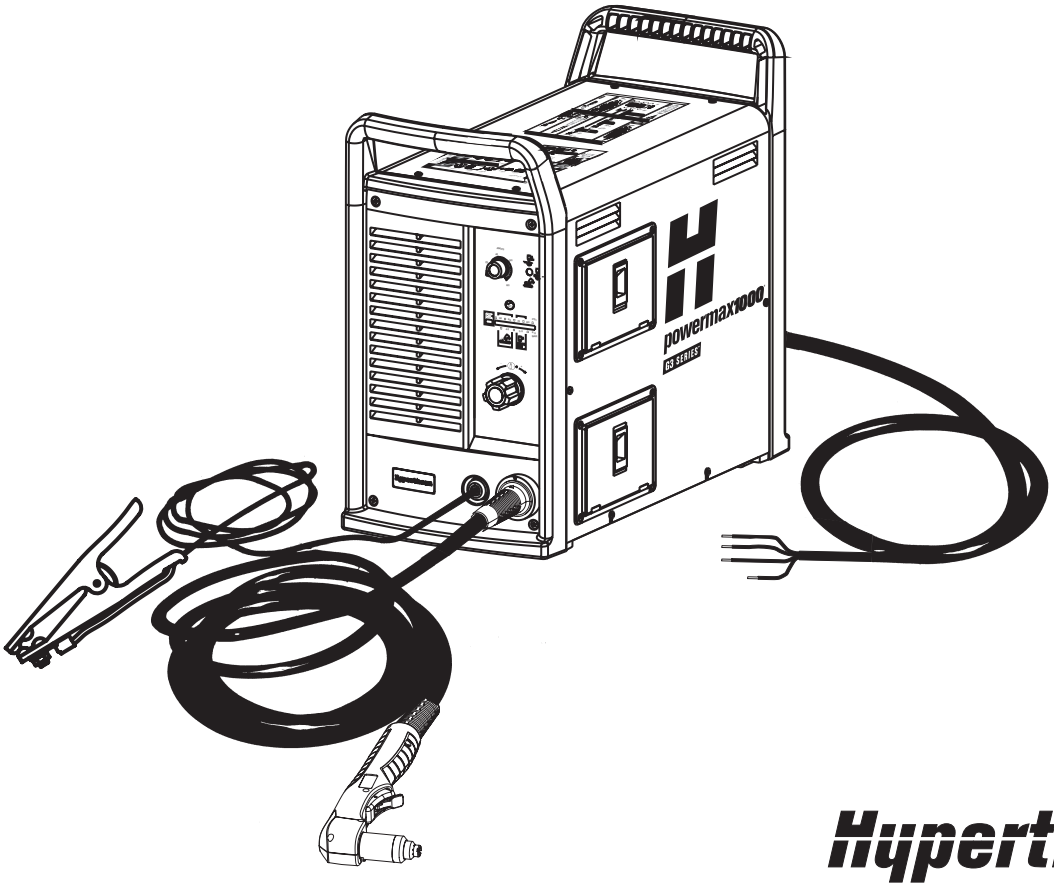
powermax1000®

Système de coupage plasma

Service manuel
804302 – Révision 1



Hypertherm®

Le leader en technologie de coupage plasma™

Français / French

powermax1000

Service manuel

Français / French

Révision 1 – Mars, 2006

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2006 Hypertherm, Inc.
Tous droits réservés

Hypertherm et Powermax sont des marques de commerce d'Hypertherm, Inc. et peuvent être déposées aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik, GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.
No. 19 Kaki Bukit Road 2
K.B. Warehouse Complex
Singapore 417847, Republic of Singapore
65 6 841 2489 Tel
65 6 841 2490 Fax
65 6 841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit 1308-09, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm
Branch of Hypertherm, UK, UC
PO Box 244
Wigan, Lancashire, England WN8 7WU
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax
00 800 4973 7843 (Technical Service)

France (Representative office)
15 Impasse des Rosiers
95610 Eragny, France
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax

Hypertherm S.r.l.
Via Torino 2
20123 Milano, Italia
39 02 725 46 312 Tel
39 02 725 46 400 Fax
39 02 725 46 314 (Technical Service)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 49 73 7843 Tel (Technical Service)

Japan (Representative office)
801 Samty Will Building
2-40 Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka
532-0003, Japan
81 6 6170 2020 Tel
81 6 6170 2015 Fax

HYPERTHERM BRASIL LTDA.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 6409 2636 Tel
55 11 6408 0462 Fax

Introduction

Le matériel d'Hypertherm marqué CE est construit conformément à la norme EN60974-10. Pour s'assurer que le fonctionnement de ce matériel soit compatible avec celui d'autres systèmes de radiodiffusion et électroniques, on doit l'installer et l'utiliser conformément aux informations ci-après de façon à obtenir une compatibilité électromagnétique.

Les limites prescrites par la norme EN60974-10 peuvent ne pas être suffisantes pour éliminer complètement les perturbations quand le matériel touché est tout près ou est très sensible. Dans ces cas, il peut être nécessaire d'utiliser d'autres mesures pour réduire davantage les perturbations.

Ce matériel plasma ne doit être utilisé que dans un milieu industriel.

Installation et utilisation

L'utilisateur est responsable de l'installation et de l'utilisation du matériel plasma conformément aux instructions des fabricants. Si l'on détecte des perturbations électromagnétiques il incombe alors à l'utilisateur de résoudre la situation avec l'assistance technique du fabricant.

Dans certains cas, les mesures correctives peuvent consister tout simplement à mettre à la terre le circuit de coupage, voir *Mise à la terre de la pièce à couper.* Dans d'autres cas, cela peut impliquer la construction d'un écran électromagnétique pour enfermer la source de courant et la pièce avec les filtres d'entrée associés. Dans tous les cas, on doit réduire les perturbations électromagnétiques au point qu'elles ne soient plus gênantes.

Évaluation de la zone

Avant d'installer le matériel, l'utilisateur doit faire une évaluation des problèmes électromagnétiques éventuels dans la zone environnante. On doit prendre en compte :

a. Les autres câbles d'alimentation, les câbles de commande, les câbles de signalisation et de téléphone qui se trouvent au-dessus, au-dessous et à côté du matériel de coupage.
b. Les émetteurs et récepteurs radio et de télévision.
c. Les ordinateurs et autres dispositifs de commande.
d. Le matériel essentiel pour la sécurité, par exemple la protection du matériel industriel.
e. La santé des personnes alentour, par exemple l'utilisation de stimulateurs cardiaques et d'appareils de correction auditive.
f. Le matériel utilisé pour l'étalonnage ou le mesurage.
g. L'immunité d'autres matériels dans les environs. L'utilisateur doit s'assurer que tout autre matériel utilisé dans la zone est compatible. Ceci peut nécessiter d'autres mesures de protection.
h. Le moment de la journée pendant lequel le coupage ou d'autres activités sont effectués.

L'étendue de la zone environnante à prendre en compte dépend de la construction du bâtiment et d'autres activités qui s'y déroulent. La zone environnante peut dépasser les limites des lieux.

Méthodes de réduction des émissions

Source de courant principale

Le matériel de coupage doit être raccordé à la source de courant principale conformément aux recommandations du fabricant. Si des perturbations se produisent, il peut être nécessaire de prendre des précautions supplémentaires comme le filtrage de la source principale. On doit s'attacher à blinder le câble d'alimentation du matériel de coupage installé de façon permanente, dans un conduit métallique ou l'équivalent. Le blindage doit présenter une bonne continuité électrique sur toute sa longueur et il doit être raccordé à la source de courant principale de coupage pour maintenir un bon contact électrique entre le conduit et la carrosserie de la source de courant de coupage.

Entretien du matériel de coupage

Le matériel de coupage doit faire l'objet d'un entretien périodique conformément aux recommandations du fabricant. Tous les panneaux et portes d'accès, d'entretien et de réparation doivent être fermés et bien assujettis quand le matériel de coupage est en marche. En outre, on ne doit pas modifier le matériel de coupage de quelque façon que ce soit, sauf dans le cas des modifications et réglages donnés dans les instructions du fabricant. On doit en particulier régler et entretenir les éclateurs des dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc conformément aux recommandations du fabricant.

Câbles de coupage

Les câbles de coupage doivent être le plus court possible, être étendus au niveau du sol ou près de celui-ci.

Liaisons équipotentielles

On doit envisager de relier tous les composants métalliques dans l'installation de coupage ainsi que ceux adjacents. Toutefois, les composants métalliques reliés à la pièce à couper augmentent le risque que l'opérateur reçoive un choc en les touchant en même temps que l'électrode. L'opérateur doit donc être bien protégé (isolé) contre tous ces composants métalliques reliés de façon équipotentielle.

Mise à la terre de la pièce à couper

Si la pièce à couper n'est pas mise à la terre par mesure de sécurité électrique en raison de ses dimensions et de sa position, par exemple la coque d'un navire ou l'ossature métallique d'un bâtiment, une liaison de la pièce à la terre peut réduire les émissions dans certains cas, mais pas dans tous les cas. On doit s'attacher à empêcher que la mise à la terre de la pièce à couper augmente le risque de blessures pour les utilisateurs ou des dommages pour d'autres matériels électriques. S'il y a lieu, le raccordement de la pièce à couper à la terre doit être effectué par un raccordement direct, mais dans certains pays, dans lesquels une connexion directe n'est pas permise, la liaison doit être effectuée par des capacitances convenables choisies conformément aux règlements nationaux.

Nota : Le circuit de coupage peut être mis ou non à la terre pour des raisons de sécurité. Les modifications des dispositifs de mise à la terre ne doivent être autorisées que par une personne qui a les compétences d'évaluer si les changements augmenteront les risques de blessures, par exemple en permettant des circuits de retour parallèles du courant de coupage qui peuvent endommager les circuits de mise à la terre d'autre matériel. De plus amples détails sont donnés dans le document de la CEI/TS 62081 Installation et utilisation du matériel de soudage à l'arc.

Protection par des écrans et blindage

La protection par des écrans et le blindage sélectifs d'autres câbles et matériels dans les environs peut réduire les problèmes de perturbations. La protection par des écrans de toutes les installations de coupage plasma peut être envisagée pour certaines applications spéciales.

Mise en garde

Il est recommandé d'utiliser les pièces d'origine Hypertherm comme pièces de rechange pour votre système Hypertherm. La garantie Hypertherm peut ne pas s'appliquer à des détériorations dues à l'emploi d'autres pièces que les pièces d'origine Hypertherm.

Mise en garde

Vous êtes responsable de la sécurité d'utilisation du produit. Hypertherm n'accorde pas et ne peut pas accorder de garantie ou s'engager sur la sécurité d'utilisation du produit dans votre environnement.

Généralités

Hypertherm, Inc. garantit ses produits contre tout vice de construction et de main-d'oeuvre au cas où un défaut est signalé à Hypertherm (i) relativement à une source de courant, pendant une période de deux ans à compter de la date de livraison à l'exception des sources de courant de la série Powermax qui sont garanties trois ans à compter de la date de livraison du produit, et (ii) relativement à la torche et son faisceau, pendant un an à compter de la date de livraison. Cette garantie ne s'appliquera pas aux produits ayant été incorrectement installés, modifiés ou détériorés de quelque façon que ce soit.

Hypertherm se réserve le droit de réparer, remplacer ou effectuer des réglages gratuitement pour tout produit défectueux, couvert par cette garantie, qui sera renvoyé après accord préalable d'Hypertherm, (qui ne le refusera pas sans raison valable), correctement emballé, à l'entreprise Hypertherm, de Hanover, New Hampshire, ou à un centre de réparation agréé par Hypertherm, tous frais de port et d'assurance payés à l'avance. Hypertherm ne saurait être tenue responsable pour des réparations, remplacements ou réglages des produits couverts par cette garantie, à l'exception de ceux qui sont concernés par ce paragraphe ou qui ont fait l'objet d'une autorisation préalable écrite d'Hypertherm. **La garantie ci-dessus est exclusive et se substitue à toute autre garantie, expresse, implicite, légale ou autre, concernant les produits ou ce qui résulte de leur usage, et toutes garanties implicites ou conditions de qualité ou de qualité marchande ou de conformité à un certain usage, ou pour éviter la contrefaçon. Les clauses énoncées précédemment constitueront le seul recours possible en cas de violation quelconque de cette garantie par Hypertherm.** Les distributeurs ou équipementiers peuvent offrir des garanties supplémentaires ou différentes, mais les distributeurs ou équipementiers ne sont autorisés à accorder aucune garantie supplémentaire ou à laisser croire, dans leur présentation, à un engagement quelconque de la part d'Hypertherm.

Marques d'essai de certification

Les produits certifiés portent une ou plusieurs marques d'essai de certification des laboratoires d'essai agréés. Les marques d'essai de certification se trouvent sur la plaque signalétique ou près de celle-ci. Chaque marque d'essai de certification signifie que le produit et ses composants essentiels pour la sécurité se conforment aux normes de sécurité nationales pertinentes examinées par ce laboratoire d'essai. Hypertherm place une marque d'essai de certification sur ses produits uniquement après que ce produit ait été fabriqué avec des composants essentiels pour la sécurité autorisés par le laboratoire d'essai agréé.

Une fois que le produit sort de l'usine d'Hypertherm, les marques d'essai de certification sont annulées dans l'un des deux cas suivants :

- Le produit est modifié considérablement et crée ainsi un danger ou une non-conformité.
- Les composants essentiels pour la sécurité sont remplacés par les pièces de rechange non autorisées.
- On ajoute un ensemble ou un accessoire non autorisé qui utilise ou produit une tension dangereuse.
- On utilise intempestivement un circuit de sécurité ou une autre caractéristique conçue dans le produit comme faisant partie de la certification.

Le marquage CE représente une déclaration de conformité du fabricant aux directives et normes européennes. Seules les versions des produits Hypertherm portant une marque CE placée sur la plaque signalétique ou près de celle-ci ont été mises à l'essai de conformité à la directive de basse tension européenne et à la directive de compatibilité électromagnétique. Les filtres CEM nécessaires pour répondre à la directive CEM européenne sont incorporés dans les versions de la source de courant et indiqués par la marque CE.

Indemnité liée au brevet d'invention

Sauf dans les cas de produits non fabriqués par Hypertherm, ou fabriqués d'une façon qui ne soit pas strictement conforme aux spécifications d'Hypertherm par une personne autre qu'Hypertherm, et dans les cas de modèles, de procédés, de formules ou de combinaisons n'ayant pas été élaborés, ou censés l'avoir été, par Hypertherm, Hypertherm s'engage à

défendre, ou à régler à l'amiable, à ses frais, toute action ou procédure judiciaire engagée à votre encontre sous le prétexte que l'utilisation du seul produit Hypertherm, non associé à tout autre produit non fourni par Hypertherm, constitue une contrefaçon de tout brevet déposé par un tiers. Vous devez informer Hypertherm sans délai de toute action en justice intentée, ou risquant d'être intentée contre vous sous le prétexte d'une telle contrefaçon, et l'obligation d'indemnisation d'Hypertherm sera soumise au contrôle exclusif d'Hypertherm, et à l'assistance et à la coopération de la partie indemnisée dans la défense contre l'action intentée.

Limites de responsabilité

En aucun cas Hypertherm ne saurait être tenue responsable envers quiconque de tous dommages accessoires, indirects, consécutifs ou dommages-intérêts, (comprenant, sans en exclure d'autres, les pertes de bénéfices), quel que soit le fondement d'une telle responsabilité : rupture de contrat, préjudice, responsabilité civile, rupture de garantie, non-réalisation d'une fonction essentielle ou autre, même si Hypertherm a été informée de la possibilité de tels dommages.

Plafond de responsabilité

En aucun cas la responsabilité d'Hypertherm, engagée à quelque titre que ce soit : rupture de contrat, préjudice, responsabilité civile, rupture de garantie, non-réalisation d'une fonction essentielle ou autre, dans toute action ou procédure judiciaire associée à l'utilisation des produits Hypertherm, ne saurait dépasser le montant global des sommes payées pour les produits à l'origine d'une telle poursuite.

Assurance

Vous devez avoir souscrit et conserver en permanence un nombre et des types de polices d'assurances susceptibles de protéger la responsabilité d'Hypertherm en cas d'action intentée à la suite de l'utilisation des produits.

Normes nationales et régionales

Les normes nationales et régionales en matière de plomberie et d'installations électriques ont la priorité sur les instructions contenues dans ce manuel. **En aucun cas** la société Hypertherm ne doit être tenue responsable des blessures infligées aux personnes ou des dommages matériels causés par le non-respect de ces normes ou par des conditions de travail inappropriées.

Transfert de droits

Vous pouvez céder tous droits restants que pouvez avoir aux termes des présentes uniquement en cas de vente en totalité ou d'une partie substantielle de vos actifs ou de votre capital social, à un ayant droit qui accepterait d'être lié par tous les termes et conditions de la présente garantie.

Élimination adéquate des produits Hypertherm

Les systèmes de coupage plasma Hypertherm, comme tout produit électronique, peuvent contenir des matériaux ou des composants comme les cartes de circuits imprimés que l'on ne peut mettre au rebut avec les déchets ordinaires. Il vous incombe de mettre au rebut tout produit ou composant d'Hypertherm de façon acceptable pour l'environnement conformément aux codes nationaux et locaux.

- Aux États-Unis, vérifier les lois fédérales, d'État et locales.
- Au sein de l'Union européenne, vérifier les directives EU, ainsi que les lois nationales et locales.
- Dans les autres pays, vérifier les lois nationales et locales.

Enregistrez votre produit en ligne :

www.hypertherm.com/warranty.htm

Compatibilité électromagnétique ..... **i**
Garantie ..... **ii**

Section 1 Sécurité **1-1**
Identifier les consignes de sécurité 1-2
Suivre les instructions de sécurité 1-2
Le coupage peut provoquer un incendie ou une explosion 1-2
Les chocs électriques peuvent être fatals 1-3
L'électricité statique peut endommager les cartes de circuits imprimés 1-3
Les vapeurs toxiques peuvent provoquer des blessures ou la mort 1-4
L'arc plasma peut provoquer des blessures ou des brûlures 1-5
Les rayons de l'arc peuvent brûler les yeux et la peau 1-5
Mise à la masse et à la terre 1-5
Sécurité des bouteilles de gaz comprimé 1-6
Les bouteilles de gaz comprimé peuvent exploser en cas de dommages 1-6
Le bruit peut provoquer des problèmes auditifs 1-6
Pacemakers et prothèses auditives 1-6
Un arc plasma peut endommager les tuyaux gelés 1-6
Étiquettes de sécurité 1-7

Section 2 Spécifications **2-2**
Source de courant 2-2
Dimensions et poids 2-3
Torches T60 2-4
Dimensions 2-5
Symboles et marquage 2-6
Marque S 2-6
Symboles CEI 2-6

Section 3 Entretien **3-1**
Commandes et voyants 3-3
Voyants à DEL 3-3
Théorie de fonctionnement 3-4
Généralités 3-4
Description fonctionnelle 3-4
Séquence de fonctionnement 3-5
Préparation en vue du dépannage 3-6
Matériel d'essai 3-6
Modes opératoires et séquence de dépannage 3-6
Inspection extérieure 3-6
Inspection interne 3-7
Vérification de la résistance initiale 3-7
Vérifier l'interrupteur d'alimentation 3-8
Testeur IGBT d'Hypertherm 3-9
DEL de l'indicateur et essais du dispositif 3-9
Préparation de l'essai de l'IGBT 3-10
Essai du dispositif IGBT en utilisant le testeur Hypertherm 3-10
Dépannage du testeur IGBT d'Hypertherm 3-11

Schéma pour construire un testeur IGBT 3-11
Essai du dispositif IGBT en utilisant le testeur d'un concurrent d'Hypertherm 3-12
Guide de dépannage 3-14
DEL du CI de commande 3-18
Essai 1 – entrée de tension 3-19
Essai 2 – équilibre de tension 3-20
Essai 3 – diodes de sortie 3-21
Essai 4– IGBT de l'arc pilote (Q8) 3-22
Essai 5 – IGBT de l'onduleur (Q6) et IGBT de CFP (Q7) 3-23
Essai 6 – circuit de transfert en retour 3-24
Essai 7 – torche bloquée en position ouverte (TSO) 3-25
Essai 8 – amorçage plasma 3-26
Essai 9 – capteur de la buse de protection 3-26
Essai 10 – électrovanne de gaz 3-27
Essai 11 – tension secteur d'entrée (VACR) 3-27
Essai 12 – pressostat 3-27
Essai 13 – ventilateur 3-27
Essai 14 – interrupteur AUX 3-28
Essai 15 – défaillance du circuit de transfert en retour 3-28
Contacts du connecteur de torche manuelle T60 et montage 3-29
Contacts du connecteur de torche machine T60M et montage 3-30
Remplacement des composants 3-31
Remplacement du cordon d'alimentation 3-31
Remplacement de la torche 3-32
Remplacement de la cartouche filtrante 3-34
Remplacement du câble de retour 3-35
Remplacement du condensateur 3-36
Remplacement des composants du dissipateur thermique 3-37

Section 4 Nomenclature des pièces – source de courant
Extérieur 4-2
Intérieur côté droit 4-3
Intérieur arrière côté droit 4-4
Côté ventilateur intérieur 4-5
Dissipateur thermique 4-6
Pièces de rechange recommandées 4-7

Section 5 Nomenclature des pièces – Torche et consommables
Torche manuelle T60 5-2
Torche machine T60M 5-4
Configurations des consommables de la T60 5-6
Configurations des consommables de la T60M 5-7
Pièces de rechange recommandées 5-8

Section 6 Schémas de câblage
Schémas de correspondance 6-2
Schémas de câblage 6-5

Section 1

SÉCURITÉ

Dans cette section :

Identifier les consignes de sécurité....1-2
Suivre les instructions de sécurité....1-2
Le coupage peut provoquer un incendie ou une explosion....1-2
Les chocs électriques peuvent être fatals....1-3
L'électricité statique peut endommager les cartes de circuits imprimés....1-3
Les vapeurs toxiques peuvent provoquer des blessures ou la mort....1-4
L'arc plasma peut provoquer des blessures ou des brûlures....1-5
Les rayons de l'arc peuvent brûler les yeux et la peau....1-5
Mise à la masse et à la terre....1-5
Sécurité des bouteilles de gaz comprimé....1-6
Les bouteilles de gaz comprimé peuvent exploser en cas de dommages....1-6
Le bruit peut provoquer des problèmes auditifs....1-6
Pacemakers et prothèses auditives....1-6
Un arc plasma peut endommager les tuyaux gelés....1-6
Étiquettes de sécurité....1-7

IDENTIFIER LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Les symboles indiqués dans cette section sont utilisés pour identifier les risques éventuels. Si vous trouvez un symbole de sécurité, que ce soit dans ce manuel ou sur l'équipement, soyez conscient des risques de blessures et suivez les instructions correspondantes afin d'éviter ces risques.



SUIVRE LES INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ

Lire attentivement toutes les consignes de sécurité dans le présent manuel et sur les étiquettes de sécurité se trouvant sur la machine.

- Les étiquettes de sécurité doivent rester lisibles. Remplacer immédiatement les étiquettes manquantes ou abîmées.
- Apprendre à faire fonctionner la machine et à utiliser correctement les commandes. Ne laisser personne utiliser la machine sans connaître son fonctionnement.
- Garder la machine en bon état. Des modifications non autorisées sur la machine peuvent engendrer des problèmes de sécurité et raccourcir la durée d'utilisation de l'équipement.

DANGER AVERTISSEMENT PRÉCAUTION

Les signaux DANGER ou AVERTISSEMENT sont utilisés avec un symbole de sécurité, DANGER correspondant aux risques les plus sérieux.

- Les étiquettes de sécurité DANGER et AVERTISSEMENT sont situées sur la machine pour signaler certains dangers spécifiques.
- Les messages d'AVERTISSEMENT précèdent les instructions d'utilisation expliquées dans ce manuel et signalent les risques de blessures ou de mort au cas où ces instructions ne seraient pas suivies correctement.
- Les messages de PRÉCAUTION précèdent les instructions d'utilisation contenues dans ce manuel et signalent que le matériel risque d'être endommagé si les instructions ne sont pas suivies correctement.



LE COUPAGE PEUT PROVOQUER UN INCENDIE OU UNE EXPLOSION

Prévention des incendies

- Avant de commencer, s'assurer que la zone de coupage ne présente aucun danger. Conserver un extincteur à proximité.
- Éloigner toute matière inflammable à une distance d'au moins 10 m du poste de coupage.
- Tremper le métal chaud ou le laisser refroidir avant de le manipuler ou avant de le mettre en contact avec des matériaux combustibles.
- Ne jamais couper des récipients pouvant contenir des matières inflammables avant de les avoir vidés et nettoyés correctement.
- Aérer toute atmosphère potentiellement inflammable avant d'utiliser un système plasma.
- Lors de l'utilisation d'oxygène comme gaz plasma, un système de ventilation par aspiration est nécessaire.

Prévention des explosions

- Ne pas couper en présence de poussière ou de vapeurs.
- Ne pas couper de bouteilles, de tuyaux ou autres récipients fermés et pressurisés.
- Ne pas couper de récipients contenant des matières combustibles.

AVERTISSEMENT

Risque d'explosion argon-hydrogène et méthane

L'hydrogène et le méthane sont des gaz inflammables et potentiellement explosifs. Conserver à l'écart de toute flamme les bouteilles et tuyaux contenant des mélanges à base d'hydrogène ou de méthane. Maintenir toute flamme et étincelle à l'écart de la torche lors de l'utilisation d'un plasma d'argon-hydrogène ou de méthane.

AVERTISSEMENT

Détonation de l'hydrogène lors du coupage de l'aluminium

- Lors du coupage de l'aluminium sous l'eau, ou si l'eau touche la partie inférieure de la pièce d'aluminium, de l'hydrogène libre peut s'accumuler sous la pièce à couper et détonner lors du coupage plasma.
- Installer un collecteur d'aération au fond de la table à eau afin d'éliminer les risques de détonation de l'hydrogène. Se référer à l'annexe du manuel pour plus de renseignements sur les collecteurs d'aération.



LES CHOCS ÉLECTRIQUES PEUVENT ÊTRE FATALS

Toucher une pièce électrique sous tension peut provoquer un choc électrique fatal ou des brûlures graves.

- La mise en fonctionnement du système plasma ferme un circuit électrique entre la torche et la pièce à couper. La pièce à couper et tout autre élément en contact avec cette pièce font partie du circuit électrique.
- Ne jamais toucher le corps de la torche, la pièce à couper ou l'eau de la table à eau pendant le fonctionnement du système plasma.

Prévention des chocs électriques

Tous les systèmes plasma Hypertherm utilisent des hautes tensions pour le coupage (souvent de 200 à 400 V). On doit prendre les précautions suivantes quand on utilise le système plasma :

- Porter des bottes et des gants isolants et garder le corps et les vêtements au sec.
- Ne pas se tenir, s'asseoir ou se coucher sur une surface mouillée, ni la toucher quand on utilise le système plasma.
- S'isoler de la surface de travail et du sol en utilisant des tapis isolants secs ou des couvertures assez grandes pour éviter tout contact physique avec le travail ou le sol. S'il s'avère nécessaire de travailler dans ou près d'un endroit humide, procéder avec une extrême prudence.
- Installer un sectionneur avec fusibles appropriés, à proximité de la source de courant. Ce dispositif permet à l'opérateur d'arrêter rapidement la source de courant en cas d'urgence.
- En cas d'utilisation d'une table à eau, s'assurer que cette dernière est correctement mise à la terre.
- Installer et mettre à la terre l'équipement selon les instructions du présent manuel et conformément aux codes électriques locaux et nationaux.
- Inspecter fréquemment le cordon d'alimentation primaire pour s'assurer qu'il n'est ni endommagé, ni fendu. Remplacer immédiatement un cordon endommagé. **Un câble dénudé peut tuer**.
- Inspecter et remplacer les câbles de la torche qui sont usés ou endommagés.
- Ne pas saisir la pièce à couper ni les chutes lors du coupage. Laisser la pièce à couper en place ou sur la table de travail, le câble de retour connecté lors du coupage.
- Avant de vérifier, de nettoyer ou de remplacer les pièces de la torche, couper l'alimentation ou débrancher la prise de courant.
- Ne jamais contourner ou court-circuiter les verrouillages de sécurité.
- Avant d'enlever le capot du système ou de la source de courant, couper l'alimentation électrique. Attendre ensuite 5 minutes pour que les condensateurs se déchargent.
- Ne jamais faire fonctionner le système plasma sans que les capots de la source de courant ne soient en place. Les raccords exposés de la source de courant sont extrêmement dangereux.
- Lors de l'installation des connexions, attacher tout d'abord la prise de terre appropriée.
- Chaque système plasma Hypertherm est conçu pour être utilisé uniquement avec des torches Hypertherm spécifiques. Ne pas utiliser des torches inappropriées qui pourraient surchauffer et présenter des risques pour la sécurité.



L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE PEUT ENDOMMAGER LES CARTES DE CIRCUITS IMPRIMÉS

On doit prendre les précautions qui s'imposent quand on manipule les circuits imprimés.

- On doit ranger les cartes de circuits imprimés dans des contenants antistatiques.
- On doit porter un bracelet antistatique quand on manipule les cartes de circuits imprimés.



LES VAPEURS TOXIQUES PEUVENT PROVOQUER DES BLESSURES OU LA MORT

L'arc plasma est lui-même la source de chaleur utilisée pour le coupage. Par conséquent, bien que l'arc plasma n'ait pas été reconnu comme une source de vapeurs toxiques, le matériau coupé peut être une source de vapeurs ou de gaz toxiques qui épuisent l'oxygène.

Les vapeurs produites varient selon le métal coupé. Les métaux qui peuvent dégager des vapeurs toxiques comprennent, entre autres, l'acier inoxydable, l'acier au carbone, le zinc (galvanisé) et le cuivre.

Dans certains cas, le métal peut être revêtu d'une substance susceptible de dégager des vapeurs toxiques. Les revêtements toxiques comprennent entre autres, le plomb (dans certaines peintures), le cadmium (dans certaines peintures et enduits) et le béryllium.

Les gaz produits par le coupage plasma varient selon le matériau à couper et la méthode de coupage, mais ils peuvent comprendre l'ozone, les oxydes d'azote, le chrome hexavalent, l'hydrogène et autres substances présentes dans le matériau coupé ou en émanent.

On doit prendre les précautions qui s'imposent pour réduire au minimum l'exposition aux vapeurs produites par tout processus industriel. Selon la composition chimique et la concentration des vapeurs (ainsi que d'autres facteurs comme la ventilation), il peut y avoir un risque de maladie physique, comme des malformations ou le cancer.

Il incombe au propriétaire du matériel et du site de vérifier la qualité de l'air dans le secteur où l'on utilise le matériel et de s'assurer que la qualité de l'air sur les lieux de travail répond aux normes et réglementation locales et nationales.

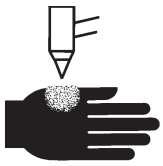
Le niveau de qualité de l'air dans tout lieu de travail dépend des variables propres au site comme :

- Type de table (humide, sèche, sous l'eau).
- Composition du matériau, fini de la surface et composition des revêtements.
- Volume de matériau enlevé.
- Durée du coupage ou du gougeage.
- Dimensions, volume d'air, ventilation et filtration de la zone de travail.
- Équipement de protection individuelle.
- Nombre de systèmes de soudage et de coupage en fonctionnement.
- Autres procédés du site qui peuvent produire des vapeurs.

Si les lieux de travail doivent être conformes aux règlements nationaux ou locaux, seuls les contrôles ou les essais effectués au site peuvent déterminer si celui-ci se situe au-dessus ou au-dessous des niveaux admissibles.

Pour réduire le risque d'exposition aux vapeurs :

- Éliminer tout revêtement et solvant du métal avant le coupage.
- Utiliser la ventilation d'extraction locale pour éliminer les vapeurs de l'air.
- Ne pas inhaler les vapeurs. Porter un respirateur à adduction d'air quand on coupe des métaux revêtus d'éléments toxiques ou qui en contiennent ou sont susceptibles d'en contenir.
- S'assurer que les personnes qui utilisent un matériel de soudage ou de coupage ainsi que les dispositifs de respiration par adduction d'air sont qualifiés et ont reçu la formation sur la bonne utilisation d'un tel matériel.
- Ne jamais couper les contenants dans lesquels il peut y avoir des matériaux toxiques. En premier lieu, vider et nettoyer correctement le contenant.
- Contrôler ou éprouver la qualité de l'air au site selon les besoins.
- Consulter un expert local pour mettre en œuvre un plan du site afin d'assurer une qualité de l'air sûre.



L'ARC PLASMA PEUT PROVOQUER DES BLESSURES OU DES BRÛLURES

Torches à allumage instantané

L'arc plasma s'allume immédiatement après que la torche soit mise en marche.

L'arc plasma coupe facilement les gants et la peau.

- Rester éloigné de l'extrémité de la torche.
- Ne pas tenir de métal près de la trajectoire de coupe.
- Ne jamais pointer la torche vers soi ou d'autres personnes.



LES RAYONS DE L'ARC PEUVENT BRÛLER LES YEUX ET LA PEAU

Protection des yeux Les rayons de l'arc plasma produisent de puissants rayons visibles ou invisibles (ultraviolets et infrarouges) qui peuvent brûler les yeux et la peau.

- Utiliser des lunettes de sécurité conformément aux codes locaux ou nationaux en vigueur.
- Porter des lunettes de protection (lunettes ou masque muni d'écrans latéraux et encore masque de soudure) avec des verres teintés appropriés pour protéger les yeux des rayons ultraviolets et infrarouges de l'arc.

Courant de l'arc	Puissance des verres teintés AWS (É.-U.)	ISO 4850
Jusqu'à 100 A	N° 8	N° 11
100-200 A	N° 10	N° 11-12
200-400 A	N° 12	N° 13
Plus de 400 A	N° 14	N° 14



Protection de la peau Porter des vêtements de sécurité pour se protéger contre les brûlures que peuvent causer les rayons ultraviolets, les étincelles et le métal brûlant :

- Gants à crispin, chaussures et casque de sécurité.
- Vêtements ignifuges couvrant toutes les parties exposées du corps.
- Pantalon sans revers pour éviter que des étincelles ou des scories puissent s'y loger.
- Avant le coupage, retirer de ses poches tout objet combustible comme les briquets au butane ou les allumettes.

Zone de coupage Préparer la zone de coupage afin de réduire la réverbération et la transmission de la lumière ultraviolette :

- Peindre les murs et autres surfaces de couleur sombre pour réduire la réflexion de la lumière.
- Utiliser des écrans et autres dispositifs de protection afin de protéger les autres personnes de la lumière et de la réverbération.
- Prévenir les autres personnes de ne pas regarder l'arc. Utiliser des affiches ou des panneaux.



MISE À LA MASSE ET À LA TERRE

Câble de retour Bien fixer le câble de retour (ou de masse) à la pièce à couper ou à la table de travail de façon à assurer un bon contact métal-métal. Ne pas fixer le câble de retour à la partie de la pièce qui doit se détacher.

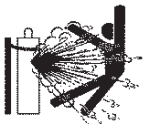
Table de travail Raccorder la table de travail à la terre, conformément aux codes de sécurité locaux ou nationaux appropriés.

Alimentation

- S'assurer que le fil de terre du cordon d'alimentation est connecté à la terre dans le coffret du sectionneur.
- S'il est nécessaire de brancher le cordon d'alimentation à la source de courant lors de l'installation du système, s'assurer que le fil de terre est correctement branché.
- Placer tout d'abord le fil de terre du cordon d'alimentation sur le plot de mise à la terre puis placer les autres fils de terre par-dessus. Bien serrer l'écrou de retenue.
- S'assurer que toutes les connexions sont bien serrées pour éviter la surchauffe.

SÉCURITÉ DES BOUTEILLES DE GAZ COMPRIMÉ

- Ne jamais lubrifier les robinets des bouteilles ou les régulateurs avec de l'huile ou de la graisse.
- Utiliser uniquement les bouteilles, régulateurs, tuyaux et accessoires appropriés et conçus pour chaque application spécifique.
- Entretenir l'équipement et les pièces d'équipement à gaz comprimé afin de les garder en bon état.
- Étiqueter et coder avec des couleurs tous les tuyaux de gaz afin d'identifier le type de gaz contenu dans chaque tuyau. Se référer aux codes locaux ou nationaux en vigueur.



LES BOUTEILLES DE GAZ COMPRIMÉ PEUVENT EXPLOSER EN CAS DE DOMMAGES

Les bouteilles de gaz contiennent du gaz à haute pression. Si une bouteille est endommagée, elle peut exploser.

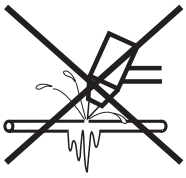
- Manipuler et utiliser les bouteilles de gaz comprimé conformément aux codes locaux ou nationaux.
- Ne jamais utiliser une bouteille qui n'est pas placée à la verticale et bien assujettie.
- Le capuchon de protection doit être placé sur le robinet sauf si la bouteille est en cours d'utilisation ou connectée pour utilisation.
- Éviter à tout prix le contact électrique entre l'arc plasma et une bouteille.
- Ne jamais exposer des bouteilles à une chaleur excessive, aux étincelles, aux scories ou aux flammes nues.
- Ne jamais utiliser des marteaux, des clés ou d'autres outils pour débloquer le robinet des bouteilles.



LE BRUIT PEUT PROVOQUER DES PROBLÈMES AUDITIFS

Une exposition prolongée au bruit du coupage ou du gougeage peut provoquer des problèmes auditifs.

- Utiliser un casque de protection homologué lors de l'utilisation du système plasma.
- Prévenir les personnes aux alentours des risques encourus en cas d'exposition au bruit.



UN ARC PLASMA PEUT ENDOMMAGER LES TUYAUX GELÉS

Les tuyaux gelés peuvent être endommagés ou éclater si l'on essaie de les dégeler avec une torche plasma.



PACEMAKERS ET PROTHÈSES AUDITIVES

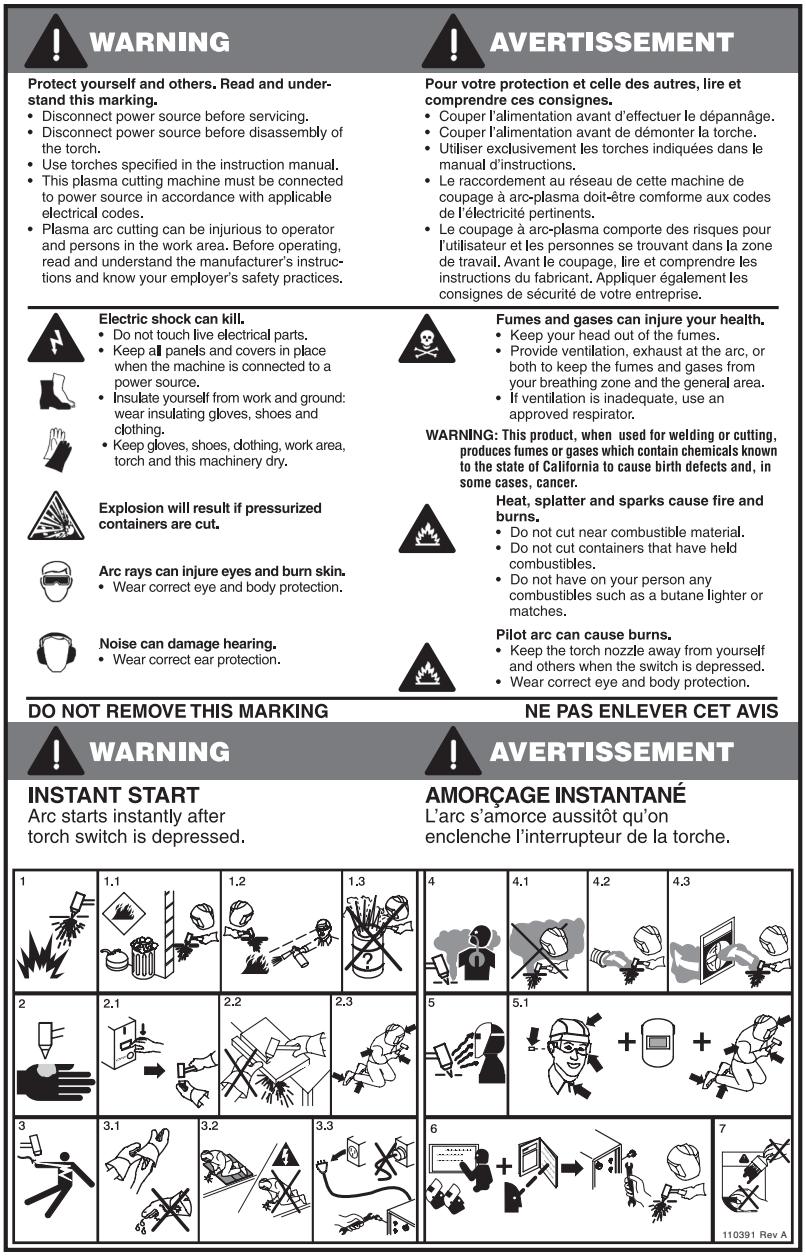
Les champs magnétiques produits par les courants à haute tension peuvent affecter le fonctionnement des prothèses auditives et des pacemakers. Les personnes portant ce type d'appareil doivent consulter un médecin avant de s'approcher d'un lieu où s'effectue le coupage ou le gougeage plasma.

Pour réduire les risques associés aux champs magnétiques :

- Garder loin de soi et du même côté du corps le câble de retour et le faisceau de la torche.
- Faire passer le faisceau de la torche le plus près possible du câble de retour.
- Ne pas s'enrouler le faisceau de la torche ou le câble de retour autour du corps.
- Se tenir le plus loin possible de la source de courant.

Étiquette de sécurité

Cette étiquette est affichée sur la source de courant. Il est important que l'utilisateur et le technicien de maintenance comprennent la signification des symboles de sécurité. Les numéros de la liste correspondent aux numéros des images.



1. Les étincelles produites par le coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie.

1.1 Pendant le coupage, éloigner toute matière inflammable.

1.2 Conserver un extincteur à proximité et s'assurer qu'une personne soit prête à l'utiliser.

1.3 Ne jamais couper de récipients fermés.

2. L'arc plasma peut provoquer des blessures et des brûlures.

2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche.

2.2 Ne pas tenir la surface à couper près de la trajectoire de coupe.

2.3 Porter des vêtements de protection couvrant tout le corps.

3. Un choc électrique causé par la torche ou les câbles peut être fatal. Se protéger contre les risques de chocs électriques.

3.1 Porter des gants isolants. Ne pas porter de gants mouillés ou abîmés.

3.2 S'isoler de la surface de travail et du sol.

3.3 Débrancher la prise ou la source de courant avant de manipuler l'équipement.

4. L'inhalation des vapeurs produites par le coupage peut être dangereuse pour la santé.

4.1 Garder le visage à l'écart des vapeurs.

4.2 Utiliser un système de ventilation par aspiration ou d'échappement localisé pour dissiper les vapeurs.

4.3 Utiliser un ventilateur pour dissiper les vapeurs.

5. Les rayons de l'arc peuvent brûler les yeux et provoquer des lésions de la peau.

5.1 Porter un casque et des lunettes de sécurité. Se protéger les oreilles et porter une chemise dont le col peut être déboutonné. Porter un casque de soudure dont la protection filtrante est suffisante. Porter des vêtements protecteurs couvrant la totalité du corps.

6. Se former à la technique du coupage et lire les instructions avant de manipuler l'équipement ou de procéder au coupage.

7. Ne pas retirer ou peindre (recouvrir) les étiquettes de sécurité.

Section 2

SPÉCIFICATIONS

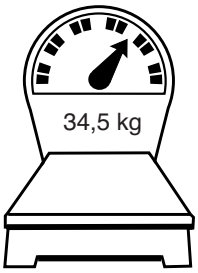
Dans cette section :

Source de courant 2-2
Dimensions et poids 2-3
Torches T60 2-4
Dimensions 2-5
Symboles et marquage 2-6
Marque S 2-6
Symboles CEI 2-6

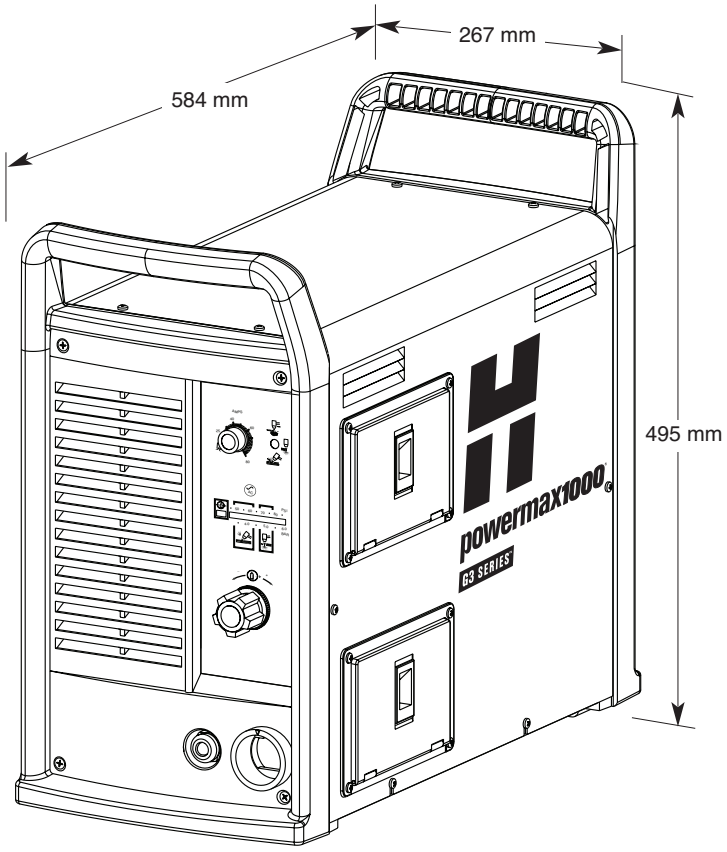
Source de courant

Tension à vide nominale (U_0)	300 V c.c.		
Caractéristique de sortie* *Représenté par un graphique tension de sortie-courant de sortie	Plongeante		
Courant de sortie nominal (I_2)	20A – 60A		
Tension de sortie nominale standard d'Hypertherm (U_2)	140 V c.c.		
Facteur de marche (X*) à 40° C dans decs conditions nominales (U_1, I_1, U_2, I_2) *X = T_{on}/T_{base}, T_{on} = temps en minutes T_{base} = 10 minutes	U_1 – Volts c.a. rms	X	
	200-208 V c.a. 1PH	40 %	
	230-240 V c.a. 1PH	50 %	
	480 V c.a. 1PH	50 %	
	200-208 V c.a. 3PH	40 %	
	230-240 V c.a. 3PH	50 %	
	380/400/415 V c.a. 3PH	50 %	
	480 V c.a. 3PH	50 %	
	600 V c.a. 3PH	50 %	
Température d'utilisation	-10° to 40° C		
Phases (PH) c.a. nominales et fréquence secteur (Hz)	PH	Hz	
Modèle standard	1-3	50-60	
Modèle CE	3	50-60	
Tension d'entrée nominale (U_1), courant d'entrée nominal (I_1) et I_1eff* à sortie nominale. U_2 et I_2 coupage uniquement. *I_1eff = (I_1) $\sqrt{X}$ utilisé pour déterminer la capacité du cordon d'alimentation.	U_1 – Volts c.a. rms	I_1-Intensité rms	I_1eff
	200-208 V c.a. 1PH	50	32
	230-240 V c.a. 1PH	44	31
	480 V c.a. 1PH	22	15.5
	200-208 V c.a. 3PH	30	19
	230-240 V c.a. 3PH	26	18
	380/400/415 V c.a. 3PH	15	10.5
	480 V c.a. 3PH	12	8.5
	600 V c.a. 3PH	11	8
Facteur de puissance **Légende** rms = valeur efficace eff = effectif recc. = rapport d'équivalent de court-circuit	U_1 – Volts c.a. rms	Facteur de puissance harmonique	Facteur de puissance déplacement
	200-208 V c.a. 1PH	0,99	0,99
	230-240 V c.a. 1PH	0,99	0,99
	480 V c.a. 1PH	0,91	0,99
	200-208 V c.a. 3PH	0,94	0,99
	230-240 V c.a. 3PH	0,94	0,99
	380/400/415 V c.a. 3PH	0,94	0,99
	480 V c.a. 3PH	0,94	0,99
	600 V c.a. 3PH	0,80	0,99
R_{sce} – Rapport de court-circuit – Modèle CE uniquement	U_1 – Volts c.a. rms, 3PH	R_{sce}	
	400 V c.a.	153	
	230 V c.a.	97	
	Ce matériel est conforme à la norme CEI 61000-3-12, à condition que $R_{sce\ min}$ = 153 à 400 V c.a. 3PH et 97 à 230 V c.a. 3PH		
Code IP – Degré de protection fourni par le boîtier	IP23CS* IP – International Protection 2 – Aucune entrée d'objets étrangers ≧12,5 mm 3 – Aucune entrée nocive d'eau pulvérisée C – Circuits secteur c.a. protégés contre l'entrée d'outils ≧2,5 mm Ø x 100 mm de longueur S – Ventilateur immobile durant l'essai à l'eau ****AVERTISSEMENT : NE PAS FAIRE FONCTIONNER EN CAS DE PLUIE***		
Basculement, inclinaison (avec ou sans jeu de roue)	Inclinaison jusqu'à 15°.		
Type de gaz	Air	Azote	
Qualité du gaz	Pur, sec, exempt d'huile		
Pression et débit d'entrée de gaz	6,1 bar 189 l/min		

Dimensions et poids



Poids de la source de courant sans la torche

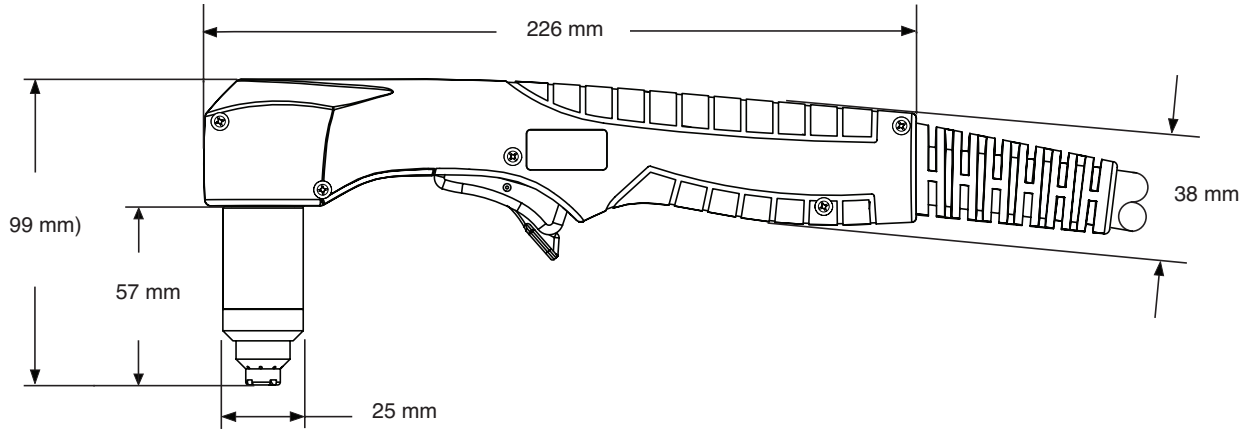


Torches T60

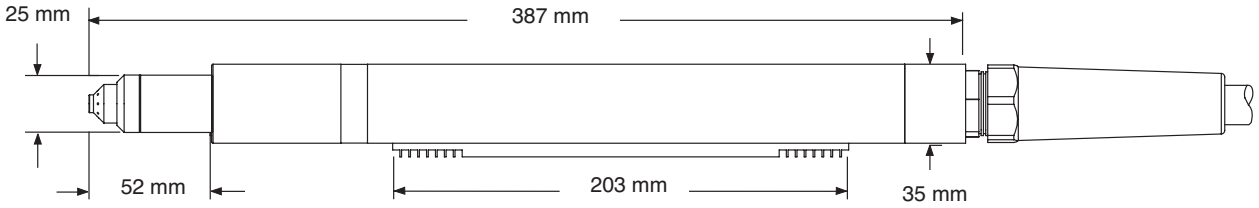
Épaisseur de coupe manuelle à 60 A	
Coupe recommandée	19 mm
Coupe maximum recommandée	25 mm
Coupe grossière	32 mm
Épaisseur de coupe mécanisée à 60 A	
Coupe recommandée	10 mm
Coupe maximum recommandée	12 mm
Capacité de gougeage (vitesse d'enlèvement du métal sur de l'acier doux)	4,5 kg/heure
Poids	
T60	3,1 kg avec faisceau de 7,5 m 6,2 kg avec faisceau de 15 m 9,4 kg avec faisceau de 22,5 m
T60M	2,0 kg avec faisceau de 4,5 m 3,8 kg avec faisceau de 7,5 m 4,5 kg avec faisceau de 10,7 m 6,8 kg avec faisceau de 15 m 9,9 kg avec faisceau de 22,5 m

Dimensions

Dimensions de la torche manuelle T60



Dimensions de la torche machine T60



32 pas 3,2 mm de largeur
3,2 mm de hauteur

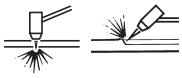
Symboles et marquage

Marque S

La marque S indique que la source de courant et la torche conviennent pour les milieux avec danger accru d'électrocution. Les torches manuelles doivent avoir des pièces consommables blindées pour conserver la conformité de la marque S.

Symboles CEI utilisés

Les symboles suivants peuvent apparaître sur la plaque signalétique de la source de courant, les étiquettes de commandes et les commutateurs.

	Courant continu (c.c.)		Source de courant à onduleur
	Courant alternatif (c.a.)		Torche plasma en position ESSAI (gaz de refroidissement et de coupe sortant de la buse)
	Torche de coupage et de gougeage plasma	I	Appareil sous tension
	Connexion d'alimentation d'entrée c.a.	O	Appareil hors tension
	Borne pour le conducteur de protection extérieure (terre)		Courbe volt/ampère, caractéristique « plongeante »

Section 3

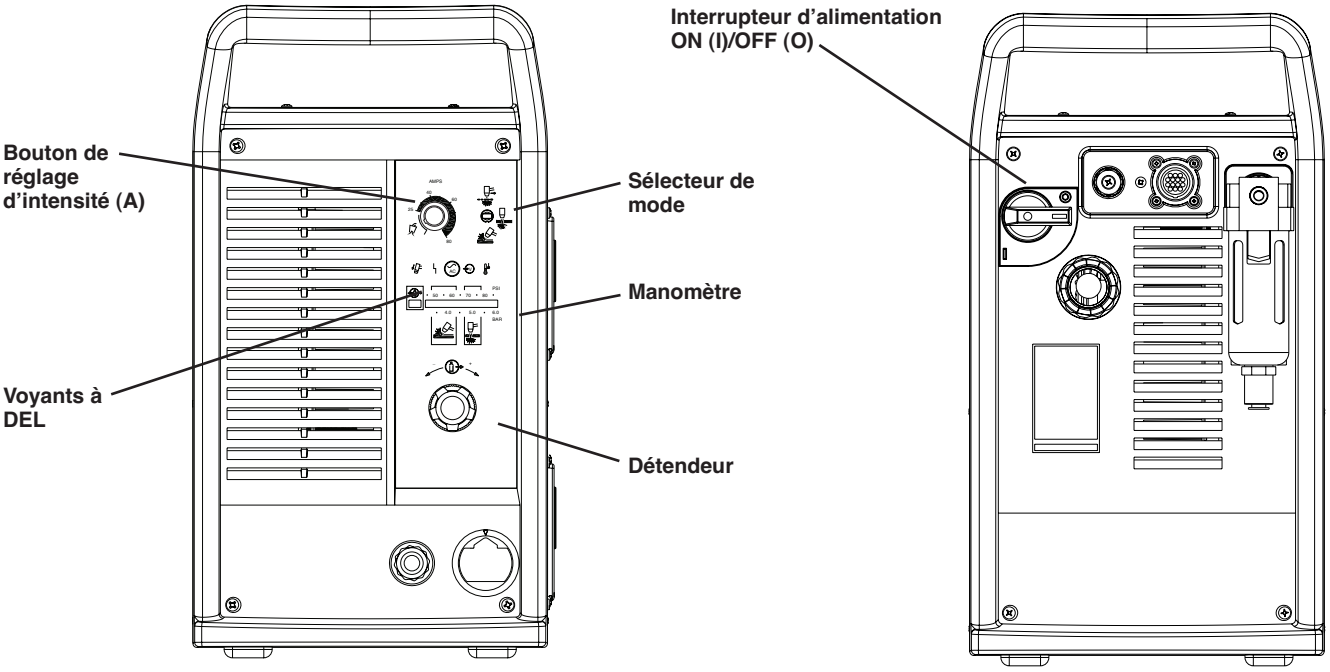
ENTRETIEN

Dans cette section

Commandes et voyants 3-3
Voyants à DEL 3-3
Théorie de fonctionnement 3-4
Généralités 3-4
Description fonctionnelle 3-4
Séquence de fonctionnement 3-5
Préparation en vue du dépannage 3-6
Matériel d'essai 3-6
Modes opératoires et séquence de dépannage 3-6
Inspection extérieure 3-6
Inspection interne 3-7
Vérification de la résistance initiale 3-7
Vérifier l'interrupteur d'alimentation 3-8
Testeur IGBT d'Hypertherm 3-9
DEL de l'indicateur et essais du dispositif 3-9
Préparation de l'essai de l'IGBT 3-10
Essai du dispositif IGBT en utilisant le testeur Hypertherm 3-10
Dépannage du testeur IGBT d'Hypertherm 3-11
Schéma pour construire un testeur IGBT 3-11
Essai du dispositif IGBT en utilisant le testeur d'un concurrent d'Hypertherm 3-12
Guide de dépannage 3-14
DEL du CI de commande 3-18
Essai 1 – entrée de tension 3-19
Essai 2 – équilibre de tension 3-20
Essai 3 – diodes de sortie 3-21
Essai 4– IGBT de l'arc pilote (Q8) 3-22
Essai 5 – IGBT de l'onduleur (Q6) et IGBT de CFP (Q7) 3-23
Essai 6 – circuit de transfert en retour 3-24
Essai 7 – torche bloquée en position ouverte (TSO) 3-25
Essai 8 – amorçage plasma 3-26
Essai 9 – capteur de la buse de protection 3-26
Essai 10 – électrovanne de gaz 3-27
Essai 11 – tension secteur d'entrée (VACR) 3-27
Essai 12 – pressostat 3-27
Essai 13 – ventilateur 3-27
Essai 14 – interrupteur AUX 3-28
Essai 15 – défaillance du circuit de transfert en retour 3-28

Contacts du connecteur de torche manuelle T60 et montage 3-29
Contacts du connecteur de torche machine T60M et montage 3-30
Remplacement des composants 3-31
Remplacement du cordon d'alimentation 3-31
Remplacement de la torche 3-32
Remplacement de la cartouche filtrante 3-34
Remplacement du câble de retour 3-35
Remplacement du condensateur 3-36
Remplacement des composants du dissipateur thermique 3-37

Commandes et voyants



Voyants à DEL

DEL verte alimentation
Quand il est allumé, ce voyant indique que le système est alimenté et que l'interrupteur d'alimentation est sur ON (I).
Note : La DEL doit s'allumer quand l'interrupteur d'alimentation est sur ON (I).

DEL pression de gaz
Jaune: Quand il clignote, ce voyant indique que la pression du gaz se situe au-dessous de 4,1 bars, pour le coupage ou de 2,8 bars pour le gougeage.
Verte: Quand il est allumé, ce voyant indique que la pression du gaz est acceptable pour le fonctionnement de la torche.
Note : La DEL doit s'allumer quand l'interrupteur d'alimentation est sur ON (I).

DEL jaune buse de protection
Quand il est allumé, ce voyant indique que la buse de protection est desserrée ou pas montée.
NOTE : On doit corriger la situation et mettre l'alimentation sur OFF puis sur ON pour éteindre la DEL.

DEL jaune température
Quand il est allumé, ce voyant indique que la température de la source de courant a dépassé sa limite de fonctionnement.

DEL rouge anomalie
Quand il est allumé, ce voyant indique qu'il y a une anomalie empêchant le fonctionnement du système.

DEL jaune tension secteur basse
Quand il est allumé, ce voyant indique que la tension secteur est inférieure à 170 V c.a. ou supérieure à 680 V c.a. Sur les appareils CE, il peut également indiquer qu'une phase manque.

Théorie de fonctionnement

Généralités

Voir la *Description fonctionnelle* et la *Séquence de fonctionnement* dans cette section et à la Section 6, Schémas de câblage.

Description fonctionnelle

L'alimentation c.a. entre dans le système par l'interrupteur d'alimentation (S1) jusqu'au pont à diode d'entrée (D24). La tension du pont de diode alimente l'onduleur élévateur de correction du facteur de puissance (CFP) qui fournit une tension de bus de 750 V c.c. La tension du bus fournit alors la tension et le courant à l'onduleur et l'alimentation du circuit de transfert en retour (onduleur c.c. à c.c.) sur le CI d'alimentation du circuit (PCB2). Le CI d'alimentation assure la suppression du bruit et la protection contre les fuites. Un « amorçage doux » est mis en œuvre par la résistance du CI d'alimentation et du relais (K1).

L'onduleur élévateur de CFP comprend un transistor bipolaire à grille isolée (IGBT Q7), une bobine d'arrêt et un circuit de commande. Il offre une tension de bus de 750 V c.c. quand la tension c.a. d'entrée se situe entre 170 et 540 V c.a. Quand la tension d'entrée est supérieure à 540 V c.a., la tension du bus augmente à $(V_{in})(\sqrt{2})$.

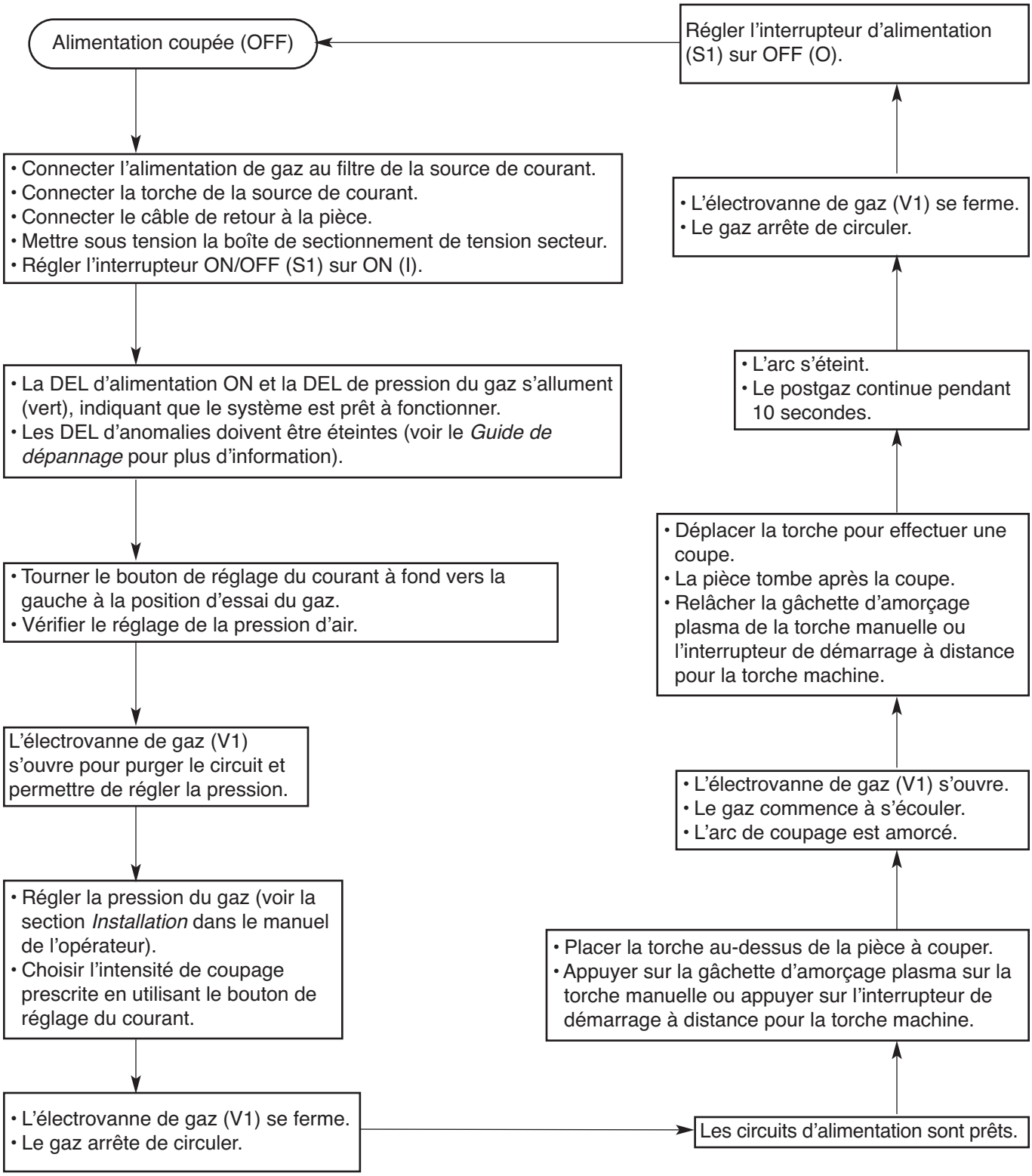
L'onduleur comprend un transistor bipolaire à grille isolée IGBT (Q6), le transformateur de puissance (T2), un transformateur de détection du courant et des sections du CI de puissance. L'onduleur fonctionne comme un circuit de pont commandé par modulateur à largeur d'impulsion qui est rectifié par la diode de sortie.

Le circuit de sortie comprend 2 capteurs de transfert de courant situés sur le CI d'alimentation, l'IGBT (Q8) de l'arc pilote ainsi que la bobine d'arrêt de sortie.

Le microprocesseur du CI de commande surveille et règle le fonctionnement du système et les circuits de sécurité. Le bouton de réglage du courant permet de régler le courant à la valeur prescrite. Le système compare le point de consigne au courant de sortie en surveillant le capteur de courant et en réglant la sortie à largeur d'impulsion de l'IGBT (Q6) de l'onduleur.

Le CI de commande (PCB3) comprend un interrupteur de commande de l'arc pilote, qui permet à l'opérateur de mettre l'arc pilote sur ON (utile quand on coupe du métal déployé), de mettre l'arc pilote sur OFF (pour assurer une durée de vie maximale des consommables) ou pour augmenter l'arc pilote à 20 A (utile pour le gougeage ou le coupage de l'arc non transféré).

Séquence de fonctionnement



Préparation en vue du dépannage

La complexité des circuits exige que les techniciens de service aient une connaissance pratique de la théorie des sources de courant à onduleur. En plus d'avoir les qualifications techniques, les techniciens doivent effectuer les essais en toute sécurité.

Si l'on a des questions ou des problèmes au cours de l'entretien, appeler le service technique d'Hypertherm le plus près dont la liste figure à l'avant du manuel.

Matériel d'essai

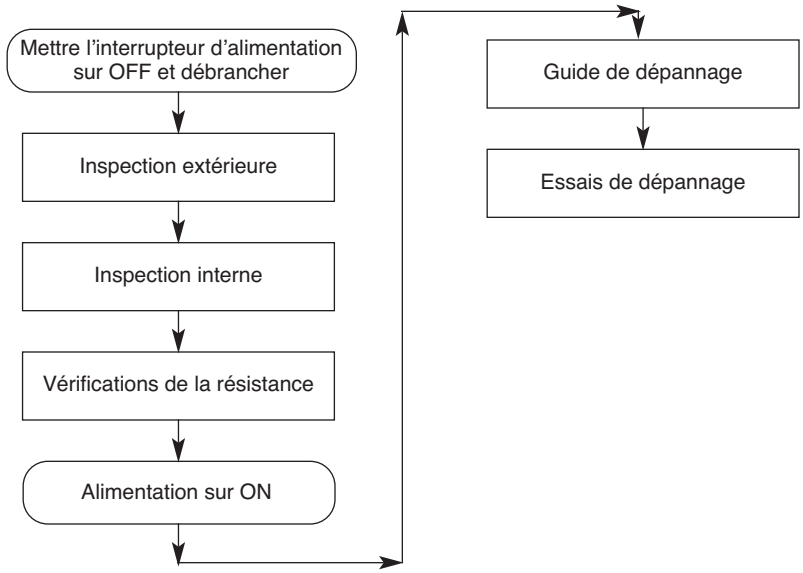
- Multimètre
- Testeur IGBT (numéro de référence 128883)

Modes opératoires et séquence de dépannage

Quand on effectue les modes opératoires de dépannage,

- se reporter à la Section 6 qui donne le schéma de câblage du système;
- voir la Section 4 pour repérer les composants d'alimentation;
- voir la Section 5 qui donne les composants de la torche.

Une fois que le problème a été localisé et réparé, voir le schéma de principe de la *Séquence de fonctionnement* dans cette section pour mettre à l'essai la source de courant pour vérifier son bon fonctionnement.



Inspection extérieure

1. Inspecter l'extérieur de la source de courant pour s'assurer que le capot et les composants externes ne sont pas endommagés.

2. Inspecter la torche et le faisceau pour voir s'ils sont en bon état.

 **DANGER**	
 	**DANGER D'ÉLECTROCUTION** • **Couper l'alimentation (OFF) et débrancher la fiche d'alimentation de sa prise avant de déposer le capot de la source de courant. Si la source de courant est connectée directement à une boîte du sectionneur, faire basculer le sectionneur sur OFF (O). Aux États-Unis, utiliser la méthode de « verrouillage-étiquetage » jusqu'à ce que le service ou l'entretien soit terminé. Dans d'autres pays, suivre les méthodes appropriées de sécurité nationales ou locales.** • **Ne pas toucher les pièces électriques sous tension. Si l'on a besoin de l'alimentation pour l'entretien, exercer la plus grande prudence quand on travaille près des circuits électriques sous tension. Des tensions dangereuses sont présentes à l'intérieur de la source de courant et peuvent provoquer de blessures graves voire mortelles.** • **Ne pas entreprendre de réparer le CI d'alimentation ou de commande. Ne pas découper ni enlever tout revêtement conforme de protection de l'un ou l'autre CI. Sinon, il peut y avoir un court-circuit entre le circuit d'entrée c.a. et le circuit de sortie qui peut se traduire par des blessures graves voire mortelles.**
	**LES PIÈCES CHAUDES PEUVENT PROVOQUER DES BRÛLURES GRAVES** • **Laisser la source de courant refroidir avant d'effectuer l'entretien courant.**
	**LES PALES EN MOUVEMENT PEUVENT PROVOQUER DES BLESSURES** • **Écarter les mains des pièces en mouvement.**
	**L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE PEUT ENDOMMAGER LES CIRCUITS IMPRIMÉS.** • **Porter un bracelet antistatique avant de manipuler les circuits imprimés.**

Inspection interne

1. Régler l'interrupteur ON/OFF (S1) sur O (OFF), débrancher le cordon d'alimentation et fermer l'alimentation de gaz.
2. Déposer le capot de la source de courant en dévissant les 12 vis de fixation.
3. Inspecter l'intérieur de la source de courant, spécialement sur le côté du CI d'alimentation. Voir s'il y des connexions cassées ou desserrées, des marques de brûlure et des marques carbonisées, des composants endommagés, etc. Réparer ou remplacer s'il y a lieu.

Vérification de la résistance initiale

On doit prendre toutes les valeurs de résistance, le cordon d'alimentation débranché et tous les fils d'alimentation internes attachés. Effectuer les étapes de la partie *Inspection interne* avant de poursuivre cette section..

- Si les valeurs de résistance ne se rapprochent pas (±25 %) des valeurs données dans cette section, isoler le problème en enlevant les fils fixés aux points de vérification des résistances ou aux composants jusqu'à ce que le problème soit résolu.
- Une fois que l'on a déterminé et réparé le problème, voir le schéma de principe de la *Séquence de fonctionnement* dans cette section pour mettre à l'essai la source de courant afin qu'elle fonctionne bien.

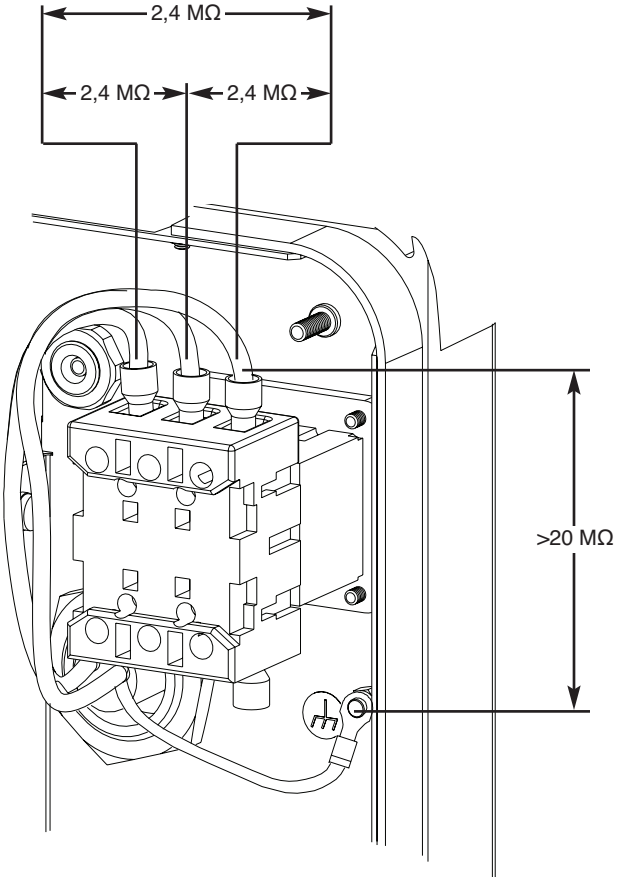
Vérifier l'interrupteur d'alimentation

1. L'alimentation coupée, régler l'interrupteur ON/OFF (S1) sur ON (I).

2. Vérifier la résistance sur les conducteurs d'entrée.

3. Vérifier la résistance des conducteurs d'entrée à la terre.

Note : L'alimentation débranchée et l'interrupteur ON/OFF (S1) sur OFF (O), tous doivent indiquer qu'ils sont ouverts. Toutes les valeurs électriques indiquées sont ±25 %.

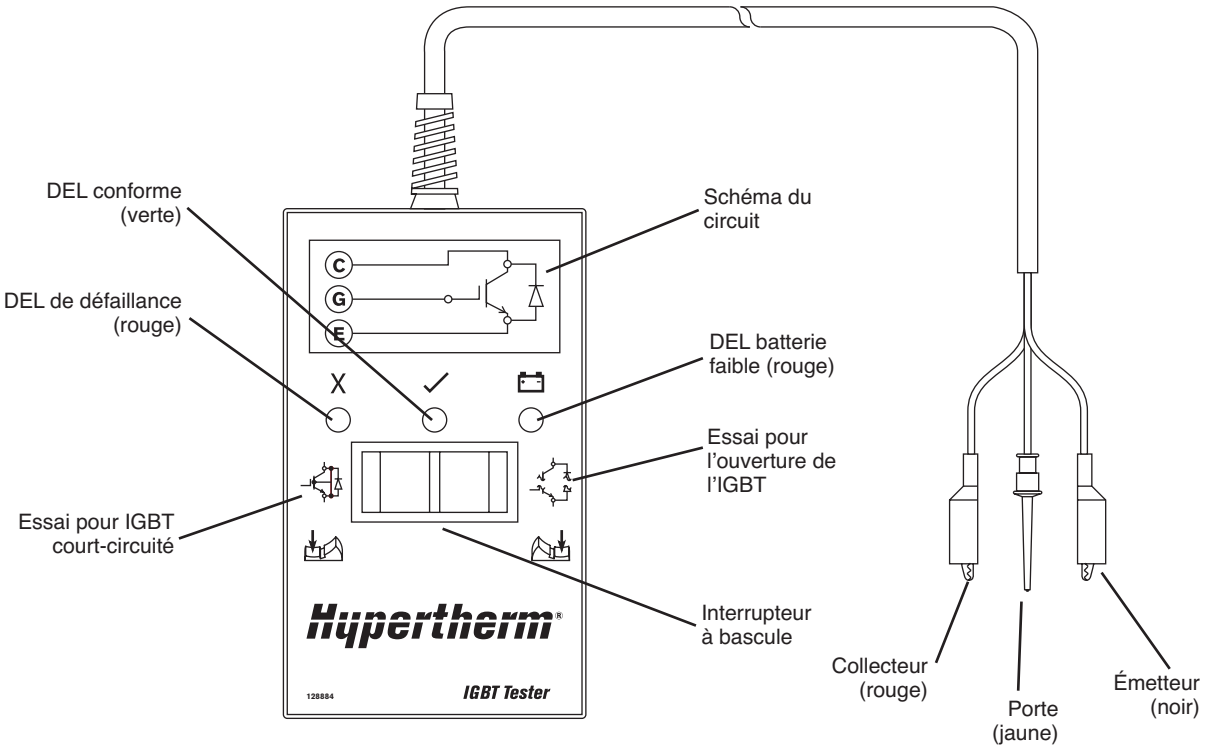


Si l'on n'a trouvé aucun problème au cours du contrôle visuel ou de la vérification de la résistance initiale et que la source de courant ne fonctionne toujours pas correctement, voir le *Guide de dépannage.*

Note : Le *Guide de dépannage* donne les causes et les solutions les plus probables. Étudier le schéma de câblage du système et bien comprendre la théorie de fonctionnement avant d'effectuer le dépannage. Avant d'acheter un composant de remplacement principal, vérifier le problème avec le service technique d'Hypertherm ou l'installation de réparation d'Hypertherm la plus près.

Testeur IGBT d'Hypertherm

Utiliser le testeur IGBT d'Hypertherm (no de référence 128883) comme on le décrit dans les sections suivantes ou monter votre propre testeur IGBT à partir du schéma de principe donné dans le *Schéma du testeur IGBT* et l'utiliser pour l'essai des IGBT.



DEL de l'indicateur et essais du dispositif

DEL « défaillance » rouge
Quand elle est allumée, cette DEL indique que l'IGBT n'a pas réussi l'essai pour un IGBT ouvert quand l'on appuie sur l'interrupteur à droite ou pour un IGBT court-circuité quand on appuie à gauche.

DEL « positive » verte
Quand elle est allumée, cette DEL indique que l'IGBT a réussi avec succès l'essai pour un IGBT ouvert quand on appuie vers la gauche ou pour un IGBT court-circuité quand on appuie à gauche.

DEL « batterie faible » rouge
Quand elle est allumée, cette DEL indique que la tension résiduelle dans la batterie est insuffisante pour alimenter le circuit d'essai. Remplacer la batterie.

Note : Le testeur IGBT d'Hypertherm nécessite au moins 8V pour alimenter correctement son circuit.

Préparation de l'essai de l'IGBT

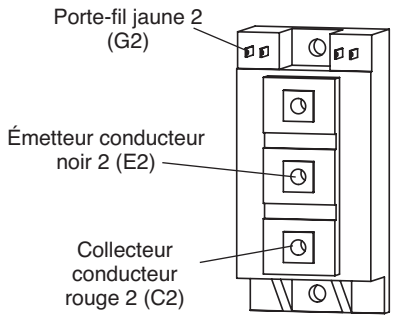
Avant d'effectuer l'essai avec le testeur IGBT, connecter les conducteurs de couleur à l'IGBT comme on l'indique ci-après.

Avant de pouvoir mettre à l'essai un IGBT, celui-ci doit être isolé électriquement par rapport à tous les circuits. Si l'IGBT est monté dans une source de courant, déposer le CI d'alimentation et toute connexion du conducteur avant l'essai.

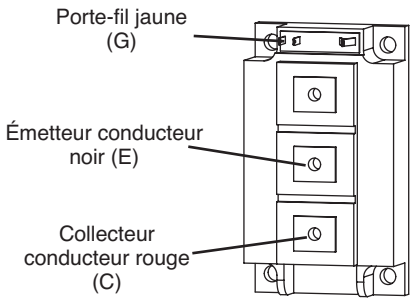
Attention : Si l'on ne parvient pas à isoler l'IGBT, il peut en résulter des relevés erronés et/ou des dommages au testeur IGBT.

Les illustrations ci-après décrivent trois configurations communes d'IGBT. Chaque connexion sur l'IGBT comporte une abréviation, soit C, E, G ou 1, 2, 3 avec un schéma qui indique les numéros et les fonctions des contacts.

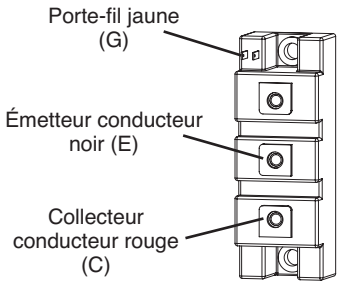
IGBT, onduleur, essai 1



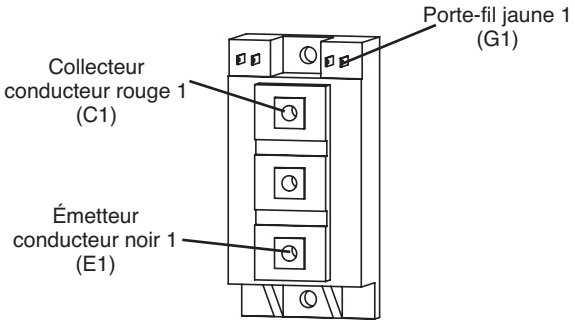
IGBT, CFP



IGBT, arc pilote



IGBT, onduleur, essai 2



Essai du dispositif IGBT en utilisant le testeur Hypertherm

En utilisant le testeur IGBT Hypertherm, tenir appuyé l'interrupteur dans la position prescrite pour effectuer les essais décrits dans le tableau suivant.

Position de l'interrupteur	DEL			Ceci peut signifier	Mesure corrective
	Défectueux	Positive	Batterie		
Gauche	X	–	–	IGBT court-circuité	Remplacer l'IGBT
Gauche	–	X	–	IGBT a passé avec succès l'essai de court-circuitage	Aucun
Gauche	–	–	X	Batterie au-dessous de 8 V	Remplacer la batterie
Gauche	–	–	–	Batterie à plat	Remplacer la batterie
Droit	X	–	–	L'IGBT est ouvert	Remplacer l'IGBT
Droit	–	X	–	L'IGBT a passé avec succès l'essai ouvert	Aucun
Droit	–	–	X	Batterie au-dessous de 8 V	Remplacer la batterie
Droit	–	–	–	Batterie à plat	Remplacer la batterie

Dépannage du testeur IGBT d'Hypertherm

1. Inspecter les conducteurs et le testeur IGBT pour voir s'ils sont endommagés.

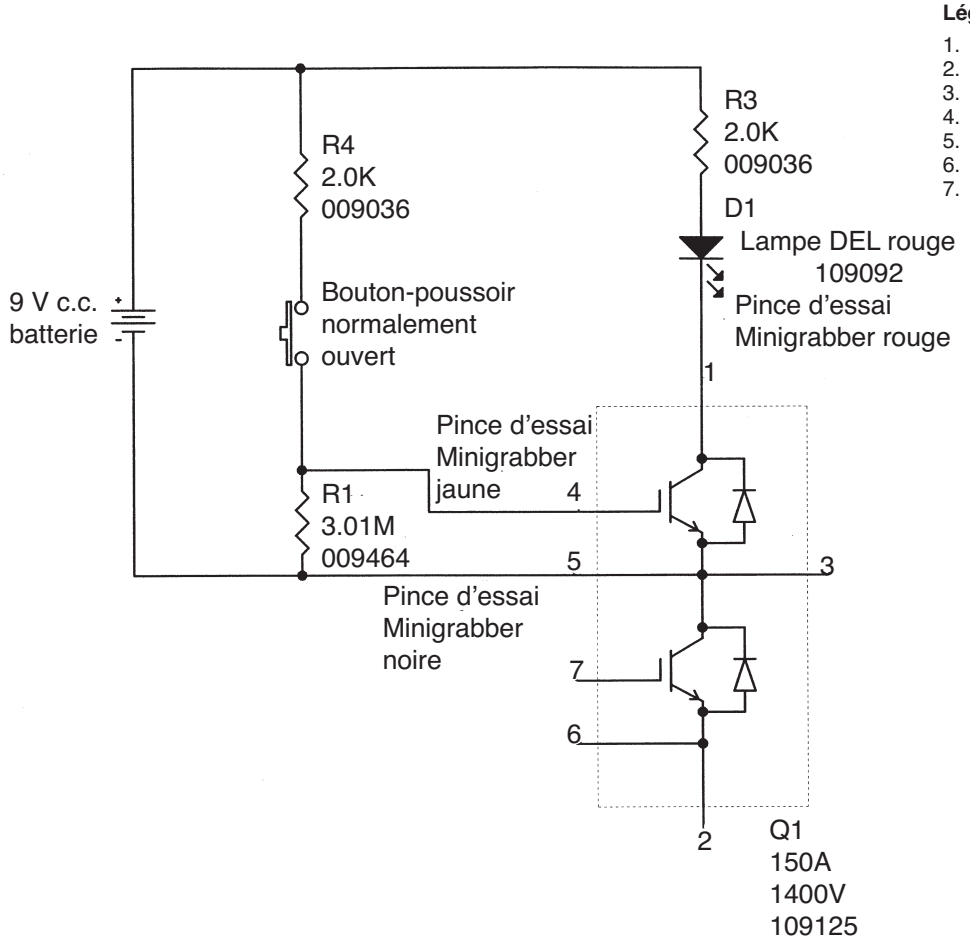
2. Vérifier que la tension de la batterie est supérieure à 8 V.

3. Mettre à l'essai le testeur IGBT, comme on l'indique ci-après. Si les résultats ne concordent pas avec le tableau, remplacer les connexions du conducteur.



Connecter les conducteurs	Essai de court-circuit	Essai ouvert
Aucun	Positif	Défectueux
Rouge à noir	Défectueux	Positif

Schéma pour construire un testeur IGBT



Essai du dispositif IGBT en utilisant le testeur d'un concurrent d'Hypertherm

Le testeur de dispositif illustré dans le *Schéma de construction d'un testeur IGBT* a une DEL et un interrupteur à bouton-poussoir utilisés ensemble pour effectuer deux essais.

1. Effectuer un contrôle visuel de l'IGBT à la recherche de fissures ou de marques noires. S'il est endommagé, le remplacer.

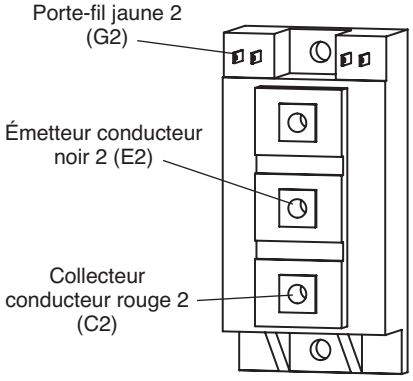
2. Vérifier que la batterie 9 V indique une tension (>) à 8 V.

3. Connecter les conducteurs d'essai comme on l'indique ci-après.
   Note : L'IGBT doit être isolé électriquement avant d'effectuer l'essai.

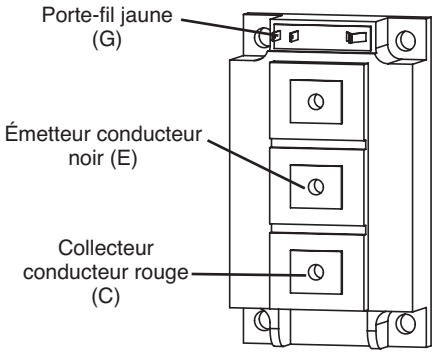
4. Les conducteurs d'essai connectés et sans appuyer sur le bouton-poussoir, la DEL ne soit pas s'allumer. Si la DEL s'allume, c'est que l'IGBT est court-circuité. Remplacer l'IGBT.

5. Les conducteurs d'essai connectés, appuyer sur le bouton-poussoir. Cette fois ci, la DEL doit s'allumer. Si elle ne s'allume pas, c'est que l'IGBT est ouvert. Remplacer l'IGBT.

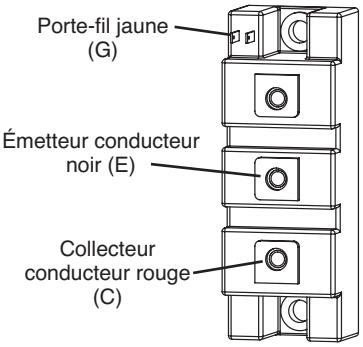
IGBT, onduleur, essai 1



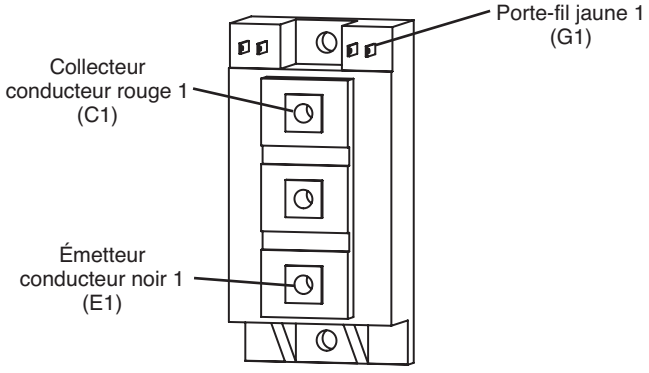
IGBT, CFP

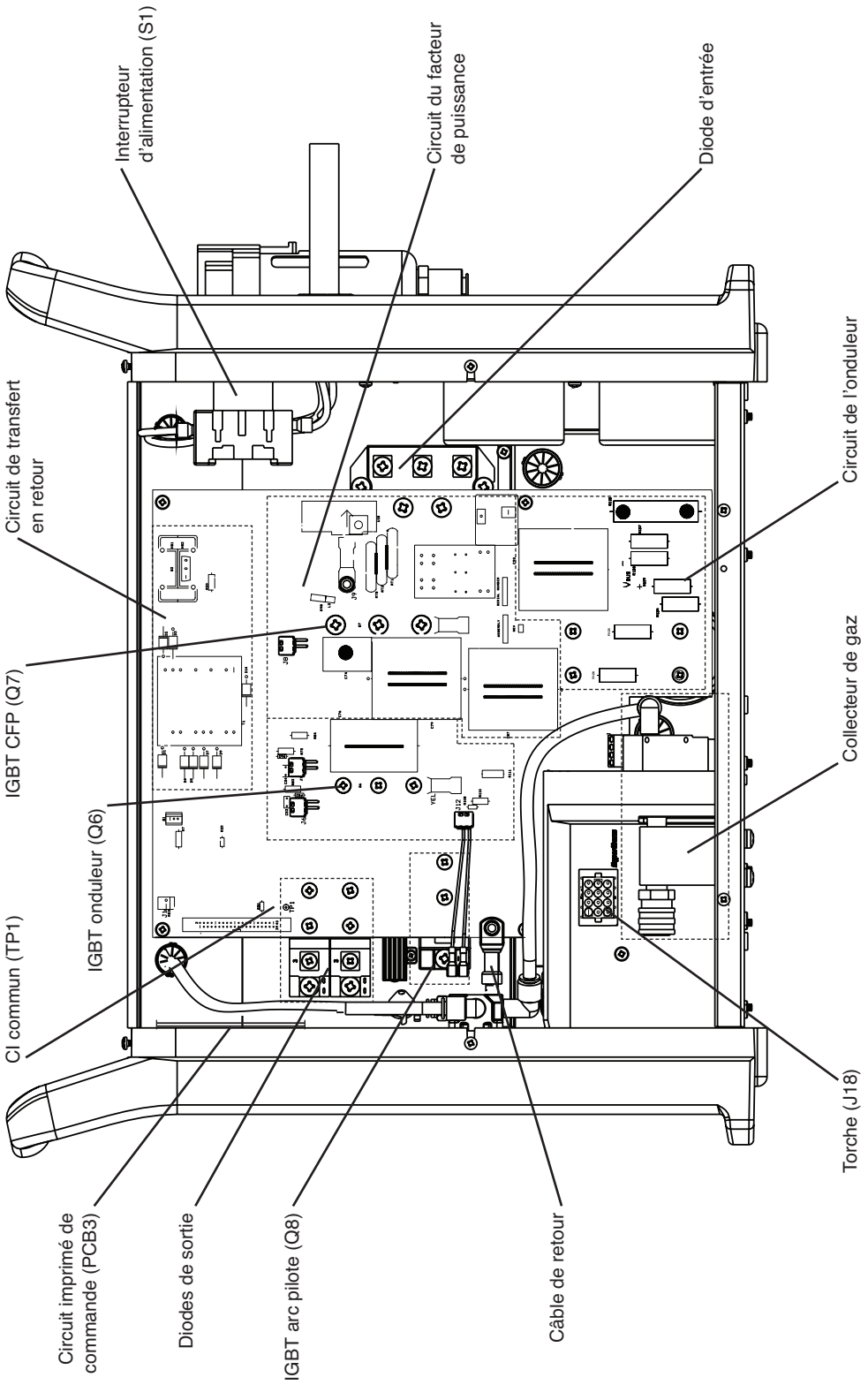


IGBT, arc pilote



IGBT, onduleur, essai 2




Interrupteur d'alimentation (S1)
Circuit du facteur de puissance
Diode d'entrée
Circuit de transfert en retour
Circuit de l'onduleur
IGBT CFP (Q7)
Collecteur de gaz
IGBT onduleur (Q6)
CI commun (TP1)
Torche (J18)
Circuit imprimé de commande (PCB3)
Diodes de sortie
IGBT arc pilote (Q8)
Câble de retour

Guide de dépannage

Problème	Ceci peut signifier	Cause	Solution
La DEL d'alimentation ne s'allume pas ou clignote quand l'alimentation est sur ON.	Tension insuffisante pour commander les circuits ou composants d'alimentation court-circuités.	Pas de tension, tension inappropriée appliquée à l'appareil, interrupteur d'alimentation défectueux (S1) ou diode d'entrée défectueuse.	Effectuer l'essai 1.
		CI du filtre défectueux (PCB1).	**Systèmes CE uniquement :** Mesurer la tension c.a. au filtre CE. Si la tension est nulle ou basse, remplacer le CI du filtre.
		CI d'alimentation défectueux (PCB2), ventilateur ou électrovanne.	Déconnecter J1 et J20 du CI d'alimentation et effectuer l'essai 6. Si toutes les tensions ne sont pas présentes ou si les tensions oscillent, remplacer le CI d'alimentation. Si les tensions conviennent, reconnecter J1 et J20 à leur tour et effectuer l'essai 6. Remplacer le composant qui provoque l'oscillation ou la chute de tension.
		CI d'alimentation ou IGBT (Q6 ou Q7) défectueux (PCB2).	Effectuer les essais 1 et 5.
		CI de commande défectueux (PCB3).	Remplacer le CI de commande.
La DEL d'alimentation clignote, émet des éclairs ou s'éteint pendant le coupage.	Composants d'alimentation court-circuités.	CI d'alimentation défectueux (PCB2), ventilateur ou électrovanne.	Déconnecter J1 et J20 du CI d'alimentation et effectuer l'essai 6. Si toutes les tensions ne sont pas présentes ou si les tensions oscillent, remplacer le CI d'alimentation. Si les tensions conviennent, reconnecter J1 et J20 à leur tour et effectuer l'essai 6. Remplacer le composant qui provoque l'oscillation ou la chute de tension.
		CI d'alimentation ou IGBT (Q6 ou Q7) défectueux (PCB2).	Effectuer les essais 1 et 5.
		CI de commande défectueux (PCB3).	Remplacer le CI de commande.
L'air sort de la torche à la mise en marche progressive quand ni la gâchette de la torche ni l'interrupteur de démarrage ne sont activés.	Le système est en mode d'essai gaz.	Le bouton de réglage du courant est en position essai gaz.	Tourner le bouton vers la droite jusqu'à 20 A ou au-dessous.
	Électrovanne (V1) bloquée en position ouverte ou CI d'alimentation défectueux (PCB2).	Électrovanne, CI d'alimentation (PCB2) ou CI de commande (PCB3) défectueux.	Effectuer l'essai 10.
La DEL de tension s'allume.	Tension secteur inadéquate ou dimension du circuit.	Tension au-dessous des limites de fonctionnement convenables ou phase perdue.	Vérifier la tension secteur d'entrée et la dimension du circuit conformément au manuel de l'opérateur.
		CI d'alimentation (PCB2) ou CI de commande (PCB3) défectueux.	Effectuer les essais 5, 6 et 11.
La DEL de pression jaune clignote.	Pression d'air insuffisante.	Aucun air fourni à l'appareil.	Connecter l'alimentation d'air.
		Cartouche filtrante d'air sale.	Remplacer la cartouche filtrante d'air.
		Restriction dans la conduite d'alimentation d'air.	Remplacer la conduite d'alimentation d'air.
		Réglage de pression d'air au-dessous des prescriptions de fonctionnement ou la pression d'air d'entrée chute quand on essaie d'amorcer la torche.	Tourner le bouton de réglage du courant sur essai de gaz et fixer la pression à 4,8 bars pour le coupage et à 3,4 bars pour le gougeage selon les prescriptions de fonctionnement du système. Vérifier que la source de gaz se situe dans les spécifications d'installation de la Section 2.
		Capteur de pression ou CI de commande (PCB3) défectueux.	Effectuer l'essai 12.

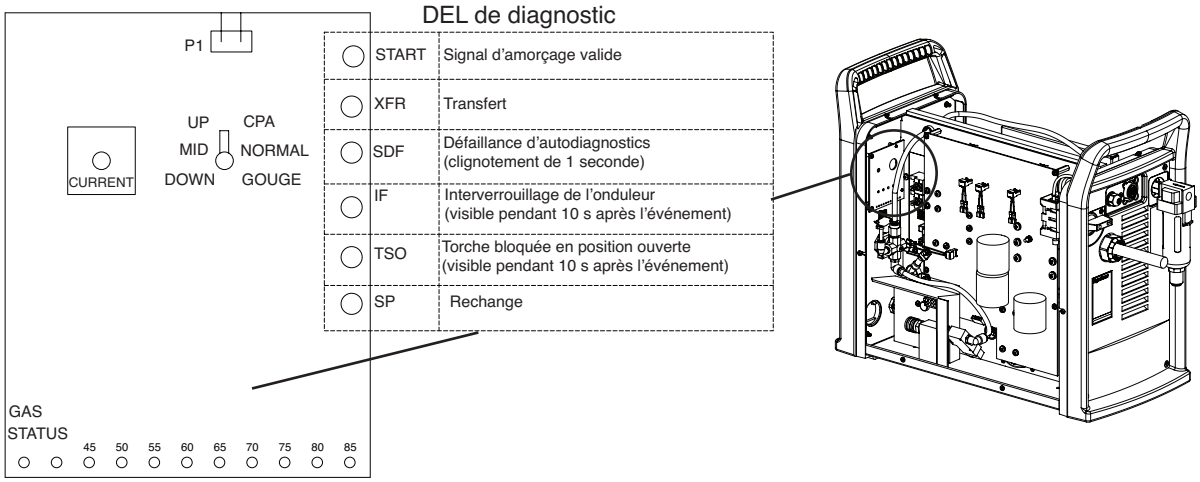
Problème	Ceci peut signifier	Cause	Solution
La DEL jaune de la buse de protection s'allume.	Le circuit de détection de la buse de protection n'est pas satisfait.	Les consommables ne sont pas installés ou ne sont installés correctement ou encore sont endommagés.	Voir le schéma des consommables à la Section 5 ou le manuel de l'opérateur qui explique comment effectuer une bonne installation. Essayer des consommables neufs et couper l'alimentation puis la rétablir pour annuler l'erreur.
		Dommage du circuit de détection de la buse de protection.	Effectuer l'essai 9.
La DEL de température excessive s'allume.	Les capteurs de température indiquent une température excessive.	Facteur de marche dépassé.	Laisser l'appareil refroidir. Fonctionner dans les limites du facteur de marche données dans le manuel de l'opérateur.
		Le ventilateur ne fonctionne pas ou fonctionne mal.	Effectuer l'essai 13.
		Interrupteur de température du dissipateur thermique (TP1) défectueux. Vérifier quand le système a refroidi, au moins 15 min après utilisation.	Détacher le connecteur J2 du CI d'alimentation (PCB2). Vérifier la température du CI (PCB4) en contrôlant la résistance des contacts 1 et 2. Si la résistance est supérieure à 300 ohms sur le dissipateur thermique et à 458 ohms sur le transformateur, remplacer le CI d'alimentation (PCB3). Si la résistance est inférieure aux prescriptions, remplacer le capteur de température (PCB4).
		Transformateur de puissance (T2) ou capteur de température (TS2) défectueux. Vérifier quand le système est refroidi, au moins 60 min après son utilisation.	Vérifier le capteur du transformateur (T2) en vérifiant la résistance sur les contacts 1 et 2 de J21. Si la résistance est supérieure à 300 ohms sur le dissipateur thermique et à 458 ohms sur le transformateur, remplacer le CI de commande (PCB3). Si la résistance est inférieure aux prescriptions, remplacer le CI du capteur de température (PCB4).
L'air ne circule pas quand on essaie d'amorcer la torche. Les DEL d'anomalie, de pression et de c.a. sont allumées.	Torche ou faisceau endommagé.	Plongeur de la torche bloqué en position ouverte ou conducteurs de la torche cassés.	Vérifier que la DEL TSO (torche bloquée en position ouverte) s'allume (voir *DEL du CI de commande*).
	L'IGBT de l'arc pilote (Q8) ne fonctionne pas.	IGBT de l'arc pilote (Q8), CI d'alimentation (PCB2) ou CI de commande (PCB3) défectueux.	Effectuer l'essai 4.
	Pas de sortie du CI d'alimentation (PCB2).	IGBT (Q6) ou CI d'alimentation (PCB2) de l'onduleur défectueux.	Effectuer l'essai 5.
Pas de sortie d'air quand on essaie d'amorcer la torche et aucune DEL d'anomalie n'est allumée. L'air circule normalement au cours de l'essai.	Le signal d'amorçage n'est pas reçu par la source de courant. DEL d'amorçage éteinte sur le CI de commande (PCB3). Voir *DEL du CI de commande*.	Torche ou faisceau pour la torche manuelle endommagé. Câble d'interface endommagé ou aucune entrée du CNC pour applications mécanisées.	Torche manuelle : vérifier les fils d'amorçage; voir le schéma de câblage. Torche mécanisée : effectuer l'essai 8.
Pas de circulation d'air quand on essaie d'amorcer la torche, aucune DEL d'anomalie n'est allumée et l'air ne circule pas au cours de l'essai.	L'électrovanne ne fonctionne pas.	L'électrovanne est bloquée ou ne reçoit aucune tension.	Effectuer l'essai 10.

Problème	Ceci peut signifier	Cause	Solution
Quand on appuie sur la gâchette de la torche ou l'interrupteur d'amorçage, l'air sort de la torche, mais la torche ne s'allume pas ou ne s'allume que pour une courte période.	Consommables usés ou endommagés.	Consommables utilisés de façon excessive ou mal installés.	Remplacer les consommables.
	Circulation d'air insuffisante.	Mauvais réglage de pression.	Tourner le bouton de réglage du courant sur l'écoulement d'essai et régler le détendeur à 4,7 bars pour le coupage et à 3,4 bars pour le gougeage.
	Torche ou faisceau endommagé.	L'électrode ne se déplace pas correctement dans la torche ou il y a un court-circuit dans les conducteurs de la torche.	Effectuer l'essai 7.
	CI d'alimentation (PCB2) défectueux.	Déséquilibre de pression sur les condensateurs.	Effectuer l'essai 2 quand on essaie d'amorcer la torche. Si la tension sur les condensateurs n'est pas équilibrée, remplacer le CI d'alimentation (PCB2).
L'arc s'éteint quand on coupe ou par intermittence ne se réamorce pas.	Contact d'extinction de l'arc avec la pièce.	Câble de retour, connexion du câble de retour ou connexion entre le câble de retour et la table de coupage défectueux.	Vérifier l'état physique du câble de retour. Vérifier que les connexions au connecteur de pièce et à la source de courant ne sont pas desserrées. Replacer directement le câble de retour à la pièce. Si le problème est réglé, nettoyer la table de coupage.
	Ventilateur défectueux.	Le ventilateur pourrait décharger le circuit de transfert en retour.	Déconnecter J1 et effectuer l'essai 6. Si les valeurs de tension sont bonnes, fonctionner le ventilateur débranché. Si le système fonctionne normalement jusqu'à ce qu'il atteigne une température excessive, remplacer le ventilateur.
Quand on appuie sur la gâchette de la torche ou sur l'interrupteur d'amorçage, l'arc pilote s'amorce mais s'éteint avant la période d'extinction normale de 5 secondes. Les DEL d'anomalie peuvent s'allumer.	Consommables usés.	Consommables usés.	Remplacer les consommables.
	Mauvais réglage de pression d'air ou faible écoulement.	Alimentation insuffisante ou fuite d'air sur la conduite d'alimentation.	Tourner le bouton de réglage du courant sur l'écoulement d'essai et régler le détendeur à 4,7 bars pour le coupage et à 3,4 bars pour le gougeage. Si l'on ne parvient pas à obtenir le bon réglage, vérifier l'alimentation d'air extérieure.
	Mauvaise qualité de l'air.	Humidité ou contaminants dans la source d'air.	Prévoir une filtration appropriée et purger les conduites à l'azote pour chasser l'huile et l'humidité.
	Alimentation d'entrée insuffisante (faible tension et les DEL défectueux peuvent ne pas s'allumer).	Installation d'alimentation électrique sous-dimensionnée - Disjoncteur ou fusible - Fil d'alimentation - Cordon prolongateur	Vérifier que l'alimentation électrique extérieure est installée conformément aux spécifications de la Section 2. Vérifier la tension d'entrée quand on essaie d'amorcer la torche. Une chute de tension indique une installation d'alimentation électrique sous-dimensionnée.
	Défaillance de l'onduleur ou de l'interverrouillage.	Défaillance du CI d'alimentation (PCB2).	Vérifier les DEL d'anomalie à l'arrière du CI de commande (voir *DEL du CI de commande*). Si « IF » (défaillance onduleur) est allumée, déconnecter J5 et placer un cavalier entre les contacts 1 et 2 sur le CI de commande (PCB2). Si l'erreur est corrigée, remplacer l'interrupteur d'alimentation (S1). Sinon, effectuer l'essai 5. Si un des deux essais échoue, remplacer le CI d'alimentation et l'IGBT de l'onduleur (Q6).
	Déséquilibre de tension du condensateur (C94/C98).	Résistances défectueuses sur le circuit d'alimentation (PCB2).	Effectuer l'essai 2 quand on essaie d'amorcer la torche. Si la tension sur les condensateurs n'est pas équilibrée, remplacer le CI d'alimentation (PCB2).

Problème	Ceci peut signifier	Cause	Solution
La machine ne coupe pas bien le matériau (ne semble pas fonctionner à la pleine puissance de coupage) et l'arc ne s'éteint pas après 5 secondes.	Masse inadéquate.	Mauvaise connexion du câble de retour.	Vérifier que le câble de retour est bien fixé à la pièce et que la pièce n'est pas recouverte de rouille, de peinture ou d'autres revêtements.
		Câble de retour endommagé.	Vérifier la résistance sur le câble de retour. Si la résistance est supérieure à 3 ohms, remplacer ou réparer selon les prescriptions.
		IGBT (Q8) de l'arc pilote défectueux.	Couper l'alimentation (OFF), déposer les consommables et vérifier la résistance entre le plongeur et la pièce. Si la résistance est inférieure à 5 k ohms, vérifier la résistance sur l'IGBT de l'arc pilote (deux vis sur Q8). Si la résistance est inférieure à 5 k ohms, remplacer l'IGBT d'arc pilote.
		CI de commande défectueux (PCB3).	Remplacer le CI de commande.
	Faible puissance de la source de courant.	Le réglage de courant est trop faible.	Vérifier que le bouton de réglage du courant est bien réglé (tourne au max., à fond vers la droite).
		Capteur de courant du CI d'alimentation défectueux.	Vérifier que le fil jaune connecté au fond de Q6 est câblé par le fond de L1. Si tel est le cas et que la DEL de l'onduleur défectueux s'allume (voir les DEL du circuit imprimé de commande), remplacer le CI d'alimentation et effectuer l'essai 5. Si l'un des deux essais est négatif, remplacer le CI d'alimentation (PCB2) ainsi que l'IGBT approprié.
		CI de commande défectueux (PCB3).	Vérifier que la DEL de transfert s'allume correctement (voir DEL du CI de commande) sur le CI de commande (PCB3) et vérifier le courant du câble de retour. Si le courant se situe entre 15 et 25 A et que la DEL s'allume, remplacer le CI de commande.
Extinction de l'arc pilote en sortant de la tôle en mode pilote continu.	L'arc pilote continu ne fonctionne pas.	Sélecteur de mode mal réglé.	Régler le sélecteur mode dans la bonne position.
		CI de commande défectueux (PCB3).	Vérifier que le DEL de transfert s'allume sur le CI de commande et vérifier que la DEL IF (défaillance de l'onduleur) n'est pas allumée (voir DEL du CI de commande). Si les deux sont correctes, remplacer le CI de commande (PCB3).
DEL d'anomalie lors de la montée en puissance.	Signal d'amorçage allumé sur le CI de commande.	CNC émet un amorçage plasma dans une application machine ou la gâchette du pistolet est défectueuse ou engagée.	Démonter le câble d'interface depuis l'arrière de la source de courant et vérifier la DEL d'amorçage (voir DEL du CI de commande). Si la DEL d'amorçage s'éteint, le problème provient soit d'un court-circuit dans le câble interface ou la CNC émet un signal d'amorçage plasma. Dans le cas d'une torche manuelle, vérifier le câblage de la gâchette de la torche (voir Torche manuelle T80).
La DEL rouge sur le CI d'alimentation (PCB2) reste allumée quand la tension d'entrée se trouve entre 200 et 540 V c.a.	Le circuit de CFP défectueux sur le CI d'alimentation ou l'onduleur entre en état de courant excédentaire.	IGBT de l'onduleur (Q6), IGBT de CFP (Q7), CI d'alimentation (PCB2) défectueux.	Effectuer l'essai 5.
Composants principaux endommagés sur le CI d'alimentation (PCB2).	IGBT (Q6) de l'onduleur court-circuité ou IGBT de CFP (Q7).		Effectuer l'essai 5.

DEL du CI de commande

Si la DEL d'anomalie rouge s'allume, aucune DEL jaune se s'allume et les DEL verte c.a. et de pression de gaz restent allumées, vérifier les DEL à l'arrière du CI de commande (PCB3).



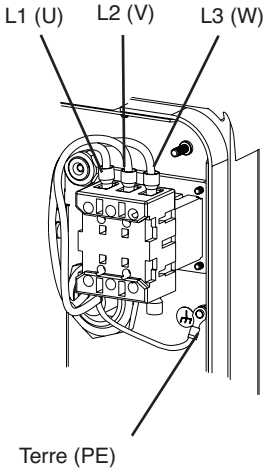
Problème	Ceci peut signifier	Cause	Solution
START **The Start LED on the control board (PCB3) and the Fault LED are illuminated. Les DEL d'amorçage sur le CI de commande (PCB3) et les DEL d'anomalie sont allumées.**	Signal d'amorçage continu	Fils d'amorçage court-circuités ou interrupteur à gâchette d'amorçage bloqué.	Vérifier les fils d'amorçage (fils bleu et orange dans la torche) à la recherche d'un court-circuit.
		Réception du signal d'amorçage de la CNC.	Vérifier le câble de la CNC à la recherche d'un signal d'amorçage (contact d'interface machine 3 et 4).
START XFR **DEL d'amorçage et de transfert sur le CI de commande (PCB3) allumées.**	Transfert de l'arc	Fonctionnement normal.	Sans objet.
SDF **La DEL d'autodiagnostic sur le CI de commande (PCB3) et la DEL d'anomalie sont allumées.**	Défaillance des autodiagnostics	Défaillance du microprocesseur.	Remplacer le CI de commande (PCB3). Si la DEL d'autodiagnostic reste allumée, remplacer le CI d'alimentation (PCB2).
START IF **Les DEL d'amorçage et de défaillance de l'onduleur sur le CI de commande (PCB3) et la DEL d'anomalie sont allumées.**	Interverrouillage de l'onduleur	CI d'alimentation (PCB2), IGBT de CFP (Q7) ou IGBT de l'onduleur (Q6) défectueux. N'importe laquelle de ces pièces (ou toutes) peut être défectueuse.	Effectuer les essais 14 et 5.
START TSO **Les DEL de torche bloquées en position et d'amorçage sur le CI de commande (PCB3) sont allumées.**	Torche bloquée en position ouverte.	Le plongeur de la torche est bloqué, les consommables sont usés ou IGBT de l'arc pilote défectueux.	Effectuer l'essai 7.
START SP **Les DEL d'amorçage et SP sur CI de commande (PCB3) et la DEL d'anomalie sont allumées.**	Défaillance du CI de commande	CI de commande défectueux (PCB3)	Remplacer le CI de commande.

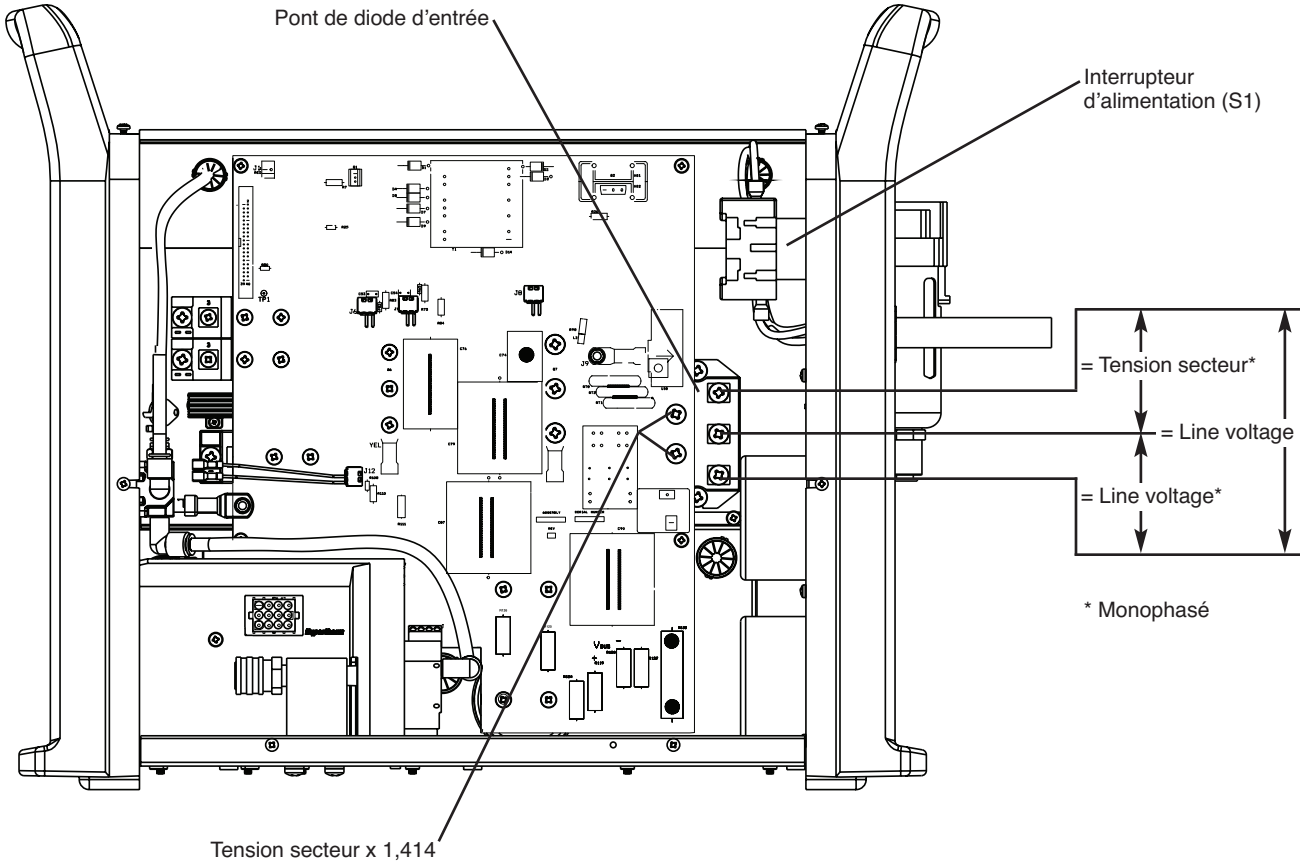
Essai 1 – entrée de tension

- Vérifier la tension secteur à la partie supérieure de l'interrupteur d'alimentation (S1).
- Vérifier la tension d'entrée au pont de diode d'entrée.
- La tension c.a. entre 2 fils d'entrée quelconques doit être égale à la tension secteur.
- S'il y a une tension appropriée à l'interrupteur d'alimentation et une basse tension à la diode d'entrée, remplacer l'interrupteur d'alimentation.
  – Dans le cas des systèmes CE, vérifier la tension au filtre CE. Si une bonne tension est présente au filtre CE et une basse tension à la diode d'entrée, remplacer le filtre CE.
- Vérifier la tension de sortie du pont de diode d'entrée.
- Tension V c.c. = Tension secteur x 1,414 V c.c.

Note : Toutes les valeurs peuvent être à ±15 %.

	Appareil standard	Appareil CE
L1	Noir	Noir (U)
L2	Blanc	Bleu (V)
L3	Rouge	Brun (W)
Terre	Vert	Vert/Jaune





Essai 2 – équilibre de tension

Essai pour vérifier l'équilibre de la tension du bus, le circuit du facteur de puissance et le circuit d'amorçage doux.

- Vérifier le numéro de série du système. Les numéros de série inférieurs à 1000-016236 ont un CI d'alimentation différent des systèmes dont les numéros de série sont supérieurs à 1000-016236.
- Dévisser les vis des condensateurs C94 et C98 avant de mesurer les résistances énumérées ci-après.
- Vérifier la tension sur l'IGBT de l'onduleur (Q6).
- Vérifier la tension sur les condensateurs (C94, C98) avant et pendant le fonctionnement de la torche.
- La tension sur les deux condensateurs doit être de 375 V c.c.

Sur les systèmes dont les numéros de série sont inférieurs à 1000-016236, si les condensateurs ne sont pas équilibrés à 375 V c.c., installer l'ensemble de résistance RCD (numéro de référence 128963). Dans le cas des systèmes dont les numéros de série sont supérieurs, remplacer le circuit d'alimentation.

Note : Toutes les valeurs peuvent être à ±15 %.

Résistances de purge du circuit bus d'amorçage doux pour les numéros de série inférieurs à 1000-016236.

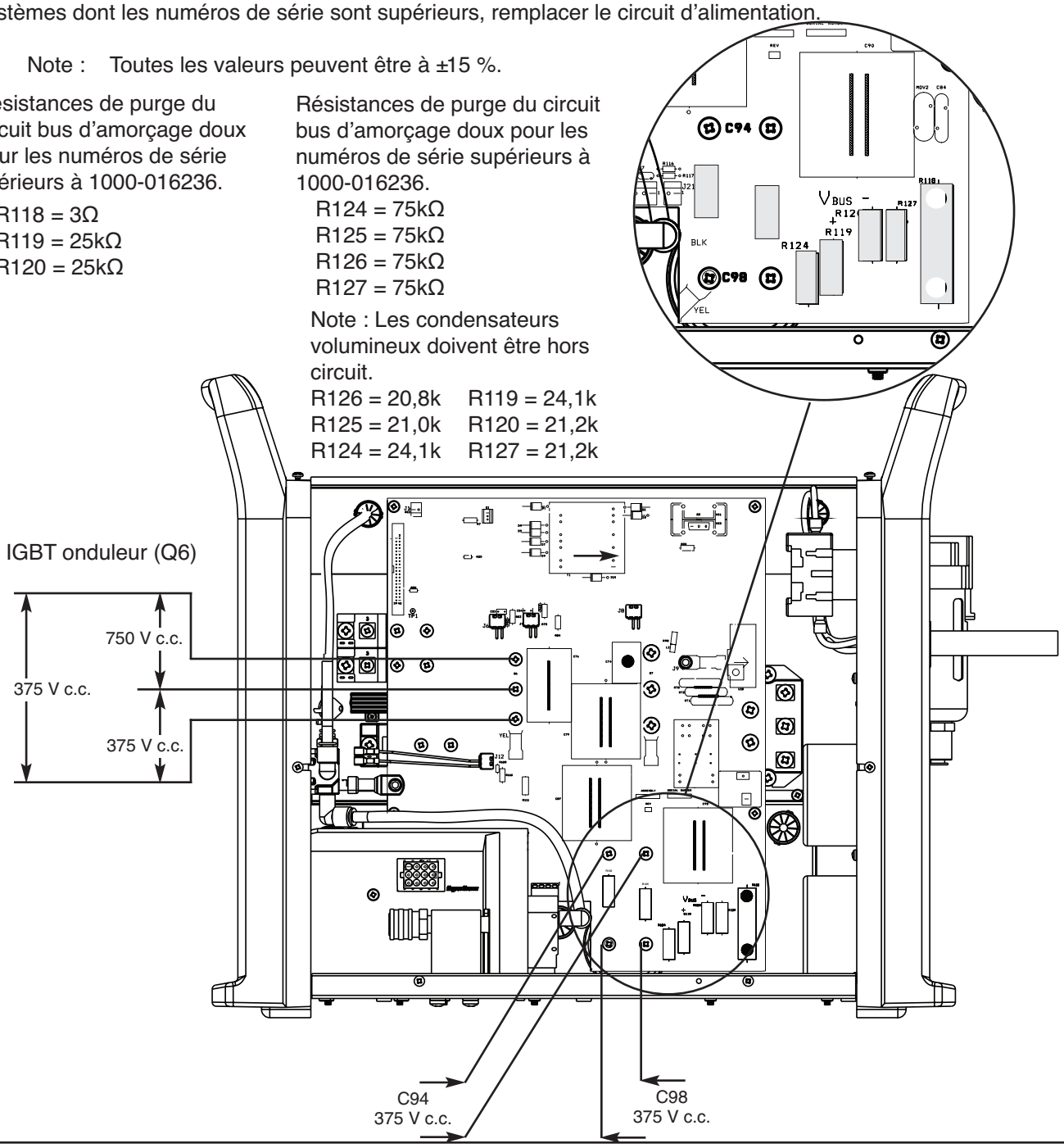
R118 = 3Ω
R119 = 25kΩ
R120 = 25kΩ

Résistances de purge du circuit bus d'amorçage doux pour les numéros de série supérieurs à 1000-016236.

R124 = 75kΩ
R125 = 75kΩ
R126 = 75kΩ
R127 = 75kΩ

Note : Les condensateurs volumineux doivent être hors circuit.

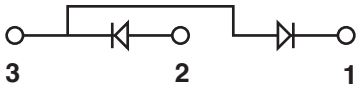
R126 = 20,8k R119 = 24,1k
R125 = 21,0k R120 = 21,2k
R124 = 24,1k R127 = 21,2k

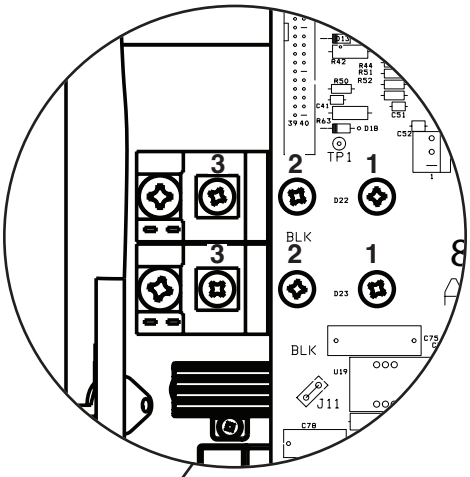


Essai 3 – diodes de sortie

- Vérifier chaque diode (connexions 1 et 3) avec un ohmmètre en mode d'essai de diode.
- Dans le cas de chaque diode, la valeur doit être ouverte, les conducteurs du compteur dans une direction et 0,1 V à 1 V, les conducteurs du compteur inversés.
  La diode est court-circuitée si la valeur est inférieure à 0,1 V. Remplacer la diode.
  La diode est ouverte si la valeur est supérieure à 1 V dans les deux directions. Remplacer la diode.

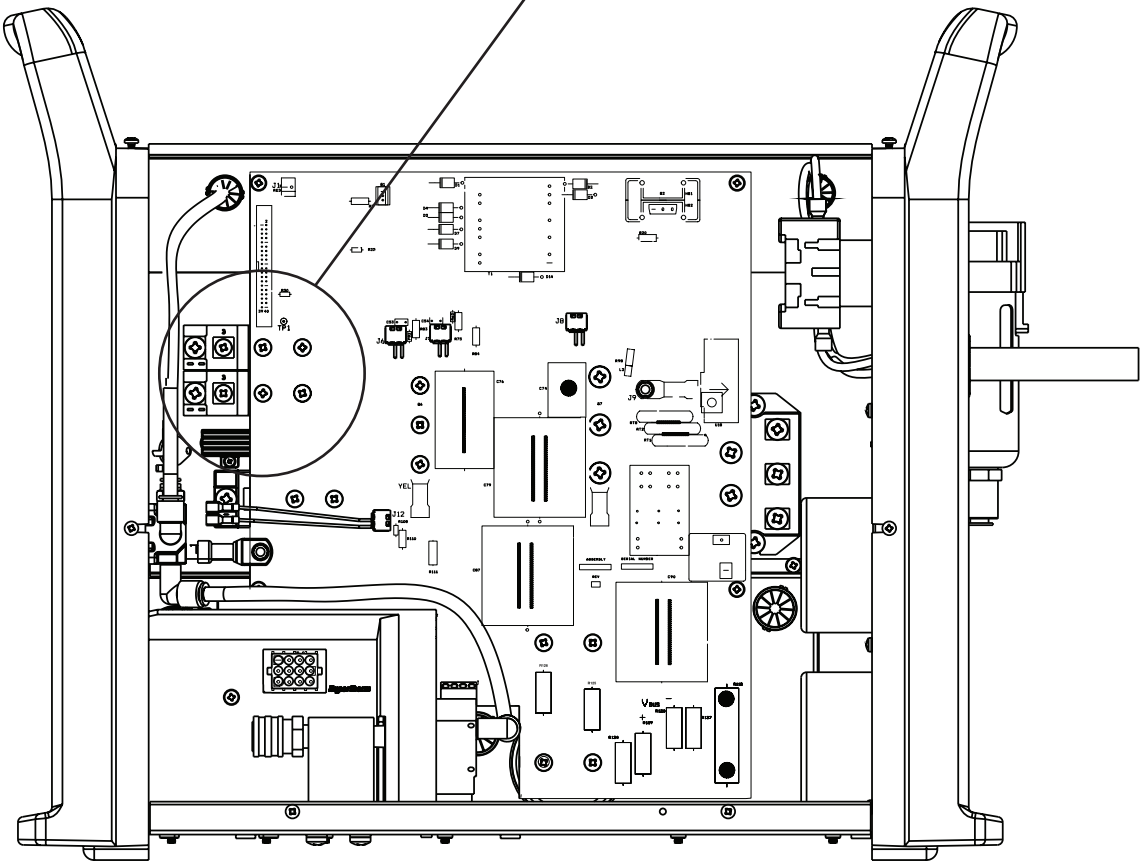
Note : Dans chaque cas, le neutre (noir) doit être sur 3.





Haut
3 à 2 = 0,179V
3 à 1 = 1,8V

Bas
3 à 2 = 0,180V
3 à 1 = 1,8V

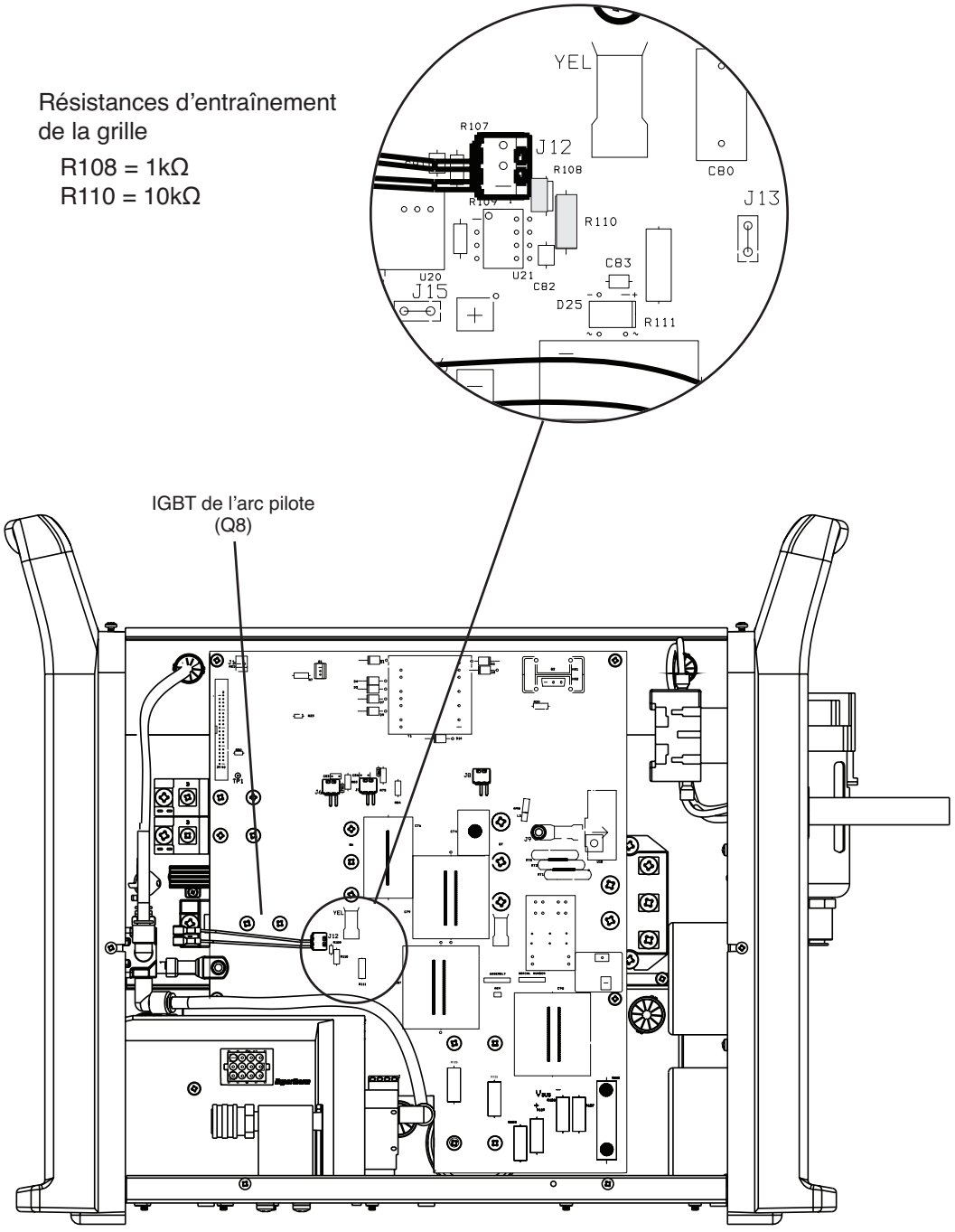


Essai 4 – IGBT de l'arc pilote (Q8)

- Vérifier la résistance du circuit d'entraînement de la grille (R108, R110).
- Si les valeurs ne correspondent pas à ±15 % des valeurs indiquées ci-après, remplacer le CI d'alimentation (PCB2) et l'IGBT de l'arc pilote (Q8).
- Si les valeurs sont bonnes, vérifier l'IGBT de l'arc pilote (Q8) avec un testeur IGBT. En cas de défaillance, remplacer le CI d'alimentation (PCB2) et l'IGBT de l'arc pilote (Q8).

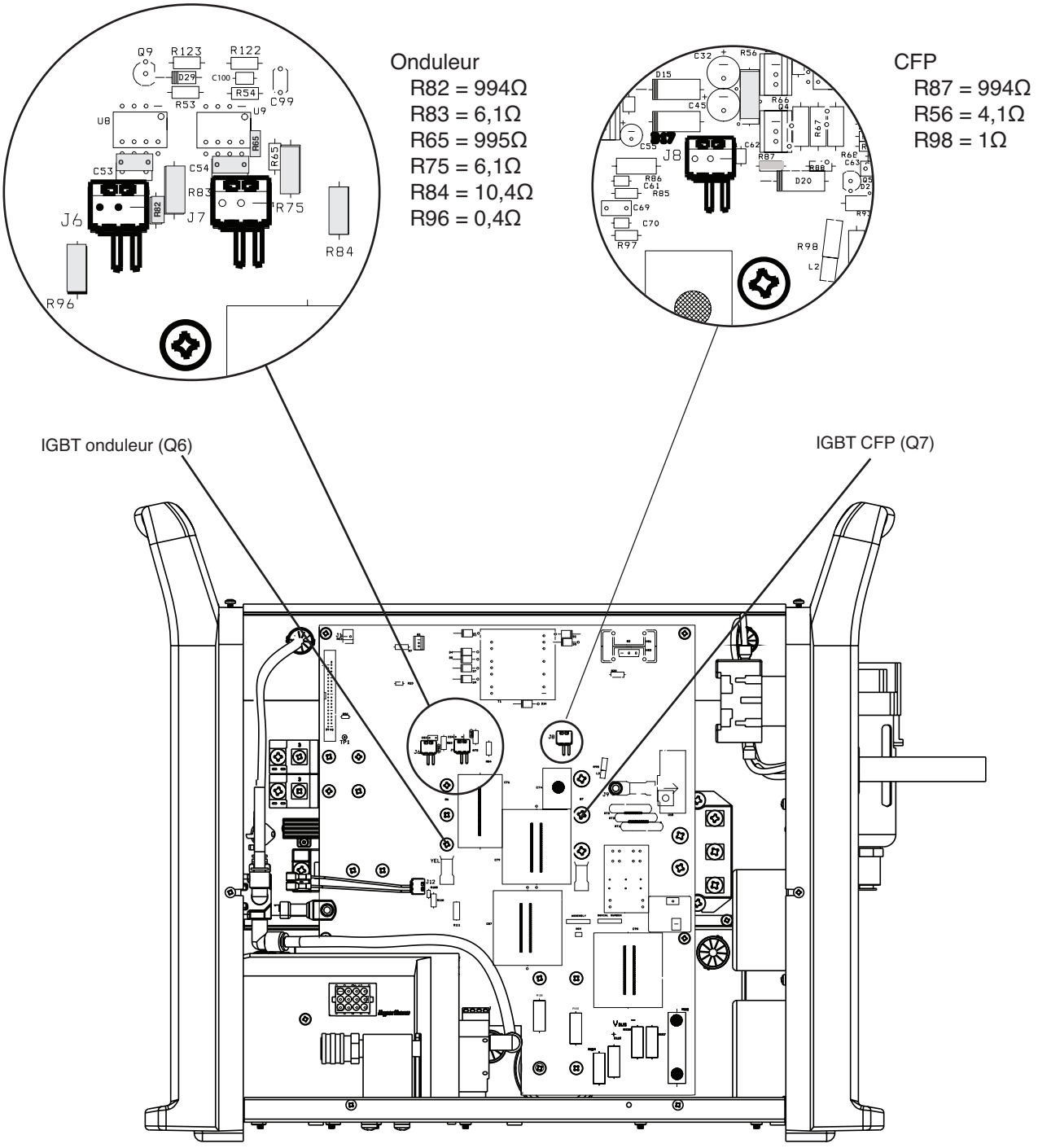
Résistances d'entraînement de la grille

R108 = 1kΩ
R110 = 10kΩ



Essai 5 – IGBT de l'onduleur (Q6) et IGBT de CFP (Q7)

- Vérifier la résistance du circuit d'entraînement de la grille.
- Si les valeurs ne correspondent pas à ±25 % des valeurs indiquées ci-après, remplacer le CI d'alimentation (PCB2) et l'IGBT approprié.
- Si les valeurs sont bonnes, vérifier les deux IGBT avec un testeur IGBT. Si une IGBT est défectueuse, remplacer le CI d'alimentation (PCB2) et l'IGBT défectueuse.



Essai 6 – circuit de transfert en retour

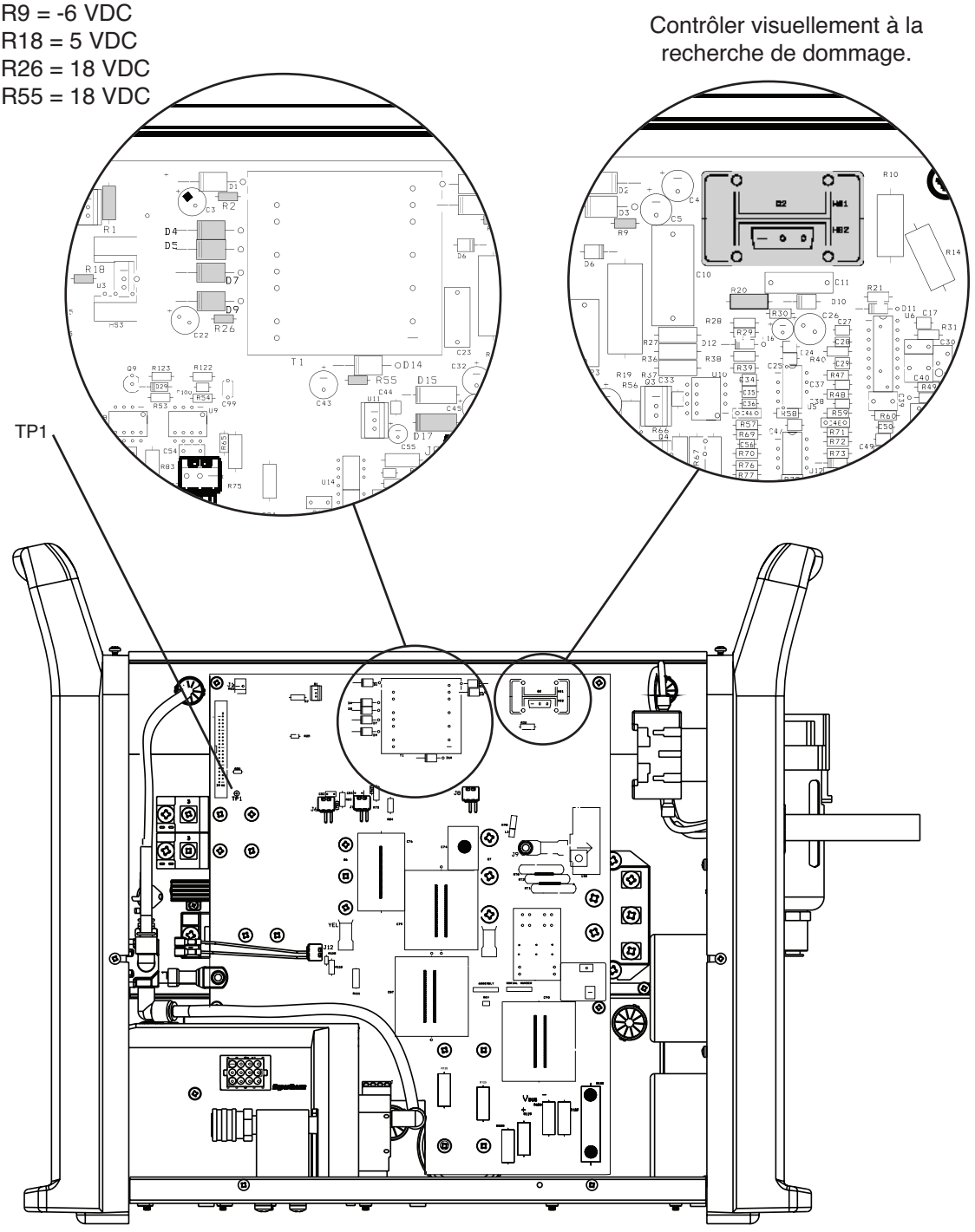
Circuit d'alimentation de la source de courant c.c. (+5 V c.c., +10 V c.c., +18 V c.c. et +24 V c.c.)

R20 = 0,75Ω
Vérifier que les diodes énumérées ci-après ne sont pas court-circuitées en vérifiant leur résistance (environ 2 kΩ).
Note : Vérifier la tension à la masse (TP1).

D4 = 24 VDC
D5 = 24 VDC
D7 = 10 VDC
D9 = 18 VDC
D17 = 5 VDC

R1 = 24 VDC
R2 = 18 VDC
R9 = -6 VDC
R18 = 5 VDC
R26 = 18 VDC
R55 = 18 VDC

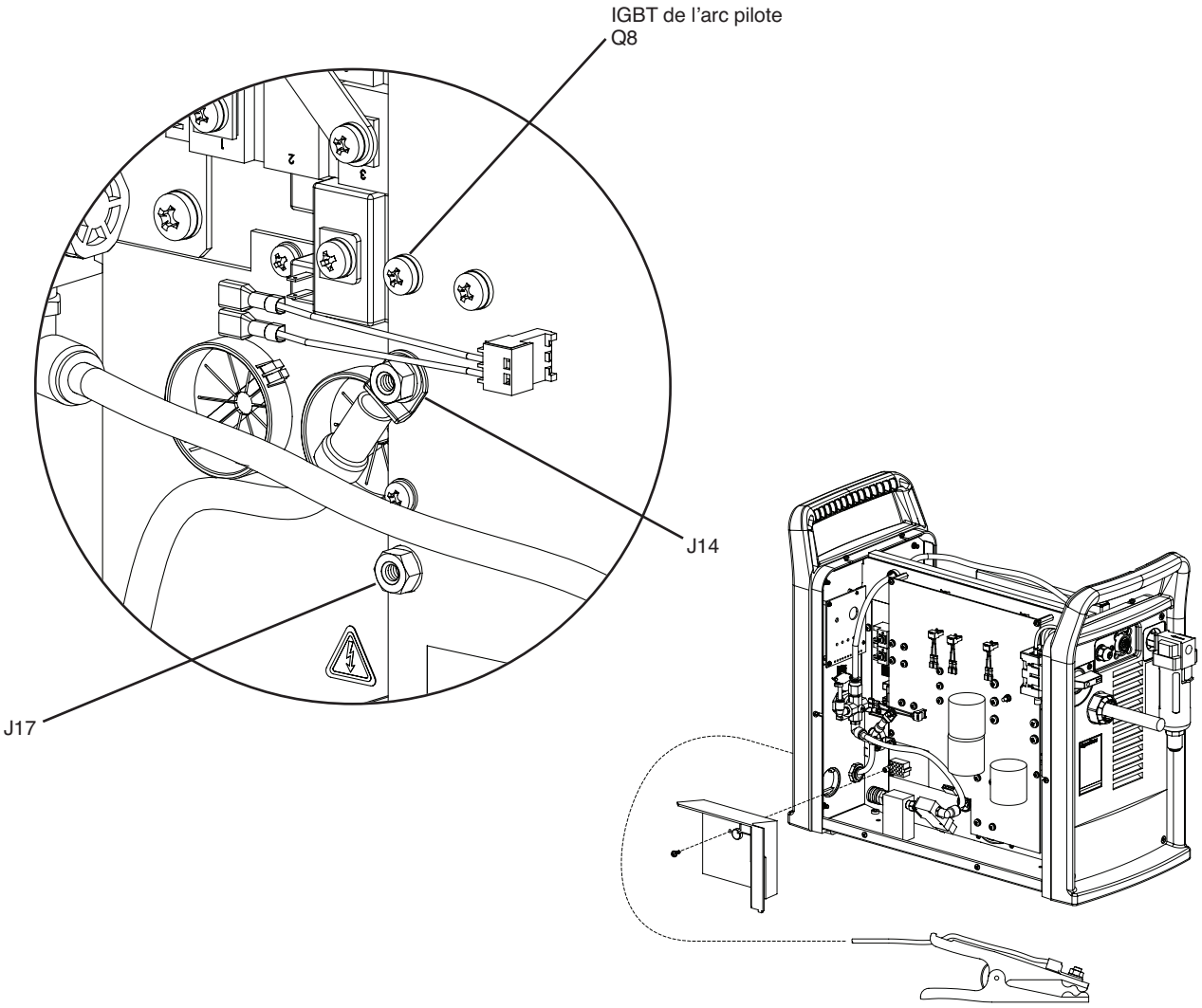
Contrôler visuellement à la recherche de dommage.



Essai 7 – torche bloquée en position ouverte (TSO)

- Vérifier la résistance entre l'IGBT de l'arc pilote (Q8) et J17. La valeur doit être inférieure (<) à 100 Ω.
- Passer au mode d'essai du gaz et vérifier à nouveau la résistance. La valeur doit être supérieure (>) à 1 kΩ.
- Si la valeur est inférieure (<) à 100 Ω tout le temps, vérifier la résistance entre l'IGBT de l'arc pilote (Q8) et J17, la torche déposée. Si la valeur est inférieure (<) à 100 KΩ, remplacer l'IGBT de l'arc pilote (Q8).
- Si la résistance est toujours supérieure (>) à 100 Ω, alors le circuit de l'électrode ou de la buse est ouvert.
  - Vérifier le câblage à la torche..
  - Remplacer tous les consommables et vérifier que la torche s'amorce.
    Note : La buse de protection doit être bien ajustée mais pas trop serrée.
  - Si le plongeur de la torche ne se déplace pas librement dans la tête de la torche, remplacer la tête de la torche.
- Vérifier si l'IGBT de l'arc pilote (Q8) est ouvert en plaçant un fil cavalier entre J14 et l'IGBT de l'arc pilote (Q8). Puis essayer d'amorcer la torche. Si la torche s'amorce, remplacer l'IGBT de l'arc pilote (Q8).

Note : Toutes les valeurs peuvent être à ±25 %.

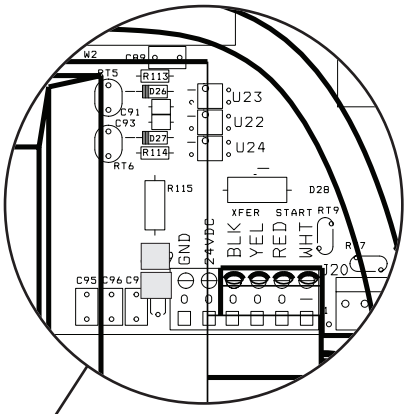


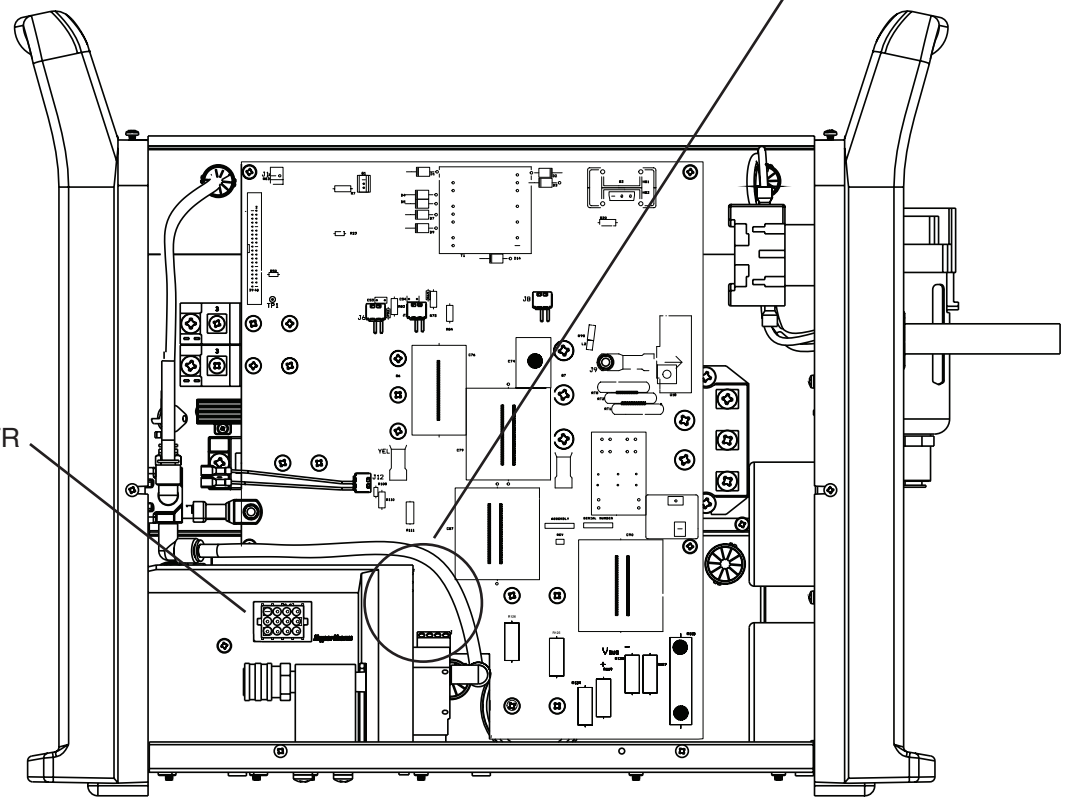
Essai 8 – amorçage plasma

- Après avoir réglé l'alimentation sur ON, placer un fil cavalier entre le rouge et le blanc sur l'interface machine (J19). La torche devrait produire un arc. Note : Ceci ne s'applique qu'à la torche machine.
- Si la torche s'amorce, inspecter le câble d'interface machine et vérifier le signal d'amorçage de la CNC en constatant que la DEL d'amorçage sur le CI de commande s'allume (voir *DEL* du CI).
- Si la torche ne s'amorce pas, vérifier que la DEL d'amorçage sur le CI de commande (PCB3) n'est également pas allumée.
- Pour vérifier le fonctionnement de la torche manuelle, appuyer sur la gâchette et vérifier que la DEL d'amorçage s'allume (voir *DEL* du CI de commande).
- Si la DEL d'amorçage est éteinte (OFF), vérifier la continuité entre les fils pourpre et orange sur le connecteur ETR (démontage facile de la torche) du faisceau de torche.
- Si la DEL d'amorçage est éteinte (OFF) et que la gâchette fonctionne normalement, placer un fil cavalier entre les contacts 3 et 4 de U22. Si la DEL d'amorçage s'allume, remplacer le CI d'alimentation (PCB2). S'il elle ne s'allume pas, remplacer le CI de commande (PCB3).

Essai 9 – capteur de la buse de protection

- Déposer le connecteur ETR (J18) de la source de courant.
- Vérifier la continuité des contacts 11 et 12 à l'extrémité du connecteur de la torche, des consommables installés dans la torche.
- S'ils sont ouverts, vérifier le câblage des faisceaux de torche et le capteur de buse de protection.
- Placer un fil cavalier entre les contacts 3 et 4 de U23, l'alimentation coupée.
- Mettre sous tension (ON). Si la DEL du capteur de buse de protection de la torche s'éteint, remplacer le CI d'alimentation (PCB2). Sil la DEL reste allumée, remplacer le CI de commande (PCB3).





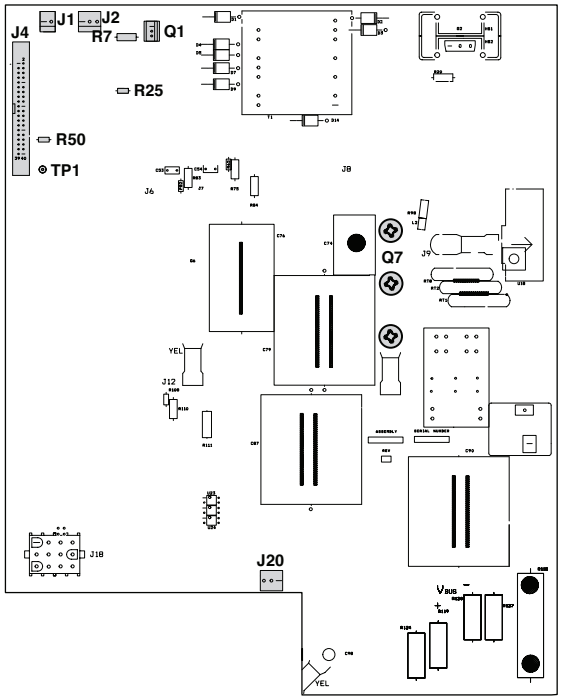
Connecteur ETR (J18)

Essai 10 – électrovanne de gaz

- Si l'air continue à s'écouler, déconnecter le connecteur de l'électrovanne de gaz (J20) du CI d'alimentation (PCB2). Si l'air continue à s'écouler, remplacer l'électrovanne.
- Si l'écoulement d'air s'arrête, déconnecter le câble ruban (J4) du CI d'alimentation (PCB2) et reconnecter J20. Si l'air ne s'écoule toujours pas, remplacer le CI de commande (PCB3). Si l'air circule à nouveau, remplacer le CI d'alimentation (PCB2).

Essai 11 – tension secteur d'entrée (VACR)

- Vérifier la tension sur la sortie de la diode d'entrée qui devrait être égale à 1,414 multiplié par la tension d'entrée.
- Si la valeur est basse, vérifier la tension d'entrée ou remplacer la diode.
- Si la valeur est bonne, vérifier la tension entre le côté gauche de R25 et la masse (TP1). Elle doit être de 4,969 mV/V.
- Si la valeur est bonne, remplacer le CI de commande (PCB3). Sinon, remplacer le CI d'alimentation (PCB2) et l'IGBT de CFP (Q7).



Essai 12 – pressostat

- Vérifier la tension du côté droit de R50 à la masse (TP1). Elle devrait être approximativement égale à 0,0463 V c.c. multiplié par lb/po^2. Par exemple, quand le détendeur est réglé sur 80 lb/po^2, la tension doit être approximativement de 3,7 V c.c.
- Si la valeur est bonne, remplacer le CI de commande (PCB3). Sinon, remplacer le pressostat.

Essai 13 – ventilateur

- Forcer le ventilateur à fonctionner dans des conditions de température excessive (placer un câble cavalier entre J2 contact 1 au contact 2 pour le court-circuiter).
- Vérifier la tension sur le ventilateur sur le CI d'alimentation (PCB2) J1 contacts 1 et 2.
- La tension doit être de 24 V c.c.; sinon, démonter le connecteur du ventilateur (J1) et vérifier la tension sur le CI d'alimentation (PCB2) J1 contacts 1 et 2 à nouveau.
- Si la tension est de 24 V c.c., continuer à l'étape suivante; sinon, effectuer l'essai 6 – circuit de transfert en retour.
- Placer un fil cavalier entre le boîtier du transistor du ventilateur (Q1) et la masse (TP1). Si le ventilateur se met en marche, continuer à l'étape suivante; sinon, remplacer le ventilateur.
- Vérifier la tension entre le côté gauche de R7 et la masse (TP1). Si la tension V c.c. est nulle (0), remplacer le CI de commande (PCB3). Si la valeur est de 5 V c.c., remplacer le CI de commande (PCB2).

Essai 14 – interrupteur AUX

Si l'interrupteur AUX sur ON/OFF (S1) est ouvert quand on met le système sous tension, la DEL de défaillance de l'onduleur sur le CI de commande s'allume quand on appuie sur la gâchette de la torche ou que l'on appuie sur l'interrupteur d'amorçage.

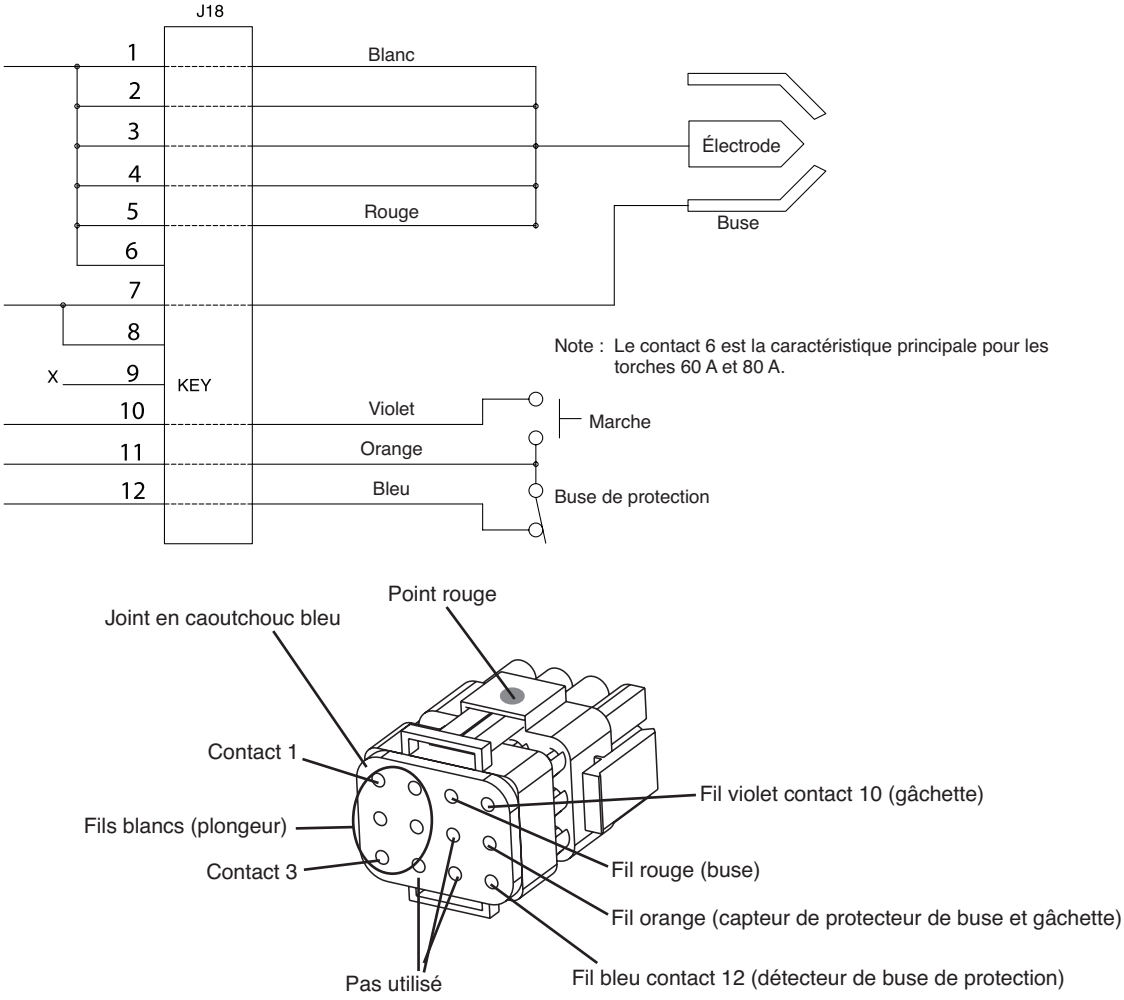
- Débrancher le connecteur J3 du CI d'alimentation.
- L'interrupteur ON/OFF sur OFF (O) et l'appareil débranché de l'alimentation, l'interrupteur AUX doit être considéré ouvert.
- L'interrupteur ON/OFF sur ON (I), l'interrupteur AUX doit être fermé.

Essai 15 – défaillance du circuit de transfert en retour

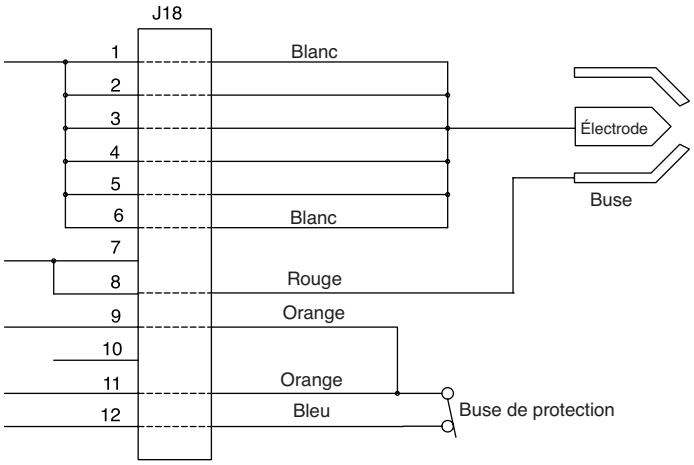
Les DEL indicatrices à clignotement multiple peuvent signaler une défaillance dans le circuit de retour.

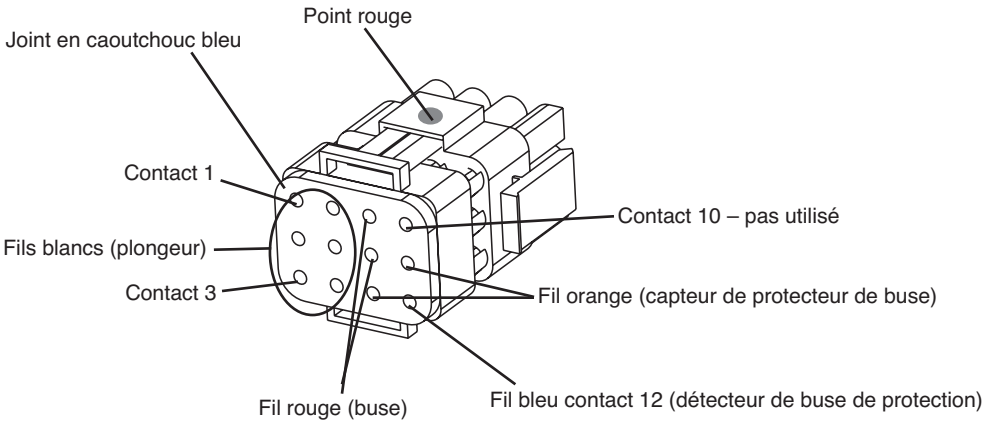
- Débrancher le ventilateur. Si les DEL ne clignotent plus, remplacer le ventilateur. Si les DEL continuent à clignoter, rebrancher le ventilateur et effectuer l'étape suivante.
- Débrancher l'électrovanne. Si les DEL ne clignotent plus, remplacer l'électrovanne. Si les voyants continuent à clignoter, reconnecter l'électrovanne et effectuer l'étape suivante.
- Débrancher le câble d'interface CNC ou la télécommande ON/OFF à l'arrière de la machine.
- Si les voyants clignotent toujours, mesurer 5 V c.c. sur le CI de commande (R15 ou J5 contact 2 à TP1). Si la valeur n'est pas une constante de 5 V c.c. (±0,5 V), débrancher le CI de commande et mesurer à nouveau 5 V c.c. Si la valeur n'est toujours pas constante à 5 V c.c., remplacer le CI d'alimentation (PCB2).
- Si l'on ne rencontre pas de problème en effectuant les étapes précédentes, remplacer le CI de commande (PCB3).

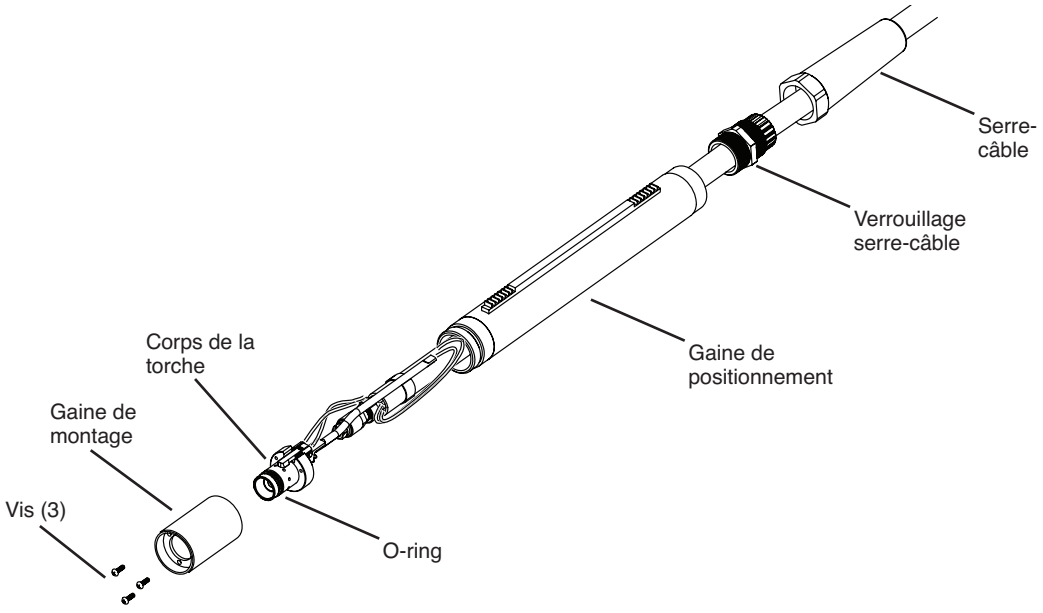
Contacts du connecteur de torche manuelle T60 et montage



Contacts du connecteur de torche machine T60M et montage







Remplacement des composants

DANGER

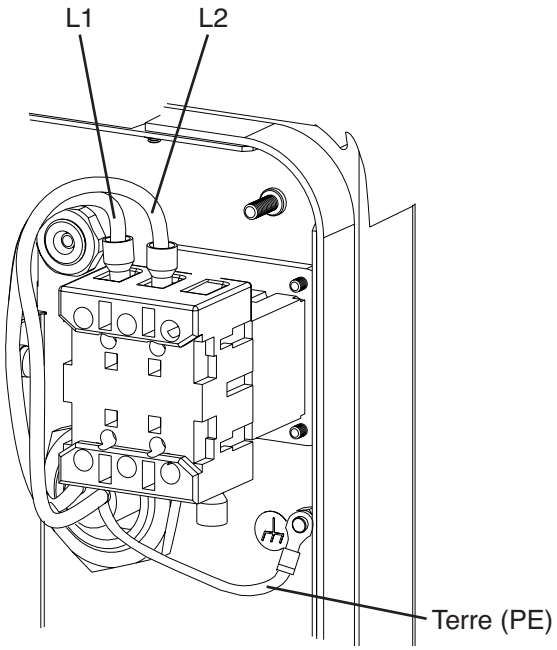
DANGER D'ÉLECTROCUTION

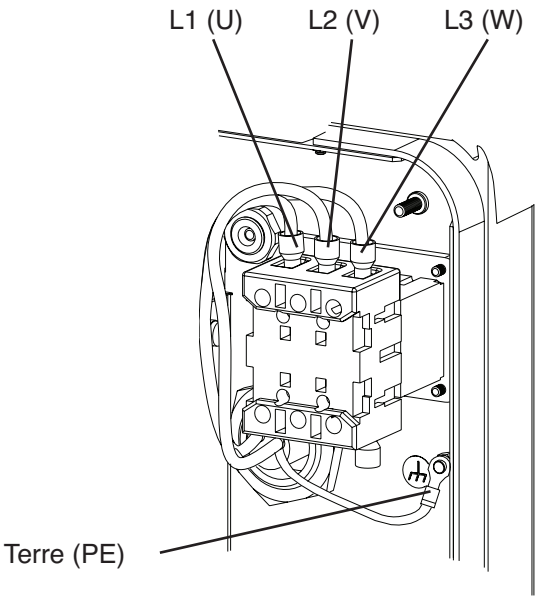
- **Exercer la plus grande prudence quand on travaille près des circuits électriques sous tension. Des tensions dangereuses sont présentes à l'intérieur de la source de courant et peuvent provoquer des blessures graves voire mortelles.**
- **Voir les avertissements à la page 3-7 avant de commencer.**

Remplacement du cordon d'alimentation

Déconnecter l'alimentation électrique et l'alimentation de gaz avant d'enlever le vieux cordon d'alimentation.

1. Faire passer le cordon d'alimentation neuf dans le serre-câble.
2. Placer les connexions du cordon d'alimentation selon les indications.
3. Serrer le serre-câble sur le cordon d'alimentation.
4. Installer le capot de la source de courant.
5. Reconnecter l'alimentation électrique et l'alimentation de gaz.





Monophasé

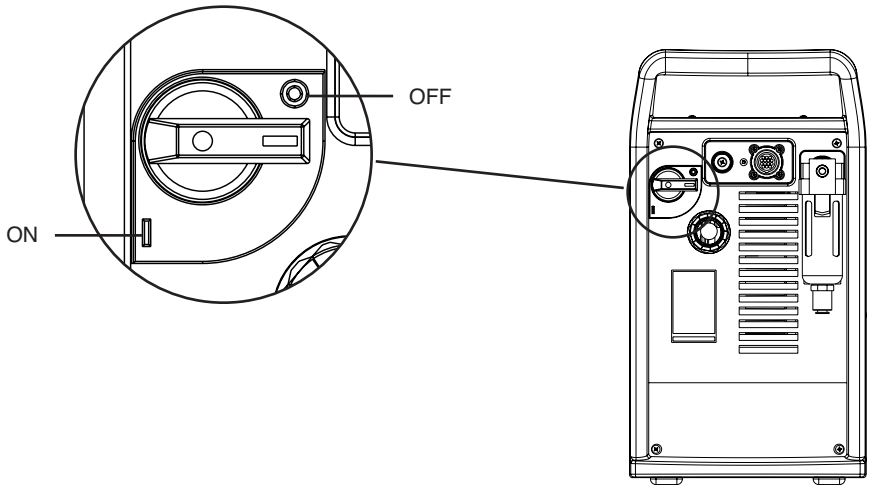
	Appareil standard
L1	Noir
L2	Blanc
Terre	Vert

Triphasé

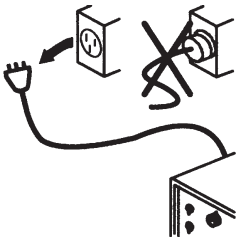
	Appareil standard	Appareil CE
L1	Noir	Noir (U)
L2	Blanc	Bleu ou gris (V)
L3	Rouge	Brun (W)
Terre	Vert	Vert/Jaune

Remplacement de la torche

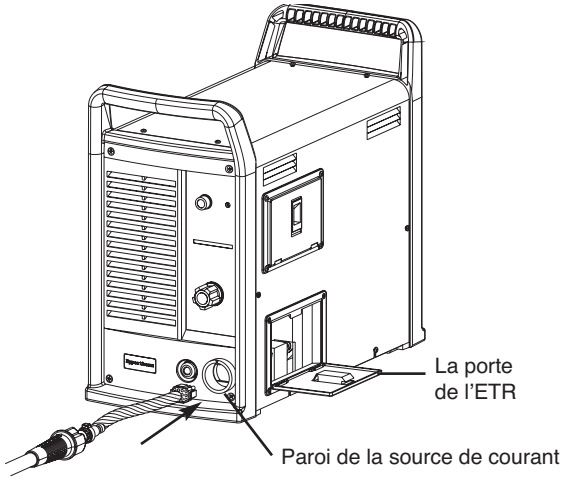
① Tourner l'interrupteur d'alimentation sur OFF (O).



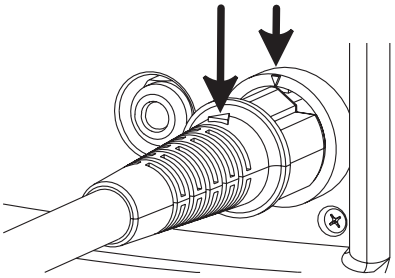
② Débrancher le cordon d'alimentation de la prise d'alimentation.



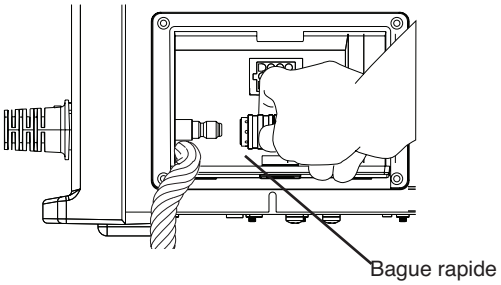
③ Ouvrir la porte ETR et faire passer le câble dans l'orifice.



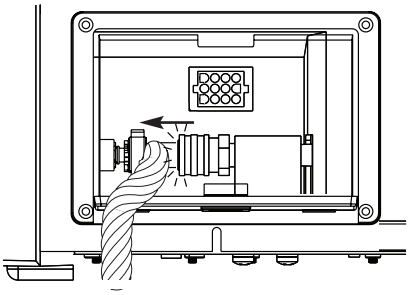
④ Aligner la marque du serre-câble sur la marque de la buse d'extrémité.



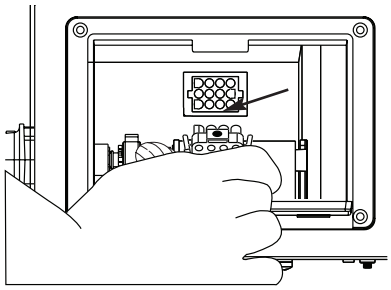
⑤ Tirer sur la bague rapide et faire passer le raccord de gaz du faisceau.



⑥ Repousser la bague rapide vers l'avant pour bloquer le raccord de gaz. S'assurer que le raccord de gaz est bien fixé.



⑦ S'assurer que le point rouge sur le connecteur est sur le dessus, puis brancher le connecteur électrique. Fermer la porte de l'ETR.



Remplacement de la cartouche filtrante

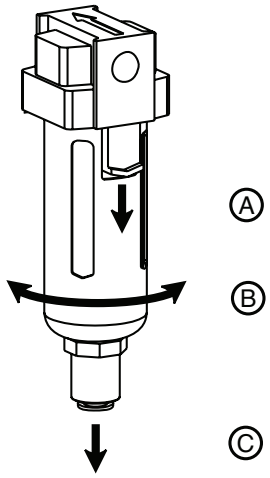
① Déconnecter l'alimentation électrique et arrêter le gaz d'alimentation. Démonter les cuvettes de filtre des filtres neufs et vieux.

A. Appuyer de façon continue sur la languette d'évacuation noire.

B. Faire tourner la cuvette du filtre dans l'une ou l'autre direction jusqu'à ce qu'il soit dégagé.

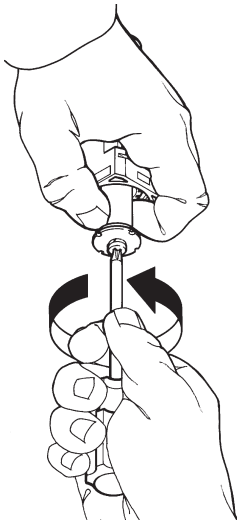
C. Tirer sur la cuve du filtre pour l'enlever. Ne pas jeter le joint torique. Si les joints toriques présentent des signes d'usure ou ont besoin d'être remplacés, vérifier que l'on a bien le joint torique correspondant au filtre. (Chaque filtre porte une étiquette sur le côté du corps du filtre.)

- Dans le cas des filtres AF30, utiliser le numéro de référence 011105.
- Dans le cas des filtres NAF3000, utiliser le numéro de référence 011094.



② Se servir d'un tournevis pour enlever la cartouche filtrante usée du boîtier du filtre. Puis installer la nouvelle cartouche filtrante.

Note : La cartouche filtrante ne doit pas tourner quand on desserre la vis.

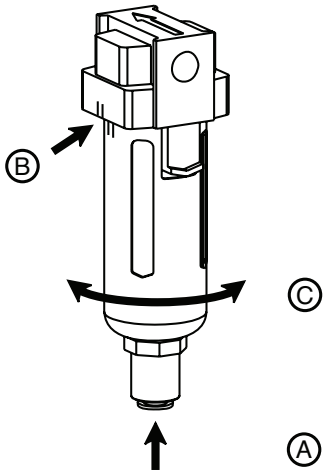


③ Remonter la cuvette du filtre sur la nouvelle cartouche filtrante.

A. Faire glisser la cuve du filtre sur la cartouche filtrante.

B. Aligner les marques de la cuve du filtre sur celles du corps du filtre.

C. Faire tourner la cuve du filtre jusqu'à ce qu'elle se bloque.

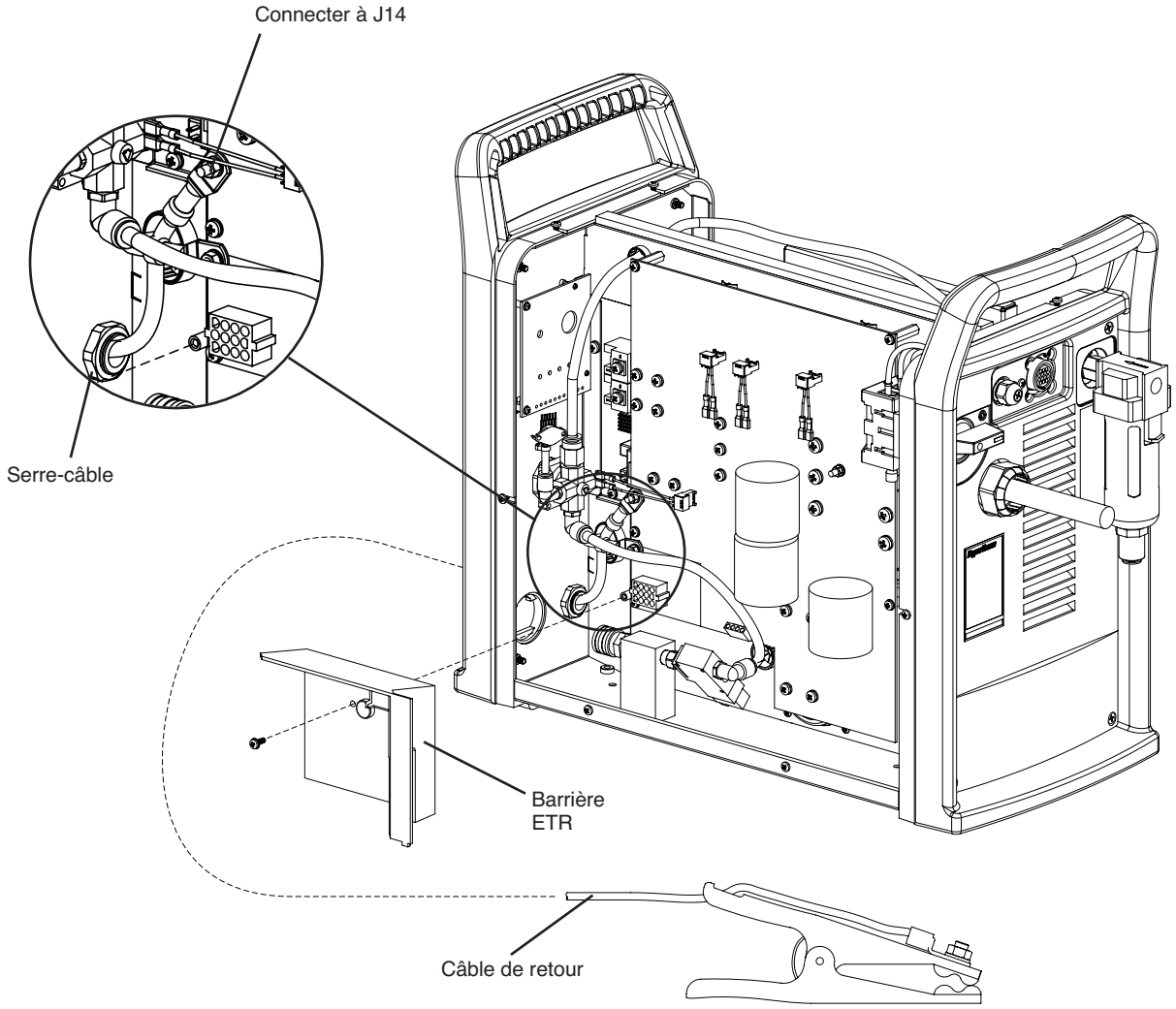


Remplacement du câble de retour

Débrancher l'alimentation électrique, l'alimentation de gaz et le faisceau de torche avant d'enlever le vieux câble de retour.

1. Placer le serre-câble sur la source de courant et le fixer avec un écrou.
2. Serrer le collier de serrage sur le câble.
3. Connecter le câble de retour au CI d'alimentation à J14. Serrer l'écrou à un couple de 12 kg/cm.
4. Placer la barrière ETR.
5. Installer le capot de la source de courant.

Attention: Il s'agit d'une connexion à haute tension. Elle doit être serrée au bon couple.



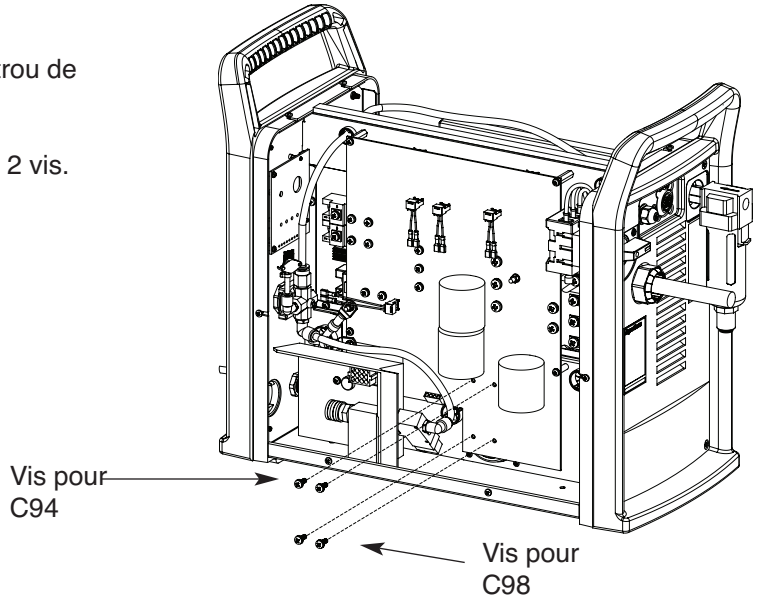
Remplacement du condensateur

Dépose

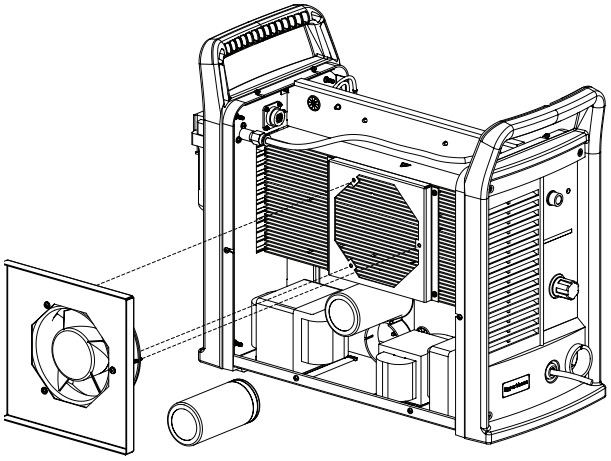
1. Déconnecter l'alimentation électrique et l'alimentation de gaz, puis déposer le capot de la source de courant.
2. Dévisser les deux vis qui fixent le condensateur (soit C94 ou C98) au CI.
3. Déposer le ventilateur.
4. Déposer le condensateur du côté ventilateur de la source de courant.

Installation

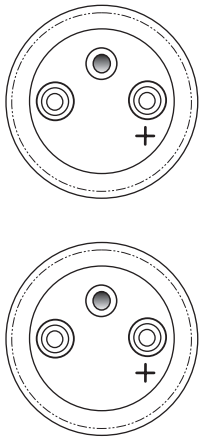
1. Aligner le trou de purge du condensateur sur le trou de visite sur le CI d'alimentation.
2. Monter le nouveau condensateur et le fixer avec 2 vis. Serrer les vis à un couple de 24 kg cm.
3. Installer le capot de la source de courant.



Enlever et installer les vis du côté du CI d'alimentation.



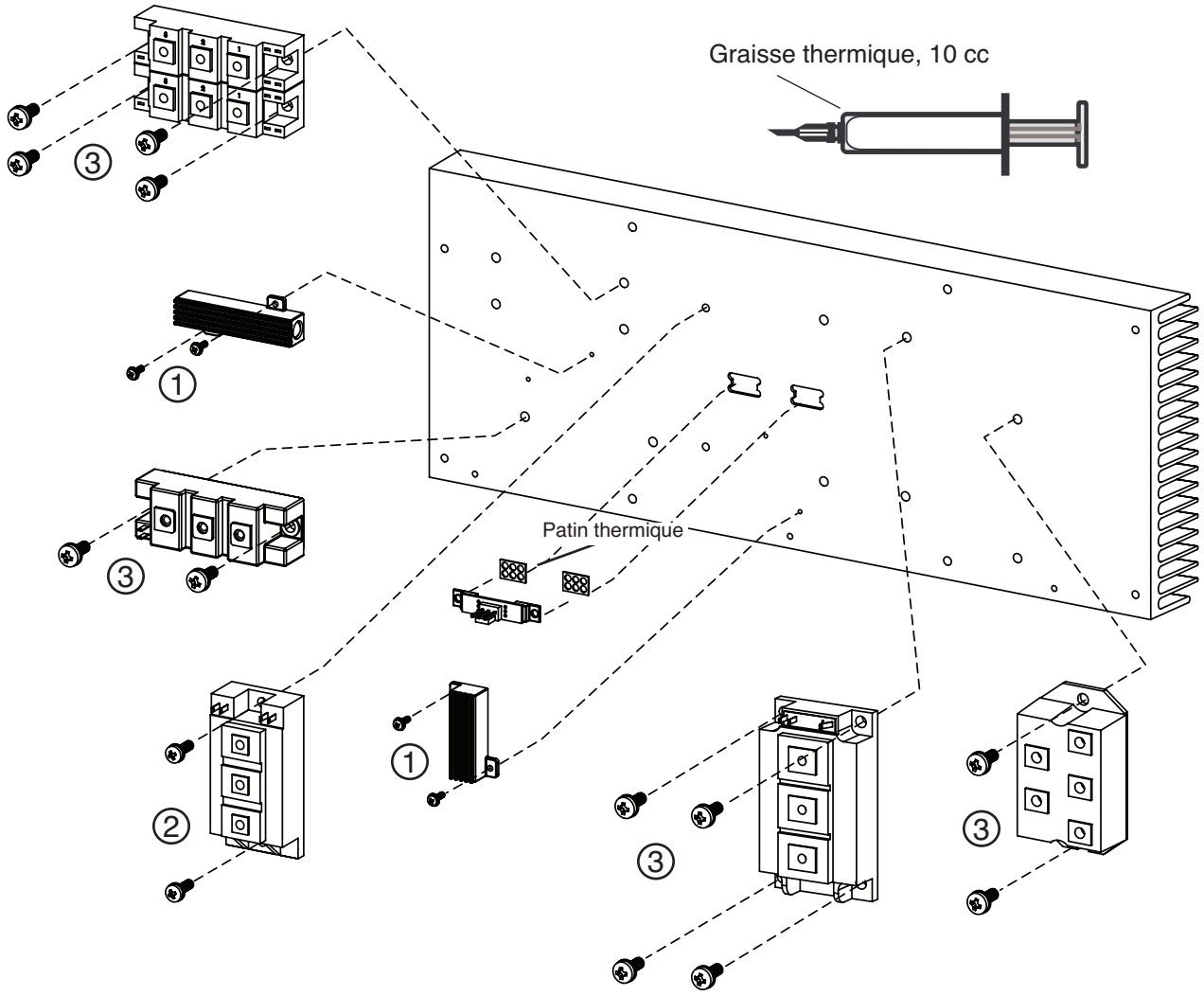
Enlever et poser des condensateurs du côté ventilateur.



Bonne installation

Remplacement des composants du dissipateur thermique

1. Installer les composants au dissipateur thermique comme on l'indique ci-après.
2. Utiliser des patins thermiques neufs sur le capteur de température.
3. Utiliser de la graisse thermique sur tous les composants. Passer une mince couche (3 mils ou une épaisseur équivalente à une feuille de papier) sur le composant, installer avec des vis et serrer au couple prescrit.
4. Resserrer après 2 minutes. Répéter jusqu'à ce que le couple soit maintenu.
5. Nettoyer le débordement de graisse du dissipateur thermique.



Notes:

① Appliquer de la graisse thermique et serrer à 9 kg cm.

② Appliquer de la graisse thermique et serrer à 23 kg cm.

③ Appliquer de la graisse thermique et serrer à 40 kg cm.

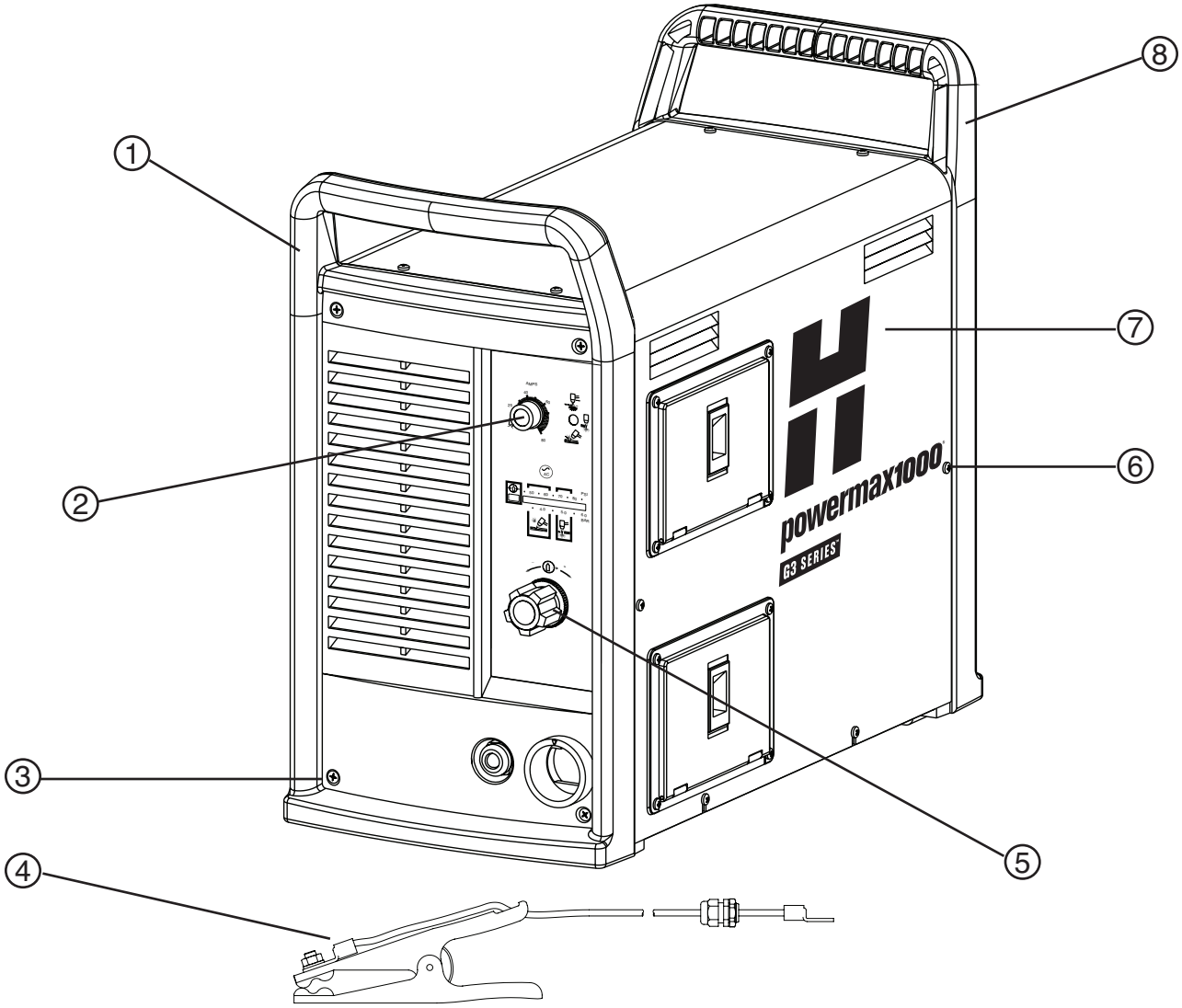
Section 4

NOMENCLATURE DES PIÈCES – SOURCE DE COURANT

Dans cette section :

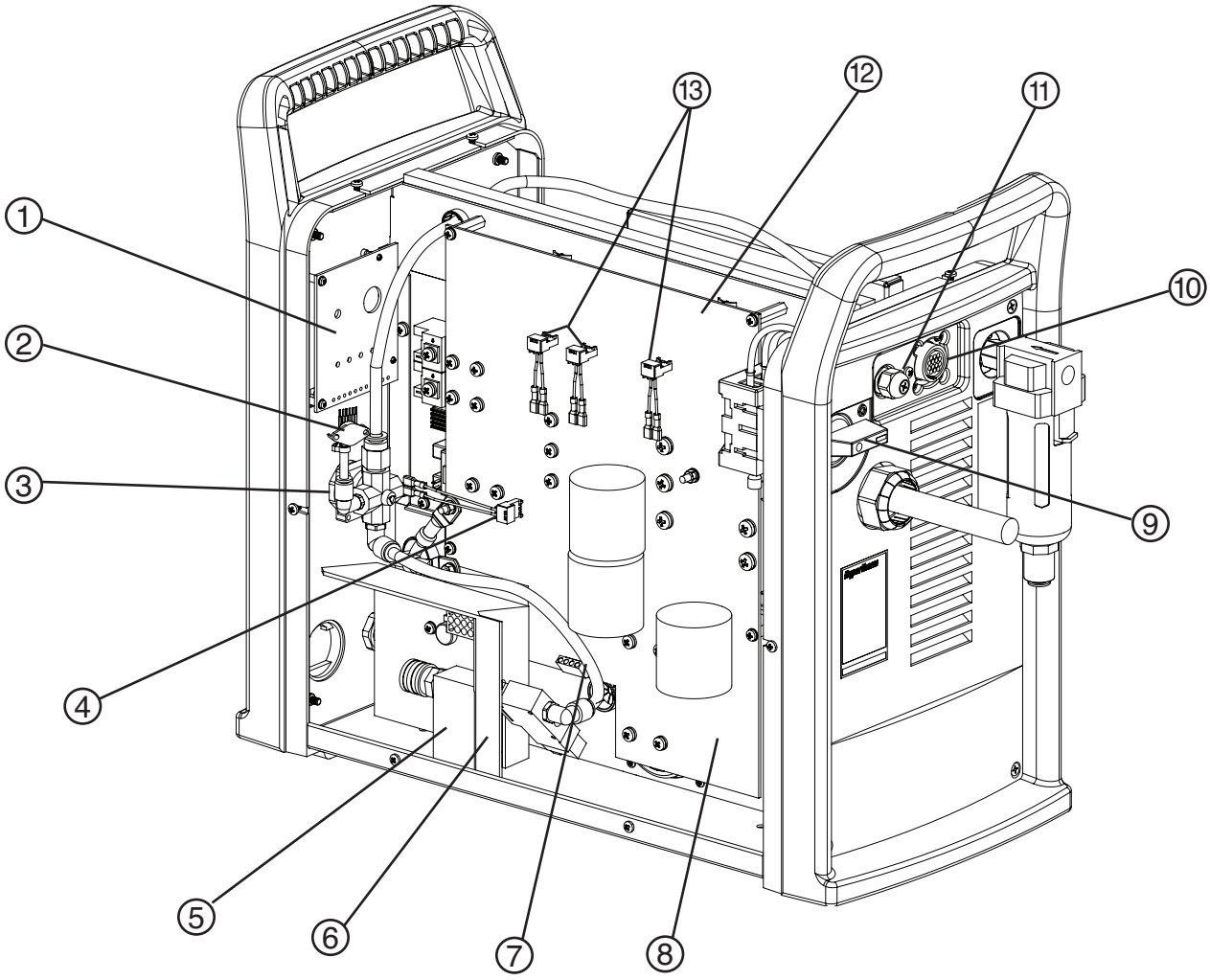
Extérieur 4-2
Intérieur côté droit 4-3
Intérieur arrière côté droit 4-4
Côté ventilateur intérieur 4-5
Dissipateur thermique 4-6
Pièces de rechange recommandées 4-7

Extérieur



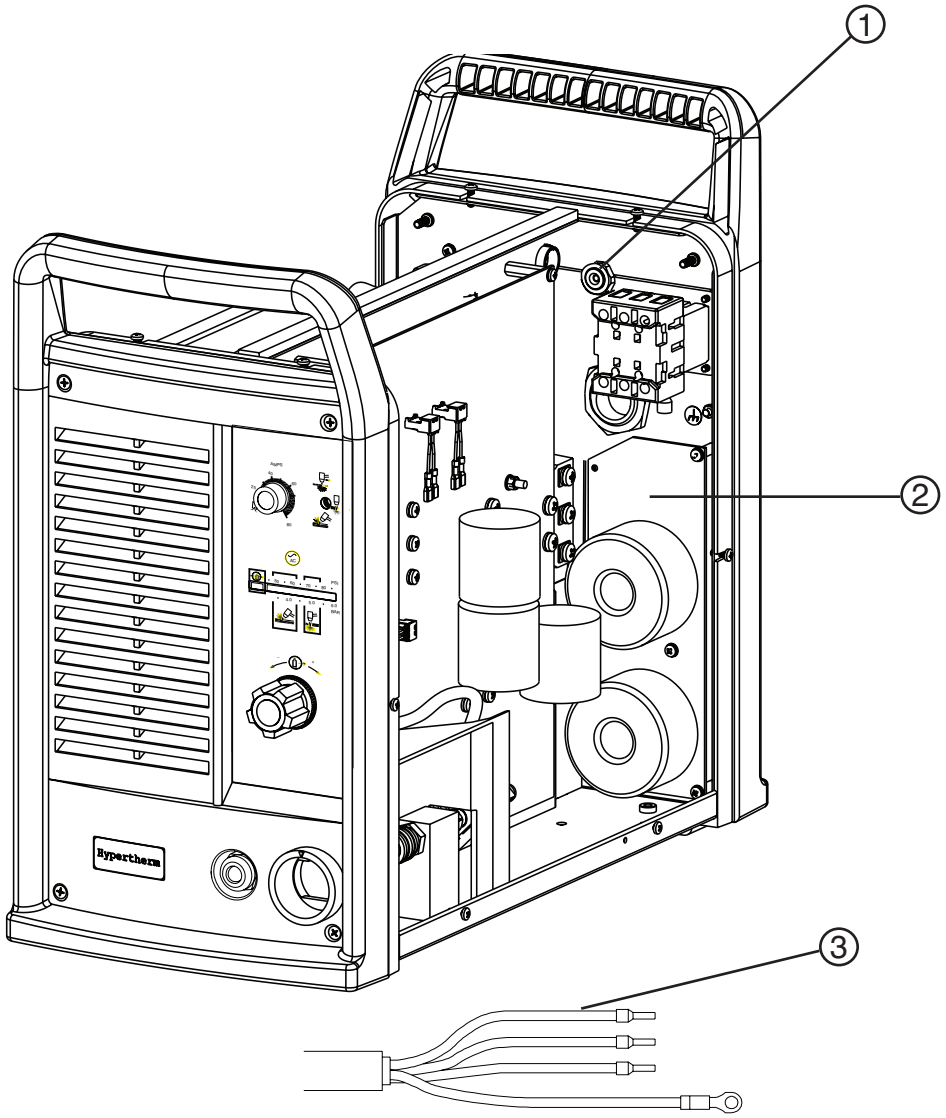
Article	Numéro de référence	Description	Qté
	128686	Kit: Labels, domestic	1
	128685	Kit: Labels, CE	1
1	128689	Kit: Front panel, domestic	1
	128687	Kit: Front panel, CE	1
2	008965	Current adjustment knob	1
3	128630	Kit: End panel screws	8
4	123645	Ground clamp	1
5	011096	Regulator knob	1
6	128629	Kit: Cover screws	12
7	128690	Kit: Power supply cover with labels, domestic	1
	128688	Kit: Power supply cover with labels, CE	1
8	128973	Kit: Rear panel	1

Intérieur côté droit



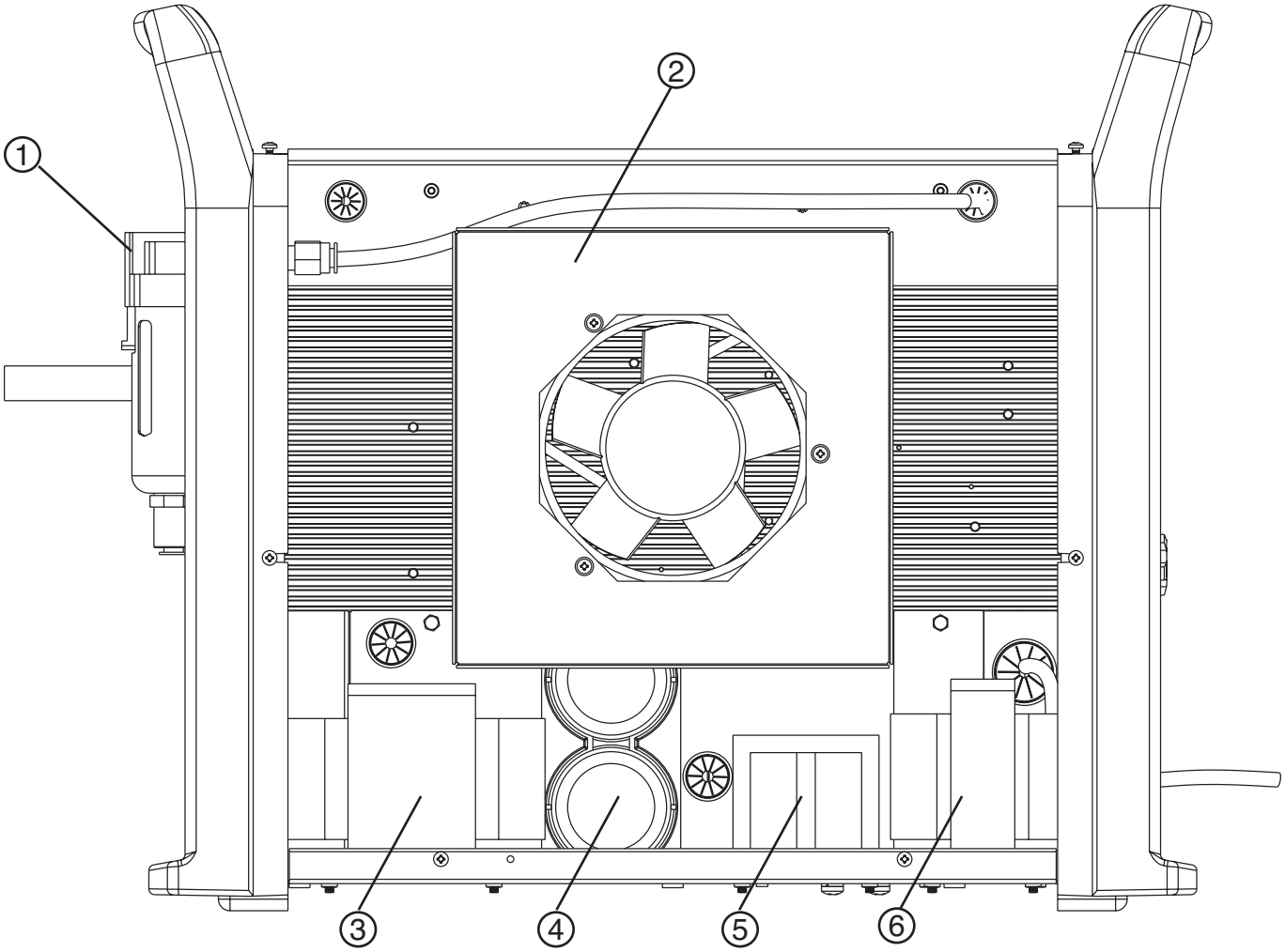
Article	Numéro de référence	Description	Désignation	Qté
1	128701	Kit: Control board, domestic	PCB3	1
	128702	Kit: Control board, CE	PCB3	1
2	128659	Kit: Pressure sensor		1
3	128801	Kit: Pressure regulator		1
4	123604	Pilot arc IGBT cable		1
5	128622	Kit: Gas manifold with solenoid valve	V1	1
6	128628	Kit: ETR Box		1
7	046116	Tubing, 8mm OD, 6mm ID, nylon		3 ft.
8	128963	Kit: RCD resistor replacement (S/N < 1000-013717)		1
9	108211	On/Off Knob		1
10	128662	Kit: Machine interface		1
11	128665	Kit: Strain relief, arc voltage		1
12	128695	Kit: Power board	PCB2	1
13	123602	Gate drive cables		3

Intérieur arrière côté droit



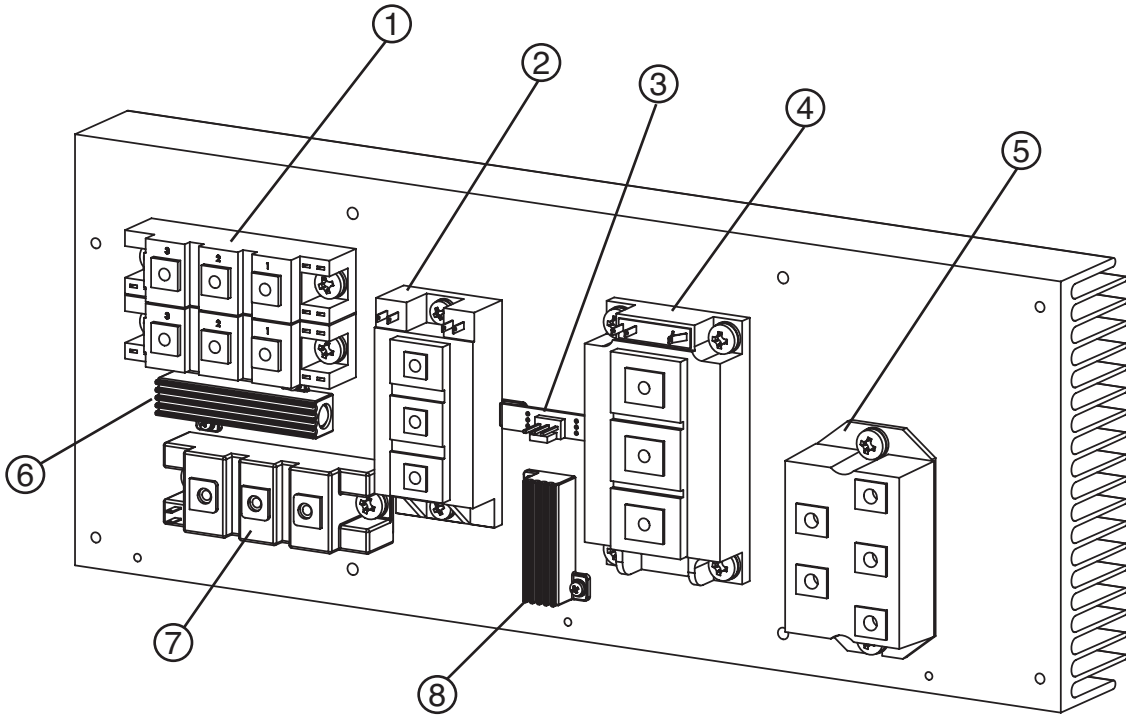
Article	Numéro de référence	Description	Désignation	Qté
1	128672	Kit: Power switch	S1	1
2	128706	Kit: EMI filter PCB, CE only	PCB1	1
3	128666	Kit: 8 ft (2.5 m) power cable, domestic 3PH		1
	128705	Kit: 8 ft (2.5 m) power cable, CE 3PH		1

Côté ventilateur intérieur



Article	Numéro de référence	Description	Désignation	Qté
1	128627	Kit: Filter		1
	011093	Air filter element		1
	011094	O-ring, NAF3000 filter		1
	011105	O-ring, AF30 filter		1
2	128707	Kit: Fan	M1	1
3	128693	Kit: Inductor, input choke	L2	1
4	128691	Kit: Capacitor	C94, C98	2
5	128692	Kit: Power transformer	T2	1
6	128694	Kit: Inductor, output choke	L1	1

Dissipateur thermique



Article	Numéro de référence	Description	Désignation	Qté
	127128	Thermal grease, 10 cc		1
1	128677	Kit: Output diode bridge	D25	1
2	128697	Kit: Inverter IGBT	Q6	1
3	128700	Kit: Temperature Sensor	PCB4	1
4	128708	Kit: PFC IGBT	Q7	1
5	128696	Kit: Input diode bridge	D24	1
6	128670	Kit: Snubber resister (7.5 Ω)		1
7	128699	Kit: Pilot arc IGBT	Q8	1
8	128669	Kit: Snubber resister (20 Ω)		1

Voir la Section 3, Remplacement du dissipateur thermique pour les spécifications du couple.

Pièces de rechange recommandées

Numéro de référence	Description	Référence de la page
008965	Current adjustment knob	4-2
128701	Kit: Control board, domestic	4-3
128702	Kit: Control board, CE	4-3
128659	Kit: Pressure sensor	4-3
128801	Kit: Pressure regulator	4-3
128622	Kit: Gas manifold with solenoid valve	4-3
123645	Work cable with clamp, 15 ft (4.6 m)	4-3
128695	Kit: Power board	4-3
128963	Kit: RCD resistor replacement (S/N < 1000-013717)	4-3
128672	Kit: Power switch	4-4
128706	Kit: EMI Filter PCB, CE only	4-4
128627	Kit: Filter	4-5
011093	Air filter element	4-5
011094	O-ring, NAF3000 filter	4-5
011105	O-ring, AF30 filter	4-5
128707	Kit: Fan	4-5
128691	Kit: Capacitor	4-5
127128	Thermal grease, 10 cc	4-6
128677	Kit: Output diode bridge	4-6
128697	Kit: Inverter IGBT	4-6
128708	Kit: PFC IGBT	4-6
128696	Kit: Input diode bridge	4-6
128699	Kit: Pilot arc IGBT	4-6

Section 5

NOMENCLATURE DES PIÈCES – TORCHE ET CONSOMMABLES

Dans cette section :

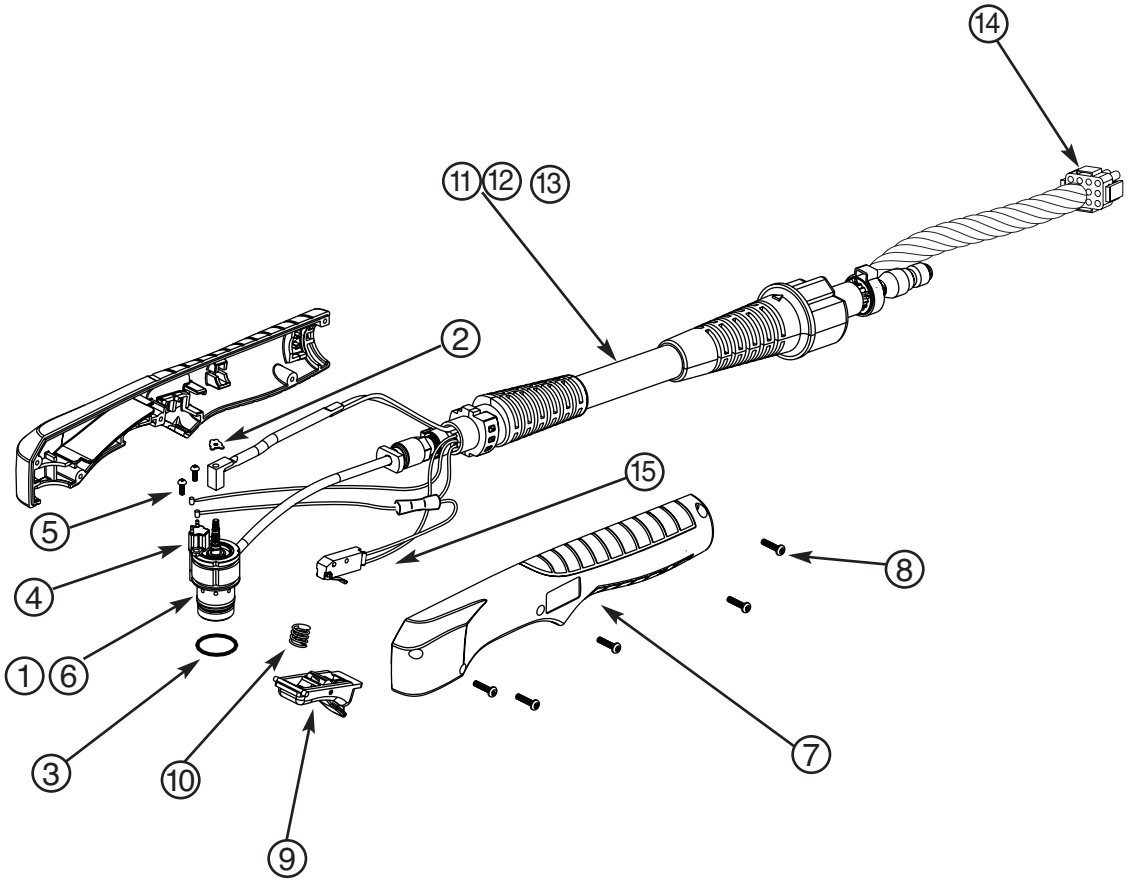
Torche manuelle T60 5-2
Torche machine T60M 5-4
Configurations des consommables de la T60 5-6
Configurations des consommables de la T60M.....5-7
Pièces de rechange recommandées 5-8

Torche manuelle T60

Article	Numéro de référence	Description	Qté
	083172*	T60 hand torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead	
	083171*	T60 hand torch assembly with 50 ft (15.2 m) lead	
	083208*	T60 hand torch assembly with 75 ft (22.5 m) lead	
1	128564	Kit: T60 torch main body replacement	1
2	027889	Retaining clip	1
3	058519	O-ring	1
4	128639	Kit: Cap-off sensor replacement	1
5	075571	Cap-off sensor screws	2
6	128521	Kit: T60/T60M torch head repair kit	1
7	128644	Kit: T60 torch handle replacement	1
8	075586	Handle screws	5
9	002244	Safety trigger	1
10	027254	Spring	1
11	128681	Kit: T60 25 ft (7.6 m) torch lead replacement	1
12	128682	Kit: T60 50 ft (15.2 m) torch lead replacement	1
13	128893	Kit: T60 75 ft (22.5 m) torch lead replacement	1
14	128638	Kit: ETR connector replacement	1
15	128642	Kit: T60 Start switch replacement	1

* L'ensemble supérieur comprend les consommables suivants (voir les *Configurations des consommables de la T60* qui donne les descriptions des pièces consommable) :

120926	Electrode	1
120925	Swirl ring	1
120928	Retaining cap	1
120929	Shield	1
120931	Nozzle	1

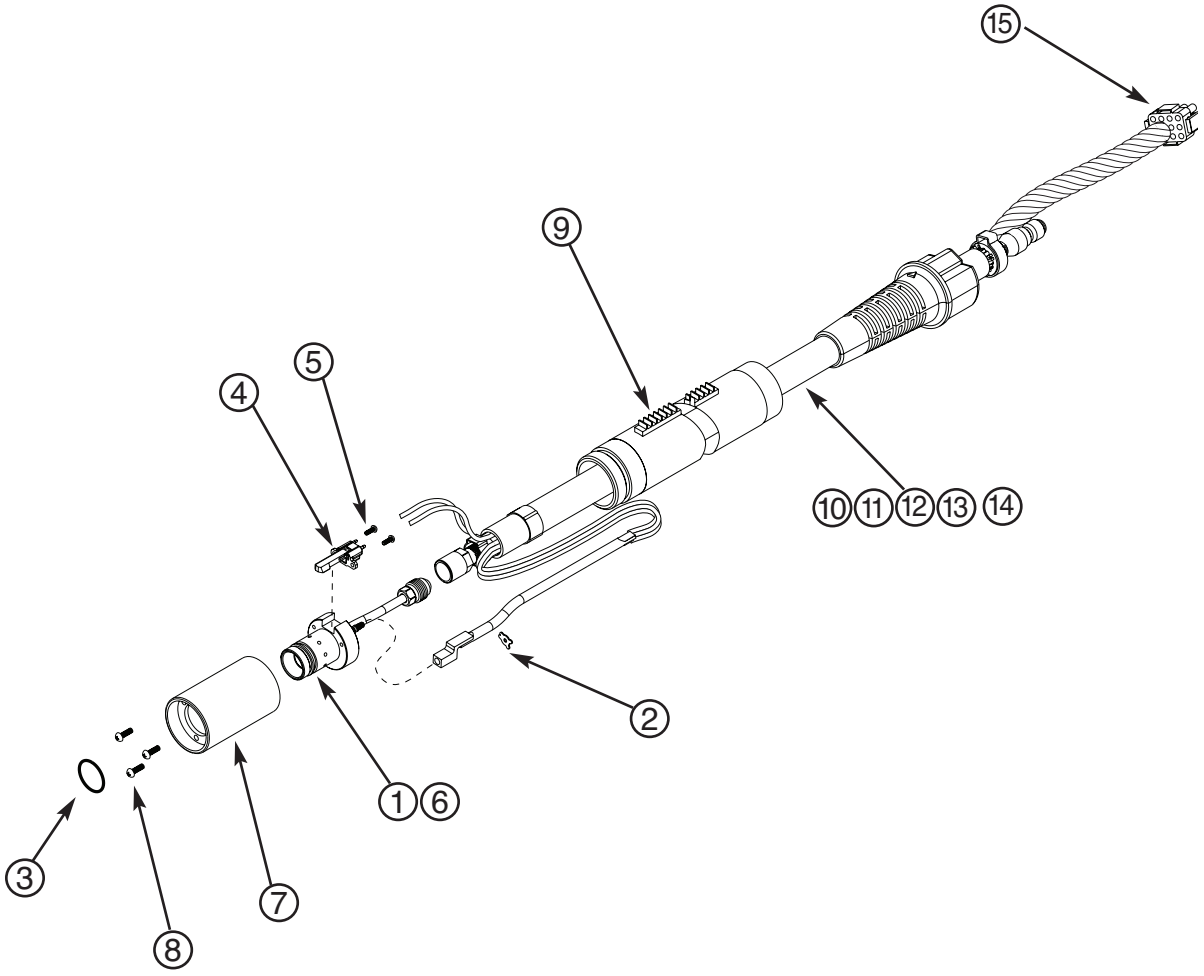

14
11
12
13
2
15
5
8
4
1
6
7
3
10
9

Torche machine T60M

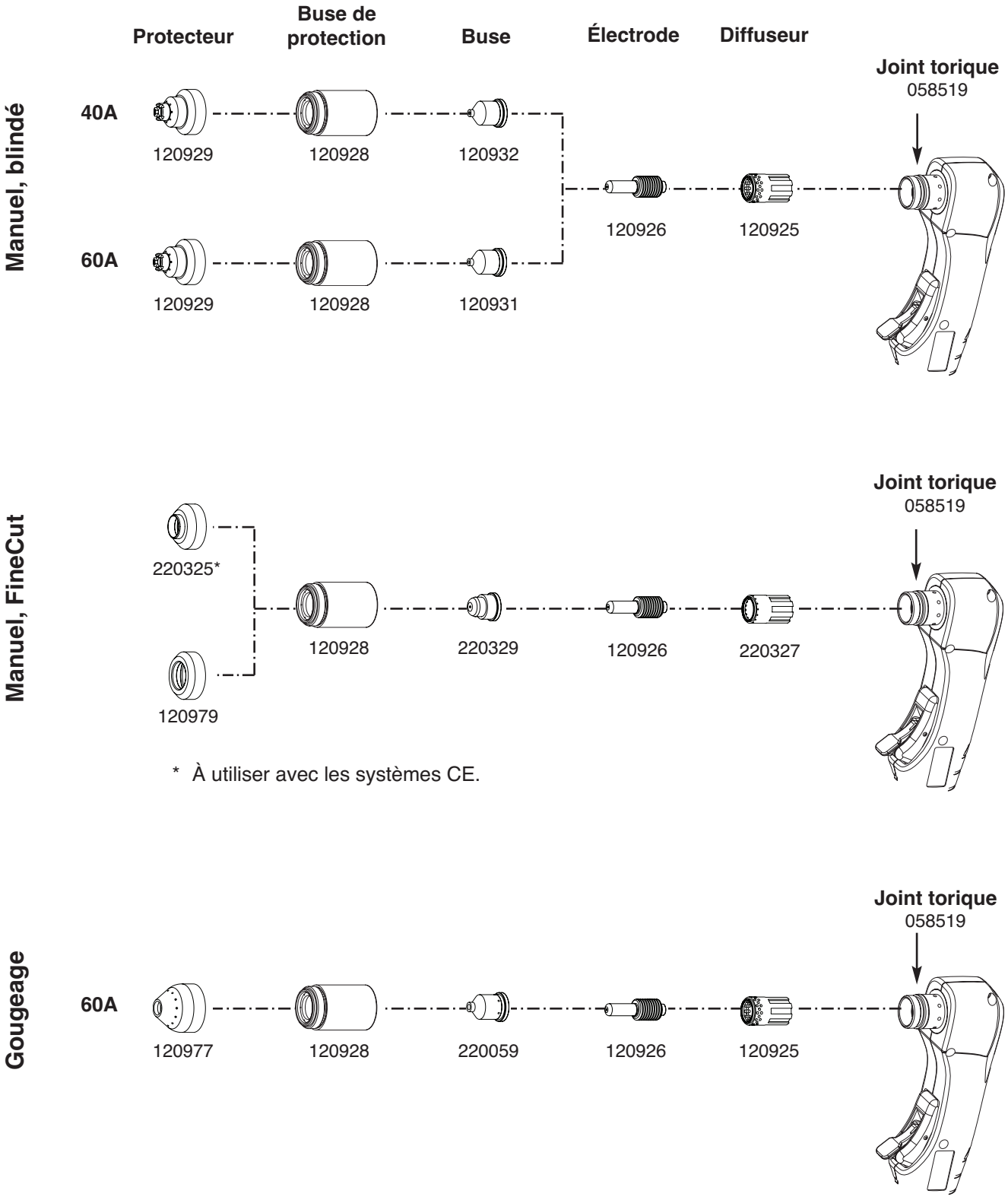
Article	Numéro de référence	Description	Qté
	083175*	T60M machine torch assembly with 15 ft (4.6 m) lead	
	083174*	T60M machine torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead	
	083176*	T60M machine torch assembly with 35 ft (10.7 m) lead	
	083177*	T60M machine torch assembly with 50 ft (15.2 m) lead	
	083209*	T60M machine torch assembly with 75 ft (22.5 m) lead	
1	128640	Kit: T60M torch main body replacement	1
2	027889	Retaining clip	1
3	058519	O-ring	1
4	128639	Kit: Cap sensor replacement	1
5	075571	Cap sensor screws	2
6	128521	Kit: T60/T60M torch head repair	1
7	128643	Kit: T60M Torch Mounting Sleeve Replacement	1
8	075004	Torch mounting screws	3
9	128710	Torch positioning sleeve	1
10	128634	Kit: 15 ft (4.6 m) torch lead replacement	1
11	128633	Kit: 25 ft (7.6 m) torch lead replacement	1
12	128635	Kit: 35 ft (10.7 m) torch lead replacement	1
13	128641	Kit: 50 ft (15.2 m) torch lead replacement	1
14	128894	Kit: 75 ft (22.5 m) torch lead replacement	1
15	128638	Kit: ETR connector replacement	1
	128645	Kit: T60M Torch mounting (for reassembly after installation)	1

* L'ensemble supérieur comprend les consommables suivants (voir les *Configurations des consommables de la T60M* qui donne les descriptions des pièces consommable) :

120926	Electrode	1
120925	Swirl ring	1
120928	Retaining cap	1
120930	Shield	1
120931	Nozzle	1

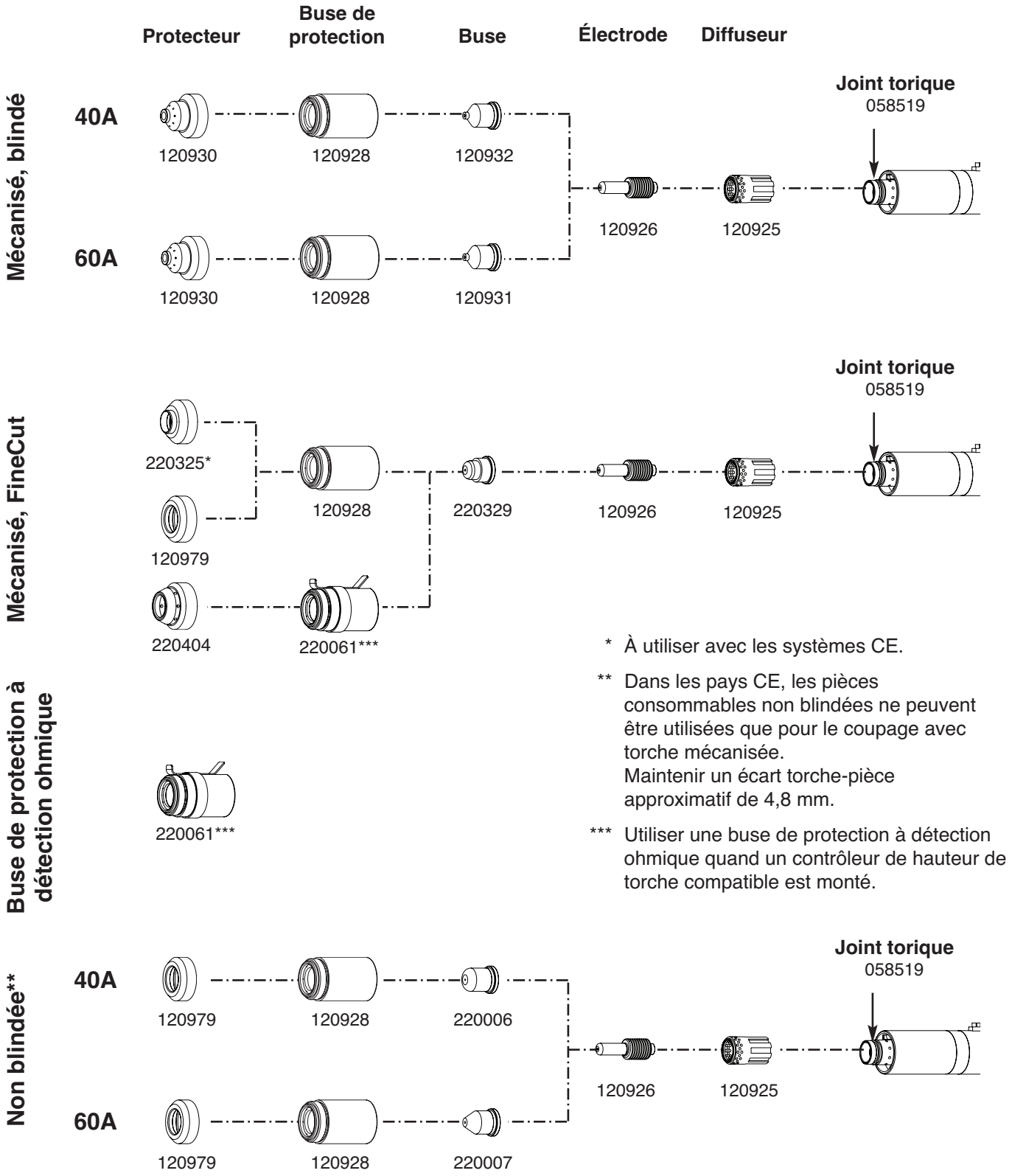

15
9
5
4
10 11 12 13 14
2
1 6
3
7
8

Configurations des consommables de la T60



* À utiliser avec les systèmes CE.

Configurations des consommables de la T60M



* À utiliser avec les systèmes CE.

** Dans les pays CE, les pièces consommables non blindées ne peuvent être utilisées que pour le coupage avec torche mécanisée.
Maintenir un écart torche-pièce approximatif de 4,8 mm.

*** Utiliser une buse de protection à détection ohmique quand un contrôleur de hauteur de torche compatible est monté.

Pièces de rechange recommandées

Numéro de référence	Description
058519	Torch o-ring
027055	Silicone lubricant, 1/4 oz. tube
128644	Kit: T60 torch handle replacement
128638	Kit: ETR connector replacement
075586	T60 torch handle screw (5 required)
002244	T60 torch trigger assembly with spring
027254	Replacement trigger spring, T60
128642	Kit: T60 start switch replacement
128564	Kit: T60 hand torch main body replacement
128640	Kit: T60M machine torch main body replacement
128639	Kit: T60/T60M torch cap sensor replacement
128888	Kit: FineCut consumables
128889	Kit: FineCut consumables – CE
083172	T60 hand torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead
083175	T60M machine torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead

Section 6

SCHÉMAS DE CÂBLAGE

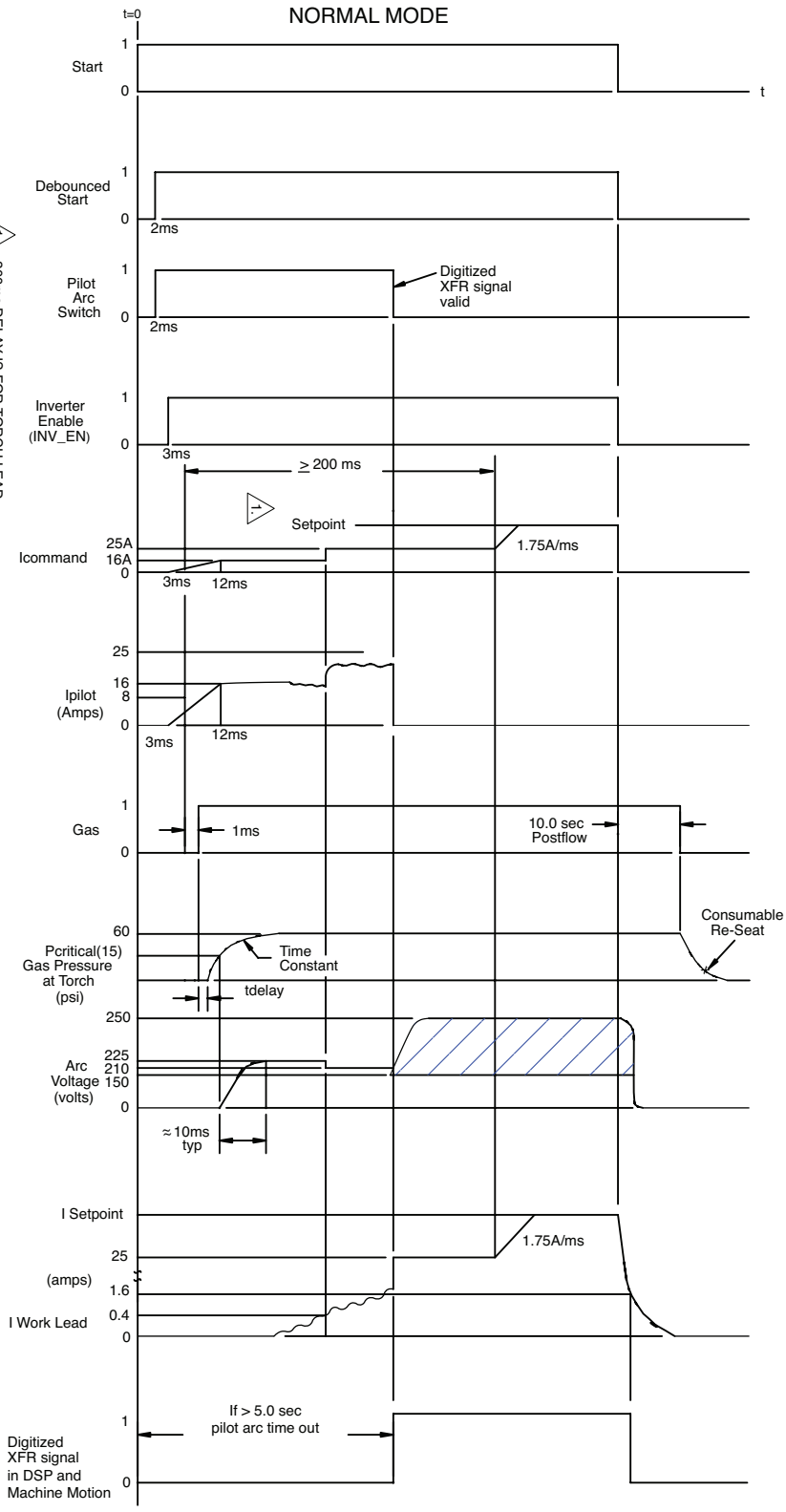
Dans cette section :

Schémas de correspondance 6-2
Schémas de câblage 6-5

I pilot	I cut min	I cut max	
16/25	25	80	80A UNIT
14/20	20	60	60A UNIT

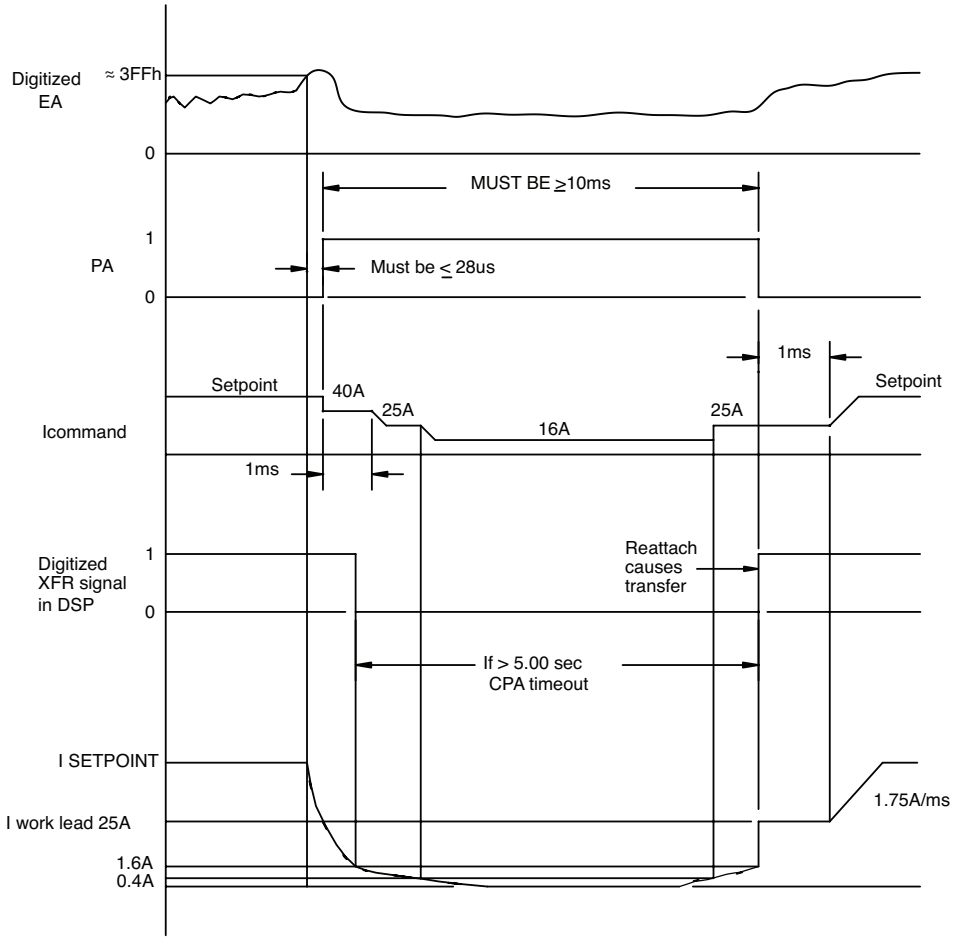
Torch Lead Length(feet)	tdelay (msec)	Time Constant (msec)
50	50	250

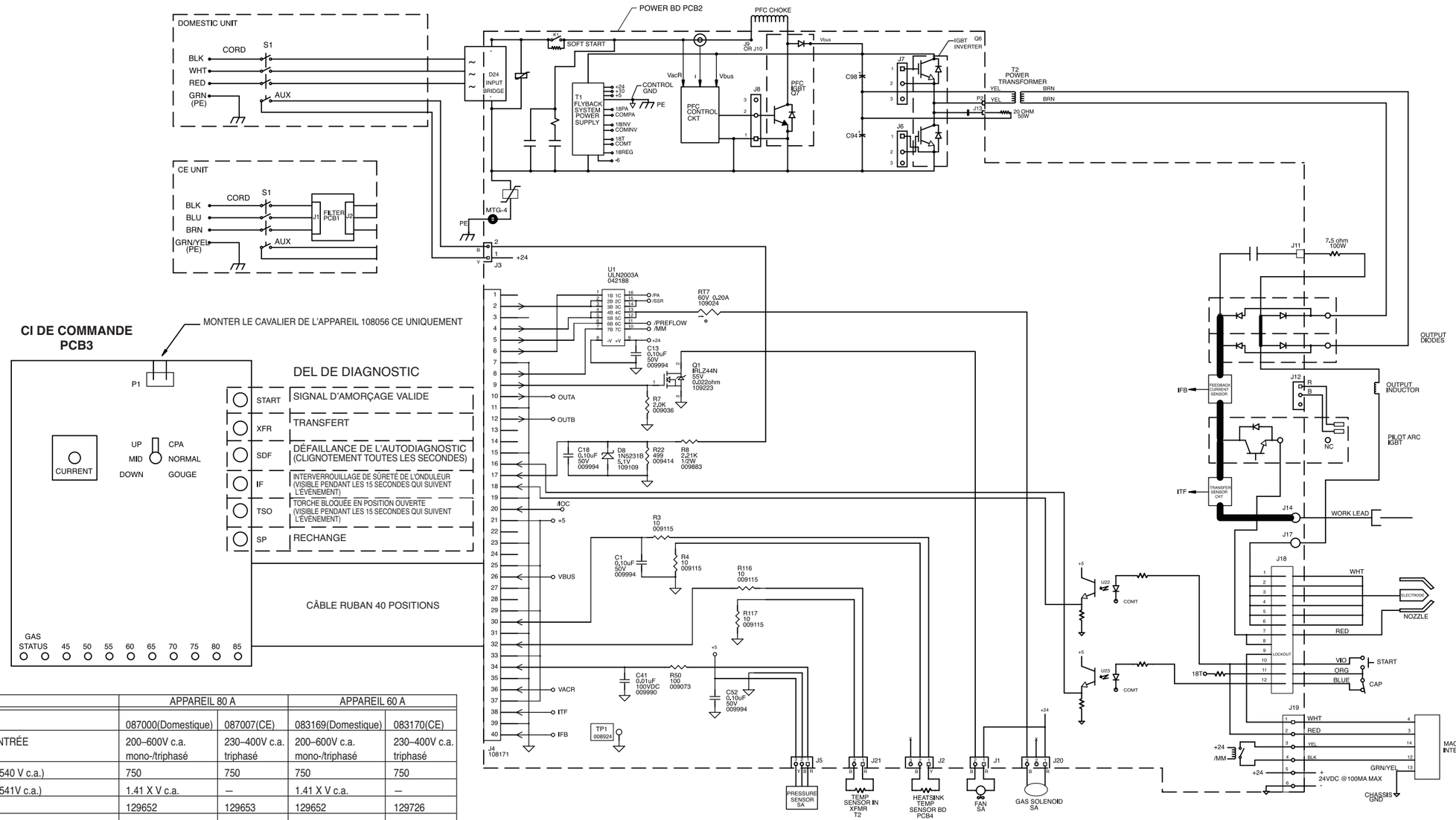
1. 200ms DELAY IS FOR TORCH LEAD PRESSURIZATION.
2. CURRENT (I) VALUES SHOWN FOR 80A UNIT.
3. RoHS/WEEE COMPLIANT AND OTHER REGULATORY REQUIREMENTS PER HYPERTHERM P/N 048266.



CPA OPERATION

NOTE: UNIT IS ALREADY IN TRANSFER MODE





	APPAREIL 80 A		APPAREIL 60 A	
	087000(Domestique)	087007(CE)	083169(Domestique)	083170(CE)
TENSION D'ENTRÉE	200–600V c.a. mono-/triphasé	230–400V c.a. triphasé	200–600V c.a. mono-/triphasé	230–400V c.a. triphasé
Vbus (V c.a. < 540 V c.a.)	750	750	750	750
Vbus (V c.a. < 541V c.a.)	1.41 X V c.a.	—	1.41 X V c.a.	—
CORDON	129652	129653	129652	129726
GROUPE DE FILS	123607	129683	129732	129739
CÂBLE D'INTERFACE MACHINE	123603	123603	123603	123603
INTERRUPTEUR D'ALIMENTATION (S1)	003206	003206	005257	005257
FILTRE (PCB1)	—	041660	—	041773
CI D'ALIMENTATION (PCB2)	041667	041667	041746	041746
CI DE COMMANDE (PCB3)	041663	041707	041709	041710
CAPTEUR DE TEMPÉRATURE (PCB4)	041723	041723	041713	041713
SCHÉMAS DE CORRESPONDANCE	013341	013341	013341	013341

NOTES:
1. PIN 6 IS KEYING FEATURE ON 60A
2. PIN 9 IS LOCKOUT FEATURE

MATERIAL

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

Hypertherm
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

		SCALE	SHEET
		1=1	1 OF 1