Norme internationale 8056/1

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

Aéronefs — Câbles de compensation de couples thermoélectriques en nickel-chrome et en nickel-aluminium — Partie 1 : Conducteurs — Exigences générales et essais

iTeh STANDARD PREVIEW

Aircraft — Nickel-chromium and nickel-aluminium thermocouple extension cables — Part 1 : Conductors — General requirements and tests

(standards.iteh.ai)

Première édition — 1985-04-15

ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0918647f-81dc-4d43-a1dc-0d6ce30e54e2/iso-8056-1-1985

CDU 621.315.55 : 629.7 **Réf. nº : ISO 8056/1-1985 (F)**

Descripteurs : aéronef, matériel d'aéronef, thermocouple, câble de compensation électrique, conducteur électrique, spécification, essai.

Prix basé sur 6 pages

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 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.

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 8056/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0918647f-81dc-4d43-a1dc-0d6ce30e54e2/iso-8056-1-1985

© **Organisation internationale de normalisation, 1985** ●

Imprimé en Suisse

Aéronefs — Câbles de compensation de couples thermoélectriques en nickel-chrome et en nickel-aluminium — Partie 1 : Conducteurs — Exigences générales et essais

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8056 spécifie les exigences de conception et les essais des conducteurs des câbles de compensation de couples thermoélectriques, en nickel-chrome et en nickel-aluminium, montés dans des indicateurs de température et dans des systèmes de contrôle à bord des aéronefs.

Les méthodes de détermination de la force électromotrice thermoélectrique des conducteurs vis-à-vis du platine sont données dans l'annexe.

2 Références

Publication CEI 564, *Ponts à courant continu pour mesure de résistance.*

IPTS 68, *Échelle internationale pratique de température de 1968.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0918647f-81dc-4d43-a1dc-0d6ce30e54e2/iso-8056-1-1985

3 Matériaux pour conducteurs

Les conducteurs utilisés pour la construction des câbles de compensation de couples thermoélectriques pour aéronefs doivent être fabriqués avec des brins en nickel-chrome (amagnétique) recuit, brillant, et avec des brins en nickel-aluminium (magnétique) recuit, brillant.

Ils doivent être conformes aux exigences spécifiées dans le tableau 1 en ce qui concerne la résistance en courant continu et à celles spécifiées dans le tableau 2 en ce qui concerne la force électromotrice thermoélectrique vis-à-vis du platine dans la gamme de températures appropriée.

Le tableau 3 donne les valeurs de résistance utilisées pour le calcul des résistances en courant continu des conducteurs constitués de brins en nickel-chrome et en nickel-aluminium.

Une augmentation de longueur maximale de 4 %, résultant du toronnage, a été supposée pour les brins de chaque conducteur.

Chaque bobine de fil utilisée pour la fabrication des conducteurs doit être essayée conformément à 5.1 et 5.2. Les conducteurs prêts à l'emploi doivent être essayés conformément à 5.3 et 5.4.

4 Constitution des conducteurs

Le conducteur positif doit être constitué de brins toronnés en alliage nickel-chrome recuit, brillant, conformément aux exigences du chapitre 3.

Le conducteur négatif doit être constitué de brins toronnés en alliage nickel-aluminium recuit, brillant, conformément aux exigences du chapitre 3.

Les raccordements de brins simples doivent être réalisés par soudure, brasure ou soudure à l'argent, mais le conducteur lui-même ne doit pas comporter de raccordement. Les conducteurs ne doivent pas présenter de nœuds, de brins cassés ou d'autres irrégularités.

5 Essais

5.1 Essais thermoélectriques appliqués aux brins des conducteurs

Avant toronnage, tous les brins doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans le tableau 2 en ce qui concerne la force électromotrice thermoélectrique vis-à-vis du platine[1], dans la gamme de températures appropriée pour le câble en cours de fabrication.

Les mesurages doivent être effectués sur des longueurs échantillons prélevées aux deux extrémités de chaque bobine de fil. La méthode de comparaison directe vis-à-vis du platine, décrite dans le chapitre A.1 de l'annexe, doit être utilisée pour l'essai des échantillons uniques.

Pour l'essai d'un grand nombre d'échantillons, la méthode différentielle, décrite dans le chapitre A.2, peut être utilisée à l'aide d'étalons secondaires en nickel-chrome ou en nickel-aluminium, suivant le cas. Les caractéristiques thermoélectriques vis-à-vis du platine des étalons secondaires utilisés doivent être conservées par rapport à une calibration précédente. En cas de litige, c'est la méthode de comparaison directe qui doit être utilisée.

1) Platine ayant un coefficient de résistance en température inférieur ou égal à 0,003 925 ± 3 ppm.

5.2 Essais de détermination de la capacité magnétique des brins du conducteur

Avant toronnage, chaque brin doit être contrôlé à l'aide d'un aimant en vue de déterminer sa capacité magnétique. Les brins en nickel-chrome doivent être amagnétiques. Les brins en nickel-aluminium doivent être magnétiques.

5.3 Essais thermoélectriques sur les conducteurs des câbles prêts à l'emploi

Une longueur échantillon doit être coupée à une extrémité de chaque bobine de câble prêt à l'emploi. Les caractéristiques thermoélectriques du conducteur vis-à-vis du platine doivent être vérifiées par la méthode différentielle, décrite dans le chapitre A.2, en utilisant un étalon secondaire dans la gamme de températures appropriée pour le câble. Ces caractéristiques doivent être conformes aux exigences spécifiées dans le tableau 2.

5.4 Essais de résistance des conducteurs

La résistance de chaque longueur de câble prêt à l'emploi doit être mesurée, à la température de 20 ± 1 °C, à l'aide d'un pont approprié décrit dans la Publication CEI 564, de classe de précision inférieure ou égale à 0,5. Les précautions d'usage doivent être prises pour éliminer les effets des forces électromotrices parasites. Les limites de résistance appropriées sont données dans le tableau 1.

Tableau 1 — Caractéristiques des conducteurs en nickel-chrome et en nickel-aluminium

Conducteur			Conducteurs en nickel-chrome [Ni-Cr(+)]		Conducteurs en nickel-aluminium [Ni-Al(−)]		Diamètre nominal du conducteur
Taille		Nombre et diamètre des brins	Résistances en courant continu à 20 °C				
			max.	min.	max.	min.	
mm²	AWG[1]	mm	Ω/1 000 m	Ω/1 000 m	Ω/1 000 m	Ω/1 000 m	mm
0,4	22	19/0,15	2 364	1 956	932	771	0,75
0,6	20	19/0,2	1 330	1 100	524	434	1,00
1,0	18	19/0,25	851	705	336	278	1,25
1,2	16	19/0,3	591	489	234	193	1,50
2,0	14	37/0,25	437	362	172	143	1,75
3,0	12	37/0,32	267	220	106	86	2,20
5,0	10	61/0,32	162	133	64	52	2,85

1) American Wire Gauge.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0918647f-81dc-4d43-a1dc-0d6ce30a54e2/iso-8056-1-1985

Tableau 2 — Caractéristiques thermoélectriques vis-à-vis du platine des conducteurs en nickel-chrome et en nickel-aluminium

Température	Conducteurs en nickel-chrome (Ni-Cr)		Conducteurs en nickel-aluminium (Ni-Al)	
	Forces électromotrices thermoélectriques vis-à-vis du platine			
	max.	min.	max.	min.
°C	mV	mV	mV	mV
−100	−2,287	−2,167	1,386	1,266
−50	−1,271	−1,151	0,738	0,618
0	0,060	−0,060	0,060	−0,060
50	1,413	1,293	−0,730	−0,610
100	2,873	2,753	−1,342	−1,222
150	4,418	4,298	−1,839	−1,719
200	6,029	5,909	−2,228	−2,108
250	7,689	7,569	−2,463	−2,583
300	9,382	9,262	−2,945	−2,825

Tableau 3 — Résistances en courant continu des brins en nickel-chrome et en nickel-aluminium

Diamètre des brins	Conducteurs en nickel-chrome (Ni-Cr)		Conducteurs en nickel-aluminium (Ni-Al)	
	Résistances en courant continu			
	max.	min.	max.	min.
mm	Ω/m	Ω/m	Ω/m	Ω/m
0,32	9,487	8,162	3,742	3,221
0,30	10,793	9,287	4,258	3,664
0,25	15,54	13,38	6,132	5,276
0,20	24,30	20,90	9,581	8,245
0,15	43,18	37,16	17,03	14,65

Annexe

Méthodes de détermination de la force électromotrice thermoélectrique des conducteurs vis-à-vis du platine

A.1 Mesurage de la force électromotrice vis-à-vis du platine[1] par la méthode de comparaison directe (voir figure 1)

A.1.1 Échantillonnage

Une longueur échantillon (1 m environ) doit être coupée à l'extrémité extérieure de chaque bobine de conducteur. Dans le cas de conducteurs simples non essayés antérieurement, un second échantillon doit être coupé à l'extrémité intérieure de chaque bobine. Les longueurs coupées et les bobines dont elles proviennent doivent être marquées pour identification ultérieure.

A.1.2 Jonction

Chaque échantillon d'essai doit être accouplé avec un morceau de fil de platine[1] de même longueur. En cas de présence d'un isolant, 100 mm de cet isolant doivent être enlevés aux deux extrémités de l'échantillon. Une jonction électrique solide doit être réalisée entre le couple échantillon/fil de platine, à une extrémité (jonction à température variable). La jonction doit comprendre tous les brins de chaque conducteur et être de longueur aussi faible que possible. Son diamètre effectif ne doit pas dépasser de plus de 50 % la somme des diamètres des conducteurs raccordés. Des jonctions similaires doivent être réalisées entre les extrémités libres du couple et un couple de conducteurs en cuivre, provenant d'une même fabrication, reliés à un instrument de mesure (jonctions de référence).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/091b64fe-8fdc-4a43-a1dc-0d6cc30e5422/iso-8056-1-1985

A.1.3 Température de référence

Chaque jonction de référence doit être immergée dans une enceinte isothermique, maintenue à la température de 0 ± 0,1 °C, dont la stabilité thermique extrême n'est pas perturbée par l'immersion. La profondeur d'immersion doit être supérieure ou égale à 80 mm.

Un thermomètre étalon, pouvant descendre jusqu'à 0 °C (tel que défini dans l'IPTS 68) avec une précision de ± 0,1 °C, doit être utilisé pour le contrôle de la température de référence tout au long de l'essai.

A.1.4 Température d'essai

La jonction à température variable doit être immergée dans une enceinte isothermique, maintenue à la température d'essai spécifiée, dont la stabilité thermique extrême n'est pas perturbée par l'immersion. La profondeur d'immersion doit être supérieure ou égale à 80 mm.

Un thermomètre calibré, compatible avec les points appropriés de l'échelle de température de l'IPTS 68, avec une précision inférieure ou égale à ± 0,2 °C, doit être placé dans l'enceinte de telle façon que le gradient de température entre la partie sensible du capteur et la jonction en essai soit négligeable. La perte de chaleur le long du thermomètre doit être insignifiante. La stabilité thermique extrême de l'enceinte doit être supérieure ou égale à ± 0,1 °C/min.

A.1.5 Précautions

Le montage d'essai doit être tel qu'il n'y ait aucun contact électrique entre les conducteurs, excepté aux jonctions et par l'intermédiaire de l'instrument de mesure. Il ne doit pas y avoir de contact électrique entre une partie quelconque du circuit et un conducteur extérieur quelconque, excepté l'instrument de mesure.

A.1.6 Mesurage de la force électromotrice thermoélectrique

Lorsque le thermomètre indique que le circuit est stabilisé à la température spécifiée, la valeur et la polarité de la force électromotrice apparaissant entre les conducteurs en cuivre doivent être mesurées à l'aide d'un instrument approprié dont la précision est inférieure ou égale à ± 0,005 mV. Le mesurage comprendra généralement une inversion des connexions à l'instrument. Dans ce cas, la valeur de la force électromotrice est égale à la moyenne arithmétique des deux lectures. L'élément en platine doit être utilisé comme référence pour la détermination de la polarité de la force électromotrice.

Le résultat doit être enregistré en regard du numéro de référence de la bobine.

La précision de la mesure de force électromotrice thermoélectrique obtenue par cette méthode doit être, à toutes les températures d'essai, de ± 0,02 mV.

A.2 Mesurage de la force électromotrice par la méthode de l'étalon secondaire (voir figure 2)

A.2.1 Échantillonnage

Une longueur échantillon (1 m environ) doit être coupée à l'extrémité extérieure de chaque bobine de conducteur. Dans le cas de brins simples non essayés antérieurement, un second échantillon doit être coupé à l'extrémité intérieure de chaque bobine. Les longueurs coupées et les bobines dont elles proviennent doivent être marquées pour identification ultérieure.

A.2.2 Conducteur de référence

Un conducteur de référence, constitué du même matériau que l'échantillon d'essai, doit être utilisé. Les caractéristiques thermoélectriques de l'échantillon de référence vis-à-vis du platine[1]

1) Platine ayant un coefficient de résistance en température inférieur ou égal à 0,003 925 ± 3 ppm.

en des points de l'IPTS 68, dans la gamme de températures spécifiée, doivent être connues avec une précision inférieure ou égale à ± 0,2 °C. Un document certifiant les antécédents de l'étalon secondaire doit être fourni.

A.2.3 Jonction

Chaque échantillon d'essai doit être accouplé avec un morceau de conducteur de l'étalon de référence ayant approximativement la même longueur. En cas de présence d'un isolant, 100 mm de cet isolant doivent être enlevés aux deux extrémités de chaque conducteur. Une jonction électrique solide doit être réalisée entre le couple échantillon/conducteur de l'étalon, à une extrémité (jonction à température variable). La jonction doit comprendre tous les brins de chaque conducteur et être de longueur aussi faible que possible. Son diamètre effectif ne doit pas dépasser de plus de 50 % la somme des diamètres des conducteurs raccordés. Des jonctions similaires doivent être réalisées entre les extrémités libres du couple et un couple de conducteurs en cuivre, provenant d'une même fabrication, reliés à un instrument de mesure (jonction de référence).

A.2.4 Température de référence

Chaque jonction de référence doit être immergée dans une enceinte isothermique, maintenue à la température de 0 ± 0,1 °C, dont la stabilité thermique extrême n'est pas perturbée par l'immersion. La profondeur d'immersion doit être supérieure ou égale à 80 mm.

Un thermomètre étalon, pouvant descendre jusqu'à 0 °C (tel que défini dans l'IPTS 68) avec une précision de ± 0,1 °C, doit être utilisé pour le contrôle de la température de référence tout au long de l'essai.

A.2.5 Température d'essai

La jonction à température variable doit être immergée dans une enceinte isothermique, maintenue à la température d'essai spécifiée, dont la stabilité thermique extrême n'est pas perturbée par l'immersion. La profondeur d'immersion doit être supérieure ou égale à 80 mm.

Un thermomètre calibré, compatible avec les points appropriés de l'échelle de température de l'IPTS 68, avec une précision inférieure ou égale à ± 1 °C, doit être placé dans l'enceinte de telle façon que le gradient de température entre la partie sensible du capteur et la jonction à température variable soit négligeable. La perte de chaleur le long du thermomètre doit être insignifiante. La stabilité thermique extrême de l'enceinte doit être supérieure ou égale à ± 1 °C/min.

A.2.6 Précautions

Le montage d'essai doit être tel qu'il n'y ait aucun contact électrique entre les conducteurs, excepté aux jonctions et par l'intermédiaire de l'instrument de mesure. Il ne doit pas y avoir de contact électrique entre une partie quelconque du circuit et un conducteur extérieur quelconque, excepté l'instrument de mesure.

A.2.7 Mesurage de la force électromotrice thermoélectrique

Lorsque le thermomètre indique que le circuit est stabilisé à la température spécifiée, la valeur et la polarité de la force électromotrice apparaissant entre les conducteurs en cuivre doivent être mesurées à l'aide d'un instrument approprié dont la précision est inférieure ou égale à ± 0,005 mV. Le mesurage comprendra généralement une inversion des connexions à l'instrument. Dans ce cas, la valeur de la force électromotrice est égale à la moyenne arithmétique des deux lectures. L'étalon secondaire doit être utilisé comme référence pour la détermination de la polarité de la force électromotrice, c'est-à-dire que le conducteur en cuivre associé à l'étalon secondaire doit être relié à la borne négative de l'instrument.

La valeur mesurée, qui est une différence de potentiel entre l'échantillon essayé et l'étalon secondaire, doit être ajoutée algébriquement à la valeur connue de la force électromotrice thermoélectrique (vis-à-vis du platine[1]) à la température d'essai) et le résultat doit être enregistré en regard du numéro de référence de la bobine.

La précision de la mesure de force électromotrice thermoélectrique doit être, à toutes les températures d'essai, de ± 0,03 mV.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/90186476-81de-4d43-a1d0-0d6ce30e54e2/iso-8056-1-1985

A.3 Notes générales

Pour obtenir les caractéristiques vraies du conducteur, il convient de déterminer la force électromotrice thermoélectrique en plusieurs points (à des intervalles d'environ 50 °C) dans la gamme de températures spécifiée. Dans ce but, on peut utiliser une enceinte à température variable ou une série d'enceintes à température constante. Pour la stabilisation de la température à l'intérieur de l'enceinte, il est conseillé d'utiliser un bloc de cuivre. Celui-ci peut comprendre un ou plusieurs puits thermiques, mais il est précisé que plus la distance entre l'échantillon d'essai et le thermomètre normalisé est grande, plus la probabilité d'apparition d'un gradient thermique est grande. La meilleure méthode consiste à fixer la partie sensible du capteur du thermomètre normalisé à la jonction d'essai.

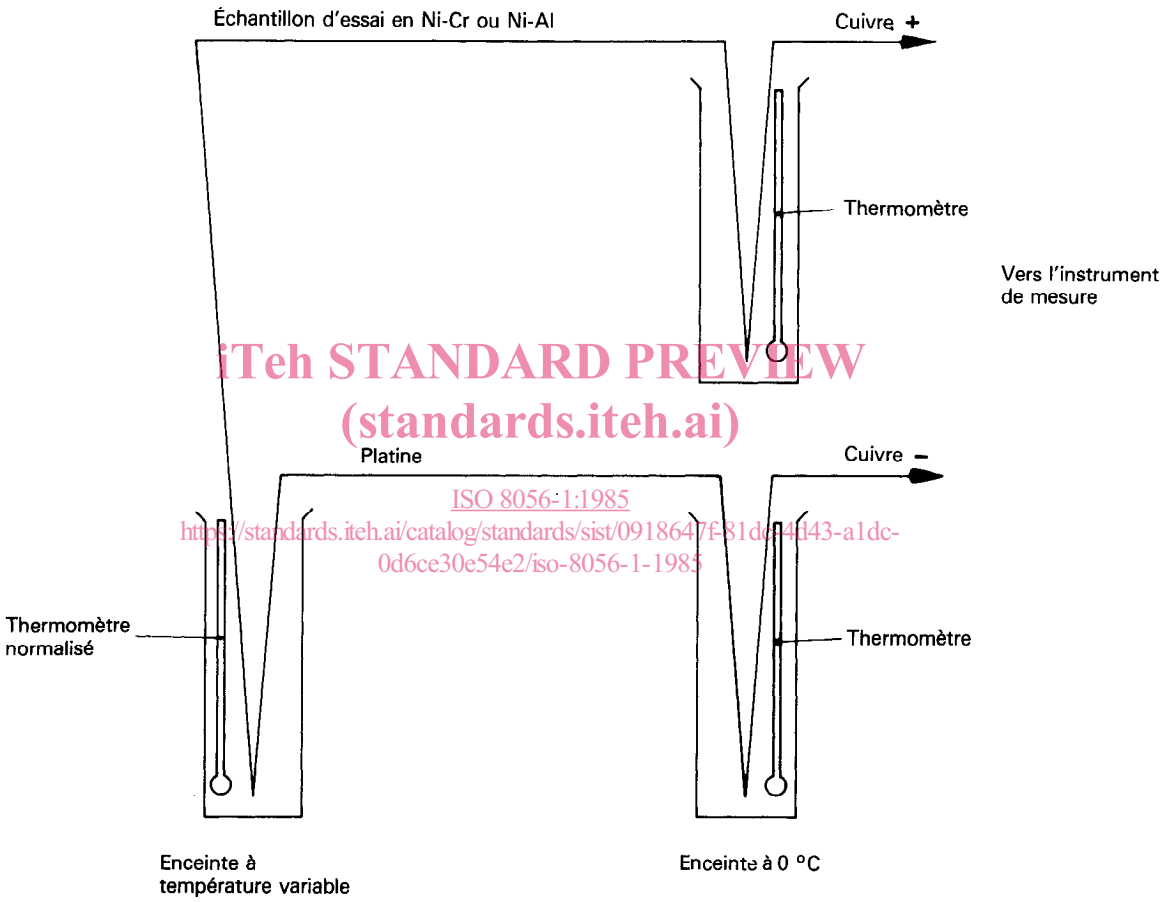
La méthode de jonction recommandée est un procédé inerte tel que le soudage à l'arc d'argon, mais les autres procédés tels que le brasage ou le soudage peuvent être utilisés, à condition de prendre bien soin d'éliminer toutes substances corrosives apparaissant sur la jonction du fait de ces procédés. Le torsadage, le sertissage ou le frettage peuvent également être utilisés à condition que la jonction soit correcte du point de vue électrique.

On doit prendre soin de ne pas traiter thermiquement les deux parties du couple et, lorsqu'une technique de jonction est utilisée, cette possibilité étant prévue, une profondeur suffisante d'immersion dans l'enceinte isothermique doit être prévue pour s'assurer qu'aucun matériau traité thermiquement ne se situe dans le gradient de température existant entre les enceintes d'essai et de référence, c'est-à-dire que tout matériau traité thermiquement doit se situer dans la zone de température constante de son enceinte isothermique.

1) Platine ayant un coefficient de résistance en température inférieur ou égal à 0,003 925 ± 3 ppm.

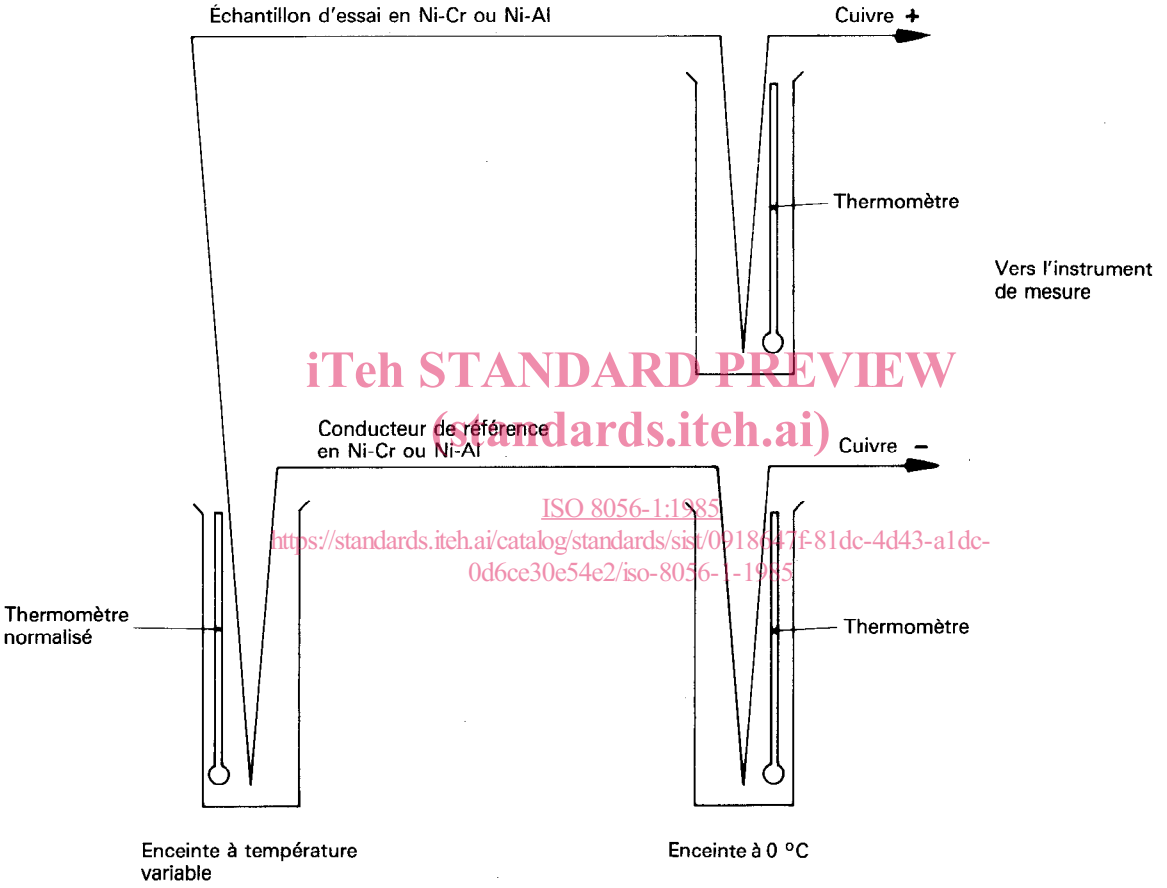
Lorsque les conducteurs ne sont pas revêtus d'isolant électrique, celui-ci peut être remplacé par une gaine appropriée. Aux jonctions et aux endroits des conducteurs situés dans un gradient électrique de température, l'isolant peut être remplacé par une fine couche de ruban, mais on doit prendre soin, dans le cas de matériaux produisant des fumées nocives, de ne pas dépasser les températures limites pendant l'essai.

Le contact thermique entre les jonctions et les parois des puits thermiques associés peut être obtenu en utilisant une huile silicone appropriée.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0918647f-81de-4d43-a1dc-0d6ce30e54e2/iso-8056-1-1985

Figure 1 — Mesurage de la force électromotrice par la méthode de comparaison directe vis-à-vis du platine



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 8056-1:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0918b47f-81dc-4d43-a1dc-0d6ce30e54e2/iso-8056-1-1985

Figure 2 — Mesurage de la force électromotrice par la méthode du conducteur de référence