

Matériel de soudage à l'arc

Partie 2 : Systèmes de refroidissement par liquide

Norme Marocaine homologuée

Par décision du Directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N°.....du 2021,
publiée au B.O. N° du 2021.

Correspondance

La présente norme nationale est identique à l'EN 60974-2:2019 et est reproduite avec la permission du CEN, Avenue Marnix 17, B-1000 Bruxelles.

Tous droits d'exploitation des Normes Européennes sous quelque forme que ce soit et par tous moyens sont réservés dans le monde entier au CEN et à ses Membres Nationaux, et aucune reproduction ne peut être engagée sans permission explicite et par écrit du CEN par l'IMANOR.

Droits d'auteur

Droit 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 accord formel. Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

Avant-Propos National

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12-06 susmentionnée.

La présente norme marocaine a été reprise de la norme européenne EN conformément à l'accord régissant l'affiliation de l'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) au Comité Européen de Normalisation (CEN).

Tout au long du texte du présent document, lire « ... la présente norme européenne ... » avec le sens de « ... la présente norme marocaine... ».

Toutes les dispositions citées dans la présente norme, relevant du dispositif réglementaire européen (textes réglementaires européens, directives européennes, étiquetage et marquage CE, ...) sont remplacés par les dispositions réglementaires ou normatives correspondantes en vigueur au niveau national, le cas échéant.

La présente norme marocaine NM EN 60974-2 a été examinée et adoptée par la Commission de Normalisation de Chaudronnerie et Menuiserie Métalliques (037).

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN IEC 60974-2

Avril 2019

ICS 25.160.30

Remplace l'EN 60974-2:2013

Version française

**Matériel de soudage à l'arc – Partie 2: Systèmes de
refroidissement par liquide
(IEC 60974-2:2019)**

Lichtbogenschweißeinrichtungen - Teil 2:
Flüssigkeitskühlsysteme
(IEC 60974-2:2019)

Arc welding equipment - Part 2: Liquid cooling systems
(IEC 60974-2:2019)

La présente Norme européenne a été approuvée par le CENELEC le 2019-03-06. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du centre de gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CENELEC.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au centre de gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Avant-propos européen

Le texte du document 26/670/FDIS, future édition 4 de l'IEC 60974-2, établi par le CE 26 de l'IEC, "Soudage électrique", a été soumis au vote parallèle IEC-CENELEC et a été approuvé par le CENELEC comme EN IEC 60974-2:2019.

Les dates suivantes sont fixées:

- date limite à laquelle ce document doit être mis en application au niveau national par publication d'une norme nationale identique ou par entérinement (dop) 2019-12-06
- date limite à laquelle les normes nationales en contradiction avec ce document doivent être annulées (dow) 2022-03-06

Ce document remplace l'EN 60974-2:2013.

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. Le CENELEC ne saurait être tenu pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

SOMMAIRE

Avant-propos européen.....	2
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	5
4 Conditions ambiantes	6
5 Essais	6
5.1 Conditions d'essai	6
5.2 Instruments de mesure	6
5.3 Conformité des composants.....	6
5.4 Essais de type	6
5.5 Essais individuels de série.....	7
6 Protection contre les chocs électriques.....	7
6.1 Isolement.....	7
6.1.1 Généralités	7
6.1.2 Distances d'isolement dans l'air	7
6.1.3 Lignes de fuite	7
6.1.4 Résistance d'isolement	7
6.1.5 Rigidité diélectrique	7
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	7
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)	7
6.3.1 Mesures de protection.....	7
6.3.2 Isolation entre les enroulements du circuit d'alimentation et le circuit de soudage	7
6.3.3 Conducteurs et connexions internes	7
6.3.4 Courant de contact en cas de défaut.....	8
6.4 Raccordement au réseau d'alimentation	8
6.4.1 Tension d'alimentation	8
6.4.2 Tension d'alimentation multiple	8
6.4.3 Moyens de raccordement au circuit d'alimentation	8
6.4.4 Marquage des bornes	8
6.4.5 Circuit de protection.....	8
6.4.6 Serre-câble	8
6.4.7 Entrées de câbles	8
6.4.8 Dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation	8
6.4.9 Câbles d'alimentation.....	8
6.4.10 Dispositif de connexion à l'alimentation (fiche de prise de courant montée)	8
6.5 Courant de fuite entre le circuit de soudage et le conducteur de protection	9
7 Dispositions mécaniques	9
7.1 Généralités	9
7.2 Trop-plein du liquide de refroidissement	9
7.3 Connecteurs et connexions de tuyaux	10
8 Système de refroidissement	10
8.1 Pression maximale assignée.....	10
8.2 Exigences thermiques.....	10
8.2.1 Essai d'échauffement.....	10

8.2.2	Tolérances des paramètres d'essai.....	10
8.2.3	Durée de l'essai.....	10
8.3	Pression et température	10
9	Fonctionnement anormal.....	10
9.1	Exigences générales	10
9.2	Essai de blocage.....	11
10	PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT.....	11
11	Plaque signalétique.....	13
11.1	Généralités	13
11.2	Description.....	13
11.3	Contenu	14
11.4	Tolérances	15
12	Instructions et marquages	15
12.1	Instructions	15
12.2	Marquages	16
12.2.1	Généralités.....	16
12.2.2	Entrée et sortie.....	16
12.2.3	Avertissement contre la pression.....	16
Annexe A (informative) Exemples de schémas des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés et indépendants		17
Annexe B (informative) Exemple d'une plaque signalétique pour un système de refroidissement indépendant		18
Annexe ZA (normative) Références normatives aux publications internationales avec les publications européennes correspondantes		19
Annexe ZZ (informative) Relation entre la présente Norme européenne et les objectifs de sécurité concernés de la directive 2014/35/UE [JO L 96 de 2014].....		20
Figure 1 – Configuration de mesure du courant de fuite.....		9
Figure 2 – Circuit de mesure pour déterminer la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT		12
Figure 3 – Principe de la plaque signalétique pour les systèmes de refroidissement indépendants.....		14
Figure A.1 – Exemple de schéma des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés		17
Figure A.2 – Exemple de schéma des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE indépendants.....		17
Figure B.1 – Unité de refroidissement monophasée indépendante		18
Tableau 1 – Exemple de données pour le liquide de refroidissement à 60 °C		13

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60974 spécifie les exigences de sécurité et de construction des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE industriels et professionnels utilisés en soudage à l'arc et les procédés connexes pour refroidir des torches.

Le présent document s'applique aux SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE qui sont indépendants (séparés du matériel de soudage) ou incorporés (intégrés dans une seule enveloppe avec d'autres matériels de soudage).

Le présent document ne s'applique pas aux systèmes de refroidissement avec réfrigération.

NOTE 1 Le coupage à l'arc électrique et la projection à l'arc électrique sont des exemples de procédés connexes typiques.

NOTE 2 La présente partie de l'IEC 60974 ne contient pas les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) qui sont données dans l'IEC 60974-10.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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).

IEC 60974-1:2017, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*

IEC 60974-7:2013, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torchés*

IEC 60974-10:2014, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 10: Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 60974-1 et de l'IEC 60974-7 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:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

puissance de refroidissement

P

puissance par rapport au débit du liquide de refroidissement et à l'échauffement

3.2

système de refroidissement par liquide

système qui fait circuler un liquide et le refroidit, utilisé pour abaisser la température des torches

3.3

puissance de refroidissement à 1 l/min

P_1 l/min

PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT à un débit de 1 l/min définie pour comparaison

4 Conditions ambiantes

Tel que spécifié à l'Article 4 de l'IEC 60974-1:2017.

5 Essais

5.1 Conditions d'essai

Tel que spécifié au 5.1 de l'IEC 60974-1:2017.

Les systèmes de refroidissement indépendants peuvent être soumis à l'essai sans la source de courant de soudage.

Les systèmes de refroidissement incorporés doivent être soumis à l'essai avec la source de courant de soudage.

5.2 Instruments de mesure

L'exactitude des instruments de mesure doit être comme suit:

- a) instruments de mesure électriques: classe 1 (± 1 % de la lecture à pleine échelle) à l'exception du mesurage de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique, pour lequel l'exactitude des instruments de mesure n'est pas spécifiée mais doit être prise en compte pour le mesurage;
- b) thermomètre: ± 2 K;
- c) instruments de mesure de la pression: classe 2,5 ($\pm 2,5$ % de la lecture à pleine échelle);
- d) instruments de mesure du débit: classe 2,5 ($\pm 2,5$ % de la lecture à pleine échelle).

5.3 Conformité des composants

Tel que spécifié au 5.3 de l'IEC 60974-1:2017.

5.4 Essais de type

Tous les essais de type doivent être effectués sur le même système de refroidissement sauf spécification contraire.

Pour vérifier la conformité, les essais de type indiqués ci-après doivent être effectués dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général (tel que spécifié au 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017);
- b) dispositions mécaniques (tel que spécifié à l'Article 7);
- c) protection procurée par l'enveloppe (tel que spécifié au 6.2.1 de l'IEC 60974-1:2017);
- d) résistance d'isolement (tel que spécifié au 6.1.4);
- e) rigidité diélectrique (tel que spécifié au 6.1.5).

Les autres essais prévus par le présent document et qui ne sont pas mentionnés ici peuvent être effectués dans n'importe quel ordre approprié.

5.5 Essais individuels de série

Chaque système de refroidissement doit être soumis à tous les essais individuels de série indiqués ci-après dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel conformément à la spécification du fabricant;
- b) continuité du circuit de protection (tel que spécifié au 10.5.3 de l'IEC 60974-1:2017);
- c) rigidité diélectrique (tel que spécifié au 6.1.5).

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolement

6.1.1 Généralités

Tel que spécifié au 6.1.1 de l'IEC 60974-1:2017.

6.1.2 Distances d'isolement dans l'air

Tel que spécifié au 6.1.2 de l'IEC 60974-1:2017.

6.1.3 Lignes de fuite

Tel que spécifié au 6.1.3 de l'IEC 60974-1:2017.

6.1.4 Résistance d'isolement

Tel que spécifié au 6.1.4 de l'IEC 60974-1:2017.

Cet essai peut être effectué sans liquide de refroidissement.

6.1.5 Rigidité diélectrique

Tel que spécifié au 6.1.5 de l'IEC 60974-1:2017.

Cet essai peut être effectué sans liquide de refroidissement.

6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)

Tel que spécifié au 6.2 de l'IEC 60974-1:2017.

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

6.3.1 Mesures de protection

Tel que spécifié au 6.3.1 de l'IEC 60974-1:2017.

6.3.2 Isolation entre les enroulements du circuit d'alimentation et le circuit de soudage

Tel que spécifié au 6.3.2 de l'IEC 60974-1:2017.

6.3.3 Conducteurs et connexions internes

Tel que spécifié au 6.3.3 de l'IEC 60974-1:2017.

6.3.4 Courant de contact en cas de défaut

Tel que spécifié au 6.3.6 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4 Raccordement au réseau d'alimentation

6.4.1 Tension d'alimentation

Tel que spécifié au 10.1 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.2 Tension d'alimentation multiple

Tel que spécifié au 10.2 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.3 Moyens de raccordement au circuit d'alimentation

Tel que spécifié au 10.3 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.4 Marquage des bornes

Tel que spécifié au 10.4 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.5 Circuit de protection

Tel que spécifié au 10.5 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.6 Serre-câble

Tel que spécifié au 10.6 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.7 Entrées de câbles

Tel que spécifié au 10.7 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.8 Dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation

Tel que spécifié au 10.8 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.9 Câbles d'alimentation

Tel que spécifié au 10.9 de l'IEC 60974-1:2017.

6.4.10 Dispositif de connexion à l'alimentation (fiche de prise de courant montée)

Si un dispositif de connexion à l'alimentation est fourni comme partie intégrante du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE, ses valeurs assignées ne doivent pas être inférieures au courant d'alimentation effectif maximal $I_{1\text{eff}}$.

Pour les réseaux d'alimentation jusqu'à 125 V, le courant assigné doit, de plus, ne pas être inférieur soit à a) soit à b):

- a) 70 % du courant d'alimentation assigné maximal;
- b) 70 % du courant d'alimentation, tel que mesuré avec le moteur du ventilateur ou la pompe bloqué(e), en tenant compte de la valeur la plus élevée.

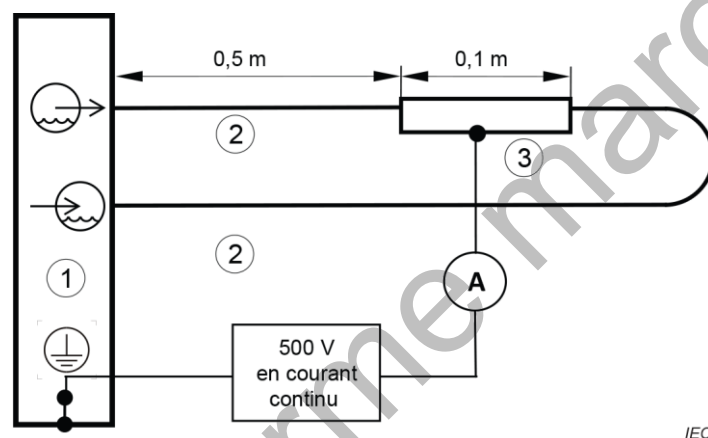
La conformité doit être vérifiée par examen visuel, par mesurage et par calcul.

6.5 Courant de fuite entre le circuit de soudage et le conducteur de protection

Avec le système de refroidissement rempli du liquide de refroidissement spécifié par le fabricant (voir 12.1 e)), le courant de fuite de la torche à la borne du conducteur de protection du système de refroidissement ne doit pas dépasser 10 mA en courant continu.

La conformité doit être vérifiée en appliquant une tension de 500 V en courant continu à température ambiante entre la borne du conducteur de protection et un tube en cuivre simulant la torche raccordée à la sortie du système de refroidissement par un tuyau d'une longueur maximale de 0,5 m comme représenté à la Figure 1. Le diamètre intérieur minimal du tuyau doit être égal à 5 mm. La longueur minimale du tube en cuivre doit être égale à 10 cm avec un diamètre intérieur minimal égal à 5 mm. Pour l'essai, le système de refroidissement et la torche simulée sont remplis de liquide. La pompe est en service.

NOTE La conception de la torche peut influencer la valeur du courant de fuite; pour cette raison un tube conventionnel en cuivre est utilisé pour simuler la torche lors des essais de conformité.



IEC

Légende

- 1 SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE
- 2 Tuyau
- 3 Tube en cuivre

Figure 1 – Configuration de mesure du courant de fuite

7 Dispositions mécaniques

7.1 Généralités

Tel que spécifié à l'Article 14 de l'IEC 60974-1:2017.

L'essai doit être effectué avec le liquide de refroidissement.

7.2 Trop-plein du liquide de refroidissement

Lorsque le système de refroidissement est rempli conformément aux instructions du fabricant, le trop-plein ou le renversement ne doit pas entraîner de choc électrique.

La conformité doit être vérifiée par le traitement et l'essai suivants. Le réservoir de liquide est complètement rempli. Un volume supplémentaire de liquide égal à la plus grande des valeurs entre 15 % de la capacité du réservoir ou 0,25 l, est alors versé progressivement pendant une période ne dépassant pas 60 s. Immédiatement après ce traitement, le matériel doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du 6.1.5 entre les circuits d'entrée et les parties conductrices accessibles.

7.3 Connecteurs et connexions de tuyaux

Lorsque des connecteurs et des connexions de tuyaux qui doivent souvent être déposés sont placés au-dessus ou à proximité de parties actives, ces parties actives doivent être protégées par des enveloppes résistantes aux projections de liquide de refroidissement, par drainage ou autres moyens appropriés. Une exception s'applique pour les parties actives du circuit de soudage.

8 Système de refroidissement

8.1 Pression maximale assignée

Le fabricant doit déterminer la pression maximale assignée que le système de refroidissement peut atteindre (voir 11.3 c), case 12).

La conformité doit être vérifiée en mesurant la pression lorsque la sortie est bloquée.

8.2 Exigences thermiques

8.2.1 Essai d'échauffement

Les SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE doivent pouvoir fonctionner à la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT assignée sans qu'aucun composant n'excède sa température assignée.

La conformité doit être vérifiée conformément à l'Article 10.

8.2.2 Tolérances des paramètres d'essai

- | | | |
|----------|------------------|---------------------|
| a) p | pression: | $p_{-2\%}^{+10\%}$ |
| b) q_v | débit volumique: | $q_{v-2\%}^{+10\%}$ |
| c) T | température: | $T \pm 2 \text{ K}$ |

8.2.3 Durée de l'essai

Tel que spécifié au 7.1.3 de l'IEC 60974-1:2017.

8.3 Pression et température

Les SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE doivent pouvoir fonctionner sans fuite à la pression maximale à une température du liquide de refroidissement égale à 70 °C.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel pendant 120 s de fonctionnement ou jusqu'à déclenchement du système de protection, immédiatement après l'essai d'échauffement alors que la sortie du système de refroidissement est bloquée.

9 Fonctionnement anormal

9.1 Exigences générales

Un système de refroidissement ne doit subir aucun défaut ni augmenter le risque de choc électrique ou le risque d'incendie dans les conditions de fonctionnement de 9.2. Ces essais sont effectués sans tenir compte de la température atteinte sur toutes les parties ni du fonctionnement correct du système de refroidissement. Le seul critère est que le système de refroidissement ne devienne pas dangereux. Ces essais peuvent être effectués sur tout système de refroidissement qui fonctionne correctement.

Le système de refroidissement protégé en interne, par exemple par un disjoncteur ou une protection thermique interne, satisfait à cette exigence si le dispositif de protection fonctionne avant qu'une condition dangereuse ne survienne.

La conformité doit être vérifiée par les essais suivants.

- a) Une couche de coton chirurgical absorbant sec est placée sous le système de refroidissement et étendue à 150 mm au-delà de chaque côté.
- b) Le système de refroidissement est mis en fonctionnement, en partant de l'état froid, conformément au 9.2.
- c) Pendant l'essai, le système de refroidissement ne doit pas émettre de flamme, de métal fondu ou d'autres matériaux qui enflamment l'indicateur en coton.
- d) Après l'essai et dans les 5 min qui suivent, le système de refroidissement doit être capable de supporter un essai de rigidité diélectrique conformément au 6.1.5 b) de l'IEC 60974-1:2017.

9.2 Essai de blocage

Un système de refroidissement qui dépend d'un ou de plusieurs ventilateurs à moteur et d'une ou de plusieurs pompes pour la conformité aux essais de 8.2 est mis en fonctionnement sous la tension d'alimentation assignée ou la vitesse en charge assignée pendant une durée de 4 h au cours de laquelle le ou les moteurs de ventilateurs et la ou les pompes sont bloqués ou fonctionnent sans le liquide de refroidissement ou sont hors service, ce qui provoque l'échauffement maximal.

NOTE Cet essai a pour objet de faire fonctionner le système de refroidissement avec le ventilateur fixe. Le ventilateur peut être bloqué mécaniquement ou déconnecté.

10 PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT

Les données sur la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT doivent être indiquées en kW pour un facteur de marche de 100 % et pour le liquide de refroidissement recommandé par le fabricant à une température de l'air ambiant égale à 25 °C (voir les tolérances des paramètres d'essai donnés en 8.2.2). Ces valeurs doivent être indiquées pour un débit volumique de 1 l/min.

Cet essai peut être effectué sur un système de refroidissement séparé.

Un système de refroidissement incorporé peut également être chauffé par la source de courant de soudage. Dans un tel cas, l'essai doit être effectué avec la source de courant de soudage, réglée pour l'échauffement maximal.

Il n'est pas exigé de soumettre à cet essai les SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE prévus par le fabricant pour être utilisés uniquement avec des torches correspondantes.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant et par calcul:

- a) le SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE est rempli de la quantité et avec le type de liquide de refroidissement recommandé dans les instructions du fabricant (voir 12.1 e));
- b) le SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE est raccordé à un circuit de mesure conformément à la Figure 2;
- c) la vanne est réglée pour obtenir un débit volumique de 1 l/min (voir les tolérances des paramètres d'essai en 8.2.2);
- d) le chauffage électrique est réglé pour que la température à l'entrée du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE reste constante à 65 °C (voir les tolérances des paramètres d'essai en 8.2.2);

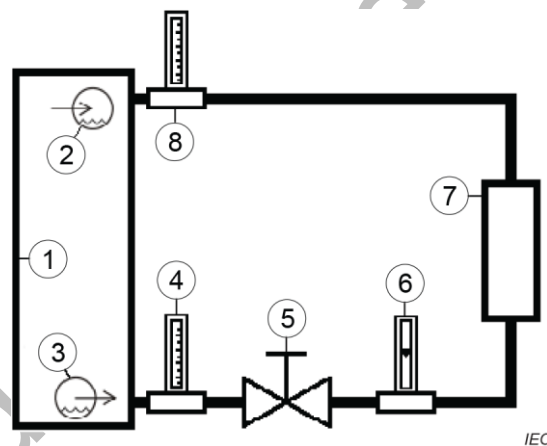
- e) la température de l'entrée et de la sortie est mesurée directement au niveau du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE. Il convient que les pertes de chaleur de l'instrument de mesure soient aussi faibles que possible;
- f) l'essai est effectué pendant une durée non inférieure à 60 min et poursuivi jusqu'à ce que l'échauffement ne dépasse pas 2 K/h.

La PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT est calculée par les formules suivantes:

$$P = (T_1 - T_2) \times q_m \times c \quad q_m = q_v \times \rho$$

où

- P est la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT (kW);
- T_1 est la température du conduit d'alimentation (K);
- T_2 est la température du conduit de retour (K);
- $T_1 - T_2$ est la différence de température (K);
- q_m est le débit massique (kg/s);
- q_v est le débit volumique (l/s);
- c est la capacité thermique spécifique du liquide de refroidissement (voir l'exemple dans le Tableau 1) (kJ/(kg × K));
- ρ est la densité du liquide de refroidissement (voir l'exemple dans le Tableau 1) (kg/l).



Légende

- | | | | | | |
|---|--|---|-----------------------|---|-----------------------|
| 1 | SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE | 4 | Thermomètre (T_2) | 7 | Chauffage électrique |
| 2 | Conduit d'alimentation | 5 | Vanne ajustable | 8 | Thermomètre (T_1) |
| 3 | Conduit de retour | 6 | Débitmètre | | |

Figure 2 – Circuit de mesure pour déterminer la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT

Tableau 1 – Exemple de données pour le liquide de refroidissement à 60 °C

Liquide	Capacité thermique spécifique (<i>c</i>) kJ/(kg × K)	Densité (<i>ρ</i>) kg/l
Eau	4,18	0,98
Eau/éthanol (50/50)	3,85	0,88
Eau/glycol d'éthylène (50/50)	3,44	1,07
Eau/glycol de propylène (50/50)	3,69	1,04
Eau/glycol d'éthylène (10/90)	2,67	1,10
Eau/glycol de propylène (10/90)	2,85	1,02

NOTE 1 Les chiffres entre parenthèses indiqués dans la colonne 1 sont des rapports volumiques.

NOTE 2 L'eau n'est pas appropriée pour la plage de températures négatives des conditions de fonctionnement données dans l'Article 4.

NOTE 3 60 °C est une température moyenne approchée du liquide de refroidissement, avec une température d'entrée de 65 °C du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE.

11 Plaque signalétique

11.1 Généralités

Tel que spécifié au 15.1 de l'IEC 60974-1:2017.

11.2 Description

La plaque signalétique doit être divisée en trois sections:


- identification des systèmes de refroidissement indépendants;
- alimentation en énergie des systèmes de refroidissement indépendants;
- SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE.

La disposition et la succession des données doivent être conformes au principe indiqué à la Figure 3 (pour un exemple, voir la Figure B.1).

Les dimensions de la plaque signalétique ne sont pas spécifiées et peuvent être choisies librement.

NOTE Des informations complémentaires peuvent être données.

Dans le cas de systèmes de refroidissement incorporés, la section c) de la Figure 3 doit être ajoutée à la plaque signalétique de la source de courant de soudage, comme spécifié à l'Article 15 de l'IEC 60974-1:2017.

a) Identification		
1)		
2)		3)
		4)
b) Alimentation en énergie		
5) 	6)	7)
	8)	9) Si applicable
c) SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE		
10)	11)	12)

IEC


Figure 3 – Principe de la plaque signalétique pour les systèmes de refroidissement indépendants


11.3 Contenu

a) Identification


- Case 1 Nom et adresse du fabricant, du distributeur ou de l'importateur et, facultativement, une marque commerciale et le pays d'origine, si cela est exigé.
- Case 2 Type (identification) donné par le fabricant.
- Case 3 Traçabilité des données de conception et de fabrication (par exemple numéro de série).
- Case 4 Référence à la présente partie de l'IEC 60974 confirmant que le système de refroidissement est conforme à ses exigences.

b) Alimentation en énergie

- Case 5  1(3)~ ... Hz Symbole pour l'alimentation en énergie.
 Nombre de phases (par exemple 1 ou 3), symbole pour courant alternatif ~ et fréquence assignée (par exemple 50 Hz ou 60 Hz).
- Case 6 $U_1 \dots V$ Tension d'alimentation assignée.
- Case 7 $I_{1max} \dots A$ Courant d'alimentation assigné maximal.
- Case 8 IP Degré de protection, par exemple IP 21 ou IP 23.

- Case 9  Symbole pour le matériel de classe II, si applicable.

c) SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE

- Case 10  Symbole pour le refroidissement.
- Case 11 $P_1 \text{ l/min} \dots \text{ kW}$ PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT assignée à un débit de volume de 1 l/min à 25 °C, si cela est exigé par l'Article 10.
 De plus, la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT peut être donnée pour différentes valeurs du débit volumique spécifiées par le fabricant.
- Case 12 $p_{max} \dots \text{ Pa (bar)}$ Pression maximale assignée.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par contrôle de toutes les données.

11.4 Tolérances

Les fabricants doivent respecter les valeurs de la plaque signalétique dans les tolérances suivantes, en contrôlant les tolérances des composants et de la fabrication:

- a) P PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT en kW.
La valeur ne doit pas être inférieure à celle indiquée sur la plaque signalétique.
- b) p_{\max} pression maximale assignée en Pa (bar).
La valeur ne doit pas être supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique.

La conformité doit être vérifiée en comparant les valeurs avec celles indiquées sur la plaque signalétique.

12 Instructions et marquages

12.1 Instructions

Chaque système de refroidissement doit être fourni avec des instructions comprenant ce qui suit, le cas échéant:

- a) une description générale;
- b) la masse et les méthodes de manutention correctes des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE indépendants;
- c) la signification des indications et des symboles graphiques;
- d) les exigences d'interface pour une source de courant de soudage à l'arc, par exemple la puissance de commande, les signaux de commande, les caractéristiques statiques et les moyens de raccordement;
- e) le liquide de refroidissement recommandé et l'utilisation correcte du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE, par exemple les conditions de refroidissement, l'emplacement, les caractéristiques de la pompe, les caractéristiques de la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT, les antigels, les adjuvants recommandés, la plage de pressions, les capteurs de pression et de bas niveau d'eau, etc.;
- f) les limitations et les explications de la protection thermique, si nécessaire;
- g) les limitations en fonction du degré de protection; par exemple, un système de refroidissement avec degré de protection de IP 21S n'est pas approprié pour le stockage ou l'utilisation sous la pluie ou la neige;
- h) les circonstances dans lesquelles des précautions particulières doivent être prises en cours de soudage ou de coupage, par exemple un environnement avec danger accru de chocs électriques;
- i) la maintenance et l'entretien du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE;
- j) la liste des pièces de rechange généralement remplacées pour cause d'usure;
- k) un avertissement contre l'utilisation de liquides de refroidissement et d'antigels non appropriés et conducteurs;
- l) les précautions contre le basculement, si le SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE doit être placé sur un plan incliné;
- m) la manutention et l'élimination correctes du liquide de refroidissement;
- n) la classification CEM conformément à l'IEC 60974-10 (seulement pour les systèmes de refroidissement indépendants);
- o) le facteur de correction pour la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT de la température ambiante de +40 °C.

La conformité doit être vérifiée par lecture des instructions.



12.2 Marquages

12.2.1 Généralités

Tel que spécifié au 17.2 de l'IEC 60974-1:2017.

12.2.2 Entrée et sortie

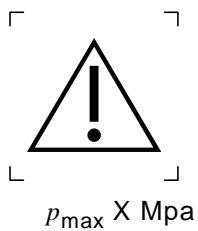
Les connexions d'entrée et de sortie du liquide de refroidissement doivent porter un marquage clair et indélébile, comme suit:

- a) entrée 
- b) sortie 

En variante, un code couleur peut être utilisé.

12.2.3 Avertissement contre la pression

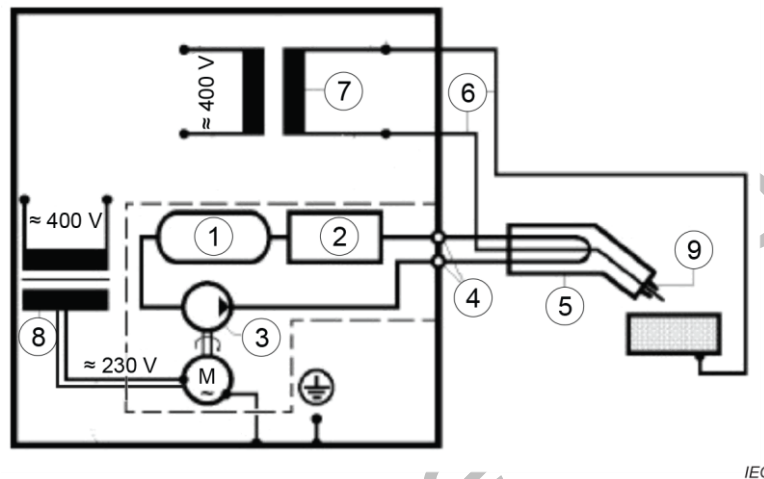
Lorsque la pression maximale assignée du SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE dépasse 0,5 MPa (5 bar), un avertissement doit être apposé, par exemple:



Annexe A
(informative)

Exemples de schémas des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés et indépendants

La Figure A.1 représente des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés et la Figure A.2 représente des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE indépendants.

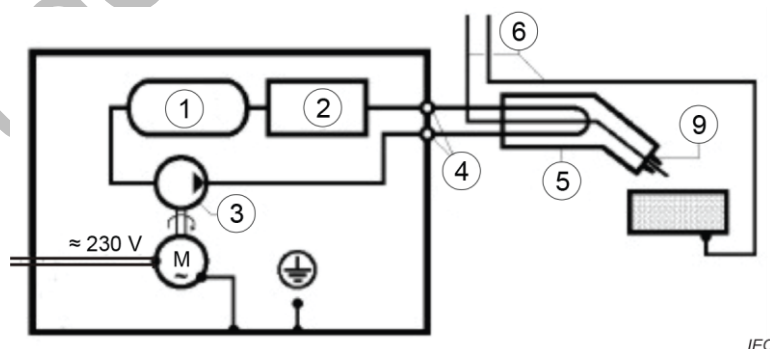


IEC

Légende

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Réservoir | 6 Circuit de soudage |
| 2 Échangeur thermique | 7 Transformateur de soudage |
| 3 Pompe | 8 Transformateur |
| 4 Tuyaux de refroidissement mis à la terre | 9 Tube contact |
| 5 Torche | |

Figure A.1 – Exemple de schéma des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés



IEC



Légende

- | | |
|--|----------------------|
| 1 Réservoir | 5 Torche |
| 2 Échangeur thermique | 6 Circuit de soudage |
| 3 Pompe | 9 Tube contact |
| 4 Tuyaux de refroidissement mis à la terre | |

Figure A.2 – Exemple de schéma des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE indépendants

Annexe B
(informative)

Exemple d'une plaque signalétique pour un système de refroidissement indépendant

a) Identification		
1) Fabricant Adresse		Marque commerciale
2) Type	3) Numéro de série	
	4) IEC 60974-2	
b) Alimentation en énergie		
5)  1~ 50 Hz	6) $U_1 = 230 \text{ V}$	7) $I_{1\text{max}} = 1,2 \text{ A}$
	8) IP 23S	9) —
c) SYSTEME DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE		
10) 	11) $P_1 \text{ l/min} = 0,55 \text{ kW}$	12) $p_{\text{max}} = 0,38 \text{ MPa}$

IEC

Figure B.1 – Unité de refroidissement monophasée indépendante

Annexe ZA (normative)

Références normatives aux publications internationales avec les publications européennes correspondantes

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).

NOTE 1 Dans le cas où une publication internationale est modifiée par des modifications communes, indiquées par (mod), l'EN/le HD correspondant s'applique.

NOTE 2 Les informations les plus récentes concernant les dernières versions des Normes européennes figurant dans la présente annexe sont disponibles à l'adresse suivante: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Année</u>
IEC 60974-1	2017	Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage	EN IEC 60974-1	2018
IEC 60974-7	2013	Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torches	EN 60974-7	2013
IEC 60974-10	2014	Matériel de soudage à l'arc – Partie 10: Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM)	EN 60974-10	2014

Annexe ZZ (informative)

Relation entre la présente Norme européenne et les objectifs de sécurité concernés de la directive 2014/35/UE [JO L 96 de 2014]

La présente Norme européenne a été élaborée en réponse à une demande de normalisation M/511 de la Commission concernant des normes harmonisées dans le domaine de la directive basse tension, afin de constituer un moyen volontaire de répondre aux objectifs de sécurité de la directive 2014/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension [JO L 96 de 2014].

Une fois la présente norme citée au Journal officiel de l'Union européenne au titre de ladite directive, la conformité aux articles de cette norme indiqués dans le Tableau ZZ.1 confère, dans les limites du domaine d'application de la norme, présomption de conformité aux objectifs de sécurité correspondants de ladite directive et de la réglementation AELE associée.

Tableau ZZ.1 – Correspondance entre la présente Norme européenne et l'Annexe I de la directive 2014/35/UE [JO L 96 de 2014]

Objectifs de sécurité de la directive 2014/35/UE	Article(s) / paragraphe(s) de cette EN	Remarques / Notes
1(a)	Article 11 et paragraphes 12.1, 12.2	
1(b)	Paragraphes 12.1, 17.1	
1(c)	Articles 1, 3, 4 Voir aussi les points 2 et 3 ci-dessous	Les essais pendant la maintenance périodique ou après réparation sont couverts dans des normes séparées
2(a)	Paragraphes 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7.2, 7.3, 12.1 d) et e), 12.2.2, 12.2.3	
2(b)	Paragraphes 5.3, 6.1, 6.2, 6.3, 7.2, 7.3, 8.2	Les phénomènes dangereux provenant de champs électriques, magnétiques et électromagnétiques, d'autres rayonnements ionisants et non-ionisants sont couverts dans des normes séparées
2(c)	Paragraphes 5.4 c), 6.2, 6.4.5, 7.1, 8.3, 9.1, 12.1 m)	
2(d)	Paragraphe 6.1	
3(a)	Paragraphe 7.1	
3(b)	Article 4 et paragraphes 6.2, 6.4.9, 7.1, 12.1 n)	La sécurité fonctionnelle est couverte dans des normes séparées Les aspects liés à la sécurité sont couverts dans des normes séparées

3(c)	Article 9	
------	-----------	--

AVERTISSEMENT 1 — La présomption de conformité demeure valable tant que la référence de la présente norme européenne figure dans la liste publiée au Journal officiel de l'Union européenne. Il est recommandé aux utilisateurs de la présente norme de consulter régulièrement la dernière liste publiée au Journal officiel de l'Union européenne.

AVERTISSEMENT 2 — D'autres dispositions de la législation de l'Union européenne peuvent être applicables aux produits relevant du domaine d'application de la présente norme.

Projet de norme marocaine