

HyPerformance™ Plasma HPR130™

Manuell-Gas
Betriebsanleitung
804571 – Revision 5

Hypertherm®

HyPerformance Plasma
HPR130 Manuell-Gas

Betriebsanleitung

Deutsch / German

Revision 5 – September, 2005

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com

© Copyright 2005 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte vorbehalten

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife und Command THC sind Markenzeichen der Hypertherm, Inc., die in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern registriert sein können.

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, LLC
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03755 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) Consulting 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
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
1952-14 Yata-Natsumegi
Mishima City, Shizuoka Pref.
411-0801 Japan
81 0 559 75 7387 Tel
81 0 559 75 7376 Fax

HYPERTHERM BRASIL LTDA.
Rua Jati, 33
CEP 07180-350 Cumbica
Guarulhos, SP - Brasil
55 11 6482 1087 Tel
55 11 6482 0591 Fax

EINLEITUNG
Die von Hypertherm mit CE-Kennzeichnung versehenen Ausrüstungen wurden gemäß der Norm EN50199 hergestellt. Um sicherzustellen, daß die Anlage auf kompatible Weise mit anderen Radio(frequenz)- und elektronischen Anlagen zusammenarbeitet, sollte sie entsprechend den nachfolgend aufgeführten Informationen installiert und eingesetzt werden, um elektromagnetische Kompatibilität zu erreichen.

Die in der EN50199 verlangten Limits könnten ungenügend sein, die Interferenz auszuschließen, wenn sich die betroffene Anlage in geringer Entfernung befindet oder in hohem Maße empfindlich ist. In solchen Fällen kann es erforderlich sein, andere Maßnahmen zu ergreifen, um die Interferenz zu verringern.

Diese Plasmaanlage sollte nur im gewerblichen Bereich eingesetzt werden. Es könnte sich schwierig gestalten, im Privatbereich elektromagnetische Kompatibilität sicherzustellen.

INSTALLATION UND EINSATZ
Der Bediener ist für die Installation und den Einsatz der Plasmaanlage gemäß den Anweisungen des Herstellers verantwortlich. Sollten elektromagnetische Störungen festgestellt werden, liegt es in der Verantwortlichkeit des Bedieners, die Situation mit der technischen Unterstützung des Herstellers zu lösen.

In einigen Fällen kann die Abhilfe einfach in der Erdung des Schneidschaltkreises liegen, siehe hierzu Erdung des Werkstückes. In anderen Fällen kann die Konstruktion einer elektromagnetischen Abschirmung in Form eines Gehäuses für Stromquelle und Tisch, komplett mit den dazugehörigen Eingangsfiltern, erforderlich sein. In allen Fällen müssen die elektromagnetischen Störungen auf einen Grad gebracht werden, bei dem sie sich nicht länger störend auswirken.

EINSCHÄTZUNG DES BEREICHES
Vor Installation der Anlage ist vom Bediener eine Einschätzung möglicher elektromagnetischer Probleme im Umgebungsbereich vorzunehmen. Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

a. Andere Versorgungskabel, Steuerkabel, Signal- und Telefonkabel: über, unter und in der Nähe der Schneidanlage.

b. Radio- und TV-Sende- und Empfangsgeräte.

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

d. Sicherheitskritische Anlagen: zum Beispiel Schutz- und Industrieanlagen.

e. Gesundheit der Personen in der Nähe: zum Beispiel Herzschrittmacher und Hörgeräte.

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

g. Störsicherheit anderer Geräte in der Umgebung. Der Bediener hat sicherzustellen, daß andere im Einsatz befindliche Geräte kompatibel sind. Hierfür können zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sein.

h. Tageszeit, zu der Schneid- oder andere Tätigkeiten auszuführen sind.

Die zu berücksichtigende Größe des Umgebungsbereiches ist abhängig von der Gebäudestruktur und andere Tätigkeiten, die vorgenommen werden. Der Umgebungsbereich kann möglicherweise die Geländegrenzen überschreiten.

METHODEN ZUR EMISSIONSREDUZIERUNG
Hauptstromanschluß
Die Schneidanlage sollte entsprechend den Herstellerempfehlungen angeschlossen werden. Sollten Funkstörungen auftreten, kann es notwendig sein, zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, wie die Filtrierung des Hauptstromanschlusses. Das Stromkabel den fest installierten Schneidanlage sollte zur Abschirmung in einem Metallkanal oder ähnlichern verlegt sein. Die elektrische Abschirmung sollte komplett auf der ganzen Länge erfolgen. Die Abschirmung sollte an die Schneid-Hauptversorgung angeschlossen werden, damit ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Kanal und der Schneidstromzufuhr-Ummantelung aufrechterhalten wird.

Wartung der Schneidanlage
Die Schneidanlage sollte routinemäßig entsprechend den Herstellerempfehlungen gewartet werden. Alle Zugangs- und Wartungstüren und -abdeckungen müssen geschlossen und ordnungsgemäß befestigt sein, wenn die Anlage in Betrieb ist. Die Schneidanlage sollte in keiner Weise verändert werden, mit Ausnahme der Änderungen und Anpassungen, die in den Herstelleranweisungen enthalten sind. Insbesondere sind die Funkenstrecken und Lichtbogenauftreff- und stabilisierungseinrichtungen entsprechend den Herstellerempfehlungen anzupassen und zu warten.

Schneidtische
Die Schneidtische sind so kurz wie möglich auszurichten und sollten nahe beieinander aufgestellt werden und auf Bodenhöhe oder nahe Bodenhöhe zu betreiben.

Potentialausgleich
Der Ausgleich aller Metallkomponenten der Schneidausrüstung selbst und in deren Nähe ist in Betracht zu ziehen. Jedoch erhöhen Metallkomponenten mit Potentialausgleich am Werkstück für den Bediener die Gefahr des elektrischen Schlages, wenn diese Metallkomponenten und die Elektrode gleichzeitig berührt werden. Der Bediener muß von all diesen ausgeglichenen Metallkomponenten isoliert sein.

Erdung des Werkstückes
In Fällen, in denen das Werkstück aus Gründen der elektrischen Sicherheit nicht mit der Erdung verbunden ist, oder wegen seiner Größe oder Position nicht an der Erdung angeschlossen ist, z. B. bei Schiffsrümpfen oder Gebäude-Stahlkonstruktionen, kann der Anschluß des Werkstücks an die Erdung in einigen, jedoch nicht in allen Fällen die Emissionen verringern. Man muß Sorgfalt walten lassen, um vorzubeugen, daß die Erdung des Werkstücks das Verletzungsrisiko für die Bediener oder Beschädigung der anderen elektrischen Anlagen erhöht. Wo erforderlich, ist der Anschluß des Werkstücks an die Erdung in Form eines direkten Anschlusses des Werkstücks vorzunehmen, jedoch ist die Verbindung in einigen Ländern, in denen direkte Anschlüsse nicht erlaubt sind, zu erreichen, indem passende Kapazitäten gemäß den nationalen Bestimmungen gewählt werden.

Anmerkung: Der Schneidschaltkreis kann aus Sicherheitsgründen geerdet oder nicht geerdet werden. Die Veränderung der Erdungsanordnungen darf nur genehmigt werden von Personen mit entsprechender Kompetenz für den Zugriff und dem Einschätzungsvermögen, ob Änderungen die Verletzungsgefahr erhöhen, zum Beispiel, durch die Erlaubnis von parallelen Schneidstrom-Rückführpfaden, die die Erdungsschaltkreise anderer elektrischer Anlagen beschädigen können. Weitere Richtschnuren sind in IEC/TS 62081 Lichtbogenschweißanlagen-Installation und -Betrieb enthalten.

Entstörung und Abschirmung
Ausgewählte Entstörung und Abschirmung anderer Kabel und Anlagen im Umgebungsbereich können Interferenzprobleme mildern. Die Entstörung der gesamten Plasmaschneidanlage ist bei bestimmten Einsätzen in Betracht zu ziehen.

ACHTUNG

Hypertherm empfiehlt, für Ihr Hypertherm-System nur Original-Ersatzteile zu verwenden. Bei Schäden, die dadurch entstanden sind, dass keine Original-Ersatzteile verwendet wurden, prüft Hypertherm, ob Garantie gewährt werden kann oder nicht.

ACHTUNG

Sie sind für die ordnungsgemäße Nutzung des Produkts selbst verantwortlich. Hypertherm übernimmt keine Gewähr für die ordnungsgemäße Nutzung des Produkts in Ihrer Umgebung und kann dafür auch keine Garantie gewähren.

ALLGEMEIN

Hypertherm, Inc. garantiert, dass seine Produkte keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweisen, vorausgesetzt, Hypertherm wird (i) innerhalb eines Zeitraumes von zwei (2) Jahren ab dem Liefertag an Sie über einen Defekt an der Stromquelle informiert, ausgenommen sind Stromquellen der Powermax-Serie, für welche ein Zeitraum von drei (3) Jahren ab Lieferdatum an Sie gilt, und (ii) bezüglich eines Defekts am Brenner und Schlauchpaket innerhalb eines Zeitraumes von einem (1) Jahr ab Lieferdatum an Sie informiert. Von der Garantie ausgeschlossen sing Produkte, die fehlerhaft installiert, modifiziert oder auf sonstige Weise beschädigt wurden.

Sämtliche durch diese Garantie abgedeckten defekten Produkte werden von Hypertherm nach seiner eigenen Wahl unentgeltlich repariert, ersetzt oder angepasst. Voraussetzung hierzu ist die Rücksendung der Ware an die Geschäftsadresse von Hypertherm in Hanover, New Hampshire, oder an eine von Hypertherm autorisierte Reparaturwerkstatt. Rücksendungen werden nur angenommen, wenn sie vorher von Hypertherm autorisiert wurden – dies geschieht im Normalfall rasch und unbürokratisch – und wenn die Ware angemessen verpackt ist. Versicherungs- und Frachtkosten sowie alle sonstigen bei der Rücksendung anfallenden Kosten trägt der Absender. Hypertherm haftet außerdem nicht für Reparaturen, den Ersatz oder Neujustierungen von Produkten, die von dieser Garantie abgedeckt werden, außer für diese, die gemäß diesem Absatz angesprochen wurden oder für die Hypertherm zuvor eine schriftliche Einverständniserklärung abgegeben hat. **Die obigen Garantie-Bestimmungen sind verbindlich und gelten anstelle von allen anderen Garantie-Bestimmungen, seien sie ausdrücklich festgelegt, impliziert, gesetzlich festgelegt oder auf andere Weise in Bezug zu den Produkten oder den Resultaten, die sich aus der Nutzung dieser Produkte ergeben, ausgedrückt; sie gelten auch anstelle von allen implizierten Garantien oder Qualitäts-Bedingungen oder Aussagen zur Markt-Tauglichkeit oder zur Eignung für einen bestimmten Zweck oder bei Rechtsverletzungen. Das vorher Gesagte gilt einzig und allein als Rechtsmittel für alle Garantie-Verletzungen, die sich Hypertherm zuschulden kommen lässt.** Großhändler und Wiederverkäufer mögen andere oder zusätzliche Garantien anbieten, aber Großhändler und Wiederverkäufer sind nicht autorisiert, Ihnen zusätzlichen Garantieschutz zu gewähren oder Aussagen zu treffen, von denen behauptet wird, sie seien für Hypertherm verbindlich.

PATENTSCHUTZ

Außer in Fällen von Produkten, die nicht von Hypertherm hergestellt wurden oder die von einer (im juristischen Sinne) anderen Person als Hypertherm hergestellt wurden, die sich nicht strikt an die Spezifikationen von Hypertherm hielt, wird Hypertherm auf eigene Kosten Prozesse oder Verfahren führen oder beilegen, die gegen Sie mit der Begründung eingeleitet werden, dass die Verwendung eines Hypertherm-Produkts – und zwar die alleinige Verwendung dieses Produkts und nicht in Verbindung mit irgendeinem anderen Produkt, das nicht von Hypertherm geliefert wurde – ein Patent einer dritten Partei verletzt; dasselbe gilt auch bei Verletzungen in Fällen von Design-, Verarbeitungs- und Formelvorgaben oder von Kombinationen aus all diesem, die nicht von Hypertherm entwickelt wurden oder von denen behauptet wird, dass sie von Hypertherm entwickelt wurden. Verständigen Sie Hypertherm unverzüglich, sobald Sie erfahren, dass eine Klage gegen Sie angestrengt wird oder wenn Ihnen mit einer Klage in Verbindung mit einer solchen angeblichen Patentverletzung gedroht wird; Hypertherms Verpflichtung, Schadensersatz zu leisten, ist abhängig von Hypertherms alleiniger Kontrolle bei der Verteidigung des Anspruchs und der Kooperation und Unterstützung der beklagten Partei.

HAFTUNGS-BESCHRÄNKUNG

Hypertherm ist in keinem Fall Personen oder Körperschaften für zufällig verursachte Schäden, Folgeschäden, indirekte Schäden oder Schäden, die aus Strafen resultieren (inbegriffen – aber nicht darauf beschränkt – sind Gewinneinbrüche) haftbar. Dabei kommt es nicht darauf an, ob die Haftpflicht auf einem Vertragsbruch, einem Delikt, Erfolgshaftung, Garantie-Verletzungen, einem Versagen des eigentlichen Zweckes oder anderem basiert. Selbst wenn auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde, ist Hypertherm nicht haftbar.

HAFTUNGS-OBERGRENZE

In keinem Fall wird Hypertherms Haftpflicht-Leistung für eine Forderung, eine Klage, einen Prozess oder ein Verfahren, die aufgrund der Verwendung des Produktes oder daraus resultierender Folgen gemacht wird bzw. erhoben wird bzw. anstehen, im Ganzen die Summe übersteigen, die für die Produkte bezahlt wurde, die den Anlass für solche Forderungen geben. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Haftpflicht auf einem Vertragsbruch, einem Delikt, Erfolgshaftung, Garantie-Verletzungen, einem Versagen des eigentlichen Zweckes oder anderem basiert.

VERSICHERUNG

Sie sind dazu verpflichtet, Versicherungen in solchen Mengen und Arten abzuschließen bzw. jederzeit beizubehalten, und Sie sind weiter dazu verpflichtet, die Deckungssumme für Schadensansprüche genügend hoch und angemessen zu gestalten, dass Hypertherm, sollte es in Zusammenhang mit seinen Produkten zu Klagen kommen, so wenig wie möglich belastet wird.

NATIONALE UND LOKALE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

Die Nutzungsbestimmungen für nationale und lokale Wasserleitungs- oder elektrische Leitungssysteme haben Vorrang vor den Anweisungen, die dieses Handbuch enthält. Hypertherm wird **in keinem Fall** für Personen- oder Sachschäden haften, die von einer unsachgemäßen Nutzung dieser Systeme stammen oder die von unzulänglichen Arbeitspraktiken herrühren.

ÜBERTRAGUNG VON RECHTEN

Sie können etwaig verbliebene Rechte, die Sie hierunter noch haben, nur in Verbindung mit dem Verkauf all oder wesentlich all Ihrer Aktiva und all oder wesentlich all Ihres Aktienkapitals an einen interessierten Nachfolger übertragen. Dieser muss sich außerdem bereit erklären, alle Bedingungen und Auflagen dieses Garantie-Vertrages als verbindlich anzuerkennen.

Elektromagnetische Kompatibilität ..... **i**
Garantie ..... **ii**

Abschnitt 1 SICHERHEIT
Sicherheitsrelevante Informationen 1-2
Sicherheitsvorschriften einhalten 1-2
Gefahr Warnung Vorsicht 1-2
Plasmaschneiden kann Brände und Explosionen verursachen 1-2
Brandverhütung, Explosionsverhütung 1-2
Explosionsgefahr Argon-Wasserstoff und Methan 1-2
Wasserstoff-Verpuffung beim Aluminium-Schneiden 1-2
Elektrische Schläge sind lebensgefährlich 1-3
Verhütung von elektrischen Schlägen 1-3
Plasmaschneiden kann toxischen Schneidrauch erzeugen 1-3
Ein Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen 1-4
Kontaktstartbrenner 1-4
Lichtbogenstrahlen können Augen und Haut verbrennen 1-4
Augenschutz, Hautschutz, Schneidbereich 1-4
Sichere Erdung 1-4
Werkstückkabel, Arbeitstisch , Netzeingang 1-4
Sicherheit beim Umgang mit Gasdruckausrüstungen 1-5
Beschädigte Gasflaschen können explodieren 1-5
Lärm kann zu Gehörschäden führen 1-5
Störung von Herzschrittmachern und Hörgeräten 1-5
Der Plasmalichtbogen kann gefrorene Rohre beschädigen 1-5
Warnschilder 1-6

Abschnitt 2 SPEZIFIKATIONEN **2-1**
Anlagenbeschreibung 2-3
Allgemeines 2-3
Stromquelle 2-3
Zündkonsole 2-3
Gaskonsole 2-3
Abschalt-Ventil 2-3
Brenner 2-3
Spezifikationen 2-4
Gaserfordernisse für die Anlage 2-4
Stromquelle 2-5
Zündkonsolen – 078172 2-6
Gaskonsole – 078170 2-8
Abschalt-Ventil – 129816 2-9
Brenner – 128818 2-10

Abschnitt 3 INBETRIEBNAHME **3-1**
Nach erhalt 3-3
Reklamationen 3-3
Installationserfordernisse 3-3

Lärmpegel 3-3
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-3
Drehkraftspezifikation 3-3
Installationserfordernisse 3-4
Anlagenkomponenten 3-5
Kabel und Schläuche 3-5
Zufuhrgasschläuche 3-5
Vom Kunden beigestelltes Netzkabel 3-5
Anlagenerdungs-Anforderungen 3-6
Empfohlene Erdungskabelverlegung 3-6
Stromquelle 3-6
Ausrüstungserdung 3-6
Arbeitstischerdung 3-7
Aufstellung der Stromquelle 3-9
Montage der Zündkonsole 3-10
Aufstellen der Gaskonsole 3-12
Installation der Abschaltventil 3-13
Kabel zwischen Stromquelle und Zündkonsole 3-14
Pilotlichtbogenkabel 3-14
Negativkabel 3-14
Zündsteuerkabel 3-16
Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche 3-17
Kabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole 3-18
Steuerkabel 3-18
Netzkabel 3-18
Anschlüsse zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-20
Kabel- und Gasschlauch-Baugruppe 3-20
Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-20
Abschaltventil-Baugruppen-Kabel 3-20
Schnittstellenkabel zwischen Stromquelle und CNC 3-22
Optionales Mehrfachanlagen-CNC-Schnittstellenkabel 3-22
Anmerkungen zur Liste über den Verlauf des CNC-Schnittstellenkabels 3-23
Beispiele für Ausgangsschaltkreise 3-24
Beispiele für Eingangsschaltkreise 3-25
Fernbedienungs-Ein-/Ausschalter 3-26
Brennerschlauchpaket 3-27
Werkstückkabel 3-28
Brenneranschlüsse 3-29
Anschluss des Brenners an das Brennerschlauchpaket 3-29
Anschluss des Brenners an die Schnellkupplung 3-31
Brennermontage und Ausrichtung 3-32
Erfordernisse für die Brennerhöhenverstellung 3-32
Stromerfordernisse 3-33
Allgemeines 3-33
Netz-Trenn-Schalter 3-33
Netzkabel 3-33
Netzverbindung 3-34

Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel 3-35
Anforderungen an die Wasserreinheit 3-35
Stromquelle mit Kühlmittel befüllen 3-36
Gaserfordernisse 3-37
Einstellung der Zufuhrregler 3-37
Gasdruckregler 3-38
Zufuhrgas-Installation 3-39
Zufuhrgase anschließen 3-39
Zufuhrgasschläuche 3-40

Abschnitt 4 BEDIENUNG 4-1
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-2
Prüfung von Brenner 4-2
Regler und Anzeigen 4-3
Allgemeines 4-3
Hauptschalter 4-3
Stromanzeigen 4-3
Manueller Gaskonsolen-Betrieb 4-4
Auswahl der Verschleißteile 4-5
Unlegierter Stahl 4-5
Legierter Stahl 4-5
Aluminium 4-6
Einbau von Verschleißteilen 4-7
Tabellen für das Schneiden 4-8
Markierung 4-8
Verschleißteile zum spiegelbildlichen Schneiden 4-8
Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation 4-9
Auswechseln von Verschleißteilen 4-21
Ausbau von Verschleißteilen 4-21
Prüfung von Verschleißteilen 4-22
Prüfung des Brenners 4-23
Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden 4-24
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs 4-25
Störungen beim Schneiden 4-26
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-27
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-27
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-27
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-27
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-28
Zusätzliche Verbesserungen 4-29

Abschnitt 5 WARTUNG 5-1
Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung 5-2
Anlagenbeschreibung 5-3
Steuer- und Signalkabel 5-3
Betriebsabfolge 5-4

PCB-Blockdiagramm 5-5
Fehlercodes 5-6
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 1 von 6 5-7
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 2 von 6 5-8
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 3 von 6 5-9
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 4 von 6 5-10
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 5 von 6 5-11
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 6 von 6 5-12
Stromquellen-Zustände 5-13
Plasmaanlagenbetrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-14
CNC-Betrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-15
Prüfungen vor der Fehlersuche 5-16
Strommessung 5-17
Wartung des Kühlsystems der Stromquelle 5-18
Entleerung des Kühlmittelsystems 5-18
Filter und Sieb des Kühlmittelsystems 5-19
Austausch des Filters 5-19
Reinigung des Pumpensiebs 5-19
Testverfahren für den Kühlmittel-Durchfluss 5-20
Überprüfung des Durchflussschalters 5-21
Gasleck-Testverfahren 5-22
Stromquellen-Steuer-Baukarte PCB3 5-23
Stromquellen-Stromverteiler-Baukarte PCB2 5-24
Start-Schaltkreis-PCB1 5-25
Betrieb 5-25
Startschaltkreis-Funktionsschema 5-25
Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis 5-25
Pilotlichtbogenstromstärken 5-27
Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2 5-28
Gaskonsolen-Stromverteiler-Baukarte PCB1 5-29
Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte PCB3 5-30
Choppermodul-Testverfahren 5-31
Phasenverlust-Erkennungstest 5-33
Brennerleitungstest 5-34
Vorbeugende Wartung 5-35

Abschnitt 6 ERSATZTEILELISTE 6-1
Stromquelle 6-2
Zündkonsole 6-6
Gaskonsole – 1 von 2 6-7
Gaskonsole – 2 von 2 6-8
Abschalt-Ventil 6-8

HyPerformance-Brenner 6-9
Kompletter Brenner 6-9
Brenner-Schlauchpakete 6-9
Verschleißteilsatz 6-10
Verschleißteile für spiegelbildliches Schneiden 6-11
Empfohlene Verschleißteile 6-12

Abschnitt 7 VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME 7-1

Anhang A SOFTWARE-FUNKTIONSBESCHREIBUNG a-1

Anhang B BRENNERKÜHLMITTEL – DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT b-1
Abschnitt 1 Identifizierung von Chemischen Erzeugnissen und Herstellernachweis b-2
Abschnitt 2 Zusammensetzung/Information über Inhaltsstoffe b-2
Abschnitt 3 Gefahren Identifikation b-2
Abschnitt 4 Massnahmen zur Ersten Hilfe b-3
Abschnitt 5 Massnahmen zur Feuerbekämpfung b-3
Abschnitt 6 Massnahmen bei Versehentlichem Freiwerden b-3
Abschnitt 7 Behandlung und Lagerung b-3
Abschnitt 8 Kontrollen zum Freiwerden/Personenschutz b-4
Abschnitt 9 Physikalische und Chemische Wirkung b-4
Abschnitt 10 Stabilität und Reaktivität b-4
Abschnitt 11 Toxikologische Information b-4
Abschnitt 12 Ökologische Information b-5
Abschnitt 13 Entsorgungshinweise b-5
Abschnitt 14 Transport Informationen b-5
Abschnitt 15 Behördliche Informationen b-5
Abschnitt 16 Andere Informationen b-5
Gefrierpunkt der Propylen-Glykol-Lösung b-6

Hypertherm

Abschnitt 1

SICHERHEIT

Inhalt:

Sicherheitsrelevante Informationen 1-2
Sicherheitsvorschriften einhalten 1-2
Gefahr Warnung Vorsicht 1-2
Plasmaschneiden kann Brände und Explosionen verursachen 1-2
    Brandverhütung, Explosionsverhütung 1-2
    Explosionsgefahr Argon-Wasserstoff und Methan 1-2
    Wasserstoff-Verpuffung beim Aluminium-Schneiden 1-2
Elektrische Schläge sind lebensgefährlich 1-3
    Verhütung von elektrischen Schlägen 1-3
Plasmaschneiden kann toxischen Schneidrauch erzeugen 1-3
Ein Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen 1-4
    Kontaktstartbrenner 1-4
Lichtbogenstrahlen können Augen und Haut verbrennen 1-4
    Augenschutz, Hautschutz, Schneidbereich 1-4
Sichere Erdung 1-4
    Werkstückkabel, Arbeitstisch , Netzeingang 1-4
Sicherheit beim Umgang mit Gasdruckausrüstungen 1-5
Beschädigte Gasflaschen können explodieren 1-5
Lärm kann zu Gehörschäden führen 1-5
Störung von Herzschrittmachern und Hörgeräten 1-5
Der Plasmalichtbogen kann gefrorene Rohre beschädigen 1-5
Warnschilder 1-6

SICHERHEITSRELEVANTE INFORMATIONEN

Die Symbole in diesem Abschnitt dienen zur Identifizierung von potentiellen Gefahren. Wenn ein Sicherheitssymbol in diesem Handbuch erscheint oder eine Maschine damit gekennzeichnet ist, die angegebenen Anweisungen strikt einhalten, um potentielle Verletzungsgefahren zu vermeiden.



SICHERHEITSVORSCHRIFTEN EINHALTEN

Alle Sicherheitshinweise in diesem Handbuch und die Warnschilder auf der Maschine durchlesen.

- Die Warnschilder auf der Maschine in gutem Zustand halten. Fehlende oder beschädigte Schilder sofort ersetzen.
- Die Bedienung der Maschine und die richtige Verwendung der Bedienungselemente erlernen. Die Maschine nicht von ungeschultem Personal bedienen lassen.
- Die Maschine stets in funktionstüchtigem Zustand halten. Unzulässige Modifikationen der Maschine können die Sicherheit und Nutzungsdauer der Maschine beeinträchtigen.

GEFAHR WARNUNG VORSICHT

Die Signalworte GEFAHR bzw. WARNUNG werden zusammen mit einem Sicherheitssymbol verwendet. GEFAHR identifiziert die größte Gefahr.

- Die Warnschilder GEFAHR bzw. WARNUNG an der Maschine befinden sich stets in der Nähe der jeweiligen Gefahrenstelle.
- Der Sicherheitshinweis WARNUNG ist den entsprechenden Anweisungen in diesem Handbuch vorangestellt, die bei Nichteinhaltung zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.
- Der Sicherheitshinweis VORSICHT ist den entsprechenden Anweisungen in diesem Handbuch vorangestellt, die bei Nichteinhaltung zu Maschinenschäden führen können.



PLASMASCHNEIDEN KANN BRÄNDE UND EXPLOSIONEN VERURSACHEN

Brandverhütung

- Sicherstellen, daß im Arbeitsbereich sicher geschnitten werden kann. Einen Feuerlöscher in unmittelbarer Umgebung verfügbar halten.
- Alles brennbare Material im Umkreis von 10 m aus dem Schneidbereich entfernen.
- Heiße Metallteile abschrecken oder abkühlen lassen, bevor sie weiterverarbeitet werden oder mit brennbaren Materialien in Berührung kommen.
- Keine Behälter schneiden, die möglicherweise brennbare Materialien enthalten – sie müssen zuerst entleert und gründlich gereinigt werden.
- Vor dem Plasmaschneiden möglicherweise feuergefährliche Bereiche entlüften.
- Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas ist eine Belüftungsanlage erforderlich.

Explosionsverhütung

- Die Plasmaschneidanlage nicht in Betrieb nehmen, wenn die Umgebungsluft explosiven Staub oder Gase enthält.
- Keine unter Druck stehenden Zylinder, Rohre oder geschlossene Behälter schneiden.
- Keine Behälter schneiden, in denen brennbare Materialien aufbewahrt wurden.

WARNUNG

Explosionsgefahr
Argon-Wasserstoff und Methan

Wasserstoff und Methan sind feuergefährliche Gase, die eine Explosionsgefahr darstellen. Flammen von Behältern und Schläuchen fernhalten, die Methan- oder Wasserstoff-Mischungen enthalten. Ebenso Flammen und Funken vom Brenner fernhalten, wenn Methan oder Argon-Wasserstoff als Plasmagas verwendet wird.

WARNUNG

Wasserstoff-Verpuffung beim Aluminium-Schneiden

- Beim Unterwasserschneiden von Aluminium oder bei Wasserberührung der Aluminiumunterseite kann sich freies Wasserstoffgas unter dem Werkstück sammeln und während des Plasmaschneidbetriebes verpuffen.
- Einen Belüftungsverteiler am Boden des Wassertisches installieren, um die Gefahr einer Wasserstoff-Verpuffung zu beseitigen. Siehe Abschnitt „Anhang“ dieses Handbuches bezüglich Einzelheiten zum Belüftungsverteiler.




ELEKTRISCHE SCHLÄGE SIND LEBENSGEFÄHRLICH

Das Berühren stromführender Teile kann tödliche elektrische Schläge oder schwere Verbrennungen verursachen.

- Der Betrieb der Plasmaanlage schließt einen elektrischen Schaltkreis zwischen Brenner und Werkstück. Das Werkstück und jegliche Teile, die mit dem Werkstück Kontakt haben, sind Bestandteil des elektrischen Schaltkreises.
- Brennerkörper, Werkstück oder Wasser im Wassertisch während des Betriebs der Plasmaanlage nicht berühren.

Verhütung von elektrischen Schlägen

Bei allen Hypertherm-Plasmaanlagen wird im Schneidprozeß Hochspannung eingesetzt (200 bis 400 Volt Gleichstrom sind üblich). um den Plasmalichtbogen zu zünden. Folgende Sicherheitsmaßregeln beim Betrieb der Schneidanlage beachten:

- Isolier-Handschuhe und -Schuhe tragen und Körper und Kleidung trocken halten.
- Während der Bedienung der Plasmaanlage muß darauf geachtet werden, daß keine nassen Flächen – auf welche Weise auch immer – berührt werden.
- Die Isolierung vom Werkstück und Boden mit trockenen Isoliermatten oder -abdeckungen gewährleisten; diese müssen groß genug sein, um jeglichen Kontakt mit Werkstück oder Boden zu verhindern. Äußerst vorsichtig sein, wenn in einer Umgebung mit hohem Feuchtigkeitsanteil gearbeitet werden muß.
- Es ist ein Trennschalter mit ausreichend dimensionierten Sicherungen in der Nähe der Stromquelle anzubringen. Mit diesem Schalter kann die Anlage im Notfall von der Bedienperson schnell ausgeschaltet werden.
- Beim Schneiden am Wassertisch ist sicherzustellen, daß der Schutzleiter korrekt angeschlossen ist.
- Diese Anlage entsprechend den Anweisungen der Betriebsanleitung und den nationalen und regionalen Vorschriften installieren und erden.
- Das Eingangsnetzkabel der Anlage häufig auf eventuelle Beschädigungen der Isolierung untersuchen. Beschädigte Kabel sofort ersetzen. **Blanke Drähte sind lebensgefährlich.**
- Das Brenner-Schlauchpaket untersuchen und verschlissene oder beschädigte Kabel austauschen.
- Während des Schneidens dürfen das Werkstück und sich lösender Schneidabfall nicht aufgehoben werden. Während des Schneidvorgangs das Werkstück mit angeschlossenem Werkstückkabel am Platz oder auf der Werkbank lassen.
- Vor dem Prüfen, Reinigen oder Auswechseln von Brennerverschleißteilen den Hauptschalter ausschalten oder den Netzstecker der Stromquelle ziehen.
- Den Sicherheitsschalter am Gerät niemals umgehen oder außer Kraft setzen.
- Vor dem Abnehmen von Abdeckungen der Stromquelle oder der Anlage die Eingangsnetzspannung unterbrechen. Nach dem Unterbrechen der Netzspannung 5 Minuten lang warten, damit sich die Kondensatoren entladen.
- Die Plasmaanlage niemals mit abgenommener Stromquellen-Abdeckung in Betrieb nehmen. Ungeschützte Stromquellenanschlüsse stellen eine ernsthafte elektrische Gefahr dar.
- Bei der Installation von Netzeingangsanschlüssen zuerst den Schutzleiter anschließen.
- Hypertherm-Plasmaschneidanlagen dürfen nur mit den jeweiligen Hypertherm-Brennern verwendet werden. Keine anderen Brenner verwenden, da diese überhitzen können und eine Sicherheitsgefahr darstellen.



PLASMASCHNEIDEN KANN TOXISCHEN SCHNEIDRAUCH ERZEUGEN

Plasmaschneiden kann toxische Dämpfe und Gase erzeugen, die zum Verbrauch von Sauerstoff führen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.

- Den Schneidbereich gut belüften oder ein zugelassenes Atmungsgerät mit Luftzufuhr verwenden.
- Nicht in der Nähe von Entfettungs-, Reinigungs- oder Sprüharbeiten schneiden. Die Dämpfe bestimmter chlorhaltiger Lösungsmittel zerfallen beim Kontakt mit UV-Strahlen und bilden Phosgengas.
- Metall, das mit toxischem Material beschichtet ist oder toxisches Material, wie z. B. Zink (bzw. Verzinkungen jeder Art), Blei, Cadmium oder Beryllium enthält, darf nur geschnitten werden, wenn der Schneidbereich gut belüftet ist oder die Bedienperson ein zugelassenes Atmungsgerät mit Luftzufuhr trägt. Diese Beschichtungen und andere Metalle, die diese chemischen Elemente enthalten, können beim Schneiden toxischen Schneidrauch erzeugen.
- Keine Behälter schneiden, die möglicherweise toxisches Material enthalten oder enthalten haben – sie müssen zuerst entleert und gründlich gereinigt werden.
- Dieses Produkt erzeugt beim Schweißen oder Schneiden Dämpfe bzw. Gase, die Chemikalien enthalten, welche im Staate Kalifornien dafür bekannt sind, Geburtsschäden und in einigen Fällen Krebs zu verursachen.



EIN PLASMALICHTBOGEN KANN VERLETZUNGEN UND VERBRENNUNGEN VERURSACHEN

Sofortstartbrenner

Der Plasmalichtbogen wird sofort gezündet, nachdem der Brennerschalter betätigt wird.

Der Plasmalichtbogen kann Handschuhe und Haut schnell verbrennen.

- Von der Brennerspitze fernhalten.
- Metall aus dem Schneidbereich fernhalten.
- Den Brenner niemals auf Personen richten.



LICHTBOGENSTRAHLEN KÖNNEN AUGEN UND HAUT VERBRENNEN

Augenschutz Die Strahlung des Plasmalichtbogens erzeugt starke sichtbare und unsichtbare (ultraviolette und infrarote) Strahlen, die Augen und Haut verbrennen können.

- Augenschutz entsprechend den zutreffenden nationalen und regionalen Vorschriften verwenden.
- Augenschutz (Sicherheitsbrillen mit Seitenschutz und ein Schweißschutzschild) mit entsprechend getönter Schweißglas-Stufe verwenden, um die Augen vor den Ultraviolett- und Infrarotstrahlen des Lichtbogens zu schützen.



Brennerstrom	Schweißglas-Stufe WS (USA)	ISO 4850
Bis 100 A	Nr. 8	Nr. 11
100-200 A	Nr. 10	Nr. 11-12
200-400 A	Nr. 12	Nr. 13
Über 400 A	Nr. 14	Nr. 14

Hautschutz Schutzkleidung tragen, um die Haut vor UV-Strahlung, Funkenflug und heißem Metall zu schützen.

- Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Kopfbedeckung tragen.
- Flammverzögerte Kleidung tragen, die eine vollständige Abdeckung bietet.
- Hosen ohne Umschläge tragen, so daß sich keine Funken oder Schlacken fangen können.
- Vor dem Schneiden jegliche Brennstoffe, wie z. B. Feuerzeuge oder Streichhölzer, aus den Taschen entfernen.

Schneidbereich Den Schneidbereich so gestalten, daß die Reflektion und Übertragung von ultravioletem Licht reduziert wird:

- Wände und andere Oberflächen dunkel anstreichen, um die Reflektion zu verringern.
- Schutzabschirmungen und Sicherheitstrennwände installieren, um andere Personen vor grellen Schneidfunken und Blendlicht zu schützen.
- Andere Personen warnen, nicht in den Lichtbogen zu schauen. Plakate oder Schilder verwenden.



SICHERE ERDUNG

Werkstückkabel Das Werkstückkabel sicher am Werkstück oder Arbeitstisch anbringen, indem ein guter Metall-zu-Metall-Kontakt hergestellt wird. Das Kabel nicht an Teilen befestigen, die nach dem Schnitt abfallen.

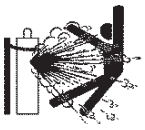
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

Netzeingang

- Sicherstellen, daß das Schutzleiter des Netzkabels an den Schutzleiter im Verteilerkasten bzw. im Stecher angeschlossen ist.
- Ist bei der Installation der Plasmaanlage der Anschluß des Netzkabels an die Stromquelle erforderlich, sicherstellen, daß der Schutzleiter des Netzkabels den Vorschriften entsprechend angeschlossen ist.
- Den Schutzleiter des Netzkabels am Bolzen anbringen. Die Sicherungsmutter fest anziehen.
- Alle elektrischen Anschlüsse fest anziehen, um übermäßige Erhitzung zu vermeiden.

SICHERHEIT BEIM UMGANG MIT GASDRUCKAUSRÜSTUNGEN

- Gasflaschenventile oder Druckregler nicht mit Öl oder Fett schmieren.
- Nur funktionstüchtige Gasflaschen, Druckregler, Schläuche und Anschlußstücke verwenden, die für die jeweilige Anwendung zugelassen sind.
- Alle Gasdruckbehälter und Zubehörteile in funktionstüchtigem Zustand halten.
- Alle Gasschläuche mit Beschilderungen und Farbcodierungen versehen, damit der Gastyp in jedem Schlauch eindeutig identifiziert werden kann. Dabei die entsprechenden nationalen und regionalen Codierungen zu Rate ziehen.



BESCHÄDIGTE GASFLASCHEN KÖNNEN EXPLODIEREN

Gasflaschen enthalten unter hohem Druck stehendes Gas. Beschädigte Gasflaschen können explodieren.

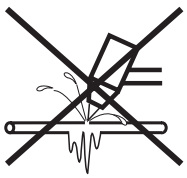
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen Gasflaschen und Plasmaanlage darf kein elektrischer Kontakt bestehen.
- Gasflaschen vor übermäßiger Hitze, Funken, Schlacke oder offenem Feuer schützen.
- Ein festgeklemmtes Gasventil niemals mit einem Hammer, einer Zange oder anderen Werkzeugen öffnen.



LÄRM KANN ZU GEHÖRSCHÄDEN FÜHREN

Der Geräuschpegel beim Schneiden oder Fugenhobeln kann über längere Zeit zu Gehörschäden führen.

- Bei Verwendung der Plasmaanlage stets einen angemessenen Gehörschutz tragen.
- Andere Personen vor der Lärmgefahr warnen.



DER PLASMALICHTBOGEN KANN GEFRORENE ROHRE BESCHÄDIGEN

Gefrorene Rohre können bei dem Versuch, diese mit einem Plasmabrenner aufzutauen, beschädigt werden oder bersten.



STÖRUNG VON HERZSCHRITTMACHERN UND HÖRGERÄTEN

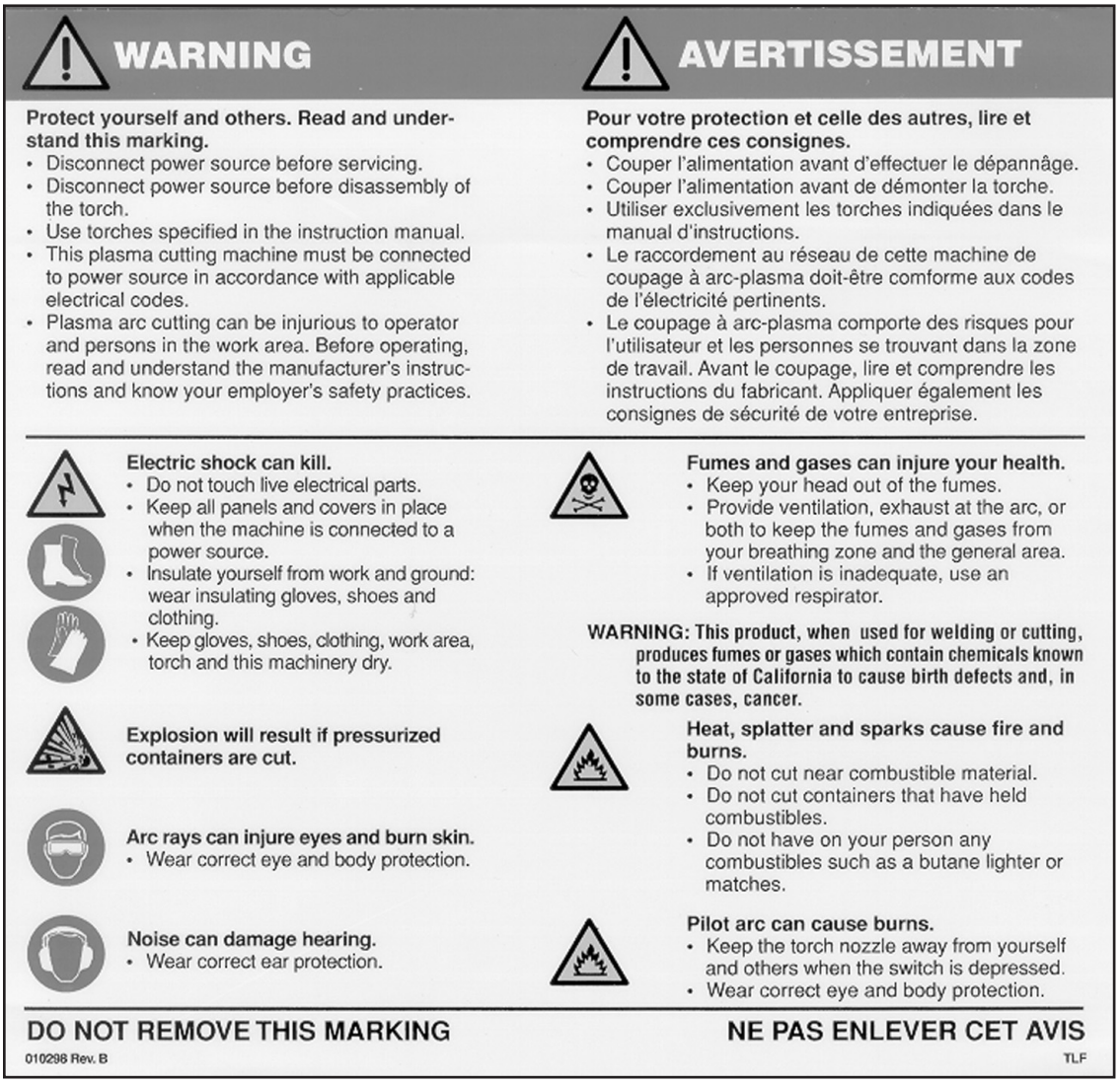
Die Funktion von Herzschrittmachern und Hörgeräten kann durch die Magnetfelder hoher Ströme gestört werden. Personen, die Herzschrittmacher oder Hörgeräte tragen, sollten sich vor Arbeiten in der Nähe von Plasmaschneidanlagen, die Schneid- und Fugenhobelarbeiten ausführen, von ihrem Arzt beraten lassen.

Zur Minimierung von Gefahren durch Magnetfelder:

- Brenner-Schlauchpaket und Werkstückkabel auf einer Seite verlegen und vom Körper entfernt halten.
- Das Brenner-Schlauchpaket so nahe wie möglich am Werkstückkabel verlegen.
- Brenner-Schlauchpaket oder Werkstückkabel nicht um den Körper legen.
- So weit wie möglich von der Stromquelle entfernt bleiben.

Warnschild

Dieses Warnschild ist an der Stromquelle angebracht. Es ist sehr wichtig, daß der Bediener und Wartungsmechaniker die Bedeutung der beschriebenen Warnsymbole kennt. Die Numerierung der Beschreibung entspricht den Ziffern auf dem Schild.



Warnschild

Dieses Warnschild ist an der Stromquelle angebracht. Es ist sehr wichtig, daß der Bediener und Wartungsmechaniker die Bedeutung der beschriebenen Warnsymbole kennt. Die Numerierung der Beschreibung entspricht den Ziffern auf dem Schild.



1. Schneidfunken können Explosionen oder Brände verursachen.

1.1 Brennbares Material beim Schneiden fernhalten.

1.2 Einen Feuerlöscher verfügbar halten und eine zweite Person mit der Bedienung beauftragen.

1.3 Keine geschlossenen Behälter schneiden.

2. Der Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen.

2.1 Vor dem Öffnen des Brenners die Stromzufuhr ausschalten.

2.2 Das Material nicht im Schneidbereich festhalten.

2.3 Komplette Schutzkleidung tragen.

3. Elektrischer Schlag durch schadhaften oder unsuchgemäß verwendeten Brenner – oder blanker Verkabelung ist lebensgefährlich. Vor elektrischem Schlag schützen.

3.1 Isolier-Handschuhe tragen. Keine feuchten oder beschädigten Handschuhe tragen.

3.2 Isolierung vom Werkstück und Boden gewährleisten.

3.3 Vor Arbeiten an der Anlage das Netzkabel abziehen oder den Trennschalter ausschalten.

4. Einatmen von Schneidrauch ist gesundheitsschädlich.

4.1 Kopf von Dämpfen fernhalten.

4.2 Dämpfe durch Entlüftungs- oder Absaugsysteme entfernen.

4.3 Dämpfe durch einen Ventilator entfernen.

5. Lichtbogenstrahlen können die Augen verbrennen und Haut verletzen.

5.1 Kopfbedeckung und Schutzbrille tragen. Gehörschutz tragen und Kragenknopf schließen. Schweißschutzschild mit entsprechend getönter Schweißglas-Stufe verwenden. Komplette Schutzkleidung tragen.

6. Vor Arbeiten an der Anlage oder vor Schneidarbeiten die Bedienung der Anlage erlernen und die Betriebsanleitung lesen.

7. Die Warnschilder nicht entfernen, lackieren oder anderweitig abdecken.

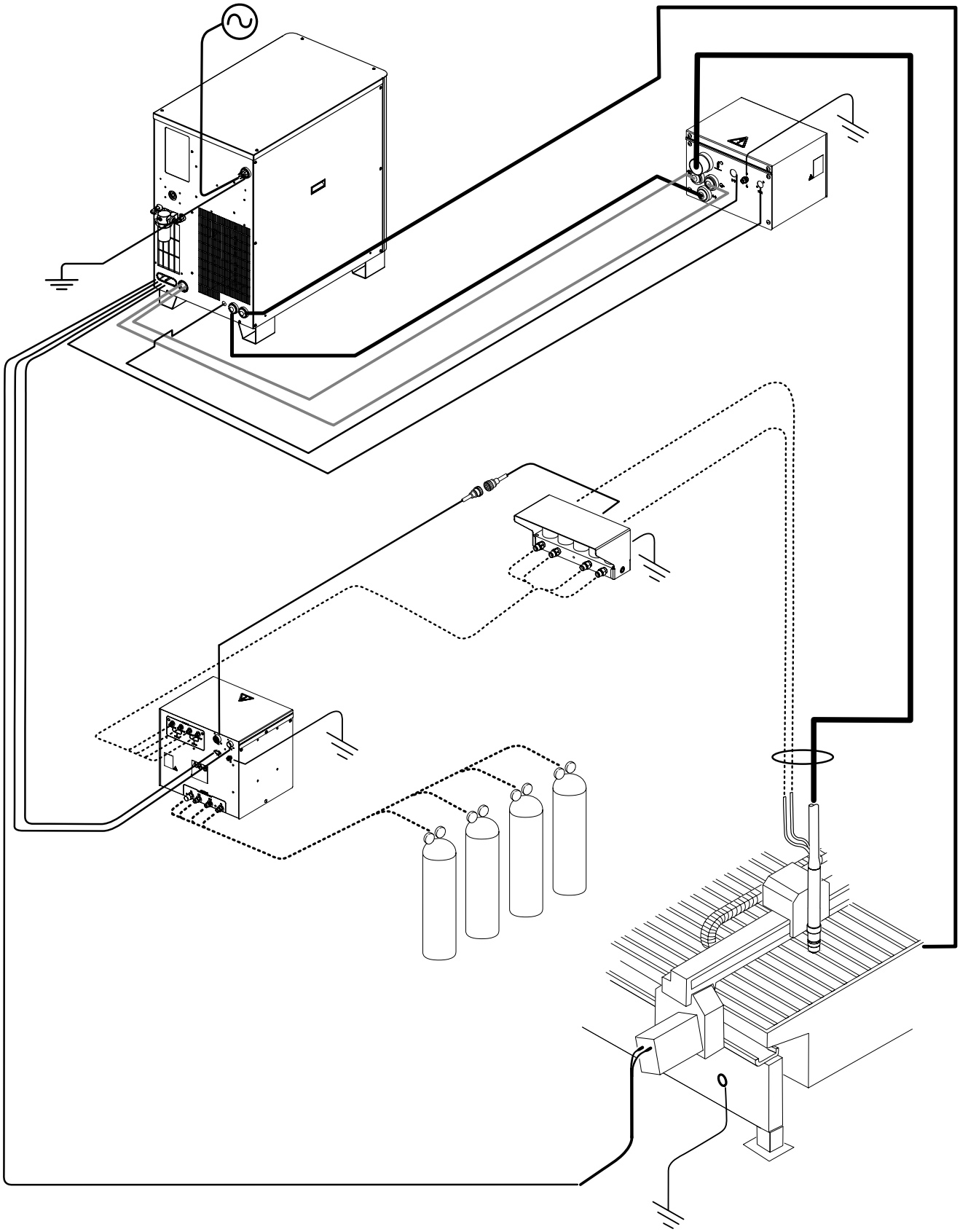
Abschnitt 2

SPEZIFIKATIONEN

Inhalt:

Anlagenbeschreibung 2-3
- Allgemeines 2-3
- Stromquelle 2-3
- Zündkonsole 2-3
- Gaskonsole 2-3
- Abschalt-Ventil 2-3
- Brenner 2-3

Spezifikationen 2-4
- Gaserfordernisse für die Anlage 2-4
- Stromquelle 2-5
- Zündkonsolen – 078172 2-6
- Gaskonsole – 078170 2-8
- Abschalt-Ventil – 129816 2-9
- Brenner – 128818 2-10



Anlagenbeschreibung

Allgemeines

HyPerformance-Plasmaanlagen sind so konstruiert, dass sie einen großen Bereich an Dicken von Kohlenstoffstahl, rostfreiem Stahl und Aluminium schneiden können.

Stromquelle

Die Stromquelle hat eine Dauerstromversorgung mit 130 Ampere und 150 VDC. Sie besteht aus einem Wärmetauscher, Schaltkreisen zum Zünden eines Brenners und einer Pumpe zur Kühlung des Brenners. Die Stromquelle verfügt über eine serielle Schnittstelle für die Kommunikation mit einer CNC-Steuerung.

Zündkonsole

Die Zündkonsole arbeitet mit einer Funkenstrecken-Baugruppe. Die Zündkonsole wandelt die 120 VAC Steuerspannung von der Stromquelle um in Hochfrequenz- und Hochspannungs-Impulse (9 – 10 kV), um die Kluft zwischen Brennerelektrode und Düse zu überspringen. Das Hochspannungs-, Hochfrequenz-Signal ist an der Kathodenleitung und der Pilotlichtbogenleitung angeschlossen.

Gaskonsole

Der Netzschalter, der sich an der Gaskonsole befindet, dient als Hauptschalter für die Anlage. Strom kann an allen anderen Komponenten vorhanden sein, wenn sich der Hauptschalter in der „I" (EIN) Stellung befindet. Die Gaskonsole steuert die Auswahl und den Durchfluss aller ankommenden Gase. Die Gaskonsole enthält Motorventile, Magnetventile, Absperrventile und Druckwandler. In der Gaskonsole ist außerdem eine Relais-Baukarte und eine Steuer-Baukarte untergebracht.

Abschalt-Ventil-Baugruppe

Die Abschalt-Ventil-Baugruppe besteht aus 5 Magnetventilen, einem Verteilerblock und einem Verdrahtungs-Kabelbaum mit Verbindungselement. Die Baugruppe verbindet Maschinenbrenner, Zündkonsole und Gaskonsole miteinander.

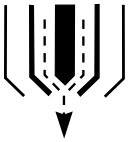
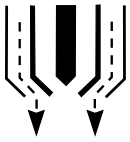
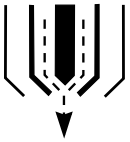
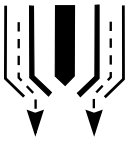
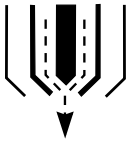
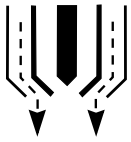
Brenner

Der Brenner kann 12 mm Kohlenstoffstahl mit bis zu 2032 mm/min schneiden. Die maximale Produktionsschnittkapazität des Brenners beträgt 16 mm bei HyDefinition- und konventionellem Schneiden. Die maximale Lochstechkapazität beträgt 25 mm bei Kohlenstoffstahl und 19 mm bei rostfreiem Stahl sowie Aluminium. Die maximale Trennschnittkapazität beträgt 38 mm bei Kohlenstoffstahl und 25 mm bei rostfreiem Stahl sowie Aluminium.

Spezifikationen

Gaserfordernisse für die Anlage

Anforderungen hinsichtlich Gasqualität und Gasdruck			
	Qualität	**Druck + 10 %**	**Durchflussmenge**
Sauerstoff O_2	99.5% rein Sauber, trocken, ölfrei	827 kPa / 8,3 bar	4250 l/h
Stickstoff N_2	99.99% rein Sauber, trocken, ölfrei	827 kPa / 8,3 bar	7080 l/h
Luft	Sauber, trocken, ölfrei	827 kPa / 8,3 bar	7080 l/h
Argon/Wasserstoff H35	99.995% rein (H35 = 65% Argon, 35% Wasserstoff)	827 kPa / 8,3 bar	4250 l/h
Stickstoff-Wasserstoff F5	99.98% rein (F5 = 95% Stickstoff, 5% Wasserstoff)	827 kPa / 8.3 bar	4250 l/h

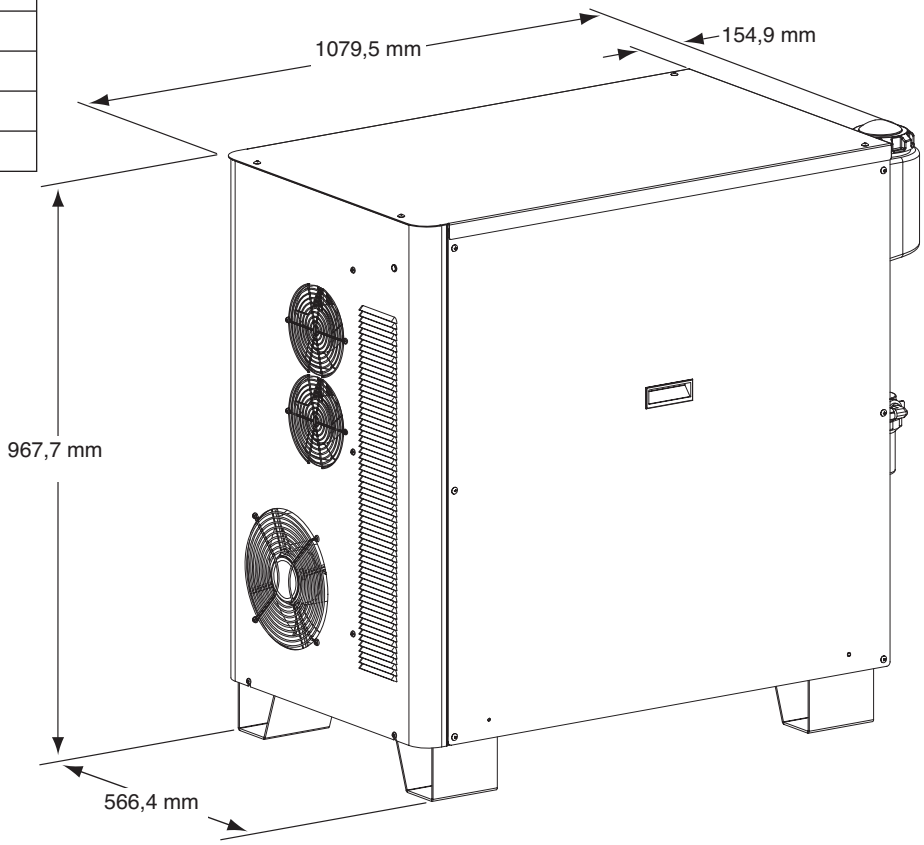
	unlegierter Stahl		**rostfreier Stahl**		**Aluminium**	
						
Gasarten	Plasma	Sekundär	Plasma	Sekundär	Plasma	Sekundär
30 bis 45 A Schneiden	O_2	O_2	N_2 und F5	N_2	Luft	Luft
80 A Schneiden	O_2	Luft	F5	N_2		
130 A Schneiden	O_2	Luft	N_2 und H35	N_2	H35 und Luft	N_2 undLuft

Stromquelle

Allgemeines	
Maximale Leerlaufspannung (U_0)	311 V Gleichstrom
Maximaler Ausgangsstrom (I_2)	130 A
Ausgangsspannung (U_2)	50 – 150 V Gleichstrom
Einschaltdauer (X)	100 % bei 19,5 kw, 40° C
Umgebungstemperaturen/Enschaltdauer	Die Stromquellen arbeiten zwischen -10°C und +40°C)
Stromfaktor (cosφ)	0,88 bei 130 A DC-Ausgangsstrom
Kühlung	Gebläseluft (Klasse F)
Isolierung	Klasse H
Netzleistung (Netzspannung (U_1) X Netzstrom (I_1 X 1,73) (+/- 10 %)	
200/208 V Wechselspannung, 3-phasig, 50/60 Hz, 62/58 A	
240 V Wechselspannung 3-phasig, 60 Hz, 52 A	
400 V Wechselspannung CE, 3-phasig, 50/60 Hz, 32 A	
440 V Wechselspannung 3-phasig, 60 Hz, 28 A	
480 V Wechselspannung, 3-phasig, 60 Hz, 26 A	
600 V Wechselspannung, 3-phasig, 60 Hz, 21 A	

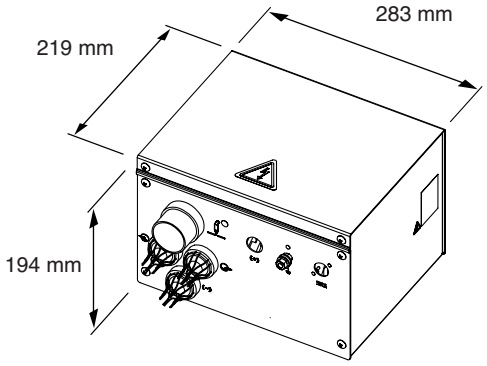
Teile-Nummer
200/208 V Wechselspannung – 078177
240 V Wechselspannung – 078179
400 V Wechselspannung – 078180
440 V Wechselspannung – 078182
480 V Wechselspannung – 078181
600 V Wechselspannung – 078183

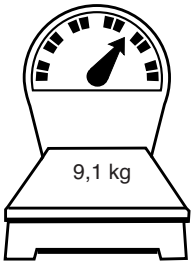


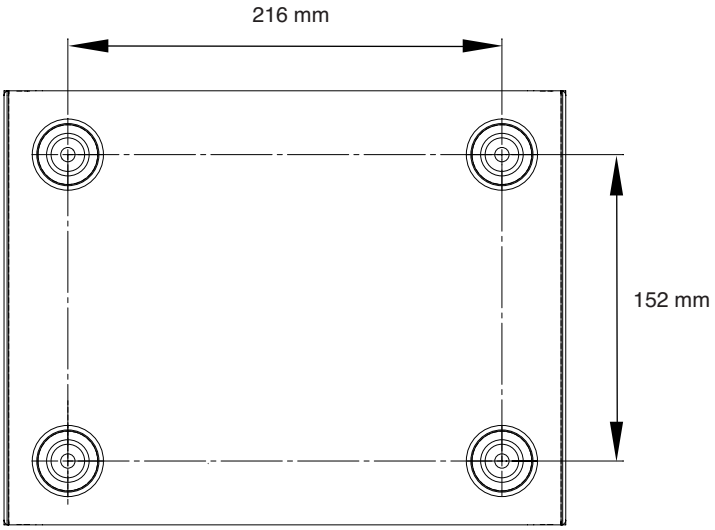


Zündkonsolen – 078172

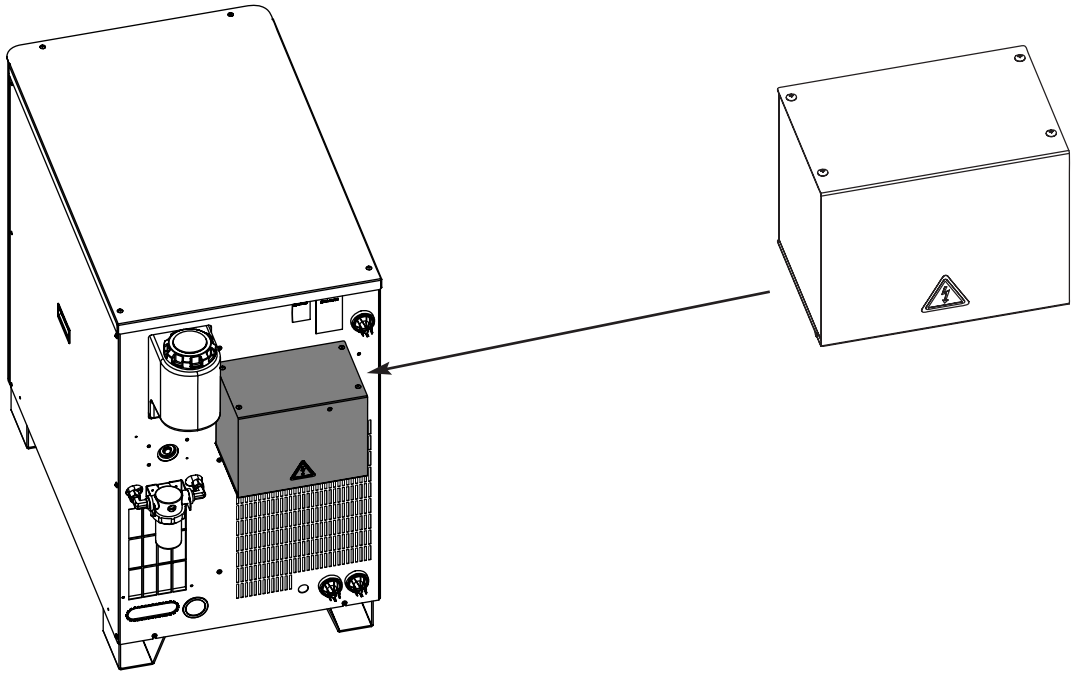
- Die Zündkonsole kann vor Ort auf der Stromquelle („lokale Hochfrequenz” oder LHF) oder entfernt auf der Brücke des Schneidtisches (entfernte Hochfrequenz oder RHF) montiert werden. Siehe Abschnitt *Installation* hinsichtlich der Details.
- Die maximale Kabellänge von der Zündkonsole zur Brenner-Höhenverstellungsstation beträgt 20 m. Zu Servicezwecken ist Platz zum Abnehmen der Konsolenabdeckung einzuplanen.
- Die Zündkonsole kann horizontal oder vertikal montiert werden.



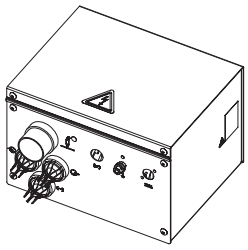




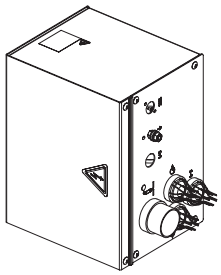
Lokale Hochfrequenz-Montage (lokal)



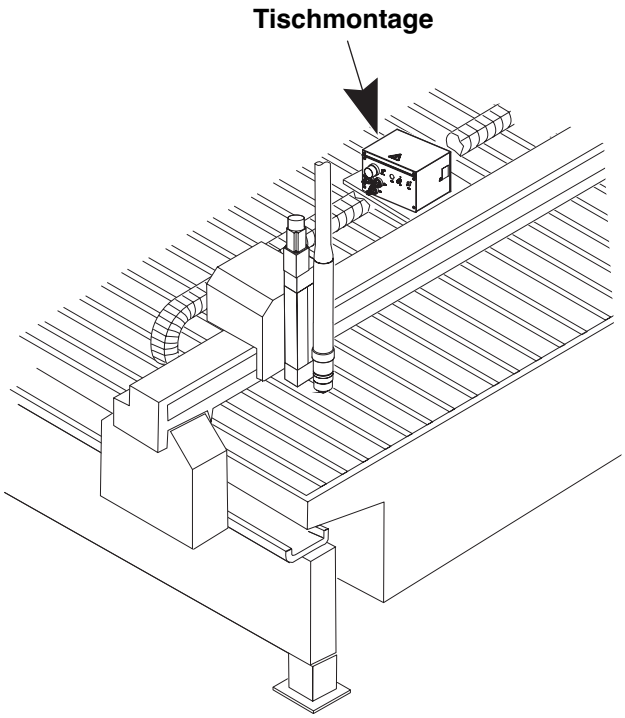
Entfernte Hochfrequenz-Montage (Fernsteuerung)



Horizontalmontage

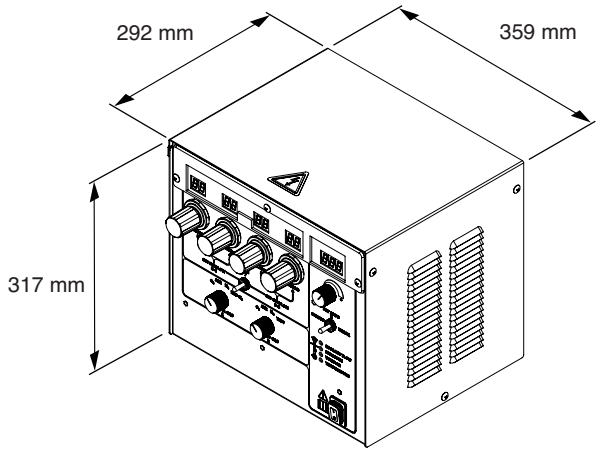


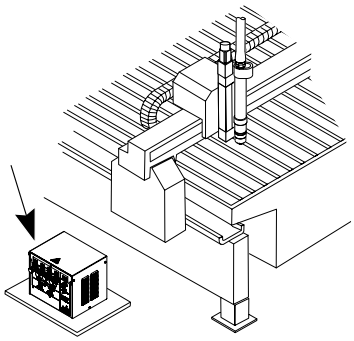
Vertikalmontage

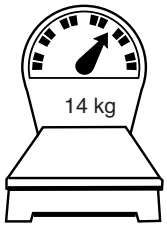


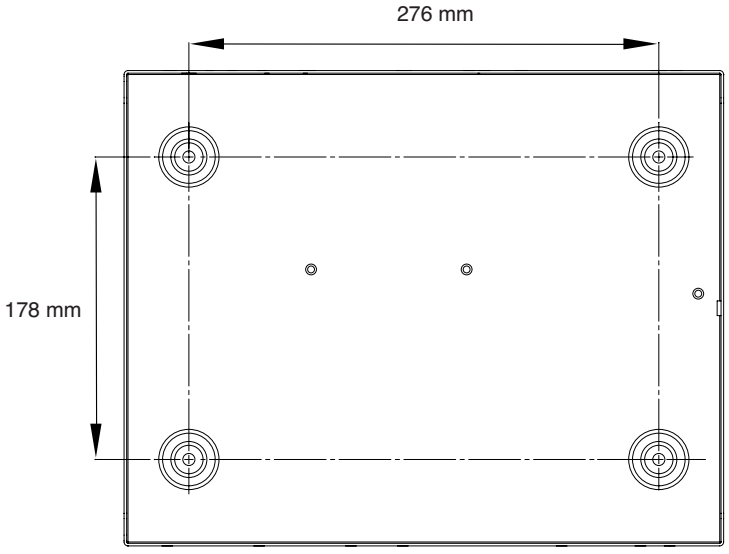
Gaskonsolen – 078170

- Die maximale Kabellänge von der Stromquelle zur Gaskonsole beträgt 75 m.
- Die maximale Kabellänge von der Gaskonsole zur Abschalt-Ventil-Baugruppe beträgt 20 m.
- Platzierung der Gaskonsole auf der Stromquelle oder in der Nähe der CNC auf dem Schneidtisch. Zu Servicezwecken ist Platz zum Abnehmen der Konsolenabdeckung einzuplanen.



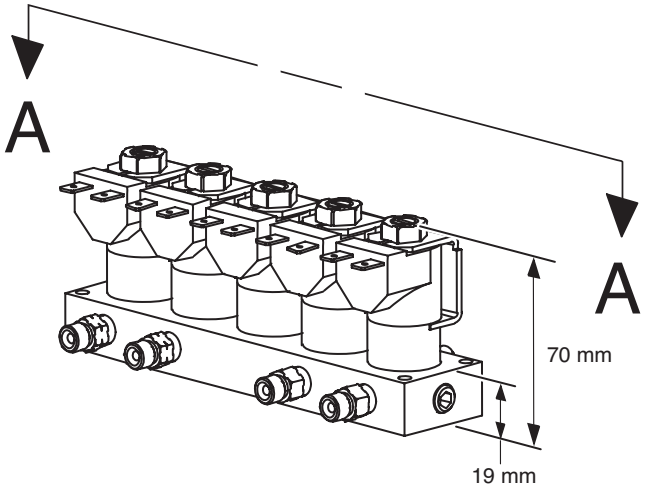


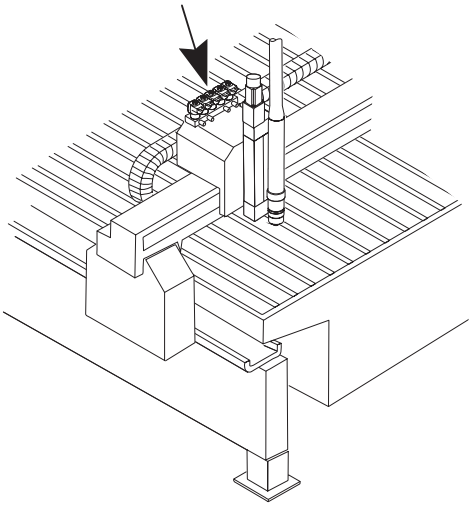


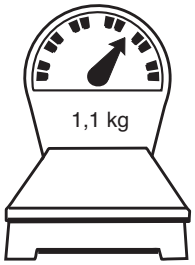


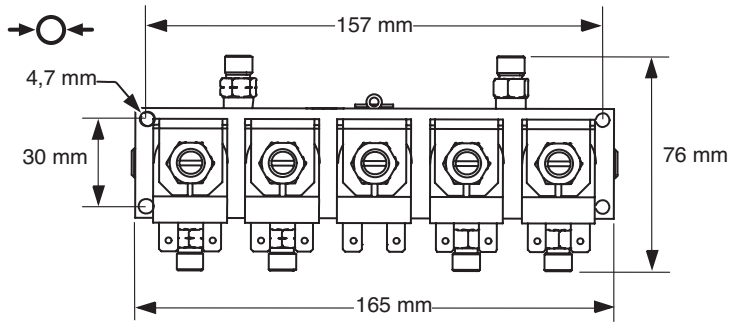
Abschalt-Ventil – 129816

- Die maximale Kabellänge vom Abschalt-Ventil zur Brennerhöhenverstellungsstation beträgt 1,80 m.
- Die Abschalt-Ventil-Baugruppe ist bei größeren Tischen am Brennerwagen zu montieren. Bei kleineren Tischen kann sie auf einer Halterung oberhalb der Brücke montiert werden.





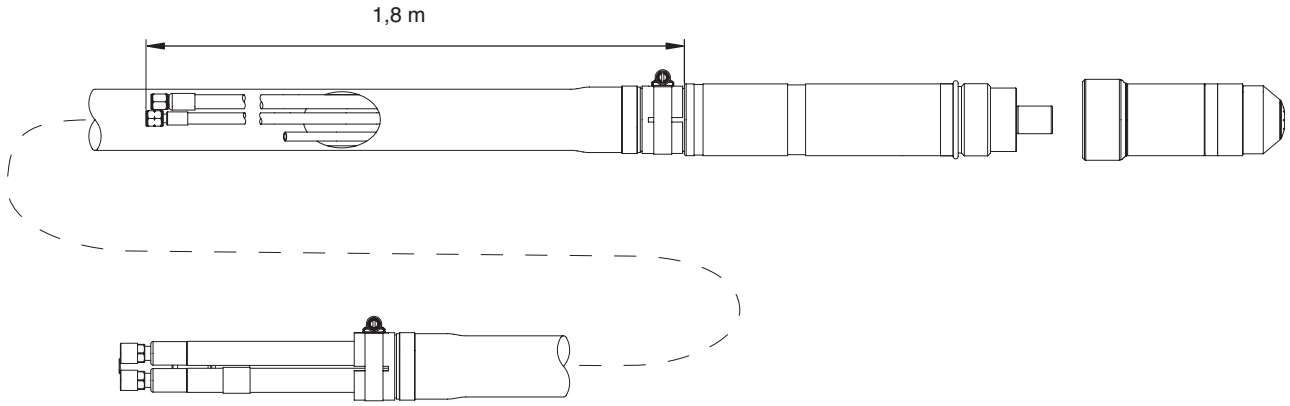


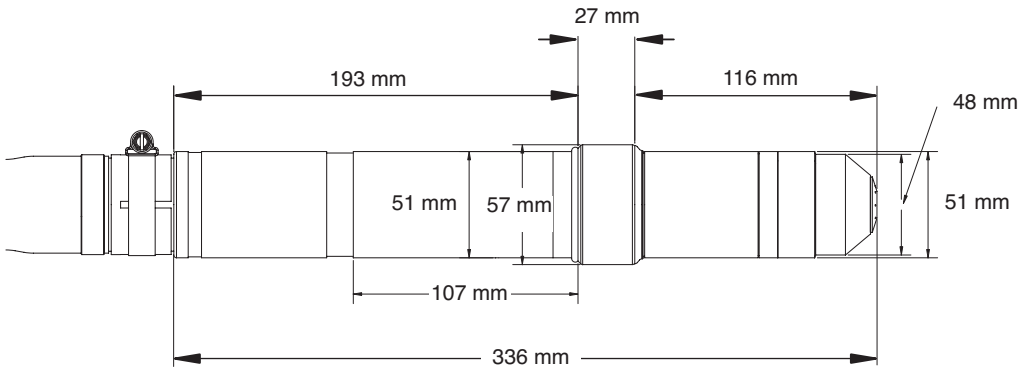


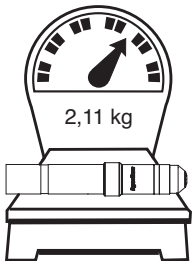
A - A

Brenner – 128818

- Der Außendurchmesser der Brenner-Montagemuffe beträgt 50,8 mm.







Abschnitt 3

INBETRIEBNAHME

Inhalt:

Nach erhalt 3-3
Reklamationen 3-3
Installationserfordernisse 3-3
Lärmpegel 3-3
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-3
    Drehkraftspezifikation 3-3
Installationserfordernisse 3-4
    Anlagenkomponenten 3-5
    Kabel und Schläuche 3-5
    Zufuhrgasschläuche 3-5
    Vom Kunden beigestelltes Netzkabel 3-5
Anlagenerdungs-Anforderungen 3-6
Empfohlene Erdungskabelverlegung 3-6
    Stromquelle 3-6
    Ausrüstungserdung 3-6
    Arbeitstischerdung 3-7
    Aufstellung der Stromquelle 3-9
    Montage der Zündkonsole 3-10
    Aufstellen der Gaskonsole 3-12
    Installation der Abschaltventil 3-13
Kabel zwischen Stromquelle und Zündkonsole 3-14
    Pilotlichtbogenkabel 3-14
    Negativkabel 3-14
    Zündsteuerkabel 3-16
    Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche 3-17
Kabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole 3-18
    Steuerkabel 3-18
    Netzkabel 3-18
Anschlüsse zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-20
    Kabel- und Gasschlauch-Baugruppe 3-20
    Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-20
    Abschaltventil-Baugruppen-Kabel 3-20
Schnittstellenkabel zwischen Stromquelle und CNC 3-22
    Optionales Mehrfachanlagen-CNC-Schnittstellenkabel 3-22
    Anmerkungen zur Liste über den Verlauf des CNC-Schnittstellenkabels 3-23
    Beispiele für Ausgangsschaltkreise 3-24
    Beispiele für Eingangsschaltkreise 3-25
Fernbedienungs-Ein-/Ausschalter 3-26
Brennerschlauchpaket 3-27
Werkstückkabel 3-28

Brenneranschlüsse 3-29
Anschluss des Brenners an das Brennerschlauchpaket 3-29
Anschluss des Brenners an die Schnellkupplung 3-31
Brennermontage und Ausrichtung 3-32
Erfordernisse für die Brennerhöhenverstellung 3-32
Stromerfordernisse 3-33
Allgemeines 3-33
Netz-Trenn-Schalter 3-33
Netzkabel 3-33
Netzverbindung 3-34
Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel 3-35
Anforderungen an die Wasserreinheit 3-35
Stromquelle mit Kühlmittel befüllen 3-36
Gaserfordernisse 3-37
Einstellung der Zufuhrregler 3-37
Gasdruckregler 3-38
Zufuhrgas-Installation 3-39
Zufuhrgase anschließen 3-39
Zufuhrgasschläuche 3-40

Nach Erhalt

- Überprüfen Sie, ob Sie alle Anlagenkomponenten zu Ihrem Auftrag erhalten haben. Setzen Sie sich mit Ihrem Lieferanten in Verbindung, wenn Positionen fehlen.
- Untersuchen Sie die Anlagenkomponenten auf physikalische Schäden, die während des Transportes entstanden sein können. Wenn es den Nachweis für einen Schaden gibt, siehe *Beanstandungen*. Bei allen Kommunikationen bezüglich Beanstandungen muss die Modellnummer und die Seriennummer, die sich auf der Rückseite der Stromquelle befinden, angegeben werden.

Reklamationen

Schadenersatzansprüche für Transportschäden – Wenn das Gerät während des Transports beschädigt wurde, müssen Sie einen Schadenersatzantrag bei der Speditionsfirma einreichen. Auf Anforderung sendet Ihnen Hypertherm eine Kopie des Frachtbriefes zu. Wenn Sie weitere Unterstützung benötigen, rufen Sie bitte unseren Kundendienst an (die Telefonnummer finden Sie vorne in dieser Betriebsanleitung), oder wenden Sie sich an Ihren Hypertherm-Händler.

Schadenersatzansprüche für defekte oder fehlende Waren – Sollte eine Ware defekt oder nicht im Lieferumfang enthalten sein, wenden Sie sich an Ihren Hypertherm-Händler. Wenn Sie weitere Unterstützung benötigen, rufen Sie bitte unseren Kundendienst an (die Telefonnummer finden Sie vorne in dieser Betriebsanleitung), oder wenden Sie sich an Ihren Hypertherm-Händler.

Installationserfordernisse

Sämtliche Installationen und Wartungen an den Elektro- und Installationssystemen müssen den nationalen bzw. örtlichen Gesetzen für Elektrizität und Installationen entsprechen. Diese Tätigkeit sollte nur von qualifiziertem, zugelassenem Personal durchgeführt werden.

Jegliche technischen Fragen sind an die nächste Hypertherm-Abteilung für technischen Service, eine Liste befindet sich vorne im Handbuch, oder einen Hypertherm-Vertragshändler zu richten.

Lärmpegel

Hinnehmbare Lärmpegel, wie sie in nationalen oder örtlichen Gesetzen festgelegt sind, können von dieser Plasmaanlage überschritten werden. Beim Schneiden oder Fugenhobeln ist immer ein angemessener Gehörschutz zu tragen. Siehe *Lärmschutz* im Abschnitt *Sicherheit* in diesem Handbuch.

Die Werte wurden beim Schneiden von 12,7 mm starkem Kohlenstoffstahl bei 260 A unter Verwendung eines O_2/Luft-Prozesses 76,2 mm über Wasser genommen. Die Decibel-Werte bei 914,4 mm von der Brennervorderseite und 330,2 mm über dem Lichtbogen sind: 120,7 Maximal-Niveau, dBC (MaxP) und 98,6 Lav5, dBA.

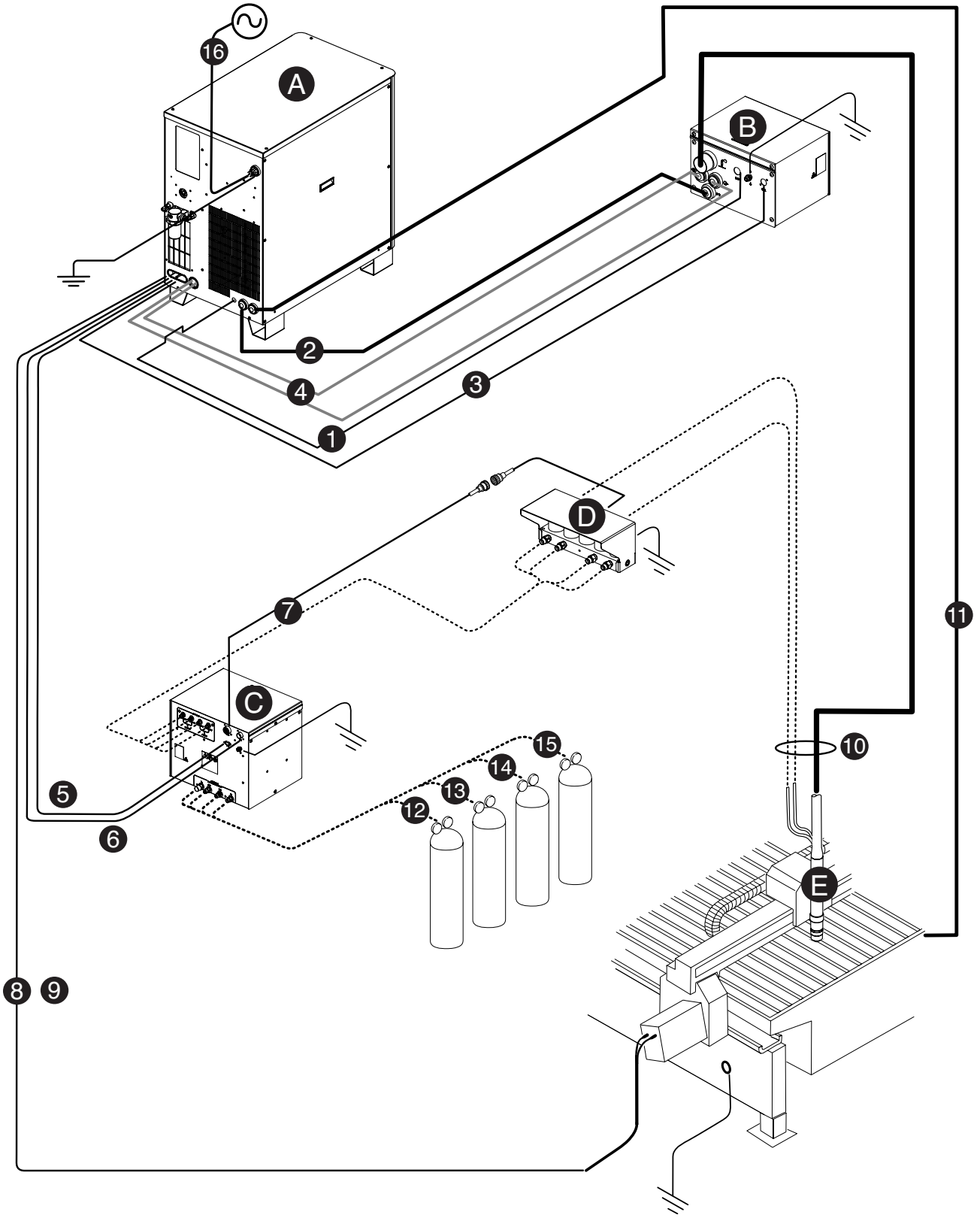
Aufstellen der Anlagenkomponenten

- Alle Anlagenkomponenten sind an ihrem Platz aufzustellen, bevor die elektrischen, Gas- und Schnittstellenverbindungen hergestellt werden. Hierzu ist das Diagramm in diesem Abschnitt mit den Richtlinien für die Aufstellung der Komponenten zu verwenden.
- An allen Anlagenkomponenten Schutzleiteranschlüsse herstellen. Siehe *Schutzleitererfordernisse* in diesem Abschnitt hinsichtlich der Einzelheiten.
- Alle Gas- und Wasseranschlüsse wie unten gezeigt festziehen, um Undichtigkeiten in der Anlage vorzubeugen.



Drehkraftspezifikation			
Gas- bzw. Wasserschlauchgröße	lbf-in	lbf-ft	N-m
bis zu 10 mm	8.6-9.8	75-85	6.25-7
12 mm	41.5-55	360-480	30-40

Installationserfordernisse



Anlagenkomponenten

- Ⓐ Stromquelle
- Ⓑ Zündkonsole
- Ⓒ Gaskonsole
- Ⓓ Abschalt-Ventil-Baugruppe
- Ⓔ Brenner

Kabel und Schläuche

- ❶ Pilotlichtbogenkabel
- ❷ Negativkabel
- ❸ Zündsteuerkabel
- ❹ Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche
- ❺ Gassteuerkabel
- ❻ Gasstromkabel
- ❼ Schlauch- und Kabelbaugruppe von der Gaskonsole zur Abschaltventil-Baugruppe
- ❽ CNC-Schnittstellenkabel
- ❾ Optionales CNC-Schnittstellenkabel für Anlagen mit mehreren Stromquellen
- ❿ Brennerschlauchpaket
- ⓫ Werkstückkabel

Zufuhrgasschläuche

- ⓬ Sauerstoff
- ⓭ Stickstoff
- ⓮ Luft
- ⓯ H35 oder F5

Vom Kunden beigestelltes Netzkabel

- ⓰ Netzstromkabel

Anlagenerdungs-Anforderungen

Die Plasmaanlage muß aus Sicherheitsgründen und zur Unterdrückung elektromagnetischer Interferenz (EMI) geerdet werden:

- *Sicherheit*: Die gesamte Anlage – Stromquelle, Zubehörgehäuse und Arbeitstisch – müssen geerdet werden, um sie und den Bediener vor Erdschluß zu schützen. Die Schutzerdungsverbindungen (Abschirmungen) müssen durch einen qualifizierten Elektriker vorgenommen werden und den nationalen und örtlichen Gesetzen entsprechen.

- *Elektromagnetische Interferenz-Unterdrückung*: Wenn es die nationalen und örtlichen Gesetze zulassen, kann das Erdungssystem auch dazu verwendet werden, elektromagnetische Interferenz zu unterdrücken. Nachfolgend wird eine Richtschnur zum Konfigurieren der Plasmaanlage gegeben, so daß minimale elektromagnetische Interferenzstörung entsteht. Siehe Elektromagnetische Kompatibilität in diesem Handbuch bezüglich weiterer Informationen.

Empfohlene Erdungskabelverlegung

Stromquelle

Stromquelle mittels richtig bemessenem, farbcodiertem Leiter an die Erdungsklemme anschließen. Diese Erdung ist mit der Stromversorgungserdung durch den Hauptschalter verbunden. Siehe Abschnitt Installation für weitere Informationen bezüglich Netzkabel und Hauptschalter.

Ausrüstungserdung

Alle Zubehörmodule, die Strom von der Plasma-Stromquelle erhalten, müssen ebenso die Erdung der Stromquelle verwenden – dies geschieht entweder durch Anschluß an die Erdungsklemme der Stromquelle oder durch direkten Anschluß an den Ausrüstungs-Erdungsleiter. Jedes Modul sollte nur eine Verbindung zur Erdung haben, um Erdungskreisbildung zu vermeiden. Falls Gehäuse mit dem Arbeitstisch geerdet sind, muß der Arbeitstisch an die Stromquelle geerdet werden.

Wirkungsvolle Erdung zur Verringerung elektromagnetischer Interferenz hängt in hohem Maße von der Konfiguration der Installation ab. Zwei akzeptable Konfigurationen werden in den Abbildungen 1 und 2 gezeigt.

Die Zündkonsole sollte in der Nähe des Arbeitstisches installiert und die Schutzleitung direkt an diesem angeschlossen werden, wenn sie entfernt montiert ist. Die Schutzleitung einer vor Ort montierten Zündkonsole (an der Stromquelle montiert) wird direkt die der Stromquelle angeschlossen. Andere Module sollten in der Nähe der Stromquelle installiert und direkt an diese geerdet werden (Abbildung 1).

Alle Module können auch in der Nähe des Arbeitstisches installiert und direkt an ihn geerdet werden (Abbildung 2). Hochfrequenzkonsole nicht direkt an die Stromquelle erden.

Vom Kunden sind alle Leiter für die Ausrüstungserdung zur Verfügung zu stellen. Erdungsleiter können über Hypertherm in jeder vom Kunden angegebenen Länge bezogen werden (Teilenummer 047058). Der Leiter kann auch vor Ort bezogen werden, wobei ein Kabel von mindestens 8 AWG UL Typ MTW (USA-Spezifikation) oder ein geeignetes Kabel gemäß den nationalen und örtlichen Gesetzen zu verwenden ist.

Bei der Erdung von Ausrüstung, die keinen Strom von der Stromquelle erhält, sind die entsprechenden Herstelleranweisungen zu Rate zu ziehen.

Arbeitstischerdung

Wird eine ergänzende Erdungsstange in der Nähe des Arbeitstisches zur Verringerung der elektromagnetischen Interferenz installiert, muß diese direkt an die Erdung der Gebäudestruktur angeschlossen werden, welche mit der Netzversorgungserdung verbunden ist; oder an Erde, vorausgesetzt, der Widerstand zwischen Erdungsstange und Netzversorgungserdung entspricht den nationalen bzw. örtlichen Gesetzen. Ergänzende Erdungsstange entsprechend den nationalen bzw. örtlichen Gesetzen in einer Entfernung bis 6 m vom Arbeitstisch entfernt plazieren.

Ist ein Modul am Arbeitstisch geerdet, muß der Arbeitstisch an die Stromquelle geerdet werden, sonst muß die Konfiguration geändert werden, damit sie den entsprechenden nationalen und örtlichen Elektrizitätsgesetzen entspricht.

Es kann ein Ferrit-Drosselwiderstand in den Leiter zwischen Arbeitstisch-Erdungsstange und Abschirmungs-Schutzerdung eingesetzt werden, und zwar mit einer Reihe von Umdrehungen durch den Drosselwiderstand, zwecks Isolierung der Sicherheitserdung (bei 60 Hz) vor jeglicher elektromagnetischer Interferenz (Frequenzen über 150 kHz). Je mehr Umdrehungen, desto besser. Ein passender Ferrit-Drosselwiderstand kann hergestellt werden, indem man 10 oder mehr Umdrehungen der Erdungsleitung durch Magnetics Teilenummer 77109-A7, Fair-Rite Teilenummer 59-77011101 oder einen gleichwertigen Ferrit-Drosselwiderstand wickelt. Der Drosselwiderstand ist so nahe wie möglich bei der Plasma-Stromquelle unterzubringen.

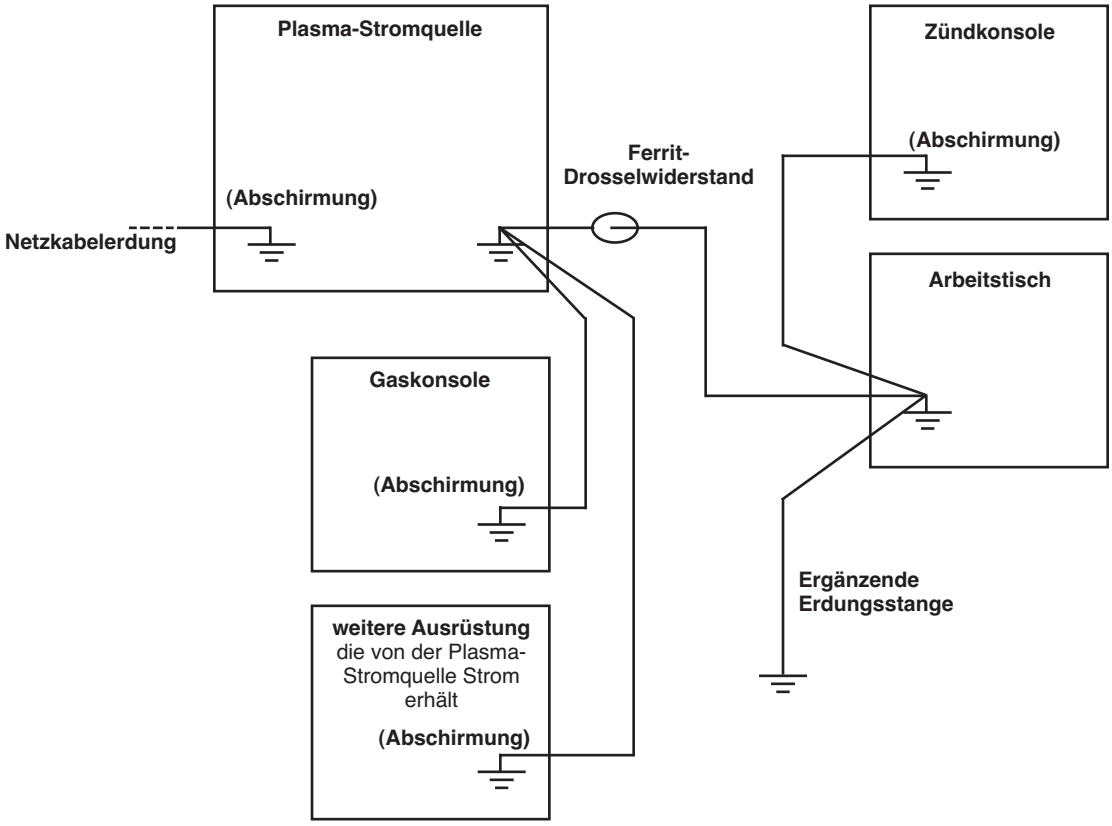


Abbildung 1 Empfohlene Erdungsanschluß-Konfiguration

Anmerkung: Die Konfiguration kann bei jeder Installation anders sein und ein anderes Erdungsschema erforderlich machen.

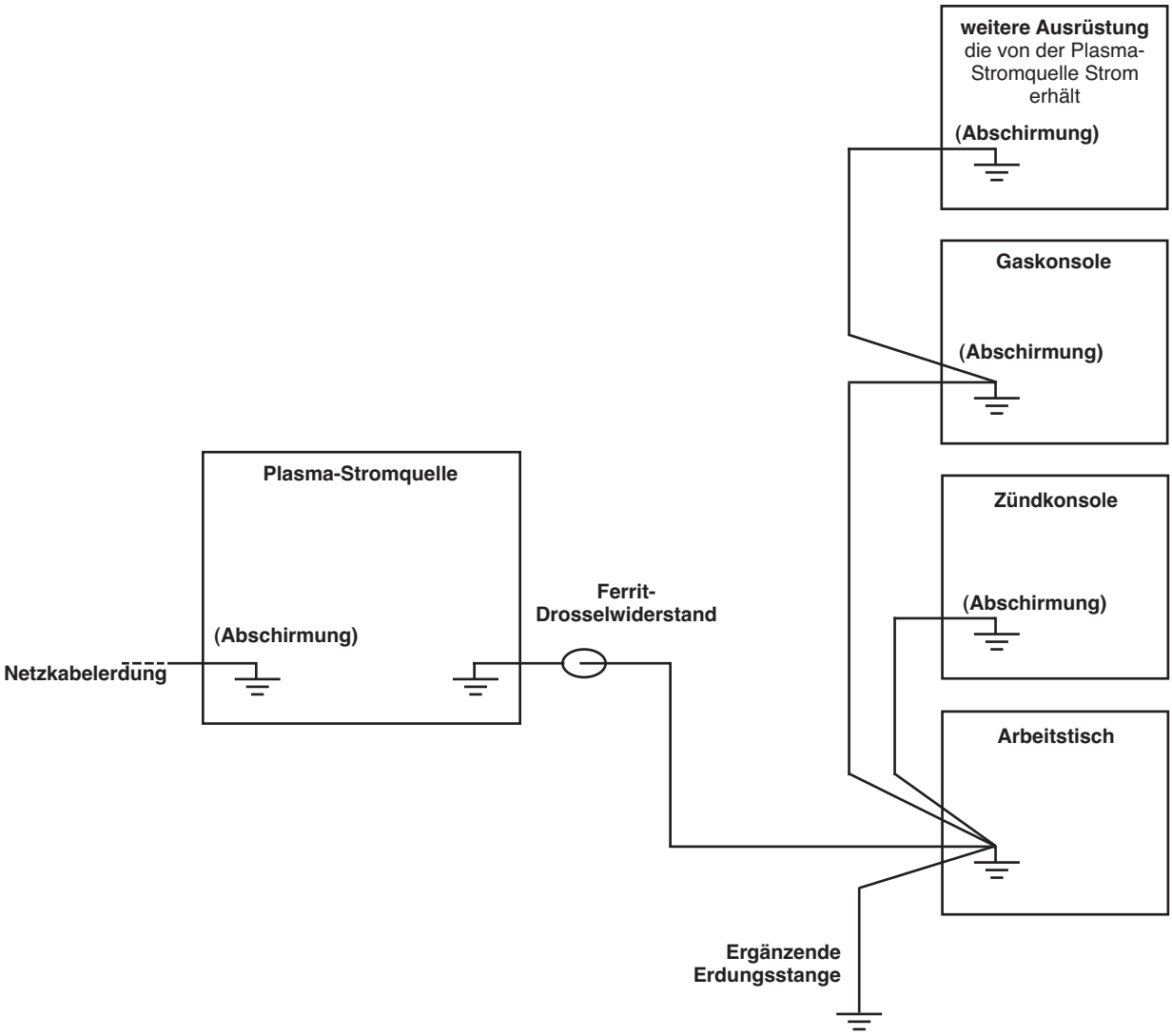


Abbildung 2 Ausweich- Erdungsanschluß-Konfiguration

Hier wird die zu bevorzugende Kabelverlegung für diese Konfiguration dargestellt, es ist jedoch akzeptabel, die Erdungen für Gaskonsole und andere Ausrüstung an die Hochfrequenzkonsole „in Schleifen" zu verlegen. Die Hochfrequenzkonsole sollte NICHT „in Schleifen" durch die anderen Komponenten hindurch zum Arbeitstisch verlegt werden.

Ⓐ Aufstellung der Stromquelle

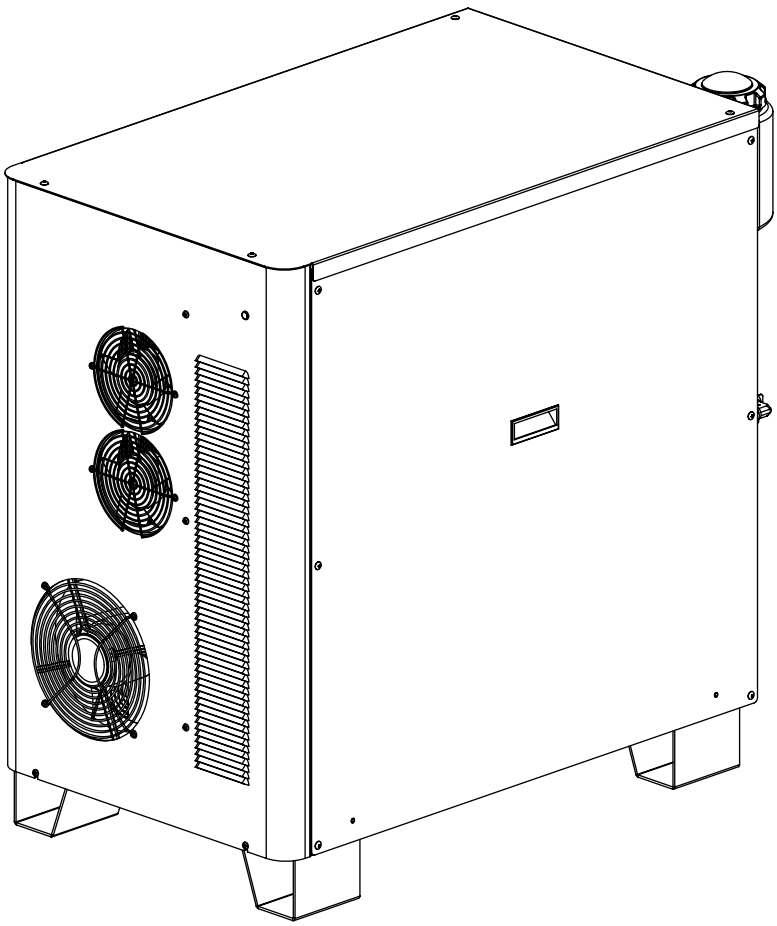
	**GEFAHR** **STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH**
Alle elektrischen Anschlüsse vor dem Transport oder dem Aufstellen der Stromquelle entfernen, um Personen- und Sachschaden zu vermeiden.	

Man kann zum Transport der Stromquelle einen Gabelstapler einsetzen, die Gabeln müssen jedoch so lang sein, dass sie sich über die gesamte Bodenlänge der Stromquelle ausdehnen. Mit Sorgfalt arbeiten, damit die Unterseite der Stromquelle nicht beschädigt wird.

- Stromquelle in einem Bereich aufstellen, der nicht übermäßig feucht ist, eine korrekte Belüftung hat und relativ sauber ist. Zu Wartungszwecken an der Stromquelle ist an den Seiten und an der Rückseite Raum einzuplanen.

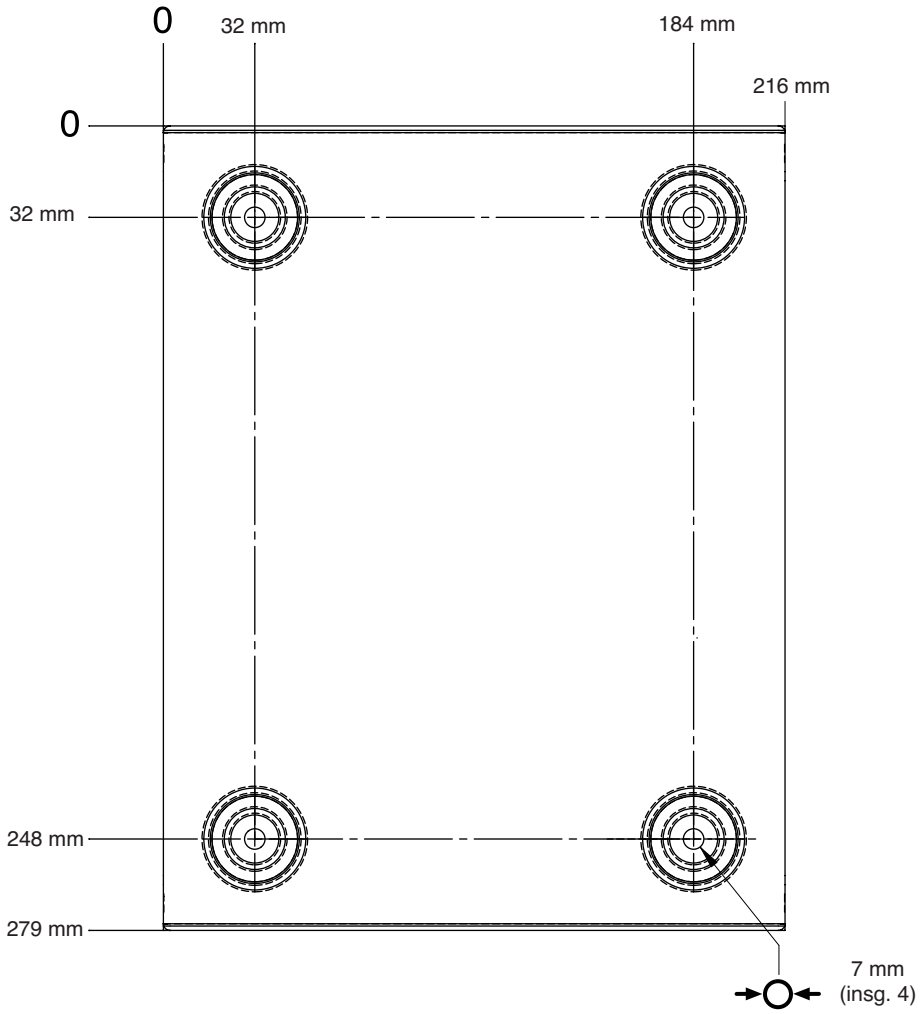
- Ein Kühllüfter zieht durch die Vorderabdeckung Luft ein und entlässt sie an der Rückseite der Einheit. Über den Einlassstellen keine Filteranlage anbringen; dies verringert die Kühlleistung und HEBT DIE GEWÄHRLEISTUNG AUF.

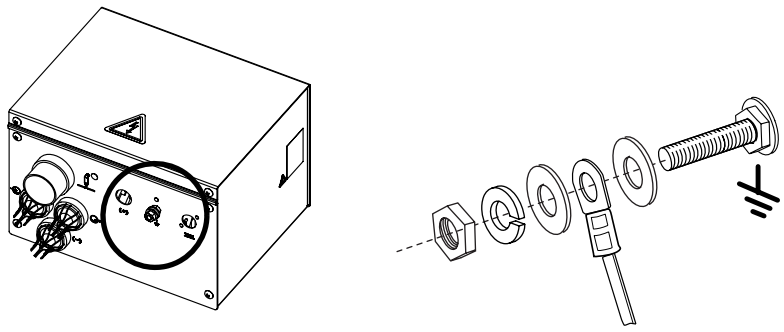
- Stromquelle nicht mit einer Neigung von mehr als 10° aufstellen, um ein Umkippen zu vermeiden.



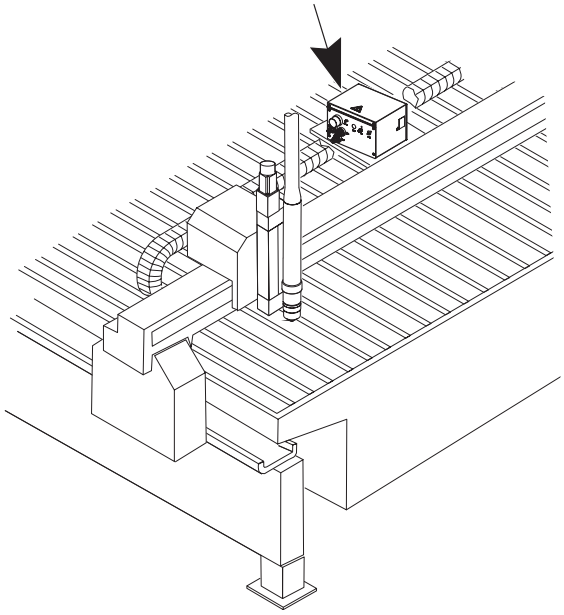
B Montage der Zündkonsole

- Zündkonsole zur RHF-Konfiguration (RHF = entfernte Hochfrequenz) auf dem Gerüst (Brücke) montieren.
- Die Zündkonsole zur LHF-Konfiguration (LHF = Hochfrequenz vor Ort) auf der Stromquelle montieren.
- Zu Wartungszwecken ist zum Abnehmen der oberen Abdeckung Raum einzuplanen.

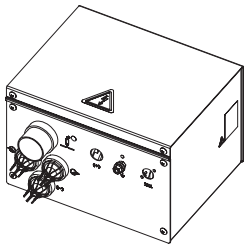




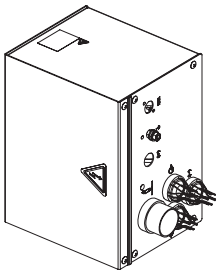
Anschluss der Zündkonsolen-Schutzleitung

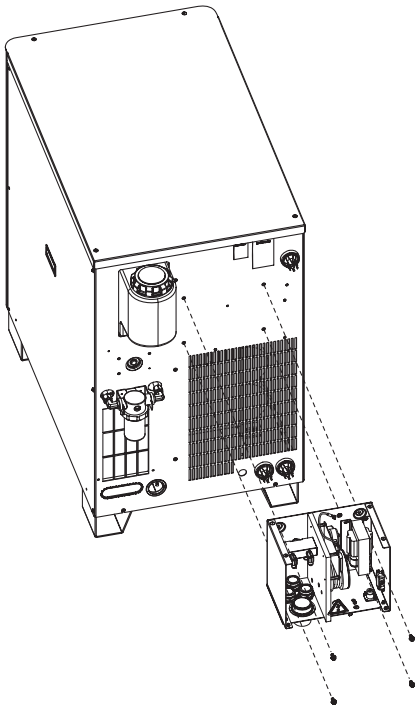


Horizontale RHF-Montage

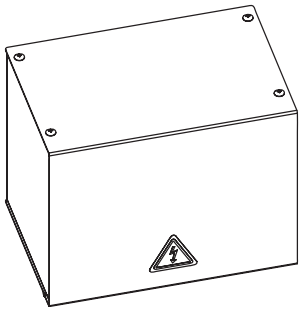


Vertikale RHF-Montage



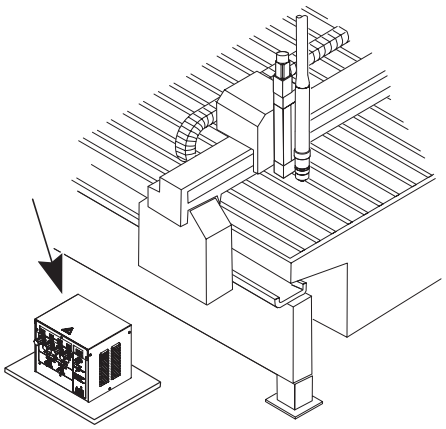


LHF-Montage

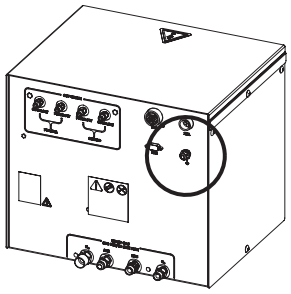


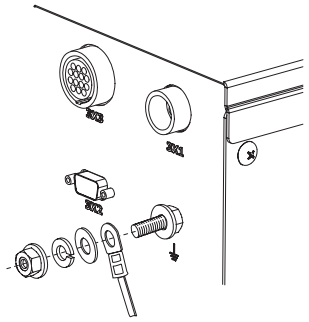
C Aufstellen der Gaskonsole

- Die Gaskonsole in der Nähe des Schneidtisches aufstellen. Zu Wartungszwecken ist zum Abnehmen der oberen Abdeckung und der rechten Seitenabdeckung Platz einzuplanen. Die bevorzugte Ausrichtung wird in der nachfolgenden Abbildung gezeigt. Die maximale Kabellänge zwischen Stromquelle und Gaskonsole beträgt 75 m. Die maximale Länge der Kabel und Schläuche zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe beträgt 20 m.

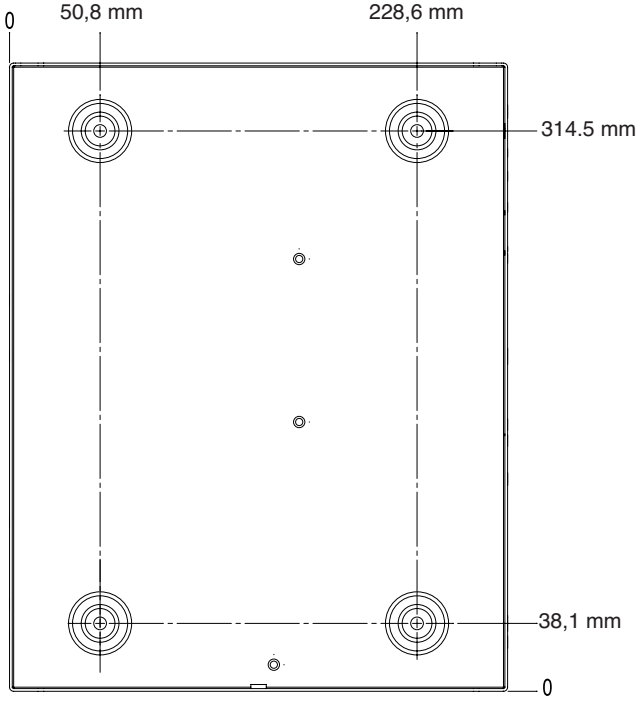


Bevorzugte Gaskonsolenausrichtung



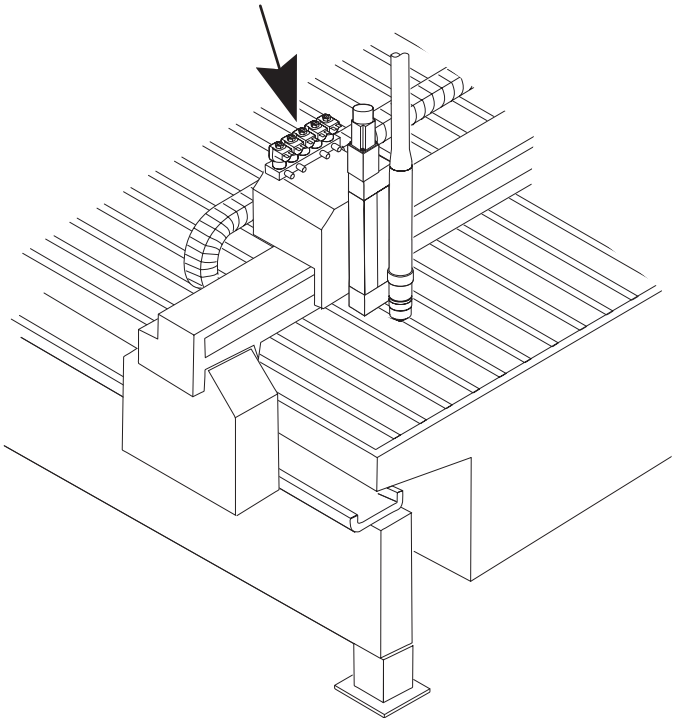


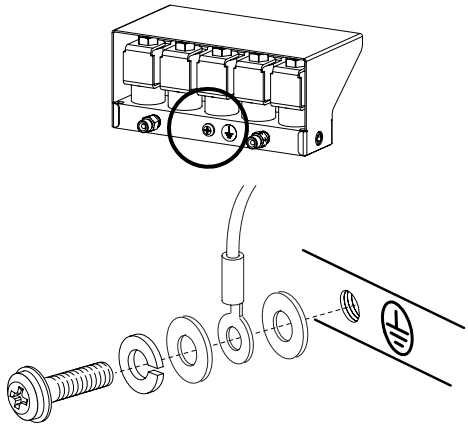
Anschluss der Gaskonsolen-Schutzleitung



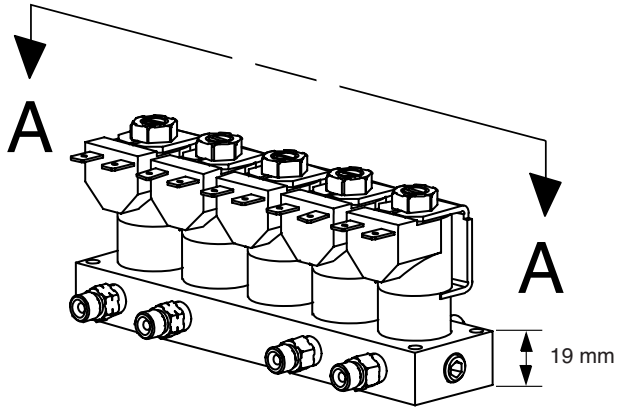
D Installation der Abschaltventil

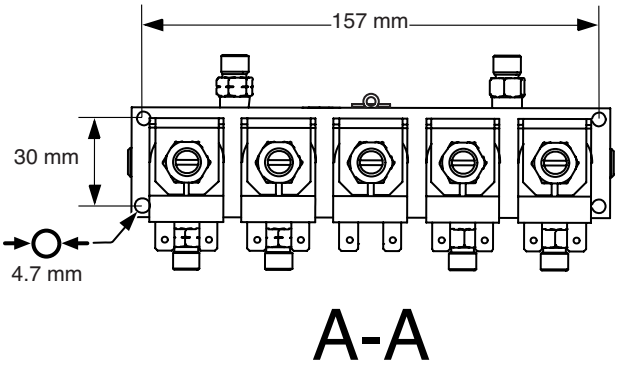
- Abschaltventil-Baugruppe ist in der Nähe der Station zur Brennerhöhenverstellung zu montieren. Die maximale Schlauchlänge zwischen Abschaltventil-Baugruppe und Brenner beträgt 1,8 m.





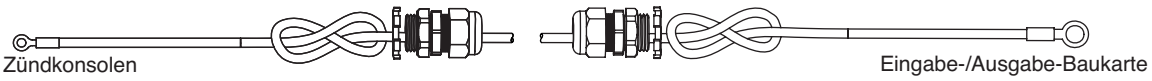
Anschluss der Abschaltventil-Baugruppen-Schutzleitung





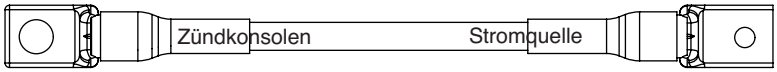
Kabel zwischen Stromquelle und Zündkonsole

❶ Pilotlichtbogenkabel



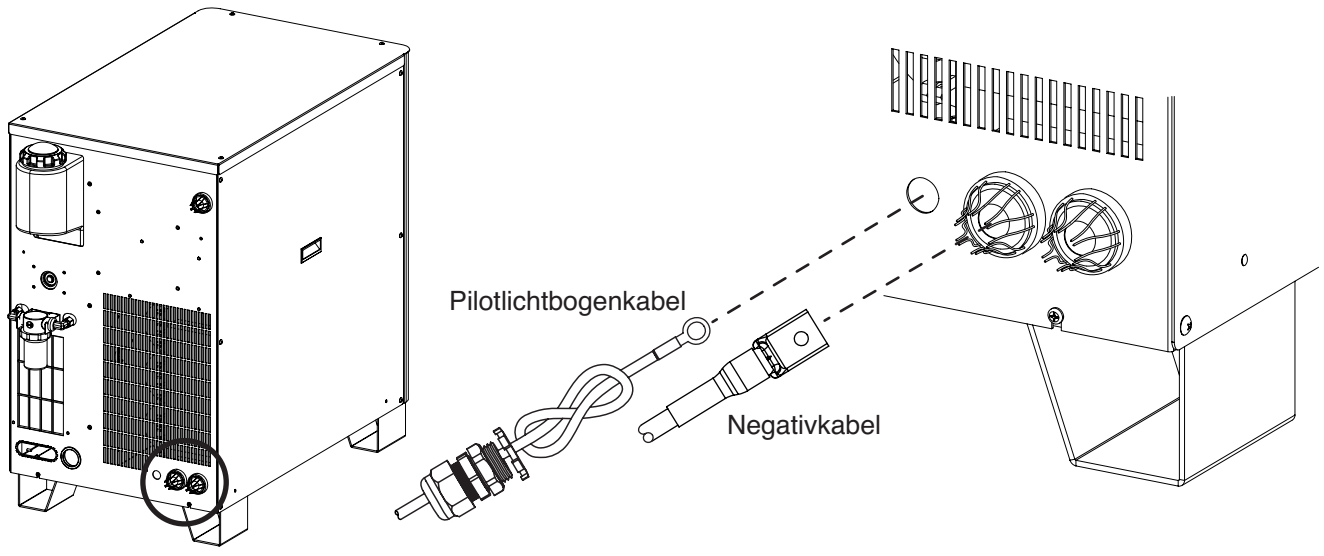
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123803*	1.5 m (5 ft)	123823	20 m (65 ft)
123820	3 m (10 ft)	123735	25 m (82 ft)
123821	4.5 m (15 ft)	123668	35 m (115 ft)
123666	7.5 m (25 ft)	123669	45 m (150 ft)
123822	10 m (35 ft)	123824	60 m (200 ft)
123667	15 m (50 ft)	123825	75 m (250 ft)

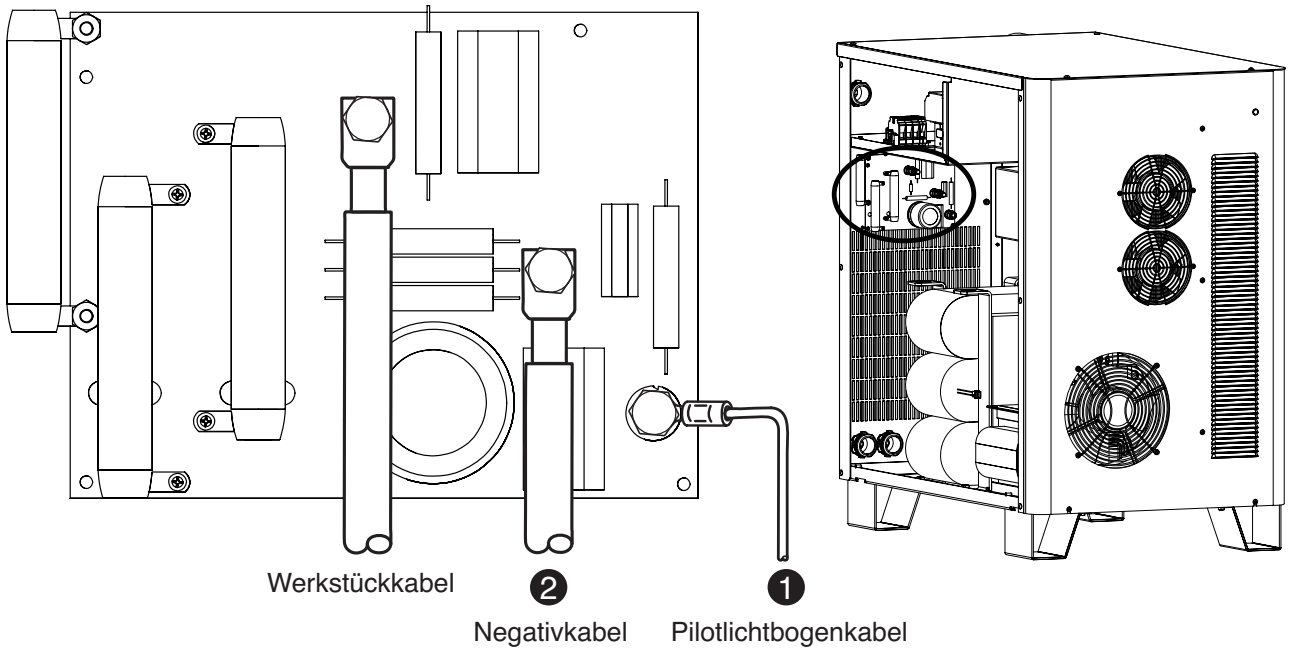
❷ Negativkabel

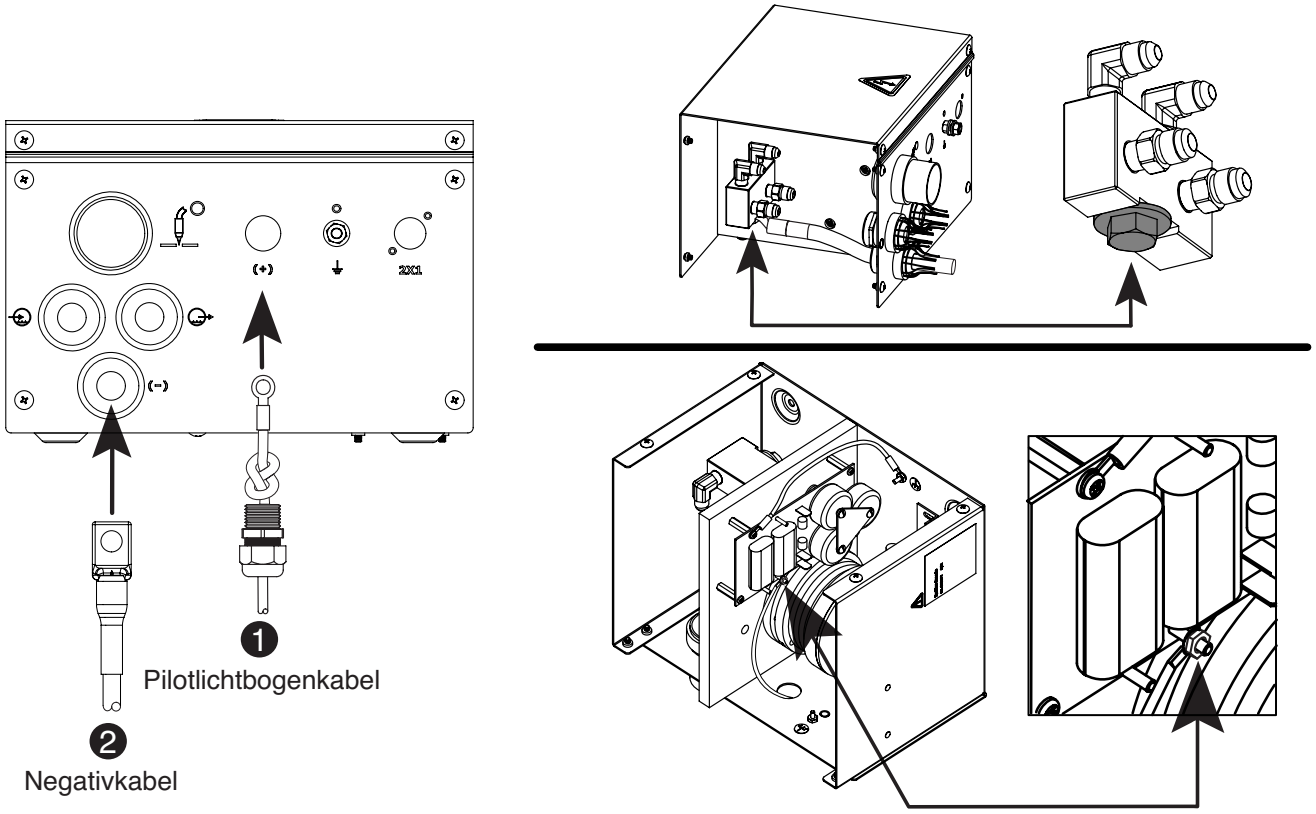


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123702*	1.5 m (5 ft)	123815	20 m (65 ft)
123661	3 m (10 ft)	123734	25 m (82 ft)
123813	4.5 m (15 ft)	123664	35 m (115 ft)
123662	7.5 m (25 ft)	123665	45 m (150 ft)
123814	10 m (35 ft)	123778	60 m (200 ft)
123663	15 m (50 ft)	123779	75 m (250 ft)

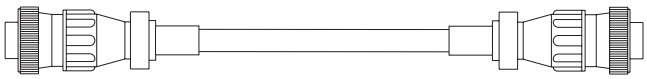
*Die Kabel mit Nummer 123803 und 123702 sind für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.




Werkstückkabel
2
Negativkabel
1
Pilotlichtbogenkabel


(+)
2X1
(-)
1
Pilotlichtbogenkabel
2
Negativkabel

❸ Zündsteuerkabel



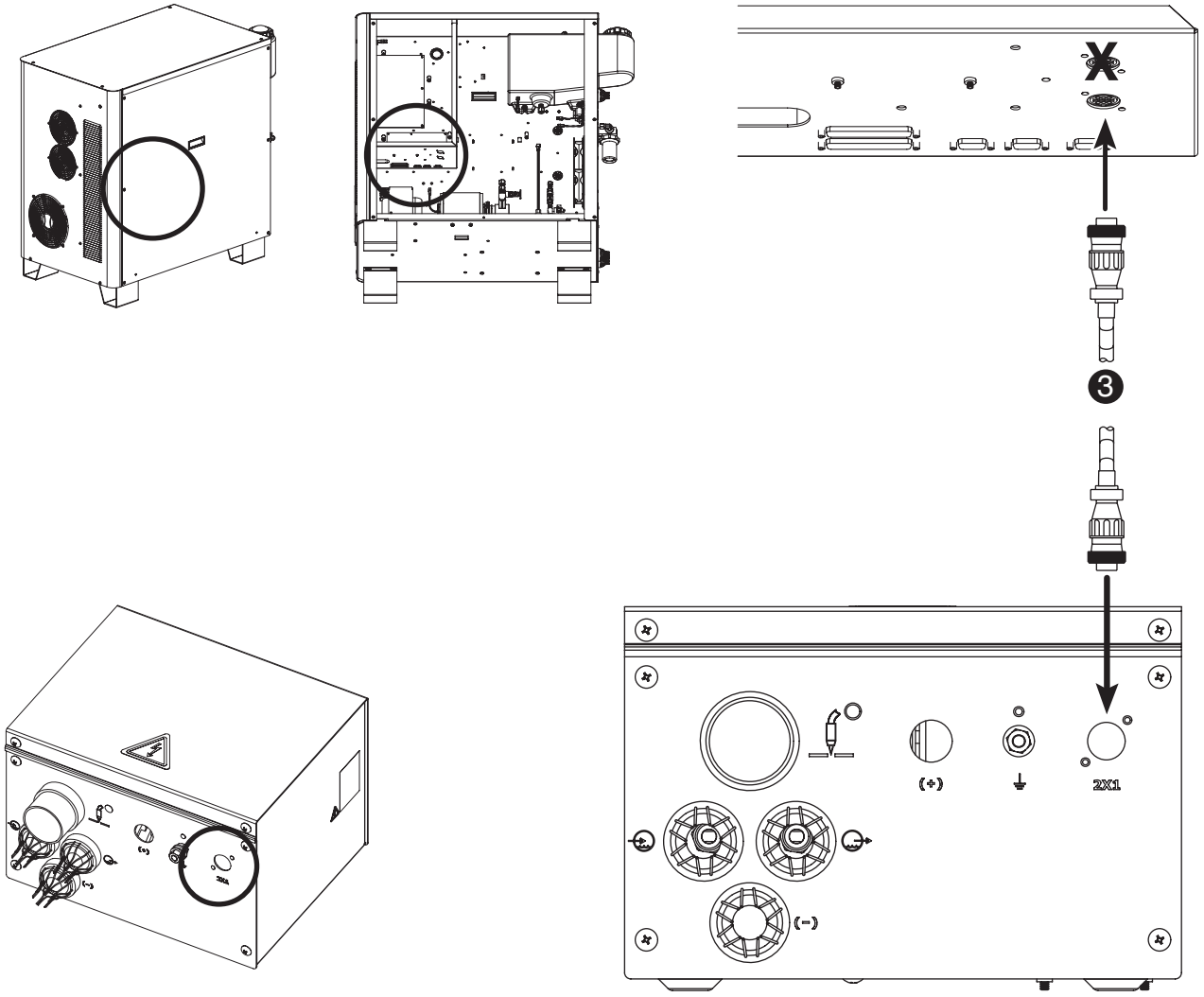
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123684*	1.5 m (5 ft)	123836	20 m (65 ft)
123419	3 m (10 ft)	123736	25 m (82 ft)
123834	4.5 m (15 ft)	123672	35 m (115 ft)
123670	7.5 m (25 ft)	123673	45 m (150 ft)
123835	10 m (35 ft)	123837	60 m (200 ft)
123671	15 m (50 ft)	123838	75 m (250 ft)

LISTE DER KABELSIGNALE –
zwischen Stromquelle und Zündkonsole

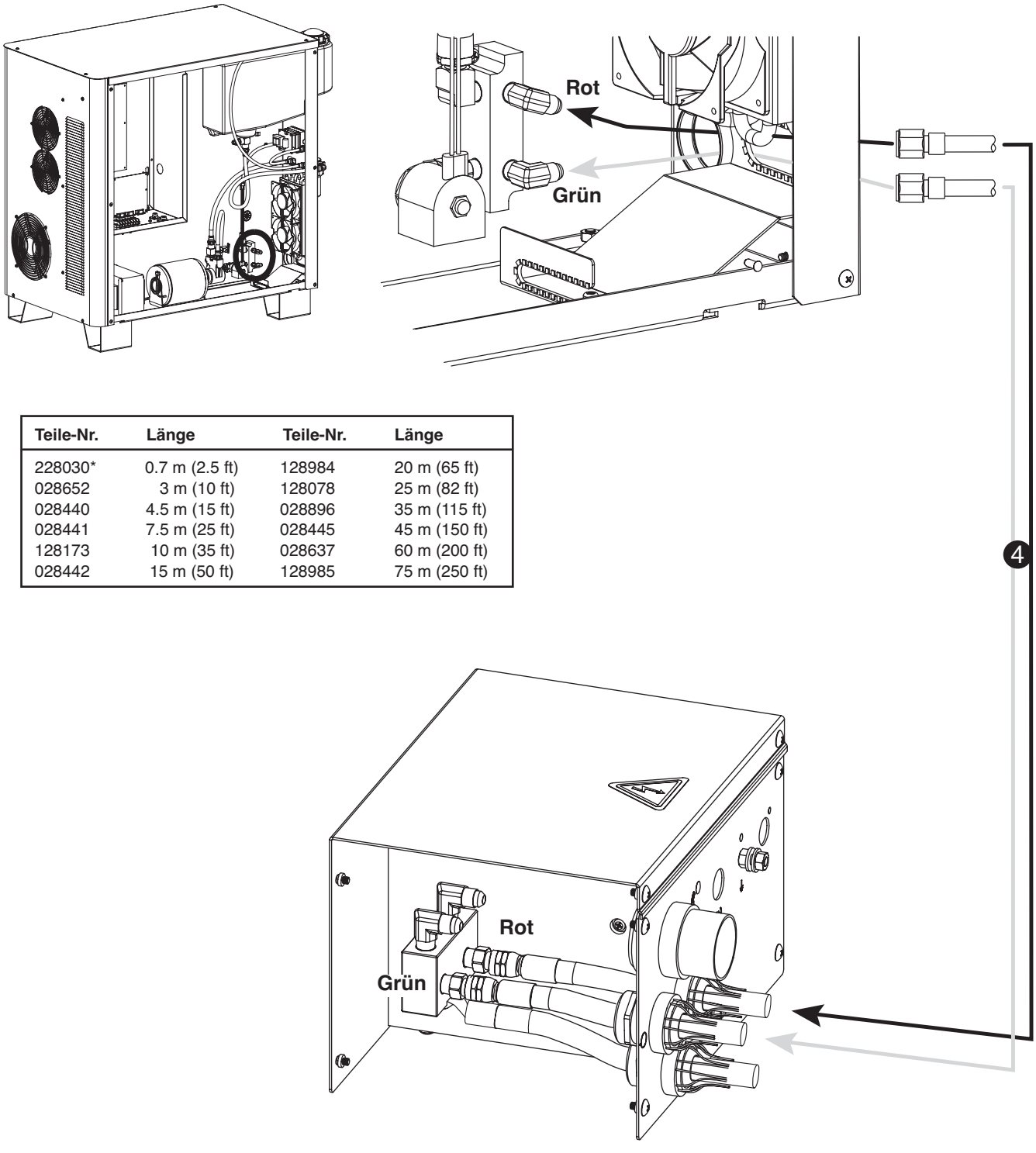
Stromquelle			**Zündkonsole**		
Stift-nummer	E/A	Beschreibung	Stift-nummer	E/A	Funktion
1		120Vac spannungsführend	1		
2		120Vac Rückleitung	2		
3		Schutzleiter	3		
4		Nicht angeschlossen	4		

E/A = Eingabe/Ausgabe

*Das Kabel Nummer 123684 ist für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.



❹ Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche

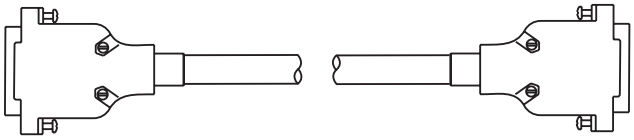


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
228030*	0.7 m (2.5 ft)	128984	20 m (65 ft)
028652	3 m (10 ft)	128078	25 m (82 ft)
028440	4.5 m (15 ft)	028896	35 m (115 ft)
028441	7.5 m (25 ft)	028445	45 m (150 ft)
128173	10 m (35 ft)	028637	60 m (200 ft)
028442	15 m (50 ft)	128985	75 m (250 ft)

*Schlauchsatz-Nummer 228030 ist für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.

Kabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole

❺ Steuerkabel

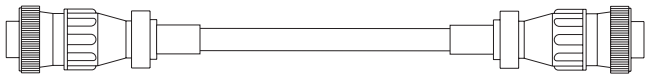


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123784*	3 m (10 ft)	123737	25 m (82 ft)
123839	4.5 m (15 ft)	123738	35 m (115 ft)
123691	7.5 m (25 ft)	123739	45 m (150 ft)
123840	10 m (35 ft)	123842	60 m (200 ft)
123711	15 m (50 ft)	123843	75 m (250 ft)
123841	20 m (65 ft)		

LISTE DER KABELSIGNALE – zwischen Stromquelle und Gaskonsole

Anschluss an der Stromquelle			**Anschluss an der Gaskonsole**		
Stift-nummer	Eingabe/ Ausgabe	Beschreibung	Stift-nummer	Eingabe/ Ausgabe	Funktion
1		Unbenutzt	1		
6		Unbenutzt	6		
2	Eingabe/Ausgabe	CANL	2	Eingabe/Ausgabe	CAN – Serielle Kommunikation
7	Eingabe/Ausgabe	CANH	7	Eingabe/Ausgabe	CAN – Serielle Kommunikation
3		CAN-Erdung	3		CAN – Erdungshinweis
9		Unbenutzt	9		Unbenutzt
8		Unbenutzt	8		
4		Unbenutzt	4		
5		Unbenutzt	5		

❻ Netzkabel



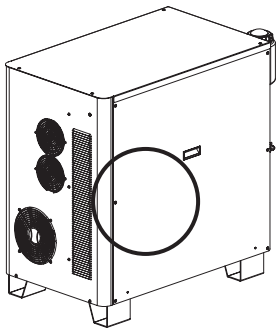
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123785*	3 m (10 ft)	123740	25 m (82 ft)
123846	4.5 m (15 ft)	123676	35 m (115 ft)
123674	7.5 m (25 ft)	123677	45 m (150 ft)
123847	10 m (35 ft)	123849	60 m (200 ft)
123675	15 m (50 ft)	123850	75 m (250 ft)
123848	20 m (65 ft)		

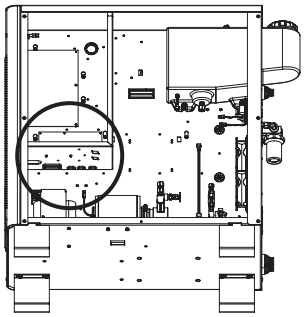
LISTE DER KABELSIGNALE – zwischen Stromquelle und Zündkonsole

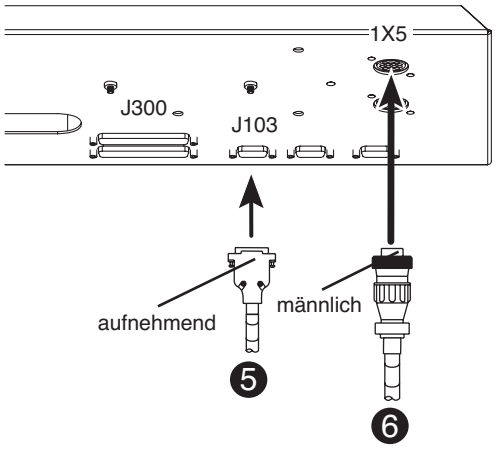
Stromquelle			**Gaskonsole**		
Stift-nummer	E/A	Beschreibung	Stift-nummer	E/A	Funktion
1		120 VAC spannungsführend	1		
2		120 VAC Rückleitung	2		
3		Schutzleiter	3		
4		Unbenutzt	4		
5		Unbenutzt	5		
6		24Vac spannungsführend	6		
7		24Vac Rückleitung	7		

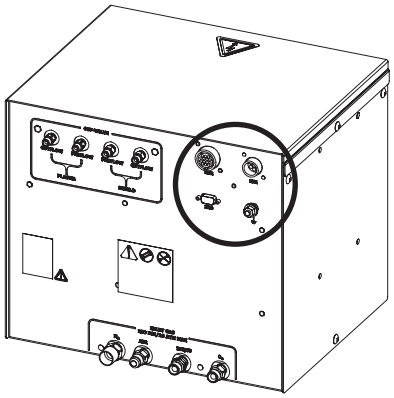
E/A = Eingabe/Ausgabe

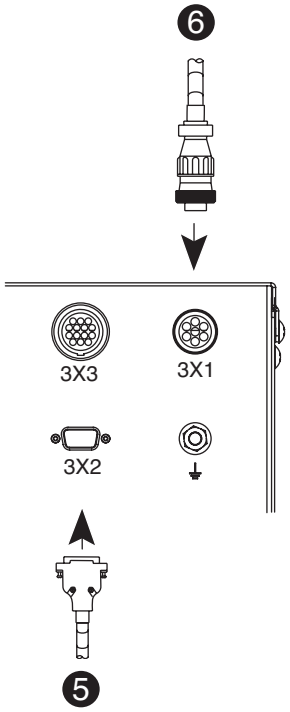
*Die Kabel mit der Nummer 123784 und 123785 sind für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Gaskonsole auf der Stromquelle montiert ist.






1X5
J300
J103
aufnehmend
männlich
5
6

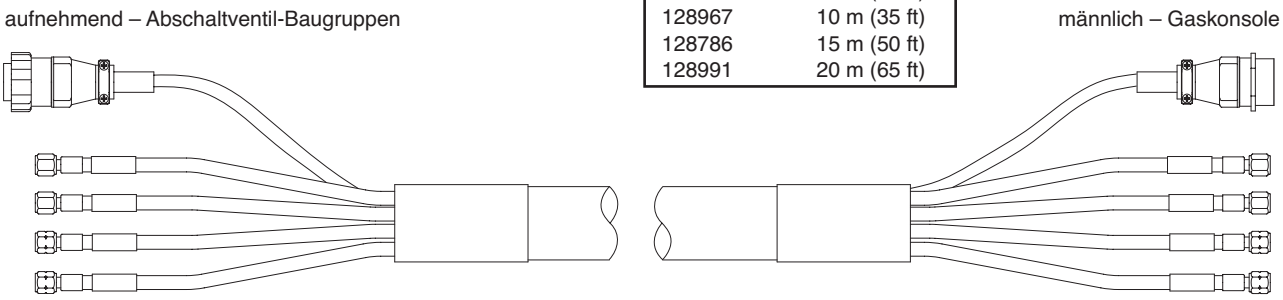



6
3X3
3X1
3X2
5

Anschlüsse zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe

❼ Kabel- und Gasschlauch-Baugruppe

Teile-Nr.	Länge
128989	3 m (10 ft)
128990	4.5 m (15 ft)
128782	7.5 m (25 ft)
128967	10 m (35 ft)
128786	15 m (50 ft)
128991	20 m (65 ft)



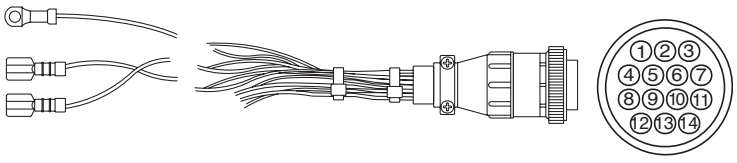
Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe

LISTE DER KABELSIGNALE – Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe

Gaskonsole			**Abschaltventil-Baugruppen**		
Stift-nummer	E/A	Beschreibung	Stift-nummer	E/A	Funktion
1		120Vac spannungsführend – Sekundär-Vorströmung	1		
2		120Vac Rückleitung – Sekundär-Vorströmung	2		
3		120Vac spannungsführend – Sekundär-Schneiddurchfluss	3		
4		120Vac Rückleitung – Sekundär-Schneiddurchfluss	4		
5		120Vac spannungsführend – Plasma-Vorströmung	5		
6		120Vac Rückleitung – Plasma-Vorströmung	6		
7		120Vac spannungsführend – Plasma-Schneiddurchfluss	7		
8		120Vac Rückleitung – Plasma-Schneiddurchfluss	8		
9		120Vac spannungsführend – Plasmaentlüftung	9		
10		120Vac Rückleitung – Plasmaentlüftung	10		
11		Schutzleiter	11		

E/A = Eingabe/Ausgabe

Abschaltventil-Baugruppen-Kabel

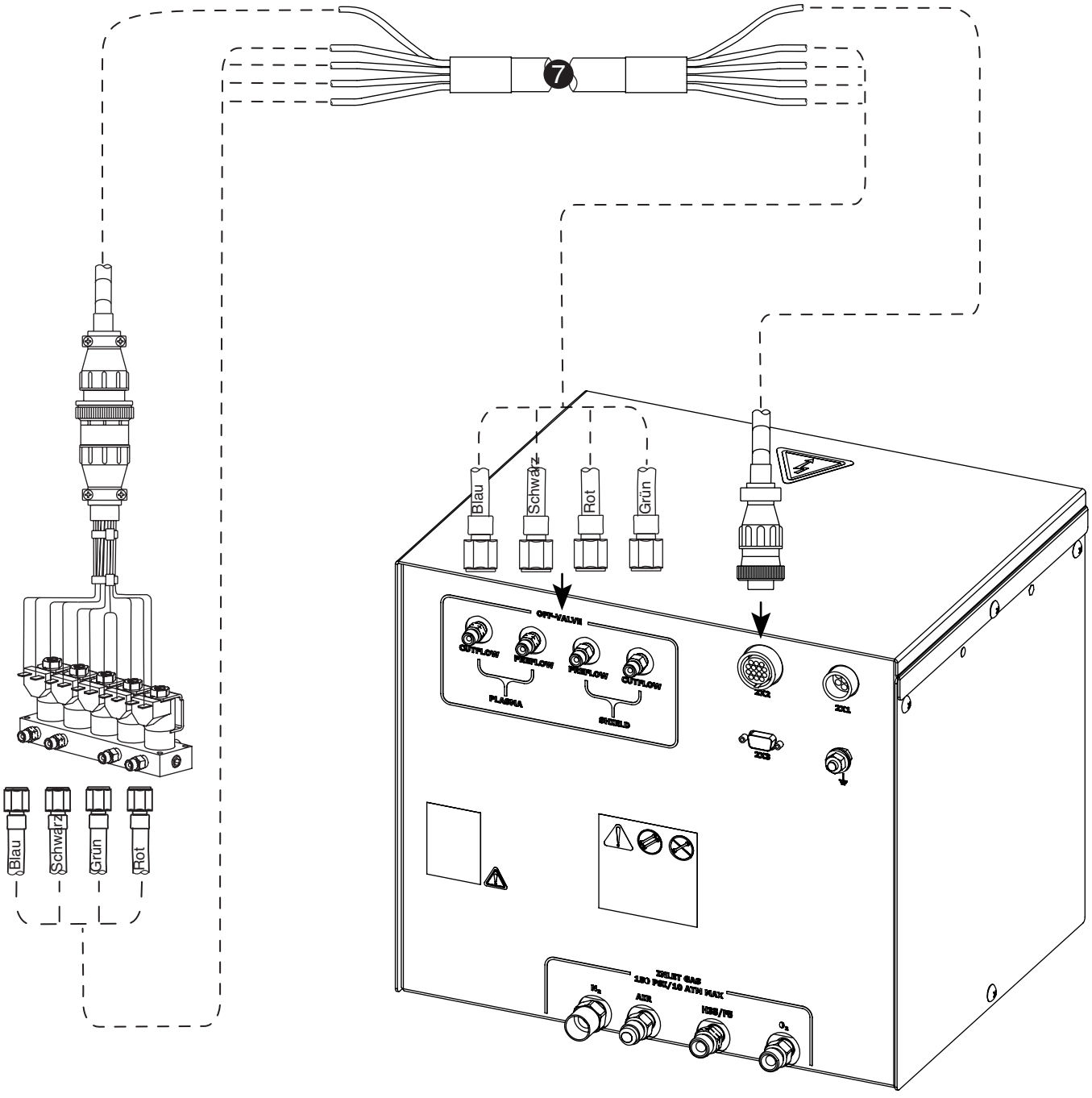


Anschluss B

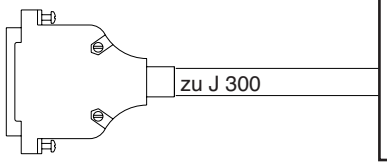
Anschluss A (männlich/Stift)

LISTE DER KABELSIGNALE

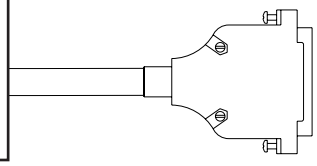
Funktion	Anschluss B	Farbe	Anschluss A
Shield	S	Rot/Schwarz	1
Vorströmung	P	Rot	2
Shield	S	Rot/Schwarz	3
Betriebsströmung	C	Rot	4
Plasma	P	Rot/Schwarz	5
Vorströmung	P	Rot	6
Plasma	P	Rot/Schwarz	7
Betriebsströmung	C	Rot	8
Entlüftung	V	Rot/Schwarz	9
	V	Rot	10
Schutzleiter	Schutzleiter	Grün/Gelb	11
	Schutzleiter		12
	Schutzleiter		13
	Schutzleiter		14


7
Blau
Schwarz
Grün
Rot
Blau
Schwarz
Rot
Grün
OPT-VALVE
OUTFLOW
PREFLOW
PREFLOW
OUTFLOW
PLASMA
SHIELD
2X2
2X1
2X3

❽ Schnittstellenkabel zwischen Stromquelle und CNC

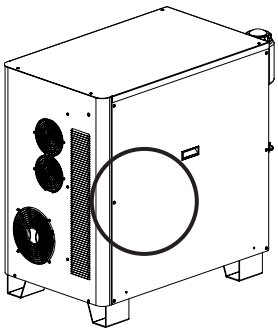


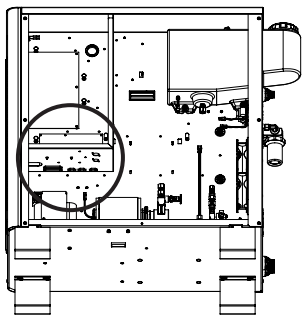
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123210	3 m (10 ft)	123741	25 m (82 ft)
123211	4.5 m (15 ft)	123742	35 m (115 ft)
123022	7.5 m (25 ft)	123220	45 m (150 ft)
123314	10 m (35 ft)	123852	60 m (200 ft)
123023	15 m (50 ft)	123853	75 m (250 ft)
123851	20 m (65 ft)		

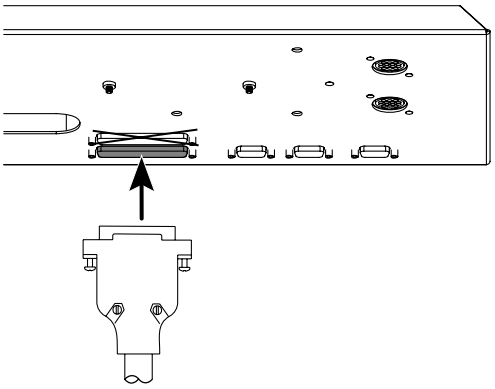


❾ Optionales Mehrfachanlagen-CNC-Schnittstellenkabel (siehe Schemata mit Informationen zur Installation)

Stromquelle					**CNC**	
Draht-farbe	Stift-nummer	Eingabe/ Ausgabe	Signalname	Funktion	Eingabe/ Ausgabe	Anmer-kungen
Schwarz Rot	1 20	Eingabe Eingabe	Rx - Rx +	Serieller Empfänger RS-422 Serieller Empfänger RS-422	Ausgabe Ausgabe	
Schwarz Grün	2 21	Ausgabe Ausgabe	Tx - Tx +	Serieller Sender RS-422 Serieller Sender RS-422	Eingabe Eingabe	
Schwarz Blau	3 22		RS-422 schutzleiter Keine	RS-422 serieller Schutzleiter Unbenutzt		
Schwarz Gelb	4 23	Ausgabe Ausgabe	Vorschub 1 E (-) Vorschub 1 C (+)	Informiert die CNC, dass eine Lichtbogenübertragung stattgefunden hat und dass mit dem Maschinenvorschub begonnen wird, sobald an der CNC die Zeit für die Lochstechverzögerung abgelaufen ist.	Eingabe Eingabe	2 & 3
Schwarz Braun	5 24	Ausgabe Ausgabe	Fehler E (-) Fehler C (+)	Informiert die CNC, dass ein Fehler aufgetreten ist.	Eingabe Eingabe	2
Schwarz Orange	6 25	Ausgabe Ausgabe	Stromabsenkungsfehler E (-) Stromabsenkungsfehler C (+)	Informiert die CNC, dass ein Fehler bei der Stromabsenkung aufgetreten ist.	Eingabe	2
Rot Weiß	7 26	Ausgabe Ausgabe	Nicht bereit E (-) Nicht bereit C (+)	Meldet der CNC, dass die Plasmaanlage zum Zünden eines Lichtbogens nicht bereit ist.	Eingabe	2
Rot Grün	8 27	Ausgabe Ausgabe	Vorschub 2 E (-) Vorschub 2 C (+)	Informiert die CNC, dass eine Lichtbogenübertragung stattgefunden hat und dass mit dem Maschinenvorschub begonnen wird, sobald an der CNC die Zeit für die Lochstechverzögerung abgelaufen ist.	Eingabe Eingabe	2 & 3
Rot Blau	9 28	Ausgabe Ausgabe	Vorschub 3 E (-) Vorschub 3 C (+)	Informiert die CNC, dass eine Lichtbogenübertragung stattgefunden hat und dass mit dem Maschinenvorschub begonnen wird, sobald an der CNC die Zeit für die Lochstechverzögerung abgelaufen ist.	Eingabe Eingabe	2 & 3
Rot Gelb	10 29	Ausgabe Ausgabe	Vorschub 4 E (-) Vorschub 4 C (+)	Informiert die CNC, dass eine Lichtbogenübertragung stattgefunden hat und dass mit dem Maschinenvorschub begonnen wird, sobald an der CNC die Zeit für die Lochstechverzögerung abgelaufen ist.	Eingabe Eingabe	2 & 3
Rot Braun	11 30		Keine Keine	Unbenutzt Unbenutzt		
Rot Orange	12 31	Eingabe Eingabe	Ecke - Ecke +	Die CNC informiert die Plasmaanlage, dass eine Ecke herannaht und dass sie den Schneidstrom verringern soll (der Schneidstrom ist CNC-wählbar oder standardgemäß auf 50 % des Schneidstroms eingestellt).	Ausgabe Ausgabe	1
Grün Weiß	13 32	Eingabe Eingabe	Lochstechen - Lochstechen +	Die CNC informiert die Plasmaanlage, dass die Sekundär-Vor strömung aufrecht zu erhalten ist, bis die CNC das Signal freigibt.	Ausgabe	1
Grün Blau	14 33	Eingabe Eingabe	Halten - Halten +	Ohne Command-Brennerhöhenverstellung wird es nicht benötigt. Die Command-Brennerhöhenverstellung verlangt während des Anfangshöhensensorbetriebes ein Signal für die Vorströmung der Gase.	Ausgabe	1
Grün Gelb	15 34	Eingabe Eingabe	Start - Start +	Die CNC startet den Plasmalichtbogen.	Ausgabe Ausgabe	1
Grün Braun	16 35		Keine Keine	Unbenutzt Unbenutzt		
Grün Orange	17 36		Keine Stromschutzleiter	Unbenutzt Schutzleiter		
Weiß Schwarz	18 37		Stromschutzleiter CNC +24 VDC	Schutzleiter verfügbare 24 VDC (maximal 200 Milliampere) Siehe Anmerkungen.		4
	19		CNC +24 VDC	Nicht angeschlossen		







Anmerkungen zur Liste über den Verlauf des CNC-Schnittstellenkabels

Anmerkung 1. Die Eingaben sind optisch isoliert. Sie benötigen 24 VDC bei 7,3 mA oder einen lastlos schaltenden Kontaktschluss.

Anmerkung 2. Die Eingaben sind optisch isolierte, Open-Collector-Transistoren. Der maximale Nennwert beiträgt 24 VDC bei 10 mA.

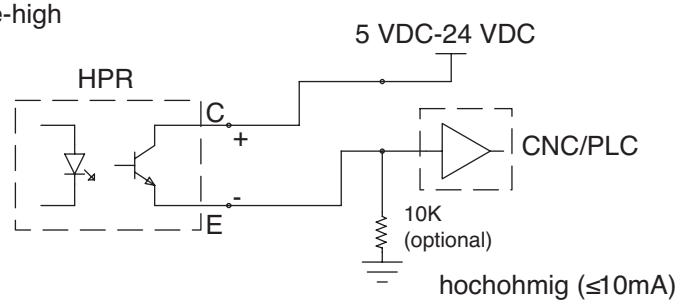
Anmerkung 3. Der Maschinenvorschub ist wählbar und wird für Mehrfach-Anlagenkonfigurationen verwendet.

Anmerkung 4. CNC +24 VDC liefert maximal 24 VDC bei 200 mA. Es ist eine Drahtbrücke auf J304 erforderlich, damit 24 V-Strom verwendet werden kann.

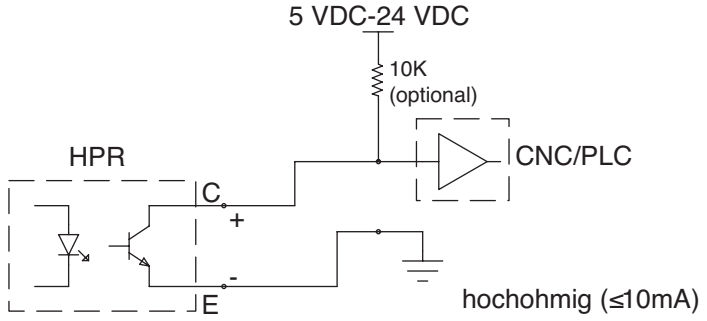
Vorsicht: **Das CNC-Kabel muss so konstruiert sein, dass es eine 360-Grad-Abschirmung und an jeder Seite Anschlussstücke mit Metallgehäuse hat. Die Abschirmung muss an den Metallgehäusen an jedem Ende abgegrenzt werden, um eine ordnungsgemäße Erdung sicherzustellen und die beste Abschirmung zu gewährleisten.**

Beispiele für Ausgangsschaltkreise

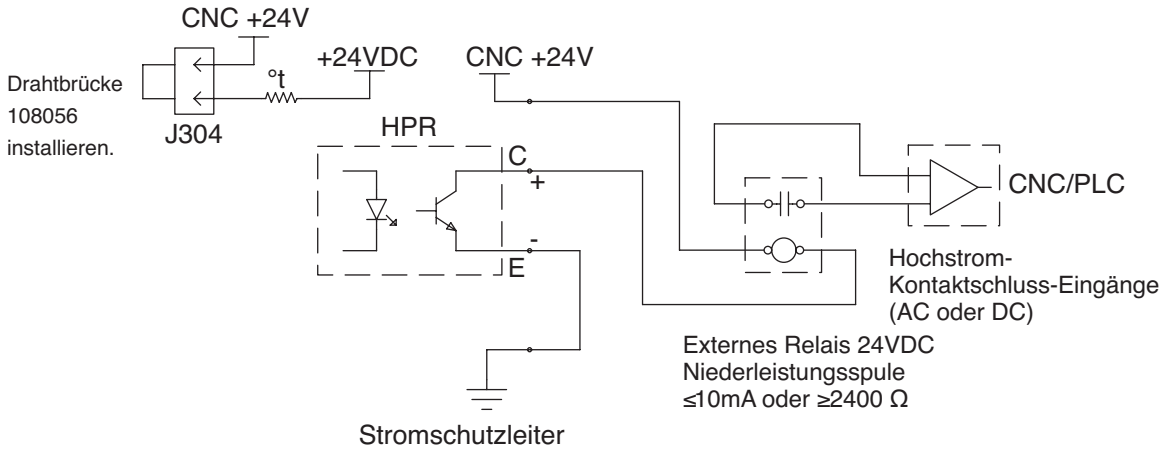
1. Logische Schnittstelle, active-high



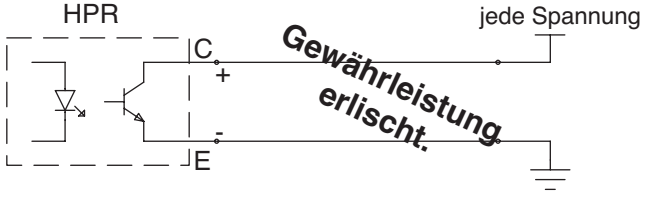
2. Logische Schnittstelle, active-low



3. Relais-Schnittstelle

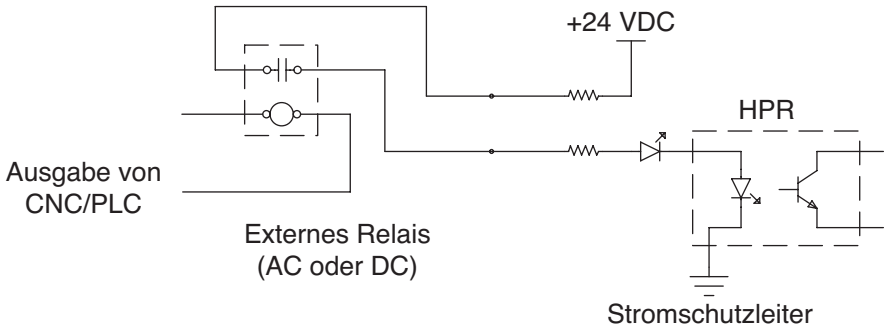


4. Diese Konfiguration nicht verwenden. Sonst erlischt die Gewährleistung.

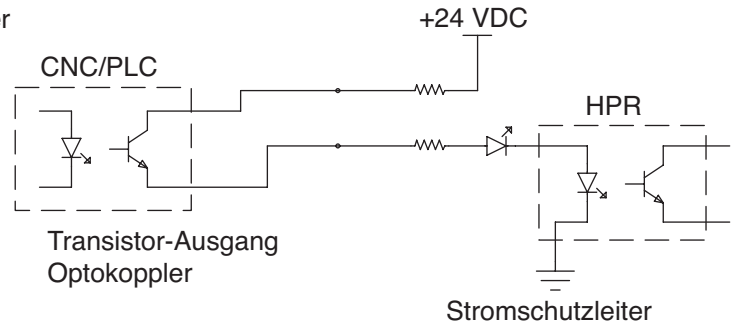


Beispiele für Eingangsschaltkreise

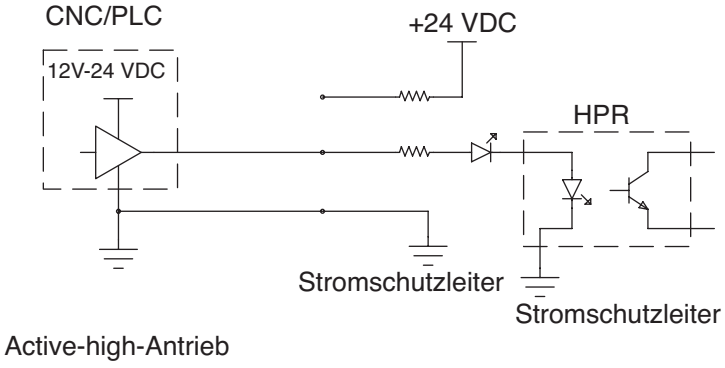
1. Relais-Schnittstelle



2. Schnittstelle für Optokoppler



3. Schnittstelle für verstärktes Ausgangssignal

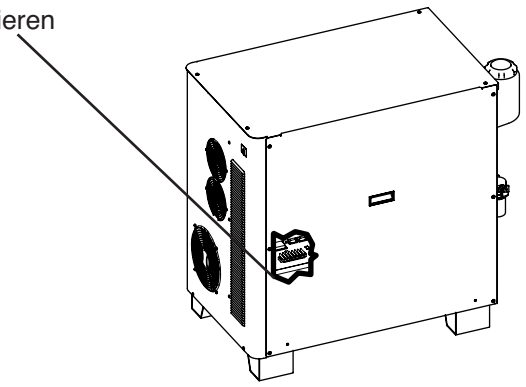


Fernbedienungs-Ein-/Ausschalter (wird vom Kunden beigestellt)

WARNUNG
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH

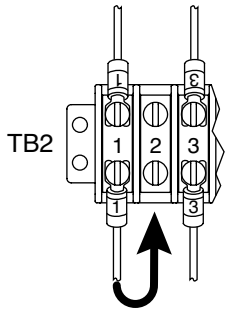
Vor Durchführung von Wartungsarbeiten die Stromversorgung unterbrechen. Siehe Abschnitt *Sicherheit* im Bedienungshandbuch bezüglich weiterer Sicherheitsvorkehrungen.

1. Reihenklemme 2 (TB2) in der Stromquelle lokalisieren

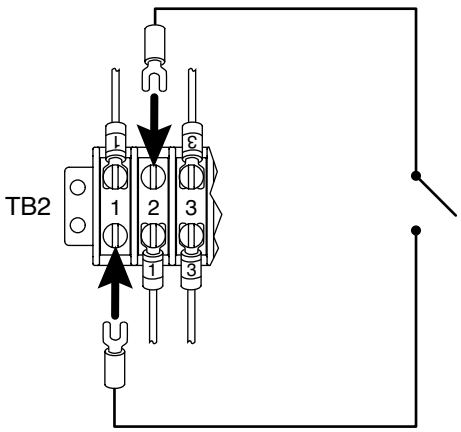


Lage von TB2

2. Draht 1 wie gezeigt entfernen und an Reihenklemme 2 anschließen.



3. Schalter an Anschlussklemmen 1 und 2 wie gezeigt anschließen.

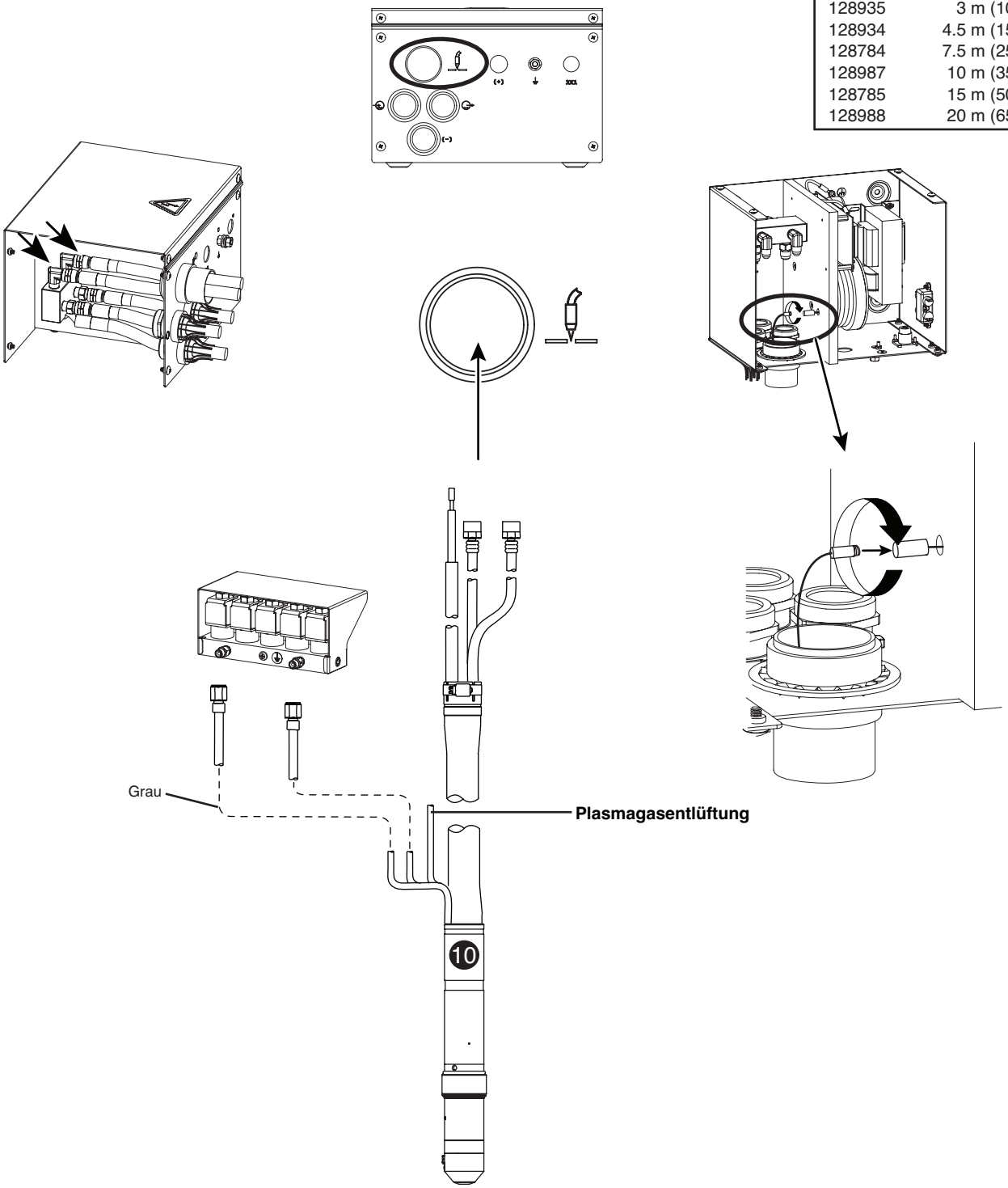


Anmerkung: Es sind Schalter, Relais oder elektronische Lastrelais zu verwenden, die mit 24 VAC bei 100 mA kompatibel sind. Es sollte sich um einen Dauerkontaktschalter, nicht um einen Momentkontaktschalter, handeln.

Anmerkung: Der Hauptschalter an der Gaskonsole muss in EIN-Stellung sein, damit der Fernbedienungsschalter funktioniert.

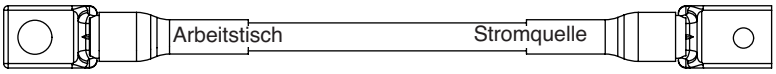
⑩ Brennerschlauchpaket

Teile-Nr.	Länge
128986	2 m (6 ft)
128935	3 m (10 ft)
128934	4.5 m (15 ft)
128784	7.5 m (25 ft)
128987	10 m (35 ft)
128785	15 m (50 ft)
128988	20 m (65 ft)

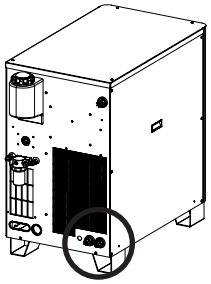


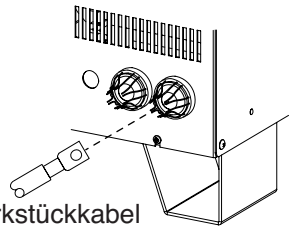
Vorsicht: **Das ungeschützte Ende des Plasmagas-Entlüftungsschlauches so verlegen, dass es den durch das Lochstechen entstehenden Funken nicht ausgesetzt ist, um eine Entzündung und mögliche Beschädigung des Brennerschlauchpakets zu vermeiden.**

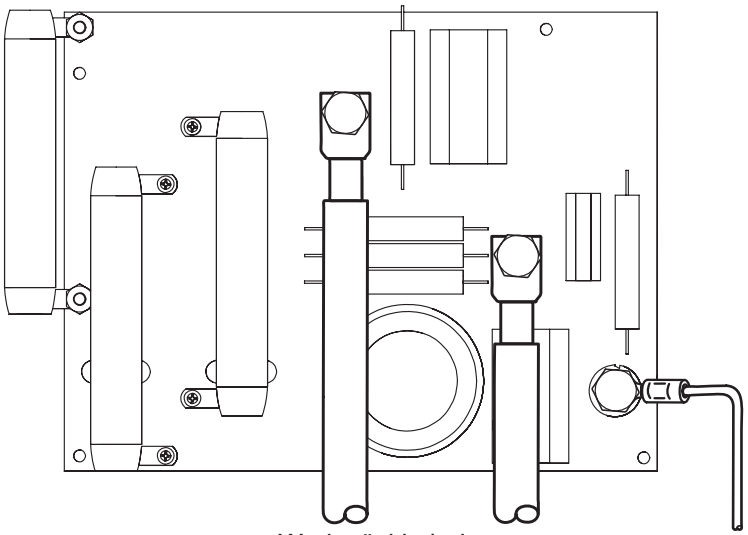
⓫ Werkstückkabel

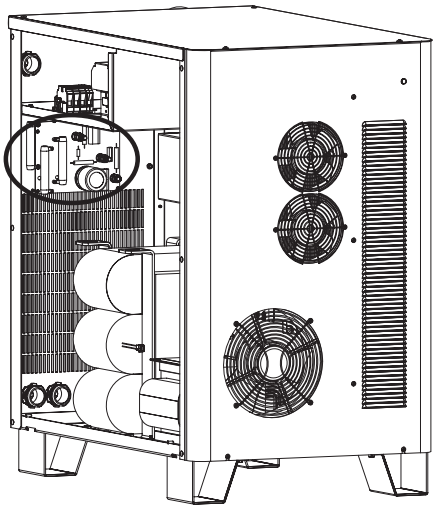


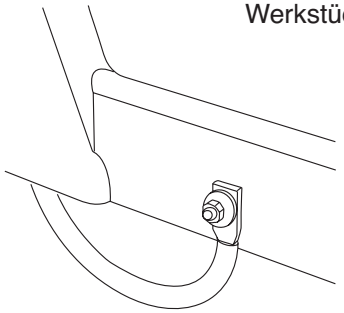
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123661	3 m (10 ft)	123734	25 m (82 ft)
123813	4.5 m (15 ft)	123664	35 m (115 ft)
123662	7.5 m (25 ft)	123665	45 m (150 ft)
123814	10 m (35 ft)	123778	60 m (200 ft)
123663	15 m (50 ft)	123779	75 m (250 ft)
123815	20 m (65 ft)		







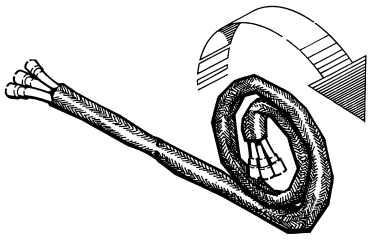




Unterer Arbeitstischrahmen (typischerweise)

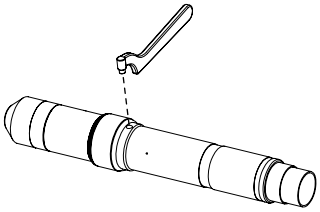
Brenneranschlüsse

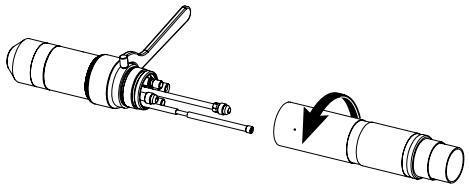
Anschluss des Brenners an das Brennerschlauchpaket



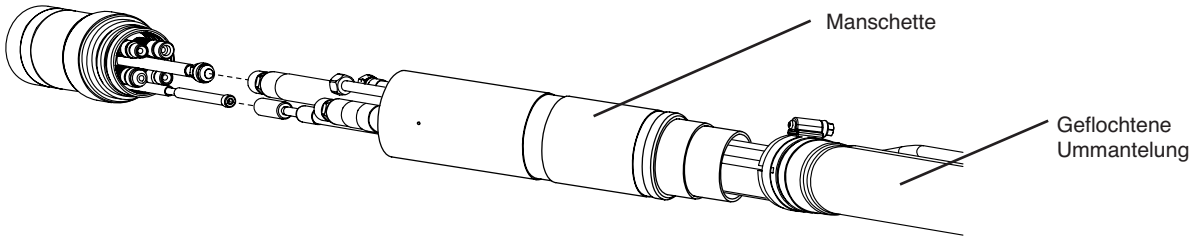
1. Die ersten 2 Meter der Leitungen auf einer flachen Oberfläche abrollen.

2. Brenner mit dem Schraubenschlüssel (104269) festhalten und Montagemuffe vom Brenner abnehmen.

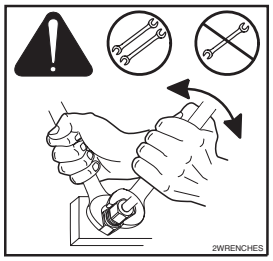


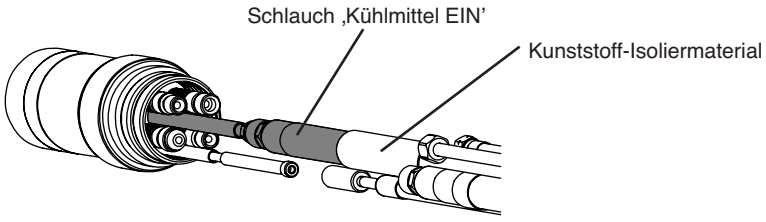


3. Geflochtene Ummantelung zurückschieben und die Manschette über die Kabel streifen. Brenner mit den Schläuchen im Schlauchpaket ausrichten. Die Schläuche können nicht verdreht werden. Sie sind mit Klebeband zusammengebunden, um einer Verdrehung vorzubeugen.

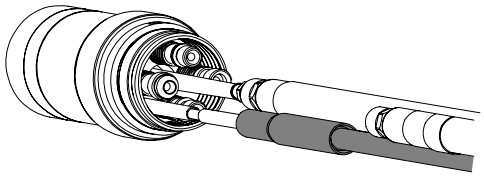


4. Kunststoff-Isoliermaterial vom Brenner entfernen und auf den Schlauch ‚Kühlmittel EIN' (grün) im Schlauchpaket streifen. Schlauch ‚Kühlmittel EIN' an den Brenner anschließen.

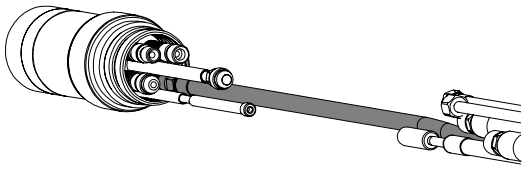




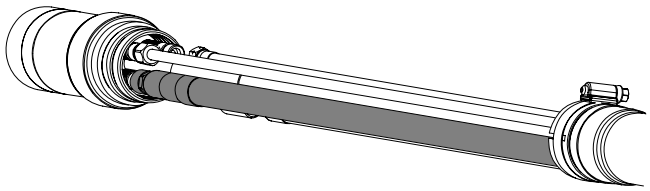
5. Pilotlichtbogenleitung anschließen. Nur von Hand festziehen.



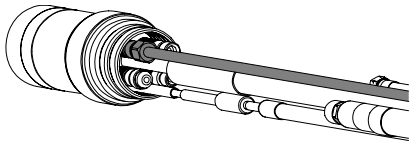
6. Plasmalüftungsschlauch anschließen.



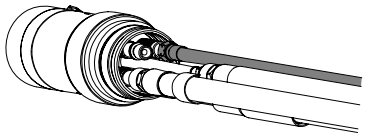
7. Kühlmittel-Rücklauf-Schlauch (rot) anschließen.



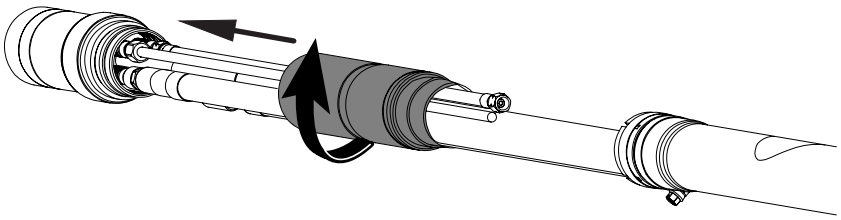
8. Plasmagasschlauch anschließen.



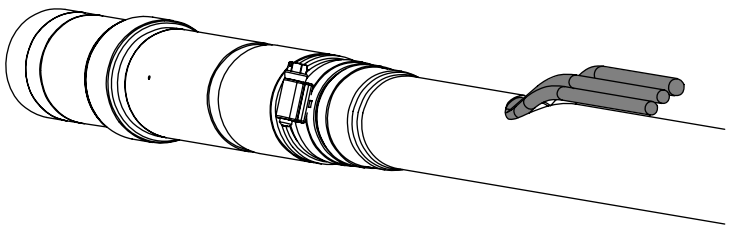
9. Sekundärgasschlauch anschließen.



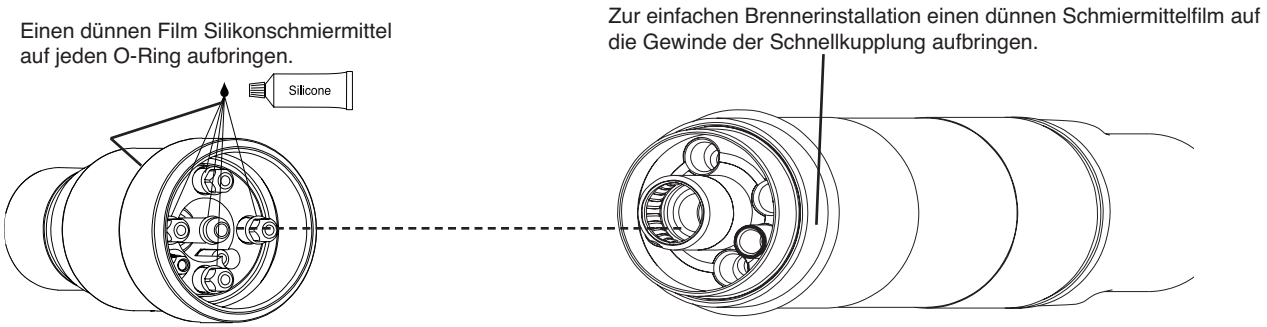
10. Kunststoff-Isoliermaterial so anbringen, dass es den Schlauchanschluss ‚Kühlmittel EIN' (grün) abdeckt. Das Schlauchpaket ist mit Isolierband zu umwickeln, um einem Verschieben des Isoliermaterials vorzubeugen. Brennermanschette über die Anschlüsse streifen und an den Brennerkörper schrauben.



11. Geflecht nach oben zum Brennerschaft schieben. Sicherstellen, dass die Plasma-, Sekundär- und Entlüftungsschläuche durch die Öffnung im Geflecht geführt werden. Schlauchschelle am Geflecht lösen, Geflecht und Schelle über den Schaft schieben und Schelle befestigen..



Anschluss des Brenners an die Schnellkupplung

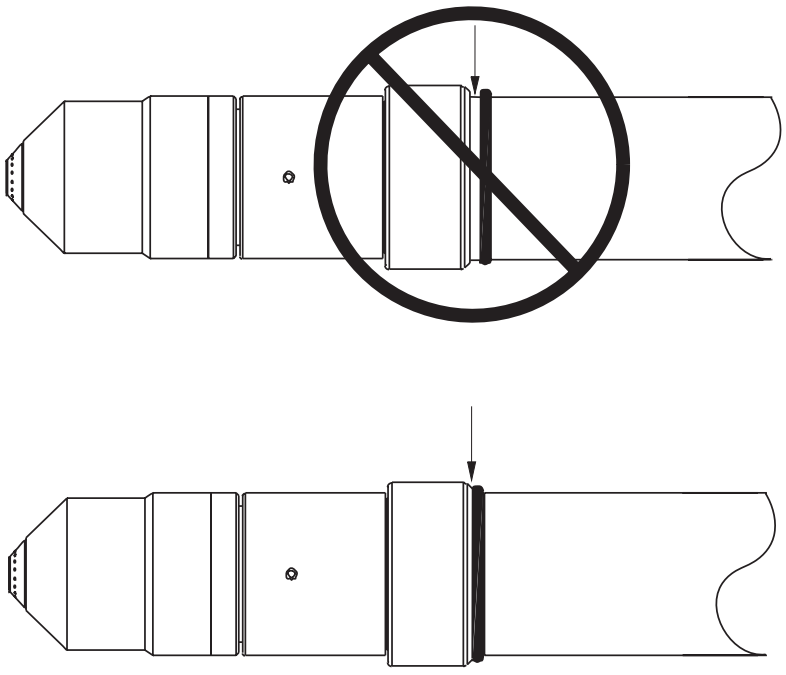


Brennerkörper
220162

Brenner-Schnellkupplungsaufnahme
220163

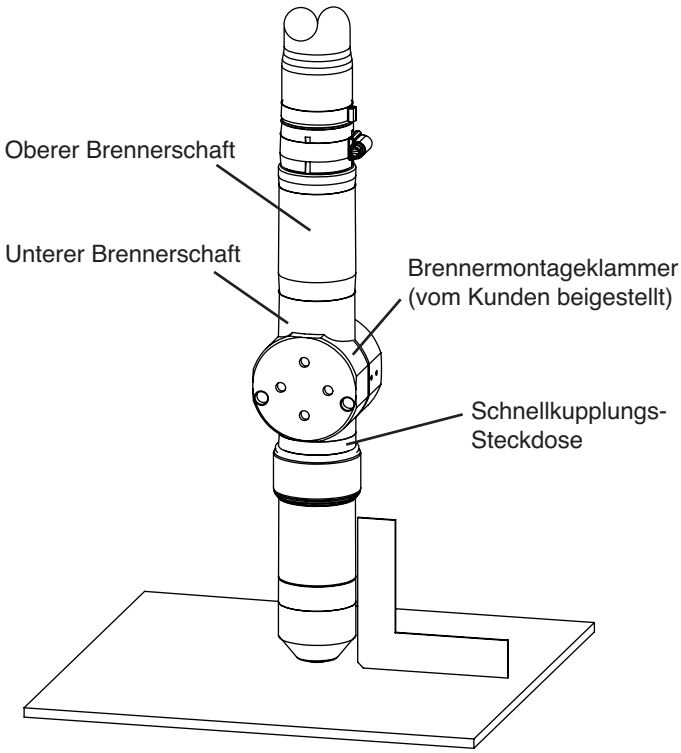
Installationsanmerkung

Brennerkörper am Brennerschlauchpaket ausrichten und sichern, indem sie vollständig zusammengeschraubt werden. Sicherstellen, das es keinen Freiraum zwischen Brennerkörper und O-Ring am Brennerschlauchpaket gibt. Siehe auch *Zündkonsolenanschlüsse* an früherer Stelle in diesem Abschnitt hinsichtlich der Anschlüsse zwischen Brennerschlauchpaket und Zündkonsole.



Brennermontage und Ausrichtung

Montage des Brenners



Installationsanmerkung

1. Brenner (mit angebrachtem Brennerschlauchpaket) in der Brennerhalterung installieren.
2. Brenner unter die Montageklammer bringen, so dass die Klammer den unteren Teil des Brennerschafts umschließt, die Schnellkupplung des Brenners aber nicht berührt.
3. Sicherungsschrauben festziehen.

Anmerkung: Die Klammer sollte so weit unten wie möglich am Brennerschaft angebracht sein, um die Vibration an der Brennerspitze minimal zu halten.

Brennerausrichtung

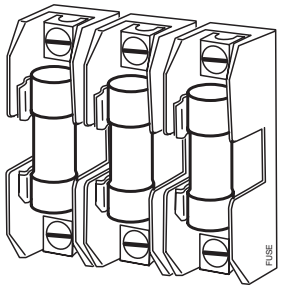
Um den Brenner rechtwinklig zum Werkstück auszurichten, ist ein Winkel zu verwenden. Siehe Abbildung oben.

Siehe auch *Wechsel von Verschleißteilen* in Abschnitt 4 hinsichtlich der Installation von Verschleißteilen im Brenner.

Erfordernisse für die Brennerhöhenverstellung

Die Anlage erfordert eine qualitative hochwertige, motorisierte Brennerhöhenverstellung mit genügend Vorschub, um alle Erfordernisse hinsichtlich der Schneiddicke erfüllen zu können. Die Brennerhöhenverstellung muss einen vertikalen Vorschub von 203 mm bieten. Die Einheit sollte dazu in der Lage sein, eine konstante Geschwindigkeit von bis zu 5080 mm/min mit Direktbremsung aufrecht zu erhalten. Eine Einheit, die durch den Stoppunkt hindurch abdriftet, ist nicht akzeptabel.

Stromerfordernisse



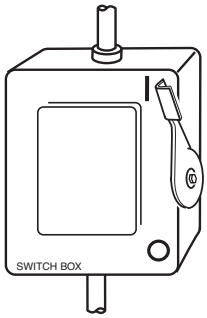
Allgemeines

Alle Schalter, trägen Sicherungen und Netzkabel werden vom Kunden beigestellt und müssen entsprechend den nationalen und örtlichen Gesetzen für Elektrizität ausgewählt werden. Die Installation muss von einem zugelassenen Elektriker vorgenommen werden. Es ist ein separater Primärleitungs-Netztrennschalter für die Stromquelle zu einzusetzen.

Netz-spannung	Phase	Netzstrom bei 19,5 kW Ausgang	Empfohlene Größe der trägen Sicherung	Empfohlene Kabelgröße bei 15 m maximaler Länge Bemessen für 60 °C
200/208 VAC	3	62/58 A	85 A	30 mm^2 (3 AWG)
240 VAC	3	52 A	65 A	26 mm^2 (4 AWG)
400 VAC	3	32 A	40 A	10 mm^2 (8 AWG)
440 VAC	3	28 A	35 A	8 mm^2 (8 AWG)
480 VAC	3	26 A	35 A	8 mm^2 (8 AWG)
600 VAC	3	21 A	30 A	6 mm^2 (10 AWG)

Anmerkung: Die Kabel-AWG-Empfehlungen sind von Tabelle 310-16 des Handbuches der Nationalen Elektrizitätsgesetze entnommen (USA).

Netz-Trenn-Schalter



Der Netz-Trenn-Schalter dient der Unterbrechung (Isolierung) der Netzversorgung. Diesen Schalter in der Nähe der Stromquelle installieren, damit der Bediener ihn leicht erreichen kann.

Der Netz-Trenn-Schalter ist von qualifiziertem Personal entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien zu installieren.

Der Schalter muß:

- in „AUS”-Stellung die elektrische Anlage isolieren und alle stromführenden Teile von der Netzversorgung trennen,
- eine eindeutige Markierung der „AUS”- und „EIN”-Stellung haben, und zwar mit „O” (AUS) und „I” (EIN),
- einen externen Bedienergriff haben, der in “AUS”-Stellung abgeschlossen werden kann,
- einen strombetriebenen Mechanismus enthalten, der als Notstop fungiert,
- mit trägen Schmelzsicherungen installiert sein, um einen korrekten Unterbrechungsgrad (siehe obige Tabelle) zu gewährleisten.

Netzkabel

Die Kabelstärken sind vom Abstand zwischen Steckdose und Hauptschalttafel abhängig. Die empfohlenen Kabelstärken in der obigen Tabelle wurden dem 1990er Handbuch für U.S. National Electric Code (US-Elektroinstallationsvorschriften), Tabelle 310.16 entnommen. Es ist ein vieradriges Netzstromkabel des Typs SO mit einem Wärmeleitwert von 60 °C zu verwenden. Die Installationen sind von qualifiziertem Personal auszuführen.

Netzverbindung

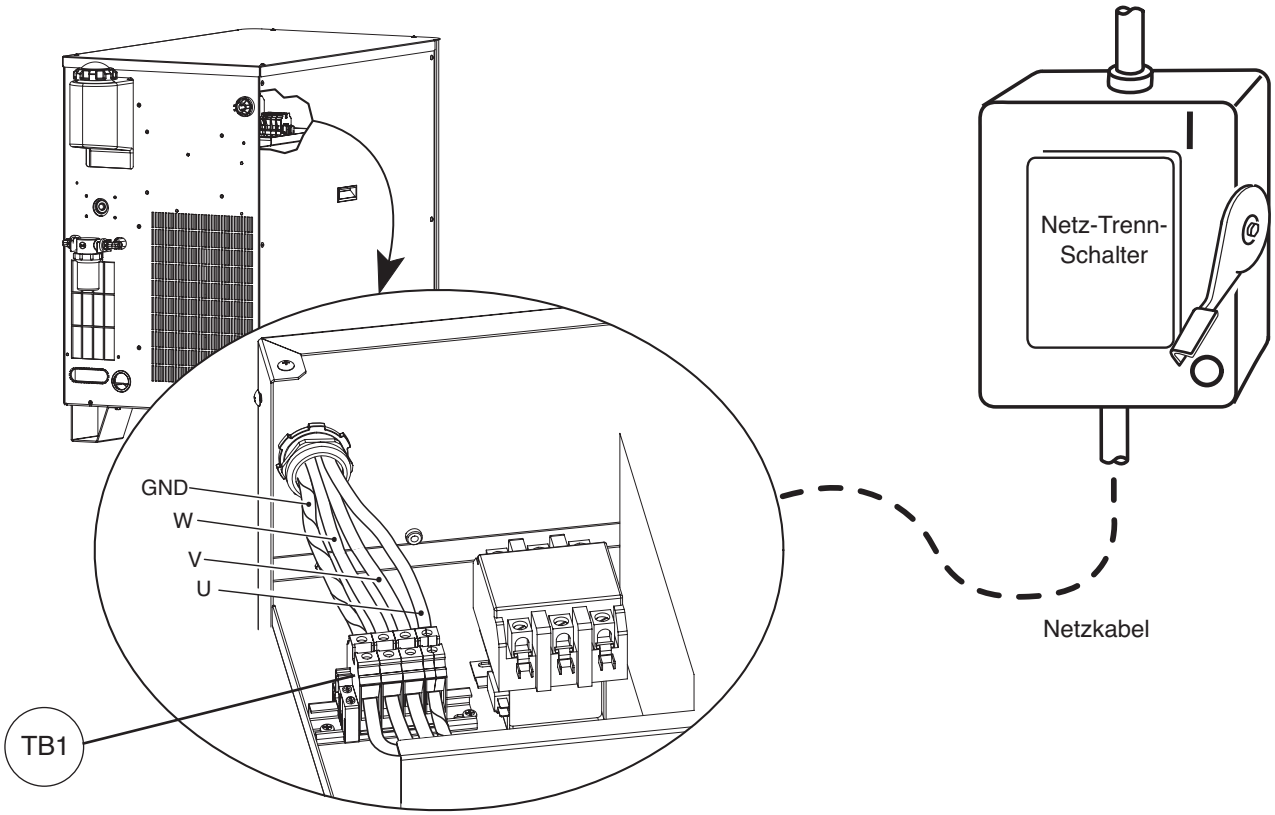
GEFAHR
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH

Der Hauptnetzschalter muß in AUS-Stellung sein, bevor Netzkabelanschlüsse vorgenommen werden.

1. Netzkabel durch die Zugentlastung an der Rückseite der Stromquelle hindurchführen.
2. Schutzleiterkabel (PE) an den Schutzleiter-Anschluss (GND) von TB1 anschließen, wie nachfolgend gezeigt.
3. Drähte des Netzkabels an die Anschlussklemmen von TB1 anschließen, wie nachfolgend gezeigt.
4. **Überprüfen, ob der Netztrennschalter in Stellung AUS ist und für die Dauer der Installation der Anlage auch in der Stellung AUS bleibt.**
5. Die Drähte des Netzkabels zum Netztrennschalter unter Beachtung der nationalen oder örtlichen Elektrizitätsgesetze anschließen.

Nordamerikanische Drahtfarben
U = Schwarz
V = Weiß
W = Rot
(PE) Schutzleiter = Grün/Gelb

Europäische Drahtfarben
U = Schwarz
V = Blau
W = Braun
(PE) Schutzleiter = Grün/Gelb



Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel

Der Wasserkühler wird ohne Kühlmittel im Tank geliefert. Hypertherm empfiehlt eine Mischung aus 30 % Propylen-Glykol, 69,9 % vollentsalztes Wasser und 0,1 % Benzotriazol. Diese Mischung ist gefrierbeständig bis -12 °C und enthält einen Korrosionshemmer (Benzotriazol) zum Schutz der Kupferoberflächen im Kühlmittel-Kreislauf. Diese Mischung ist im 3,8 Liter Kanister unter 028872 erhältlich. 100% iges Propylenglykol ist unter Bestellnummer 028873 erhältlich.

Vorsicht:  **Bei Betriebstemperaturen, die niedriger als -10 °C liegen, ist der Prozentsatz des Propylenglykols zu erhöhen. Nichtbeachtung kann zu gerissenem Brennerkopf, geplatzten Schläuchen oder anderen Schäden am Brenner-Kühlungssystem durch gefrorenes Kühlmittel führen.**

Siehe *Datenblätter zur Materialsicherheit* im Anhang, um festzustellen, ob für den speziellen Einsatz eine stärkere Lösung aus Propylenglykol und gereinigtem Wasser erforderlich ist.

Es sind die nachfolgenden Warnungen und Vorsichtshinweise zu beachten. Siehe Anhang bezüglich Sicherheitsdaten, Behandlung und Lagerung von Propylenglykol und Benzotriazol.

WARNUNG
KÜHLMITTEL REIZT HAUT UND AUGEN UND KANN BEI EINNAHME GESUNDHEITSSCHÄDLICH ODER TÖDLICH SEIN

Propylenglykol und Benzotriazole reizt Haut und Augen und das Einnehmen ist gesundheits-schädlich oder gar tödlich. Nach Kontakt Haut oder Augen mit Wasser spülen. Nach Einnahme Wasser trinken und sofort Arzt rufen. Kein Erbrechen herbeiführen.

Vorsicht: 

Für die Kühlmittel-Mischung nur Propylenglykol verwenden. Kein Kraftfahrzeug-Frostschutzmittel anstelle von Propylenglykol verwenden um Schaden im Brenner-Kühlsystem zu verhindern.

Für die Kühlmittelmischung ist immer entsalztes Wasser zu verwenden, um Korrosion im Brenner-Kühlsystem vorzubeugen. Siehe *Wasserreinheitsanforderungen.*

Anforderungen an die Wasserreinheit

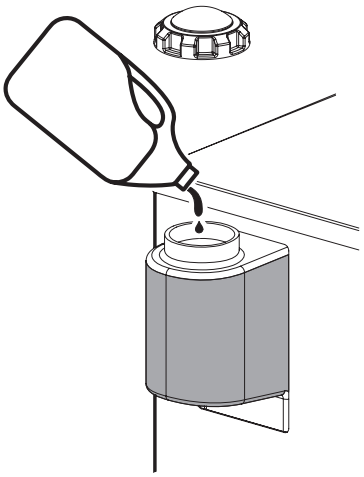
Es ist entscheidend, ein niedriges Kalziumkarbonatniveau im Kühlmittel aufrecht zu erhalten, um eine verringerte Leistung des Brenners oder des Kühlsystems zu vermeiden.

Stromquelle mit Kühlmittel befüllen

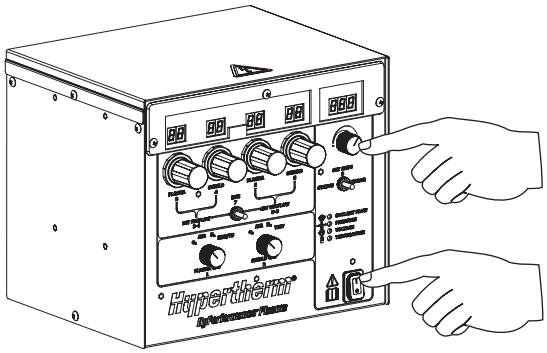
Die Anlage nimmt etwa 11,5 bis 15 Liter Kühlmittel auf, abhängig von der Länge des Brennerschlauchpakets und davon, ob die Anlage über eine Zündkonsole vor Ort oder entfernt verfügt.

Vorsicht: Die Kühlmittelpumpe wird beschädigt, wenn sie nur mit Wasser betrieben wird. Siehe Brennerkühlmittel-Erfordernisse hinsichtlich der korrekten Kühlmittelmischungen. Kühlmitteltank nicht überfüllen.

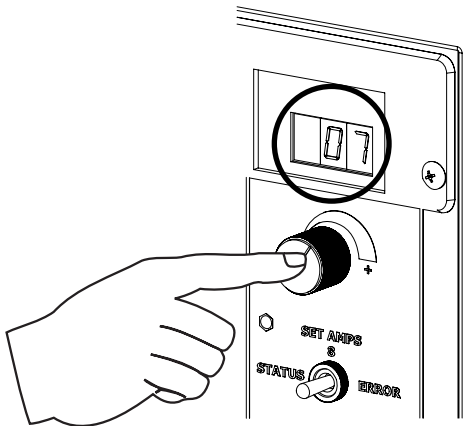
① Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Tank voll ist.



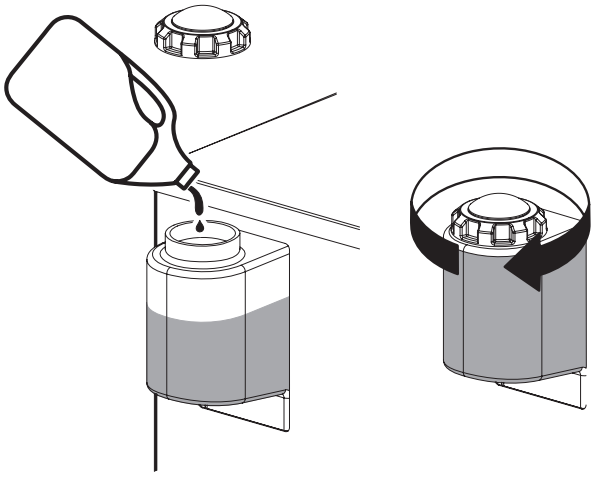
② Stromwählknopf (8) drücken und festhalten und den Netzschalter an der Gaskonsole drücken. Die Pumpe läuft kontinuierlich, während (8) gedrückt wird.



③ Die Stromanzeige zeigt die Durchflussmenge. Wenn die Durchflussmenge konstant und größer als 2,3 l/min beträgt, Knopf loslassen. Die Anzeige zeigt dann wieder den Stromwert. Die Pumpe arbeitet weiter.



④ Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Tank wieder voll ist, und dann die Befüllungskappe wieder aufsetzen.



Gaserfordernisse

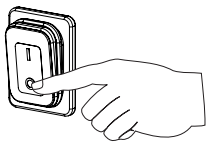
Der Kunde stellt alle Gase und Gaszufuhrregler für die Anlage bei. Es ist ein qualitativ hochwertiger Zwei-Stufen-Druckregler zu verwenden, der sich innerhalb von 3 m zur Gaskonsole befindet. Für Empfehlungen siehe *Gasregler* in diesem Abschnitt. Siehe Abschnitt 2 hinsichtlich der Gas- und Durchfluss-Spezifikationen.

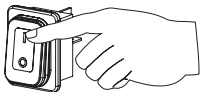
Vorsicht: Wenn der Gaszufuhrdruck nicht innerhalb der Spezifikationen in Abschnitt 2 liegt, kann dies zu schlechter Schnittqualität, niedriger Verschleißteil-Standzeit und Problemen beim Betrieb führen.

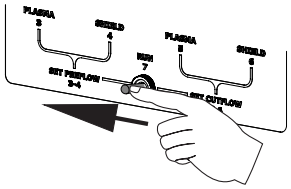
Wenn das Reinheitsniveau des Gases zu gering ist (oder im Falle von Methan zu hoch) oder wenn es Lecks in den Zufuhrschläuchen oder -anschlüssen gibt, kann sich

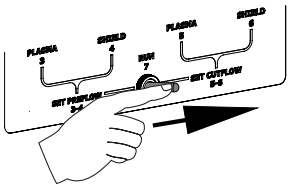
- **die Schneidgeschwindigkeit verringern**
- **die Schnittqualität verschlechtern**
- **die Schneiddickenleistung verringern**
- **die Verschleißteil-Standzeit verkürzen.**

Einstellung der Zufuhrregler



1. Sicherstellen, dass die Stromzufuhr abgeschaltet ist. Den Druck aller Gasregler auf 8,3 Bar einstellen.
2. Strom einschalten. 
3. Wenn der Reinigungsvorgang abgeschlossen ist, Schalter (7) an der Gaskonsole auf SET PREFLOW (VORSTRÖMUNG EINSTELLEN) bringen.



4. Während das Gas durchfließt, Zufuhrregler für den Sekundärgasdruck auf 8,3 Bar regeln.
5. Schalter (7) auf Stellung Betrieb (Mitte) zurückstellen. 
6. Schalter (7) auf Stellung Schneiddurchfluss bringen (rechte Stellung). 
7. Während das Gas fließt, Zufuhrregler für Plasmagas auf 8,3 Bar regeln.
8. Schalter (7) auf Stellung Betrieb bringen. 

Gasdruckregler

Minderwertige, billige Gasregler liefern keinen gleichbleibenden Versorgungsdruck und können zu schlechter Schnittqualität und Problemen beim Betrieb der Anlage führen. Ausschließlich einen hochwertigen zweistufigen Gasdruckregler verwenden, um gleichbleibenden Gasversorgungsdruck zu gewährleisten.

Die unten aufgelisteten hochwertigen Gasdruckregler sind über Hypertherm erhältlich und erfüllen die Spezifikationen des US-Druckgasverbandes (Compressed Gas Association).

In anderen Ländern Gasdruckregler verwenden, die den einschlägigen nationalen und lokalen Normen entsprechen.

Zweistufenregler



Einstufenregler



Teilnummer	Beschreibung	Menge
128544	**Kit: Oxygen, 2-stage ***	**1**
128545	**Kit: Inert Gas, 2-stage**	**1**
128546	**Kit: Hydrogen (H5, H35 and methane) 2-stage**	**1**
128547	**Kit: Air, 2-stage**	**1**
128548	**Kit: 1-stage (for use with cryogenic liquid nitrogen or oxygen)**	**1**
022037	Oxygen, 2-stage	1
022038	Inert gas, 2-stage	1
022039	Hydrogen/methane, 2-stage	3
022040	Air, 2-stage	1
022041	Line regulator, 1-stage	1

***** Die Bausätze enthalten passende Anschlussstücke

Zufuhrgas-Installation

Es kann eine starre Kupferinstallation oder ein passender flexibler Schlauch für die gesamte Gaszufuhr verwendet werden. Kein Stahl- oder Aluminiumrohr verwenden.
Nach der Installation ist das gesamte System unter Druck zu setzen und auf Lecks zu überprüfen.
Der empfohlene Schlauchdurchmesser für Längen < 23 m beträgt 10 mm, und für Längen > 23 m beträgt er 12 mm.

Bei Systemen mit flexiblen Schläuchen ist Schlauchmaterial zu verwenden, das für Edelgas konstruiert ist, das Luft, Stickstoff und Argon-Wasserstoff führen kann..

Beim Konfigurieren der Gaskonsole mit Zufuhrgasen ist sicherzustellen, dass alle Schläuche, Schlauchverbindungen und Anschlussstücke für den Einsatz mit Sauerstoff, Argon-Wasserstoff und Methan geeignet sind. Die Installation muss entsprechend den nationalen und örtlichen Gesetzen vorgenommen werden.

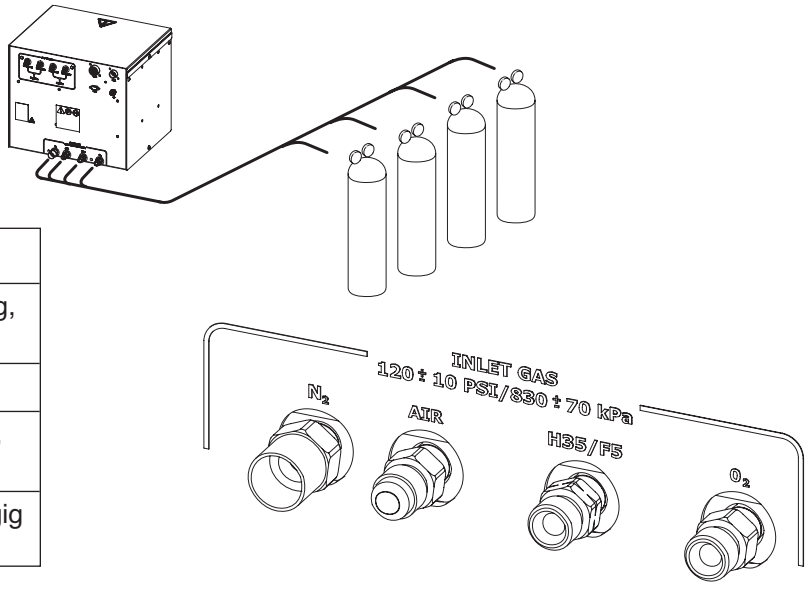
Anmerkung: Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas muss ebenso Luft an der Gaskonsole angeschlossen sein, um die korrekte Mischung bei den Vorströmungs- und Schneiddurchfluss-Einstellungen zu erhalten.

WARNUNG
DAS SCHNEIDEN MIT SAUERSTOFF KANN FEUER ODER EXPLOSION VERURSACHEN

Das Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas kann eine potenzielle Feuergefahr aufgrund der dadurch erzeugten mit Sauerstoff angereicherten Atmosphäre verursachen. Als Vorsichtsmaßnahme empfiehlt Hypertherm vor dem Schneiden mit Sauerstoff die Installation eines Belüftungssystems für die Abluft. Flammenrückschlagsicherungen sind erforderlich (außer sie sind für bestimmte Gase oder geforderte Drücke nicht verfügbar), um einer Ausweitung des Feuers zurück zum Zufuhrgas vorzubeugen.

Zufuhrgase anschließen

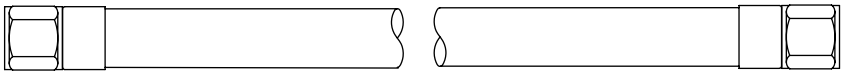
Zufuhrgase an der Gaskonsole anschließen. Das Brennerschlauchpaket muss vor dem Wechsel von Gasen entleert werden.



Anschlussstück	Größe
N_2	5/8 – 18, Rechtsgängig, innen (Schutzgas) „B”
Luft	9/16 – 18, JIC, #6
H35 / H5	9/16 – 18 Linksgängig, (Brenngas) „B”
O_2	9/16 – 18, Rechtsgängig (Sauerstoff) „B”

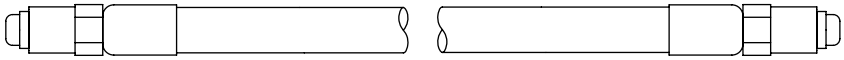
Zufuhrgasschläuche

⓬ Sauerstoffschlauch



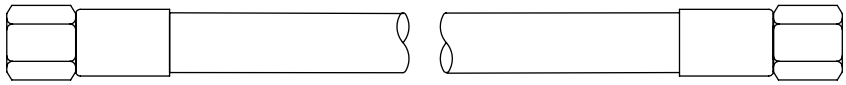
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024607	3 m (10 ft)	024738	25 m (82 ft)
024204	4.5 m (15 ft)	024450	35 m (115 ft)
024205	7.5 m (25 ft)	024159	45 m (150 ft)
024760	10 m (35 ft)	024333	60 m (200 ft)
024155	15 m (50 ft)	024762	75 m (250 ft)
024761	20 m (65 ft)		

⓭ Stickstoffschlauch



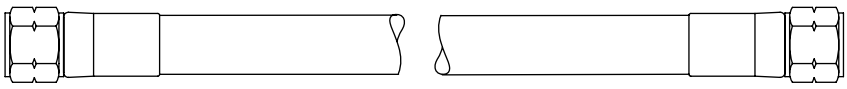
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024210	3 m (10 ft)	024739	25 m (82 ft)
024203	4.5 m (15 ft)	024451	35 m (115 ft)
024134	7.5 m (25 ft)	024120	45 m (150 ft)
024211	10 m (35 ft)	024124	60 m (200 ft)
024112	15 m (50 ft)	024764	75 m (250 ft)
024763	20 m (65 ft)		

⓮ Luftschlauch



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024671	3 m (10 ft)	024740	25 m (82 ft)
024658	4.5 m (15 ft)	024744	35 m (115 ft)
024659	7.5 m (25 ft)	024678	45 m (150 ft)
024765	10 m (35 ft)	024680	60 m (200 ft)
024660	15 m (50 ft)	024767	75 m (250 ft)
024766	20 m (65 ft)		

⓯ H35- oder F5-Schlauch



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024768	3 m (10 ft)	024741	25 m (82 ft)
024655	4.5 m (15 ft)	024742	35 m (115 ft)
024384	7.5 m (25 ft)	024743	45 m (150 ft)
024769	10 m (35 ft)	024771	60 m (200 ft)
024656	15 m (50 ft)	024772	75 m (250 ft)
024770	20 m (65 ft)		

Abschnitt 4

BEDIENUNG

Inhalt:

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-2
Prüfung von Brenner 4-2
Regler und Anzeigen 4-3
Allgemeines....4-3
Hauptschalter 4-3
Stromanzeigen 4-3
Manueller Gaskonsolen-Betrieb 4-4
Auswahl der Verschleißteile....4-5
Unlegierter Stahl 4-5
Legierter Stahl....4-5
Aluminium 4-6
Einbau von Verschleißteilen 4-7
Tabellen für das Schneiden 4-8
Markierung 4-8
Verschleißteile zum spiegelbildlichen Schneiden....4-8
Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation 4-9
Auswechseln von Verschleißteilen 4-21
Ausbau von Verschleißteilen....4-21
Prüfung von Verschleißteilen 4-22
Prüfung des Brenners 4-23
Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden....4-24
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs....4-25
Störungen beim Schneiden 4-26
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-27
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-27
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-27
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit....4-27
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-28
Zusätzliche Verbesserungen....4-29

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

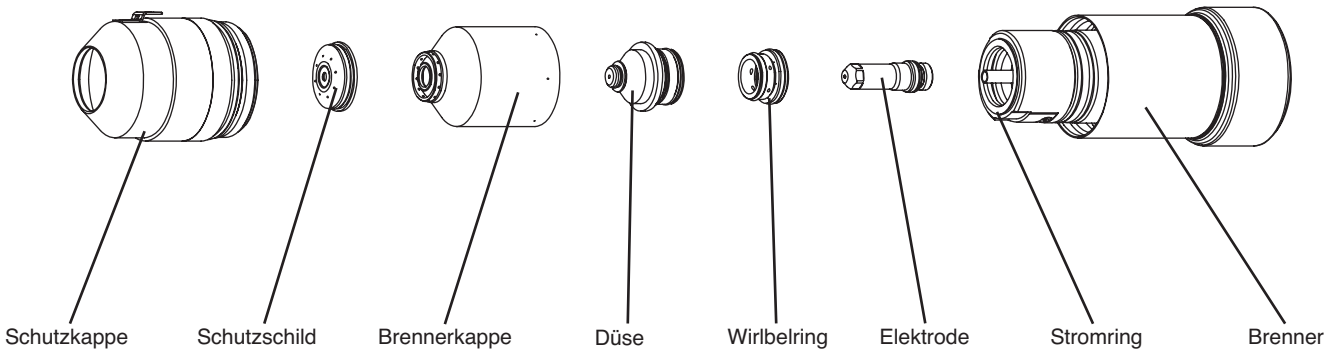
Bitte stellen Sie vor dem Einschalten sicher, daß die Schneide-Umgebung und Ihre Kleidung den Sicherheitsbestimmungen entspricht, die in Abschnitt 1: Sicherheit dargelegt sind.

Prüfung von Brenner

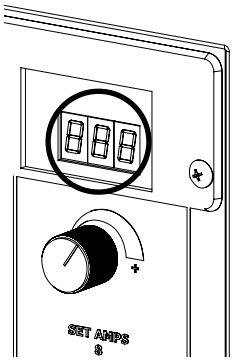
WARNUNG

Vor Inbetriebnahme der Anlage ist der Abschnitt *Sicherheit* gründlich durchzulesen! Hauptunterbrechungsschalter zur Stromquelle auf AUS schalten, bevor die folgenden Schritte unternommen werden.

1. Haupt-Trennschalter zur Stromquelle AUSSCHALTEN.
2. Verschleißteile aus dem Brenner ausbauen und auf verschlissene oder beschädigte Teile hin überprüfen. **Teile nach dem Ausbau immer auf eine saubere, trockene, ölfreie Fläche legen. Schmutzige-Verschleißteile können eine Fehlfunktion des Brenners verursachen.**
   - Bezüglich der Details und der Tabellen zur Teileinspektion siehe *Verschleissteilwechsel* an späterer Stelle in diesem Abschnitt.
   - Siehe *Tabellen für das Schneiden,* um die korrekten Verschleißteile für Ihren Schneidezweck auszuwählen.
3. Verschleissteile austauschen. Bezüglich der Details siehe *Verschleissteilwechsel* an späterer Stelle in diesem Abschnitt.
4. Sicherstellen, dass der Brenner vertikal zum Werkstück ausgerichtet ist.



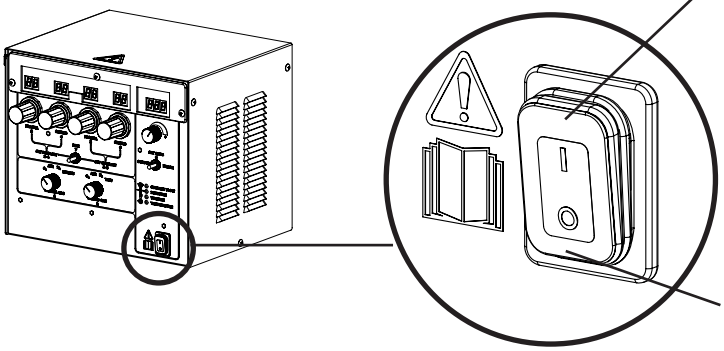
Regler und Anzeigen



Allgemeines

Der Hauptschalter für die HyPerformance-Plasmaanlage befindet sich auf der Gaskonsole. An der Stromquelle gibt es keinen Netzschalter. Die Gaskonsole steuert alle Anlagenfunktionen. Fehlercodes werden auf der LED-Anzeige über dem Stromwählknopf angezeigt.

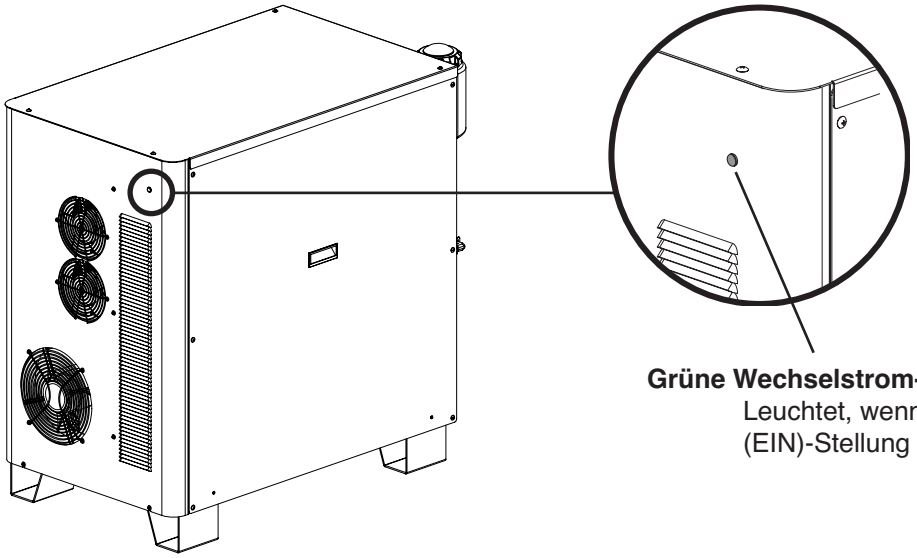
Hauptschalter



Ein-Stellung (I)
Wechselstrom wird an den Steuertransformator geschickt, um die Stromquelle einzuschalten.

Aus-Stellung (O)
Der Wechselstrom zum Steuertransformator wird unterbrochen, um die Stromquelle abzuschalten.

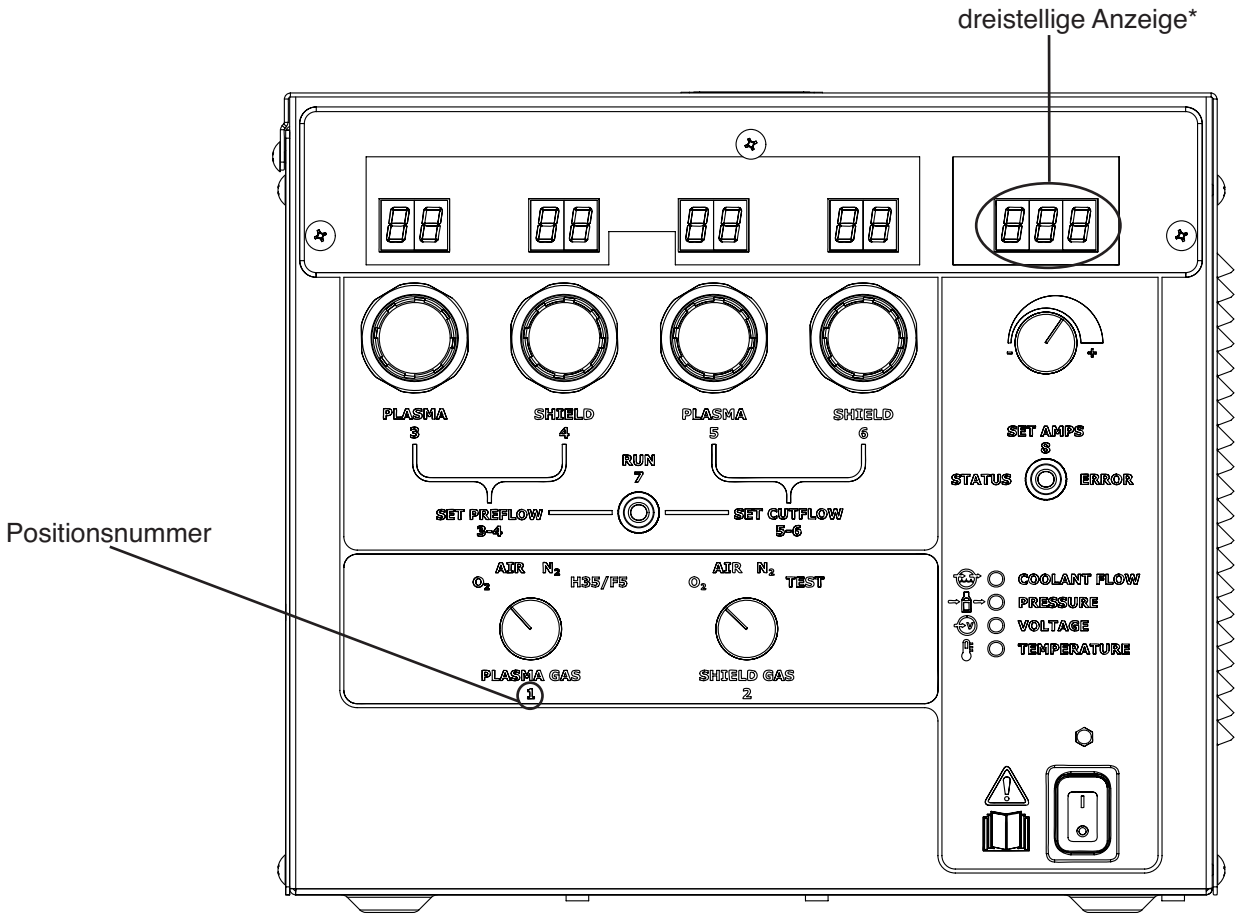
Stromanzeigen



Grüne Wechselstrom-Anzeige:
Leuchtet, wenn der Netzschalter sich in ON (EIN)-Stellung befindet.

Manueller Gaskonsolen-Betrieb

Der Begriff „Positionsnummer” bezieht sich auf die Ziffern an der Vorderseite der Gaskonsole.



1. Strom EINSCHALTEN.

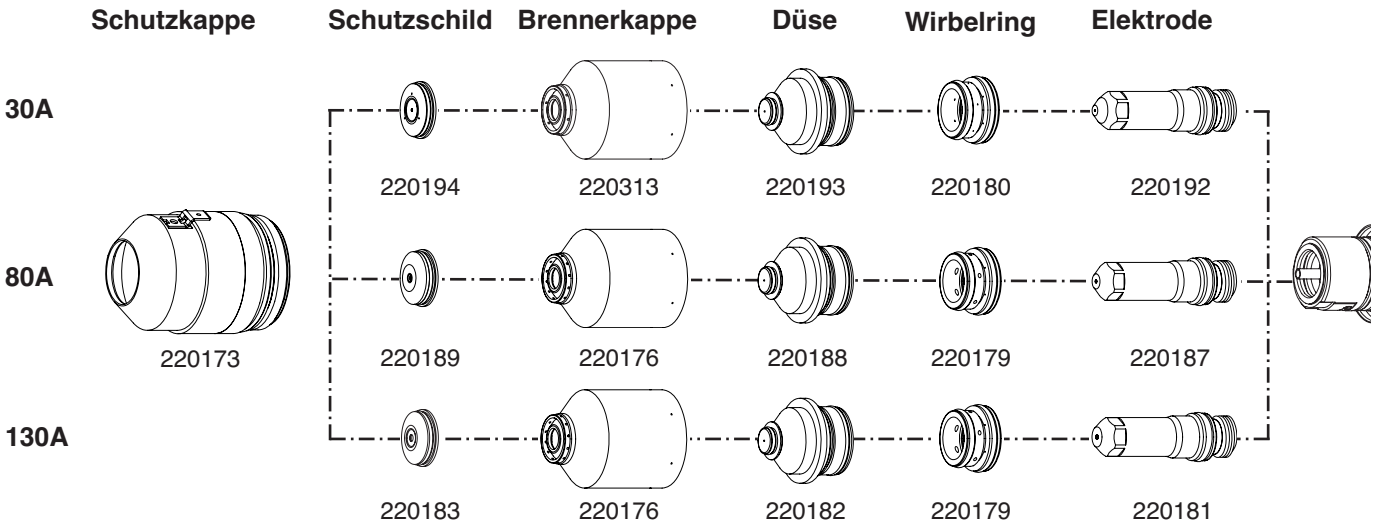
2. Nachfolgende Anweisungen sind unter Verwendung der in den Tabellen für das Schneiden angegebenen Einstellungen zu befolgen.

Positionsnummer	Anweisungen
1	PLASMAGAS auswählen.
2	SEKUNDÄRGAS auswählen.
3, 4 und 7	Schalter (7) in Stellung VORSTRÖMUNG EINSTELLEN (3-4) bringen. Plasma-Vorströmung einstellen (3). Sekundär-Vorströmung (4) einstellen.
5, 6 und 7	Schalter (7) in Stellung SCHNEIDDURCHFLUSS EINSTELLEN (5-6) bringen. Plasma-Schneiddurchfluss (5) einstellen. Sekundär-Schneiddurchfluss (6) einstellen.
7	Schalter (7) in Stellung BETRIEB bringen.
8	Schalter (8) in Stellung AMPEREZAHL EINSTELLEN bringen. Stromstärke mit dem Knopf oberhalb von Schalter (8) einstellen. Schalter 8 kann während des Betriebs in beliebiger Stellung sein. Die Anlage ist bereit zum Schneiden.

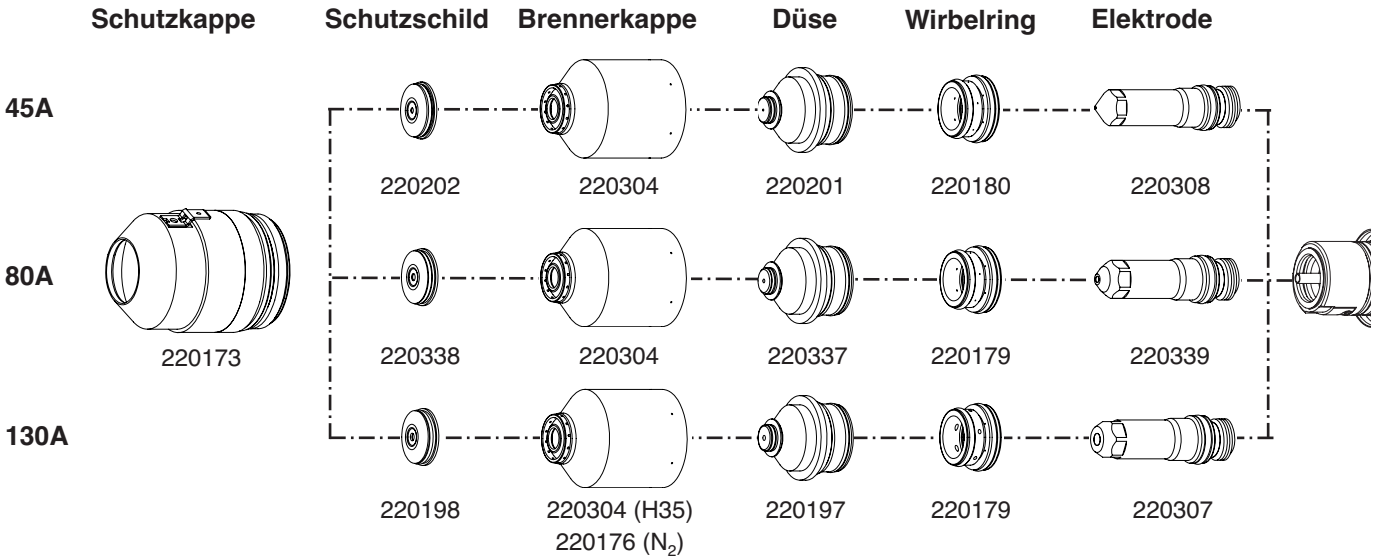
*Anmerkung: Die dreistellige Anzeige dient als Hinweis. Der während des Schneidens angezeigte Strom kann um ± 2 A gegenüber dem Strom variieren, der bei Einstellung der Stromstärke angezeigt wird.

Auswahl der Verschleißteile

unlegierter Stahl

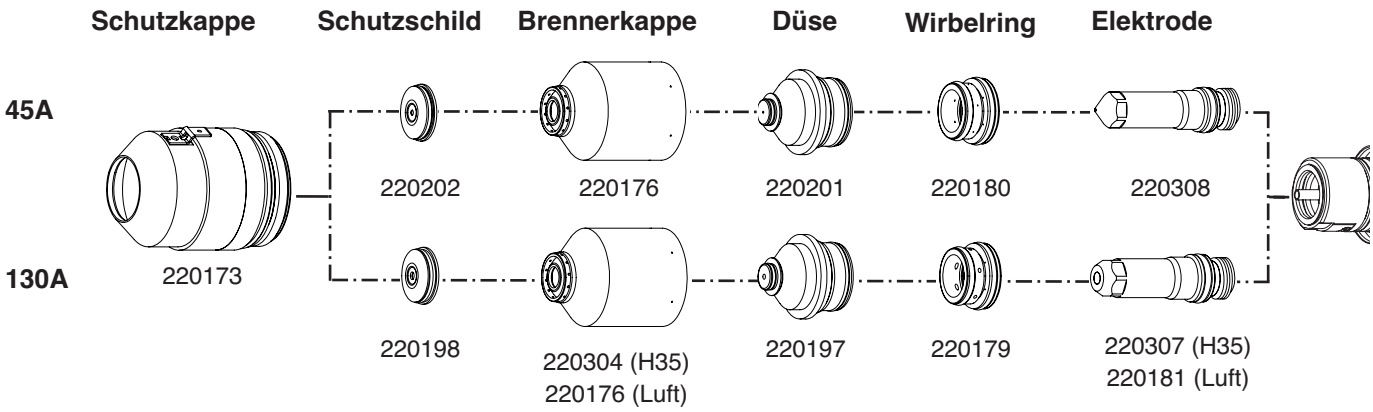


legierter Stahl



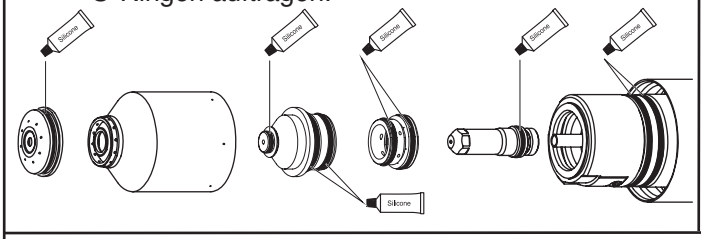
Auswahl der Verschleißteile (fortz.)

Aluminium

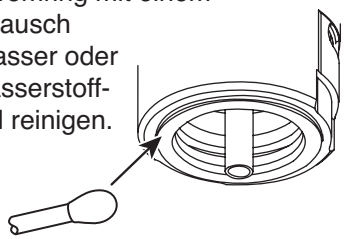


Einbau von Verschleißteilen

① Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auf allen O-Ringen auftragen.

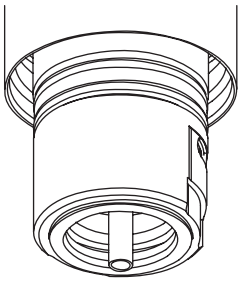


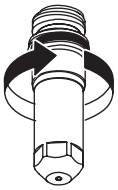
② Den Stromring mit einem Wattebausch und Wasser oder 3% Wasserstoff-peroxid reinigen.

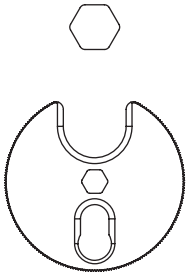


Die Teile anziehen, bis die Gegenteile richtig sitzen – nicht zu fest anziehen!

③ Einbau von elektrode





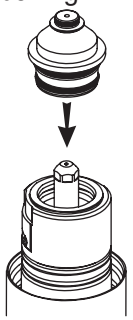


Werkzeug Teile Nr. 104119

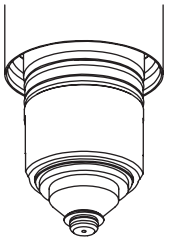
④ Wirbelring einsetzen

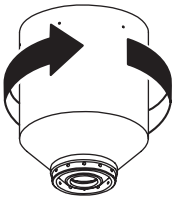


⑤ Einbau von Düse und Wirbelring

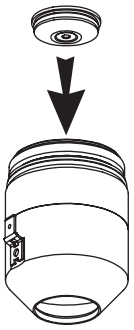


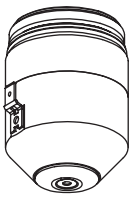
⑥ Einbau von innere Brennerkappe



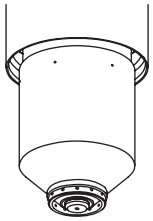


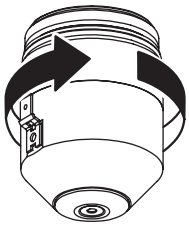
⑦ Abschirmung einsetzen.





⑧ Einbau von Brennerkappe





Tabellen für das Schneiden

Die folgenden *Tabellen für das Schneiden* zeigen die Verschleißteile, Schneidgeschwindigkeiten und die Gas- und Brennereinstellungen, die für jeden Prozess erforderlich sind.

Die in den *Tabellen für das Schneiden* angegebenen Werte werden empfohlen, damit qualitativ hochwertige Schnitte bei minimaler Bartbildung erlangt werden. Aufgrund der Unterschiede bei den Installationen und in der Materialzusammensetzung können Anpassungen erforderlich sein, so dass die gewünschten Ergebnisse erreicht werden.

Markierung

Alle Verschleißteilsätze können auch zum Markieren eingesetzt werden. Die Markierungs-Parameter werden am unteren Ende einer jeden Tabelle für das Schneiden angegeben. Die Qualität der Markierungen variiert abhängig von der Kombination aus Schneidprozess, Materialtyp und Blechdicke. Das Markieren ist nicht in jeder Kombination möglich (z. B. bei sehr dünnen Blechen). Bei Blechen mit einer Stärke von weniger als 1,5 mm kann die Qualität der Markierungen kann schlecht sein bzw. es kann zum Durchbrennen kommen.

Verschleißteile zum spiegelbildlichen Schneiden

Siehe Abschnitt *Teileliste* dieses Handbuches bezüglich der Teilenummern.

Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation

Die Breiten in der nachfolgenden Tabelle dienen als Hilfestellung. Unterschiede bei den Installationen und in der Materialzusammensetzung können bewirken, dass die spezifischen Ergebnisse beim Benutzer von den in der Tabelle gezeigten Werten abweichen.

Metrisches maßsystem							
	Dicke (mm)						
Prozess	**1,5**	**3**	**6**	**10**	**12**	**20**	**25**
unlegierter Stahl							
130A O_2-Luft			1,803	2,032	2,108	2,642	3,429
80A O_2-Luft		1,372	1,727	1,905			
30A O_2-O_2	1,346	1,448					
legierter Stahl							
130A H35-N_2				2,718	2,769	2,896	
130A N_2-N_2			1,829	1,879	2,413		
80A F5-N_2			1,194				
45A F5-N_2	0,584	0,381	0,533				
45A N_2-N_2	0,483	0,229	0,152				
Aluminium							
130A H35-N_2				2,718	2,769	2,896	
130A Luft-Luft			2,083	2,083	2,184		
45A Luft-Luft	1,067	1,092	1,245				
Englisches maßsystem							
	Dicke (zoll)						
Prozess	**0.060"**	**0.135"**	**1/4"**	**3/8"**	**1/2"**	**3/4"**	**1"**
unlegierter Stahl							
130A O_2-Luft			0.071	0.08	0.083	0.104	0.135
80A O_2-Luft		0.054	0.068	0.075			
30A O_2-O_2	0.053	0.057					
legierter Stahl							
130A H35-N_2				0.107	0.109	0.114	
130A N_2-N_2			0.072	0.074	0.095		
80A F5-N_2			0.047				
45A F5-N_2	0.023	0.015	0.021				
45A N_2-N_2	0.019	0.009	0.006				
Aluminium							
130A H35-N_2				0.107	0.109	0.114	
130A Luft-Luft			0.082	0.082	0.086		
45A Luft-Luft	0.042	0.043	0.049				

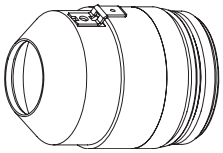
unlegierter Stahl

Plasma O_2 / O_2 Schutzschild

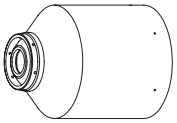
30 A Schneiden

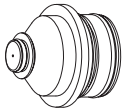
Durchflußmengen – lpm/scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	46 / 97
Betriebsströmung	22 / 46	0/0

Anmerkung: Für den Einsatz dieses Verfahrens muss Luft angeschlossen sein. Sie wird als Vorströmungsgas verwendet.

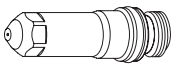

220173


220194


220313


220193


220180


220192

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
O_2	O_2	80	15	92	15	**0,5**	114	1,3	5355	2,3	180	0,1
						0,8	115		4225			0,2
						1	116		3615			0,3
						1,2	117		2865			
						1,5	119		2210			
			35		5	**2**	120	1,5	1490	2,7		0,4
						2,5	122		1325			
			75			**3***	123		1160			0,5
						4*	125		905			0,7
						6*	128		665			1,0

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
O_2	O_2	80	15	92	15	**.018**	114	0.050	215	0.090	180	0.1
						.024			200			
						.030	115		170			0.2
						.036	116		155			0.3
						.048	117		110			
						.060	119		85			
			35		5	**.075**	120	0.060	60	0.110		0.4
						.105	122		50			
			75			**.135***	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			25			1.0

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	105

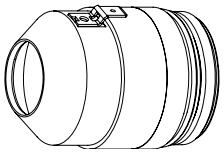
*„Lochstechen abgeschlossen” wird für diese Stärken empfohlen.

unlegierter Stahl

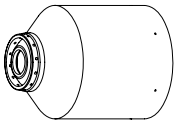
Plasma O_2 / Luft Schutzschild

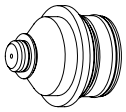
80 A Schneiden

Durchflußmengen – lpm/scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	76 / 161
Betriebsströmung	23 / 48	41 / 87

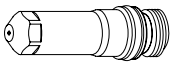

220173


220189


220176


220188


220179


220187

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
O_2	Luft	50	30	72	30	**2**	112	2,5	9810	3,8	150	0,1
						2,5	115		7980			
						3	117		6145			0,2
						4	120	2,0	4300	4.0	200	
						6	123		3045			0,3
						10	127		1810			0,5
					15	**12**	130		1410	5.0	250	0,7
						15	133		1030			0,8
						20	135	2,5	545	6,3		0,9

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
O_2	Luft	50	30	72	30	**.075**	112	0.100	400	0.150	150	0.1
						.105	115		290			
						.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.080	155	0.160	200	
						1/4	123		110			0.3
						3/8	127		75			0.5
					15	**1/2**	130		50	0.200	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.100	25	0.250		0.9

Markierung

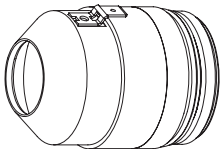
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	130

unlegierter Stahl

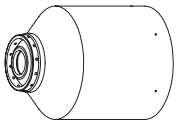
Plasma O_2 / Luft Schutzschild

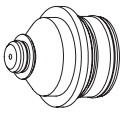
130 A Schneiden

Durchflußmengen – lpm/scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	102 / 215
Betriebsströmung	33 / 70	45 / 96

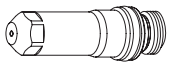

220173


220183


220176


220182


220179


220181

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
O_2	Luft	35	40	80	35	**3**	124	2,5	6505	5,0	200	0,1
						4	126	2,8	5550	5,6		0,2
						6	127		4035			0,3
					28	**10**	130	3,0	2680	6,0		
						12	132	3,3	2200	6,6		0,5
						15	135	3,8	1665	7,6		0,7
			65			**20**	138		1050			1
						25	141	4,0	550		190	1,8
						32	160	4,5	375	–		
						38	167		255			

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
O_2	Luft	35	40	80	35	**.135**	124	0.100	240	0.200	200	0.1
						3/16	126	0.110	190	0.220		0.2
						1/4	127		150			0.3
					28	**3/8**	130	0.120	110	0.240		
						1/2	132	0.130	80	0.260		0.5
						5/8	135	0.150	60	0.300		0.7
			65			**3/4**	138		45			1.0
						1.0	141	0.160	20		190	1.8
						1–1/4	160	0.180	15	–		
						1–1/2	167		10			

Markierung

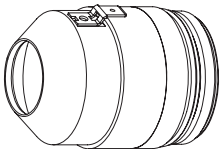
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	130

legierter Stahl

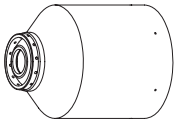
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

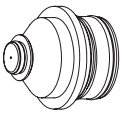
45 A Schneiden

Durchflußmengen – lpm/scfh	
	N_2
Vorströmung	24 / 51
Betriebsströmung	75 / 159

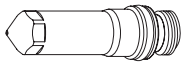

220173


220202


220304


220201


220180


220308

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
N_2	N_2	35	5	55	60	**0,8**	94	2,5	6380	3,8	150	0,0
						1			5880			0,1
						1,2			5380			0,2
						1,5	95		4630			
						2	97		3935			
						2,5	101		3270			
						3	103		2550			0,3
						4			1580			

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
N_2	N_2	35	5	55	60	**.036**	94	0.100	240	0.150	150	0.0
						.048			210			0.1
						.060	95		180			0.2
						.075	97		160			
						.105	101		120			
						.135	103		75			0.3

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

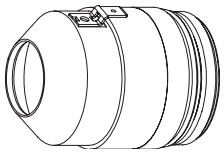
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine dunklere Schnittkante, als das 45A, F5/N_2-Verfahren für rostfreien Stahl.

legierter Stahl

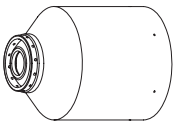
Plasma F5 / N_2 Schutzschild

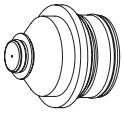
45 A Schneiden

Durchflußmengen – lpm/scfh		
	F5	N_2
Vorströmung	0 / 0	43 / 91
Betriebsströmung	8 / 17	65 / 138

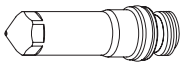

220173


220202


220304


220201


220180


220308

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
F5	N_2	35	25	55	60	**0,8**	99	2,5	6570	3,8	150	0,2
						1			5740			
						1,2			4905			
						1,5			3890			
						2	101		3175			
						2,5	102		2510			
						3	103		2010			0,3
						4	104		1435			
					15	**6**	110	2,0	845		190	0,5

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
F5	N_2	35	25	55	60	**.036**	99	0.100	240	0.150	150	0.2
						.048			190			
						.060			150			
						.075	100		130			
						.105	102		90			
						.135	104		65			0.3
					15	**3/16**	108	0.080	45		190	0.4
						1/4	110		30			0.5

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

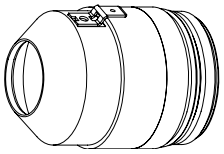
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine glänzendere Schnittkante, als das 45A, N_2/N_2-Verfahren für rostfreien Stahl.

legierter Stahl

Plasma F5 / N_2 Schutzschild

80 A Schneiden

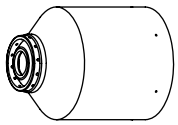
Durchflußmengen – lpm/scfh		
	F5	N_2
Vorströmung	0 / 0	67 / 142
Betriebsströmung	31 / 65	55 / 116



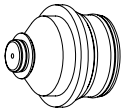
220173



220338



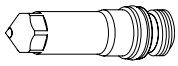
220304



220337



220179



220339

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
F5	N_2	35	30	60	45	**4**	108	3,0	2180	4,5	150	0,2
						6	112	2,5	1225	3,8		0,3
						10	120	3,0	560	4,5		0,5

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
F5	N_2	35	30	60	45	**.135**	108	0.120	105	0.180	150	0.2
						3/16	110	0.110	60	0.170		0.3
						1/4	112	0.100	45	0.150		
						3/8	120	0.120	25	0.180		0.5

Markierung

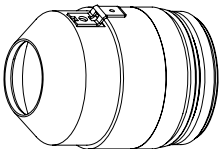
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	95

legierter Stahl

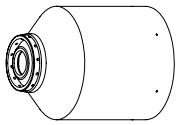
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

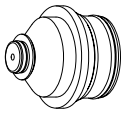
130 A Schneiden

Durchflußmengen – lpm/scfh	
	N_2
Vorströmung	97 / 205
Betriebsströmung	79 / 168

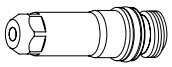

220173


220198


220176


220197


220179


220307

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
N_2	N_2	20	65	70	30	**6**	153	3,0	1960	6,0	200	0,3
						10	156		1300			0,5
						12	162	3,5	900	7,0		0,8
						15	167	3,8	670	–		
						20	176	4,3	305			

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
N_2	N_2	20	65	70	30	**1/4**	153	0.120	75	0.240	200	0.3
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.140	30	0.280		0.8
						5/8	167	0.150	25	–		
						3/4	176	0.170	15			

Markierung

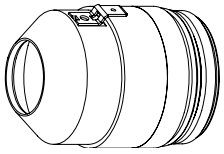
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	140

Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine rauere, dunklere Schnittkante mit mehr Bartbildung aber geringeren Schnittwinkelschwankungen, als das 130A, H35/N_2-Verfahren.

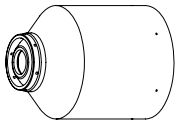
legierter Stahl

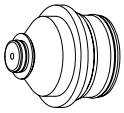
Plasma H35 / N_2 Schutzschild
130 A Schneiden

Durchflußmengen – lpm/scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	76 / 160
Betriebsströmung	26 / 54	68 / 144

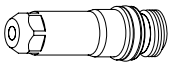

220173


220198


220304


220197


220179


220307

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
H35	N_2	20	40	70	60	**10**	154	4,5	980	7,7	170	0,3
					45	**12**	158		820			0,5
					30	**15**	162		580			0,8
						20	165		360			1,3
					20	**25**	172		260	–		

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
H35	N_2	20	40	70	60	**3/8**	154	0.180	40	0.310	170	0.3
					45	**1/2**	158		30			0.5
					30	**5/8**	162		20			0.8
						3/4	165		15			1.3
					20	**1**	172		10	–		

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

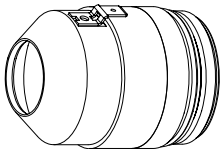
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine glattere, glänzendere Schnittkante mit weniger Bartbildung, aber größeren Schnittwinkelschwankungen, als das 130A, N_2/N_2-Verfahren.

Aluminium

Plasma Luft / Luft Schutzschild

45 A Schneiden

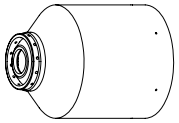
Durchflußmengen – lpm/scfh	
	Luft
Vorströmung	45 / 95
Betriebsströmung	78 / 165



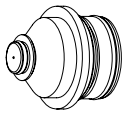
220173



220202



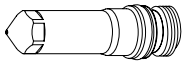
220176



220201



220180



220308

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
Luft	Luft	35	25	55	60	**1,2**	130	2,5	5670	3,8	150	0,2
						1,5	115		4420			
						2	113		4000			
						2,5	110		3665			
						3	107		3225			
					40	**4**	102	1,8	2575	2,7		0,3
						6	117	3,0	1690	4,5		0,6

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
Luft	Luft	35	25	55	60	**.048**	130	0.100	220	0.150	150	0.2
						.060	115		170			
						.075	113		160			
						.105	110		140			
					40	**.135**	102	0.070	110	0.110		0.3
						3/16	114	0.120	90	0.180		0.4
						1/4	117		60			0.6

Markierung

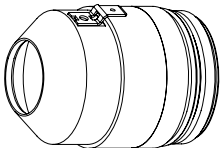
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

Aluminium

Plasma Luft / Luft Schutzschild

130 A Schneiden

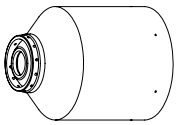
Durchflußmengen – lpm/scfh	
	Luft
Vorströmung	73 / 154
Betriebsströmung	78 / 165



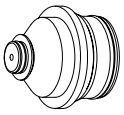
220173



220198



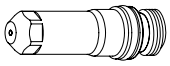
220176



220197



220179



220181

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
Luft	Luft	20	40	70	30	**6**	153	2,8	2370	5,6	200	0,2
						10	154	3,0	1465	6,0		0,3
						12	156		1225			0,5
						15	158	3,3	1050	6,6		0,8
						20	162	3,5	725	7.0		1,3
						25	172	4,0	525	–		

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
Luft	Luft	20	40	70	30	**1/4**	153	0.110	90	0.220	200	0.2
						3/8	154	0.120	60	0.240		0.3
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.130	40	0.260		0.8
						3/4	162	0.140	30	0.280		1.3
						1	172	0.160	20	–		

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	120

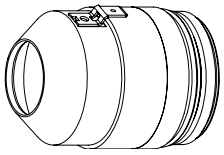
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine rauere Schnittkante mit größeren Durchschnittswinkeln, als das 130A, H35/N_2-Verfahren.

Aluminium

Plasma H35 / N_2 Schutzschild

130 A Schneiden

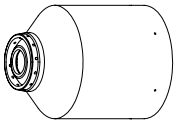
Durchflußmengen – lpm/scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	76 / 160
Betriebsströmung	26 / 54	68 / 144



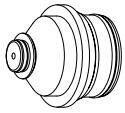
220173



220198



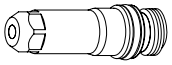
220304



220197



220179



220307

Metrisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**mm**	V	mm	mm/m	mm	faktor %	Sekunden
H35	N_2	20	40	70	60	**10**	158	5,0	1615	6,5	130	0,3
					45	**12**	156	4,5	1455	7,7	170	0,5
					30	**15**	156		1305			0,8
						20	157		940			1,3
					20	**25**	176		540	–		

Englisches maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech Verzögerung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**zoll**	V	zoll	ipm	zoll	faktor %	Sekunden
H35	N_2	20	40	70	60	**3/8**	158	0.200	65	0.260	130	0.3
					45	**1/2**	156	0.180	55	0.310	170	0.5
					30	**5/8**	156		50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					20	**1**	176		20	–		

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen Spannung
Plasma (1)	Schutzschild (2)	Plasma (3)	Schutzschild (4)	Plasma (5)	Schutzschild (6)	**A**	mm	zoll	mm/min	ipm	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine glattere Schnittkante mit kleineren Durchschnittswinkeln, als das 130A, Luft/Luft-Verfahren.

Auswechseln von Verschleißteilen

WARNUNG

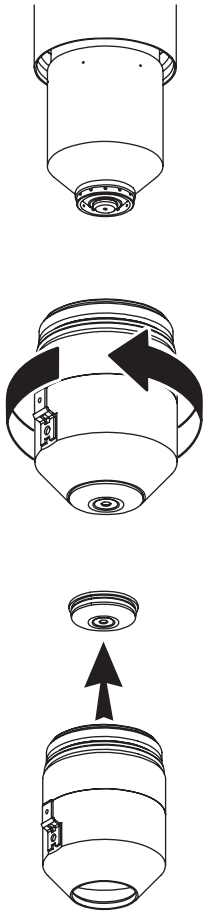
Die Anlage ist so konstruiert, dass sie außer Betrieb geht, wenn die Brennerkappe entfernt ist. IN DIESEM RUHEMODUS JEDOCH KEINE VERSCHLEISSTEILE WECHSELN! Stets die Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, bevor Verschleißteile des Brenners untersucht oder ausgetauscht werden. Beim Verschleißteilwechsel Handschuhe verwenden. Der Brenner könnte heiß sein.

Ausbau von Verschleißteilen

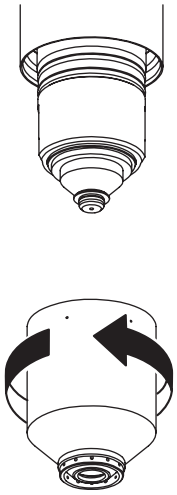
Die Verschleißteile täglich vor dem Schneiden auf Verschleiß prüfen. Den Brenner vor dem Ausbau von Verschleißteilen zum Rand des Arbeitstisches fahren und die Brennerhöhenverstellung bis zum oberen Anschlag anheben, damit keine Verschleißteile in den Tisch fallen.

① Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN.

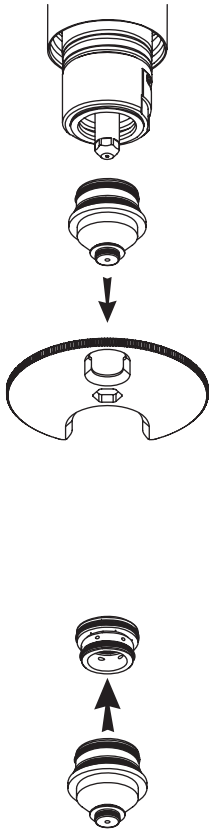
② Brennerkappe und Schutzschild entfernen.



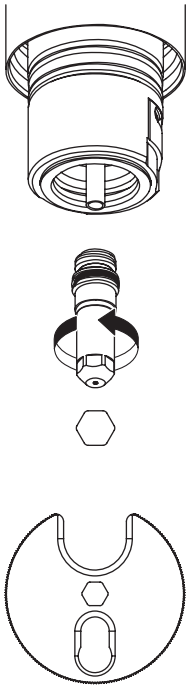
③ Innere Brennerkappe entfernen.



④ Düse und Wirbelring entfernen.

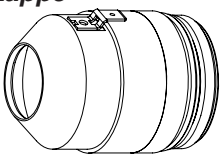
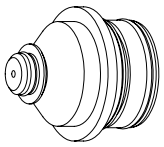
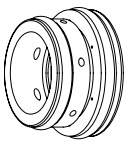
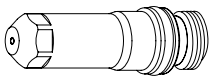


⑤ Elektrode entfernen.



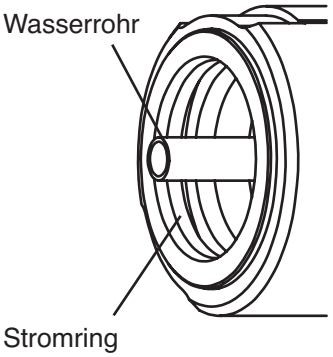
Werkzeug Teile Nr. 104119

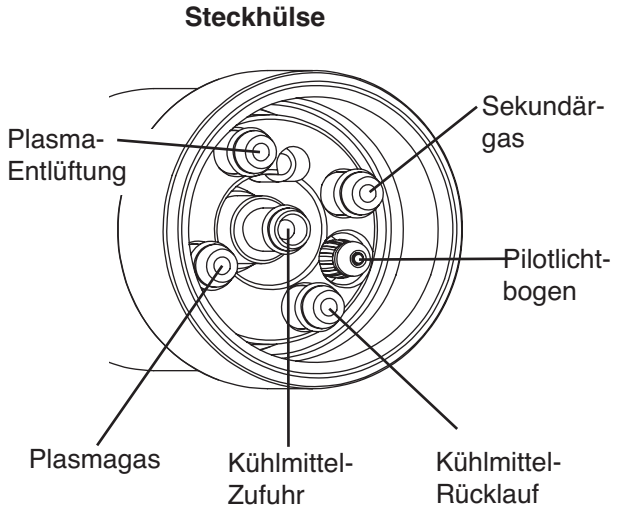
Prüfung von Verschleißteilen

Teil	*Prüfen auf*	*Abhilfe*
Kappe 	Erosion, fehlendes Material	Kappe ersetzen
	Risse	Kappe ersetzen
	Brandstellen	Kappe ersetzen
Düse 	Erosion oder fehlendes Material	Düse ersetzen*
	Verstopfte Gasöffnungen	Düse ersetzen*
Mittlere Öffnung	1. Muss rund sein	Düse austauschen, wenn die Bohrung nicht mehr rund ist*
	2. Anzeichen von Lichtbogenbildung	Düse ersetzen*
O-Ringe	1. Schäden	Düse ersetzen*
	2. Schmiermittel	Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen
Wirbelring 	Schäden	Wirbelring ersetzen
	Staub oder Schmutz	Reinigen und auf Beschädigungen überprüfen, und Wirbelring ersetzen, wenn er beschädigt ist
Gasöffnungen	Verstopfte Öffnungen	Wirbelring ersetzen
O-Ringe	1. Schäden	Wirbelring ersetzen
	2. Schmiermittel	Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen
Elektrode 		
Mittelfläche	Verschleiß	Siehe *Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden* weiter hinten in diesem Abschnitt
O-Ringe	1. Schäden	Elektrode ersetzen*
	2. Schmiermittel	Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen

*Anmerkung: Düse und Elektrode stets als Satz austauschen.

Prüfung des Brenners

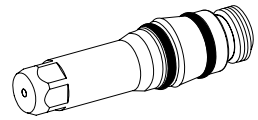


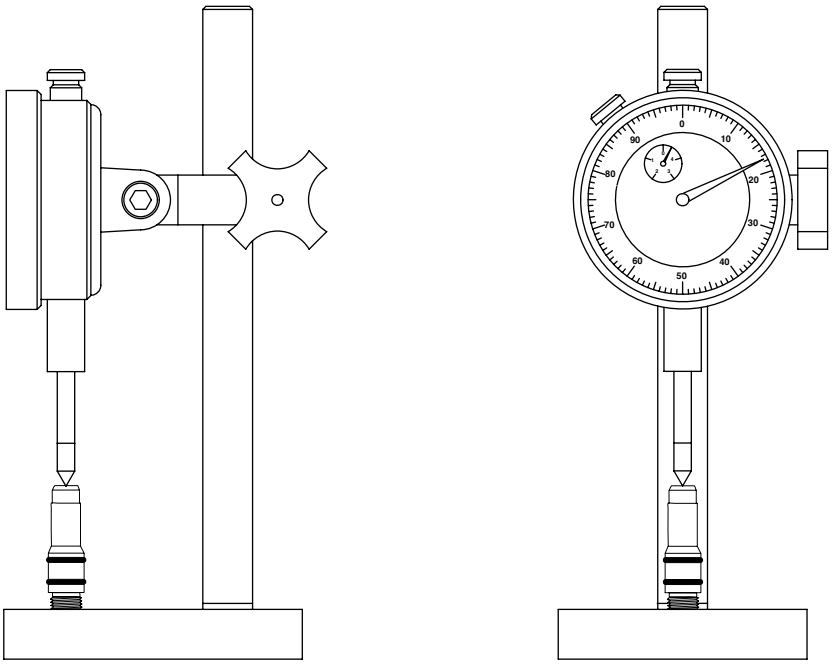


Prüfen	*Prüfen auf*	*Abhilfe*
Alle Oberflächen	Staub oder Schmutz	Oberflächen säubern
	Erosion, fehlendes Material	Brenner ersetzen
	Risse	Brenner ersetzen
	Interne Brand- oder Lichtbogenstellen	Brenner ersetzen
Stromring	1. Staub oder Schmutz	Saubern
	2. Einkerbungen oder fehlendes Material	Brenner ersetzen
Gewinde	Verschleiß oder Schäden	Brenner ersetzen
Steckhülse	Schäden	Brenner ersetzen
O-Ringe	1. Schäden	O-Ringe ersetzen
	2. Schmiermittel	Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen
Externe O-Ringe	1. Schäden	O-Ringe ersetzen
	2. Schmiermittel	Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen
Wasserrohr*	1. Einkerbungen oder fehlendes Material	Rohr ersetzen*

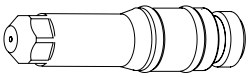
*Anmerkung: Siehe *Austausch des Brenner-Wasserrohrs* weiter hinten in diesem Abschnitt.

Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden





Elektrodeneinkerbungs-Tiefenmikrometer (004630)

Teil	*Prüfen auf*	*Abhilfe*
Elektrode 		
Mittelfläche	Verschleiß	Elektrode auswechseln, wenn die Einkerbung tiefer ist als 1 mm.*

*Anmerkung: Düse und Elektrode stets als Satz austauschen.

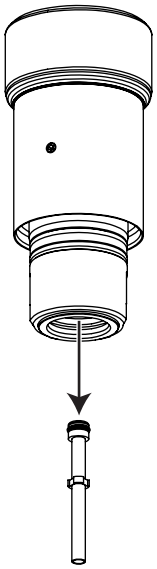
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs

WARNUNG

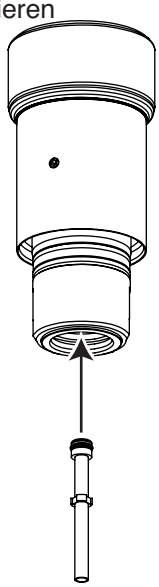
Die Anlage ist so konstruiert, dass sie außer Betrieb geht, wenn die Brennerkappe entfernt ist. IN DIESEM RUHEMODUS JEDOCH KEINE VERSCHLEISSTEILE WECHSELN! Stets die Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, bevor Verschleißteile des Brenners untersucht oder ausgetauscht werden.

Anmerkung: Das Wasserrohr kann locker erscheinen, wenn es korrekt eingeführt ist, jedoch wird jegliche seitliche Lockerheit verschwinden, nachdem die Elektrode installiert ist.

1. Die Stromversorgung der Anlage unterbrechen.
2. Verschleißteile vom Brenner entfernen. Siehe *Entfernen von Verschleißteilen* in diesem Abschnitt.
3. Wasserrohr abnehmen



4. Neues Wasserrohr installieren



5. Verschleißteile ersetzen. Siehe *Installieren von Verschleißteilen* in diesem Abschnitt.

Störungen beim Schneiden

- Der Brenner-Pilotlichtbogen zündet, überträgt aber nicht. Dies kann folgende Gründe haben:

  1. Die Werkstück-Kabelverbindung am Schneidetisch stellt keinen guten Kontakt her.
  2. Fehlfunktion der Anlage. Siehe Abschnitt 5.
  3. Der Abstand Brenner zum Werkstück ist zu groß.

- Das Werkstück wird nicht vollständig durchdrungen, und oberhalb des Werkstückes findet übermäßige Schlackenbildung statt. Dies kann folgende Gründe haben:

  1. Zu niedrig eingestellter Strom (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  2. Schneidegeschwindigkeit ist zu hoch (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Brennerteile sind abgenutzt (siehe *Austausch von Verschleißteilen*).
  4. Das zu schneidende Metall ist zu dick.

- Bartbildung an der Schnittunterseite. Dies kann folgende Gründe haben:

  1. Schneidegeschwindigkeit ist zu niedrig oder zu hoch (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  2. Der Lichtbogen-Strom ist zu niedrig eingestellt (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Brennerteile sind abgenutzt (siehe *Austausch von Verschleißteilen*).

- Schnittflächenwinkel ist nicht senkrecht. Dies kann folgende Gründe haßen.

  1. Falsche Schneidrichtung.
     Die Gutseite befindet sich rechts wenn sich der Brenner nach vorne bewegt (bzw. bei feststehendem Brenner das Werkstück zurück).
  2. Abstand zwischen Brenner und Werkstück ist nicht korrekt (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Schneidegeschwindigkeit ist nicht richtig (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  4. Der Lichtbogen-Strom ist nicht richtig (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  5. Beschädigte Verschleißteile (siehe *Austausch von Verschleißteilen*).

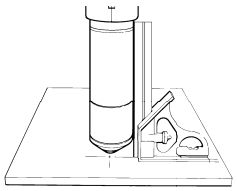
- Zu kurze Lebensdauer der Verschleißteile. Dies kann folgende Gründe haben:

  1. Lichtbogen-Strom, Lichtbogen-Spannung, Schneidegeschwindigkeit, Bewegungsverzögerung, Gasdurchflußraten oder die Zündhöhe sind nicht so eingestellt, wie in den *Tabellen für das Schneiden* angegeben.
  2. Der Versuch, hochmagnetische Werkstoffe, wie sie z. B. im Panzerbau verwendet werden, mit hohem Nickelgehalt, zu schneiden, verkürzt die Lebensdauer der Verschleißteile. Es ist schwierig, eine lange Lebensdauer der Verschleißteile zu erreichen, wenn die zu schneidende Blechtafel magnetisiert ist oder leicht magnetisierbar ist.
  3. Der Schnitt wird nicht auf der Platte begonnen oder beendet. **Um eine lange Verschleißteil-Lebensdauer zu erreichen, müssen alle Schnitte auf der Plattenoberfläche beginnen und enden.**

Wie man die Schnittqualität optimiert

Die folgenden Tipps und Verfahren helfen bei der Erstellung rechtwinkliger, gerader, glatter und bartfreier Schnitte.

Tipps für Schneidtisch und Brenner



- Zur rechtwinkligen Ausrichtung des Brenners zum Werkstück ist ein Winkelmaß zu verwenden.
- Der Brennervorschub kann reibungsloser erfolgen, wenn die Schienen und das Antriebssystem auf dem Schneidtisch gereinigt, geprüft und eingestellt werden. Eine ungleichmäßige Maschinenbewegung kann auf der Schnittoberfläche zu einem regelmäßigen Wellenmuster führen.
- Der Brenner darf das Werkstück während des Schneidens nicht berühren. Der Kontakt kann Schutzschild und Düse beschädigen und negative Auswirkungen auf die Schnittoberfläche haben.

Tipps für die Plasma-Einrichtung

Jeder der Schritte für das an früherer Stelle in diesem Abschnitt beschriebene Verfahren zur *Täglichen Inbetriebnahme* ist zu befolgen.

Vor dem Schneiden sind die Gasleitungen zu reinigen.

Maximierung der Verschleißteil-Standzeit

Das Hypertherm-LongLife®-Verfahren erhöht die Durchflüsse von Gas und Strom beim Start automatisch und senkt sie am Ende eines jeden Schnittes auch automatisch ab, um eine Oberflächenerosion der Elektrodenmitte zu minimieren. Das LongLife-Verfahren verlangt außerdem, dass Schnitte auf dem Werkstück beginnen und enden.

- Der Brenner sollte niemals in die Luft zünden.
  - Der Beginn eines Schnittes an der Kante eines Werkstückes ist akzeptabel, solange der Lichtbogen nicht in die Luft gezündet wird.
  - Um mit dem Lochstechen zu beginnen, ist eine Lochstechhöhe zu wählen, die die 1,5- bis zweifache Höhe des Abstandes zwischen Brenner und Werkstück hat. Siehe Tabellen für das Schneiden.
- Jeder Schnitt sollte so beendet werden, dass der Lichtbogen noch mit dem Werkstück verbunden ist, damit vermieden wird, dass der Lichtbogen erlischt (Stromabsenkungsfehler).
  - Beim Schneiden von herabfallenden Teilen (kleine Teile, die nach dem Schneiden vom Werkstück abfallen), ist zu prüfen, ob der Lichtbogen mit der Kante des Werkstücks verbunden bleibt, damit eine ordnungsgemäße Stromabsenkung erfolgen kann.
- Wenn der Lichtbogen erlischt, ist eine oder mehrere der nachfolgenden Maßnahmen zu versuchen:
  - Schneidgeschwindigkeit im letzten Teil des Schnittes verringern.
  - Lichtbogen anhalten, bevor das Teil vollständig abgeschnitten ist, damit der Schnitt während der Stromabsenkung vervollständigt werden kann.
  - Den Weg des Brenners zur Stromabsenkung so programmieren, dass er in einen Abfallbereich hinein verläuft.

Anmerkung: Soweit möglich, sollten „Kettenschnitte” vorgenommen werden, damit der Weg des Brenners direkt von einem Schnittteil in das nächste verlaufen kann, ohne den Lichtbogen zu stoppen und neu zu starten. Die Bahn darf jedoch nicht vom Werkstück hinunter und dann wieder auf es zurückgeleitet werden; auch ist zu beachten, dass ein Kettenschnitt von langer Dauer zu Elektrodenverschleiß führt.

Anmerkung: Unter manchen Umständen kann es schwierig sein, alle Vorteile des LongLife-Verfahrens zu erzielen.

Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität

Schnittwinkel

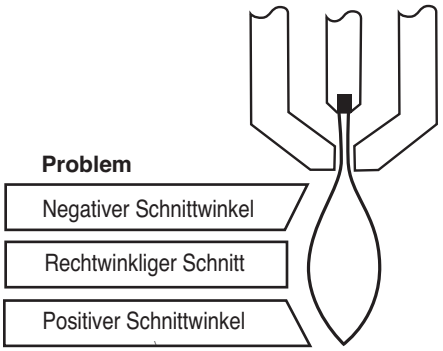
Ein Schnittteil, dessen vier Seiten einen Schnittwinkel von weniger als 4° Abweichung haben, wird als akzeptabel betrachtet.

Anmerkung: Der rechtwinkligste Schnitt befindet sich auf der rechten Seite, bezogen auf die Vorwärtsbewegung des Brenners.

Anmerkung: Um festzustellen, ob ein Schnittwinkelproblem von der Plasmaanlage oder vom Antriebssystem verursacht wird, ist ein Testschnitt vorzunehmen und der Winkel auf jeder Seite zu messen. Als nächstes ist der Brenner in seiner Halterung um 90° zu drehen und der Prozess zu wiederholen. Wenn die Winkel in beiden Versuchen gleich sind, liegt das Problem beim Antriebssystem.

Besteht ein Schnittwinkelproblem fort, nachdem „mechanische Ursachen" ausgeschlossen wurden (siehe *Tipps für Tisch und Brenner* auf der vorhergehenden Seite), dann ist der Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu überprüfen, besonders wenn alle Schnittwinkel positiv oder negativ sind.

- Ein positiver Schnittwinkel entsteht, wenn mehr Material von der Oberseite des Schnittes als von der Unterseite entfernt wird.
- Ein negativer Schnittwinkel entsteht, wenn mehr Material von der Unterseite des Schnittes entfernt wird.



Problem	Ursache	Abhilfe
Negativer Schnittwinkel	Der Brenner ist zu niedrig.	Lichtbogenspannung erhöhen, um den Brenner anzuheben.
Rechtwinkliger Schnitt		
Positiver Schnittwinkel	Der Brenner ist zu hoch.	Lichtbogenspannung verringern, um den Brenner zu senken.

Bartbildung

Niedriggeschwindigkeitsbart bildet sich, wenn die Schneidgeschwindigkeit des Brenners zu niedrig ist und der Lichtbogen „vorausschießt". Er setzt sich als schwere, blasige Ablagerung an der Unterseite des Schnittes ab und lässt sich einfach entfernen. Zur Verringerung der Bartbildung muss die Geschwindigkeit erhöht werden.

Hochgeschwindigkeitsbart bildet sich, wenn die Schneidgeschwindigkeit zu hoch ist und der Lichtbogen „hinterherhinkt". Er bildet sich als dünne, geradlinige Schweißnaht massiven Metalls, die ganz nahe am Schnitt anhaftet. Sie ist an die Unterseite des Schnittes geschweißt und schwer zu entfernen. Zur Verringerung des Hochgeschwindigkeitsbartes ist folgendes zu unternehmen:

- Schneidgeschwindigkeit verringern.
- Lichtbogenspannung verringern, damit der Abstand zwischen Brenner und Werkstück kleiner wird.
- O_2-Anteil des Sekundärgases erhöhen, um den Bereich für bartfreie Schneidgeschwindigkeiten zu erweitern. (Nur HyDefinition- und HT4400-Anlagen verfügen über eine Versorgung mit Mischgas-Sekundärgasen.)

Anmerkungen: Die Wahrscheinlichkeit von Bartbildung ist bei warmem oder heißem Metall größer als bei kühlem Metall. So ist zum Beispiel der erste Schnitt in einer Schnittserie wahrscheinlich derjenige mit der geringsten Bartbildung. Wenn sich das Werkstück nach und nach erwärmt, haben die nachfolgenden Schnitte eine stärker werdende Bartbildung.

Bartbildung ist bei unlegiertem Stahl wahrscheinlicher als bei rostfreiem Stahl oder Aluminium.

Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können zeitweise Bartbildung verursachen.

Geradheit der Schnittfläche



Eine typische Plasma-Schnittfläche ist leicht konkav.

Die Schnittfläche kann konkaver oder konvexer werden. Die richtige Brennerhöhe ist erforderlich, um die Schnittfläche akzeptabel nahe einer Geraden zu halten.



Eine sehr konkave Schnittfläche entsteht, wenn der Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu gering ist. Lichtbogenspannung erhöhen, um den Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu vergrößern und die Schnittfläche zu begradigen.



Eine konvexe Schnittfläche entsteht, wenn der Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu groß oder der Schneidstrom zu hoch ist. Zunächst ist die Lichtbogenspannung und dann der Schneidstrom zu verringern. Sollte es für diese Dicke eine Überschneidung bei den unterschiedlichen Schneidströmen geben, kann man die für niedrigeren Strom konzipierten Verschleißteile ausprobieren.

Zusätzliche Verbesserungen

Bei manchen dieser Verbesserungen geht es, wie beschrieben, um Kompromisse.

Glätte der Schnittoberfläche (Oberflächenbeschaffenheit)

- (Nur bei HyDefinition und HT4400) Bei unlegiertem Stahl kann eine höhere N_2-Konzentration im O_2-N_2-Gemisch eine glättere Schnittoberfläche erzeugen.
  Kompromiss: Dies kann mehr Bart erzeugen.
- (Nur HyDefinition und HT4400) Bei unlegiertem Stahl kann eine höhere O_2-Konzentration im O_2-N_2-Sekundärgas-Gemisch die Schneidgeschwindigkeit erhöhen und weniger Bart erzeugen.
  Kompromiss: Dies kann eine rauere Schnittfläche erzeugen.

Lochstechen

- Die Lochstechverzögerung muss genügend lang sein, damit der Lichtbogen das Material durchstechen kann, bevor sich der Brenner in Bewegung setzt, aber nicht so lang, dass der Lichtbogen bei dem Versuch, die Kante des zu großen Loches zu finden, „herumirrt“.
- Eine höhere Sekundärgas-Vorströmung kann dabei helfen, das geschmolzene Metall während des Lochstechens wegzublasen.
  Kompromiss: Dies kann die Startzuverlässigkeit verringern.

Anmerkung: Beim Lochstechen von Maximaldicken kann sich der Bartring, der sich während des Lochstechens bildet, genügend hoch werden, dass er mit dem Brenner in Kontakt kommt, wenn sich der Brenner nach Abschluss des Lochstechens in Bewegung setzt. „Fliegendes Lochstechen“, wobei die Lochstechung vorgenommen wird, während sich der Brenner bewegt, kann die Brennererschütterung, die auf den Kontakt des Brenners mit dem Bartring folgt, beseitigen.

Wie man die Schneidgeschwindigkeit erhöht

- Abstand zwischen Brenner und Werkstück verringern.
  Kompromiss: Hierdurch wird der negative Schnittwinkel vergrößert.

Anmerkung: Der Brenner darf das Werkstück während des Lochstechens oder Schneidens keinesfalls berühren.

Abschnitt 5

WARTUNG

Inhalt:

Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung 5-2
Anlagenbeschreibung 5-3
    Steuer- und Signalkabel 5-3
Betriebsabfolge 5-4
PCB-Blockdiagramm 5-5
Fehlercodes 5-6
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 1 von 6 5-7
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 2 von 6 5-8
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 3 von 6 5-9
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 4 von 6 5-10
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 5 von 6 5-11
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 6 von 6 5-12
Stromquellen-Zustände 5-13
Plasmaanlagenbetrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-14
CNC-Betrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-15
Prüfungen vor der Fehlersuche 5-16
Strommessung 5-17
Wartung des Kühlsystems der Stromquelle 5-18
    Entleerung des Kühlmittelsystems 5-18
Filter und Sieb des Kühlmittelsystems 5-19
    Austausch des Filters 5-19
    Reinigung des Pumpensiebs 5-19
Testverfahren für den Kühlmittel-Durchfluss 5-20
    Überprüfung des Durchflussschalters 5-21
Gasleck-Testverfahren 5-22
Stromquellen-Steuer-Baukarte PCB3 5-23
Stromquellen-Stromverteiler-Baukarte PCB2 5-24
Start-Schaltkreis-PCB1 5-25
    Betrieb 5-25
    Startschaltkreis-Funktionsschema 5-25
    Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis 5-25
Pilotlichtbogenstromstärken 5-27
Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2 5-28
Gaskonsolen-Stromverteiler-Baukarte PCB1 5-29
Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte PCB3 5-30
Choppermodul-Testverfahren 5-31
Phasenverlust-Erkennungstest 5-33
Brennerleitungstest 5-34
Vorbeugende Wartung 5-35

Einführung

Hypertherm geht davon aus, dass es sich bei dem Wartungspersonal, das die Tests zur Fehlerbeseitigung vornimmt, um qualifizierte Elektronik-Servicetechniker handelt, die mit elektromechanischen Hochspannungsanlagen gearbeitet haben. Es wird außerdem davon ausgegangen, dass Kenntnisse über die Techniken zur abschließenden Eingrenzung von Fehlern vorhanden sind.

Zusätzlich zur technischen Qualifikation muss das Wartungspersonal alle Prüfverfahren unter Berücksichtigung der Sicherheit vornehmen. Siehe Abschnitt Sicherheit hinsichtlich der Vorkehrungen für den Betrieb und die Warnungsformate.



WARNUNG
VOR ELEKTRISCHEM SCHLAG!

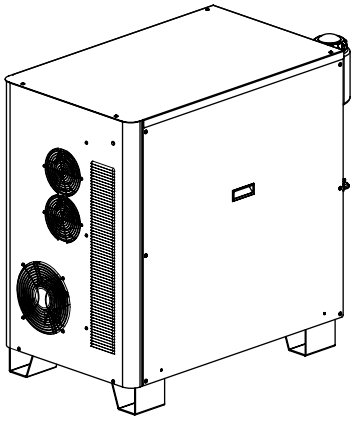
Die großen Kupferkondensatoren speichern große Energiemengen in Form von elektrischer Spannung. Selbst bei abgeschaltetem Strom können an den Kondensatorpolen, am Kupfer und an den Dioden-Kühlkörpern gefährliche Spannungen vorhanden sein. Kondensatoren niemals mit einem Schraubenzieher oder anderem Werkzeug entladen. Explosion, Sach- und/oder Personenschaden wäre die Folge. Nach dem Abschalten der Stromzufuhr mindestens fünf Minuten warten, bevor das Kupfer oder die Kondensatoren berührt werden.

Routinemäßige Wartung

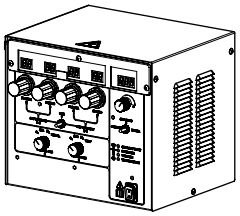
Eine komplette Liste der routinemäßigen Wartungsempfehlungen befindet sich im *Plan zur vorbeugenden Wartung* am Ende dieses Abschnittes. Im Vorderteil dieses Handbuches befindet sich eine Liste mit den Technischen Diensten, die kontaktiert werden können, wenn es Fragen hinsichtlich des Wartungsplanes oder der Wartungsverfahren gibt.

Anlagenbeschreibung

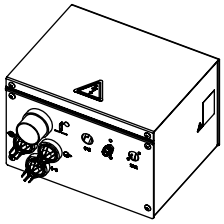
Steuer- und Signalkabel



Netzkabel: Versorgt die Gaskonsole mit 120 VAC.

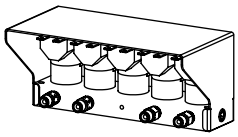


Signalkabel: Sorgt für Prozess- und Statussignale zwischen Stromquelle und Gaskonsole.



Netzkabel: Liefert 120 VAC an die Zündkonsole und Steuerstrom für die Abschalt-Ventil-Baugruppe.

Steuerkabel: Versorgt die Magnetventile mit 120 VAC Steuerstrom.



Betriebsabfolge

1. Strom ein – Die Anlage überprüft, ob alle diese Signale beim Zuführen von Strom ausgeschaltet sind.
   Kühlmitteldurchfluss ausgeschaltet.
   Chopperstrom ausgeschaltet.
   Übertragung ausgeschaltet.
   Phasenverlust ausgeschaltet.
   Chopper 1-Übertemperatur ausgeschaltet.
   Transformatoren Übertemperatur ausgeschaltet.
   Kühlmittel Übertemperatur ausgeschaltet.
   Plasmastart ausgeschaltet.

2. Reinigen – Luft- oder N_2-Gasdurchfluss durch den Brenner für die Dauer von 20 Sekunden.
   Kühlmittel-Durchfluss eingeschaltet.
   Der Schaltschütz schließt und der Chopper führt einen Choppertest und Stromsensortest durch.
   Plasmastart ausgeschaltet.
   Der Schaltschütz öffnet, wenn der Reinigungsvorgang beendet ist.

3. Leerlauf
   Gasdruck in Ordnung.
   Kühlmittel-Durchfluss eingeschaltet.
   Chopperstrom ausgeschaltet.
   Netzspannung in Ordnung.

4. Vorströmung – 2 Sekunden Gasdurchfluss.

5. Pilotlichtbogen – elektrischer Strom zwischen Elektrode und Düse.
   Chopper, Hauptschaltschütz und Pilotlichtbogenrelais sind eingeschaltet.
   Hochfrequenz vorhanden.
   Chopper-Stromsensor = Pilotlichtbogenstrom.

6. Übertragung – Pilotlichtbogenstrom wird am Arbeitskabel ertastet.

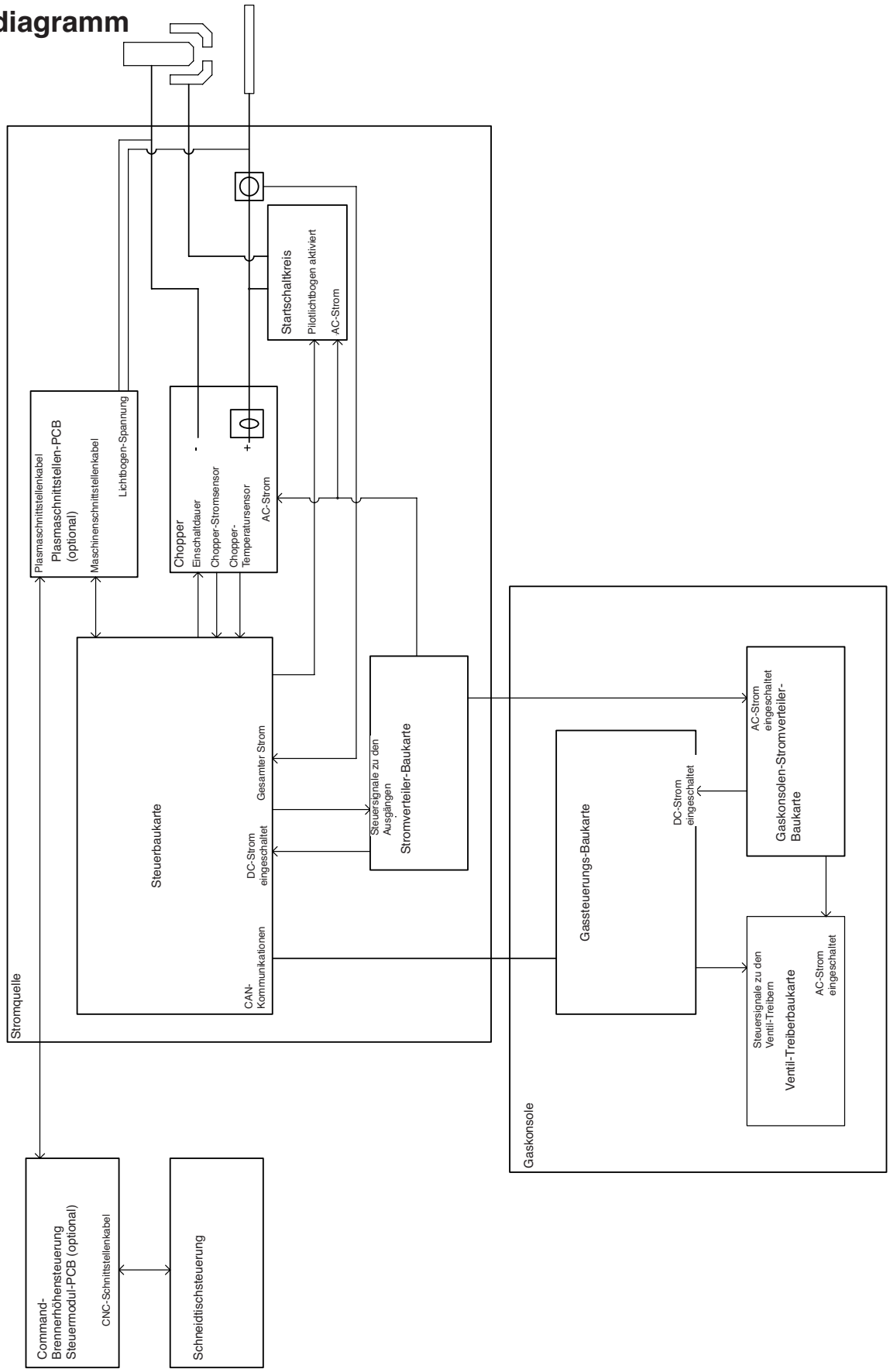
7. Stromanstieg – Chopperstrom erhöht sich auf den eingestellten Wert und die Gasschalter auf Betriebsdurchfluss.
   Kühlmittel-Durchfluss eingeschaltet.
   Gasdruck in Ordnung.
   Phasenverlust eingeschaltet.
   Netzspannung in Ordnung.

8. Dauerbetrieb – normale Betriebsparameter
   Kühlmittel-Durchfluss eingeschaltet.
   Gasdruck in Ordnung.
   Phasenverlust eingeschaltet.
   Chopper 1-Übertemperatur ausgeschaltet.
   Transformatoren Übertemperatur ausgeschaltet.
   Kühlmittel Übertemperatur ausgeschaltet.

9. Stromabsenkung – Strom und Gasdurchfluss veringern sich, nachdem der Plasmastart entfernt wurde.
   Betriebsdurchflussgas ausgeschaltet.

10. Automatische Abschaltung. 10 Sekunden nach Durchfluss.
    Hauptschaltschütze ausgeschaltet.
    Chopper ausgeschaltet.

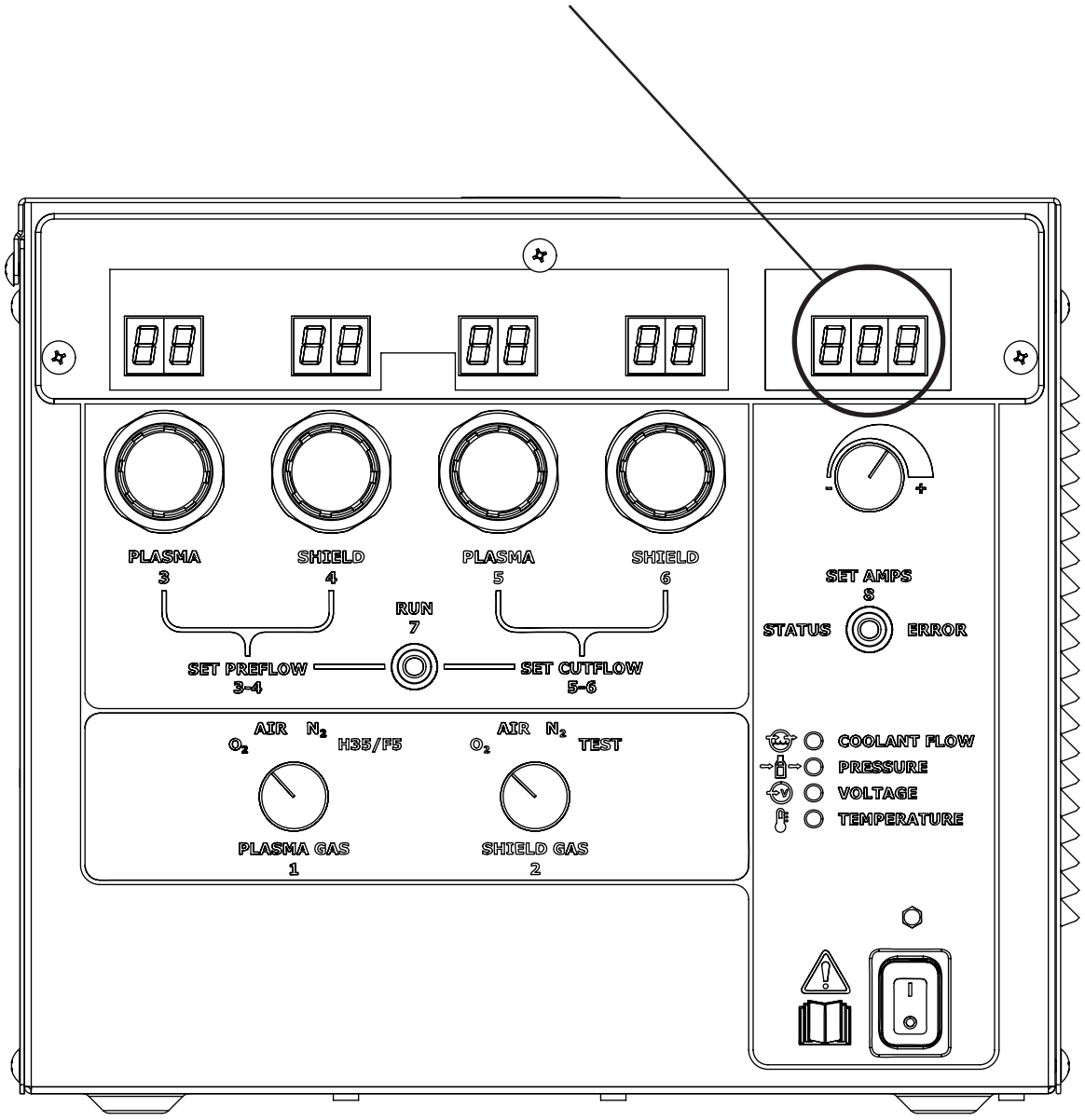
PCB-Blockdiagramm



Fehlercodes

HyPerformance Plasmaanlagen-Fehlercodes

Die Fehlercodes werden auf der dreistelligen LED-Anzeige an der Gaskonsole angegeben.



Fehlercode-Fehlerbeseitigung (1 von 6)

Fehler-code	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
0	Kein Fehler	Anlage ist betriebsbereit.	Nicht erforderlich.
18	Pumpenüberdruck	Die Ausgangsleistung der Pumpe hat 13,79 Bar überschritten.	1. Überprüfen, ob die Kühlmittelfilter sich in gutem Zustand befinden. 2. Überprüfen, ob es im Kühlmittelsystem Einengungen gibt.
20	Kein Pilotlichtbogen	Es wird vom Chopper bei Zündung und vor Ablauf der 1-Sekunden-Zeitsperre kein Strom erkannt.	1. Nachprüfen, ob die Verschleißteile in einwandfreiem Zustand sind. 2. Nachprüfen, ob die Einstellungen für PREFLOW (Vorströmung) und CUTFLOW (Schneiddurchfluss) richtig sind. 3. Lecktest durchführen. 4. Nachprüfen, ob auf der Funkenstrecke ein Funken vorhanden ist. 5. CON1 und Pilotlichtbogen-Relais auf übermäßige Abnutzung untersuchen. 6. Gasdurchfluss-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*). 7. Brenner-Schlauchpaket-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*). 8. Startschaltkreis-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*). 9. Chopper-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*).
21	Keine Lichtbogen-übertragung	Am Werkstückkabel wird 500 Millisekunden nachdem der Pilotlichtbogenstrom aufgebaut wurde kein Strom festgestellt.	1. Lochstechhöhe auf Richtigkeit prüfen. 2. Einstellungen für PREFLOW (Vorströmung) und CUTFLOW (Schneiddurchfluss) auf Richtigkeit prüfen. 3. Werkstückkabel auf Beschädigung oder lose Verbindungen untersuchen. 4. Stromtest durchführen (siehe Abschnitt *Wartung*).
24	Stromverlust	Stromverlust vom Chopper nach der Übertragung.	1. Nachprüfen, ob die Verschleißteile in einwandfreiem Zustand sind. 2. Nachprüfen, ob die Einstellungen für CUTFLOW (Schneiddurchfluss) richtig sind. 3. Lochstech-Verzögerungszeit nachprüfen. 4. Nachprüfen, ob der Lichtbogen während des Schneidens den Kontakt mit der Platte verloren hat, z. B. beim Schneiden von Löchern oder bei Abfallstücken. 5. Chopper-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*).
26	Übertragungs-verlust	Nach der Lichtbogenübertragung ging das Übertragungssignal verloren.	1. Nachprüfen, ob die Verschleißteile in einwandfreiem Zustand sind. 2. Nachprüfen, ob die Einstellungen für CUTFLOW (Schneiddurchfluss) richtig sind. 3. Lochstech-Verzögerungszeit nachprüfen 4. Nachprüfen, ob der Lichtbogen während des Schneidens den Kontakt mit der Platte verloren hat, z. B. beim Schneiden von Löchern oder bei Abfallstücken. 5. Werkstückkabel auf Beschädigung oder lose Verbindungen untersuchen. 6. Versuch unternehmen, das Werkstückkabel direkt mit dem Werkstück zu verbinden. 7. Chopper-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*).
27	Phasenverlust	Es besteht ein Phasen-Ungleichgewicht zum Chopper nach dem Einschalten des Hauptschützes oder während des Schneidens.	1. Spannung zwischen den Phasen zur Stromquelle nachprüfen. 2. Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, Abdeckung des Hauptschützes entfernen und Kontakte auf übermäßige Abnutzung untersuchen. 3. Netzkabel, Hauptschütz und Eingang zum Chopper auf lose Verbindungen untersuchen. 4. Phasenverlust-Sicherungen auf der Stromverteiler-Baukarte untersuchen. Baukarte austauschen, wenn Sicherungen durchgebrannt sind. 5. Phasenverlust-Überprüfung vornehmen (siehe Abschnitt *Wartung*).
31	Startsignal ist verloren gegangen	Startsignal wurde empfangen und ging dann verloren, bevor ein Lichtbogen aufgebaut wurde.	1. Wird zur Versorgung der HPR mit einem Startsignal ein mechanisches Relais verwendet, springt dieses Relais, wenn es aktiviert ist, oder die Kontakte sind fehlerhaft. Relais austauschen. 2. Schnittstellenkabel auf Beschädigung, fehlerhafte Klemmverbindungen oder schlechte elektrische Anschlüsse untersuchen. 3. Ist das Schnittstellenkabel einwandfrei und ein Relais treibt den Starteingang nicht an, lässt die CNC das Startsignal fallen, bevor ein stabiler Lichtbogen aufgebaut worden ist.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (2 von 6)

Fehler-code	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
32	Halte-Zeitsperre	Das Haltesignal war länger als 60 Sekunden aktiv.	1. Schnittstellenkabel auf Beschädigung prüfen. Die Haltedrähte sind möglicherweise innen kurzgeschlossen. 2. Hält die CNC diesen Eingang aufrecht, kann es sein, dass sie auf einen Eingang wartet, dass der IHS von einem anderen Brenner fertig ist. 3. Ist das CNC-Schnittstellenkabel in Ordnung und es handelt sich um eine Anlage mit einem Brenner, PCB3 auswechseln.
44	Niedriger Plasmagasdruck	Der Plasmagasdruck liegt unterhalb der Untergrenze. 0,34 Bar Vorströmung 3,45 Bar Schneiddurchfluss (Schneiden) 0,34 Bar Schneiddurchfluss (Markierung)	1. Gaszufuhrdruck sowie die Menge des in den Zufuhrtanks vorhandenen Gases untersuchen. 2. Gasreglereinstellungen an der Gaskonsole überprüfen. Siehe Tabellen für das Schneiden. 3. Siehe *Einstellung der Zufuhrregler* (Abschnitt *Installation*). 4. Lecktestverfahren durchführen (Abschnitt *Wartung*).
45	Hoher Plasmagasdruck	Plasmagasdruck oberhalb der Obergrenze von 7,58 Bar.	1. Einstellungen des Gaszufuhrdrucks nachprüfen. 2. Gasreglereinstellungen an der Gaskonsole gemäß der Tabelle für das Schneiden nachprüfen. 3. Siehe *Einstellung der Zufuhrregler* (Abschnitt *Installation*). 4. Magnetventil an der Abschaltventil-Baugruppe öffnet sich nicht. Stromzufuhr zu den Ventilen nachprüfen, Plasma- und Sekundärgasschläuche, die aus der Abschaltventil-Baugruppe herausgehen, unterbrechen. Wenn sich der Druck verringert, funktioniert ein Ventil nicht, oder das Ventil erhält keinen Strom.
46	Niedrige Netzspannung	Die Netzspannung ist nahe oder unterhalb der Untergrenze von 102 VAC (120 VAC – 15 %). Die normale Untergrenze für den Betrieb beträgt 108 VAC (120 VAC – 10 %).	1. Eingangs-Netzspannung überprüfen. Die Spannung muss innerhalb von 10 % des Nennwertes (120 VAC) liegen. 2. Sicherungen auf der PCB2 nachprüfen. 3. Überprüfen, ob 120 VAC Spannung an Stecker J2.4, Stifte 3 und 4, auf PCB2 vorhanden sind. 4. Nachprüfen, ob die Spannung an der Steckdose J2 auf PCB2 ca. 1,65 VDC zwischen den Stiften 1 und 2 beträgt. 5. Wenn die AC-Spannung an J2.4, Stifte 3 und 4, größer als 108 VAC ist und die DC-Spannung an J2 weniger als 1,485 VDC beträgt, PCB2 austauschen. 6. Wenn die AC-Spannung an J2.4, Stifte 3 und 4, größer als 108 VAC beträgt und die DC-Spannung an J2 ebenfalls größer als 1,485 VDC ist, DC-Spannung zu J3.201 auf PCB3 überprüfen. Sie sollte die gleiche sein, wie der Spannungswert an J2. Wenn die DC-Spannungswerte die gleichen sind und die Verdrahtung die Durchgangstests besteht, PCB3 austauschen.
47	Hohe Netzspannung	Die Netzspannung ist nahe oder oberhalb der Untergrenze von 138 VAC (120 VAC + 15 %). Die normale Obergrenze für den Betrieb ist 132 VAC (120 VAC + 10 %).	1. Eingangs-Netzspannung überprüfen. Die Spannung muss innerhalb von 10 % des Nennwertes (120 VAC) liegen. 2. Sicherungen auf der PCB2 nachprüfen. 3. Überprüfen, ob 120 VAC Spannung an Stecker J2.4, Stifte 3 und 4, auf PCB2 vorhanden sind. 4. Nachprüfen, ob die Spannung an der Steckdose J2 auf PCB2 ca. 1,65 VDC zwischen den Stiften 1 und 2 beträgt. 5. Wenn die AC-Spannung an J2.4, Stifte 3 und 4, weniger als 132 VAC ist und die DC-Spannung an J2 größer als 1.815 VDC beträgt, PCB2 austauschen. 6. Wenn die AC-Spannung an J2.4, Stifte 3 und 4, weniger als 132 VAC beträgt und die DC-Spannung an J2 ebenfalls weniger als 1,815 VDC ist, DC-Spannung zu J3.201 auf PCB3 überprüfen. Sie sollte die gleiche sein, wie der Spannungswert an J2. Wenn die DC-Spannungswerte die gleichen sind und die Verdrahtung die Durchgangstests besteht, PCB3 austauschen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (3 von 6)

Fehler-code	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
48	CAN-Fehler	Bei den CAN-Kommunikationen zwischen Stromquelle und Gaskonsole ist ein Fehler aufgetreten.	1. Nachprüfen, ob Kabel Nr. 5 (das Steuerkabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole) unbeschädigt und ordnungsgemäß an PCB3 und an der Gaskonsolenrückseite angeschlossen ist. 2. Nachprüfen, ob Kabel Nr. 6 (das Netzkabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole) unbeschädigt und ordnungsgemäß innerhalb der Stromquelle und an der Gaskonsolenrückseite angeschlossen ist. 3. Nachprüfen, ob D1 (+5 VDC) und D2 (+3.3 VDC) auf PCB2 in der Gaskonsole leuchten. Diese LEDs zeigen an, ob PCB2 mit Strom versorgt wird. 4. Ist Strom an PCB2 und PCB3 vorhanden und beide Gaskonsolenkabel sind in Ordnung, dann ist PCB2 oder PCB3 ausgefallen. Mit einem CAN-Tester nachprüfen, welche Baukarte ausgetauscht werden muss.
50	Startsignal ist beim Einschalten auf EIN	Der Eingang für das Plasmastartsignal sollte während des Einschaltens der Stromquelle nicht aktiv sein.	1. Schneidprogramm anhalten oder löschen, falls das Plasmastartsignal nicht nach dem letzten Schnitt aufgegeben wurde. 2. Nachprüfen, ob das CNC-Schnittstellenkabel beschädigt ist. 3. CNC-Schnittstellenkabel von PCB3 entfernen und nachprüfen, ob eine offener Schaltkreis zwischen den Stiften 15 und 34 besteht. 4. Ist der Schaltkreis geschlossen, gibt entweder die CNC einen Plasmastart aus oder das CNC-Schnittstellenkabel ist beschädigt. 5. Ist der Schaltkreis offen und LEDN300J leuchtet bei von der PCB3 entferntem CNC-Schnittstellenkabel, PCB3 austauschen.
53	Niedriger Sekundär-gasdruck	Der Sekundärgasdruck liegt unterhalb der Untergrenze von 2.	1. Gaszufuhrdruck überprüfen und dass eine ausreichende Gasmenge in der Anlage verbleibt. 2. Gasreglereinstellungen an der Gaskonsole gemäß der Tabelle für das Schneiden nachprüfen. 3. Siehe *Einstellung der Zufuhrregler* (Abschnitt *Installation*). 4. Lecktestverfahren durchführen (Abschnitt *Wartung*).
54	Hoher Sekundär-gasdruck	Der Sekundärgasdruck liegt über der Obergrenze von 7,58 Bar.	1. Gaszufuhrdruck nachprüfen. Siehe *Einstellung der Zufuhrregler* im Abschnitt *Installation.* 2. Nachprüfen, ob die Gasdruckeinstellungen an der Gaskonsole mit der Tabelle für das Schneiden übereinstimmen. 3. Ein Magnetventil an der Abschaltventil-Baugruppe öffnet nicht. Stromzufuhr zu jedem der Ventile nachprüfen. Plasma- und Sekundärgasschläuche, die aus der Abschaltventil-Baugruppe herausgehen, unterbrechen. Wenn sich der Druck verringert, funktioniert ein Ventil nicht, oder das Ventil erhält keinen Strom.
60	Niedriger Kühlmittel-Durchfluss	Der Kühlmittel-Durchfluss ist geringer als die erforderlichen 2,3 l/min.	1. Nachprüfen, ob die korrekten Verschleißteile ordnungsgemäß installiert sind. 2. Kühlmittel-Durchfluss-Testverfahren aus dem Abschnitt *Wartung* in diesem Handbuch durchführen.
61	Kein Plasmagastyp	Die Gaskonsolen-Steuerkarte erhält vom Gaswählknopf keine Signale.	1. Gaskonsolen-Steuerkarte austauschen.
62	Kein Sekundärgastyp	Die Gaskonsolen-Steuerbaukarte erhält vom Sekundärgas-Wählknopf (2) keine Signale.	1. Gaskonsolen-Steuerkarte austauschen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (4 von 6)

Fehler-code	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
65	Chopper-Übertemperatur	Der Chopper ist überhitzt.	1. Nachprüfen, ob beide Chopperlüfter korrekt arbeiten. Die Lüfterblätter sollten beim Rotieren schwer zu erkennen sein. 2. Staub aus der Anlage blasen, insbesondere von den Lüftern und dem Kühlkörper des Choppers. 3. Nachprüfen, ob die Spannung an der Rückseite von J3.201, Stifte 2 und 10, auf PCB3 2,9 VDC oder weniger beträgt. 4. Ist die Spannung niedrig, Verdrahtung zwischen dem Chopper-Temperatursensor und J3.201, Stifte 9 und 10, untersuchen. 5. Ist die Verdrahtung in Ordnung und der Übertemperaturfehler erlischt nach 30 Minuten nicht, Chopper austauschen. 6. Ist die Spannung höher als 2,9 VDC und die Übertempertur-LED erlischt nach 30 Minuten nicht, PCB3 austauschen.
67	Übertemperatur an den Transformatoren	Strom-Transformater ist überhitzt.	1. Nachprüfen, ob der große Lüfter richtig arbeitet. Die Lüfterblätter sollten beim Rotieren schwer zu erkennen sein. 2. Staub aus der Anlage blasen, insbesondere von den Lüftern und dem großen Strom-Transformator. 3. Nachprüfen, ob die Spannung an der Rückseite von J3.201, Stifte 2 und 8, 3,2 VDC oder weniger entspricht. 4. Ist die Spannung niedrig, Verdrahtung zwischen dem Temperatursensor des Transformators und J3.201, Stifte 7 und 8, untersuchen. Nach Kurzschlüssen an den Drähten oder der Erdung suchen. 5. Wenn die Verdrahtung in Ordnung ist, dann ist der Transformator überhitzt. 6. Ist die Spannung höher als 3,2 V und der Übertemperaturfehler erlischt nach 30 Minuten nicht, PCB3 austauschen.
71	Übertemperatur des Kühlmittels	Das Brennerkühlmittel hat sich überhitzt.	1. Nachprüfen, ob alle vier Lüfter im Kühlmittel-Wärmetauscher arbeiten. 2. Staub aus der Anlage blasen, insbesondere vom Wärmetauscher. 3. Nachprüfen, ob die Spannung an der Rückseite von J3.201, Stifte 2 und 6, 2,8 VDC oder weniger entspricht. 4. Ist die Spannung niedrig, Verdrahtung zwischen dem Kühlmittelsensor und J3.201, Stifte 5 und 6, auf Kurzschlüsse an den Drähten oder der Erdung untersuchen. 5. Ist die Verdrahtung in Ordnung, hat sich das Kühlmittel überhitzt. Anlage 30 Minuten lang stehen lassen, damit sie sich abkühlen kann. 6. Ist die Spannung höher als 2,8 VDC und der Übertemperaturfehler erlischt nach 30 Minuten nicht, PCB3 austauschen.
93	Kein Kühlmittel-durchfluss	Das Kühlmitteldurchfluss-Signal ist verloren gegangen oder hat nie bestanden.	1. Ist die Anlage neu, so ist das Verfahren für die *Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel* (Abschnitt *Installation*) zu befolgen. 2. Nachprüfen, ob der Kühlmittelfilter in einwandfreiem Zustand ist. 3. Kühlmitteldurchfluss-Prüfung durchführen (Abschnitt *Wartung*). 4. Nachprüfen, ob die CNC das Plasmastart-Signal mindestens 10 Sekunden lang ansteuert, damit die zeitgesperrte Pumpe sich wieder einschalten kann.
99	Chopper1 ist bei beim Einschalten zu heiß.	Chopper 1 zeigt beim Einschalten eine Übertemperatur an.	1. Nachprüfen, ob der Temperatursensor für den Chopper übergangen wurde, und ob die Drähte zum Temperaturschalter im Kabelbaum kurzgeschlossen sind. 2. Wenn keine Drahtbrücke vorhanden ist, dann ist der Chopper überhitzt und muss sich auf 83 °C abkühlen.
100	Chopper2 ist beim Einschalten zu heiß.	Dippschalter Nr. 1 hat die falsche Stellung.	1. Bei der 130-A-Anlage ist nachzuprüfen, ob der Dippschalter Nr. 1 in AUS-Stellung ist. 2. Bei 260 A-Anlagen sind die Schritte 1 und 2 bei Fehlercode 99 zu wiederholen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (5 von 6)

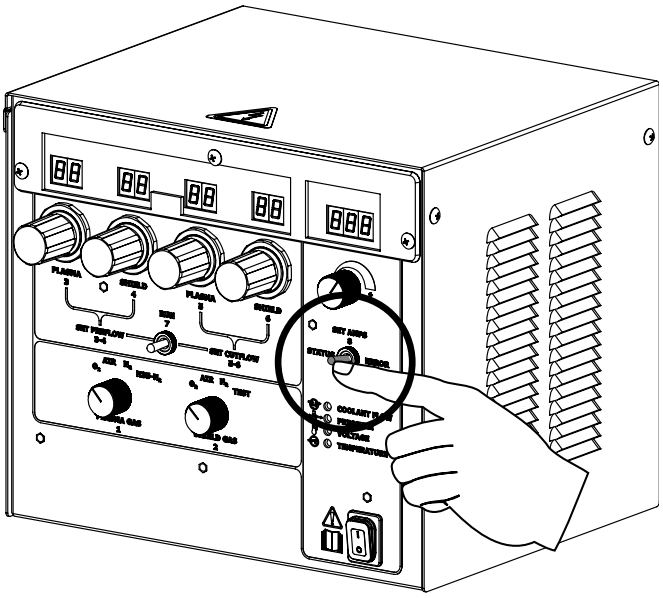
Fehler-code	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
101	Die Transformatoren sind beim Einschalten zu heiß.	Der Haupttransformator zeigt beim Einschalten eine Übertemperatur an.	1. Nachprüfen, ob der Temperatursensor des Transformators für den Chopper übergangen wurde und ob die Drähte zum Temperatursensor im Kabelbaum kurzgeschlossen sind. 2. Wenn beides in Ordnung ist, dann ist der Haupttransformator überhitzt und muss sich auf 150 °C abkühlen.
102	Ausgangsstrom beim Einschalten	Beim Chopper-Test wird beim Einschalten kein Strom oder zu starker Strom festgestellt.	1. Nachprüfen, ob die elektrischen Verbindungen zum Chopper-Stromsensor (CS1) und zu J3.200 auf PCB3 in Ordnung sind.
108	Übertragung zur Initialisierung	Die Anlage hat beim Hochfahren Strom am Werkstückkabel festgestellt.	1. Nachprüfen, ob die elektrischen Anschlüsse zu den Stromsensoren CS1 und CS3 korrekt und unbeschädigt sind. 2. PCB3 austauschen, wenn die Anschlüsse korrekt und unbeschädigt sind.
109	Kühlmittel-durchfluss beim Einschalten	Signal Kühlmitteldurchfluss OK ist während des Einschaltens und vor Aktivierung des Pumpenmotors aktiv.	1. Entweder wurde der Kühlmitteldurchflusssensor umgangen oder der Durchflussschalter ist fehlerhaft.
111	Übertemperatur des Kühlmittels beim Einschalten	Die Kühlmittel-LED zeigt beim Einschalten eine Übertemperatur an.	1. Nachprüfen, ob der Kühlmittel-Temperatursensor umgangen wurde und ob die Drähte zum Sensor im Kabelbaum kurzgeschlossen sind. 2. Wenn beides in Ordnung ist, dann liegt die Temperatur des Kühlmittel über dem Sollwert und muss auf 70 °C abkühlen.
116	Überwachungs-verriegelung	Im CAN-Kommunikationssystem ist ein Fehler aufgetreten.	1. Nachprüfen, ob Kabel Nr. 5 (das Steuerkabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole) unbeschädigt und ordnungsgemäß an PCB3 und an der Gaskonsolenrückseite angeschlossen ist. 2. Nachprüfen, ob Kabel Nr. 6 (das Netzkabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole) unbeschädigt und ordnungsgemäß innerhalb der Stromquelle und an der Gaskonsolenrückseite angeschlossen ist. 3. Nachprüfen, ob D1 (+5 VDC) und D2 (+3.3 VDC) auf PCB2 in der Gaskonsole leuchten. Diese LEDs zeigen an, ob PCB2 mit Strom versorgt wird. 4. Ist Strom an PCB2 und PCB3 vorhanden und beide Gaskonsolenkabel sind in Ordnung, dann ist PCB2 oder PCB3 ausgefallen. Mit einem CAN-Tester nachprüfen, welche Baukarte ausgetauscht werden muss.
133	Unbekannter Gaskonsolentyp	Die Stromquellen-Steuerbaukarte erkennt die installierte Gaskonsole nicht oder hat keine CAN-Meldung erhalten.	1. Nachprüfen, ob die Teilenummern von PCB2 und PCB3 korrekt sind. 2. Nachprüfen, ob Kabel Nr. 5 (das Steuerkabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole) unbeschädigt und ordnungsgemäß an PCB3 und an der Gaskonsolenrückseite angeschlossen ist. 3. Nachprüfen, ob Kabel Nr. 6 (das Netzkabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole) unbeschädigt und ordnungsgemäß innerhalb der Stromquelle und an der Gaskonsolenrückseite angeschlossen ist. 4. Nachprüfen, ob D1 (+5 VDC) und D2 (+3.3 VDC) auf PCB2 in der Gaskonsole leuchten. Diese LEDs zeigen an, ob PCB2 mit Strom versorgt wird. 5. Ist Strom an PCB2 und PCB3 vorhanden und beide Gaskonsolenkabel sind in Ordnung, dann ist PCB2 oder PCB3 ausgefallen. Mit einem CAN-Tester nachprüfen, welche Baukarte ausgetauscht werden muss.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (6 von 6)

Fehler-code	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
134	Überstrom an Chopper 1	Der Strommesswert von Chopper 1 hat 160 A überschritten.	1. Nachprüfen, ob die Verdrahtung zwischen CS1 und PCB3 korrekt und nicht beschädigt ist. 2. Die Spannung durch den Stromsensor messen. a) Von rot nach schwarz = +15 VDC, von grün nach schwarz = -15 VDC, von weiß nach schwarz = 0 VDC im Ruhezustand und schwankend je nach Stromleistung (4 VDC = 100 A). b) Wenn möglich, während eines Schneidversuches einen Spannungswert am Stromsensor abzunehmen. Das Verhältnis ist 4 VDC = 100 A. c) Wenn die Stromsensor-Spannung im Ruhezustand ca. 6,4 VDC oder mehr beträgt, Stromsensor austauschen. 3. Anschlussklemme J9.1 vom Chopper entfernen und nachprüfen, ob die LED1 erloschen ist. a) Wenn LED1 bei entfernter Anschlussklemme erloschen ist, J9.1 wieder anschließen und versuchen, den Brenner zu zünden. Geht der Chopper noch immer in Überstrom, Chopper austauschen. b) Geht der Chopper nicht in Überstrom, PCB3 austauschen.
138	Chopper 2 Überstrom (HPR260-Stromquellen)	Der Strommesswert von Chopper 2 hat 160 A überschritten.	1. Nachprüfen, ob die Verdrahtung zwischen CS1 und PCB3 korrekt und nicht beschädigt ist. 2. Die Spannung durch den Stromsensor messen. a) Von rot nach schwarz = +15 VDC, von grün nach schwarz = -15 VDC, von weiß nach schwarz = 0 VDC im Ruhezustand und schwankend je nach Stromleistung (4 VDC = 100 A). b) Wenn möglich, während eines Schneidversuches einen Spannungswert am Stromsensor abzunehmen. Das Verhältnis ist 4 VDC = 100 A. c) Wenn die Stromsensor-Spannung im Ruhezustand ca. 6,4 VDC oder mehr beträgt, Stromsensor austauschen. 3. Anschlussklemme J9.1 vom Chopper entfernen und nachprüfen, ob die LED1 erloschen ist. a) Wenn LED1 bei entfernter Anschlussklemme erloschen ist, J9.1 wieder anschließen und versuchen, den Brenner zu zünden. Geht der Chopper noch immer in Überstrom, Chopper austauschen. b) Geht der Chopper nicht in Überstrom, PCB3 austauschen.
139	Durchspül-Timeout-Fehler	Der Durchspülzyklus ist nach 3 Minuten noch nicht abgeschlossen.	Dies ist ein Warnhinweis für mögliche Einengungen der Gasleitungen. Nachprüfen, ob es an den Plasma- und Sekundärgasschläuchen Einengungen gibt.
150	Nothalt	Alle Ausgänge sind abgeschaltet, wenn das Interlock-Signal nicht aktiv ist.	1. Das Nothalt-Signal am Schnittstellenkabel ist offen. Nach einem aktivierten Nothalt-Schalter suchen. 2. Nachprüfen, ob das CNC-Schnittstellenkabel beschädigt ist.
151	Softwareversagen	Die Software hat einen unkorrekten Status bzw. Zustand erkannt.	1. Stromquellen-Steuerbaukarte austauschen.
152	Interner Flash-Fehler	Kommunikationsproblem zum Flash-Chip auf der Steuer-Baukarte.	1. Steuer-Baukarte austauschen.
153	Stromquellen-EEPROM-Fehler	EEPROM-Speicher auf der Stromquellen-Steuerbaukarte arbeitet nicht.	1. Steuer-Baukarte austauschen.

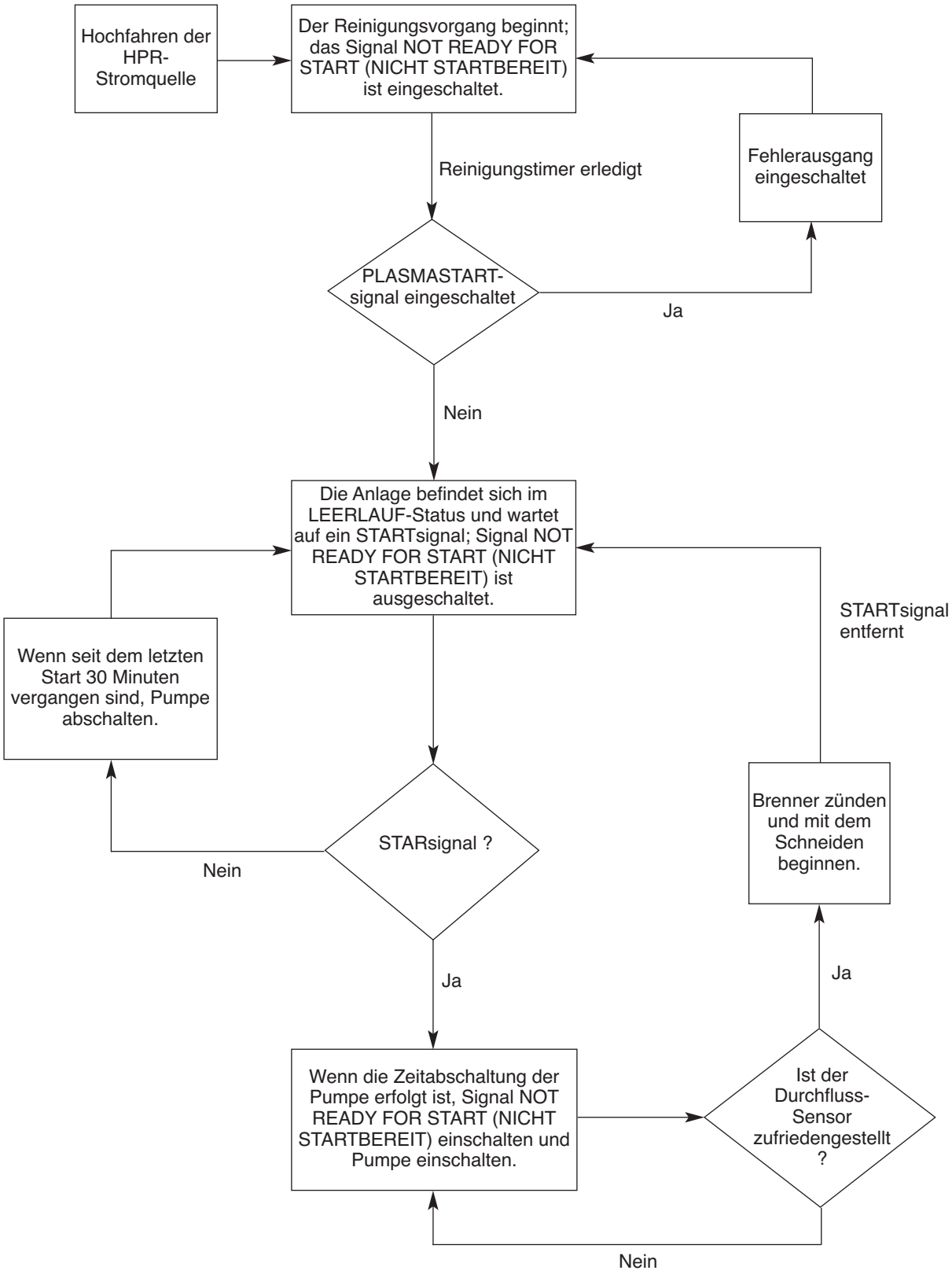
Stromquellen-Zustände

Schalter 8 an der Gaskonsole in Statusstellung bringen, um die ID-Nummern sichten.

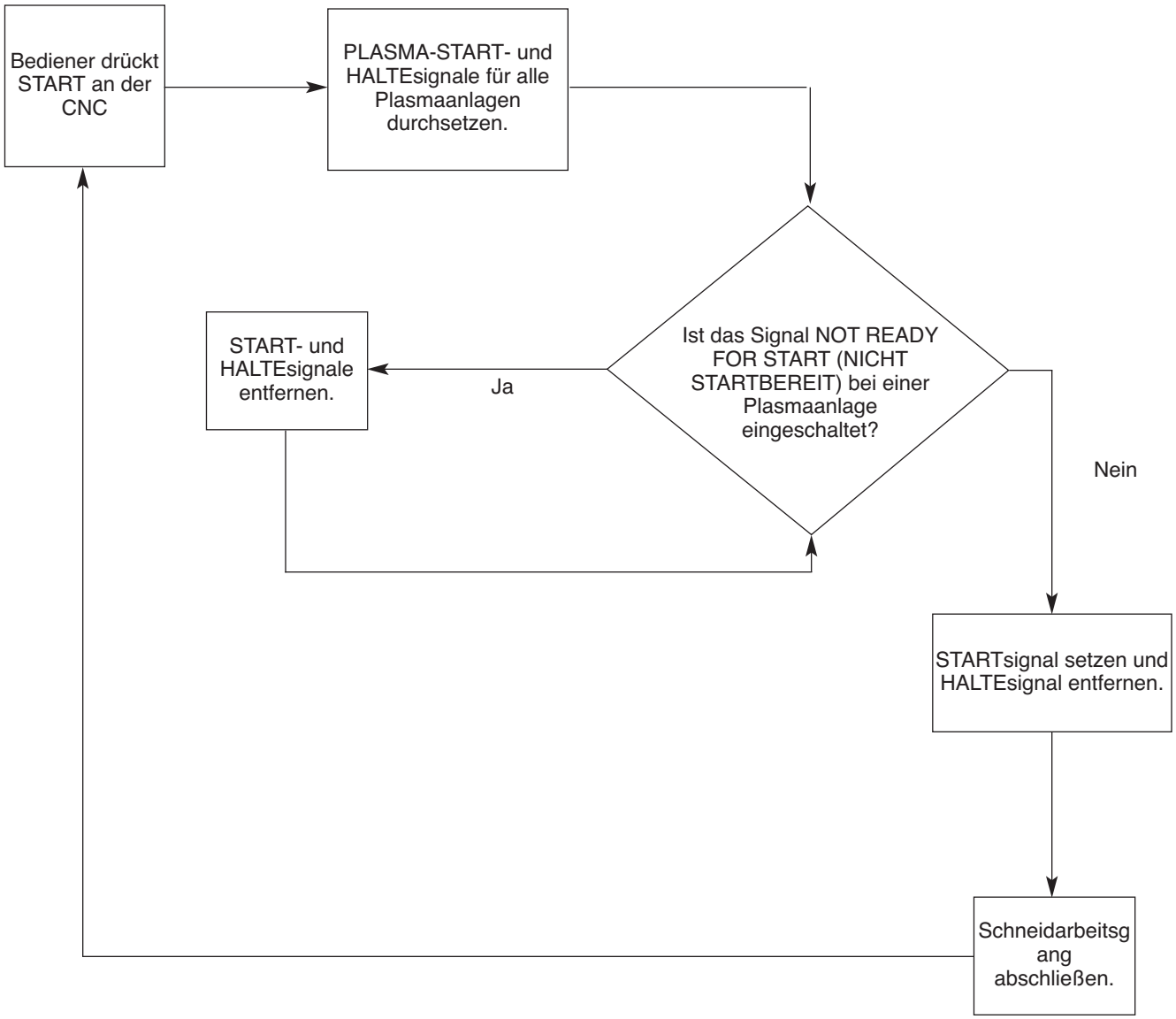


ID	Name
00	Leerlauf
02	Reinigen
03	Leerlauf 2
04	Vorströmung
05	Pilotlichtbogen
06	Übertragung
07	Stromanstieg
08	Dauerbetrieb
09	Stromabsenkung
10	Abschließende Stromabsenkung
11	Automatik ausgeschaltet
12	Test-Betriebsdurchfluss
14	Abschaltung
15	Neustart
16	Wartung
20	Test-Vorströmung
22	Manuelle Pumpensteuerung
23	Einlass-Undichtigkeitsprüfung
24	Anlagen-Undichtigkeitsprüfung

Plasmaanlagenbetrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung



CNC-Betrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung



Prüfungen vor der Fehlersuche

Vor der Störungssuche ist eine Sichtprüfung vorzunehmen und zu überprüfen, ob die korrekten Spannungen an der Stromzufuhr, an den Transformatoren und der Stromverteilerkarte vorhanden sind.



WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG: Bei Wartungsarbeiten an angeschlossenen Stromquellen, von denen die Abdeckungen entfernt wurden, äußerst vorsichtig vorgehen. Gefährliche Spannungen in der Stromquelle können schwere und tödliche Verletzungen verursachen.

1. Den Haupttrennschalter ausschalten, um die Stromzufuhr zu unterbrechen.

2. Die obere Abdeckung sowie die beiden Seitenabdeckungen von der Stromquelle abnehmen.

3. Inneres der Stromquelle auf Verfärbung der Baukarten oder sonstige offensichtliche Beschädigungen kontrollieren. Ist eine Komponente oder ein Modul offensichtlich defekt, so ist es zu entfernen und zu auszutauschen, bevor jegliche Tests vorgenommen werden. Siehe Abschnitt Teileliste, um die Teile und Teilenummern zu identifizieren.

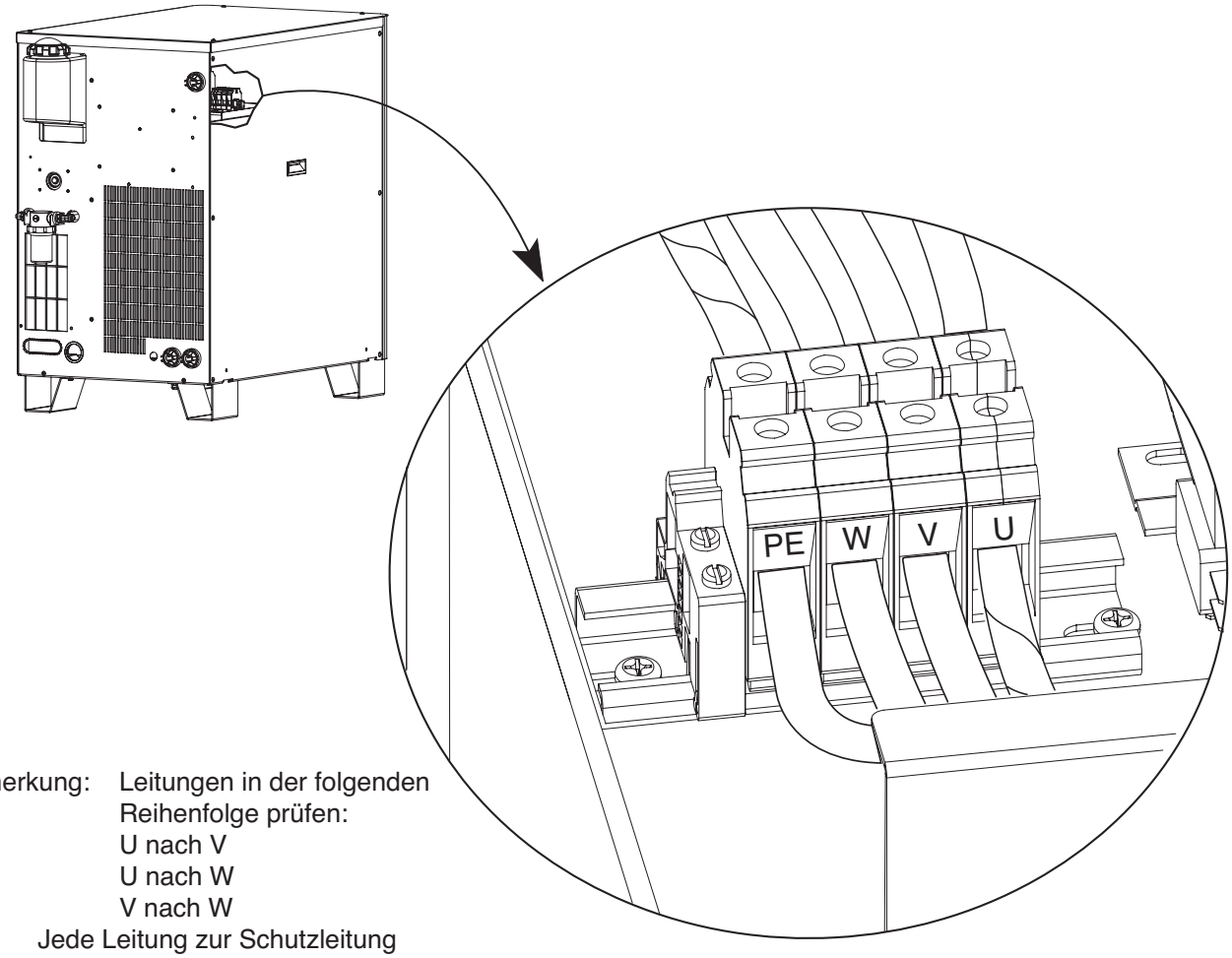
4. Gibt es keine offensichtlichen Beschädigungen, elektrische Verbindung zur Stromquelle herstellen und Netztrennschalter einschalten.

5. Spannung zwischen den Anschlusspolen W, V und U von TB1 (befindet sich auf der rechten Seite der Stromquelle) messen. Siehe Abbildung auf der nächsten Seite. Siehe auch Verdrahtungsdiagramm in Abschnitt 7, sofern erforderlich. Die Spannung zwischen jeglichen zwei der drei Anschlusspole sollte der Netzspannung entsprechen. Sollte es an diesem Punkt ein Problem geben, Netzstrom unterbrechen und Anschlüsse, Netzkabel sowie Sicherungen am Netztrennschalter überprüfen. Jegliche defekten Komponenten reparieren oder austauschen.

Strommessung

WARNING

Am Hauptschütz ist Netzspannung vorhanden, nachdem der Netztrennschalter eingeschaltet wurde, selbst wenn der Schutzschalter an der Stromquelle ausgeschaltet ist. Es ist äußerste Sorgfalt geboten, wenn in diesen Bereichen Strom an der Primärseite gemessen wird. Die an den Reihenklemmen und den Hauptschützen vorhandene Spannung kann Verletzung oder Tod verursachen.



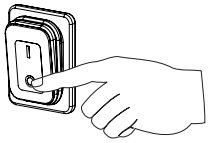
Anmerkung: Leitungen in der folgenden Reihenfolge prüfen:
U nach V
U nach W
V nach W

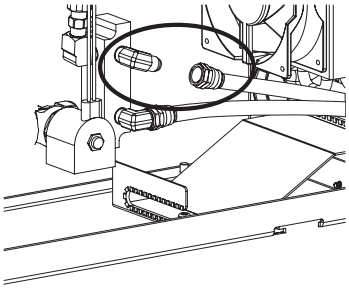
Jede Leitung zur Schutzleitung prüfen. Wenn eine Leitung 10 % oder mehr als die anderen zwei hat, so ist diese Ader auf U zu legen.

Wartung des Kühlsystems der Stromquelle

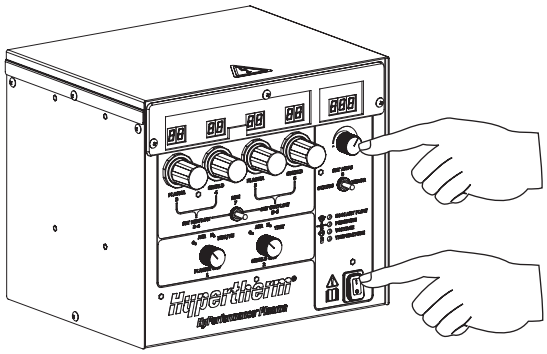
Entleerung des Kühlmittelsystems

① Nachprüfen, ob die Stromzufuhr AUSGESCHALTET ist und den Rücklauf-Kühlmittelschlauch (rotes Band) von der Pumpe entfernen und in einen 20-Liter-Behälter hängen.





② Stromwahlknopf (8) drücken und gedrückt halten und den Netzschalter auf EIN stellen. Die Pumpe arbeitet ununterbrochen, während (8) gedrückt ist.



③ Pumpe laufen lassen, bis kein Kühlmittel mehr fließt, und danach den Stromwählknopf (8) sofort loslassen.

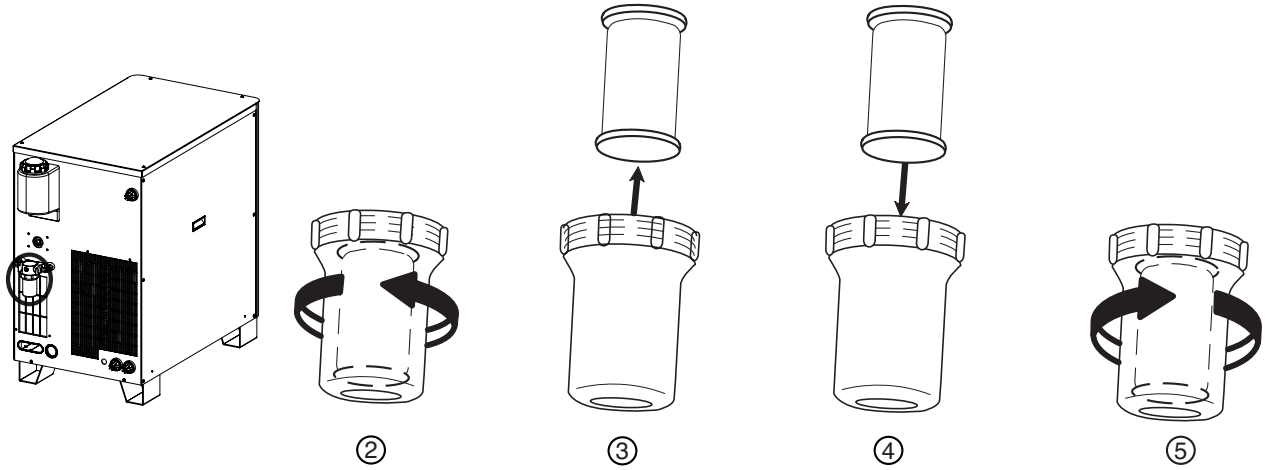
Vorsicht: Die Kühlmittelpumpe wird beschädigt, wenn sie ohne Kühlmittel betrieben wird. Stromwählknopf (8) sofort loslassen, wenn kein Kühlmittel mehr fließt.

Vorsicht: Kühlmittel fließt aus dem Filter, wenn dessen Gehäuse entfernt ist. Kühlmittel ablaufen lassen, bevor der Filter gewartet wird.

Filter und Sieb des Kühlmittelsystems

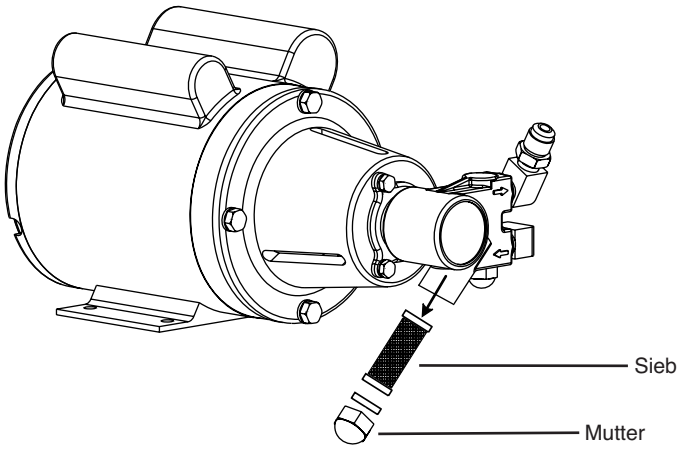
Austausch des Filters

1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN.
2. Gehäuse entfernen.
3. Filterelement entfernen und entsorgen.
4. Neues Filterelement 027664 installieren.
5. Gehäuse wieder installieren.
6. Gehäuse wieder installieren.



Reinigung des Pumpensiebs

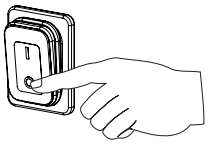
1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN.
2. Kühlmittel ablassen. Siehe A*blassen des Stromquellen-Kühlmittels* in diesem Abschnitt.
3. Mutter entfernen.
4. Sieb entfernen und mit einer milden Seifenlauge reinigen.
5. Sieb wieder einsetzen.
6. Mutter wieder installieren.

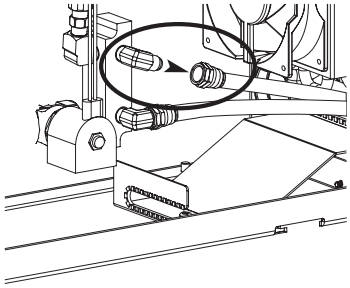


Testverfahren für den Kühlmitteldurchfluss

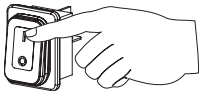
Die Steuer-Baukarte (PCB3) erhält ein Spannungssignal vom Durchflussschalter, das von der Kühlmittel-Durchflussmenge (l/min) abhängig ist. Eine Spannung von 0,67 VDC am Durchflusschalter entspricht 2,3 Liter pro Minute. Die PCB3 lässt die Anlage arbeiten, wenn das Spannungssignal 0,67 VDC oder mehr hat. Zeigt die Gaskonsole einen Kühlmitteldurchfluss-Fehler (093) an, ist es erforderlich, die Anlage abzuschalten und dann wieder einzuschalten, und der nachfolgende Test ist durchzuführen, um zu bestimmen, ob das Problem beim Kühlmitteldurchfluss oder beim Durchflussschalter liegt.

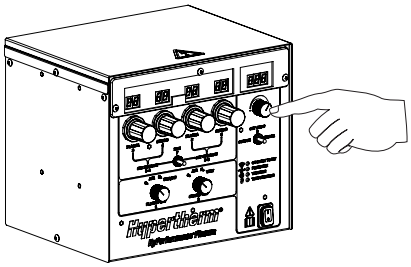
1. Stromzufuhr AUSSCHALTEN. Kühlmittel-Rücklaufschlauch (blauer Schlauch mit rotem Band) vom Verteiler in der Stromquelle entfernen und in einen 20-Liter-Behälter geben.

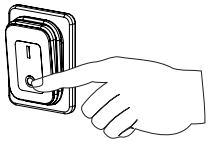




2. Stromzufuhr EINSCHALTEN. Stromwählknopf (8) drücken und festhalten und Kühlmittel 60 Sekunden lang fließen lassen. Knopf (8) loslassen und dann Stromzufuhr AUSSCHALTEN.







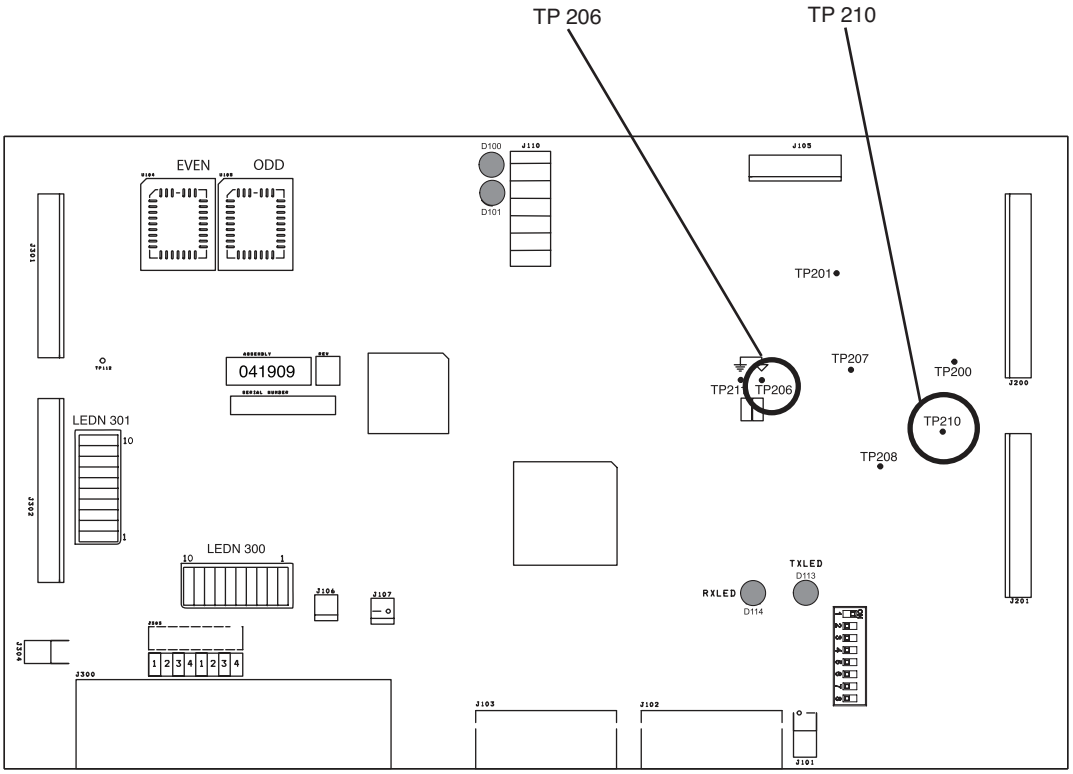
3. Kühlmittelmenge im Behälter messen. Sie sollte bei etwa 4 Liter liegen. Sind es weniger als 4 Liter, kann es im Kühlmittelsystem eine Einschränkung geben oder es gibt ein Problem mit der Pumpe. Der Gesamtdurchfluss sinkt, wenn der Rücklaufschlauch angeschlossen ist, und erzeugt einen Durchfluss nahe dem Sollwert.

4. Beträgt der Durchfluss 2,65 l/min oder mehr, Spannungssignal vom Durchflussschalter überprüfen.

Überprüfung des Durchflussschalters

5. Rücklauf-Schlauch wieder an die Pumpe anschließen und Stromzufuhr EINSCHALTEN. Stromwahlknopf (8) drücken und gedrückt halten.

6. VDC zwischen TP210 und TP206 messen.
   TP206 ist auf PCB3 gemeinsam. TP210 gibt eine gefilterte, mit 67 % skalierte Spannung vom Durchflussschalter ab. 0,45 VDC (0,67 VDC am Durchflussschalter) entsprechen 2,3 l/min. Wenn die Spannungsanzeige von TP210 unter 0,45 VDC liegt und der Durchfluss größer oder gleich 3,0 l/min beträgt, Durchflussschalter austauschen.



Gasleck-Testverfahren

Die Anlage hat zwei automatische Lecktest-Betriebsarten. Die Lecktest-Betriebsart wird durch Umschalten des Sekundärgas-Wahlschalters (2) auf TEST-Stellung und anschließendes Umschalten des RUN/SET (BETRIEB/EINSTELLUNG)-Schalters (7) entweder auf SET PREFLOW (EINSTELLUNG VORSTRÖMUNG) oder SET CUTFLOW (EINSTELLUNG SCHNEIDDURCHFLUSS) eingeschaltet, um mit dem Lecktest zu beginnen.

Lecktest-Betriebsart 1 – Mit Schalter 7 in Stellung SET PREFLOW (EINSTELLUNG VORSTRÖMUNG) gebracht.

Die Einlassventile in der Gaskonsole schließen und die Abschaltventile öffnen, damit jegliches eingeschlossene Gas entweichen kann. Nach 20 Sekunden schließen alle Abschaltventile. An diesem Punkt sollte kein Druck zwischen Gaskonsole und Abschaltventil vorhanden sein, und die Druckanzeigen sollten Null anzeigen.

Dieser Test ist dazu vorgesehen, Probleme mit den Einlass-Zufuhrventilen in der Gaskonsole, die nicht ordnungsgemäß schließen, zu erkennen. In diesem Falle baut sich am Abschaltventil Druck auf, und dieser wird an der Gaskonsole angezeigt. Dieser Test überprüft außerdem Undichtigkeiten in den Zufuhrleitungen.

Lecktest-Betriebsart 2 – Schalter 7 ist in Stellung SET CUTFLOW (EINSTELLUNG SCHNEIDDURCHFLUSS).

Die Einlassventile öffnen und setzen die Gasleitungen zwischen Abschaltventil und Gaskonsole unter Druck. Nach 20 Sekunden werden alle Abschaltventile abgeschaltet. Der anzeigte Druck sollte konstant bleiben.

Dieser Test ist dazu vorgesehen, Undichtigkeiten zwischen Gaskonsole und Abschaltventil zu erkennen.

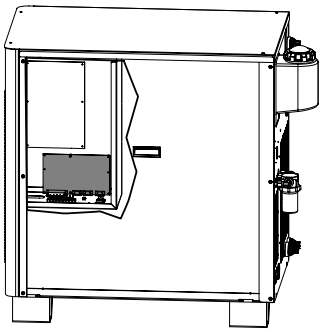
Lecktest 1

1. Stromzufuhr zur HPR130 EINSCHALTEN.
2. Nach der anfänglichen Gasreinigung, ist der Sekundärwahlschalter (2) auf TEST umzuschalten.
3. An Schalter 7 SET PREFLOW (EINSTELLUNG VORSTRÖMUNG) auswählen. Das Abschaltventil öffnet und entlässt Gas zwischen Gaskonsole und Brenner. Die Zufuhrventile in der Gaskonsole bleiben geschlossen.
4. Das Abschaltventil schließt nach 20 Sekunden.
5. Gaszufuhrventile schließen.
6. Die Druckanzeigen und Gaszufuhrdruckregler 20 Minuten lang überwachen. Die Druckanzeigen sollten bei oder nahe Null bleiben, während die Einlassdruckwerte konstant bleiben.
7. Erhöhen sich Druckanzeigewerte, schließt eines oder mehrere Einlassventile in der Gaskonsole nicht ordnungsgemäß.
8. Sinkt ein Zufuhrdruckreglerwert, aber es wird kein Druck an der Gaskonsole angezeigt, besteht eine Undichtigkeit an den Zufuhrschläuchen zwischen Abschaltventil und Gaskonsole.

Lecktest 2

1. Nachdem Lecktest 1 durchgeführt wurde, Gaszufuhrventile wieder einschalten und Schalter 7 auf SET CUTFLOW (EINSTELLUNG SCHNEIDDURCHFLUSS) bringen. Die Einlassventile in der Gaskonsole öffnen sich für die Dauer von 20 Sekunden und schließen dann, während das Abschaltventil geschlossen bleibt. Hierdurch wird Druck zwischen der Gaskonsole und dem Abschaltventil eingeschlossen.
2. Gaszufuhrventile schließen.
3. Die Druckanzeigen an der Gaskonsole und die Gaszufuhrdruckregler 20 Minuten lang überwachen. Die Druckanzeigen und die Gaszufuhrreglerwerte sollten konstant bleiben.
4. Sinken Druckanzeigewerte, gibt es in der Gasleitung zwischen Gaskonsole und Abschaltventil eine Undichtigkeit.
5. Sinken Zufuhrdruckreglerwerte, besteht an den Zufuhrschläuchen zwischen Abschaltventil und Gaskonsole eine Undichtigkeit.

Stromquellen-Steuer-Baukarte PCB3

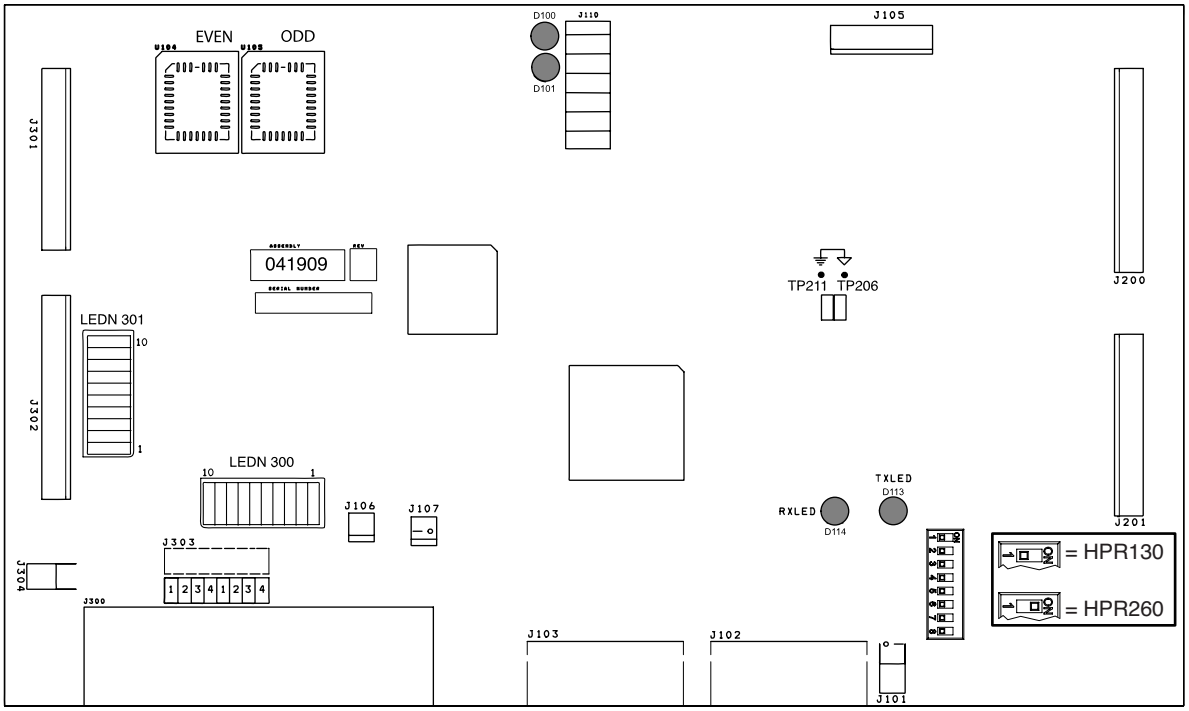


LED-Liste der Steuer-Baukarte

LED	Signal	Anmerkungen
D100	+5 VDC	
D101	+3.3 VDC	
D113	CAN TX	Konstantes Blinken
D114	CAN RX	Konstantes Blinken

Firmwareliste für die Steuerungs-PCB3

Teil	Teil-Nr.
U104	081094 GERADE
U105	081094 UNGERADE



Anmerkung: Siehe Verdrahtungs-diagramme bezüglich anderer Dippschalter-Einstellungen

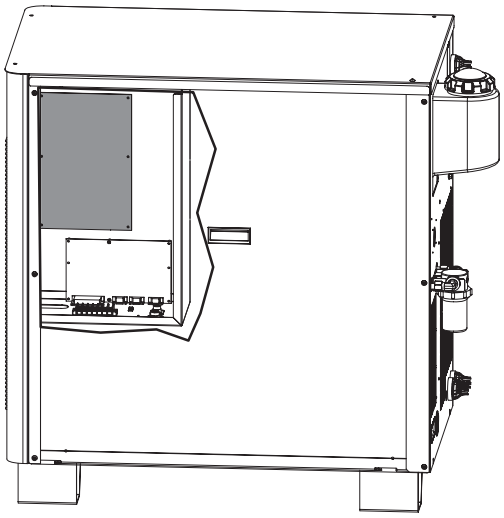
LEDN300-Liste der Steuer-Baukarte

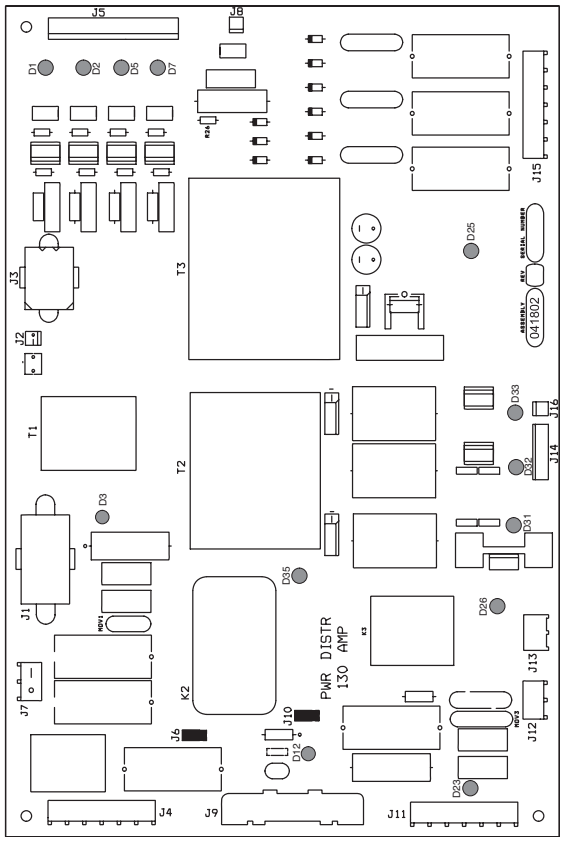
LEDN	Ausgang	Eingang	Anmerkung
LEDN1	Maschinenbewegung		
LEDN2	Fehler		
LEDN3	Stromabsenkungsfehler		
LEDN4	Nicht bereit		
LEDN5	Softstart aktiv		Unbenutzt
LEDN6	Pilotlichtbogen aktiv		
LEDN7		Eckpunktstrom	
LEDN8		Lochstechen	
LEDN9		Halten	
LEDN10		Plasmastart	

LEDN301-Liste der Steuer-Baukarte

LEDN	Ausgang	Eingang	Anmerkung
LEDN1	Hochspannungstransformator		
LEDN2	Pumpenmotor aktiv		
LEDN3	Schaltschütz		
LEDN4	Pilotlichtbogenrelais		
LEDN5	Reserve		
LEDN6	Überspannungswahl		
LEDN7			Nicht angeschlossen
LEDN8			Nicht angeschlossen
LEDN9			Nicht angeschlossen
LEDN10		Phasenverlust	

Stromquellen-Stromverteiler-Baukarte PCB2





LED-Liste der Stromverteiler-Baukarte

LED	Ausgang	Farbe
D1	Schaltschütz	Rot
D2	Pilotlichtbogenrelais	Rot
D3	120 VAC (geschaltet)	Grün
D5	Hochfrequenzzündung	Rot
D7	Überspannungswahl	Rot
D12	24 VAC (geschaltet)	Grün
D23	240 VAC (geschaltet)	Grün
D25	+ 24 VDC	Rot
D26	Pumpenmotor	Grün
D31	+ 5 VDC	Rot
D32	- 15 VDC	Rot
D33	+ 15 VDC	Rot
D35	24 VAC	Grün

Start-Schaltkreis-PCB1

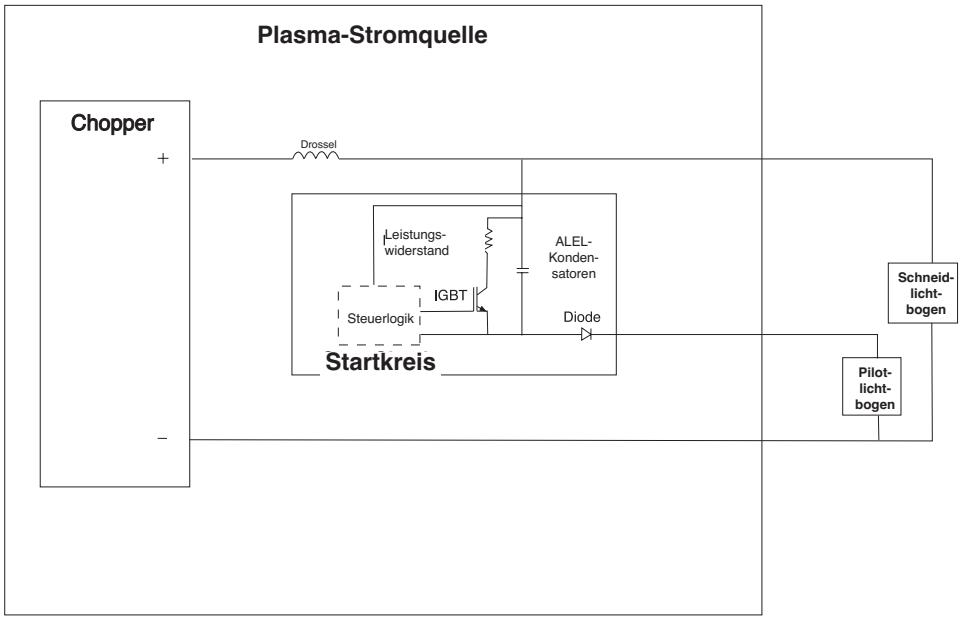
Betrieb

Der Startschaltkreis ist ein Hochleistungsschalter, der den Pilotlichtbogenstrom schnell vom Pilotlichtbogenkabel zum Werkstückkabel überträgt. Der Startschaltkreis erledigt zwei Funktionen:

1. Er ermöglicht es dem Anfangs-Pilotlichtbogenstrom, mit geringer Impedanz schnell durch das Pilotlichtbogenkabel zu fließen.

2. Nachdem der anfängliche Pilotlichtbogenstrom aufgebaut worden ist, führt der Startschaltkreis Impedanz zur Pilotlichtbogenladung ein, um die Übertragung des Lichtbogens auf das Werkstück zu unterstützen. Siehe schematische Darstellung unten.

Startschaltkreis-Funktionsschema



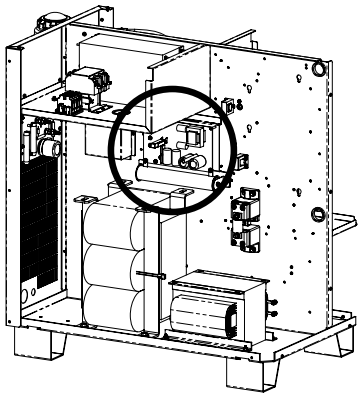
Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis

WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG: Bei Wartungsarbeiten an angeschlossenen Stromquellen, von denen die Abdeckungen entfernt wurden, äußerst vorsichtig vorgehen. Gefährliche Spannungen in der Stromquelle können schwere und tödliche Verletzungen verursachen.

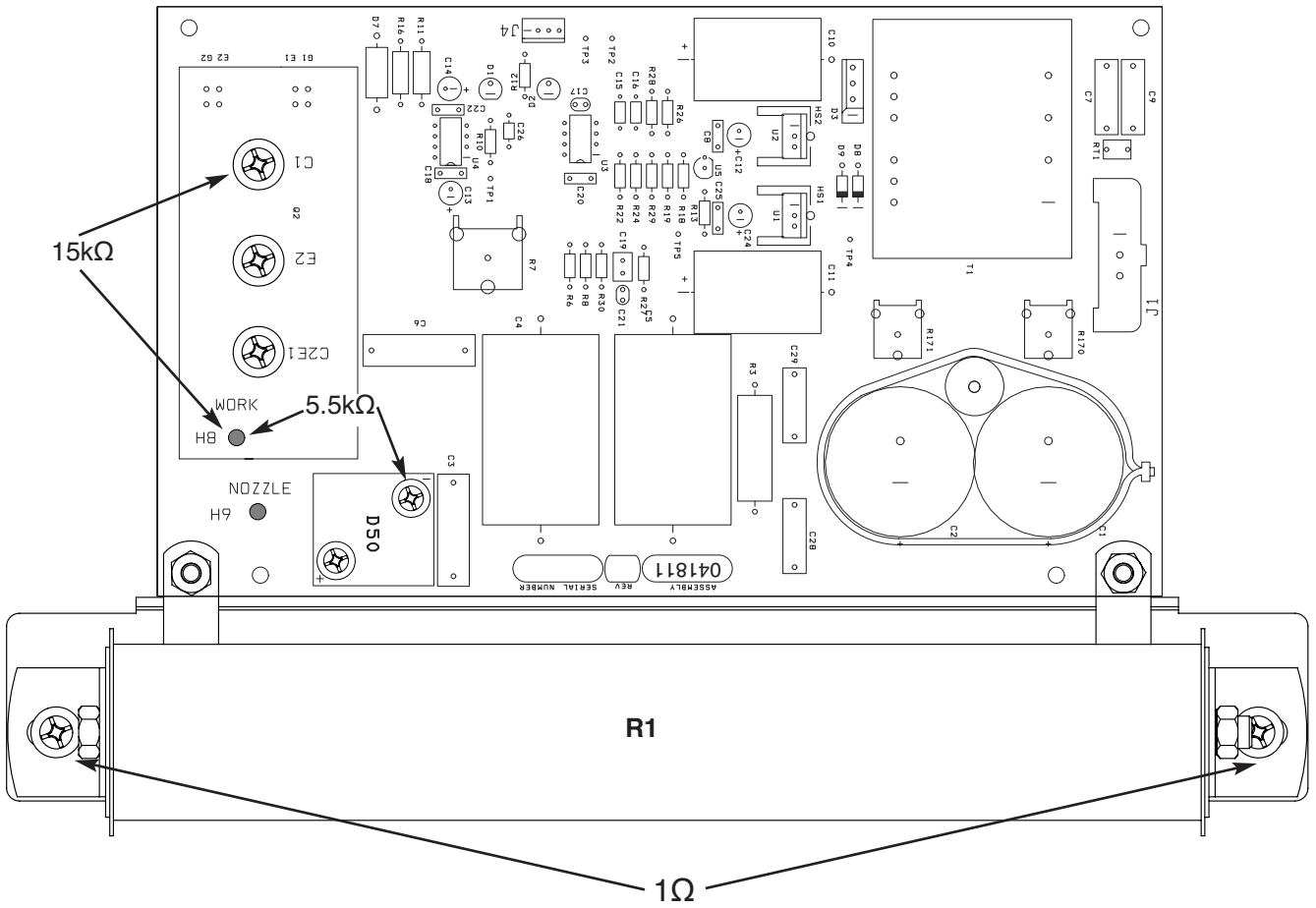
D2 sollte immer leuchten.

D1 leuchtet, sobald der Brenner zündet, und erlischt, sobald der Lichtbogen auf das Werkstück überträgt. Erfolgt die Übertragung sofort, leuchtet LED D1 nicht auf.



Wenn am Brenner kein Lichtbogen vorhanden ist oder er nicht überträgt.

1. Gesamte Stromzufuhr zur Anlage ABSCHALTEN.
2. Drähte von den Stiften H8 WORK (WERKSTÜCK) und H9 NOZZLE (DÜSE) entfernen.
3. Nachprüfen, ob zwischen H8 und D50 (-) ein Widerstand von 5,5 kΩ vorhanden ist. Ist der Widerstandswert nicht korrekt, Baukarte austauschen. Anmerkung: Der Widerstandswert darf wegen der Speicherfähigkeit im Schaltkreis langsam auf den korrekten Wert ansteigen.
4. Nachprüfen, ob zwischen C1 und H8 ein Widerstand von 15 kΩ vorhanden ist.
   - Das Werkstückkabel sollte keine Einschnitte oder Brüche aufweisen. Nachprüfen, ob ein Widerstand von 1 Ω oder weniger vorhanden ist. Der Werkstückkabelanschluss zum Schneidtisch sollte sauber sein und einen guten Kontakt mit dem Tisch aufweisen.
   - Nachprüfen, ob die LED-D2 leuchtet. Leuchtet sie nicht, könnte ein Austausch der Baukarte erforderlich sein, oder die Baukarte erhält keinen Strom.
   - Brenner in die Luft zünden und nachprüfen, ob D1 leuchtet. Leuchtet sie nicht, aber ein Pilotlichtbogen ist aufgebaut, könnte ein Austausch der Baukarte erforderlich sein.
   - Nachprüfen, ob durch den Widerstand R3 ein Widerstand von 1 Ω vorhanden ist.



Pilotlichtbogenstromstärken

Die Pilotlichtbogenstromstärke ändert sich in Abhängigkeit vom gewählten Prozess und der Lichtbogenstromstärke. Siehe nachfolgende Tabelle.

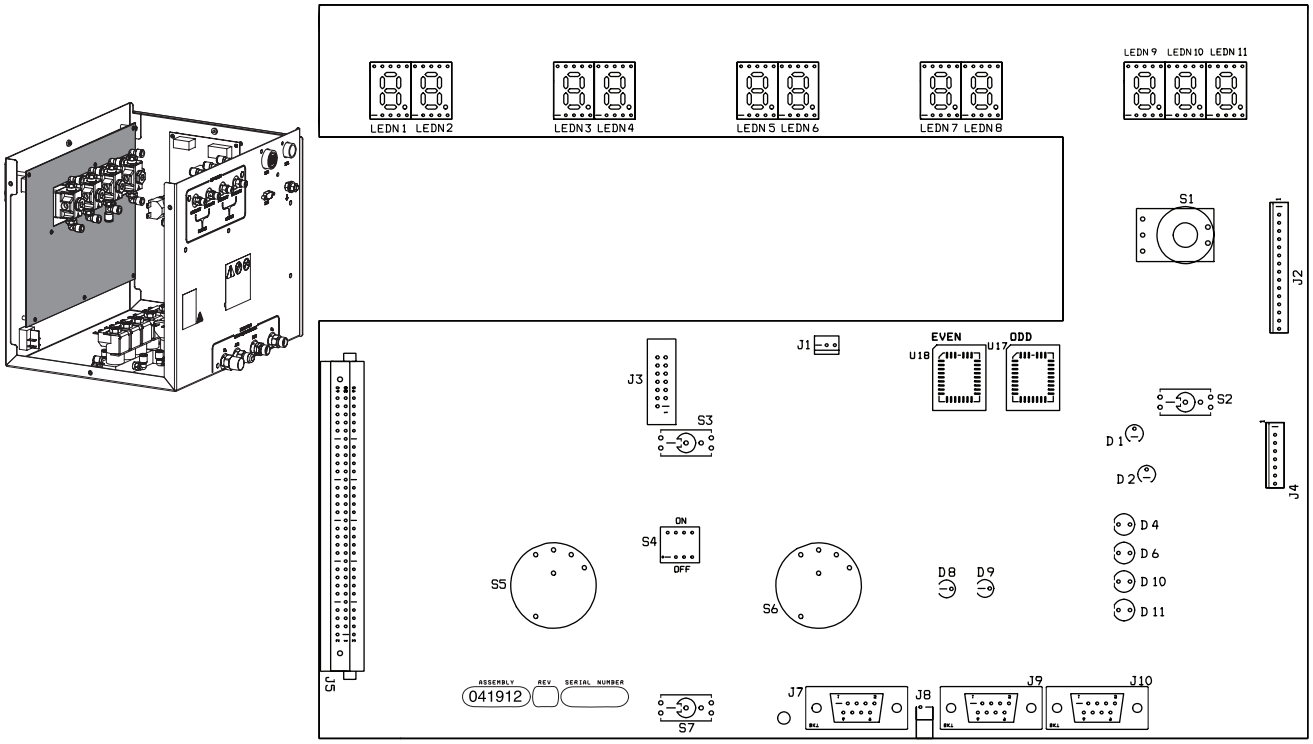
Pilotlichtbogenstrom

Plasmagas	30 A	45 A	70 A	80 A	130 A
O_2	20			20	30
N_2		20	25		35
H35					35
F5		20	25		
Luft		25			35

Übertragung

Plasmagas	30 A	45 A	70 A	80 A	130 A
O_2	10			10	15
N_2		10	10		15
H35					15
F5	10		10		
Luft		10			15

Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2

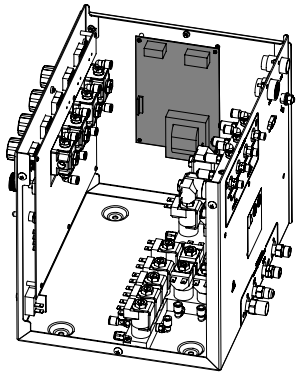


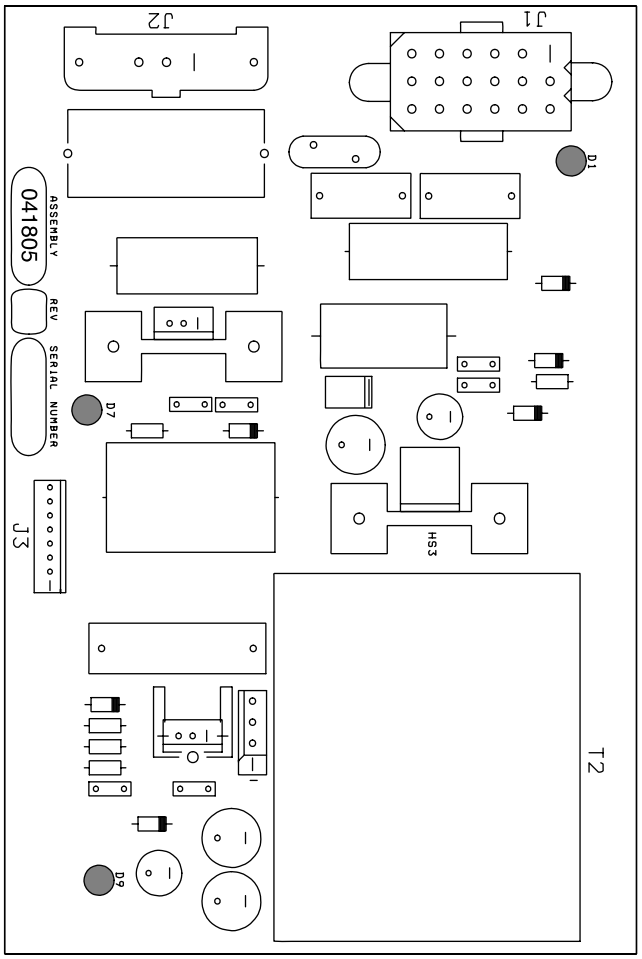
Firmwareliste für die Steuerungs-PCB2	
Teil	Teil-Nr.
U17	081093 UNGERADE
U18	081093 GERADE

LEDN-Liste der Gaskonsolen-Steuer-Baukarte		
LEDN	Signalname	Farbe
LEDN1	Plasma-Vorströmung, linke Ziffer	Rot
LEDN2	Plasma-Vorströmung, rechte Ziffer	Rot
LEDN3	Plasma-Schneiddurchfluss, linke Ziffer	Rot
LEDN4	Plasma-Schneiddurchfluss, rechte Ziffer	Rot
LEDN5	Sekundär-Vorströmung, linke Ziffer	Rot
LEDN6	Sekundär-Vorströmung, rechte Ziffer	Rot
LEDN7	Sekundär-Schneiddurchfluss, linke Ziffer	Rot
LEDN8	Sekundär-Schneiddurchfluss, rechte Ziffer	Rot
LEDN9	Strom, linke Ziffer	Rot
LEDN10	Strom, mittlere Ziffer	Rot
LEDN11	Strom, rrechte Ziffer	Rot

LED-Liste der Gaskonsolen-Steuer-Baukarte		
LED	Signalname	Farbe
D1	+ 5 VDC	Grün
D2	+ 3,3 VDC	Grün
D4	Kühlmittelfehler	Gelb
D6	Druckfehler	Gelb
D8	CAN- TX	Grün
D9	CAN- RX	Grün
D10	Spannungsfehler	Gelb
D11	Temperaturfehler	Gelb

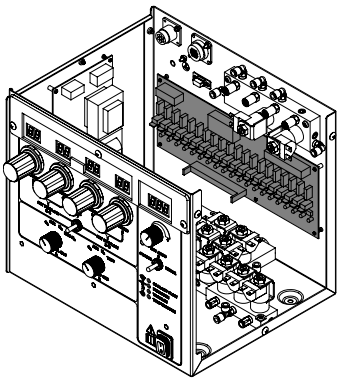
Gaskonsolen-Stromverteiler-Baukarte PCB1

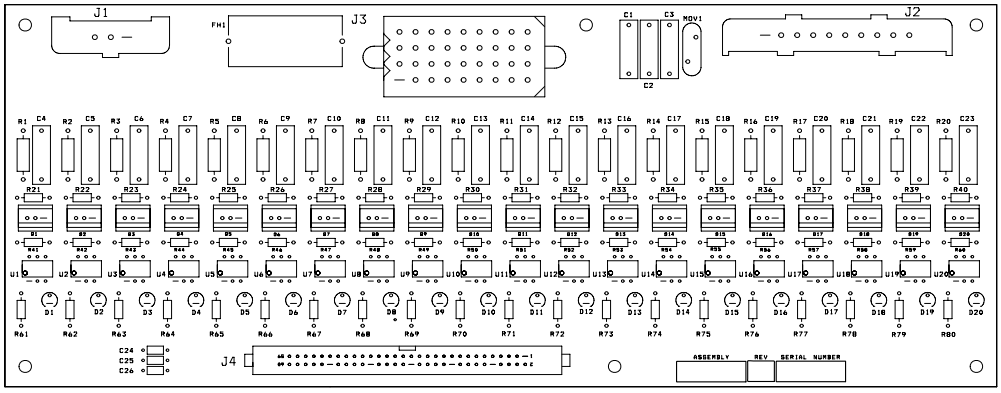




LED	Signalname	Farbe
D1	120 VAC (geschaltet)	Grün
D7	+ 5 VDC	Rot
D9	+ 24 VDC	Rot

Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte PCB3





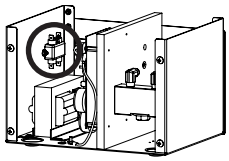
LED	Signalname	Farbe	LED	Signalname	Farbe
D1	SV1	Rot	D11	SV11	Rot
D2	SV2	Rot	D12	SV12	Rot
D3	SV3	Rot	D13	SV13	Rot
D4	SV4	Rot	D14	SV14	Rot
D5	SV5	Rot	D15	SV15	Rot
D6	SV6	Rot	D16	SV16	Rot
D7	SV7	Rot	D17	SV17	Rot
D8	SV8	Rot	D18	SV18	Rot
D9	SV9	Rot	D19	SV19	Rot
D10	SV10	Rot	D20	SV20	Rot

Choppermodul-Testverfahren

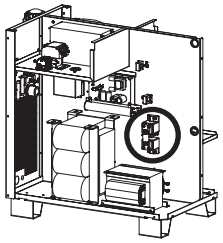
WARNUNG

BERÜHRUNGSGEFAHR: Bei Arbeiten in der Nähe der Choppermodule ist äußerste Sorgfalt anzuwenden. Die großen blauen Kondensatoren speichern Hochspannung. Selbst bei abgeschaltetem Strom bestehen gefährliche Spannungen an den Kondensatorpolen, am Chopper und an den Kühlkörpern. Das Entladen eines Kondensators mit dem Schraubenzieher oder einem anderen Werkzeug kann zu Explosion, Sach- oder Personenschaden führen. Nachdem die Stromquelle abgeschaltet wurde, muss man mindestens fünf Minuten warten, bevor der Chopper oder die Kondensatoren berührt werden.

Anmerkung: Die Spannungen sind mit einem digitalen Multimeter (DVM), das minimale und maximale Anzeigen speichern kann, abzulesen.



1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN. Die beiden Anschlusspole (Drahtfarben rot und rot/schwarz) am Leitungsfilter (FLTR1) in der Zündkonsole unterbrechen. Hierdurch wird der Hochspannungstransformator (T1) ausgeschaltet.



2. Große Sicherung F3 (linke Seite der Stromquelle) entfernen. Überprüfen, ob die Sicherung durchgebrannt ist.

   Anmerkung: Die 150 A-Sicherung ist die Plus-Leitugn angeschlossen. Das Unterbrechen der Sicherung verhindert nicht, dass DC-Spannung an der Elektrode vorhanden ist.

3. Plus-Leitung des Digital-Spannungsmessers an die (+)-Seite des Eingangsgleichrichters anbringen und die Negativ-Leitung an die (-)-Seite des Eingangsgleichrichters anbringen. Siehe die Abbildung auf der nächsten Seite. Es ist darauf zu achten, dass die eigentlichen Anschlusspunkte auf der Abbildung von der Kondensator-Halteklammer verborgen werden.

4. Stromversorgung der Anlage EINSCHALTEN und Anlage starten. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung messen. Die Eingangsleistung zum Chopper an den in Schritt 3 beschriebenen Punkten sollte etwa +311 VDC betragen. Ist die Eingangsleistung in Ordnung und die dazugehörige Sicherung (F3) ist durchgebrannt, Choppermodul austauschen. Ist keine Eingangsleistung von +311 VDC vorhanden, 3-Phasen-AC-Eingangsleistung zum Chopper nachprüfen. Ebenfalls die Kontakte, Anschlüsse und die dazugehörige Verdrahtung des Hauptschaltschützes (CON1) nachprüfen. Jegliche defekten Komponenten reparieren oder austauschen. Zur Überprüfung der AC-Spannung zum Chopper ist der gleiche Test mit dem Digital-Spannungsmesser nochmals im AC-Modus durchzuführen. Spannung zwischen A - B, B - C und A - C überprüfen. Die Spannung sollte 220 VAC betragen.

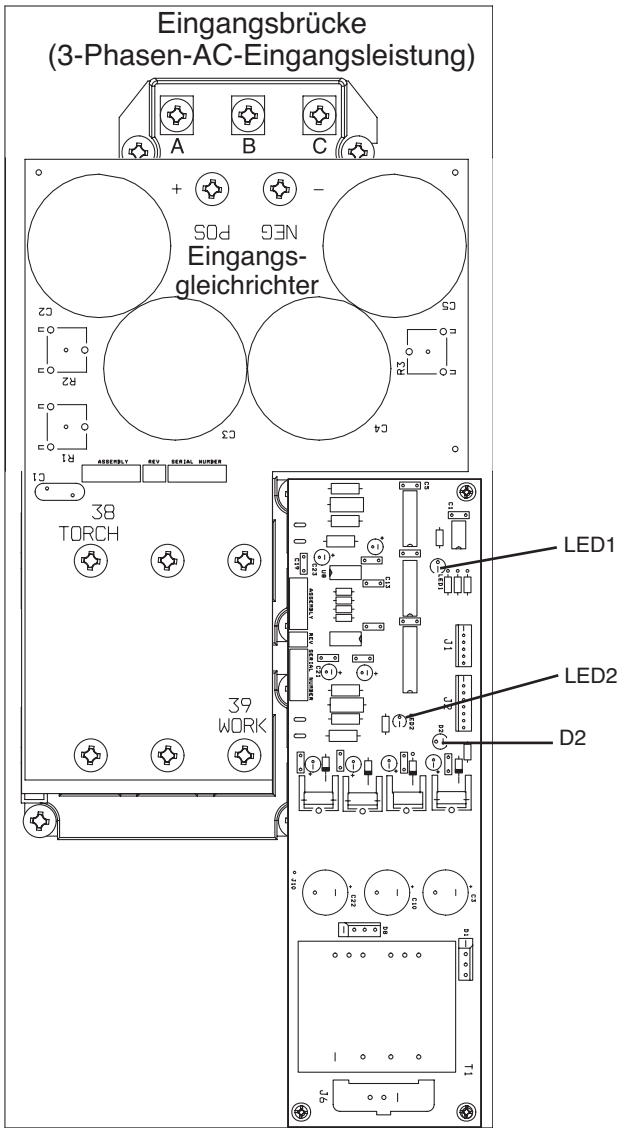
5. Liegt die Spannung aus Schritt 4 bei +311 VDC und die Sicherung (F3) ist nicht durchgebrannt, ist die Ausgangsleistung des Choppers (der Chopper) zu überprüfen.

   CH1: • Plus-Leitung des Digital-Spannungsmessers am Punkt (+) WORK (ARBEIT) auf dem Chopper-Modul (Draht Nr. 39) und die Minus-Leitung am Punkt (-) TORCH (BRENNER) (Draht Nr. 38) anbringen. Siehe die Abbildung auf der nächsten Seite.

   • Anlage EINSCHALTEN und START-Befehl geben. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung messen. Wenn die Ausgangsleistung von diesen Punkten größer als 311 VDC ist, könnte der Chopper in Ordnung sein. Ist die Spannung niedriger als 311 VDC, Chopper austauschen.

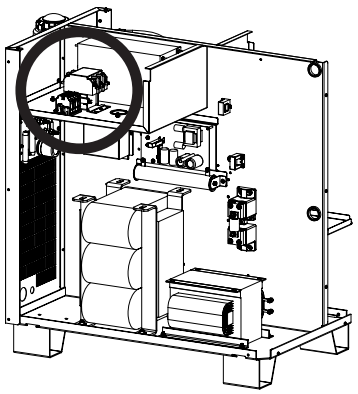
- Liegt die Spannung bei 311 VDC, Sicherung (F3) wieder installieren und Spannung wie oben messen. Eine niedrige Spannungsanzeige könnte bei dieser Methode auf einen externen Kurzschluss oder einen defekten Chopper hinweisen.
- Nachprüfen, ob der Fehlercode die Nummer 020 hat (kein Pilotlichtbogen ertastet) und Chopper austauschen.

6. Wenn der Chopper keine Ausgangsleistung von +311 VDC erbringt, nachprüfen, ob LED2 und D2 leuchten. Sind sie erloschen, ist nachzuprüfen, ob 120 V zu JP9.6, Stifte 1 und 2, am Chopper führen. Sind an JP9.6 keine 120 V vorhanden, Verdrahtung zur Stromverteiler-Baukarte untersuchen. Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. austauschen. Ebenso ist nachzuprüfen, ob LED1 leuchtet, wenn der START-Befehl gegeben wird. Leuchtet LED1 nicht, wenn der START-Befehl gegeben wird, ist nachzuprüfen, ob J9.1 richtig am Chopper sitzt. Verdrahtung von J9.1 zur Steuerbaukarte untersuchen. Sind Verdrahtung und Anschlüsse in Ordnung, Steuerbaukarte austauschen.
7. Hat ein Chopper noch immer keine Ausgangsleistung von +311 VDC, nachdem diese Anweisungen ausgeführt worden sind, Chopper austauschen.



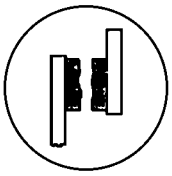
Choppermodul – Vorderansicht

Phasenverlust-Erkennungstest

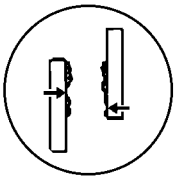


1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN und Abdeckung von CON1 abnehmen.

2. Zustand der drei Kontakte auf übermäßige Abnutzung untersuchen. Sind ein oder mehrere Kontakte übermäßig abgenutzt, CON1 austauschen und Anlage neu starten. Bleibt der Fehler bestehen, sind folgende Schritte durchzuführen.

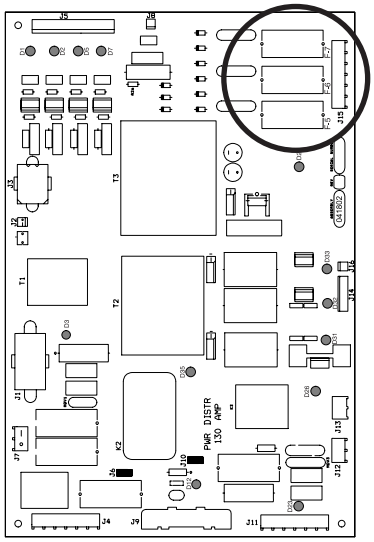


akzeptabel



übermäßig

3. Sicherungen F5,F6 und F7 auf der Stromverteiler-Baukarte (PCB2) testen. Ist eine der Sicherungen durchgebracht, PCB2 austauschen.



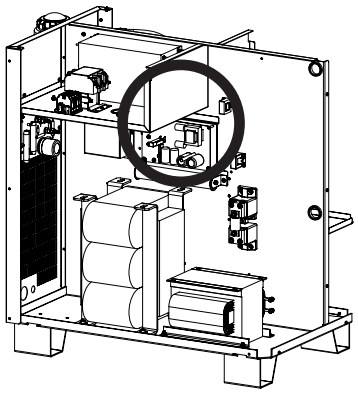
4. J2.8 von PCB2 entfernen und eine Drahtbrücke zwischen Stift 1 und 2 an der Kabelanschlussklemme anbringen.
   a. Testschnitt durchführen. Besteht der Phasenverlustfehler weiterhin, Verdrahtung zwischen J2.8 auf PCB2 und J3.302 auf PCB3 nachprüfen, indem der Durchgang überprüft wird zwischen
      – J2.8 Stift 1 und J3.302 Stift 14
      – J2.8 Stift 2 und J3.302 Stift 15.
   b. Ist die Verdrahtung in Ordnung, PCB3 austauschen. Ist eine Verdrahtung beschädigt, sind die beschädigten Drähte zu reparieren bzw. austauschen.
   c. Ist der Phasenverlustfehler beseitigt, während die Drahtbrücke auf J2.8 besteht, ist ein weiterer Schnitt vorzunehmen und die Spannung von Phase zu Phase durch die Sicherungen F5, F6 und F7 zu messen. Die Spannung sollte 220 VAC ± 15 % betragen. Ist eine der drei Spannungsanzeigen niedriger als 187 VAC, Anschlüsse zum Schaltschütz überprüfen und auf lose Verbindungen zwischen Netzkabel, Schaltschütz, Stromtransformator und dem Chopper überprüfen.

WARNUNG

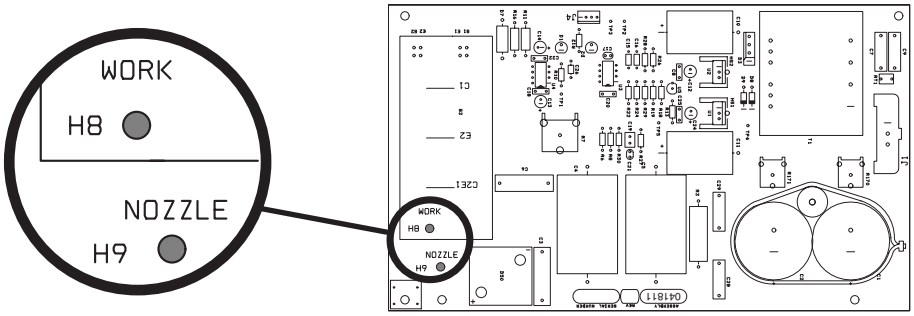
ELEKTRISCHER SCHLAG: Bei Wartungsarbeiten an angeschlossenen Stromquellen, von denen die Abdeckungen entfernt wurden, äußerst vorsichtig vorgehen. Gefährliche Spannungen in der Stromquelle können schwere und tödliche Verletzungen verursachen.

Brennerleitungstest

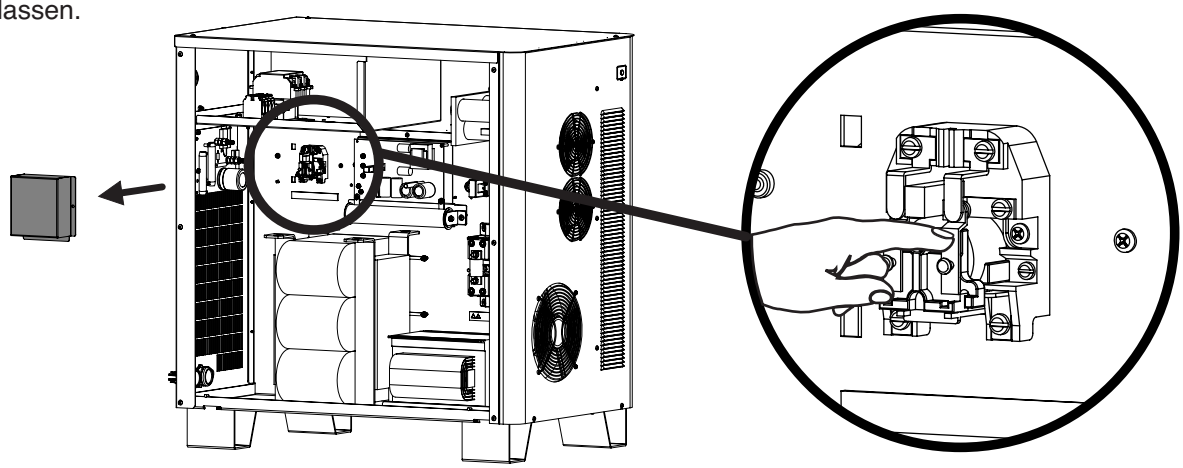
1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN.
2. Startschaltkreis-Baugruppe auffinden.



3. Provisorische Drahtbrücke zwischen H8 (Werkstück) und H9 (Düse) auf der Startschaltkreis-PCB1 anbringen.



4. Pilotlichtbogenrelais (CR1) auffinden und Abdeckhaube entfernen. Eine zweite Person den Kontakt schließen lassen.



5. Den Ohmwert zwischen Düse und Platte messen. Die Anzeige sollte weniger als 3 Ω betragen. Eine Messung von mehr als 3 Ω zeigt an, dass es eine fehlerhafte Verbindung zwischen Brenner und Zündkonsole oder zwischen Zündkonsole und Stromquelle gibt.
6. Nachprüfen, ob der Pilotlichtbogendraht der Brennerleitung beschädigt ist. Ist er beschädigt, Leitung austauschen. Ist er nicht beschädigt, Brennerkopf austauschen.

Vorbeugende Wartung

Vorwort

Die Verschlechterung der Verschleißteil-Standzeit ist eines der ersten Anzeichen dafür, dass mit der Plasmaanlage etwas nicht in Ordnung ist. Eine kürzere Verschleißteil-Standzeit erhöht die Betriebskosten auf zwei Arten: der Bediener verbraucht mehr Elektroden und Düsen, um die gleiche Menge Metall zu schneiden, und das Schneiden muss zum Verschleißteilwechsel häufiger unterbrochen werden.

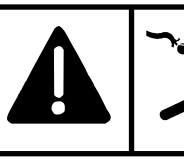
Ordnungsgemäße Wartung beseitigt oft die Probleme, die die Verschleißteil-Standzeit verkürzen. Da Lohnkosten und indirekte Kosten 80 % der Schneidkosten ausmachen können, kann eine verbesserte Produktivität die Schneidkosten drastisch verringern.

Vorbeugender Wartungsplan

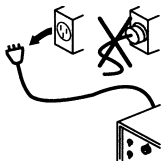
Der folgende Plan umfasst die Grundelemente aller Hypertherm HyPerformance Plasmaanlagen.

Wenn sich aus der Überprüfung ergibt, dass eine Komponente abgenutzt ist und ein Austausch erforderlich wäre, Sie aber eine Bekräftigung Ihrer Entscheidung wünschen, setzen Sie sich bitte mit der Abteilung Technischer Service von Hypertherm in Verbindung.

Die Stromquelle



WARNUNG
ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN



Jegliche Stromzufuhr abschalten, bevor die Abdeckung von der Stromquelle abgenommen wird, und Netztrennschalter auf AUS stellen. In den USA ist ein „Verriegelungs-Kennzeichnungs”-Verfahren zu verwenden, bis der Service oder die Wartung abgeschlossen ist. In anderen Ländern sind entsprechend die örtlichen bzw. nationalen Sicherheitsmaßnahmen zu befolgen.

1. Bei unterbrochener Stromzufuhr zur Stromquelle sind alle Seitenabdeckungen zu entfernen. Mit Druckluft jegliche Staub- und Partikelansammlungen wegblasen.

2. Kabelnetze und Verbindungen auf Abnutzung, Beschädigung oder lose Anschlüsse untersuchen. Wenn eine Verfärbung sichtbar ist, die auf Überhitzung hinweisen könnte, kontaktieren Sie den Technischen Service von Hypertherm.

3. Hauptschütz auf übermäßige Grübchenbildung an den Kontakten untersuchen, die durch eine geschwärzte, raue Oberfläche an den Kontakten gekennzeichnet ist. Liegt dieser Zustand vor, wird ein Austausch empfohlen.

4. Pilotlichtbogenrelais (CR1) auf übermäßige Grübchenbildung an den Kontakten untersuchen, die durch eine geschwärzte, raue Oberfläche gekennzeichnet ist. Falls erforderlich, austauschen.

Kühlsystem

5. Filterelement des Kühlmittel-Kreislaufs an der Rückseite der Stromquelle untersuchen. Filter austauschen, wenn er bräunlich gefärbt ist. Siehe *Teileliste* in diesem Handbuch zur Ermittlung der Teilenummern.

6. Kühlmitteldurchflusstest durchführen, wie in diesem Handbuch beschrieben, dann auf austretendes Kühlmittel prüfen. Folgendes sind die Hauptstellen, die untersucht werden sollten:

   A. Die Rückseite der Stromquelle,

   B. an der Zündkonsole; und

   C. am Brennerkörper.

Überprüfen Sie auch den Kühlmittelbehälter auf Schmutz und Partikel. Nachprüfen, ob das korrekte Hypertherm-Kühlmittel verwendet wird. Ordnungsgemäßes Hypertherm-Kühlmittel (028872) ist eine rote Flüssigkeit.

Brennerkörper

7. Es ist zu überprüfen, dass das Wasserrohr gerade ist und am Ende nicht korrodiert ist.

8. Stromring im Brennerkörper untersuchen. Der Stromring sollte glatt und nicht angegriffen sein. Wenn keine Korrosion sichtbar ist, Stromring mit einem sauberen Wattestäbchen und Wasserstoffperoxid reinigen. Keinen Alkohol verwenden. Eine Grübchenbildung am Stromring ist generell ein Anzeichen für nicht ordnungsgemäße Wartung (d. h. unregelmäßige Reinigung).

9. Alle Gewinde am vorderen Ende des Brennerkopfes mit Wasserstoffperoxid und einem Wattestäbchen, Pfeifenreiniger oder sauberen Tuch reinigen. Keinen Alkohol verwenden. Eine Beschädigung der Gewinde ist gewöhnlich die Folge davon, dass die Brenner- und Brennerkappengewinde nicht ordnungsgemäß gereinigt wurden, so dass Schmutz und Partikel sich in den Gewinden angesammelt haben.

10. Brennerisolator auf Risse untersuchen. Brenner austauschen, wenn Risse vorgefunden werden.

11. Alle O-Ringe des Brennerkörpers und alle Verschleißteile untersuchen. Es ist sicherzustellen, dass die richtige Menge Schmiermittel – ein dünner Film – auf diese O-Ringe aufgetragen wird. Zu viel Schmiermittel kann die Gasdurchflüsse behindern.

12. Überprüfen, ob die Brenner- oder Schutzschildkappe sicher am Brennerkörper befestigt ist.

13. Alle Schlauchanschlüsse an der Rückseite des Brenners auf Abnutzung untersuchen. Eine Beschädigung der Anschlussgewinde kann ein Hinweis darauf sein, dass diese zu fest angezogen worden sind.

14. Überprüfen, ob alle Verbindungen zwischen Brenner und Brennerleitungen fest sind, jedoch sind diese nicht zu fest anzuziehen. Siehe technische Daten zum Drehmoment im Abschnitt *Installation* dieses Handbuches.

Beim Entfernen von Verschleißteilen sind diese immer auf einer sauberen, trockenen, ölfreien Fläche abzulegen, da schmutzige Verschleißteile verursachen können, dass der Brenner nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Gasdurchflüsse

15. Jede Gasleitung der Gaszufuhr wie folgt überprüfen:

   A. Einlassgasanschluss an der Gaskonsole abnehmen und zustopfen.

   B. Gasleitung auf 8,3 Bar unter Druck setzen.

C. Gaszufuhrventil an der Versorgung schließen. Beobachten, ob der Druck fällt. Wenn es sich bei der Gaszufuhrleitung um einen Schlauch handelt, kann sich ein Druckabfall von 0,3 bis 0,5 Bar aufgrund der Ausdehnung des Schlauches ergeben.

D. Dies wird mit jeder Leitung der Gaszufuhr aus der Gasversorgung wiederholt. Wenn Druck weiter abfällt, muss die Undichtigkeit innerhalb der Anlage gefunden werden.

16. Wenn der Druck in den Gasleitungen stabil ist, Anlagen-Gasundichtigkeitstest durchführen, wie in diesem Handbuch angegeben.

17. Auf Schlaucheinschränkungen wie folgt überprüfen:

    A. Bei allen Schläuchen nachprüfen, ob sie Knicke oder scharfe Krümmungen aufweisen, die den Gasdurchfluss einschränken könnten.

    B. Wenn der Schneidtisch über ein Stromschienensystem zum Abstützen der Leitungen von der Stromquelle zur Gaskonsole oder zum Brenner verfügt, ist die Lage der Leitungen in der Stromschiene zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die Leitungen nicht verdreht oder geknickt sind, was eine mögliche Einschränkung verursachen könnte.

Kabelverbindungen

18. Alle Kabel sollten auf Scheuerstellen oder ungewöhnliche Abnutzung überprüft werden. Wenn die äußere Isolierung eingeschnitten oder anderweitig beschädigt ist, Kabel austauschen.

Zündkonsole (falls zutreffend)

19. Abdeckung öffnen und mit Druckluft jegliche Ansammlungen von Staub und Partikeln wegblasen. Falls Feuchtigkeit vorhanden ist, das Innere der Konsole mit einem Lappen trocknen und den Versuch unternehmen, herauszufinden, wo die Feuchtigkeit herkommt.

20. Funkenstreckenbaugruppe untersuchen. Sicherstellen, dass die Verdrahtungsanschlüsse zur Funkenstreckenbaugruppe sicher sind. Überprüfen, ob die Konsolentüren ordnungsgemäß schließen.

21. Brennerleitungen untersuchen. Sicherstellen, dass sie fest an der Außenseite der Zündkonsole befestigt sind.

Anlagenerdung

22. Nachprüfen, ob alle Komponenten der Anlage einzeln an einem Erdungsstab, der in den Boden getrieben ist, geerdet sind, wie es in den Abschnitten *Installation* und *Erdung* dieses Handbuches beschrieben ist.

    A. Alle Metallgehäuse, wie das der Stromquelle, der Zündkonsole und der Gaskonsole, sollten einzeln an einem Erdungspunkt angeschlossen sein. Diese Anschlüsse sollten mit einem Kabel mit Querschnitt 10 mm^2 (Nr. 8 AWG in den USA) oder einem Kabel entsprechender Größe vorgenommen werden.

23. Anschluss des Werkstückkabels (+) überprüfen, insbesondere die Stelle, an der das Werkstückkabel (+) mit dem Schneidtisch verbunden ist. Diese Verbindung muss gut und sauber sein, denn eine schlechte Verbindung kann Probleme bei der Lichtbogenübertragung verursachen.

24. Arbeitsblatt zur vorbeugenden Wartung auf der nächsten Seite ausfüllen, damit in Zukunft darauf zurückgegriffen werden kann.

Hauptplan zur vorbeugenden Wartung

Täglich:

- Ordnungsgemäßen Einlassgasdruck überprüfen.
- Überprüfen, ob die Gasdurchflusseinstellungen korrekt sind. – Dies ist bei jedem Verschleißteilwechsel obligatorisch.
- Verschleißteile nach Bedarf austauschen und Brenner untersuchen.

Wöchentlich:

Woche	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1												
2												
3												
4												
5												

- Stromquelle mit trockener, ölfreier Druckluft reinigen oder aussaugen.
- Überprüfen, ob die Kühlungslüfter ordnungsgemäß arbeiten.
- Die Brennergewinde und den Stromring reinigen.
- Überprüfen, ob der Kühlmittelstand ordnungsgemäß ist.

Halbjährlich:

Jahr	Service 1	Service 2

- Serviceteile gemäß dem Serviceteil-Austauschplan austauschen.

Jährlich:

Jahr									

- Serviceteile gemäß dem Serviceteil-Austauschplan austauschen.

Präventiv-Wartungs-Protokoll-Checkliste

Kunde: _____

Ort: _____

Kontaktperson: _____

Datum: _____

Hypertherm-Anlage: _____

Anlagen-Seriennummer: _____

Anlagen-Lichtbogen-Stunden: _____
(falls mit einem Stundenmesser ausgerüstet)

Anmerkungen *D* - durchgeführt *NV* - bei der Anlage nicht vorhanden

Stromquelle

- ☐*D* ☐*NV* 1. Auf Partikel überprüfen und ausblasen
- ☐*D* ☐*NV* 2. Verdrahtungen überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 3. Hauptschaltschütz überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 4. Pilotlichtbogen-Relais überprüfen

Kühlsystem

- ☐*D* ☐*NV* 5. Filterelement überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 6. Kühlmittel-Durchflußtest durchzuführen
  - A. Kühlmittel-Durchfluß geprüft bei _____ l/min

Brennerkörper

- ☐*D* ☐*NV* 7. Wasserröhre überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 8. Stromring überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 9. Gewinde am vorderen Ende des Brenners reinigen
- ☐*D* ☐*NV* 10. Vespel-Brennerisolator überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 11. Brenner und Verschleiß-O-Ringe überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 12. Sicherstellung des korrekten Sitzes von Brenner- bzw. Schutzkappe
- ☐*D* ☐*NV* 13. Schlauchanschlußstücke überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 14. Leitungsverbindungen zwischen Brenner und Brennerleitungsanschlüssen überprüfen

Gasdurchflüsse

- ☐*D* ☐*NV* 15. Gasversorgungs-Installationen überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. Sauerstoff
  - ☐*D* ☐*NV* B. Stickstoff
  - ☐*D* ☐*NV* C. Luft
  - ☐*D* ☐*NV* D. Stickstoff-Wasserstoff
  - ☐*D* ☐*NV* E. Argon-Wasserstoff
  - ☐*D* ☐*NV* F. Druckluft-Filtersystem überprüfen

Gasdurchflüsse (Forts.)

- ☐*D* ☐*NV* 16. Gasleckagetest durchführen
  - A. Sauerstoffdruck sinkt um _____ bar in 10 Minuten
  - B. Stickstoffdruck sinkt um _____ bar in 10 Minuten
- ☐*D* ☐*NV* 17. Schlauchundurchlässigkeiten überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. Motorventil-Schläuche
  - ☐*D* ☐*NV* B. Von der Gaskonsole zum Motorventil
  - ☐*D* ☐*NV* C. Vom Abschaltventil zum Brennerkörper
  - ☐*D* ☐*NV* D. Schläuche im Leitungsführungssystem

Kabelverbindungen

- ☐*D* ☐*NV* 18. Kabel überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. CommandTHC
  - ☐*D* ☐*NV* B. Steuerkabel vom Abschaltventil zur Motor-Ventil-Konsole
  - ☐*D* ☐*NV* C. Von der Motor-Ventil-Konsole zur Stromquelle
  - ☐*D* ☐*NV* D. Von der Zündkonsole und der Gaskonsole zur Stromquelle

Zündkonsole

- ☐*D* ☐*NV* 19. Auf Feuchtigkeit, Staub und Partikel überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 20. Funkenstrecken-Unterbaugruppe überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 21. Brenneranschlußleitungen überprüfen

Anlagenerdung

- ☐*D* ☐*NV* 22. Korrekte Anlagenkomponenten-Erdung überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 23. Verbindung vom Schneidtisch zum Werkstück-(+)-Kabel überprüfen

Allgemeine Bemerkungen und Empfehlungen:

_____

_____

_____

_____

_____

Präventiv-Wartung durchgeführt von: _____ **Datum:** _____

HPR130 Serviceplan für den Teilewechsel

Zeitrahmen	Komponente	Teil-Nr.	Menge
6 Monate oder 300 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
1 Jahr oder 600 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003139	1
	Brennerkörper	128818	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
1½ Jahre bzw. 900 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
2 Jahre bzw. 1200 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003139	1
	Brennerkörper	128818	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpe	129994	1
2½ Jahre bzw. 1500 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
3 Jahre bzw. 1800 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003139	1
	Brennerkörper	128818	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Abschalt-Ventil-Baugruppe	129563	1
	Kühlungsventilator 152 mm	127039	2
	Kühlungsventilator 254 mm	027079	1
	Regler-Baugruppe	129993	1
3½ Jahre bzw. 2100 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
4 Jahre bzw. 2400 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003139	1
	Brennerkörper	128818	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpe	129994	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
	Magnetspule	006112	1
	Kühlmittelpumpe motor	031113	1
4½ Jahre bzw. 2700 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4

HPR130 Serviceplan für den Teilewechsel

Zeitrahmen	Komponente	Teil-Nr.	Menge
5 Jahre bzw. 3000 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003139	1
	Brennerkörper	128818	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Hochspannungstransformator	129854	1
	Stromverteilerkarte	041802	1
	Pilotlichtbogenleitung	Anlagenabhängig	1
	Gasleitungen	Anlagenabhängig	1
5½ Jahre bzw. 3300 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
6 Jahre bzw. 3600 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003139	1
	Brennerkörper	128818	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpe	129994	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
	Regler-Baugruppe	129993	3
	Abschalt-Ventil-Baugruppe	129563	1
	Kühlungsventilator 152 mm	129073	2
	Kühlungsventilator 254 mm	027079	1
6½ Jahre bzw. 3900 Lichtbogenstunden	Wiederholung des Plans beginnend mit 6 Monaten bzw. 300 Lichtbogenstunden		

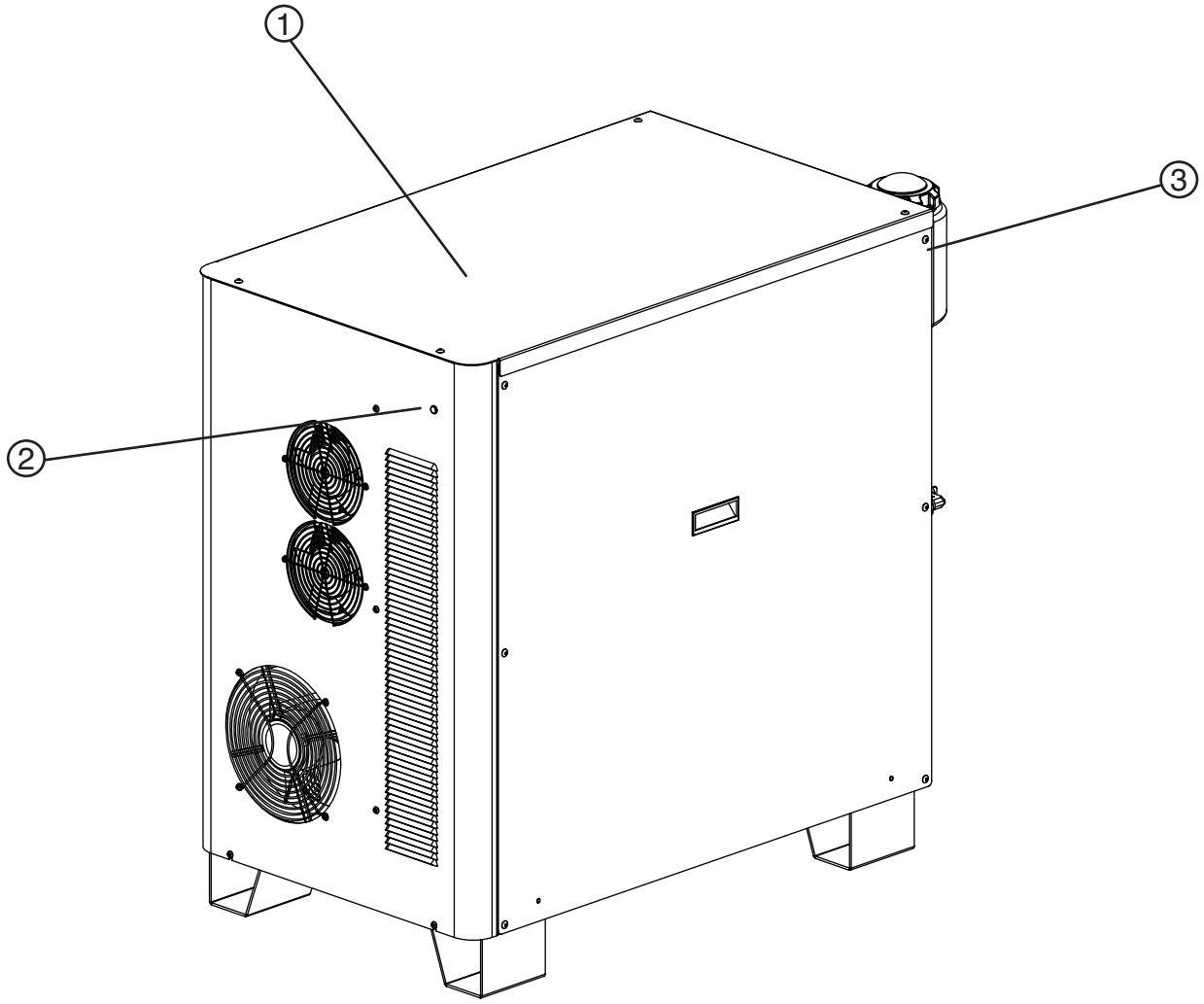
Abschnitt 6

ERSATZTEILELISTE

Inhalt:

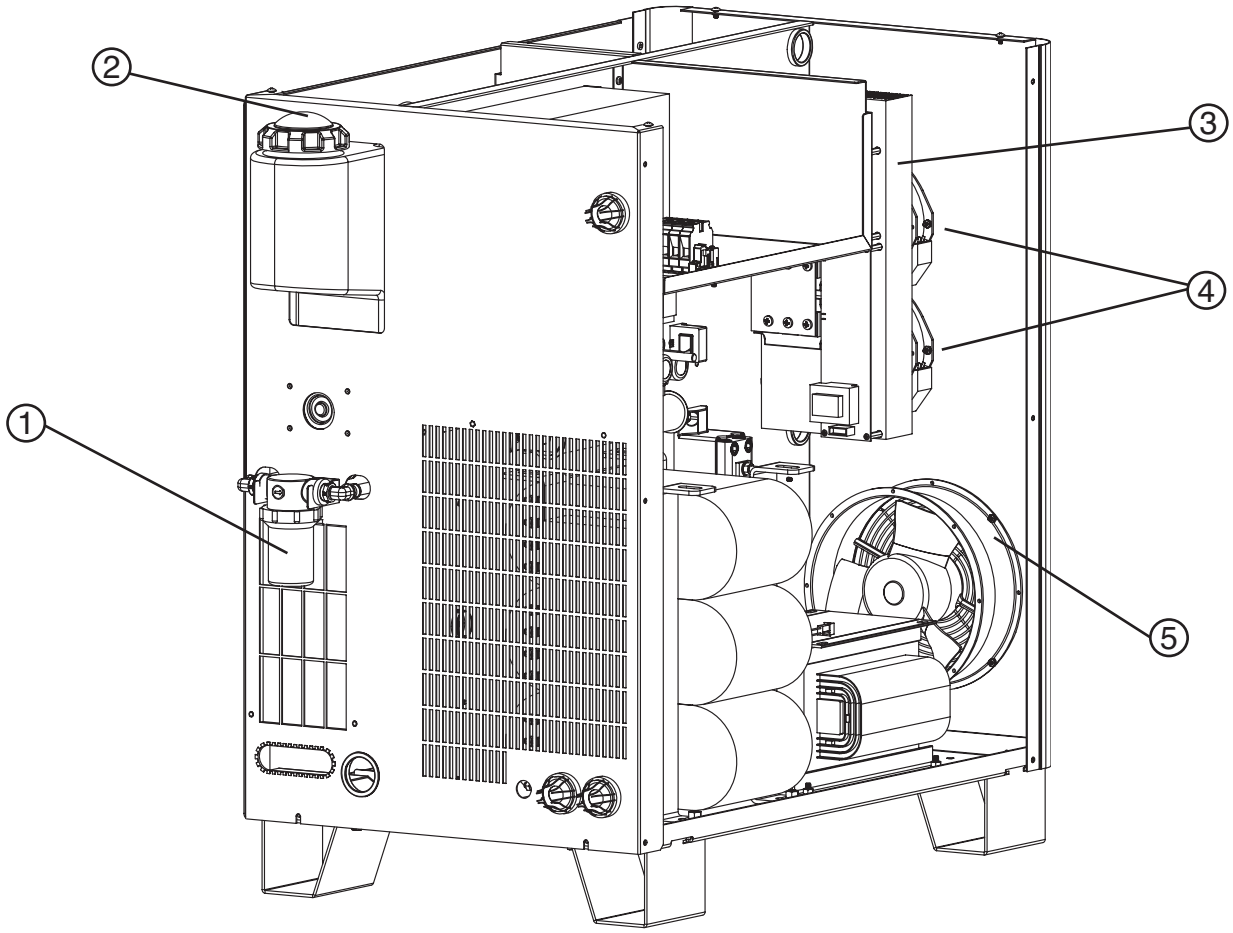
Stromquelle....6-2
Zündkonsole....6-6
Gaskonsole – 1 von 2....6-7
Gaskonsole – 2 von 2....6-8
Abschalt-Ventil....6-8
HyPerformance-Brenner....6-9
    Kompletter Brenner....6-9
    Brenner-Schlauchpakete....6-9
Verschleißteilsatz....6-10
Verschleißteile für spiegelbildliches Schneiden....6-11
Empfohlene Verschleißteile....6-12

Stromquelle



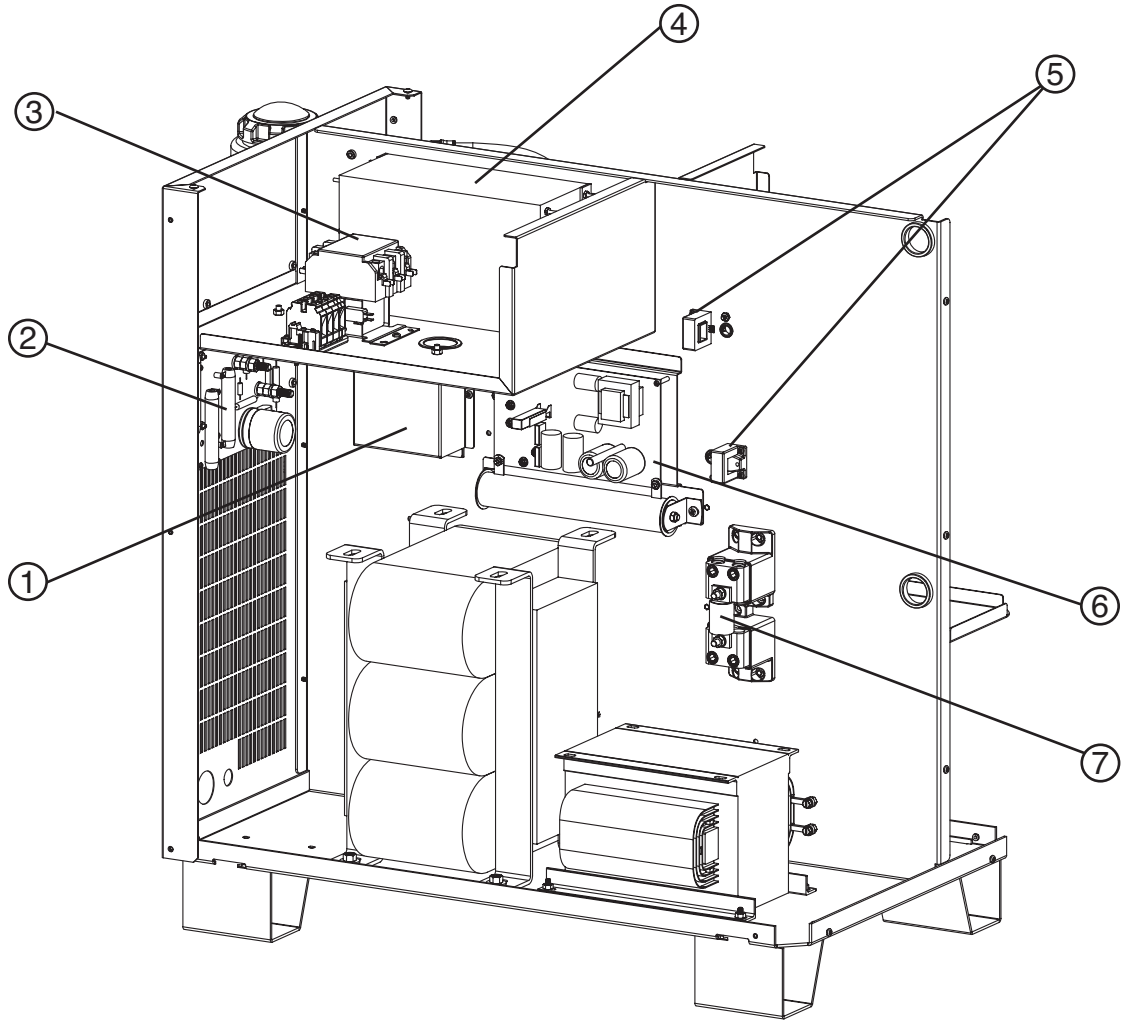
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	078177	HyPerformance Plasma power supply: 200/208 volt		
	078179	HyPerformance Plasma power supply: 240 volt		
	078180	HyPerformance Plasma power supply: 400 volt		
	078181	HyPerformance Plasma power supply: 480 volt		
	078182	HyPerformance Plasma power supply: 440 volt		
	078183	HyPerformance Plasma power supply: 600 volt		
2	129633	Green power lamp assembly		1
3	075630	Sheet metal screws		1

Stromquelle



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	027634	Filter housing		1
	027664	Filter element		1
2	127014	Cap: coolant resevoir		1
3	129792	Chopper assembly	CH1	1
4	127039	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		2
5	027079	10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1

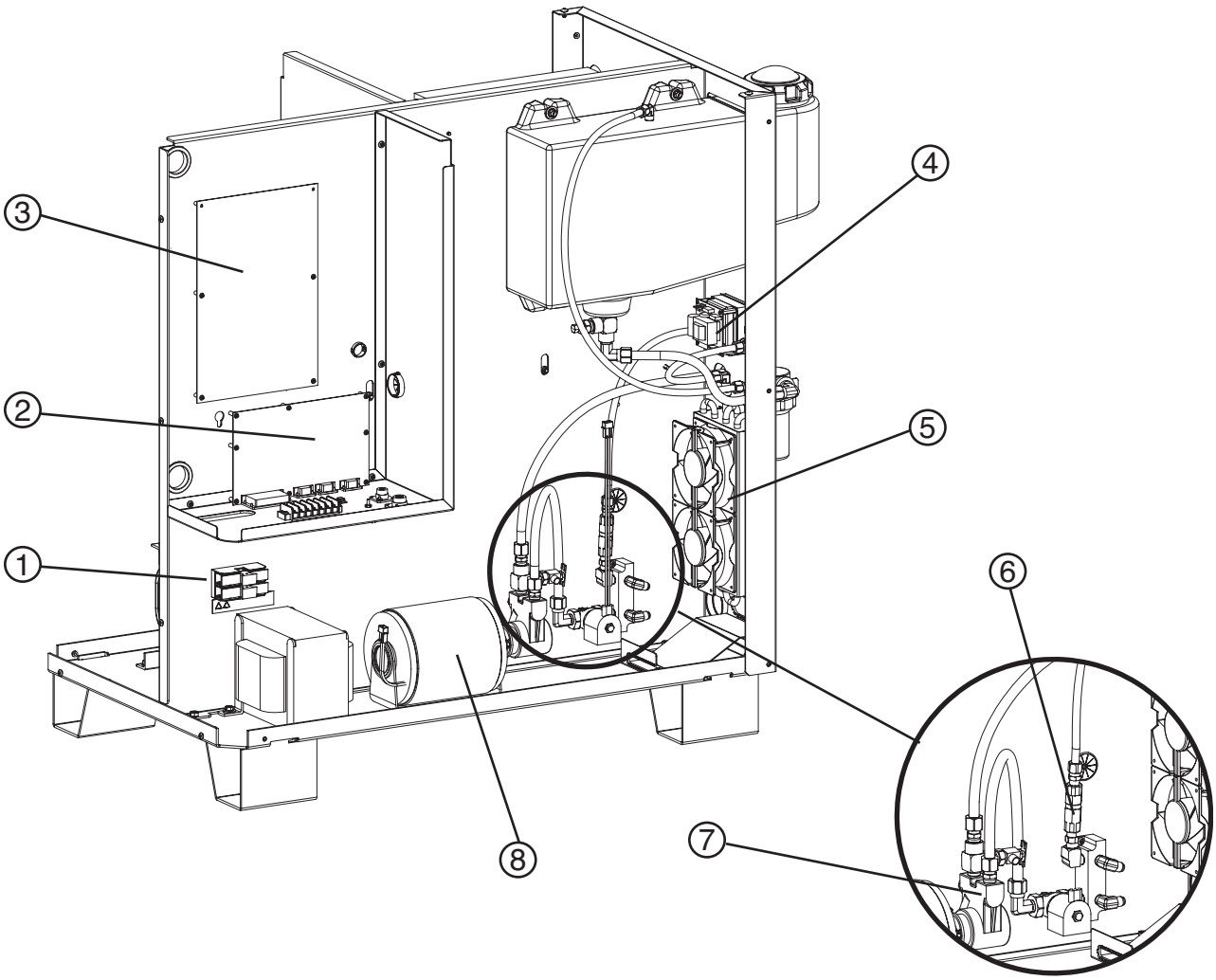
Stromquelle



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	003149	Relay: pilot arc, 120 VAC	CR1	1
2	041837	PCB: I/O		1
3	003139	Contactor	CON1	1
4	109036*	EMI filter: 60 amp, 440 VAC 3PH		1
5	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		2
6	129791	Start circuit assembly	PCB1	1
7	108263	Fuse: 150 amp, 250 volt	F3	1

* Nur 400-V-Stromquelle

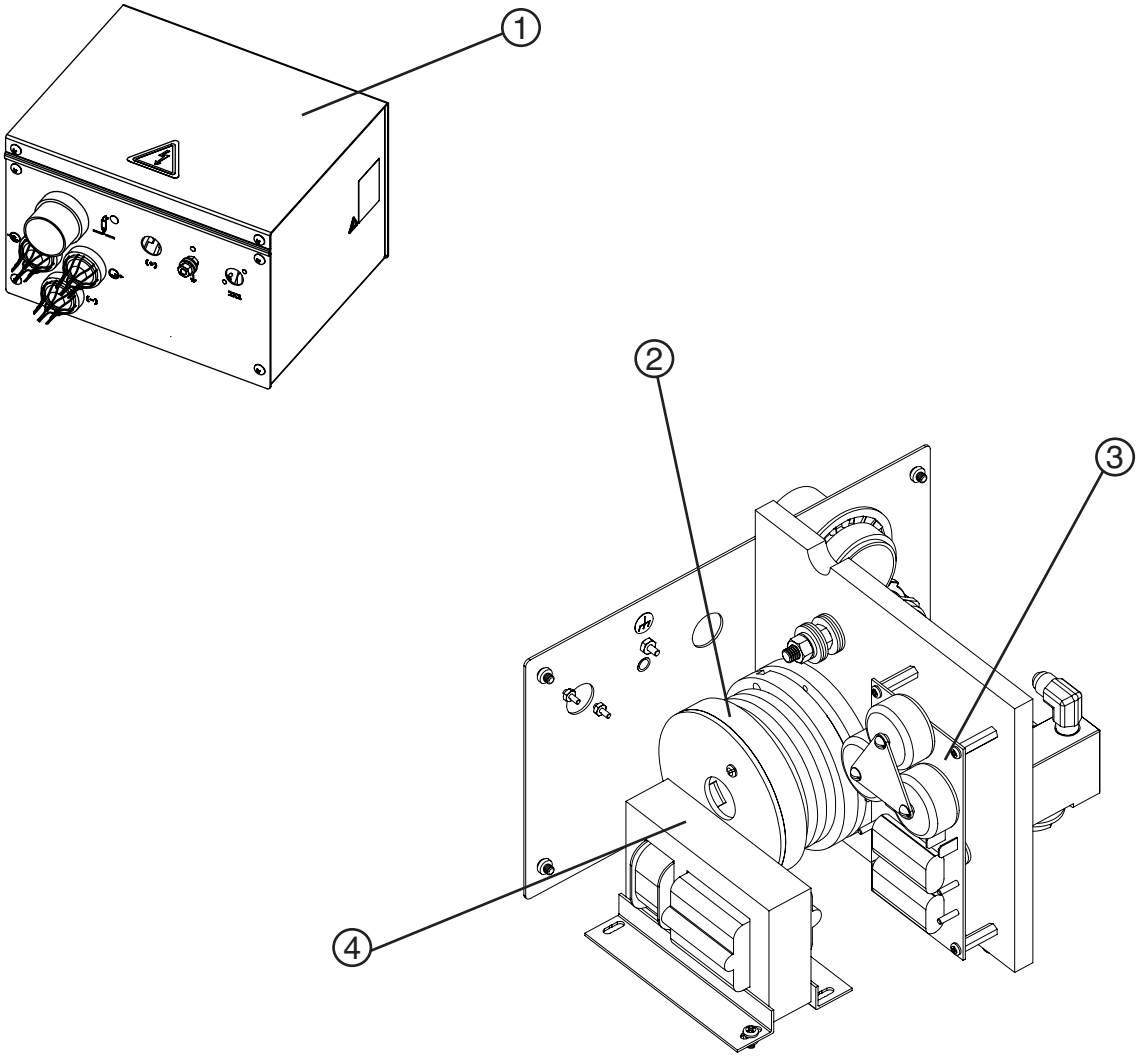
Stromquelle



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
	008709**	Fuse: 20 amp, 500 volt	F1, F2	2
2	041909	Control PCB	PCB3	1
3	041802	Power distribution PCB	PCB2	1
4	129793	Flow switch assembly	FLS	1
5	027978	Heat exchanger assembly		1
	027185	4" fan		2
6	006075	Check valve: 1/4" FPT		1
	129995	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
7	129994	Pump assembly: 70 gpm, 200 psi		1
8	031113	Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

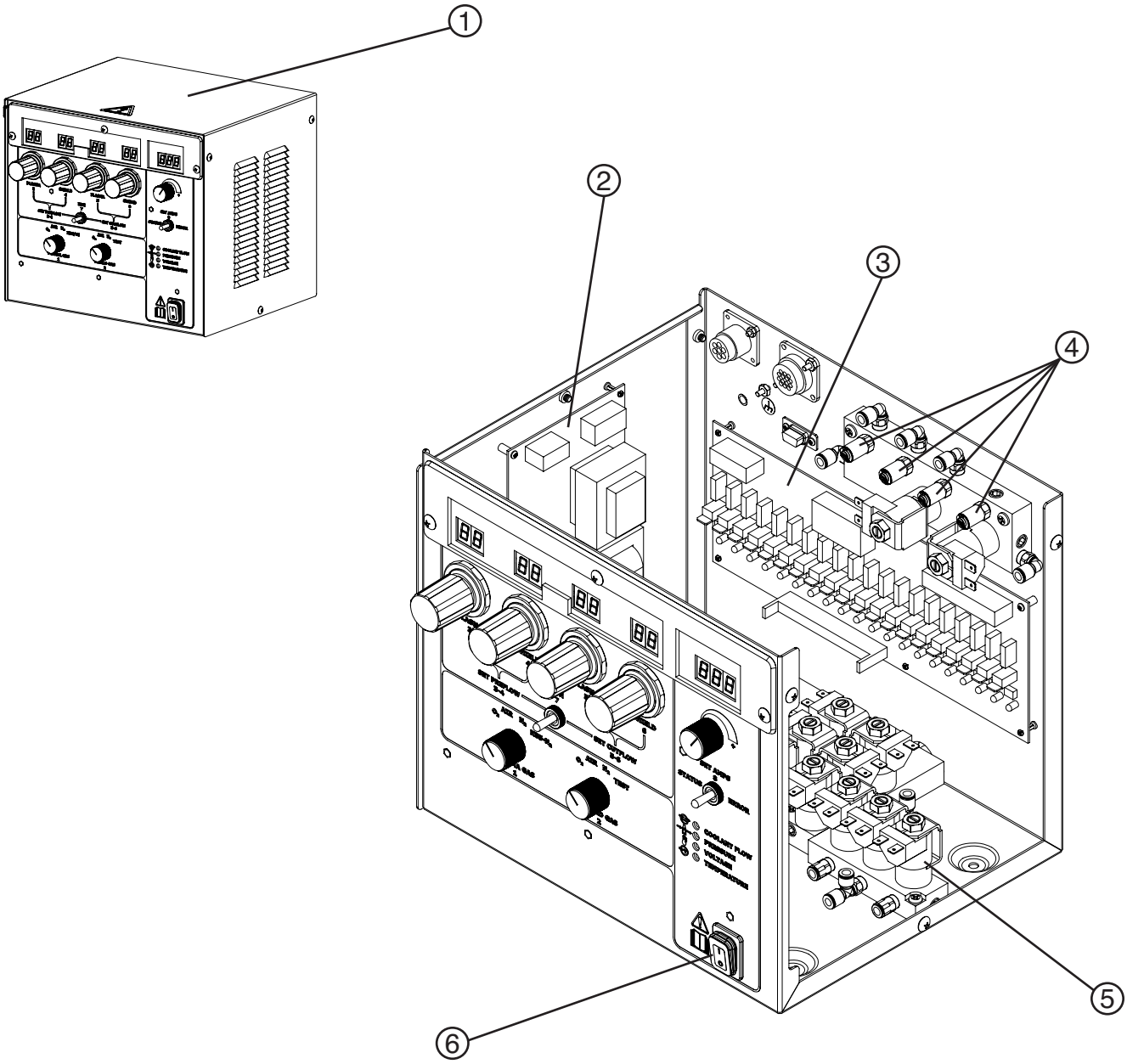
* 400-, 440-, 480- und 600-V-Stromquellen
** 200/208- und 240-V-Stromquellen

Zündkonsole



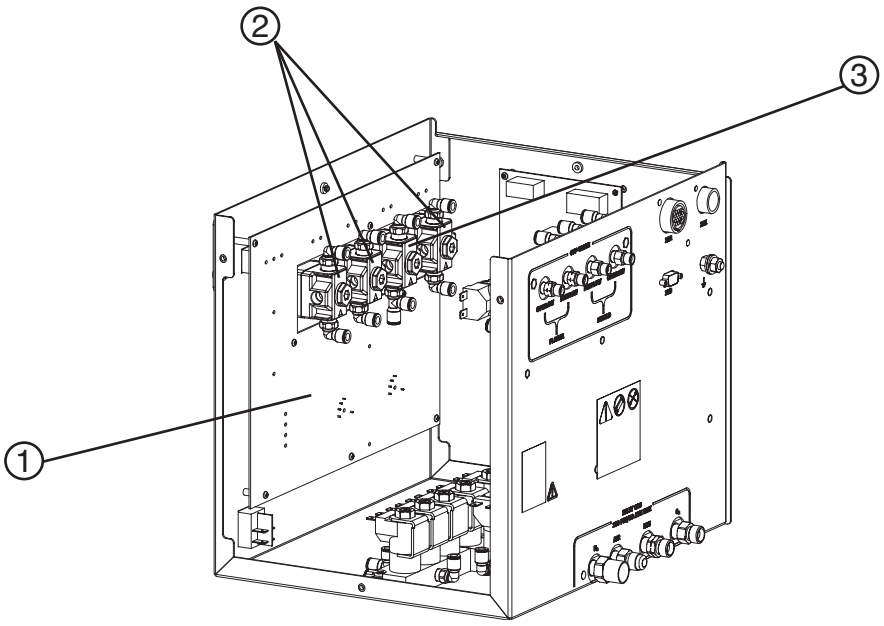
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	**078172**	**Ignition Console**		
2	129831	Coil assembly	T2	1
3	041817	HFHV Ignition PCB		1
4	129854	Transformer	T1	1

Gaskonsole – 1 von 2



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	**078170**	**Gas Console**		
2	041805	Power distribution PCB	PCB1	1
3	041822	Valve driver PCB	PCB3	1
4	005263	Pressure sensor	PT1-PT3	4
5	006109	Solenoid valve	SV1-SV14	14
	006112	Replacement solenoid coil		
6	005262	Illuminated power switch	SW1	1

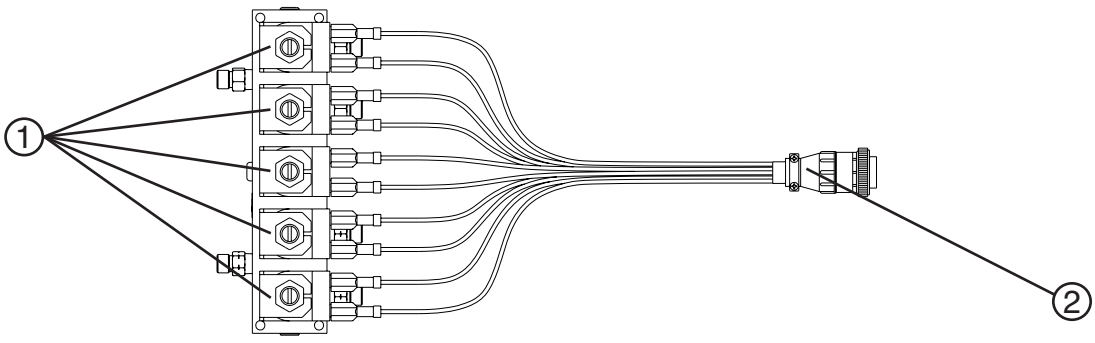
Gaskonsole – 2 von 2



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	041912	Control PCB	PCB2	1
2	129992	Regulator assembly with elbow fitting	PR1, PR3, PR4	3
3	129993	Regulator assembly with elbow and tee fitting	PR2	1

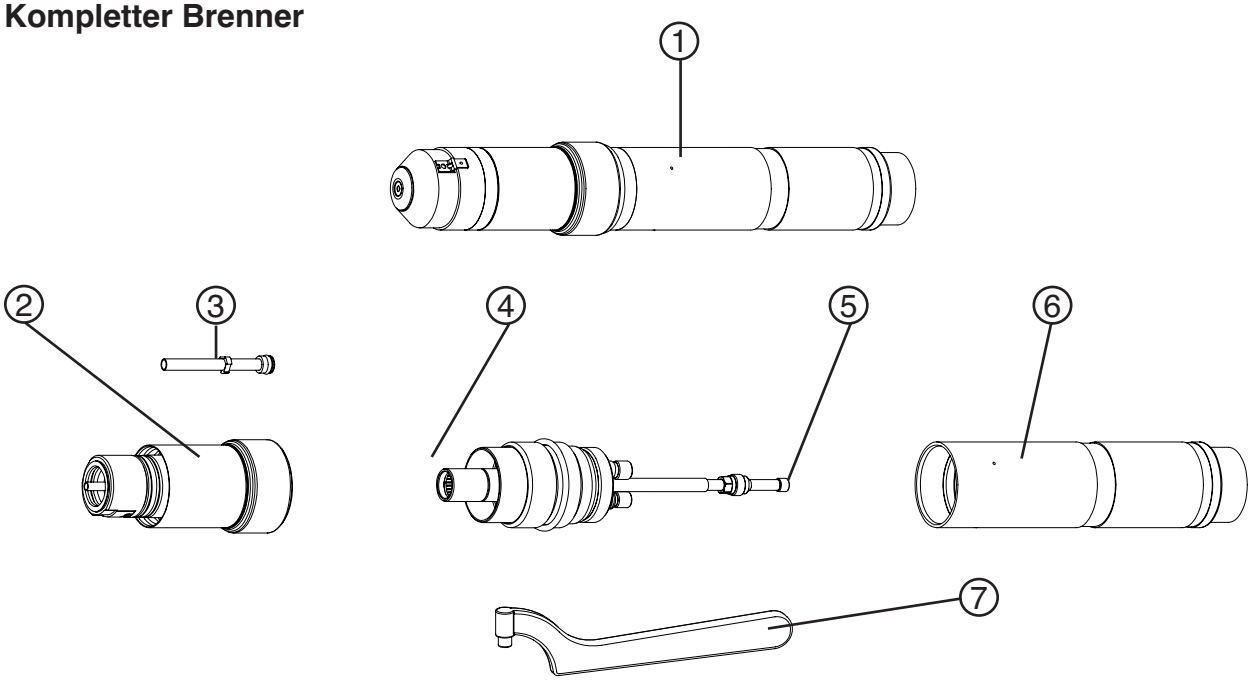
Abschalt-Ventil

Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
	129816	**Off valve assembly**		**1**
1	006109	Solenoid valve	V16-V19	5
	006112	Replacement solenoid coil		5
2	123748	Off-valve cable		1



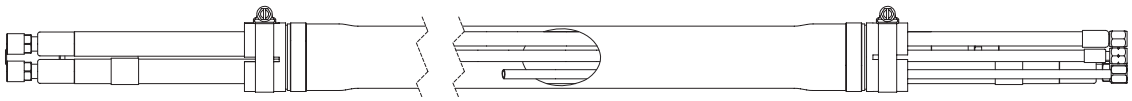
HyPerformance-Brenner

Kompletter Brenner



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung
1	**128818**	**HPR machine torch assembly**
2	220162	Quick-disconnect torch
3	220340	Water tube
4	220163	Quick-disconnect recepticle
5	046175	Insulating sleeve: 1/2” ID
6	220232	Torch mounting sleeve assembly
7	104269	2” spanner wrench
	128879	Torch kit: bullet plugs, o-rings, water tube and seal
	128880	Quick disconnect kit: o-ring and connector

Brenner-Schlauchpakete



Teil-Nr.	Beschreibung
128986	2 m (6 ft)
128935	3 m (10 ft)
128934	4.5 m (15 ft)
128784	7.5 m (25 ft)
128987	10 m (35 ft)
128785	15 m (50 ft)
128988	20 m (65 ft)

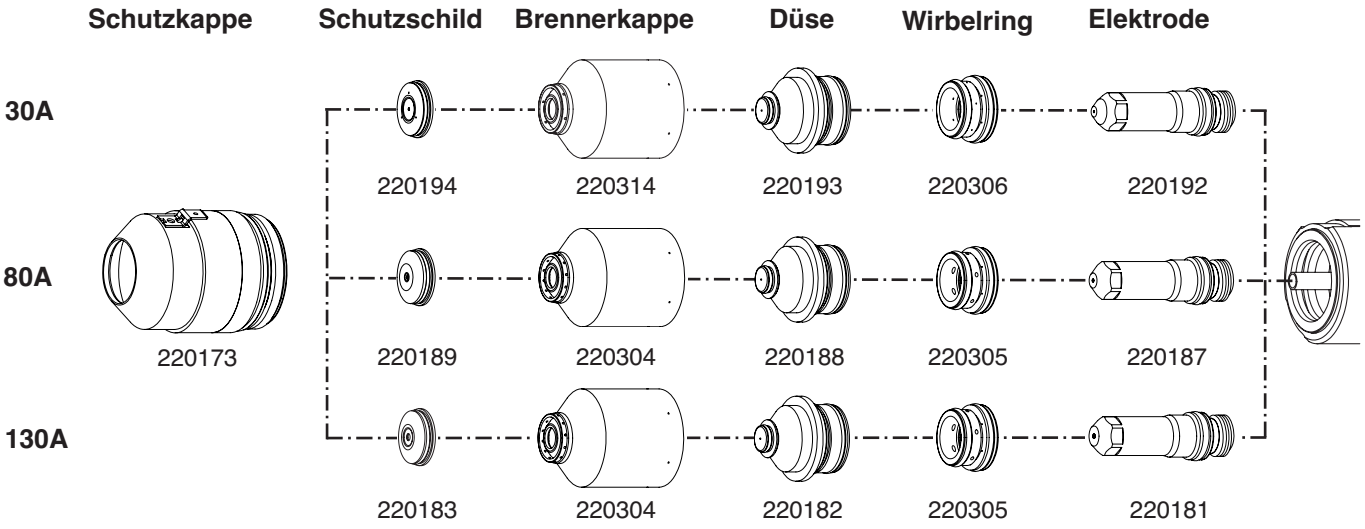
Verschleißteilsatz – 128878

Anmerkung: Siehe *Verschleißteil-* Wahl oder die *Tabellen für das Schneiden* bezüglich spezifischer Einsätze.

Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
004630	Electrode gauge assembly	1
026009	O-ring: .208" X .070"	5
027012	Lubricant: silicone 2-oz tube	1
044028	O-ring: 1.364" X .070"	2
104119	Tool: consumable removal / replacement	1
220173	Shield retaining cap with IHS tab	1
220176	Nozzle retaining cap	2
220179	Swirl ring	1
220180	Swirl ring	1
220181	Electrode	3
220182	Nozzle	3
220183	Shield	2
220187	Electrode	3
220188	Nozzle	3
220189	Shield	2
220192	Electrode	2
220193	Nozzle	2
220194	Shield	1
220197	Nozzle	2
220198	Shield	1
220201	Nozzle	2
220202	Shield	1
220304	Nozzle retaining cap	1
220307	Electrode	2
220308	Electrode	2
220313	Nozzle retaining cap	1
220337	Nozzle	2
220338	Shield	1
220339	Electrode	2
220340	Water tube with o-ring	1

Verschleißteile für spiegelbildliches Schneiden

unlegierter Stahl



Empfohlene Verschleißteile

Stromquelle

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
129633	Green power lamp assembly		1
027634	Filter housing		1
027664	Filter element		1
129792	Chopper assembly	CH1	1
127039	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
027079	10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
003149	Relay: pilot arc, 120 VAC	CR1	1
041837	PCB: I/O		1
003139	Contactor	CON1	1
109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		1
129791	Start circuit assembly	PCB1	1
108263	Fuse: 150 amp, 250 volt	F3	1
008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
041909	Control PCB	PCB3	1
041802	Power distribution PCB	PCB2	1
129793	Flow switch assembly	FLS	1
027185	Heat exchanger fan: 4"		1
006075	Check valve: 1/4" FPT		1
129995	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
129994	Pump assembly: 70 gpm, 200 psi		1
031113	Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

* 400-, 480- und 600-V-Stromquellen

Zündkonsole

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
041817	HFHV Ignition PCB		1
129854	Transformer	T1	1

Gaskonsole

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
041805	Power distribution PCB	PCB1	1
041822	Valve driver PCB	PCB3	1
005263	Pressure sensor	PT1-PT3	1
006109	Solenoid valve	SV1-SV14	2
005262	Illuminated power switch	SW1	1

Abschalt-Ventil

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
006109	Solenoid valve	V16-V19	1

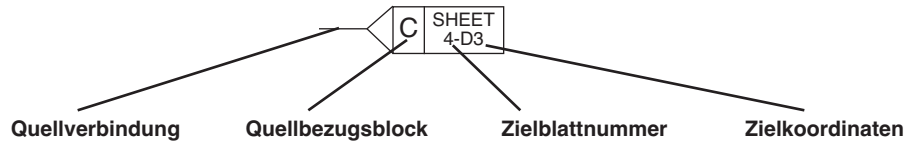
Abschnitt 7

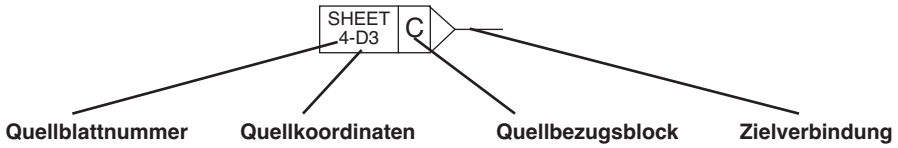
VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME

Einführung

Dieser Abschnitt enthält die Verdrahtungs-Diagramme für die Anlage. Beim Zurückverfolgen eines Signalpfades oder Zuhilfenahme der Abschnitte **Teileliste** oder **Fehlerbeseitigung** ist folgende Organisation des Verdrahtungs-Diagramms zu beachten und verstehen:

- Die Blattnummern befinden sich in der rechten unteren Eck.
- Verweise von Seite zu Seite werden auf die folgende Art und Weise vorgenommen:





Ziel- und **Quellkoordinaten** beziehen sich auf die Buchstaben A – D auf der Y-Achse eines jeden Blattes, und die Nummern 1 – 4 beziehen sich auf die X-Achse eines jeden Blattes. Die Aufstellung der Koordinaten bringt Sie zu den Quell- oder Zielblocks (ähnlich einer Straßenkarte).

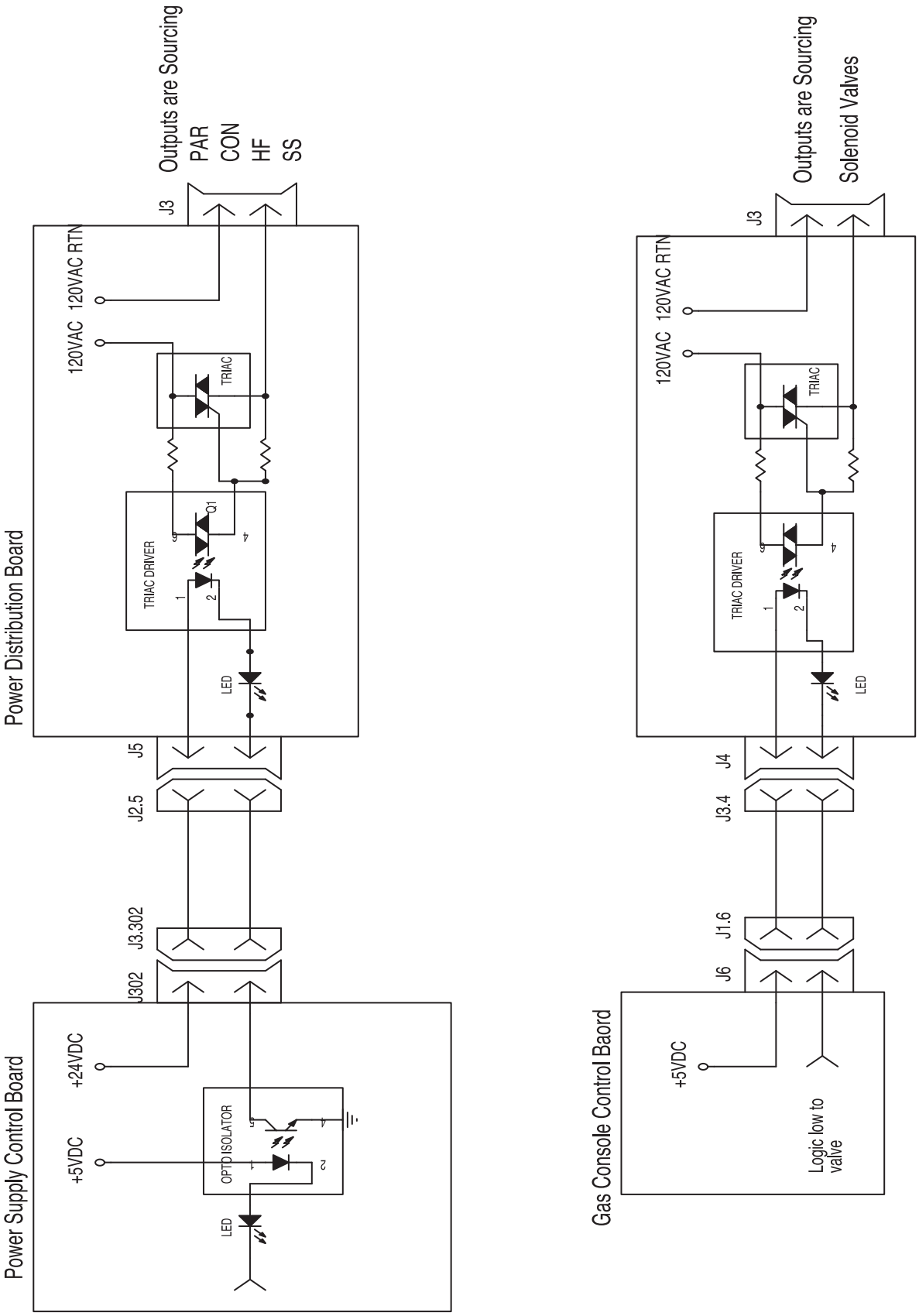
Verdrahtungsdiagrammsymbole

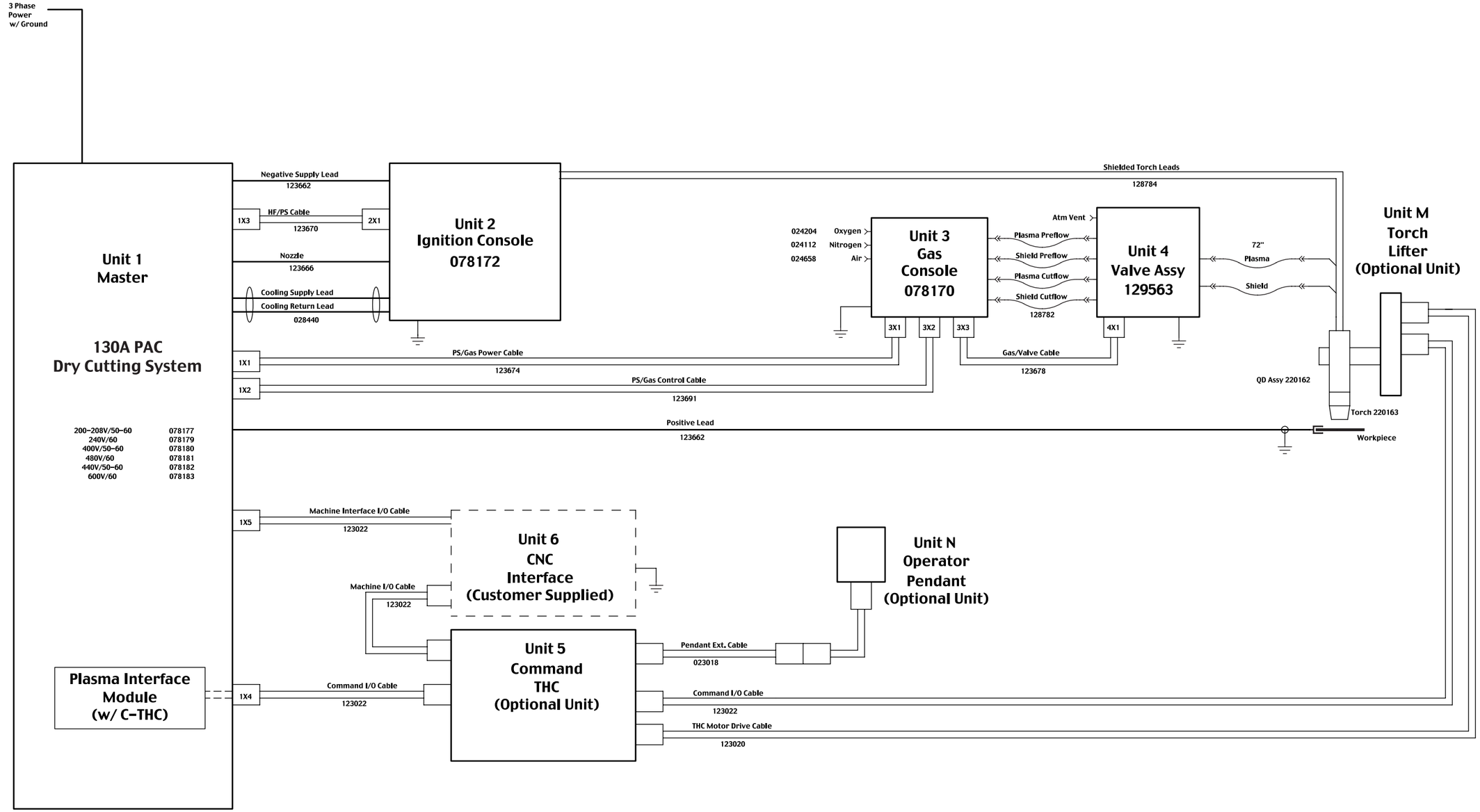
Die Verdrahtungsdiagrammsymbole und deren Identifizierung gehen den Anlagen-Verdrahtungsdiagrammen in diesem Abschnitt voraus.

Batterie
Kappe, polarisiert
Kappe, unpolarisiert
Kappe, Durchführung
Netz-Trennschalter
Koaxialabschirmung
Stromsensor
Stromsensor
Gleichstromversorgung
Diode
Türverriegelung
Lüfter
Durchführung LC
Filter, Wechselstrom
Sicherung
Schutzleiterklammer
Schutzleiter, Gehäuse
Schutzleiter, Erde
IGBT
Drossel
LED
Licht
Metalloxid-Varistor
Stift
Stecker
PNP-Transistor
Potentiometer
Tastschalter, Ruhekontakt
Tastschalter, Arbeitskontakt
Steckdose
Relais, Spule
Relais, Ruhekontakt
Relais, Arbeitskontakt
Relais, Festkörper, Wechselstrom
Relais, Festkörper, Gleichstrom
Relais, Festkörper, Trocken
Widerstand
Thyristor
Abschirmung
Messwiderstand
Funkenstrecke
Schalter, Durchfluß

Brennersymbole
Elektrode
Düse
Schutzschild
Brenner
Brenner HyDefinition
Schalter, Niveau, Ruhekontakt
Schalter, Druck, Ruhekontakt
Schalter, Druck, Arbeitskontakt
Schalter, 1 Pol, 1 Ausschlag
Schalter, 1 Pol, 2 Ausschläge
Schalter, 1 Pol, 2 Ausschläge, Mitte Aus
Schalter, Temperatur, Ruhekontakt
Schalter, Temperatur, Arbeitskontakt
Reihenklemme
Zeitverzögerung geschlossen, Ruhekontakt/Aus
Zeitverzögerung offen, Arbeitskontakt/Aus
Zeitverzögerung offen, Ruhekontakt/Ein
Zeitverzögerung geschlossen, Arbeitskontakt /Ein
Transformator
Transformator, Luftkern
Transformatorspule
Zweirichtungs-Thyristortriode
Volt-Wechselspannungs-Versorgung
Ventil, Magnet
Spannungsversorgung
Zenerdiode

Separate Ausgangsfunktionalität

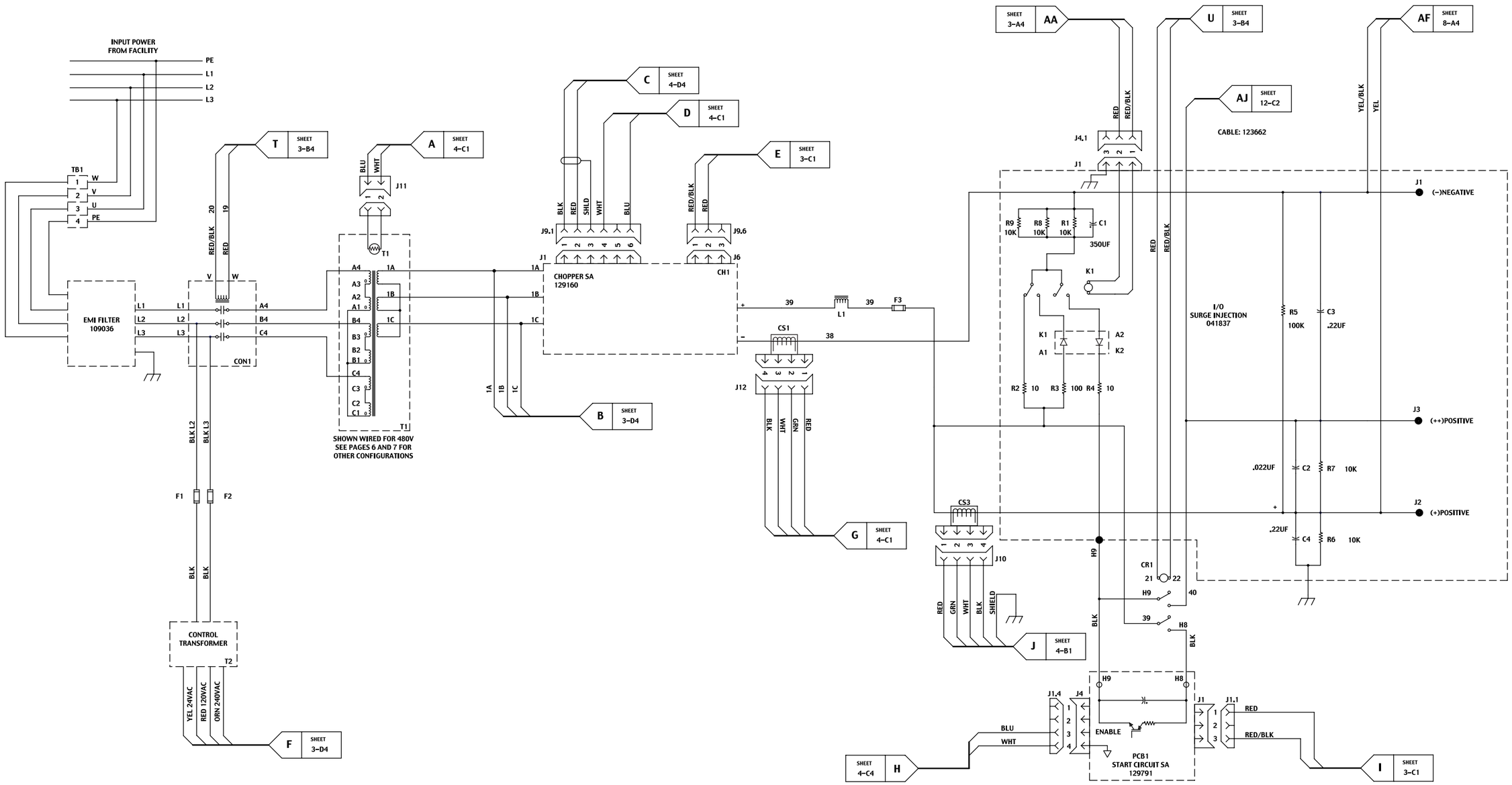




ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 1 OF 17 (E)



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 2 OF 17 E

PHASE LOSS INPUT

PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802

PHASE LOSS OUTPUT

DC POWER OUTPUTS

D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 –15V
D33 +15V

BLK
BLK
BLK
J2.15 J15
1 2 3 4 5 6
1A F5
1B F6
1C F7

SHEET 2–C3 B

YEL 24VAC
RED 120VAC
ORN 240VAC
J2.4 J4
1 2 3 4 5 6
24VAC
120VAC
240VAC
F2

SHEET 2–A4 F

BLU
WHT
BLU
WHT
RED
BLK
YEL
J2.14 J14
1 2 3 4 5 6 7 8
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
+15V
+/–15V COM
–15V

SHEET 5–D4 M

BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
J2.5 J5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
+ CONTACTOR
D1 CONTACTOR
+ PILOT ARC RELAY
D2 PILOT ARC RELAY
+ HV XFMR
D5 HV XFMR
+ SURGE SELECT
D7 SURGE SELECT

SHEET 4–B4 L

U5
+
–
J8 J2.8
1 2
BLU
WHT

SHEET 4–B4 O

CLT SOL
BLK
WHT
J5
1 2 1 2

F4
240VAC HOT
240VAC RTN
J11 J2.11
1 2 3 4 5 6
BLK
WHT

F3
120VAC HOT

K2
K1

F1

K3
AC1 AC2
+ –

J1 J2.1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
RED/BLK
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED
120VAC RTN

FAN 1 CHP
FAN 2 CHP
5
6
7
8
9
10
FAN
FAN 2 CLT
FAN 1 CLT

CHOPPER POWER
SHEET 2–D2 E
SHEET 2–A1 I
START CIRCUIT POWER

J13
1 2
AC PWR LT

SHEET 4–D1 Y
FLS POWER

240VAC HOT
PUMP MOTOR
PUMP MOTOR CNTRL
LINE VOLTAGE OUTPUT
REMOTE ON/OFF
24VAC HOT
24VAC RTN
CON
PAR
HF
120VAC RTN
SS

J3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
J2.3

J12 240VAC COM 1 2
J2.12
BLK WHT
J8 1 2 1 2

J13 + – 1 2
J2.13
BLU WHT

J2 SIGNAL COM 1 2
J2.2
BLU WHT

J7 COM 24VAC 1 2
J2.7
WHT RED

J9 1 2 3 4 5 6

SHEET 2–D4 T
SHEET 2–D1 U
SHEET 2–A1 AA
RED/BLK
RED
RED/BLK
RED
RED/BLK
RED
RED
RED/BLK

SHEET 4–C1 Q
SHEET 4–C4 P

TB2
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
6 RED
7 RED/BLK
WHT
RED
RED
RED/BLK
REMOTE ON/OFF

MANUAL GAS CONSOLE POWER

1X1
7 6 5 4 3 2 1
CABLE: 123674
AH SHEET 9–A4

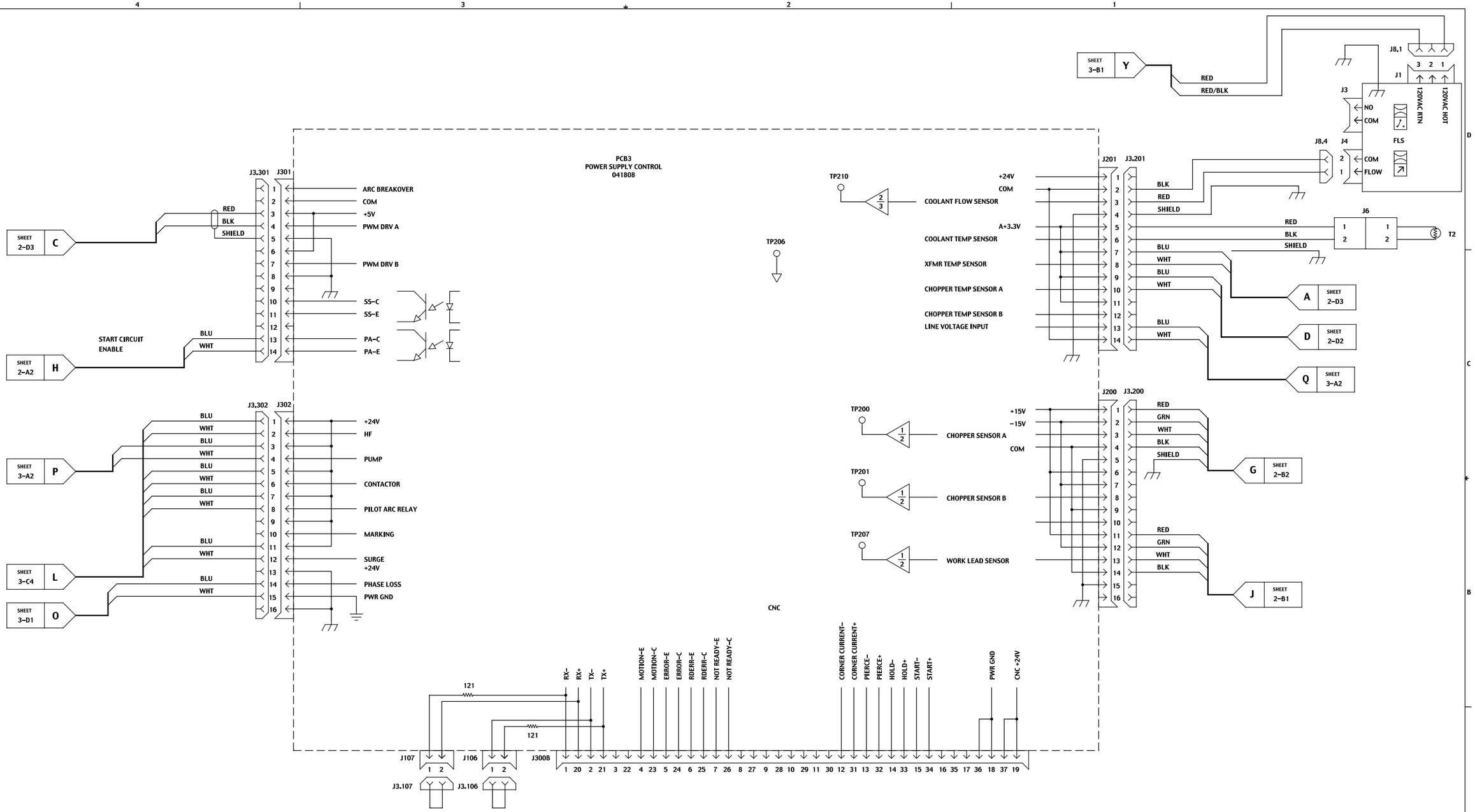
HF
4 3 2 1
RED
RED/BLK
1X3
GRN WHT BLK
CABLE: 123670
A1 SHEET 12–D3

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 3 OF 17 E

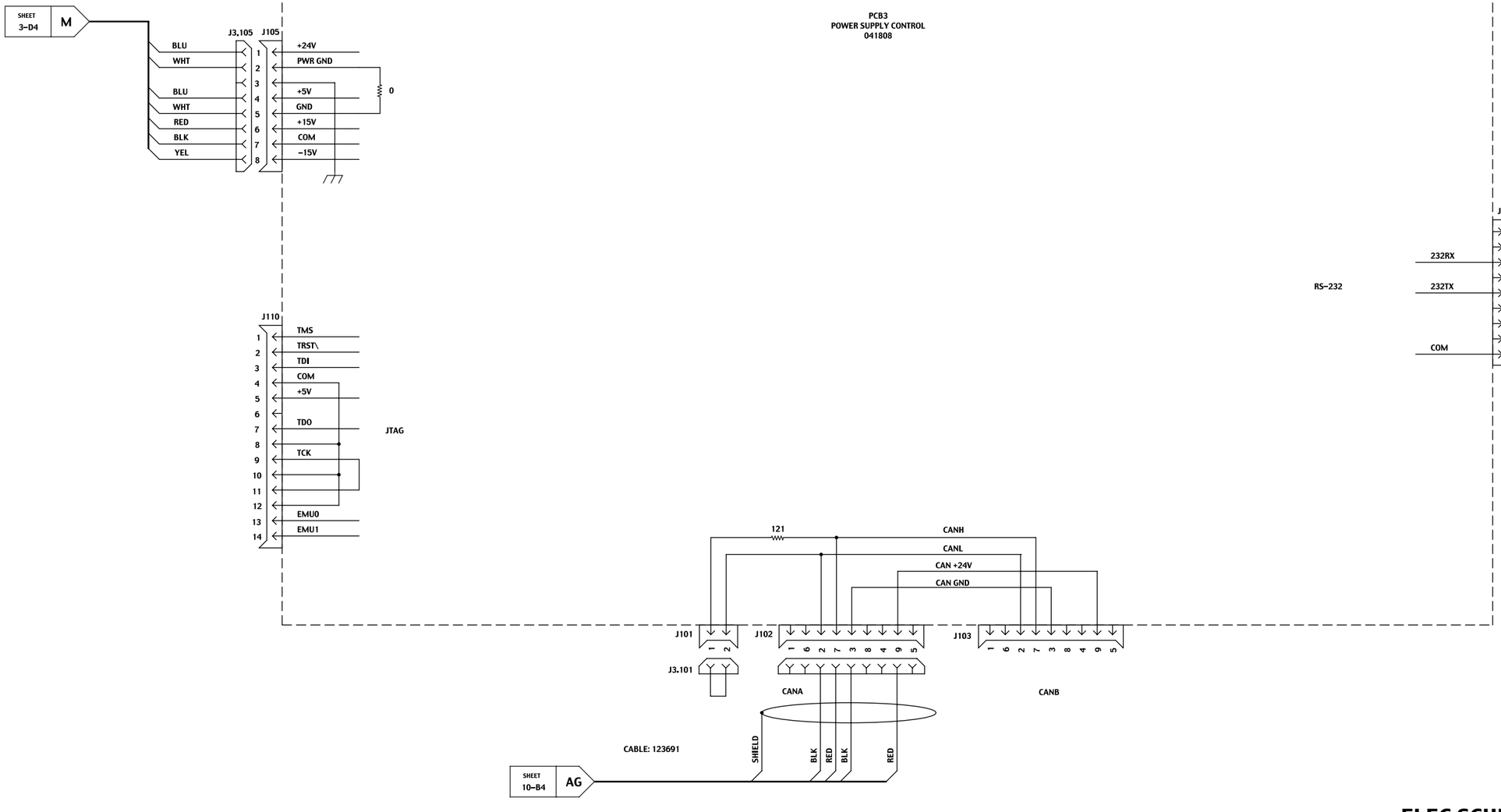
7-11



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

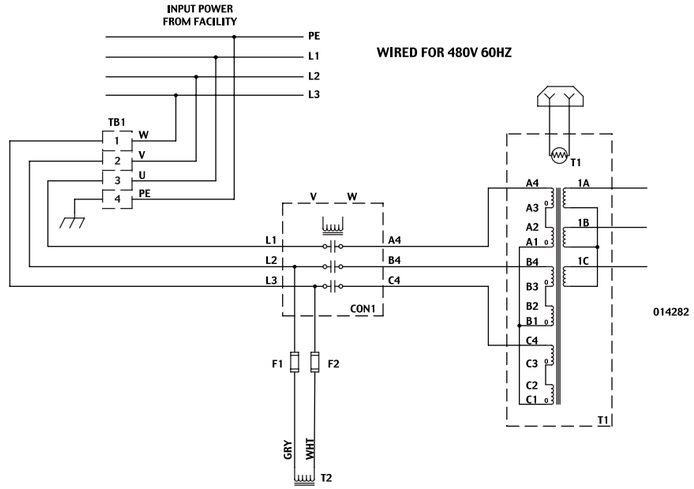
SHEET 4 OF 17 (E)

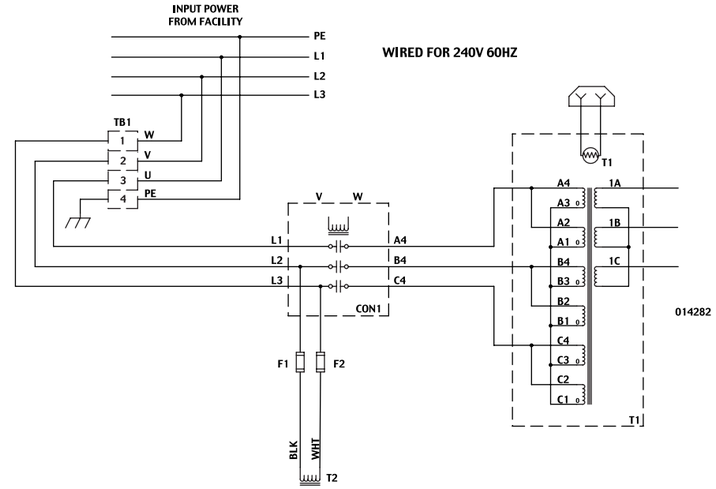


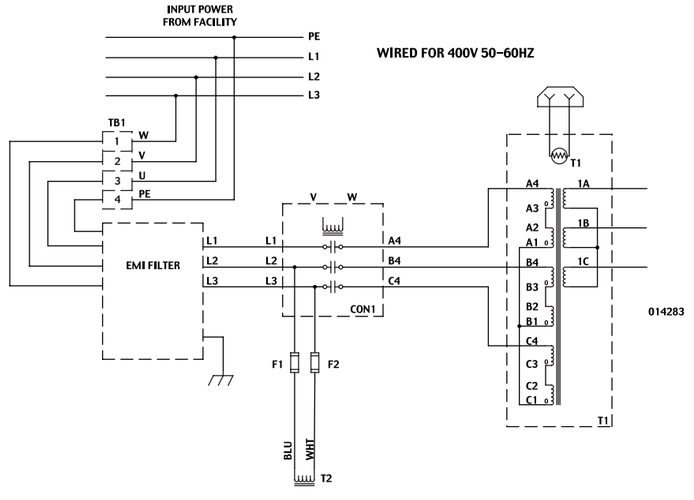
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

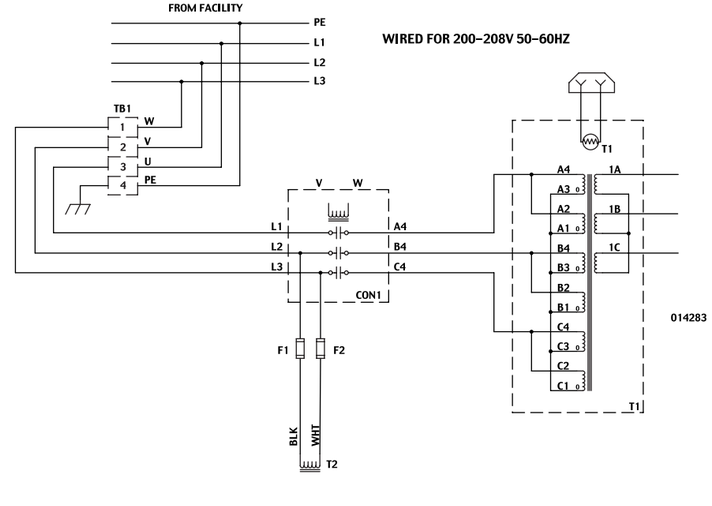
013348

SHEET 5 OF 17 E





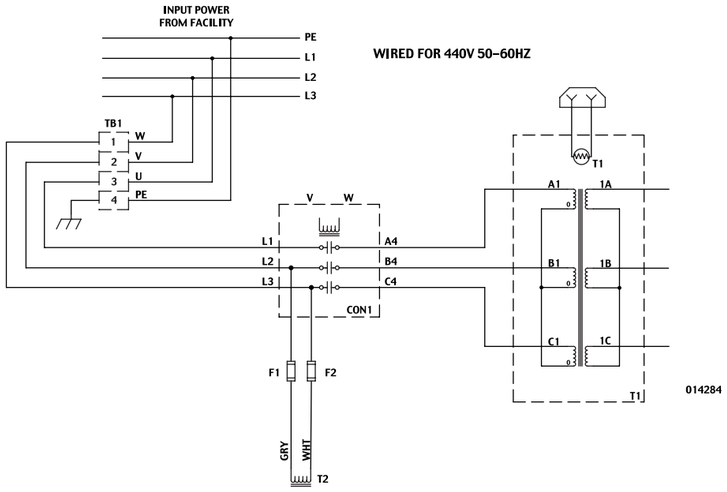


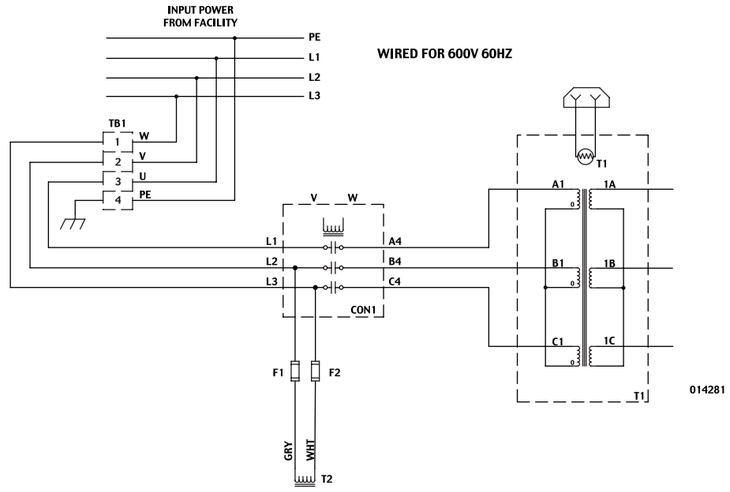


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 6 OF 17 (E)

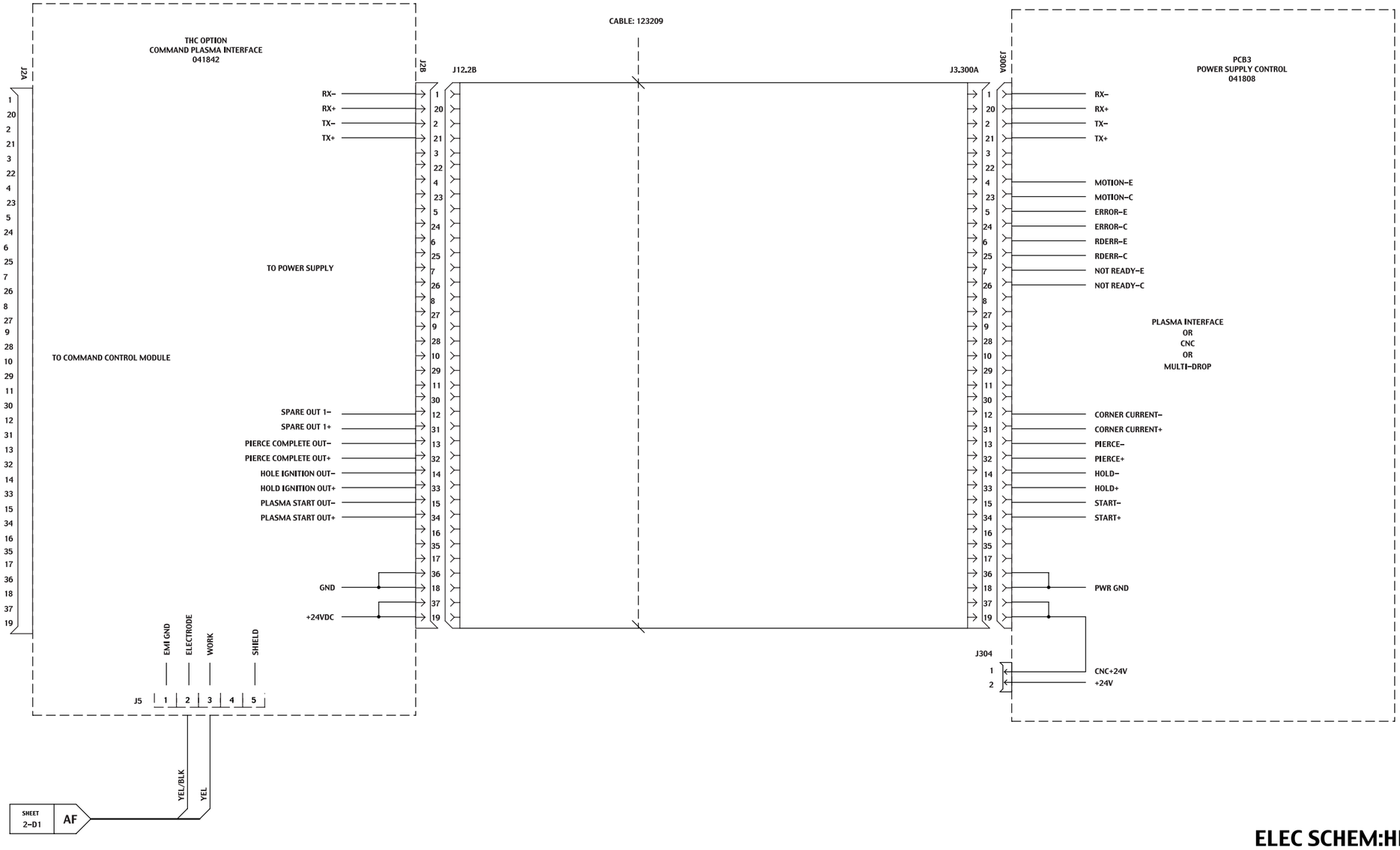




ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

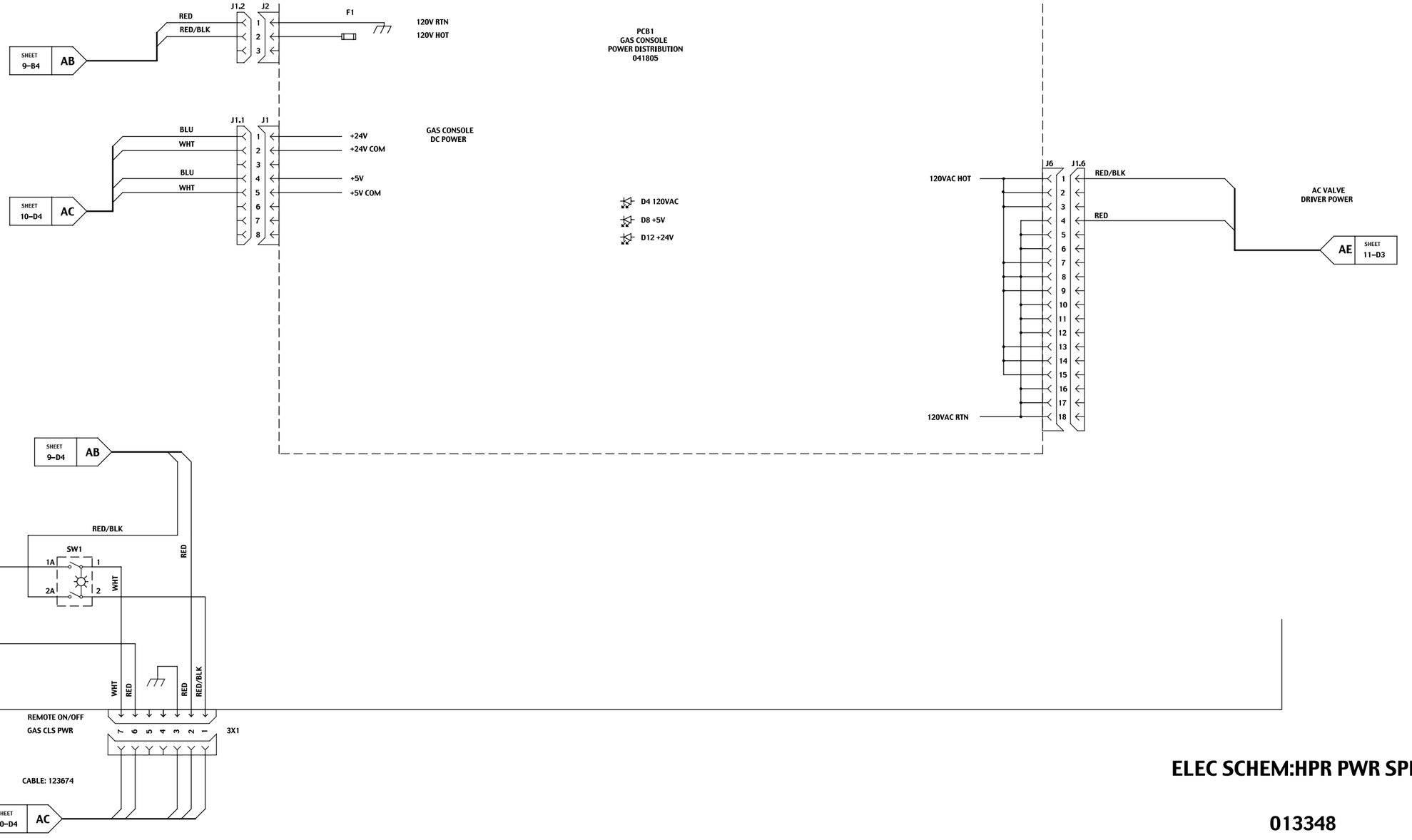
SHEET 7 OF 17 E



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

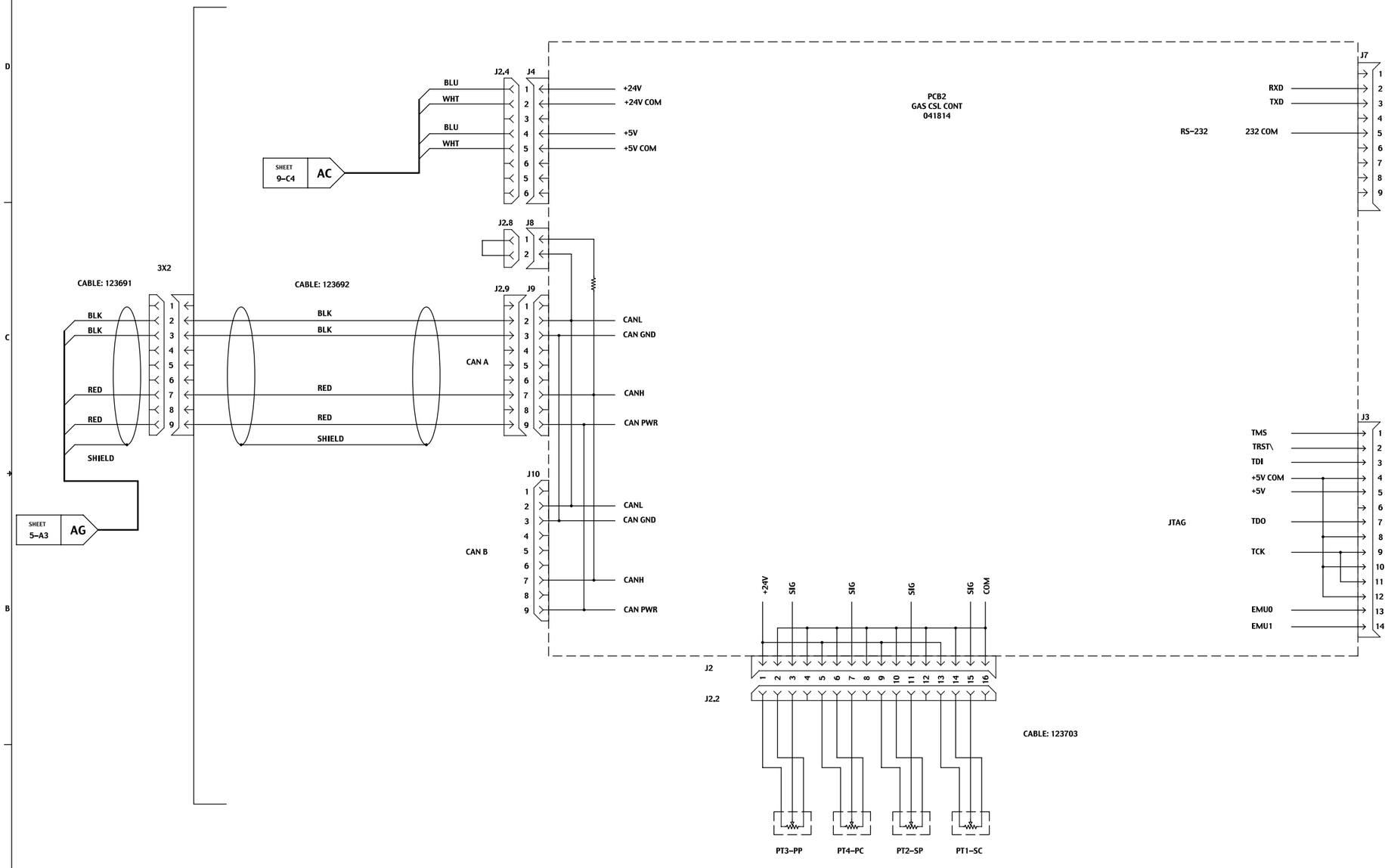
SHEET 8 OF 17 E



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

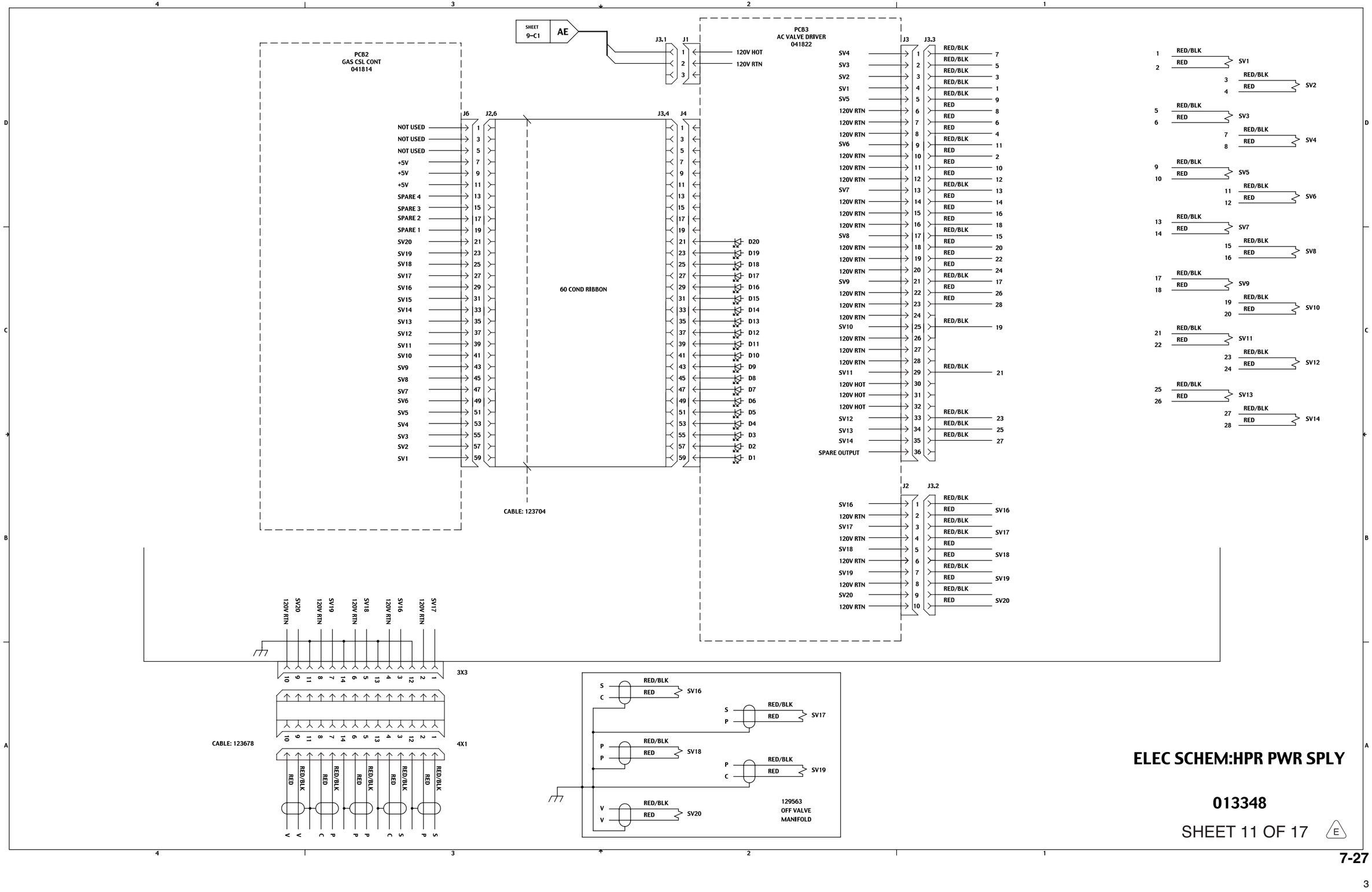
SHEET 9 OF 17 E

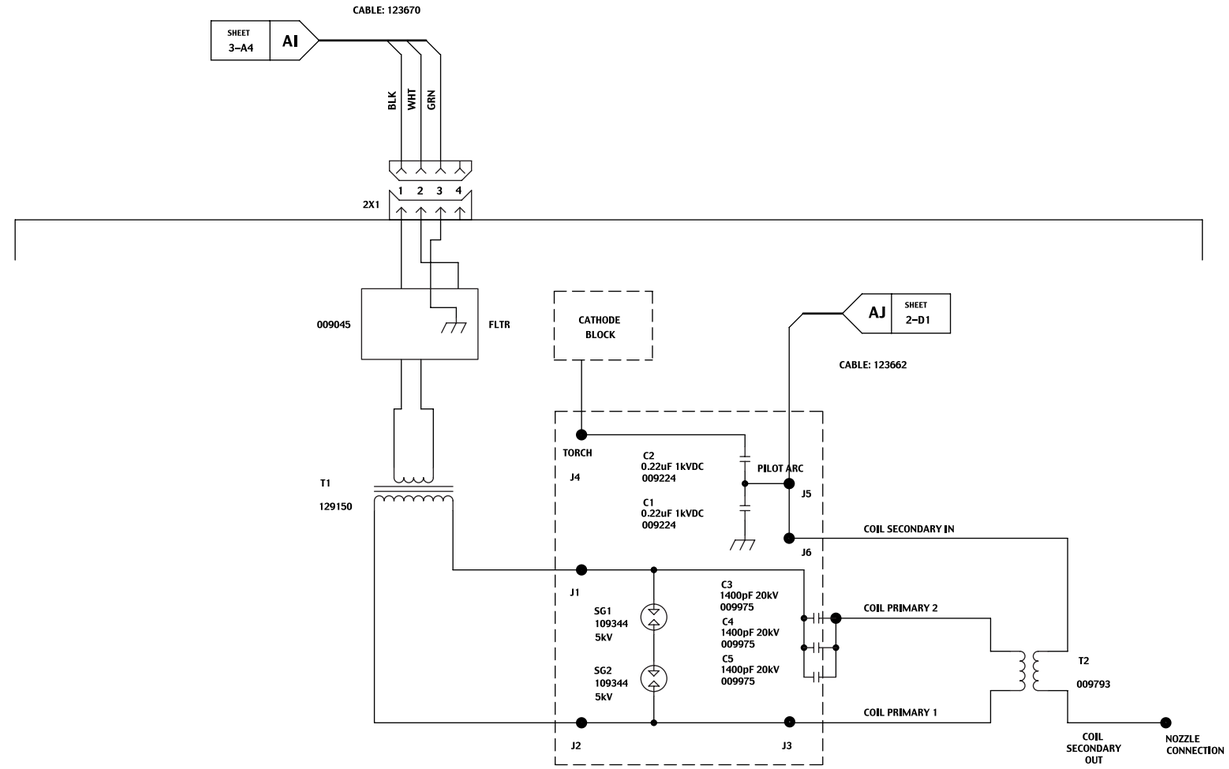


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 10 OF 17 (E)

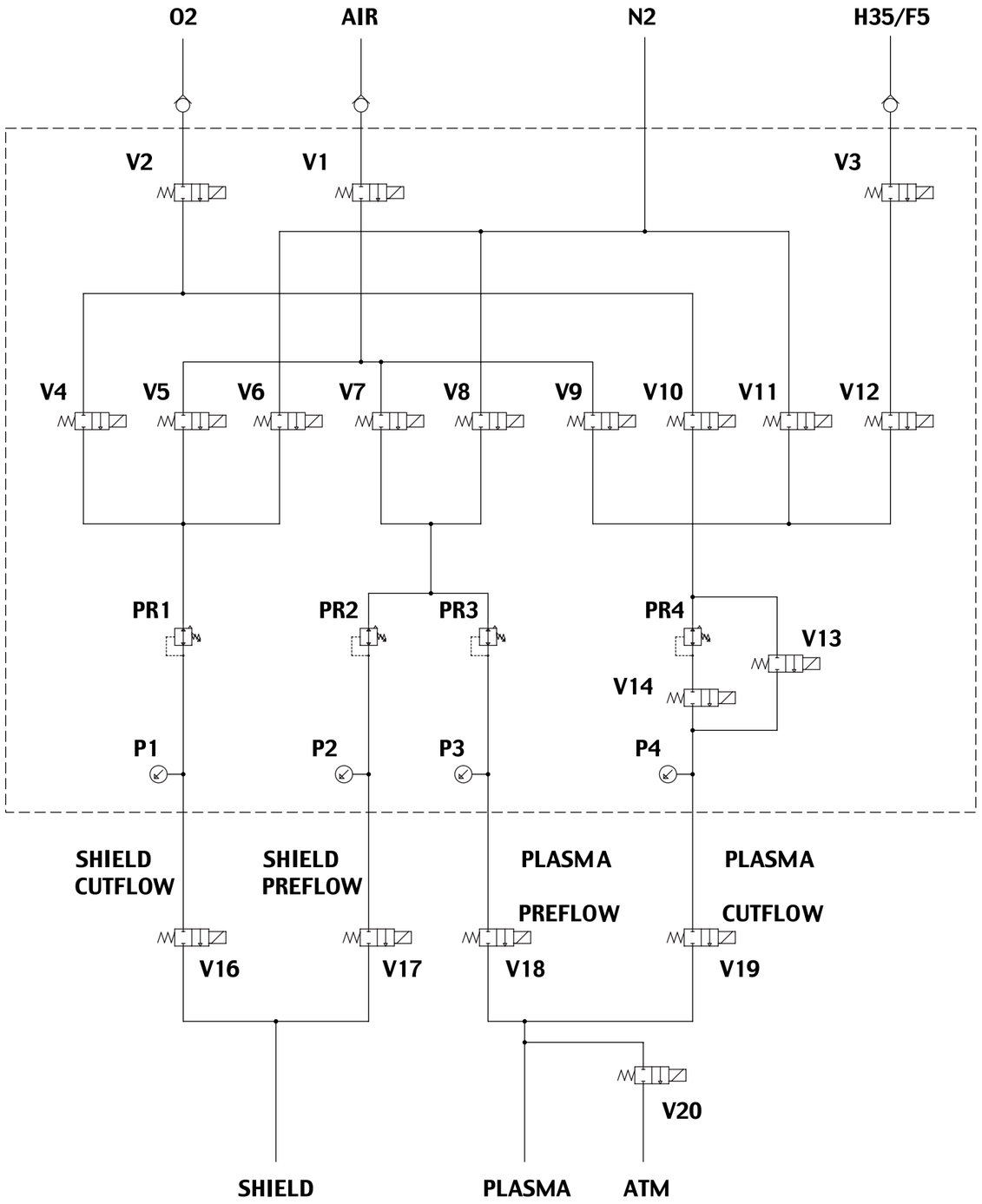

SHEET 9–C1
AE
PCB2
GAS CSL CONT
041814
J3.1
J1
120V HOT
120V RTN
J6
J2,6
J3,4
J4
NOT USED
NOT USED
NOT USED
+5V
+5V
+5V
SPARE 4
SPARE 3
SPARE 2
SPARE 1
SV20
SV19
SV18
SV17
SV16
SV15
SV14
SV13
SV12
SV11
SV10
SV9
SV8
SV7
SV6
SV5
SV4
SV3
SV2
SV1
60 COND RIBBON
D20
D19
D18
D17
D16
D15
D14
D13
D12
D11
D10
D9
D8
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
CABLE: 123704
PCB3
AC VALVE DRIVER
041822
J3
J3.3
SV4
SV3
SV2
SV1
SV5
120V RTN
SV6
SV7
SV8
SV9
SV10
SV11
120V HOT
SV12
SV13
SV14
SPARE OUTPUT
RED/BLK
RED
1 RED/BLK
2 RED
SV1
3 RED/BLK
4 RED
SV2
5 RED/BLK
6 RED
SV3
7 RED/BLK
8 RED
SV4
9 RED/BLK
10 RED
SV5
11 RED/BLK
12 RED
SV6
13 RED/BLK
14 RED
SV7
15 RED/BLK
16 RED
SV8
17 RED/BLK
18 RED
SV9
19 RED/BLK
20 RED
SV10
21 RED/BLK
22 RED
SV11
23 RED/BLK
24 RED
SV12
25 RED/BLK
26 RED
SV13
27 RED/BLK
28 RED
SV14
J2
J3.2
SV16
SV17
SV18
SV19
SV20
CABLE: 123678
3X3
4X1
S
C
P
V
129563
OFF VALVE
MANIFOLD
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY
013348
SHEET 11 OF 17
E



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

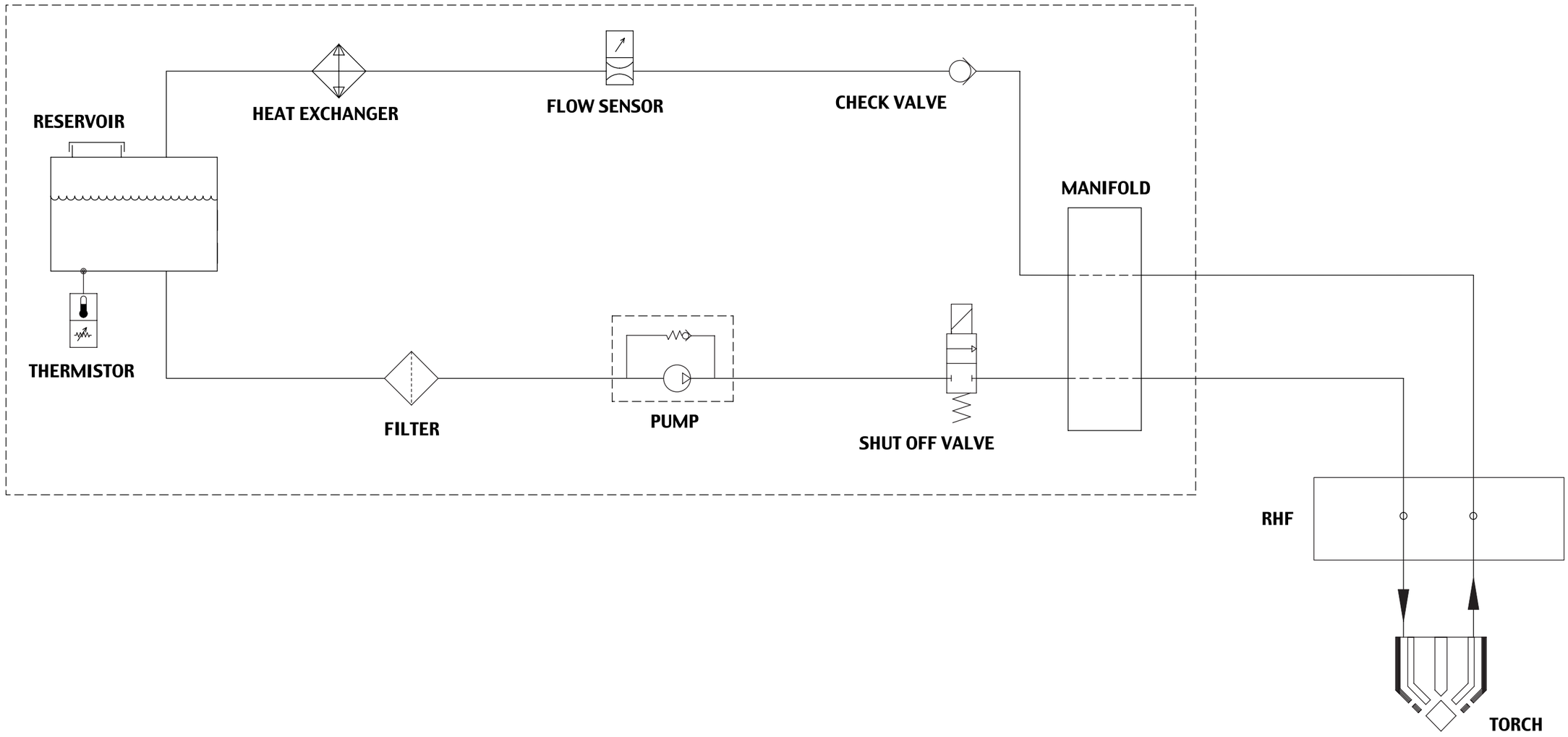
SHEET 12 OF 17 E



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 13 OF 17 (E)

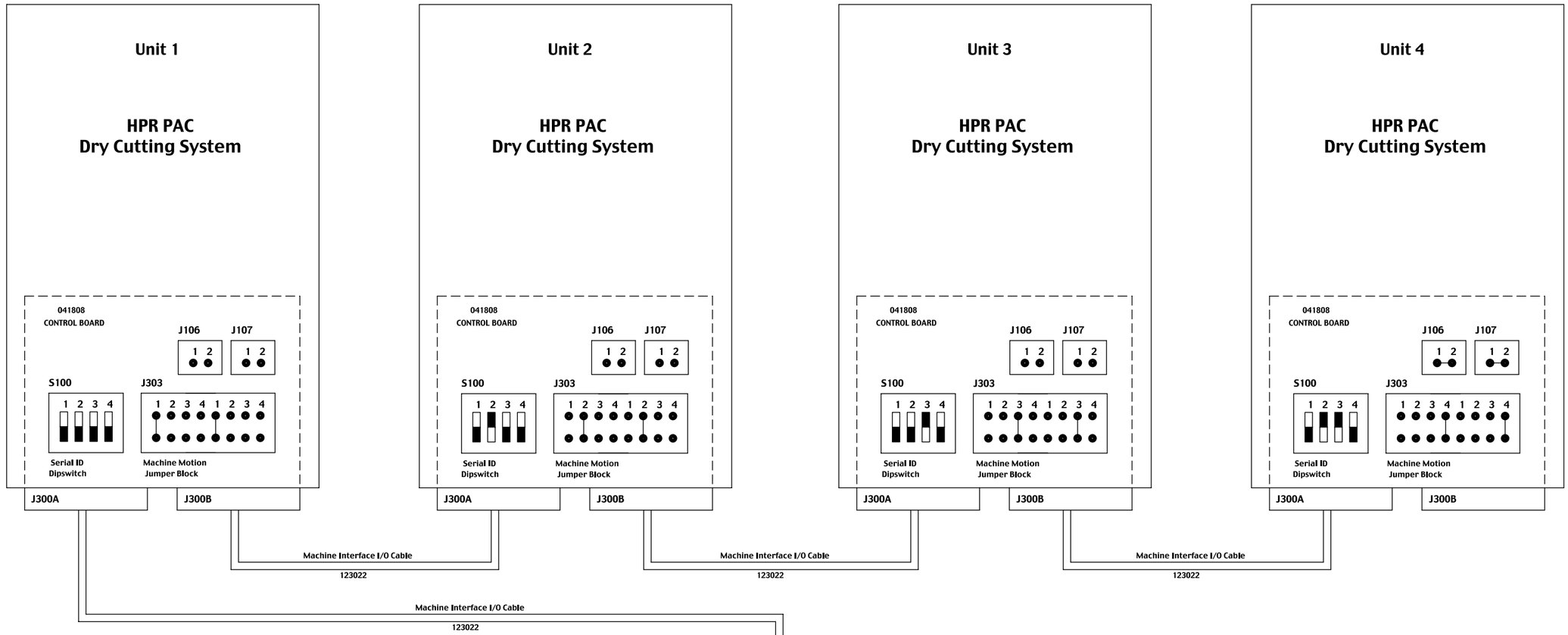


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 14 OF 17 E

Optional Multi-System Interface



Notes:

1) For single system installations set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown in Unit 1, jumpers J106 and J107 must be closed

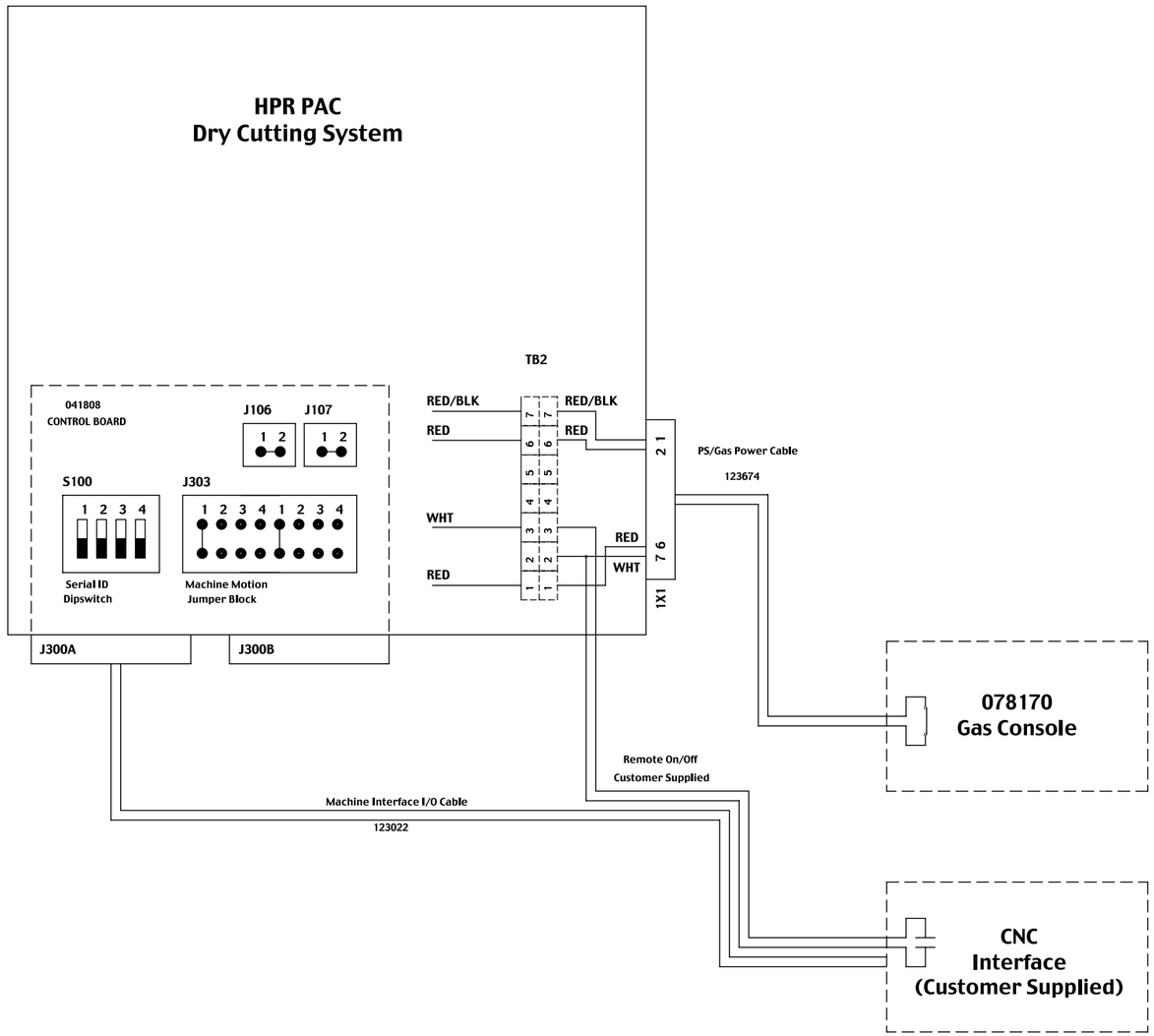
2) On multi-system installations refer to the illustration.
   Jumpers J106 and J107 are left open on all systems except for the very last system where they are in the closed position
   Termination resistors (120-ohm) or termination jumpers must be installed/set at the CNC for each of the RS-422 RX and TX signal pairs.

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 15 OF 17 (E)

Optional Remote On/Off



Notes:

1) For single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown.

   Relocate the white wire on TB2 from position #3 to position #2. Connect customer supplied Remote On/Off cable in series with the power supply and the gas console power switch. Connect one terminal of the Remote On/Off cable to position #2 on TB2 and the other terminal to position #3.

   Refer to page 3 of the wiring diagram

   Depress the Gas Console Power switch to the closed position (on position).

2) For a multi-system installation set up as described above, set jumpers as shown on the multi-system interface page

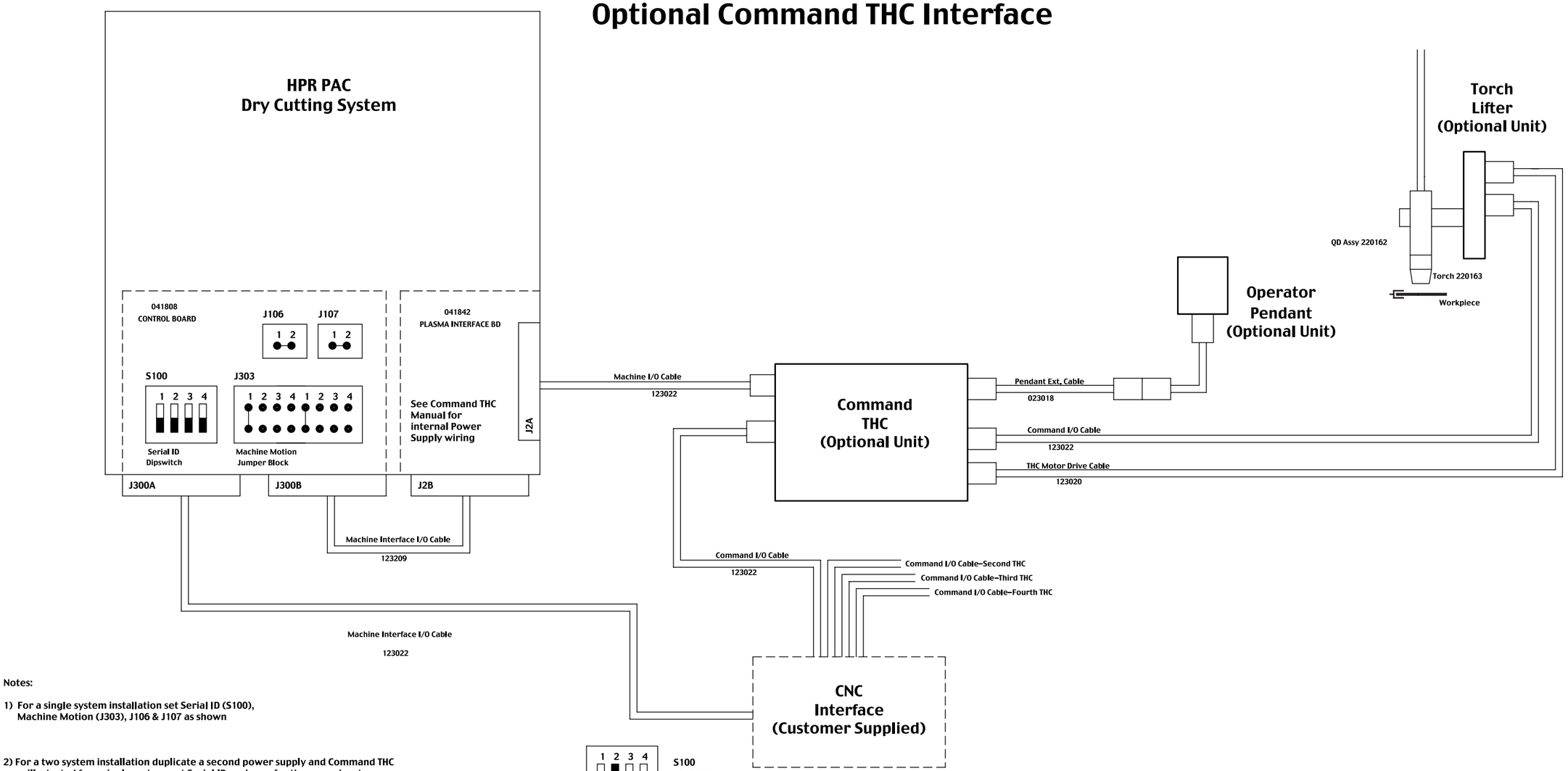
3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 16 OF 17 E

Optional Command THC Interface



Notes:

1) For a single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown

2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system

3) For a three system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the third system

4) For a four system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the fourth system

5) All machine interface cables (Pwr. supply–CNC) used for serial communication between Pwr. supply–CNC will have a common connection node with the CNC

6) The CNC will need a dedicated I/O port for each Command THC

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 17 OF 17 (E)

Anhang A

SOFTWARE-FUNKTIONSBESCHREIBUNG

I. Einschalten

a. Der Prozessor lädt im Mikroprozessormodus und beginnt mit der Ausführung des Codes im externen Flash-Memory.

b. Begrenzte Initialisierung der Digital-Signal-Prozessor-Hardware.

c. Berechnung der Prüfsumme am externen Flash und am internen Digital-Signal-Prozessor-Flash.
   – Wenn die Prüfsummen nicht übereinstimmen, Code im externen Flash zum internen Flash kopieren.

d. Zum internen Flash springen und Ausführung beginnen.

II. Initialisierung

a. Vollständige Initialisierung der Digital-Signal-Prozessor-Hardware.

b. Vom EEPROM vorherige Stromeinstellung ablesen.

III. Hauptschleife

a. Prüfen, ob serielle Meldungen vom internen UART vorhanden sind.

   – Wenn eine gültige Meldung empfangen wird, Meldung parsen und handeln.

b. Prüfen, ob serielle Meldungen vom externen UART vorhanden sind.
   – Wenn eine gültige Meldung empfangen wird, Meldung parsen und handeln.

c. Prüfung auf CAN-Meldung.
   – Wenn die CAN-Meldung angekommen ist, Meldung parsen und handeln.

d. Alle 10 Millisekunden auf Fehlerzustände prüfen.

e. Daten von der Gaskonsole (d. h. Drücke) alle 250 Millisekunden aktualisieren.

f. Chopper-Steuerschleife alle 26 Millisekunden aktualisieren.

g. Ist ein Fehler aufgetreten, muss gehandelt werden.

h. Analogeingaben aktualisieren.

i. Wenn sich die Stromeinstellung geändert hat, Daten im EEPROM aktualisieren.

j. Wenn sich die Zufuhrgase ändern, Reinigungsarbeitsgang durchführen.

k. Beschreibung der Maschinenzustände
   (Die unten aufgeführten Ziffern entsprechen nicht den tatsächlichen Zustandsziffern.)

   1. Leerlauf
      • Ausgänge sind abgeschaltet.
      • Chopper-Sollwerte = 0.
      • 6-Sekunden-Verzögerung zur Initialisierung der anderen Prozessoren.

- Nach der Verzögerung, CAN-Watchdog-Meldung von der Gaskonsole abwarten.
- Nach Empfang der CAN- Watchdog-Meldungen, CAN-Neustart-Meldung an Gaskonsole senden und in Reinigungszustand gehen.

Fehlerprüfung

- Überprüfen, ob Startsignal ausgeschaltet ist (050).
- Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (109).
- Prüfen, ob kein Chopperstrom vorhanden ist (102).
- Wenn es nach 6 Sekunden Verzögerung keine CAN-Watchdog-Meldung gibt, Fehler „UNBEKANNTE GASKONSOLE” (133) melden.

2. Reinigung
   - Kühlmittelpumpe oder Motor einschalten.
   - Die Gaskonsole lässt 12 Sekunden lang die Vorströmungsgase fließen.
   - Nach Abschluss des Vorströmungsarbeitsganges Kühlmitteldurchfluss überprüfen.
   - Die Gaskonsole lässt die Betriebsdurchflussgase 12 Sekunden lang fließen.
   - Nachprüfen, ob Plasmastart abgeschaltet ist, bevor in den Leerlauf 2 übergegangen wird.

   Fehlerprüfung

   - Wenn die Kühlmittel-Durchflussmenge weniger als 1,15 l/min beträgt (093), Anlage abschalten.
   - Wenn die Kühlmittel-Durchflussmenge weniger als 2,3 l/min (060) beträgt, Kühlmittel weiterhin pumpen, bis der Durchfluss oberhalb von 2,3 l/min liegt, wobei zu diesem Zeitpunkt noch kein Start zugelassen wird.

3. Leerlauf 2
   - Ist das Startsignal aktiv, geht die Gaskonsole in den Vorströmungsmodus, der Schaltschütz und die Einschaltverzögerungssteuerung schalten sich ein, und die Anlage geht in den Vorströmungsmodus.
   - Wenn Gaskonsole oder serielle Schnittstelle einen Moduswechsel fordern, ist zu handeln.
   - Nach über 10 Sekunden ab dem letzten Startsignal ist der Schaltschütz und die Einschaltverzögerungssteuerung auszuschalten.

   Fehlerprüfung

   - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)
   - Prüfen, ob kein Chopperstrom vorhanden ist (102).
   - Nachprüfen, ob alle Temperaturen unterhalb der angegebenen Temperaturobergrenzen liegen.

4. Vorströmung induktiver Zündhöhensensor
   - Chopper-Einstellung = Pilotlichtbogenstrom.
   - Abwarten, bis die Vorströmung abgeschlossen ist (2 Sekunden bei Schaltschütz-Zeitabschaltung, sonst 0,5 Sekunden) und bis das Haltesignal entfernt worden ist.

   Fehlerprüfung

   - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)
   - Auf Netzüber- oder Unterspannung (047/046) prüfen.
   - Auf Kühlmittel-Übertemperatur (071) prüfen.
   - Auf Chopper-Übertemperatur (065) prüfen.
   - Auf Transformator-Übertemperatur (067) prüfen.

5. Pilotlichtbogen
   - Pilotlichtbogensteuerung und Pilotlichtbogenrelais einschalten.

- Mit 50 Millisekunden Verzögerung der HF einen Impuls geben, um dem Pilotlichtbogenrelais die Möglichkeit zum Schließen zu geben.
- Wenn Chopperstrom = 1/2 des Pilotlichtbogenstroms, HF abschalten und in den Übertragungsmodus gehen.
- Wenn nach 10 HF-Impulsen kein Chopperstrom vorhanden ist, in den Auto-Aus-Status mit Fehlercode (020) „Kein Pilotlichtbogen" übergehen.

Fehlerprüfung

- Keine Fehlerüberprüfung wegen Hochfrequenzrauschen.

6. Übertragung
   - Wenn der Werkstückkabelstrom > Übertragungsbezugsstrom ist, in den Stromanstiegsmodus gehen und Pilotlichtbogensteuerung und Pilotlichtbogenrelais ausschalten.
   - Wenn nach 500 Millisekunden keine Übertragung stattfindet, in Auto-Aus-Modus mit Fehlercode (021) "Keine Lichtbogenübertragung" gehen.
   - Wenn der Chopperstrom < 1/2 der Einstellung ist, HF einschalten.

   Fehlerprüfung

   - Keine Fehlerüberprüfung wegen Hochfrequenzrauschen.
7. Anstiegsstrom
   - Wenn die Eingabe „Lochstechen abgeschlossen" ausgeschaltet ist, dann auf Betriebsdurchflussgase umschalten.
   - Der Anstiegsstrom basiert auf Tabellen.
   - Sobald der Chopperstrom = oder > als der Sollwert ist, auf Dauerbetrieb gehen.

   Fehlerprüfung

   - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)
   - Auf Netzüber- oder Unterspannung (047/046) prüfen.
   - Auf Kühlmittel-Übertemperatur (071) prüfen.
   - Auf Chopper-Übertemperatur (065) prüfen.
   - Auf Transformator-Übertemperatur (067) prüfen.
8. Dauerbetrieb
   - Wenn die Eingabe „Lochstechen abgeschlossen" ausgeschaltet ist, auf Betriebsdurchflussgase umschalten.
   - Wenn die Eingabe für die Kantenstrom eingeschaltet ist, auf den Kantenstrom-Sollwert umschalten.
   - Wenn die Eingabe für das Startsignal ausgeschaltet ist, auf Stromabsenkungsmodus übergehen.

   Fehlerprüfung

   - Auf Phasenverlust (027) prüfen.
   - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)
   - Auf Netzüber- oder Unterspannung (047/046) prüfen.
   - Auf Kühlmittel-Übertemperatur (071) prüfen.
   - Auf Chopper-Übertemperatur (065) prüfen.
   - Auf Transformator-Übertemperatur (067) prüfen.
   - Wenn der Chopperstrom < 1/2 des Stromsollwertes ist, Stromverlustfehler (024) anzeigen.
   - Wenn der Werkstückkabelstrom < 1/2 des Sollwertes ist, Übertragungsverlustfehler (026) anzeigen.
9. Stromabsenkung
   - Stromabsenkung entsprechend den Tabellen vornehmen.
   - Gaskonsole entsprechend den Tabellen in den Leerlaufmodus oder Stromabsenkungsmodus setzen.
   - Sobald der Strom seinen Endstromwert erreicht, auf abschließenden Stromabsenkungsmodus gehen.

Fehlerprüfung

- Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)

10. Abschließende Stromabsenkung
    - Chopper-Sollwerte = 0.

    Fehlerprüfung
    - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)

11. Automatische Abschaltung
    - Pilotlichtbogenrelais, Pilotlichtbogensteuerung, HF und Maschinenvorschub-Ausgaben ausschalten.
    - Die Vorströmungsgase fließen 10 Sekunden lang während der Nachströmungszeit.
    - Wenn ein Fehler aufgetreten ist, CNC-Fehler-Ausgabe einschalten.
    - Wenn ein Stromabsenkungsfehler aufgetreten ist, CNC- Stromabsenkungsfehler-Ausgabe einschalten.
    - Nachströmungstimer und Schaltschütztimer laufen 10 Sekunden lang.
    - Wenn es kein Startsignal gibt, auf Modus Leerlauf 2 gehen.

    Fehlerprüfung
    - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)

12. Abschalten
    - Die Gaskonsole geht in den Abschaltmodus.
    - Alle Ausgaben sind ausgeschaltet.
    - CNC-Fehlerausgang eingeschaltet.
    - Chopper-Sollwerte = 0.
    - Warten auf Aufforderung zum Neustart.

13. Neustart
    - Neustart der CAN-Steuerung.
    - Initialisierung der Timer.
    - In Leerlaufmodus gehen.

14. Test-Betriebsdurchfluss
    - Die Gaskonsole betreibt Betriebsdurchflussgase.
    - Aufforderung, in den Leerlaufmodus oder den Test-Vorströmungsmodus zu gehen, abwarten.

    Fehlerprüfung
    - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)
    - Überprüfen, ob es kein Startsignal gibt.

15. Test-Vorströmung
    - Gaskonsole sorgt für die Vorströmungsgase.
    - Aufforderung abwarten, in den Leerlaufmodus oder den Test-Betriebsdurchflussmodus zu gehen.

    Fehlerprüfung
    - Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten prüfen (093)
    - Überprüfen, ob es kein Startsignal gibt

Anhang B

SICHERHEITSDATEN ZU PROPYLEN-GLYKOL UND BENZOTRIAZOL

Inhalt:

Abschnitt 1 Identifizierung von Chemischen Erzeugnissen und Herstellernachweis....b-2
Abschnitt 2 Zusammensetzung/Information über Inhaltsstoffe....b-2
Abschnitt 3 Gefahren Identifikation....b-2
Abschnitt 4 Massnahmen zur Ersten Hilfe....b-3
Abschnitt 5 Massnahmen zur Feuerbekämpfung....b-3
Abschnitt 6 Massnahmen bei Versehentlichem Freiwerden....b-3
Abschnitt 7 Behandlung und Lagerung....b-3
Abschnitt 8 Kontrollen zum Freiwerden/Personenschutz....b-4
Abschnitt 9 Physikalische und Chemische Wirkung....b-4
Abschnitt 10 Stabilität und Reaktivität....b-4
Abschnitt 11 Toxikologische Information....b-4
Abschnitt 12 Ökologische Information....b-5
Abschnitt 13 Entsorgungshinweise....b-5
Abschnitt 14 Transport Informationen....b-5
Abschnitt 15 Behördliche Informationen....b-5
Abschnitt 16 Andere Informationen....b-5
Gefrierpunkt der Propylen-Glykol-Lösung....b-6

DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT

ABSCHNITT 1 – IDENTIFIZIERUNG VON CHEMISCHEN ERZEUGNISSEN UND HERSTELLERNACHWEIS

PRODUKTNAME	Hypertherm-Brennerkühlmittel

Datum der neuesten Fassung	02-09-2004

AUSGABEDATUM	10-03-2005

HÄNDLER:

Hypertherm, Inc.
Etna Road
Hanover, N.H. 03755

NOTRUFNUMMERN:

Notfälle bei Verschütten, Auslaufen oder Transport: **(800) 424-9300**
Produktinformation: **(603) 643-3441**

ABSCHNITT 2 – ZUSAMMENSETZUNG/INFORMATION ÜBER INHALTSSTOFFE

Gefährliche Bestandteile	CAS-Nr.	Gewichts-%ige	BELASTUNGSGRENZEN PEL OSHA*	TLV ACGIH**	R-Sätze
Benzotriazol	95-14-7	<1,0	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	R22,36/37/38
Propylen-Glykol	57-55-6	<50,0	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	R36/37/38

*Zulässige Belastungs-grenze nach OSHA **Kritischer Wert nach ACGIH

ABSCHNITT 3 – GEFAHREN-IDENTIFIKATION

Notfall-Übersicht	Verursacht Augenreizungen. Die Einnahme kann schädlich sein. Kann Hautreizungen verursachen.

Mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit	
Einnahme.....	Die orale tödliche Dosis 50 (Ratte) wird bei 100 % Benzotriazol mit 560 mg/kg angegeben.
Einatmen.....	Die Dämpfe sind schädlich.
Augenkontakt.....	Verursacht Augenreizung.
Hautkontakt.....	Kann Hautreizungen verursachen.

ABSCHNITT 4 – MASSNAHMEN ZUR ERSTEN HILFE

Einnahme	Einer bewusstlosen Person niemals etwas über den Mund zuführen. Mehrere Gläser Wasser geben. Tritt kein spontanes Erbrechen ein, Erbrechen herbeiführen. Luftwege frei halten. Medizinische Behandlung erhalten.
Einatmen	Sofern jemand betroffen ist, aus dem Einwirkungsbereich entfernen. Atmung wiederherstellen. Warm und ruhig halten. Medizinische Behandlung erhalten.
Augenkontakt	Augen sofort mit kühlem, fließendem Wasser ausspülen. Kontaktlinsen herausnehmen, soweit zutreffend. Für mindestens 15 Minuten weiter ausspülen. Sofort medizinische Behandlung erhalten.
Hautkontakt	Mit Wasser und Seife abwaschen. Falls sich eine Reizung entwickelt oder sie bestehen bleibt, unter ärztliche Betreuung bringen.
Anmerkung für den Arzt	Die Behandlung erfolgt gemäß der Beurteilung des Arztes entsprechend den Reaktionen des Patienten.

ABSCHNITT 5 – MASSNAHMEN ZUR FEUERBEKÄMPFUNG

Flammpunkt	Keiner bis zum Siedepunkt.	Entflammbarkeitsgrenzen	Nicht festgelegt
Löschmittel	Das Produkt ist eine wässrige Lösung. Kohlendioxid, Trockenchemikalien, Schaum verwenden.		
Besondere Verfahren zur Feuerbekämpfung	Eine volle Schutzausrüstung, einschließlich geschlossenem Atemapparat, sollte verwendet werden. Während eines Notfalls kann übermäßiges Ausgesetztsein gegenüber den Abbauprodukten ein Gesundheitsrisiko darstellen. Die Symptome sind möglicherweise nicht sofort ersichtlich. Medizinische Behandlung erhalten.		
Feuer- und Explosionsgefährlichkeit	Auf Wasser basierende Lösung.		

ABSCHNITT 6 – MASSNAHMEN BEI VERSEHENTLICHEM FREIWERDEN

Reaktion auf Verschütten	Geringe verschüttete Mengen: Rückstände aufwischen und in einem Abfallbehälter mit Verschluss entsorgen. Große verschüttete Mengen: Verschüttete Mengen eindämmen oder absperren. In Behälter pumpen oder mit einem wirkungslosen Absorptionsmittel aufsaugen und in einen Abfallbehälter mit Verschluß geben. In einem Abfallbehälter mit Verschluss entsorgen.

ABSCHNITT 7 – BEHANDLUNG UND LAGERUNG

Vorsichtsmaßnahmen zur Behandlung	Behälter in aufrechter Stellung halten. Das Atmen von oder Erzeugen von in der Luft vorhandenem Nebel ist zu vermeiden. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden. Das Einatmen von Dämpfen oder Nebel vermeiden. NICHT EINNEHMEN. Spritzer sofort entfernen.
Vorsichtsmaßnahmen zur Lagerung	An kühlem trockenem Ort lagern. Vor Gefrieren schützen. Behälter bei Nichtbenutzung fest verschlossen halten.

ABSCHNITT 8 – KONTROLLEN ZUM FREIWERDEN/PERSONENSCHUTZ

Hygienische Praktiken	Normale Verfahren für gute Hygiene verwenden.
Technische Kontrollen	Für gute Allgemeinbelüftung sorgen. Augenwaschstation im direkten Einsatzbereich. **M.E.L./O.E.S** Null **U.K HSE EH:40** Nicht aufgelistet

Ausrüstung zum Personenschutz

X	**Atemmaske**	Wenn man dem Nebel ausgesetzt ist.
X	**Schutzbrille oder Gesichtsschutz**	Empfohlen
	Schürze	
X	**Handschuhe**	Empfohlen; PVC, Neopren oder Nitril akzeptabel
	Stiefel	

ABSCHNITT 9 – PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE WIRKUNG

Aussehen	Klare rosa/rote Flüssigkeit	Siedepunkt	100EC
Geruch	Keine	Gefrierpunkt	Nicht festgelegt
Konzentrat pH	5,5-7,0	Dampfdruck	Nicht anwendbar
Spezifische Schwerkraft	1,0	Dampfdichte	Nicht anwendbar
Löslichkeit in Wasser	Vollständig	Verdunstungszahl	Nicht bestimmt

ABSCHNITT 10 – STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

Chemische Stabilität		**Stabil**	X		**Unstabil**	
Zu vermeidende Umstände	Keine					
Unverträglichkeiten	Nicht bekannt.					
Gefährliche Zerfallsprodukte	DURCH FEUER: Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Stickoxide					
Polymerisation		**Tritt nicht auf**	X		**Kann auftreten**	
Zu vermeidende Umstände	Nicht anwendbar					

ABSCHNITT 11 – TOXIKOLOGISCHE INFORMATION

Karzinogenität

	Dieses Produkt enthält ein bekanntes bzw. vermutetes Karzinogen
X	**Dieses Produkt enthält kein bekanntes oder voraussichtliches Karzinogen entsprechend den Kriterien des Jahreberichtes des nationalen toxikologischen Programms der U. S. über Karzinogene und OSHA 29 CFR 1910, Z (USA).**

Andere Auswirkungen

Akut	Nicht bestimmt
Chronisch	Nicht bestimmt

ABSCHNITT 12 – ÖKOLOGISCHE INFORMATION

Biologische Abbaubarkeit		**Wird als biologisch abbaubar betrachtet**			**Nicht biologisch abbaubar**	
BOD /COD-Wert	Nicht festgelegt					
Ökotoxizität	Wie für 100 %iges Benzotriazol gemeldet wird: Sonnenbarsch (96 Std. Tlm-Wert): 28 mg/l; Elritze (96 Std. Tlm-Wert): 28 mg/l; Forelle (96 Std. LC 50): 39 mg/l; Algen (96 Std. EC 50): 15.4 mg/l; Daphina magna (48 Std. LC 50): 141.6 mg/l					

ABSCHNITT 13 – ENTSORGUNGSHINWEISE

Abfallbeseitigungsmethode	Die Abfälle müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften der Länder und Gemeinden entsorgt werden.							
RCRA-Klassifikation RCRA = Verordnung zur Ressourcenschonung und Rückgewinnung von Rohstoffen)	Nicht gefährlich							
Recycling-Behälter		**Ja**	X		**CODE**	2 – HDPE		**Nein**

ABSCHNITT 14 - TRANSPORT-INFORMATIONEN

Klassifikation gemäß U. S.-Transport-Ministerium		**Gefahrgut**			**Kein Gefahrgut**	X
Beschreibung	Nicht anwendbar					

ABSCHNITT 15 - BEHÖRDLICHE INFORMATIONEN

BEHÖRDLICHER STATUS: BENZOTRIAZOL

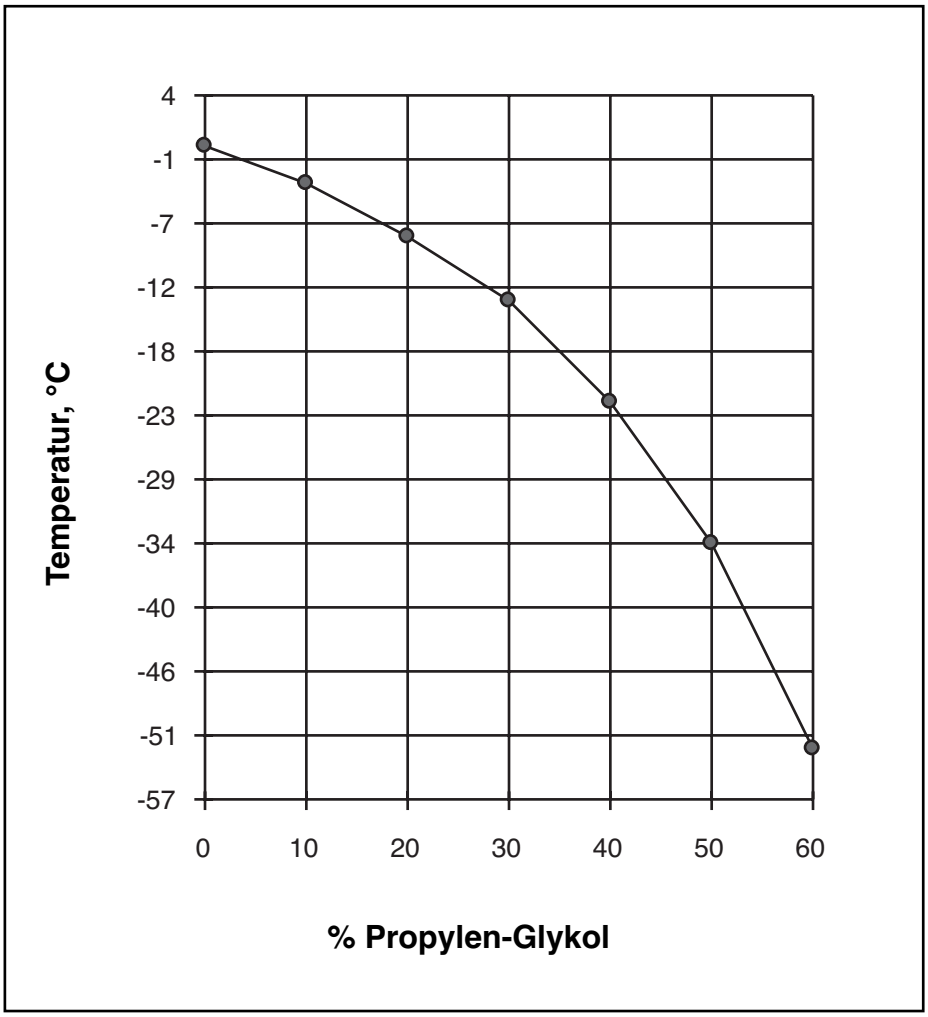
1.	Kennzeichnungsinformationen	Reizstoff
2.	R-Sätze	R 36/37/38, 22
3.	S-Sätze	S 24/25, 26
4.	EI NECS Nr.	Nicht aufgelistet
5.	EG-Anhang 1 Klassifikation	Null.
6.	Deutsche WGK	—

ABSCHNITT 16 - ANDERE INFORMATIONEN

Klassifikation gemäß der Nationalen Brandschutzbehörde in den USA

1	**Blau**	Gesundheitsschädlichkeit
0	**Rot**	Flammbarkeit
0	**Gelb**	Reaktivität
—	**Weiß**	Besondere Schädlichkeit

Die in diesen Seiten enthaltenen Informationen beziehen sich nur auf den spezifischen Stoff und stehen nicht im Zusammenhang mit irgendeinem Verfahren oder einer Nutzung mit anderen Stoffen. Diese Information basiert auf Daten, die als zuverlässig angesehen werden, und das Produkt ist dazu vorgesehen, in einer Weise genutzt zu werden, die üblich und angemessen vorhersehbar ist. Da die tatsächliche Nutzung und Behandlung sich außerhalb unserer Kontrolle befindet, kann keine Garantie, weder ausdrücklich noch impliziert, und keine Haftung durch Hypertherm in Verbindung mit der Nutzung dieser Information übernommen werden.



Gefrierpunkt der Propylen-Glykol-Lösung