
**Matériel de soudage par résistance —
Transformateurs — Spécifications
générales applicables à tous les
transformateurs**

*Resistance welding equipment — Transformers — General specifications
applicable to all transformers*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5826:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05260b9a-2e7d-43ad-8d1e-735002e28c1b/iso-5826-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Symboles.....	2
5 Environnement physique et condition de fonctionnement.....	3
6 Conditions d'essai	3
7 Protection contre les chocs électriques.....	5
8 Caractéristiques thermiques exigées	6
9 Tension nominale secondaire à vide (U_{20}).....	9
10 Tension nominale de court-circuit (U_{CC}).....	9
11 Circuit du liquide de refroidissement.....	10
12 Comportement dynamique	10
13 Plaque signalétique	10
14 Manuel d'instruction.....	12
Annexe A (informative) Exemple de plaque signalétique.....	14
Annexe B (normative) Corrections pour des altitudes et des températures de milieu de refroidissement plus élevées.....	15
Annexe C (normative) Notes concernant des concepts physiques et commentaires sur certaines définitions.....	16
Annexe D (normative) Code de type	22
Bibliographie.....	23

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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 des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5826 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 6, *Soudage par résistance*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 5826:1983), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes B, C et D constituent des éléments normatifs de la présente Norme internationale. L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5826:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05260b9a-2e7d-43ad-8d1e-735002e28c1b/iso-5826-1999>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5826:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05260b9a-2e7d-43ad-8d1e-735002e28c1b/iso-5826-1999>

Matériel de soudage par résistance — Transformateurs — Spécifications générales applicables à tous les transformateurs

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne les spécifications applicables aux transformateurs pour matériel de soudage par résistance sans redresseur.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 669, *Matériel de soudage par résistance — Prescriptions mécaniques et électriques.*

CEI 60051-2, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires — Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres.*

CEI 60085, *Évaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

CEI 60204-1, *Équipement électrique des machines industrielles — Partie 1: Règles générales.*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

CEI 60536-2, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques — Partie 2: Directives pour des prescriptions en matière de protection contre les chocs électriques.*

CEI 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension — Partie 1: Principes, prescriptions et essais.*

CEI 60905, *Guide de charge pour transformateurs de puissance du type sec.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 669 s'appliquent.

4 Symboles

La liste des symboles utilisés dans la présente Norme internationale est donnée dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Liste des symboles

Symbole	Signification	Référence
I_{1p}	courant primaire permanent nominal	10, 12
I_{1X}	courant primaire à un facteur de marche donné	annexe C
I_2	courant secondaire	annexe C
I_{2p}	courant secondaire permanent au facteur de marche de 100 %	13.2, annexe C
I_{2X}	courant secondaire à un facteur de marche donné	annexe C
$I_{2/50}$	courant secondaire au facteur de marche de 50 %	13.2
m	masse	13.2
P	puissance	annexe C
P_p	puissance absorbée permanente au facteur de marche de 100 %	10, 11, 13.2, annexe C
P_X	puissance absorbée à un facteur de marche donné	annexe C
P_{50}	puissance absorbée au facteur de marche de 50 %	13.2
Q	débit total de liquide de refroidissement exigé	11, 13.2
R_1	résistance initiale d'un enroulement	8.2.1, 8.3.2
R_2	résistance d'un enroulement à la fin de l'essai d'échauffement	8.3.2
t	temps	annexe C
t_1	temps de mise sous charge	annexe C
T	temps de cycle	annexe C
U_{cc}	tension nominale de court-circuit	10
U_{1cc}	tension primaire de court-circuit	10
U_{1N}	tension nominale d'alimentation	9, 10, 13.2
U_{20}	tension nominale secondaire à vide	9, 13.2
X	facteur de marche	annexe C
X_m	facteur de marche du circuit magnétique	annexe C
Z_2	impédance totale ramenée au secondaire	10
Δp	perte de charge dans le circuit de liquide de refroidissement	11, 13.2
$\Delta\theta_{1,2}$	différences de températures	annexe C
θ	température	annexe C
θ_a	température du liquide de refroidissement	annexe C
θ_m	température d'équilibre	annexe C
θ_n	température au début du refroidissement du transformateur	annexe C
$\theta_{0,1,2}$	températures pour calculer la constante de temps thermique ou les températures des enroulements lors des essais d'échauffement	8.2.1, 8.3.2, annexe C
τ	constante de temps thermique	annexe C
τ_2	constante de temps thermique pour une durée donnée sous charge	annexe C
τ_{2p}	constante de temps thermique au courant secondaire permanent	annexe C

5 Environnement physique et condition de fonctionnement

5.1 Généralités

Les transformateurs doivent être adaptés à une utilisation dans l'environnement physique et les conditions de fonctionnement spécifiés ci-après.

Lorsque l'environnement physique et/ou les conditions de fonctionnement sont différents de ceux spécifiés ci-après, un accord entre le fournisseur et le client peut être nécessaire (voir annexe B de la CEI 60204-1:1997).

5.2 Température de l'air ambiant

Les transformateurs doivent être capables de fonctionner correctement à une température d'air ambiant située entre + 5 °C et + 40 °C.

Pour d'autres valeurs de température maximale du milieu de refroidissement, voir l'annexe B.

5.3 Humidité

Les transformateurs doivent être capables de fonctionner correctement dans une plage d'humidité relative allant de 30 % à 95 %.

Les effets néfastes de la condensation occasionnelle doivent être évités par une conception adéquate du matériel ou, si nécessaire, par des mesures adéquates supplémentaires (par exemple conditionneurs d'air, orifices d'écoulement).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.4 Altitude

Les transformateurs doivent être capables de fonctionner correctement jusqu'à des altitudes de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer.

[ISO 5826:1999](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05260b9a-2e7d-43ad-8d1e-755002e28c1b/iso-5826-1999>

Pour d'autres valeurs d'altitude, voir l'annexe B.

5.5 Transport et stockage

Les transformateurs doivent être conçus pour supporter des températures comprises entre – 25 °C et + 55 °C lors du transport et du stockage, et jusqu'à + 70 °C pendant de courtes périodes n'excédant pas 24 h, ou bien des précautions appropriées doivent être prises. Des moyens adaptés doivent être mis en œuvre afin de prévenir les dommages dus à l'humidité, aux vibrations et aux chocs.

5.6 Moyens de levage

Les transformateurs doivent être conçus de manière à permettre la manipulation par des grues ou un matériel équivalent.

5.7 Température du liquide de refroidissement

La température du liquide de refroidissement peut atteindre + 30 °C à son entrée dans le transformateur.

NOTE Il est recommandé d'éviter la condensation due à un débit de liquide de refroidissement trop important ou à une température de liquide de refroidissement trop basse par rapport à l'humidité relative.

6 Conditions d'essai

6.1 Généralités

Les essais doivent être effectués à une température d'air ambiant comprise entre + 10 °C et + 40 °C sur des transformateurs neufs, secs et complètement assemblés. La ventilation doit être identique à celle existante dans les conditions normales de service. Lors de la mise en place des appareils de mesure, le seul accès autorisé doit être

les ouvertures comportant des capots, les orifices de visite ou les panneaux facilement amovibles prévus par le fabricant. Les appareils de mesure utilisés ne doivent pas entraver la ventilation normale du transformateur ou provoquer de transfert de chaleur depuis celui-ci ou vers celui-ci.

Les transformateurs à refroidissement liquide doivent être soumis à l'essai en respectant, pour le liquide de refroidissement, les conditions spécifiées par le fabricant.

L'exactitude des instruments de mesure doit être:

- a) pour les appareils électriques: Classe 0,5 (0,5 % de l'échelle totale, voir CEI 60051-2);
- b) pour les thermomètres: ± 2 K.

Sauf spécification contraire, les essais exigés dans la présente Norme internationale sont des essais de type.

La séquence de certains essais de type est définie en 6.2.

Les essais individuels sont définis en 6.3.

La conformité à d'autres normes auxquelles il est fait référence doit être vérifiée suivant ces normes.

6.2 Essais de type

Sauf spécification contraire, tous les essais de type doivent être effectués sur le même transformateur.

Les essais de type cités ci-dessous doivent être effectués dans l'ordre indiqué sans interruption entre f), g), h) et i):

- a) Examen visuel d'ensemble;
- b) Résistance d'isolement (voir 7.1); vérification préliminaire;
- c) Caractéristiques thermiques assignées (voir article 8);
- d) Tension nominale de court-circuit (voir article 10);
- e) Protection assurée par l'enveloppe (voir 7.3.1);
- f) Résistance d'isolement (voir 7.1);
- g) Rigidité diélectrique (voir 7.2);
- h) Caractéristiques dynamiques (voir article 12);
- i) Examen visuel d'ensemble.

Les autres essais de la présente Norme internationale non cités ci-dessus peuvent être effectués dans un ordre quelconque.

NOTE Le contrôle préliminaire portant sur la résistance d'isolement est exigé afin de déterminer si le transformateur est apte à être branché en toute sécurité au réseau d'alimentation.

6.3 Essais individuels

Chaque transformateur doit être soumis successivement aux essais individuels suivants:

- a) Examen visuel d'ensemble;
- b) Rigidité diélectrique (voir 7.2);
- c) Tension nominale secondaire à vide (voir article 9);
- d) Circuit du liquide de refroidissement (voir article 11);
- e) Examen visuel d'ensemble.

7 Protection contre les chocs électriques

7.1 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 50 MΩ.

La conformité est vérifiée en mesurant la résistance d'isolement sous une tension continue de 500 V entre

- a) les enroulements primaire et secondaire et
- b) les enroulements et la masse.

7.2 Tenue diélectrique (essai individuel)

L'isolation doit supporter les tensions d'essai successives sans contournement ou décharge disruptive et sans aucun dommage pouvant nuire à l'efficacité de l'isolement.

La conformité est vérifiée conformément à la CEI 60664-1 et au test suivant.

Une tension alternative de fréquence égale à la fréquence du réseau et de valeur égale à

- a) 4 000 V efficaces pour les transformateurs incorporés pour pinces de soudage et
- b) 2 500 V efficaces pour tous les autres transformateurs

est appliquée entre une borne du primaire et un enroulement du circuit secondaire des transformateurs de classe I ou de classe II. Cependant, si par construction sur les appareils de classe I un point du secondaire est réuni à la masse, la tension d'essai peut être réduite à 2 500 V efficaces.

Une tension alternative de même forme et valeur efficace égale à 1 000 V est appliquée entre un enroulement du circuit secondaire et la masse.

La tension de 1 000 V doit être appliquée instantanément.

Les tensions d'essai de 2 500 V et 4 000 V doivent être appliquées progressivement, de façon que la valeur prescrite soit atteinte en 20 s environ.

Dans l'un et l'autre cas, la tension d'essai doit être maintenue à la valeur prescrite d'une façon continue pendant 60 s, puis supprimée aussi rapidement que le permet l'installation sans toutefois provoquer de surtension de ce fait.

NOTE Les essais diélectriques ne doivent normalement pas être répétés sur un même transformateur. Si pour une raison quelconque, ils devaient l'être, ils le seraient à des tensions égales à 75 % des tensions indiquées ci-dessus.

7.3 Protection contre les chocs électriques en service normal (contacts directs)

Le degré minimum de protection des transformateurs assuré par l'enveloppe doit être IP 54 comme spécifié dans la CEI 60529.

Si le transformateur est prévu pour être incorporé, le degré de protection peut être IP 00.

La conformité est vérifiée conformément à la CEI 60529.

7.4 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)

Les transformateurs doivent être fabriqués conformément à la classe de protection I ou II conformément à la CEI 60536-2.

La conformité est vérifiée par examen visuel.

7.5 Isolement des circuits primaire et secondaire

Le circuit de soudage doit être isolé électriquement du circuit primaire et de tous les autres circuits ayant une tension supérieure à la tension à vide grâce à un isolement renforcé ou double. Si un autre circuit est relié au circuit secondaire, la puissance de l'autre circuit doit être fournie par un transformateur d'isolement ou par un moyen équivalent.

La conformité est vérifiée par examen visuel de la conception.

8 Caractéristiques thermiques exigées

8.1 Limites d'échauffement

Les exigences concernant les caractéristiques thermiques du transformateur sont données:

- a) pour les enroulements: en 8.1.1;
- b) pour les surfaces accessibles: en 8.1.2.

8.1.1 Enroulements

L'échauffement des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 2.

Il n'est pas admissible qu'un composant, même conforme au Tableau 2, atteigne une température pouvant endommager un autre composant.

Tableau 2 — Limites d'échauffement des enroulements

Classe d'isolement conformément à la CEI 60085 °C	Température maximale conformément à la CEI 60905 °C	ISO 5826:1999 Limites d'échauffement			
		Enroulements refroidis par air		Enroulements refroidis par liquide	
		Capteur de température incorporé	Résistance	Capteur de température incorporé	Résistance
105 (A)	140	60	60	70	70
120 (E)	155	75	75	85	85
130 (B)	165	85	85	95	95
155 (F)	190	110	105	120	115
180 (H)	220	135	130	145	140
200	235	155	145	165	155
220	250	175	160	185	170

NOTE 1 La température la plus élevée d'un enroulement (point chaud) peut être mesurée à l'aide de capteurs de température incorporés. La température mesurée avec la méthode par résistance indique la moyenne de toutes les températures des enroulements.

NOTE 2 D'autres classes d'isolement ayant des limites de température plus élevées que celles indiquées dans le Tableau 2 existent, voir CEI 60085.

La conformité est vérifiée en effectuant des mesures conformément à 8.2.

8.1.2 Surfaces accessibles

Pour les surfaces accessibles, l'échauffement par rapport à la température de l'air ambiant (voir 5.2) et du liquide de refroidissement (voir 5.7) ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 3.

Tableau 3 — Limites d'échauffement des surfaces accessibles

Surface accessible	Limites d'échauffement K	
	Transformateurs refroidis par air	Transformateurs refroidis par liquide
Enveloppes en métal nu	25	35
Enveloppes en métal peint	35	45
Enveloppes non-métalliques	45	55
Poignées métalliques	10	20
Poignées non-métalliques	30	40

La conformité est vérifiée en effectuant des mesures conformément à 8.2, à l'aide d'un capteur de température de surface (voir 8.3.3).

8.2 Essai d'échauffement

Cet essai doit être effectué sur tous les réglages.

Pour les transformateurs à refroidissement liquide, le débit du liquide doit être défini pour un facteur de marche de 100 %.

Les valeurs réelles enregistrées durant l'essai d'échauffement doivent correspondre aux valeurs nominales assignées dans les tolérances suivantes:

- a) courant secondaire: ± 2 % du courant secondaire permanent;
- b) débit de liquide de refroidissement (éventuellement): ± 5 % du débit assigné.

L'essai est effectué sous une tension réduite sur un transformateur neuf mis en court-circuit. En présence de deux enroulements secondaires, ceux-ci doivent être mis en court-circuit en parallèle.

8.2.1 Commencement de l'essai d'échauffement

- a) Dans le cas de capteurs incorporés ou de capteurs de température de surface (voir 8.3.1 ou 8.3.3), l'essai peut débuter avant qu'un équilibre entre la température du transformateur et celle du liquide de refroidissement soit atteint.
- b) Dans le cas de mesure par résistance (voir 8.3.2), l'essai ne doit débuter que lorsque la différence de température du liquide de refroidissement à l'entrée et à la sortie est inférieure ou égale à 1 K.

La température θ_1 du liquide de refroidissement correspond à la température initiale de l'enroulement à laquelle la résistance initiale R_1 est mesurée.

8.2.2 Durée de l'essai d'échauffement

L'essai d'échauffement doit être effectué jusqu'à ce que l'échauffement ne dépasse plus 2 K/h pour n'importe quel élément du transformateur.

8.3 Méthodes de mesure de la température

Une seule méthode suffit à déterminer la température d'un élément particulier.