

NORME INTERNATIONALE

ISO 9164

Première édition
1989-08-15

Isolation thermique — Calculs des besoins en chauffage pour les bâtiments résidentiels

*Thermal insulation — Calculation of space heating requirements for residential
buildings*
STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9164:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-157921b30093/iso-9164-1989>

NORME

ISO



Numéro de référence
ISO 9164 : 1989 (F)

Sommaire

	Page
Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions et symboles	1
4 Considérations générales	2
5 Méthode de calcul	3
5.1 Introduction	3
5.2 Zones	3
5.3 Procédé de calcul	4
6 Facteurs dans les équations	4
6.1 Pertes de chaleur dues à la transmission et à la ventilation	4
6.2 Gains internes de chaleur et gains solaires	5
6.3 Facteur d'utilisation	5
6.4 Températures intérieures	5
6.5 Différence de température cumulée	5
7 Procès-verbal	6
Annexes	
A Base de la méthode de calcul	7
B Taux de renouvellement d'air	9

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

C	Gains de chaleur interne	11
D	Gains solaires	13
E	Facteurs d'utilisation	17
F	Températures intérieures moyennes journalières	19
G	Différence de température cumulée	21

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9164:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-157921b30093/iso-9164-1989>

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 projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 9164 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 163, *Isolation thermique*.

[ISO 9164:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-1579211-30093/iso-9164-1989)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-1579211-30093/iso-9164-1989)

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes B à G sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

Les estimations des besoins en chauffage des bâtiments résidentiels peuvent être utiles pour plusieurs raisons. Celles-ci comprennent l'évaluation de la conformité aux règlements contenant des objectifs énergétiques déterminant l'effet des mesures de conservation d'énergie possible ou la vérification des mesures qui ont été appliquées, et, sur une échelle nationale plus large ou internationale, prévoyant les besoins futurs en énergie.

Il existe beaucoup de programmes d'ordinateur détaillés et complexes qui simulent l'échange de chaleur à l'intérieur des bâtiments et avec l'environnement extérieur. Il n'est souvent pas pratique d'employer ces programmes car ils demandent une information d'entrée très détaillée. La présente Norme internationale offre un procédé de calcul relativement simple qui donne des résultats suffisamment fiables pour les fins mentionnées ci-dessus.

La méthode prévoit les besoins annuels de chauffage. Elle est basée sur les équations fondamentales de transmission de chaleur où l'on a fait un nombre de suppositions simplificatrices dont la principale est de remplacer les grandeurs variables par des moyennes appropriées. Là où les données requises ne peuvent pas être obtenues par de simples calculs, la présente Norme internationale emploie des données tabulées ou se rapporte à elles.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9164:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-157921b30093/iso-9164-1989>

Isolation thermique — Calculs des besoins en chauffage pour les bâtiments résidentiels

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale identifie les termes dans l'équation du bilan thermique et prescrit une méthode de calcul de l'énergie annuelle requise pour le chauffage des bâtiments résidentiels. Cette méthode ne peut pas être utilisée pour des bâtiments spéciaux comme les serres ou vérandas qui comprennent une utilisation passive de l'énergie solaire.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication de cette norme, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les

membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 9164:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-157921b30093/iso-9164-1989>

ISO 6946-1 : 1986, *Isolation thermique — Règles de calcul — Partie 1 : Propriétés thermiques des composants et éléments de bâtiment en régime stationnaire.*

ISO 6946-2 1986, *Isolation thermique — Règles de calcul — Partie 2 : Ponts thermiques en forme de poutre rectangulaire en partie courante des structures.*

ISO 7345 : 1987, *Isolation thermique — Grandeurs physiques et définitions.*

3 Définitions et symboles

Les termes, les symboles et les unités utilisés sont en conformité avec l'ISO 7345. Les termes et symboles supplémentaires suivants sont spécifiques à la présente Norme internationale.

	Terme et définition	Symbole	Unité
3.1 différence de température cumulée (d'une température de base):	Somme de la température de base moins la température extérieure journalière moyenne, si positive, pendant tous les jours de la période en question.	ATD (θ_b)	°C
3.2 température de base:	Température interne moins l'augmentation de la température causée par des gains internes et solaires.	θ_b	°C
3.3 température extérieure		θ_e	°C
3.4 gains internes:	Apport moyen de chaleur au logement venant de sources internes autres que le chauffage.	Φ_i	W
3.5 température intérieure:		θ_i	°C
3.6 chauffage annuel requis:	Énergie fournie par le chauffage en un an.	Q_h	J, MJ, GJ, (kWh, MWh)
3.7 chauffage mensuel requis:	Énergie fournie par le chauffage en un mois.	$Q_{h,m}$	J, MJ, GJ, (kWh, MWh)
3.8 gains solaires:	Apport moyen de chaleur au logement par le rayonnement solaire.	Φ_s	W
3.9 perte de chaleur spécifique:	Perte de chaleur totale du bâtiment (par transmission et ventilation) divisée par la différence entre les températures intérieure et extérieure.	H	W/K
3.10 pas de temps:	Pas d'intégration pour l'équation du bilan thermique.	t	s
3.11 facteur d'utilisation:	Proportion des gains internes et solaires qui contribuent à la réduction du besoin de chauffage.	η_m	

Facteurs de conversion:

1 W = 0,024 kWh/jour
 1 kWh/jour = 41,7 W
 1 MJ = 0,278 kWh
 1 kWh = 3,6 MJ

4 Considérations générales

4.1 L'ensemble des facteurs qui contribuent au chauffage comprend

- a) les caractéristiques du bâtiment — pertes de chaleur par transmission et ventilation (tenant compte de toute récupération de chaleur), et la capacité thermique;
- b) les caractéristiques du système de chauffage — en particulier les systèmes de contrôle et la capacité de répondre aux changements de la demande en chaleur;
- c) les températures intérieures — le niveau de température requis par l'utilisateur et les variations de ce niveau dans les différentes parties du bâtiment et aux différentes périodes de la journée;
- d) les gains de chaleur interne autres que ceux du système de chauffage — des occupants, de la cuisine et de l'eau chaude, de l'éclairage et des appareils électroménagers;

e) les gains solaires;

f) les conditions météorologiques — en particulier la température.

4.2 La présente Norme internationale spécifie une méthode tenant compte de ces facteurs, et il s'ensuit que des données pour chacun d'eux sont nécessaires pour les calculs. Dans de nombreux cas, l'information nécessaire peut être contenue dans les normes nationales ou autres documents appropriés, et ceux-ci doivent être employés quand ils sont disponibles. On a inclus des annexes à la présente Norme internationale, qui donnent des valeurs représentatives ou des méthodes pour obtenir des valeurs représentatives qui peuvent être employées lorsque l'information nécessaire n'est pas disponible autrement.

La consommation d'énergie varie beaucoup dans les maisons. Ceci peut provenir des variations dans les facteurs mentionnés ci-dessus; en principe, dans la mesure où l'information précise est disponible, le calcul peut être appliqué à une habitation

spécifique. Cependant, on doit noter qu'une grande variation dans les consommations a été observée dans des groupes de maisons identiques. Ces variations sont attribuables aux différences dans les demandes des utilisateurs et à leur mode de vie (par exemple, températures intérieures, ouverture des fenêtres). Là où l'on ne connaît pas en détail les besoins de l'utilisateur et son mode de vie, les calculs doivent être effectués pour une résidence type.

Suivant le but recherché, les calculs peuvent être effectués soit pour une année moyenne en utilisant les données météorologiques pour la localité en question fondées sur la moyenne de nombreuses années, ou en prenant une année particulière, et en se basant sur les données de cette année. Dans le premier cas, les calculs seraient appropriés à des fins de prédiction et, dans le second cas, pour comparer les résultats avec la consommation d'énergie enregistrée.

La présente Norme internationale donne une méthode pour calculer les besoins de chauffage, les besoins d'énergie à d'autres fins n'étant pas inclus.

Le bilan énergétique sur lequel est fondée la méthode de calcul est défini comme comprenant les facteurs suivants :

- les pertes dues à la transmission et à la ventilation de l'intérieur vers l'extérieur;
- la chaleur nette fournie par l'installation de chauffage (qui est différente de l'énergie consommée lorsque le rendement de conversion est inférieur à l'unité);
- les gains nets de chaleur interne, c'est-à-dire la chaleur réellement fournie à la maison par les facteurs mentionnés en 4.1 d) qui, en cas d'emploi d'appareils électroménagers comprenant des dispositifs de chauffage d'eau, est un peu moins élevée que l'entrée d'énergie dans ces dispositifs (la différence étant perdue dans les eaux résiduelles);
- les gains solaires nets, ne comprenant ni les pertes thermiques causées par une augmentation de la ventilation pendant les périodes à fort ensoleillement, ni la chaleur causant une élévation de température interne au-dessus de la consigne.

5 Méthode de calcul

5.1 Introduction

La méthode de calcul est basée sur un bilan thermique du bâtiment en régime stationnaire, mais tenant compte de l'effet dynamique des gains internes et solaires. Une partie de l'énergie requise pour maintenir une température intérieure donnée provient des gains internes et solaires. La méthode est utilisée pour calculer le solde provenant du système de chauffage.

La base de la méthode de calcul décrite dans l'annexe A reconnaît, de jour en jour, les variations de la température extérieure et, de mois en mois, les variations du rayonnement solaire moyen. Le besoin de chauffage pour un mois est calculé à

partir de la somme des besoins de chauffage de chaque jour du mois, en utilisant les valeurs moyennes des températures journalières et les valeurs moyennes mensuelles du rayonnement, c'est-à-dire :

$$Q_{h,m} = \Sigma [H(\theta_i - \theta_e) - \eta_m (\Phi_i + \Phi_s)]_{d, \text{pos}} t \quad \dots (1)$$

où

$Q_{h,m}$ est le besoin mensuel de chauffage, en joules;

H est la perte de chaleur spécifique, en watts par kelvin;

θ_i est la température intérieure moyenne journalière, en degrés Celsius;

θ_e est la température extérieure moyenne journalière, en degrés Celsius;

η_m est le facteur d'utilisation des gains;

Φ_i sont les gains internes moyens du mois, en watts;

Φ_s sont les gains solaires moyens du mois, en watts;

t est le nombre de secondes dans 24 h (86 400);

d_{pos} indique qu'il s'agit de tous les jours du mois où l'expression est positive.

NOTE — Dans l'équation (1) on peut supposer que la température intérieure moyenne journalière, θ_i , est la même tous les jours du mois, calculée d'après les températures mensuelles moyennes. Ainsi, c'est seulement θ_e qui varie de jour en jour dans l'équation.

L'équation (1) peut pratiquement se traduire par

$$Q_{h,m} = H \times \text{ATD}(\theta_b)$$

où $\text{ATD}(\theta_b)$ représente la différence de température moyenne journalière cumulée, de base θ_b pour la localité et le mois en question¹⁾.

Le besoin annuel de chauffage est la somme des besoins mensuels.

NOTE — Le procédé ci-dessus donne l'énergie requise des dispositifs de chauffage. Cela diffère de l'énergie fournie à l'habitation du fait que

- l'efficacité de conversion du dispositif de chauffage peut être autre que l'unité;
- l'énergie fournie comprend également celle nécessaire pour le chauffage d'eau, l'éclairage et les appareils électroménagers.

5.2 Zones

Lorsque tout le bâtiment est chauffé à la même température, il est considéré comme une seule zone et le besoin de chauffage est obtenu selon 5.3.

1) Connu aussi comme «degré-jours à base variable».

Si des températures différentes s'appliquent à des parties différentes du bâtiment, il convient de décider sur une base nationale, que les calculs soient faits

- a) avec le bâtiment comme une seule zone, ou
- b) avec le bâtiment divisé en deux zones ayant des températures différentes.

Dans le cas où l'on emploie le calcul d'une seule zone, la température intérieure θ_i doit être la moyenne de l'intérieur de la maison.

Dans le cas de calcul à deux zones, on doit suivre le procédé 5.3 pour chaque zone et ajouter le besoin de chauffage pour chaque zone. Dans ce cas la perte de chaleur spécifique, ainsi que les gains internes et solaires doivent être répartis de façon appropriée entre les zones.

5.3 Procédé de calcul

Le besoin annuel de chauffage doit être calculé de la façon suivante.

5.3.1 Définir l'enveloppe du bâtiment et calculer la perte spécifique de chaleur, H , en watts par kelvin (voir 6.1).

5.3.2 Spécifier la température intérieure, $\theta_{i,d}$.

5.3.3 Pour chaque mois

- a) calculer la moyenne mensuelle des gains internes et solaires bruts, $\Phi_i + \Phi_s$ (voir 6.2);
- b) déterminer le facteur d'utilisation η_m pour ces gains (voir 6.3);
- c) pour le chauffage continu, prendre la température moyenne intérieure θ_i égale à $\theta_{i,d}$; autrement, déterminer la température moyenne intérieure (voir 6.4);
- d) trouver la température de base θ_b à partir de la formule :

$$\theta_b = \theta_i - \frac{\eta_m (\Phi_i + \Phi_s)}{H}$$

- e) trouver la différence de température cumulée pour cette température de base ATD(θ_b) et pour le climat en question (voir 6.5);
- f) obtenir le besoin de chauffage mensuel d'après la relation :

$$Q_{h,m} = H \times \text{ATD}(\theta_b)$$

NOTE — Tout système d'unités approprié peut être employé dans l'expression ci-dessus pour $Q_{h,m}$. Avec H exprimé en watts par kelvin, $\text{ATD}(\theta_b)$ exprimé en kelvin-jours doit être multiplié par 86 400 pour obtenir $Q_{h,m}$ en joules.

5.3.4 Pour obtenir le besoin annuel de chauffage, Q_h , on doit calculer la somme des besoins de chauffage pour chaque mois pendant la saison de chauffage :

$$Q_h = \sum Q_{h,m}$$

NOTE — La saison de chauffage est définie comme comprenant tous les mois auxquels s'appliquent les conditions suivantes :

- a) la différence de température cumulée pour la température de base applicable est supérieure à zéro;
- b) les gains internes et solaires bruts ne dépassent pas 2,5 fois la perte de chaleur, c'est-à-dire

$$\Phi_i + \Phi_s \leq 2,5 H (\theta_i - \theta_e)$$

6 Facteurs dans les équations

Lorsque des normes nationales existent, celles-ci doivent être employées pour obtenir les données requises pour les calculs, en prenant en considération les cas ci-dessous. S'il n'existe pas de normes nationales, ou si elles contiennent des informations insuffisantes, les données nécessaires peuvent être obtenues à partir des annexes de la présente Norme internationale.

6.1 Pertes de chaleur dues à la transmission et à la ventilation

Le paramètre H est donné par

$$H = H_T + H_V$$

où

$$H_T = \sum AU + \sum lU_l$$

dans laquelle

ISO 9164:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8064-1-10/iso-9164-1989>

157921b30093/iso-9164-1989

A est l'aire de l'enveloppe exposée, en mètres carrés;

U est la transmission thermique de l'enveloppe exposée, en watts par mètre carré kelvin;

l est la longueur du pont thermique, en mètres;

U_l est la transmission thermique linéaire du pont thermique, en watts par mètre kelvin;

et

$$H_V = c \rho \dot{V}$$

dans laquelle

c est la capacité thermique spécifique de l'air, en joules par kilogramme kelvin;

ρ est la masse volumique de l'air, en kilogrammes par mètre cube;

$\dot{V}$ est le débit d'air frais, en mètres cubes par seconde.

6.1.1 Pertes dues à la transmission

Les valeurs simples du coefficient de transmission thermique U peuvent être calculées selon les méthodes données dans l'ISO 6946-1. Pour d'autres valeurs, une norme nationale pertinente devrait être employée pour calculer les valeurs de U afin d'obtenir des valeurs adéquates à partir des données tabulées.

Les effets des ponts thermiques doivent être inclus dans les structures qui en contiennent. Le coefficient linéique U_l pour des ponts thermiques en forme de poutre peut être calculé selon les méthodes données dans l'ISO 6946-2.

Les valeurs effectives de U pour les sols peuvent être employées dans des climats où la saison de chauffage est suffisamment longue (c'est-à-dire plusieurs mois de l'année) de sorte qu'il est raisonnable de faire l'approximation du régime stationnaire. Dans ces cas-là peuvent apparaître de grandes erreurs près du début ou de la fin de la saison de chauffage mais, pendant ces périodes, les pertes sont minimales comparées au total annuel.

6.1.2 Pertes dues à la ventilation

Les taux de ventilation varient avec la vitesse et la direction du vent, et avec les différences de température. Il est nécessaire d'obtenir une valeur moyenne appropriée. Là où il y a une récupération de chaleur sur l'air vicié, on devrait en tenir compte en déterminant les pertes de chaleur dues à la ventilation. L'annexe B fournit plus d'information à ce sujet.

Pendant les périodes de gains solaires élevés, les fenêtres peuvent être ouvertes pour augmenter la ventilation. Ce fait doit être pris en compte dans le facteur d'utilisation des gains solaires et l'on ne devrait pas en tenir compte dans la détermination du taux moyen de ventilation.

6.2 Gains internes de chaleur et gains solaires

Les gains internes de chaleur devraient comprendre

- les gains métaboliques (de personnes);
- les gains venant du système de chauffage d'eau;
- les gains venant de la cuisine;
- la consommation d'énergie des appareils électroménagers;
- la consommation d'énergie de l'éclairage artificiel.

Tous ces facteurs varient pendant la journée, mais des valeurs journalières moyennes sont appropriées pour les besoins de la présente méthode. À l'exception de l'éclairage, les valeurs moyennes journalières resteront relativement constantes durant toute l'année.

L'annexe C fournit plus d'information sur les gains internes de chaleur.

Les gains solaires doivent tenir compte de l'ensoleillement normalement présent dans la localité en question, de l'orientation des fenêtres, de l'ombre et des caractéristiques de la transmission solaire à travers les vitres. L'annexe D fournit plus d'information sur ce sujet.

Le rayonnement solaire affecte aussi la transmission thermique à travers les murs et le toit, mais il est normalement peu élevé comparé aux gains solaires à travers les fenêtres, et pour les besoins de la présente Norme internationale, on n'en tiendra pas compte.

6.3 Facteur d'utilisation

Normalement, il n'est pas approprié de considérer les gains internes et solaires bruts comme utiles (dans le sens de leur contribution à la réduction des besoins de chauffage).

Les raisons en sont les suivantes : pendant les périodes de gains élevés de chaleur, les gains peuvent dépasser le taux de perte instantané ou peuvent être reçus pendant des périodes où le chauffage n'est pas nécessaire. Pour cette raison, les gains internes et solaires doivent être réduits par un facteur d'utilisation dont la grandeur dépend des valeurs relatives des gains et des pertes, et de la masse thermique du bâtiment. L'annexe E fournit plus d'information sur les facteurs d'utilisation.

6.4 Températures intérieures

La valeur de la température intérieure θ_i nécessaire pour le calcul est une moyenne de la maison ou, dans le cas d'un calcul à deux zones, d'une zone (où toute la maison ou la zone n'a pas une température uniforme), et elle est également une moyenne temporelle pour chaque mois (là où la température intérieure n'est pas constante, c'est-à-dire lorsque le chauffage ne fonctionne pas de manière continue).

Lorsque le chauffage fonctionne pendant 24 h, la température de consigne est employée.

Lorsque le chauffage ne fonctionne pas pendant la nuit, la température de consigne aura cours pendant la journée. Pendant la nuit, la température baissera graduellement. Le taux de la baisse de température dépend des pertes dues à la transmission et à la ventilation, de la capacité thermique, de la température extérieure et de la vitesse de réponse du système de chauffage, et l'on doit tenir compte de ces facteurs en déterminant la valeur appropriée de θ_i . L'annexe F fournit plus d'information sur les températures intérieures.

Pendant les périodes de gains solaires élevés, la température intérieure peut monter au-dessus de la valeur de consigne. Ce fait doit être pris en compte dans le facteur d'utilisation des gains solaires et l'on ne devrait pas en tenir compte dans la détermination de la température intérieure moyenne.

6.5 Différence de température cumulée

Les différences de température cumulées, calculées à partir de la différence entre la température de base et la température extérieure moyenne, à la température appropriée de base, sont nécessaires pour chaque mois. Une température de base différente sera normalement appliquée chaque mois. Les données de la différence de température cumulée peuvent être calculées; elles feront l'objet d'une Norme internationale ultérieure.

NOTE — La «différence de température cumulée» employée dans la présente Norme internationale est aussi connue comme «degré-jours de base variable». La différence de température cumulée à une base fixe, qui est cataloguée pour de nombreux climats (par exemple à la base de 20 °C, 18 °C ou 15,5 °C) n'est pas appropriée et ne devrait pas être employée.

Dans beaucoup de cas on peut obtenir une bonne approximation de la différence de température cumulée à partir des températures moyennes extérieures mensuelles. L'annexe G fournit plus d'information sur ce sujet.

Dans certains climats, une approximation suffisante est

$$ATD(\theta_b) = N(\theta_b - \theta_e)$$

où N est le nombre de jour du mois.

Cette méthode de calcul peut être adoptée sur une base nationale.

7 Rapport d'essai

Un rapport d'essai qui donne le besoin annuel de chauffage obtenu conformément à la présente Norme internationale doit comprendre :

- a) une description de la demeure et de sa construction;
- b) une référence à toute Norme internationale, norme nationale ou tout autre document utilisés pour obtenir des données climatologiques et des facteurs d'utilisation, ou une référence aux annexes appropriées de la présente Norme internationale;
- c) des suppositions faites concernant les taux de ventilation, l'occupation, les modes de chauffage, les températures internes;
- d) une information spécifiant si la maison a été considérée comme une ou deux zones et, en cas de deux zones, la division par zone (c'est-à-dire l'allocation des chambres dans chaque zone).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9164:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d68e6a4-1562-4049-abb0-157921b30093/iso-9164-1989>