

ILNAS

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

ILNAS-EN 304:2017

Chaudières de chauffage - Règles d'essai pour les chaudières pour brûleurs à fioul à pulvérisation

Heating boilers - Test code for heating
boilers for atomizing oil burners

Heizkessel - Prüfregeln für Heizkessel mit
Ölzerstäubungsbrennern

11/2017



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 304:2017 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 304:2017.

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 !

Version Française

Chaudières de chauffage - Règles d'essai pour les chaudières pour brûleurs à fioul à pulvérisation

Heizkessel - Prüfregeln für Heizkessel mit
ÖlzerstäubungsbrennernHeating boilers - Test code for heating boilers for
atomizing oil burners

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 2 juillet 2017.

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, 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 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos européen	4
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	5
4 Conditions générales des essais	6
5 Précisions et incertitudes des mesures	6
6 Mesures pour le mode chauffage	7
6.1 Généralités	7
6.2 Détermination de la puissance utile nominale	7
6.3 Détermination du rendement de la chaudière à la puissance utile nominale	8
6.4 Réalisation des essais	8
6.4.1 Conditions générales d'essai	8
6.4.2 Réglage du tirage	8
6.4.3 Établissement du régime permanent	9
6.4.4 Durée de l'essai	9
6.5 Calcul	9
6.5.1 Généralités	9
6.5.2 Puissance utile nominale	9
6.5.3 Débit calorifique de la chaudière	9
6.5.4 Rendement de la chaudière	9
6.6 Détermination de la perte de charge du conduit hydraulique	10
6.7 Détermination des pertes à l'arrêt	12
6.7.1 Généralités	12
6.7.2 Méthode 1 de détermination des pertes à l'arrêt	12
6.7.3 Méthode de détermination des pertes à l'arrêt	13
6.8 Rendement à 30 % de la puissance utile nominale	16
6.8.1 Généralités	16
6.8.2 Rendement à 30 % - Méthode 1 (méthode fonction du temps)	16
6.8.3 Rendement à 30 % - Méthode 2 (méthode fonction de la charge)	17
6.9 Puissance électrique des auxiliaires	18
6.10 Efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux	19
6.11 Vérification de la puissance nominale de condensation	19
6.12 Formation de condensation	19
6.13 Essai fonctionnel du dispositif de commande thermosensible de type TR et du dispositif de commande thermosensible de type STB, sur la chaudière	19
6.14 Température de surface	23
6.15 Températures au sol	23
6.16 Température limite des panneaux d'essai	23
6.17 Valeurs d'émissions de NO_x et CO	24
6.17.1 Généralités	24
6.17.2 Unités	24
6.17.3 Assemblages prévus pour utiliser plusieurs brûleurs	24
7 Mesure en mode de production d'eau sanitaire	25

8	Rapport d'essai et documents à joindre	25
	Annexe A (normative) Calculs pour le mode chauffage	27
A.1	Compteurs volumétriques.....	27
A.2	Calcul des paramètres de combustion	27
A.3	Détermination du facteur d'air (λ) et de l'excès d'air (e).....	31
A.4	Bancs d'essai.....	33
A.4.1	Banc d'essai avec échangeur de chaleur	33
A.4.2	Banc d'essai avec conduits d'essai courts.....	34
A.5	Calcul de la puissance utile nominale P_N.....	35
A.6	Calcul du débit calorifique.....	35
A.6.1	Quantité de chaleur apportée par le combustible	35
A.7	Calcul du rendement.....	36
A.8	Calcul des pertes de chaleur q_A, q_U, q_S.....	37
A.8.1	Pertes de chaleur q_A.....	37
A.8.2	Pertes de chaleur q_U.....	39
A.8.3	Pertes de chaleur q_S.....	39
A.9	Pertes à l'arrêt (P_{Stby}).....	41
A.9.1	Calcul de (P_{Stby}) pour la méthode 1.....	41
A.9.2	Calcul pour la méthode 2	42
A.10	Calcul du rendement énergétique saisonnier pour le chauffage des locaux	42
A.10.1	Conversion du rendement sur pouvoir calorifique supérieur.....	42
A.10.2	Calcul du rendement énergétique saisonnier pour le chauffage des locaux	43
A.11	Caractéristiques du combustible	44
A.11.1	Qualité du combustible.....	44
A.11.2	Quantités.....	44
	Annexe B (informative) Symboles et unités utilisés	46
	Annexe C (informative) Critères pour l'adaptation aux chaudières de chauffage de brûleurs à air soufflé utilisant des combustibles liquides.....	49
	Annexe D (informative) Informations relatives à la conception et à l'évaluation du banc d'essai	51
	Annexe E (informative) Détermination des pertes de chaleur dans le banc d'essai.....	52
	Annexe ZA (informative) Relation entre la présente Norme européenne et les exigences d'écoconception concernées du Règlement (UE) n° 813/2013 de la Commission	53
	Annexe ZB (informative) Relation entre la présente Norme européenne et les exigences d'écoconception concernés du Règlement délégué (UE) n° 811/2013 de la Commission.....	54
	Bibliographie.....	55

Avant-propos européen

Le présent document (EN 304:2017) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 57 « Chaudières pour le chauffage central », dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mai 2018, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mai 2018.

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 pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document remplace l'EN 304:1992.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission européenne et l'Association européenne de libre-échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (des) Directive(s) UE.

Pour la relation avec la (les) Directive(s) UE, voir les Annexes ZA et ZB, informatives, qui font partie intégrante du présent document.

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.

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne s'applique à la détermination des performances des chaudières de chauffage et des chaudières à deux services fonctionnant avec des brûleurs à air soufflé. Les exigences relatives aux performances de chauffage sont établies dans l'EN 303-1:2017 et l'EN 303-2:2017.

Ces règles incluent les exigences et les recommandations relatives à la réalisation et à l'évaluation de la procédure d'essai des chaudières ainsi qu'aux détails des conditions techniques dans lesquelles seront réalisés les essais.

Les exigences et la réalisation des essais relatifs à la production d'eau chaude sanitaire par des chaudières à deux services sont établies dans le prEN 303-6.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 267:2009+A1:2011, *Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles liquides*

EN 303-1:2017, *Chaudières de chauffage — Partie 1 : Chaudières avec brûleurs à air soufflé — Terminologie, prescriptions générales, essais et marquage*

EN 303-2:2017, *Chaudières de chauffage — Partie 2 : Chaudières avec brûleurs à air soufflé — Prescriptions spéciales pour chaudières avec brûleurs fioul à pulvérisation*

prEN 303-6, *Chaudières de chauffage — Partie 6 : Chaudières avec brûleurs à air soufflé — Exigences spécifiques à la fonction eau chaude sanitaire des chaudières à deux services avec brûleurs fioul à pulvérisation dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW*

EN 15456, *Chaudières de chauffage — Puissance électrique des générateurs de chaleur — Limites du système — Mesurages*

EN ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais (ISO/IEC 17025)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 303-1:2017 et l'EN 303-2:2017 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

puissance utile minimale continue

$P_{\min c}$

puissance utile la plus basse maintenue automatiquement par le dispositif de régulation en fonctionnement continu, spécifiée pour chaque type de combustible conformément aux exigences de la présente Norme européenne

4 Conditions générales des essais

Les essais de performance de la chaudière doivent être réalisés par un laboratoire d'essai se conformant aux exigences de l'EN ISO/IEC 17025.

L'appareil à tester doit correspondre à une chaudière telle que celle mise sur le marché, y compris en ce qui concerne les pièces et les accessoires nécessaires à son fonctionnement. Pour les chaudières devant être équipées de brûleurs différents, les essais doivent être réalisés avec un brûleur à air soufflé spécifié.

Lors de tous les essais, il convient de respecter les instructions d'utilisation de la chaudière et du brûleur.

Lors de la détermination des puissances utiles P_N et $30 \% P_N$ d'une chaudière à deux services, aucune eau chaude sanitaire ne doit être soutirée pendant l'essai. Les puissances utiles doivent être déterminées uniquement sur le circuit de chauffage.

Les essais concernant l'eau chaude sanitaire pour les chaudières à deux services doivent être réalisés selon le prEN 303-6.

5 Précisions et incertitudes des mesures

La précision des dispositifs de mesure pour les paramètres ci-dessous ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- a) pression atmosphérique : 50 Pa ;
- b) perte de charge côté eau : 2 % de la valeur mesurée ;
- c) débit d'eau : 1 % de la valeur mesurée ;
- d) débit volumique d'air : 2 % de la valeur mesurée ;
- e) durées
 - 1) jusqu'à 1 h : 0,2 s ;
 - 2) au-delà de 1 h : 0,1 % de la valeur mesurée ;
- f) énergie électrique auxiliaire : 2 % de la valeur mesurée ;
- g) températures :
 - 1) ambiante : 2 K ;
 - 2) eau : 1 K ;
 - 3) produits de combustion : 2 K ;
 - 4) surface : 2 K ;
- h) CO, CO₂, O₂, NO_x, C_xH_y :
 - 1) teneur de CO₂ : 0,1 % en volume de la pleine échelle ;
 - 2) teneur de O₂ : 0,1 % en volume de la pleine échelle ;

- 3) teneur de CO : 5 ml/m³ ;
- 4) teneur de NO_x : 5 ml/m³ ;
- 5) teneur de C_xH_y : 5 ml/m³ ;
- i) masse : 0,05 % de la pleine échelle ;
- j) pression des produits de combustion :
 - 1) ≤ 60 Pa : 1Pa ;
 - 2) > 60 Pa : 2 % de la valeur mesurée.

La gamme complète de l'appareillage de mesure doit être choisie de façon à convenir à un maximum de valeurs attendues. Les précisions de mesure indiquées ci-dessus concernent les mesures individuelles.

Pour les mesures nécessitant une combinaison de mesures individuelles, les précisions les plus faibles associées aux mesures individuelles peuvent être nécessaires pour obtenir l'incertitude totale requise. Le banc d'essai doit être monté de telle manière que le rendement puisse être déterminé avec une incertitude de 2 % points.

6 Mesures pour le mode chauffage

6.1 Généralités

La puissance utile transmise au fluide caloporteur (eau) est mesurée. Elle peut être mesurée sur le circuit de la chaudière ou avec un échangeur de chaleur secondaire.

La puissance utile transmise à l'eau est déterminée en mesurant

- a) soit le débit massique d'eau froide qui entre dans la chaudière et l'augmentation de température entre la température de l'eau de départ et la température de l'eau de retour,
- b) soit le débit massique de l'eau qui circule dans la chaudière et son augmentation de température,
- c) soit le débit massique de l'eau et l'augmentation de température à travers un échangeur de chaleur secondaire corrigée des pertes de chaleur de cet échangeur de chaleur secondaire. La puissance utile fournie par la chaudière est transmise à de l'eau de refroidissement par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur secondaire. La puissance utile reçue par ce dernier est calculée à partir du débit massique et de l'élévation de température de l'eau de refroidissement. Les pertes de chaleur des conduits de raccordement entre la chaudière et l'échangeur de chaleur secondaire et celles de l'échangeur de chaleur secondaire proprement dit (qui doivent être bien isolés), doivent être déterminées soit lors d'essais préalables, soit par le calcul. La puissance utile de la chaudière est alors égale à la somme de ces puissances.

6.2 Détermination de la puissance utile nominale

Les essais relatifs à la détermination de la puissance utile nominale doivent être réalisés avec un débit calorifique tel que la puissance soit d'au moins 100 %, mais ne dépasse pas 105 % de la valeur nominale, et les exigences relatives à la puissance utile nominale doivent être satisfaites.

Si la puissance utile est supérieure à 105 %, un deuxième essai doit être réalisé avec un débit calorifique permettant d'obtenir une puissance utile nominale de la chaudière comprise entre 95 % et 100 %.