



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 13579-3

ISO/TC 244

Secrétariat: JISC

Début de vote
2011-04-20

Vote clos le
2011-09-20

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Fours industriels et équipements associés — Méthode de mesure du bilan énergétique et de calcul de l'efficacité —

Partie 3:

Fours de fusion dormant pour l'aluminium

Industrial furnaces and associated processing equipment — Method of measuring energy balance and calculating efficiency —

Part 3: Batch-type aluminium melting furnace

ICS 25.180.01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8eb6a73e-a120-419f-9c6c-902f0ba16a5f/iso-13579-3-2013>

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8eb6a73e-a120-419f-9c6c-902f0ba16a5f/iso-13579-3-2013>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Sommaire

Page

Avant-propos	V
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	1
4 Principes fondamentaux.....	1
4.1 Généralités	1
4.2 Diagramme de Sankey	4
4.3 Outil de surveillance et d'évaluation de la production de chaleur industrielle (Process Heating Assessment Survey Tool = PHAST).....	4
5 Conditions fondamentales de mesure et de calcul	4
5.1 Etat du four	4
5.2 Durée de la mesure	4
5.3 Unité de consommation spécifique d'énergie.....	4
5.4 Conditions de référence	4
5.5 Unité de volume.....	4
5.6 Combustible.....	4
6 Type d'énergie utilisé dans la présente norme	4
6.1 Généralités	4
6.2 Bilan énergétique	5
6.2.1 Intrant énergétique total	5
6.2.2 Energie thermique équivalente.....	5
6.2.3 Autre intrant énergétique.....	5
6.2.4 Extrant énergétique total.....	6
6.2.5 Extrant énergétique thermique	6
6.2.6 Energie consommée dans les équipements auxiliaires électriques.....	7
6.2.7 Energie utilisée pour la production d'utilités	7
6.2.8 Perte due à la production d'énergie électrique	7
6.3 Bilan énergétique thermique.....	8
6.3.1 Généralités	8
6.3.2 Apport d'énergie thermique à partir de l'énergie électrique	8
6.3.3 Chaleur de circulation.....	8
6.4 Bilan énergétique de la production d'énergie électrique	8
6.4.1 Généralités	8
6.4.2 Intrant énergétique	8
6.4.3 Extrant énergétique.....	8
6.5 Energie recyclée	8
7 Méthodes de mesure.....	11
7.1 Généralités	11
7.2 Combustible	11
7.2.1 Volume.....	11
7.2.2 Echantillonnage, essai, analyse et mesure du pouvoir calorifique	11
7.2.3 Pression et température	11
7.3 Fluide d'atomisation.....	11
7.3.1 Volume.....	11
7.3.2 Pression et température	11
7.4 Air de combustion et gaz d'échappement	11
7.4.1 Air de combustion	11
7.4.2 Gaz d'échappement.....	11
7.4.3 Méthode de mesure pour les brûleurs intégrant des fonctions de récupération.....	12
7.5 Gaz d'atmosphère contrôlée	12
7.5.1 Volume.....	12

7.5.2	Température	12
7.6	Produits	12
7.6.1	Généralités	12
7.6.2	Masse	12
7.6.3	Température	13
7.6.4	Calamine, écume.....	13
7.6.5	Aluminium résiduel dans le four.....	13
7.7	Température de surface du four.....	13
7.7.1	Paroi du four.....	13
7.7.2	Section des pièces traversant la surface du four.....	13
7.8	Température de la paroi intérieure du four	14
7.9	Pression intérieure du four.....	14
7.10	Eau de refroidissement	14
7.10.1	Température	14
7.10.2	Volume	14
7.11	Equipements auxiliaires électriques	14
7.11.1	Equipements auxiliaires électriques installés	14
7.11.2	Energie pour le transfert de fluide	14
7.12	Production d'utilités	14
7.13	Energie recyclée	14
8	Calcul	14
8.1	Dispositions générales	14
8.2	Intrant énergétique total.....	14
8.2.1	Pouvoir calorifique du combustible.....	14
8.2.2	Pouvoir calorifique des déchets	15
8.2.3	Pouvoir calorifique du gaz source du gaz d'atmosphère.....	15
8.2.4	Energie thermique équivalente de l'électricité	15
8.2.5	Chaleur sensible de l'air de combustion.....	15
8.2.6	Chaleur sensible du fluide d'atomisation.....	15
8.2.7	Chaleur de réaction	15
8.2.8	Chaleur sensible de l'air d'infiltration.....	15
8.3	Extrant énergétique total	16
8.3.1	Extrant énergétique thermique.....	16
8.3.2	Energie consommée dans les équipements auxiliaires électriques	18
8.3.3	Energie utilisée pour la production d'utilités.....	18
8.3.4	Perte due à la production d'énergie électrique.....	18
8.4	Efficacité énergétique totale.....	18
8.4.1	Généralités	18
8.4.2	Efficacité énergétique totale limitée au processus de chauffage.....	18
9	Rapport	19
Annexe A (normative) Symboles and unités		20
Annexe B (informative) Données de référence		23
Annexe C (informative) Exemple de rapport de mesure de bilan énergétique et de calcul d'efficacité d'un four de fusion dormant pour l'aluminium		25
C.1	Spécification succincte de l'équipement	25
C.2	Zone de bilan énergétique	27
C.3	Données de mesure.....	29
C.4	Fiche de bilan énergétique	31
C.5	Efficacité énergétique	33
C.6	Diagramme de flux énergétique	33
Annexe D (informative) Estimation de l'incertitude de l'efficacité énergétique totale		35
D.1	Introduction	35
D.2.1	Conditions de mesure	35
D.2.2	Calcul	36
Bibliographie		38

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins de s comités membres votants.

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. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13579-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 244, *Fours industriels et équipements associés*.

L'ISO 13579 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fours industriels et équipements thermiques associés — Méthode de mesure du bilan énergétique et de calcul de l'efficacité*:

- *Partie 1: Méthode générale*
- *Partie 2 : Fours de réchauffage pour acier*
- *Partie 3 : Fours de fusion dormant pour l'aluminium*
- *Partie 4 : Fours à atmosphère contrôlée ou active*

Introduction

Tous les calculs dans la présente norme sont fondés sur l'emplacement de l'équipement dans les conditions de référence.

NOTE Pour les équipements destinés à être installés à un niveau autre que celui de la mer, il convient de calculer l'impact de l'altitude pour l'emplacement concerné.

Les symboles, utilisés dans cette partie 3 de la présente norme et dans toutes les annexes jointes, sont donnés dans l'Annexe A avec leur signification et leurs unités.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8eb6a73e-a120-419f-9c6c-902f0ba16a5f/iso-13579-3-2013>

Fours industriels et équipements associés — Méthode de mesure du bilan énergétique et de calcul de l'efficacité —

Partie 3:

Fours de fusion dormant pour l'aluminium

1 Domaine d'application

La présente partie 3 de l'ISO 13579 définit une méthode générale de mesure du bilan énergétique et de calcul de l'efficacité du processus impliquant les fours de fusion dormant pour l'aluminium, conçus par les fabricants de fours. La présente méthode générale comprend :

Les méthodes de mesure ;

Les calculs (calcul général) ; et

Le rapport d'évaluation.

La présente norme exclut toutes les efficacités liées au processus proprement dit en dehors des fours de fusion dormant pour l'aluminium.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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).

ISO 13574, *Fours industriels et équipements thermiques associés — Vocabulaire*

ISO 13579-1, *Fours industriels et équipements thermiques associés — Méthode de mesure du bilan énergétique et de calcul de l'efficacité — Partie 1 : Méthode générale*

3 Termes et définitions

Les termes et définitions utilisés dans la présente partie de la norme sont définis dans l'ISO 13574, *Fours industriels et équipements thermiques associés — Vocabulaire*.

4 Principes fondamentaux

4.1 Généralités

La zone de mesure du bilan énergétique doit être déterminée.

En principe, l'énergie consommée par les véhicules externes de chargement des produits, tels que chariots élévateurs doit être exclue de la zone du bilan énergétique.

NOTE La Figure 1 illustre un exemple de détermination de la zone de mesure du bilan énergétique d'un four fusion dormant pour l'aluminium.

Les aspects suivants doivent être inclus dans la mesure du bilan énergétique :

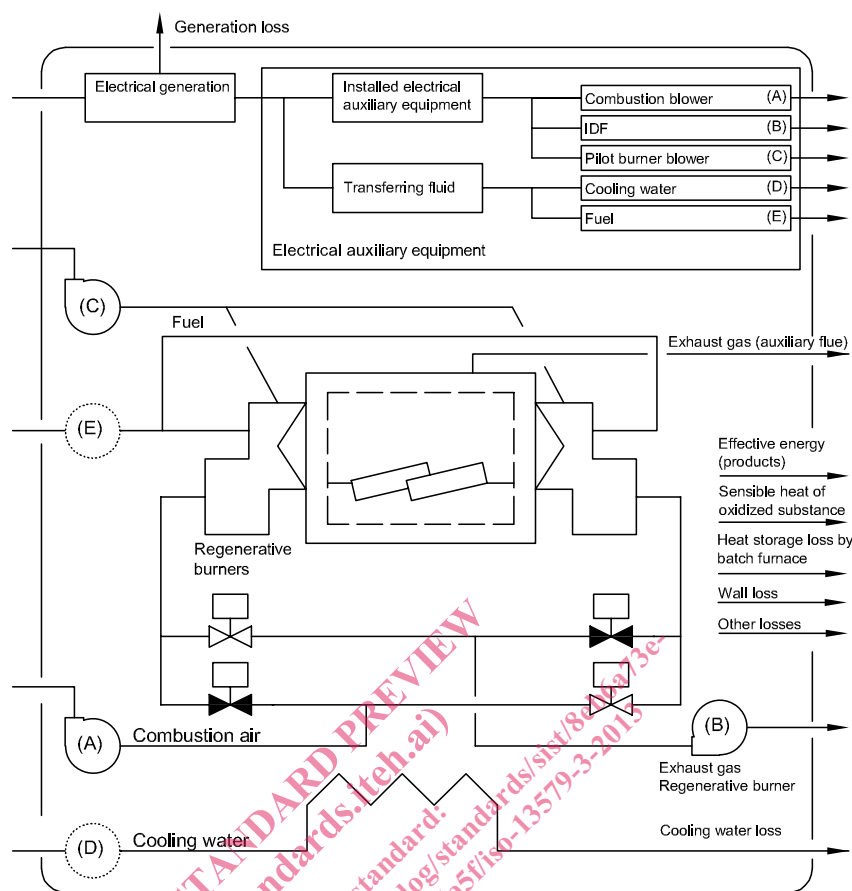
- a) Intrans énergétique ;
 - « Energie thermique équivalente », comme spécifié en 4.2.2 ;
 - « Autre intrans énergétique », comme spécifié en 4.2.3 ;
- b) Extrans énergétique ;
 - « Extrans énergétique thermique », comme spécifié en 6.2.5 ;
 - « Energie utilisée dans les équipements auxiliaires électriques », comme spécifié en 6.2.6 ;
 - « Energie pour la production d'utilitaires », comme spécifié en 6.2.7 ;
 - « Perte due à la production d'énergie électrique », comme spécifiée en 6.2.8.

Déterminer l'intrans énergétique et l'extrans énergétique entrant et sortant de la zone de bilan énergétique sur la base des données de mesure.

L'intrans énergétique total entrant dans la zone doit compenser l'extrans énergétique total sortant de la zone.

Le résultat de la mesure du bilan énergétique doit être exprimé de manière succincte en termes d'intrans énergétique et d'extrans énergétique dans une fiche de bilan énergétique contenant les informations nécessaires, telles que le récapitulatif des équipements, les conditions de mesure et les données de mesure.

Il est possible de créer des sous-catégories pour exprimer le bilan énergétique thermique et la production d'énergie électrique. Voir 6.3 et 6.4.



Generation loss	Perte de production d'énergie
Electrical generation	Production d'énergie électrique
Installed electrical auxiliary equipment	Equipements auxiliaires électriques installés
Combustion blower	Soufflante de combustion
IDF	IDF
Pilot burner blower	Soufflante pour brûleur pilote
Cooling water	Eau de refroidissement
Fuel	Combustible
Transferring fluid	Transfert de fluide
Electrical auxiliary equipment	Equipements auxiliaires électriques
Fuel	Combustible
Exhaust gas (auxiliary flue)	Gaz d'échappement (conduit auxiliaire)
Regenerative burners	Brûleurs régénératifs
Effective energy (products)	Energie efficace (produits)
Sensible heat of oxidized substance	Chaleur sensible de la substance oxydée
Heat storage loss by batch furnace	Perte de chaleur accumulée par le four discontinu à chambre
Wall loss	Perte due aux parois
Other losses	Autres pertes
Combustion air	Air de combustion
Cooling water	Eau de refroidissement
Exhaust gas Regenerative burner	Gaz d'échappement Brûleur régénératif
Cooling water loss	Perte due à l'eau de refroidissement

Figure 1 — Exemple de détermination de la zone de mesure du bilan énergétique des fours dormant pour l'aluminium

4.2 Diagramme de Sankey

Comme spécifié en 4.2 de l'ISO/CD 13579-1.

4.3 Outil de surveillance et d'évaluation de la production de chaleur industrielle (Process Heating Assessment Survey Tool = PHAST)

Comme spécifié en 4.3 de l'ISO/CD 13579-1.

5 Conditions fondamentales de mesure et de calcul

5.1 Etat du four

Les fours étudiés doivent être en situation de fonctionnement normal et, le cycle de température et le débit doivent être tels que définis dans le calcul de conception.

Les conditions normales de fonctionnement sont généralement basées sur les conditions nominales stipulées dans la spécification. Cependant, si aucune condition n'est spécifiée, le fournisseur peut en définir, par exemple, deux-tiers du débit de calcul.

La vitesse de fusion a une incidence sur l'efficacité ; cependant, dans la présente partie de l'ISO 13579, il est généralement supposé que la vitesse de fusion est de l'ordre de 300 à 500 kg/m³h, vu que la température du four se situe habituellement autour de 1200 °C. Tant que la vitesse de fusion se situe dans cette plage, elle n'a pas d'effet notable sur l'efficacité énergétique. Lorsque la vitesse de fusion se situe bien en dehors de cette plage, il convient d'en tenir compte et de le mentionner.

5.2 Durée de la mesure

Comme spécifié en 5.2 de l'ISO/CD 13579-1.

5.3 Unité de consommation spécifique d'énergie

Comme spécifié en 5.3 de l'ISO/CD 13579-1.

5.4 Conditions de référence

Comme spécifié en 5.4 de l'ISO/CD 13579-1.

5.5 Unité de volume

Comme spécifié en 5.5 de l'ISO/CD 13579-1.

5.6 Combustible

Comme spécifié en 5.6 de l'ISO/CD 13579-1.

6 Type d'énergie utilisé dans la présente norme

6.1 Généralités

L'énergie évaluée dans la présente norme ainsi que ses symboles sont spécifiés dans le présent article.

Sauf spécification contraire, toute énergie doit être exprimée en kJ/t de produits.

NOTE Les types d'énergie spécifiés dans le présent article sont récapitulés dans le Tableau 1.

6.2 Bilan énergétique

6.2.1 Intrans énergétique total

6.2.1.1

Intrans énergétique total E_{intrans}

Comme spécifié en 6.2.1.1 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.2 Energie thermique équivalente

6.2.2.1

Energie thermique équivalente E_{fe}

Comme spécifié en 6.2.2.1 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.2.2

Pouvoir calorifique du combustible $E_{\text{h-combustible}}$

Comme spécifié en 6.2.2.2 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.2.3

Pouvoir calorifique des déchets $E_{\text{h-déchets}}$

Comme spécifié en 6.2.2.3 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.2.4

Pouvoir calorifique du gaz source du gaz d'atmosphère $E_{\text{fe-atm-cal}}$

Non appliqué à la présente partie 3 de l'ISO/CD 13579.

6.2.2.5

Energie thermique équivalente de l'électricité $E_{\text{fe-él}}$

Comme spécifié en 6.2.1.5 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.3 Autre intrans énergétique

6.2.3.1

Autre intrans énergétique E_{autre}

Comme spécifié en 6.2.3.1 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.3.2

Chaleur sensible du combustible $E_{\text{s-combustible}}$

Comme spécifié en 6.2.3.2 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.3.3

Chaleur sensible de l'air de combustion $E_{\text{s-air}}$

Comme spécifié en 6.2.3.3 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.3.4

Chaleur sensible du fluide d'atomisation $E_{\text{s-atomis}}$

Comme spécifié en 6.2.3.4 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.3.5

Chaleur de réaction des produits $E_{\text{réact}}$

Comme spécifié en 6.2.3.5 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.3.6

Chaleur sensible de l'air d'infiltration $E_{s\text{-infiltr}}$

Comme spécifié en 6.2.3.6 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.4 Extrant énergétique total

6.2.4.1

Extrant énergétique total E_{extrant}

Comme spécifié en 6.2.4.1 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5 Extrant énergétique thermique

6.2.5.1

Extrant énergétique thermique $E_{\text{extrant-therm}}$

Comme spécifié en 6.2.5.1 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.2

Energie efficace E_{efficace}

Comme spécifié en 6.2.5.2 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.3

Perte due aux dispositifs $E_{l\text{-dispositif}}$

Non appliqué à la présente partie 3 de l'ISO/CD 13579.

6.2.5.4

Chaleur sensible de la substance oxydée $E_{s\text{-oxyd}}$

Comme spécifié en 6.2.5.4 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.5

Chaleur sensible du gaz d'échappement $E_{s\text{-échappement}}$

Comme spécifié en 6.2.5.5 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.6

Perte de chaleur accumulée par le four discontinu à chambre $E_{l\text{-accumulée}}$

Comme spécifié en 6.2.5.6 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.7

Perte de chaleur sensible du gaz d'atmosphère $E_{s\text{-atm}}$

Non appliqué à la présente partie 3 de l'ISO/CD 13579.

6.2.5.8

Perte due aux parois $E_{l\text{-paroi}}$

Comme spécifié en 6.2.5.8 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.9

Perte de chaleur due au gaz dégagé par l'ouverture du four $E_{l\text{-gaz dégagé}}$

Comme spécifié en 6.2.5.9 de l'ISO/CD 13579-1.

6.2.5.10

Perte de chaleur par rayonnement par l'ouverture du four $E_{l\text{-ouverture}}$

Comme spécifié en 6.2.5.10 de l'ISO/CD 13579-1.