sauf post-traitement réglementaire des données).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

EN ISO 29463 (toutes les parties), *Filtres haute efficacité et médias filtrants pour l'élimination des particules dans l'air (ISO 29463 (toutes les parties))*

ISO 27891:2015, *Densité de particules d'aérosol - Étalonnage de compteurs de particules d'aérosol à condensation*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Incertitude de mesure - Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>