NORME INTERNATIONALE

ISO/IEC 30134-6

Première édition
2021-08

Technologies de l'information — Indicateurs de performance clés des centres de données —

Partie 6: Indicateur de réutilisation de l'énergie (ERF)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Information technology — Data centres key performance indicators —

Part 6: Energy Reuse Factor (ERF)

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

Numéro de référence
ISO/IEC 30134-6:2021(F)

© ISO/IEC 2021

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO/IEC 2021

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 ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes, définitions, abréviations et symboles **1**
3.1 Termes et définitions 1
3.2 Abréviations 2
3.3 Symboles 2
4 Zone applicable du centre de données **3**
5 Détermination de l'ERF **5**
6 Mesure de E_{Reuse} et de E_{DC} **5**
7 Application de l'ERF **6**
8 Rédaction d'un rapport relatif à l'indicateur de réutilisation de l'énergie (ERF) **6**
8.1 Exigences 6
8.1.1 Formulaire normalisé de communication des données de l'ERF 6
8.1.2 Données pour la publication de l'indicateur ERF 6
8.2 Recommandations 7
8.2.1 Données utiles pour suivre les évolutions 7
8.3 Dérivés de l'indicateur ERF, ERF intermédiaire 8
Annexe A (informative) **Exemples d'utilisation** **9**
Annexe B (informative) **Facteurs de conversion énergétique** **14**
Bibliographie **15**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) et l'IEC (Commission électrotechnique internationale) forment le système spécialisé de la normalisation mondiale. Les organismes nationaux membres de l'ISO ou de l'IEC participent au développement de Normes internationales par l'intermédiaire des comités techniques créés par l'organisation concernée afin de s'occuper des domaines particuliers de l'activité technique. Les comités techniques de l'ISO et de l'IEC collaborent dans des domaines d'intérêt commun. D'autres organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO et l'IEC participent également aux travaux.

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. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives ou www.iec.ch/members_experts/refdocs).

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 et l'IEC ne sauraient être tenues pour responsables 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 https://www.iso.org/brevets) ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'IEC (voir patents.iec.ch).

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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/iso/avant-propos. Pour l'IEC, voir www.iec.ch/understanding-standards.

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

Le présent document a été élaboré par le comité technique mixte ISO/IEC JTC 1, *Technologies de l'information*, sous-comité SC 39, *Impact environnemental des Technologies de l'information et des centres de données*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO/IEC 30134 se trouve sur les sites Web de l'ISO et de l'IEC.

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 et www.iec.ch/national-committees.

 © ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés

Introduction

L'économie mondiale repose aujourd'hui sur les technologies de l'information et de la communication, en association avec la génération, la transmission, la diffusion, le calcul et le stockage de données numériques. Tous les marchés connaissent une croissance exponentielle de ces données dans les secteurs sociaux, éducatifs et commerciaux, et tandis que l'infrastructure Internet achemine le trafic, il existe une grande variété de centres de données au niveau de nœuds et de hubs situés aussi bien dans des entreprises privées que dans des installations partagées/colocalisées.

Le taux de croissance de la génération de données historiques dépasse le taux de croissance de la capacité du matériel des technologies de l'information et de la communication, et avec presque la moitié de la population mondiale ayant accès à une connexion Internet (en 2014), cette croissance de données ne peut que s'accélérer. De plus, du fait que de nombreux gouvernements ont des «projets numériques» visant à fournir aux citoyens et aux entreprises un accès toujours plus rapide, l'augmentation même de la vitesse et de la capacité du réseau ne fait qu'inciter à en faire une utilisation sans cesse plus importante (paradoxe de Jevons). La génération de données et l'augmentation du traitement et du stockage des données qui en résulte impactent directement l'augmentation de la consommation électrique.

Dans ce contexte, il est clair que la croissance des centres de données et de leur consommation d'énergie représente une tendance inévitable; cette croissance va s'accompagner d'une plus grande demande de consommation électrique, malgré les stratégies d'efficacité énergétique les plus strictes. Cet état de fait rend essentiel le besoin d'indicateurs clés de performance (KPI) qui couvrent l'utilisation efficace des ressources (comprenant entre autres l'énergie électrique) et la réduction des émissions de CO_2.

Au sein de la série de normes ISO/IEC 30134, le terme «efficacité d'utilisation des ressources» pour les KPI est préféré à «rendement d'utilisation des ressources», qui se limite aux situations où les paramètres d'entrée et de sortie utilisés pour définir le KPI ont les mêmes unités.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'indicateur de réutilisation de l'énergie (ERF) donne une plus grande visibilité à l'exploitant du centre de données du point de vue du rendement énergétique des centres de données qui réutilisent à leur profit l'énergie qui provient du centre de données.

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

Pour déterminer l'efficacité de l'ensemble des ressources d'un centre de données, il est nécessaire de disposer d'une suite globale d'indicateurs. Le présent document fait partie d'une série de normes relatives à ces KPI. Elle a été élaborée en lien avec l'ISO/IEC 30134-1, laquelle définit les exigences communes applicables à une suite globale de KPI pour déterminer l'efficacité des ressources des centres de données. Ce document ne spécifie pas les limites ou objectifs des KPI. Sauf mention spécifique, il ne décrit pas non plus ni n'implique aucune forme d'agrégation de ces KPI dans une combinaison d'autres KPI pour déterminer la rentabilité des ressources des centres de données. Il présente les règles propres à l'utilisation de l'indicateur ERF, ainsi que les développements théoriques et mathématiques à ce sujet. Il conclut par plusieurs exemples de concepts de sites susceptibles d'avoir recours à la mesure de l'indicateur ERF.

© ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

Technologies de l'information — Indicateurs de performance clés des centres de données —

Partie 6: Indicateur de réutilisation de l'énergie (ERF)

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'indicateur de réutilisation de l'énergie (ERF) en tant que KPI permettant de quantifier la réutilisation de l'énergie consommée dans un centre de données. L'indicateur ERF est défini comme étant le rapport de l'énergie réutilisée sur la somme de toutes les énergies consommées dans un centre de données. L'indicateur ERF permet de rendre compte d'un processus de réutilisation, qui se déroule hors du centre de données.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/IEC 30134-1:2016, *Technologies de l'information — Centres de données — Indicateurs de performance clés — Partie 1: Aperçu et exigences générales*

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-

ISO 8601-1:2019, *Date et heure — Représentations pour l'échange d'information — Partie 1: Règles de base*

3 Termes, définitions, abréviations et symboles

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO/IEC 30134-1 ainsi que les 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:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse https://www.electropedia.org/

3.1.1
énergie réutilisée
réutilisation d'énergie
utilisation d'énergie consommée dans le centre de données à une autre fin, à l'extérieur des limites du centre de données

Note 1 à l'article: L'énergie rejetée dans l'environnement ne constitue pas une énergie réutilisée.

© ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés

3.1.2
point de transfert
point situé à la limite du centre de données, où l'énergie est mesurée et transférée vers une autre partie

Note 1 à l'article: Il peut, par exemple, s'agir d'une société de distribution d'énergie, qui utilise l'énergie à l'extérieur des limites du centre de données.

3.2 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les abréviations de l'ISO/IEC 30134-1 ainsi que les suivantes s'appliquent.

CA	courant alternatif
COP	coefficient de performance
CRAC	unités de climatisation pour salle informatique [computer room air conditioner units]
CRAH	unités de traitement de l'air pour salle informatique [computer room air handler units]
DX	détente directe [direct expansion]
ERE	rendement de réutilisation de l'énergie [Energy Reuse Efficiency]
ERF	indicateur de réutilisation de l'énergie [Energy Reuse Factor]
IT	système d'information
PDU	unité de distribution électrique
PUE	efficacité d'utilisation de la puissance [Power Usage Effectiveness]
r.m.s	valeur efficace (eff.) [root mean square]
UPS	système d'alimentation sans interruption [uninterruptible power system]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-a1720b0c5af5/iso-iec-30134-6-2021

3.3 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles suivants s'appliquent.

$E_{COOLING}$	énergie utilisée (annuellement) par l'ensemble du système de refroidissement, imputable au centre de données y compris les locaux auxiliaires
E_{DC}	consommation énergétique totale (annuelle) d'un centre de données
E_{EXCESS}	énergie excédentaire (annuelle) d'un centre de données
E_{IT}	consommation énergétique (annuelle) des équipements informatiques
$E_{LIGHTING}$	énergie utilisée (annuellement) pour éclairer le centre de données et les locaux auxiliaires
E_{POWER}	énergie perdue (annuellement) dans le système de distribution d'électricité par perte en ligne et du fait des autres inefficacités d'infrastructure (par exemple, ASI/UPS ou PDU)
E_{Reuse}	énergie provenant du centre de données (annuellement) et utilisée à l'extérieur de celui-ci, qui remplace tout ou partie de l'énergie nécessaire (annuellement) à l'extérieur du centre de données

© ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés

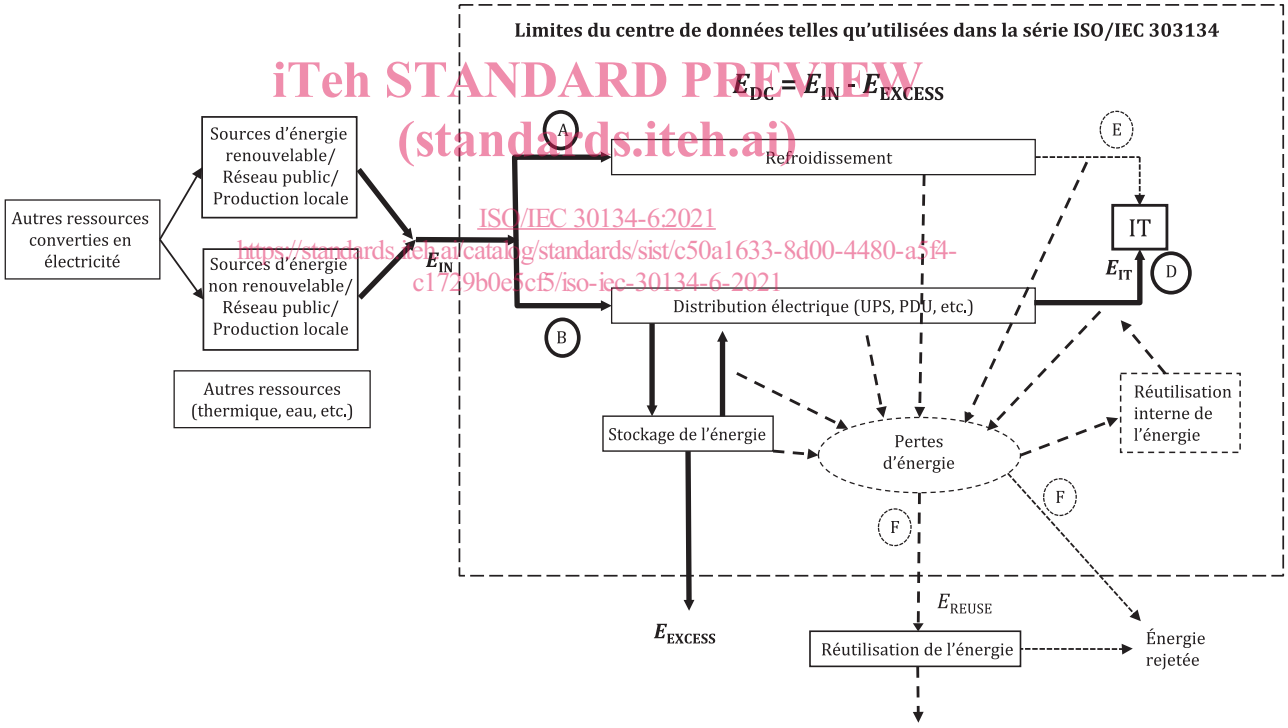
4 Zone applicable du centre de données

Pour la détermination de l'indicateur ERF, le centre de données considéré doit être vu comme un système délimité par des interfaces au travers desquelles l'énergie s'écoule (voir Figure 1). Le calcul de l'indicateur ERF tient compte de l'énergie qui traverse ces limites. Les zones ainsi délimitées sont les mêmes que celles qui sont utilisées dans les calculs du PUE (comme indiqué dans l'ISO/IEC 30134-2) et des autres KPI de la série ISO/IEC 30134.

Comme le montre la Figure 1, la limite du centre de données est «dessinée» autour du centre de données au point de transfert du fournisseur d'électricité. Il s'agit d'une délimitation fondamentale pour analyser des énergies de différents types ou des bâtiments à usage mixte. Il est tout aussi important de s'assurer que tous les types d'énergie sont comptabilisés dans l'indicateur ERF. Tous les vecteurs énergétiques (tels que gazole, gaz naturel, etc.) et l'énergie générée par ailleurs (telle qu'électricité, eau réfrigérée, etc.) qui alimentent le centre de données doivent être inclus dans le calcul.

En faisant l'hypothèse qu'il n'y a pas de stockage d'énergie, la conservation de l'énergie impose que l'énergie qui entre dans le centre de données soit égale à l'énergie qui en sort. Dans le schéma simplifié de la Figure 1, cela signifie que A + B = F. C'est là une simplification grossière, car il y a aussi des pertes et de la chaleur générée aux points de refroidissement (À moins E), et dans l'ASI/UPS et l'unité de distribution électrique (PDU) (B moins D), or cette déperdition de chaleur doit elle aussi quitter les limites du centre de données. Dès lors qu'une limite a été définie pour un centre de données, elle peut être utilisée pour comprendre correctement le concept de l'ERF.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a3f4-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021



Légende

——→	énergie électrique
- - - - - - →	énergie thermique
——→	autres énergies
– – – – – →	énergie réutilisable

Figure 1 — Schéma simpliste des composants et limites d'un centre de données

Il est fondamental d'inclure tous les vecteurs énergétiques au point de transfert avec le fournisseur d'énergie. Il est aussi fondamental d'inclure l'ensemble de la consommation énergétique du centre de données dans les calculs, c'est-à-dire, entre autres, les groupes électrogènes, l'éclairage intérieur et

© ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés

extérieur, les systèmes de détection d'incendie et les extincteurs, les bureaux associés et armoires réservés à l'usage du personnel du centre de données, les zones de réception du matériel, les zones de stockage, etc. Par souci de clarté, les schémas ne montrent que les gros composants afin d'illustrer le concept d'indicateur ERF.

L'indicateur ERF prend en compte uniquement l'énergie réutilisée à l'extérieur des limites d'un centre de données. L'énergie réutilisée à l'intérieur des limites du centre de données doit être exclue du comptage servant à déterminer l'indicateur ERF, dans la mesure où elle est déjà comptée pour réduire le PUE et où le fait de l'inclure dans l'indicateur ERF entraînerait un double comptage. Ce cas est montré dans les exemples donnés à l'Annexe A.

NOTE La conversion de la «réutilisation» interne (double utilisation/multiple utilisation) en énergie électrique dans le cadre du calcul du PUE conduit à un double comptage et ne doit donc pas être incluse dans le PUE.

Dans la Figure 1, toute portion de (F) qui est réutilisée à l'extérieur des limites du centre de données (comme dans le cas d'un bâtiment à usage mixte ou d'un bâtiment différent, mais qui n'est pas rejetée dans l'atmosphère) est considérée comme de l'énergie réutilisée pour la détermination de l'indicateur ERF.

Pour déterminer l'indicateur ERF, l'exploitant devra identifier et comptabiliser tous les flux d'énergie qui traversent les limites du centre de données en entrée et tous les flux d'énergie qui en sortent et dont l'utilisation présente un intérêt.

L'énergie qui entre est généralement de l'électricité, mais elle peut aussi bien être du gaz naturel, du gazole, de l'eau réfrigérée ou de l'air conditionné venant d'ailleurs.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'énergie qui quitte les limites du centre de données prend le plus souvent la forme d'eau chaude ou d'un débit d'air chaud. C'est cela que le présent document considère comme de l'énergie susceptible d'être réutilisée. Toutefois, n'importe quelle forme d'énergie réutilisée à l'extérieur des limites du centre de données devra être prise en compte.

ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c50a1633-8d00-4480-a5f4-
f7729fdd2b3b/iso-iec-30134-6-2021

Les processus qui tirent parti de l'énergie réutilisée pour d'autres utilisations sont à l'extérieur des limites du centre de données, et les avantages de cette énergie réutilisée de même que l'efficacité du processus de réutilisation ne sont pas pris en compte dans l'indicateur ERF.

Bien que les technologies de réutilisation soient importantes pour l'utilisation énergétique globale d'un centre de données, elles sont trop complexes pour que l'on tente de les définir ou de les mesurer à l'aide de l'indicateur ERF.

NOTE L'exemple le plus simple est celui d'un refroidisseur alimenté par les déperditions de chaleur d'un centre de données. L'énergie réutilisée à prendre en compte pour l'ERF est la chaleur perdue qui entre dans le refroidisseur et non l'énergie de refroidissement fournie par le refroidisseur à un autre espace à l'extérieur des locaux du centre de données.

Une façon simple d'évaluer une technologie spécifique employée dans un centre de données pour savoir s'il convient de prendre en compte sa réutilisation de l'énergie dans la détermination de l'ERF consiste à déterminer si le PUE du centre de données serait différent avec ou sans cette technologie. Si la technologie a pour effet d'abaisser la valeur du PUE, c'est qu'il n'y a pas lieu de considérer cette réutilisation dans la détermination de l'ERF. Par exemple, si de l'air chaud provenant du centre de données sert à chauffer le local des batteries de l'ASI/UPS en hiver, il en résultera un PUE plus faible. Par conséquent, cette double/multiple utilisation de l'énergie ne doit pas être prise en compte dans le calcul de l'ERF. La chaleur qui provient du centre de données, au moment de son transfert au local des batteries, reste à l'intérieur des limites du centre de données. Elle est donc comptabilisée et contribue à abaisser la valeur du PUE, en réduisant la demande d'électricité nécessaire au chauffage du local des batteries. Elle n'a aucun effet sur l'ERF. Si elle avait servi à chauffer un local adjacent autre que le centre de données (par exemple, une cafétéria attenante), la chaleur aurait alors traversé les limites du centre de données et aurait été prise en compte pour l'ERF, mais pas pour le PUE. Des exemples d'utilisation de l'indicateur ERF sont donnés à l'Annexe A.

 © ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés

5 Détermination de l'ERF

L'ERF permet de déterminer le taux de réutilisation de l'énergie. La chaleur est l'exemple le plus courant, lorsqu'une partie de la chaleur produite par le centre de données est avantageusement utilisée à l'extérieur des limites du centre de données et n'est pas considérée comme de la chaleur perdue.

L'ERF peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 1,0. Un ERF de 0,0 signifie qu'aucune énergie n'est réutilisée, alors qu'une valeur de 1,0 signifie que toute l'énergie absorbée par le centre de données est réutilisée. Les équipements situés à l'extérieur des limites du centre de données afin d'augmenter la température fournie, comme les pompes à chaleur par exemple, ne doivent pas être pris en compte dans les calculs.

L'ERF est défini comme suit:

$$\mathrm{ERF} = \frac{E_{\mathrm{Reuse}}}{E_{\mathrm{DC}}}$$

Lorsque la seule source d'énergie provient du réseau public de distribution électrique, E_{DC} est déterminée par l'énergie mesurée au compteur électrique. L'ERF peut s'appliquer à des bâtiments à usage mixte lorsqu'il est possible de mesurer la différence entre l'énergie utilisée pour le centre de données et celle qui sert à d'autres fonctions.

E_{DC} comprend E_{IT}, plus toute l'énergie consommée pour alimenter les infrastructures suivantes:

a) la fourniture de l'alimentation électrique — y compris les systèmes ASI/UPS, les appareillages de distribution, les groupes électrogènes, les PDU, les batteries et les pertes de distribution externes aux équipements informatiques;

b) le système de refroidissement — y compris refroidisseurs, tours de refroidissement, pompes, CRAH, CRAC et unités DX;

c) d'autres infrastructures — y compris l'éclairage du centre de données, l'ascenseur, le système de sécurité et le système d'extinction des incendies;

d) toute l'infrastructure nécessaire pour transférer ou pour amplifier le flux de chaleur réutilisée au point de transfert aux limites du centre de données.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/IEC 30134-6:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e50a1633-8d00-4480-a5f1-c1729b0e5cf5/iso-iec-30134-6-2021

E_{IT} est l'énergie consommée (annuellement) par les équipements informatiques et utilisée pour saisir, gérer, traiter, stocker ou transmettre les données au sein de l'espace informatique, ce qui comprend entre autres:

1) les équipements informatiques (par exemple les équipements de calcul, de stockage et de réseau);

2) les équipements supplémentaires (par exemple les commutateurs clavier/vidéo/souris, les moniteurs et les stations de travail/ordinateurs portables servant à surveiller, gérer et/ou contrôler le centre de données).

6 Mesure de E_{Reuse} et de E_{DC}

La mesure de E_{DC} doit être réalisée aux limites du centre de données au point de transfert, là où l'exploitant du centre de données mesure l'électricité achetée au fournisseur d'énergie. Si l'énergie est produite à l'intérieur des limites physiques du centre de données, le point de mesure doit être sur la limite logique.

La mesure de E_{Reuse} doit être réalisée à la limite logique du centre de données au point de transfert, là où l'énergie livrée est transférée pour être utilisée par le tiers. Dans la plupart des cas, l'énergie est transférée sous forme d'énergie thermique, mesurée par une augmentation de température et de débit par rapport à l'approvisionnement en entrée (voir l'Annexe A à titre de référence). Les mesures doivent être converties en unités équivalentes utilisées pour E_{DC}, c'est-à-dire en kWh. La mesure et la conversion doivent être effectuées au point de transfert des limites du centre de données.

© ISO/IEC 2021 – Tous droits réservés