
**Moteurs alternatifs à combustion
interne — Mesurage des émissions de
gaz d'échappement —**

**Partie 4:
Cycles d'essai à l'état stable et
transitoires pour différentes
applications des moteurs**

*Reciprocating internal combustion engines — Exhaust emission
measurement —*

*Part 4: Steady-state and transient test cycles for different engine
applications*

ISO 8178-4:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/102f3745-25d7-4a14-bb53-9de43a7f054c/iso-8178-4-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 8178-4:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/102f3745-25d7-4a14-bb53-9de43a7f054c/iso-8178-4-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et abréviations	11
4.1 Symboles généraux	11
4.2 Symboles et abréviations pour la composition des carburants	14
4.3 Symboles et abréviations des composés chimiques	14
4.4 Abréviations	15
5 Conditions d'essai	16
5.1 Conditions d'essai des moteurs	16
5.1.1 Conditions de laboratoire	16
5.1.2 Validité des essais	16
5.2 Puissance du moteur	17
5.2.1 Accessoires à monter pour l'essai	17
5.2.2 Accessoires à démonter pour l'essai	17
5.2.3 Détermination de la puissance absorbée par les accessoires	17
5.2.4 Travail produit le moteur au cours du cycle	18
5.3 Système d'admission du moteur	18
5.3.1 Généralités	18
5.3.2 Perte de charge à l'admission	18
5.3.3 Moteurs à refroidisseur intermédiaire	18
5.4 Système d'échappement du moteur	19
5.4.1 Généralités	19
5.4.2 Perte de charge à l'échappement	19
5.4.3 Moteur avec système de traitement aval des gaz d'échappement	19
5.5 Conditions d'essai spécifiques	20
5.5.1 Moteur avec système de traitement aval des gaz d'échappement	20
5.5.2 Émissions de gaz de carter	24
5.6 Système de refroidissement	25
5.7 Huile lubrifiante	25
6 Carburants d'essai	25
7 Cycles d'essai	25
7.1 Généralités	25
7.2 Régimes d'essai	25
7.2.1 Régime d'essai maximal (MTS)	26
7.2.2 Régime nominal	27
7.2.3 Régime intermédiaire	27
7.2.4 Régime de ralenti	28
7.2.5 Régime d'essai pour les moteurs à régime constant	28
7.3 Couple et puissance	28
7.3.1 Couple	28
7.3.2 Puissance	29
7.4 Cartographie des moteurs	30
7.4.1 Cartographie des moteurs pour des cycles transitoires	31
7.4.2 Cartographie des moteurs pour des cycles en régime permanent	32
7.4.3 Cartographie des moteurs à régime constant	32
7.5 Cycles d'essai en régime permanent	33
7.5.1 Cycles d'essai à modes discrets	34
7.5.2 Cycles d'essai à modes raccordés	35
7.5.3 Types de cycles et applicabilité	36

7.6	Cycles transitoires	40
7.6.1	Généralités	40
7.6.2	Cycle transitoire non routier (NRTC)	40
7.6.3	Cycle transitoire non routier pour les gros moteurs à allumage par étincelle	41
7.7	Établissement des cycles d'essai	41
7.7.1	Établissement de cycles d'essai en régime permanent à modes discrets ou à modes raccordés	41
7.7.2	Établissement de NRTC et LSI-NRTC	43
8	Conduite de l'essai	45
8.1	Séquence d'essai générale	45
8.2	Validation de l'instrument pour l'essai	47
8.2.1	Validation du contrôle de débit proportionnel pour le prélèvement par lots et taux de dilution minimal pour le prélèvement par lots de MP	47
8.2.2	Validation de la plage de fonctionnement des analyseurs de gaz, validation et correction de la dérive	48
8.2.3	Préconditionnement et pesage du poids à vide du support de prélèvement des MP (par exemple les filtres)	49
8.3	Décontamination et preconditionnement du système de prélèvement	51
8.3.1	Vérification de la contamination par les hydrocarbures (HC)	52
8.4	Modes opératoires avant essai	52
8.4.1	Préparation des filtres de collecte	52
8.4.2	Exigences générales pour le preconditionnement du système d'échantillonnage et du moteur	53
8.4.3	Refroidissement du moteur (NRTC)	54
8.4.4	Préparation des instruments de mesure en vue du prélèvement	54
8.4.5	Étalonnage des analyseurs de gaz	55
8.4.6	Réglage du système de dilution	55
8.5	Démarrage du moteur et redémarrage	55
8.5.1	Démarrage du moteur	55
8.5.2	Calage du moteur	56
8.6	Mode opératoire d'exécution du cycle d'essai	56
8.6.1	Séquence d'essai pour des cycles d'essai en régime permanent à modes discrets	56
8.6.2	Cycles d'essai à modes raccordés	57
8.6.3	Cycle d'essai transitoire (NRTC et LSI-NRTC)	59
8.7	Modes opératoires après essais	62
8.7.1	Vérification du prélèvement proportionnel	62
8.7.2	Conditionnement et pesage des MP après l'essai	62
8.7.3	Analyse du prélèvement par lots gazeux	63
8.7.4	Vérification de la dérive	63
9	Évaluation des données et calcul	63
9.1	Émissions gazeuses	63
9.1.1	Généralités	64
9.1.2	Prélèvement des émissions gazeuses	64
9.1.3	Évaluation des données	65
9.1.4	Calcul des émissions massiques	66
9.1.5	Correction état sec/état humide	73
9.1.6	Correction des NO _x en fonction de l'humidité et de la température	76
9.1.7	Travail et émissions spécifiques au cours du cycle d'essai	77
9.1.8	Évaluation des données relatives au NH ₃	79
9.2	Émissions massiques de particules	79
9.2.1	Généralités	79
9.2.2	Prélèvement des particules	80
9.2.3	Évaluation des données	80
9.2.4	Calcul des émissions massiques	80
9.2.5	Coefficient de pondération effectif (cycles en régime permanent à modes discrets uniquement)	86

9.3	Ajustements pour les contrôles d'émission qui sont régénérés de manière périodique (peu fréquente)	86
9.4	Émissions en nombres de particules	87
9.4.1	Alignement temporel	87
9.4.2	Détermination du nombre de particules dans un cycle transitoire ou à modes raccordés avec un système de dilution du flux partiel ou un système de prélèvement de gaz bruts	87
9.4.3	Détermination du nombre de particules dans un cycle transitoire ou à modes raccordés avec un système de dilution du flux total	88
9.4.4	Détermination des nombres de particules des cycles à modes discrets avec un système de dilution du flux partiel ou l'échantillonnage de gaz brut	89
9.4.5	Détermination des nombres de particules des cycles à modes discrets avec un système de dilution du flux total	91
9.4.6	Résultat d'essai	92
9.4.7	Détermination des concentrations ambiantes en nombres de particules	94
9.5	Exigences spécifiques pour les moteurs à deux carburants	94
9.5.1	Exigences relatives aux modes opératoires d'essai d'émissions pour les moteurs à deux carburants	94
9.5.2	Détermination des rapports molaires des constituants et des valeurs de u_{gas} pour les moteurs à deux carburants	98
10	Zone de contrôle du moteur	100
10.1	Remarques générales	100
10.2	Zone de contrôle pour les moteurs soumis aux cycles d'essai C1, C2, E1 et H	100
10.3	Zone de contrôle pour les moteurs soumis aux cycles d'essai D1, D2, E2, G1, G2 et G3	103
10.4	Zone de contrôle pour les moteurs soumis au cycle d'essai I	103
10.5	Zone de contrôle pour les moteurs soumis aux cycles d'essai E3 et E5	104
10.5.1	Zone de contrôle pour les moteurs marins à allumage par compression	104
10.5.2	Zone de contrôle pour les moteurs soumis au cycle d'essai E4	107
10.5.3	Zone de contrôle pour les moteurs soumis au cycle d'essai F	108
	Annexe A (normative) Cycles d'essai à modes discrets en régime permanent	110
	Annexe B (normative) Cycles d'essai en régime permanent à modes raccordés (RMCs)	115
	Annexe C (normative) Cycles d'essai transitoires	121
	Annexe D (informative) Calcul du débit-masse des gaz d'échappement et/ou du débit-masse de l'air comburant	179
	Annexe E (Informative) Exemple de programme de calcul des valeurs de débit-masse des gaz d'échappement	200
	Annexe F (Informative) Exemple d'un mode opératoire de calcul (débit brut/partiel)	202
	Annexe G (normative) Exigences relatives à l'installation des équipements et des accessoires	205
	Annexe H (normative) Calcul des émissions en fonction de la molarité	208
	Bibliographie	250

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*, sous-comité SC 8, *Mesurage des émissions de gaz d'échappement*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 8178-4:2017) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification des informations relatives à la détermination de la concentration;
- révision de l'évaluation de l'émission du nombre de particules;
- ajout d'équipements électriques dans le tableau auxiliaire;

Une liste de toutes les parties de la série ISO 8178, peut être trouvée sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Par comparaison avec les moteurs pour applications routières, les moteurs pour applications non routières sont réalisés sur une gamme beaucoup plus large de puissances de sortie et de configurations et sont utilisés dans un grand nombre d'applications différentes.

L'objectif du présent document est de rationaliser les modes opératoires d'essai pour les moteurs pour applications non routières, afin de simplifier et de rendre plus rentables la préparation de la réglementation, le développement des spécifications des moteurs et la certification des moteurs en ce qui concerne le contrôle des émissions de gaz et de particules.

Le présent document englobe trois concepts permettant d'atteindre ces objectifs.

Le premier principe consiste à grouper les applications qui présentent des caractéristiques similaires de fonctionnement des moteurs, afin de réduire le nombre de cycles d'essai à un minimum, mais en garantissant que les cycles d'essai sont représentatifs du fonctionnement réel du moteur.

Le deuxième principe consiste à exprimer les résultats des émissions en fonction de la puissance au frein telle que définie dans l'ISO 8178-1 afin de garantir que les variantes d'application des moteurs ne conduisent pas à une multiplicité d'essais.

Le troisième principe est l'introduction du concept de famille de moteurs qui regroupe des moteurs aux caractéristiques similaires d'émission et conception et dont un représentant peut être le moteur qui présente les plus fortes émissions à l'intérieur du groupe.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 8178-4:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/102f3745-25d7-4a14-bb53-9de43a7f054c/iso-8178-4-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/102f3745-25d7-4a14-bb53-9de43a7f054c/iso-8178-4-2020>