

HyPerformance® Plasma HPR260®

Manuell-Gas

Betriebsanleitung

804941 – Revision 4

Hypertherm®

Registrieren Sie Ihre neue Hypertherm-Anlage

Registrieren Sie Ihr Produkt online unter **www.hypertherm.com/registration** zur einfacheren Unterstützung bei technischen und Garantieangelegenheiten. Sie können außerdem aktuelle Informationen über neue Hypertherm-Produkte und ein Werbegeschenk als Zeichen unserer Dankbarkeit erhalten.

Für Ihre Unterlagen

Seriennummer: _____

Kaufdatum: _____

Händler: _____

_____

_____

Anmerkungen zur Wartung:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

HyPerformance Plasma
HPR260 Manuell-Gas

Betriebsanleitung

Deutsch / German

Revision 4 – Februar

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

© 2008 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte vorbehalten

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife und CommandTHC 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
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

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

Hypertherm (S) Pte Ltd.
82 Genting Lane
Media Centre
Annexe Block #A01-01
Singapore 349567, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
65 6841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit A, 5th Floor, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

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 4973 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.
801 Samty Will Building
2-40 Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka
532-0003, Japan
81 6 6170 2020 Tel
81 6 6170 2015 Fax

HYPERTHERM BRASIL LTDA.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 2409 2636 Tel
55 11 2408 0462 Fax

Einleitung

Die von Hypertherm mit CE-Kennzeichnung versehenen Ausrüstungen wurden gemäß der Norm EN60974-10 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 EN60974-10 verlangten Beschränkungen 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 Schneidausrüstung wurde ausschließlich für den Einsatz in einer Industrieumgebung konstruiert.

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. Die mit dem Werkstück verbundenen Metallkomponenten erhöhen jedoch für den Bediener das Risiko, einen elektrischen Schlag zu erhalten, indem er diese Metallkomponenten und gleichzeitig die Elektrode (Düse für Laserköpfe) berührt. 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.

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

Die Hypertherm Inc. garantiert, dass ihre Produkte frei von Mängeln hinsichtlich Materialien und Verarbeitung sind, sofern Hypertherm (i) hinsichtlich der Stromquelle innerhalb eines Zeitraums von 2 (zwei) Jahren ab dem Datum der Lieferung an Sie, mit Ausnahme der Stromquellen der Marke Powermax, die einen Zeitraum von 3 (drei) Jahren ab dem Datum der Lieferung an Sie haben, von einem Fehler in Kenntnis gesetzt, und (ii) hinsichtlich des Brenners und der Leitungen innerhalb eines Zeitraums von 1 (einem) Jahr ab deren Datum der Lieferung an Sie, und hinsichtlich der Brennerheber-Baugruppen innerhalb eines Zeitraums von 1 (einem) Jahr ab dessen Datum der Lieferung an Sie, und hinsichtlich der Laserköpfe innerhalb eines Zeitraumes von 1 (einem) Jahr ab deren Datum der Lieferung an Sie über einen Mangel informiert wird. Diese Garantie gilt nicht für Stromquellen der Marke Powermax, die mit Phasenumformern eingesetzt worden sind. Außerdem garantiert Hypertherm nicht für Anlagen, die als Folge schlechter Stromqualität, sei sie von Phasenumformern oder dem Eingangsnetzstrom, beschädigt worden sind. Von der Garantie ausgeschlossen sind Produkte, die fehlerhaft installiert, modifiziert oder auf sonstige Weise beschädigt wurden. Sämtliche durch diese Garantie abgedeckten defekten Produkte werden von Firma Hypertherm nach ihrer 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.

Zertifizierungsprüfzeichen

Zertifizierte Produkte erkennt man an einem oder mehreren Zertifizierungsprüfzeichen von zugelassenen Prüflabors. Die Zertifizierungsprüfzeichen befinden sich auf dem Typenschild oder in dessen Nähe. Jedes Zertifizierungsprüfzeichen bedeutet, dass das Produkt und dessen sicherheitsrelevante Komponenten den maßgeblichen nationalen Sicherheitsstandards entsprechen, wie sie von diesem Prüflabor nachgeprüft wurden. Hypertherm bringt Zertifizierungsprüfzeichen erst dann an seinen Produkten an, wenn das Produkt mit sicherheitsrelevanten Komponenten von dem zugelassenen Prüflabor genehmigt wurde.

Hat das Produkt das Werk von Hypertherm verlassen, werden die Zertifizierungsprüfzeichen ungültig, sobald eines der folgenden Dinge geschieht:

- Das Produkt wird auf eine Weise so erheblich verändert, dass es eine Gefahr oder Nichtübereinstimmung erzeugt.
- Sicherheitsrelevante Komponenten werden durch ungenehmigte Ersatzteile ersetzt.
- Jeglicher ungenehmigte Zusammenbau oder jegliches Hinzufügen von Zubehör, das gefährliche Spannung einsetzt oder erzeugt.
- Jegliche Manipulation an einem Sicherheitsschaltkreis oder einer sonstigen Einrichtung, die als Teil der Zertifizierung in das Produkt konstruiert wurde.

Das CE-Zeichen stellt eine Konformitätserklärung des Herstellers nach den gültigen Europäischen Richtlinien und Normen dar. Nur die Versionen der Hypertherm-Produkte

mit CE-Zeichen auf dem Typenschild oder in dessen Nähe wurden auf Einhaltung der Europäischen Richtlinie für Niederspannung und der Europäischen EMV-Richtlinie geprüft. EMV-Filter, die erforderlich sind, um der Europäischen EMV-Richtlinie zu entsprechen, sind in den Stromquellenversionen mit CE-Zeichen eingebaut.

Unterschiede bei den nationalen Normen

Unterschiede bei den Normen umfassen, sind aber nicht beschränkt auf

- Spannungen
- Stecker- und Kabelauslegungen
- Spracherfordernisse
- Anforderungen an elektromagnetische Verträglichket,

Diese Unterschiede bei den nationalen Normen können es unmöglich oder unpraktisch machen, alle Zertifizierungstestzeichen auf der gleichen Version eines Produktes anzubringen. Zum Beispiel entsprechen die CSA-Versionen der Hypertherm-Produkte nicht mit den Vorschriften der Europäischen EMV, und sie haben keine CE-Kennzeichnung auf dem Typenschild.

In Ländern, in welchen eine CE-Kennzeichnung verlangt wird oder bei denen EMV-Richtlinien Pflicht sind, müssen die CE-Versionen der Hypertherm-Produkte mit der CE-Kennzeichnung auf dem Typenschild eingesetzt werden. Dazu gehören:

- Australien
- Neuseeland
- Länder der Europäischen Union
- Russland

Es ist wichtig, dass das Produkt und dessen Zertifizierungstestzeichen für den Installationsort des letztendlichen Einsatzes passend sind. Wenn Hypertherm-Produkte zwecks Export in ein Land versandt werden, muss das Produkt für den Ort des letztendlichen Einsatzes ordnungsgemäß konfiguriert und zertifiziert sein.

Anlagen auf höherer Ebene

Fügt ein Systemintegrator zusätzliche Ausrüstung, zum Beispiel Schneidtische, Motorantriebe, Bewegungssteuerungen oder Roboter, zu einer Hypertherm-Plasmaschneidanlage hinzu, dann kann diese kombinierte Anlage als Anlage auf höherer Ebene angesehen werden. Eine Anlage auf höherer Ebene mit gefährlichen beweglichen Teilen kann eine industrielle Maschinerie oder Roboterausrüstung bilden, in diesem Falle kann es sein, dass der Originalausstatter oder Endkunde zusätzliche Richtlinien und Normen , zu denen, die für Plasmaschneidanlagen , wie sie von Hypertherm hergestellt werden, gelten, einhalten muss.

Es liegt in der Verantwortung des Endkunden und des Originalausstatters, eine Risikoanalyse für die Anlagen auf höherer Ebene durchzuführen, um einen Schutz vor gefährlichen beweglichen Teilen zu gewähren. Sofern die Anlage auf höherer Ebene nicht zertifiziert ist, wenn der Originalausstatter Hypertherm-Produkte integriert, kann die Installation auch einer Genehmigung durch örtliche Behörden unterliegen. Sollten Sie hinsichtlich der Einhaltung unsicher sein, suchen Sie Rat bei Ihrem Rechtsbeistand und den Spezialisten der örtlichen Behörde.

Externe Verbindungskabel zwischen den Komponententeilen von Anlagen auf höherer Ebene müssen für Verunreinigungen und Bewegung, wie sie für den letztendlichen Einsatz am Installationsort verlangt wird, geeignet sein. Sind die externen Verbindungskabel einer Verunreinigung durch Öl, Staub oder Wasser ausgesetzt, kann es sein, dass Nennwerte für den Einsatz unter erschwerten Bedingungen erforderlich sind. Es liegt in der Verantwortung des Endkunden oder des Originalausstatters, sicherzustellen, dass die Kabel für den Einsatz geeignet sind. Da es Unterschiede bei den Nennwerten und Kosten gibt, die von den örtlichen Richtlinien für Anlagen der höheren Ebene verlangt werden, ist es erforderlich zu überprüfen, ob jegliche externen Verbindungskabel für den letztendlichen Einsatz am Installationsort geeignet sind.

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.

Haftungsbeschränkung

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.

Haftungsobergrenze

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 Vertragsbruch, Delikt, Erfolgshaftung, Garantie-Verletzungen, 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 die Firma Hypertherm,, sollte es in Zusammenhang mit ihren Produkten zu Klagen kommen, so wenig wie möglich belastet wird.

Nationale und regionale 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.

Ordnungsgemäße Entsorgung von Hypertherm-Produkten

Wie alle elektronischen Produkte, können Hypertherm-Plasmaschneidanlagen Materialien oder Komponenten, z. B. Leiterplatten, enthalten, die nicht in den gewöhnlichen Abfall geworfen werden können. Es liegt in Ihrer Verantwortung, jegliche Produkte oder Bauelemente von Hypertherm in umweltgerechter Weise entsprechend den nationalen und regionalen Vorschriften zu entsorgen.

- In den USA sind alle Bundes-, Landes- und regionalen Gesetze zu prüfen.
- In der Europäischen Gemeinschaft sind die EU-Richtlinien, die nationalen und regionalen Gesetze zu prüfen. Bitte besuchen Sie www.hypertherm.com/weee, um weitere Informationen zu erhalten.
- In anderen Ländern sind die nationalen und regionalen Gesetze zu prüfen.

Elektromagnetische Kompatibilität i
Garantie iii

Abschnitt 1 SICHERHEIT
Sicherheitsrelevante Informationen 1-2
Sicherheitsvorschriften einhalten 1-2
Plasmaschneiden kann Brände und Explosionen verursachen 1-2
Elektrische Schläge sind lebensgefährlich 1-3
Statische elektrizität kann platinen Beschädigen 1-3
Giftige Dämpfe können zu Verletzungen oder tod führen 1-4
Ein Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen 1-5
Lichtbogenstrahlen können Augen und Haut verbrennen 1-5
Sichere Erdung 1-6
Sicherheit beim Umgang mit Gasdruckausrüstungen 1-6
Beschädigte Gasflaschen können explodieren 1-6
Lärm kann zu Gehörschäden führen 1-7
Störung von Herzschrittmachern und Hörgeräten 1-7
Der Plasmalichtbogen kann gefrorene Rohre beschädigen 1-7
Symbole und Markierungen 1-8
Warnschilder 1-9
Information zum Absaugen von Trockenstaub 1-11

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
Drehmomentvorgaben 3-3
Installationserfordernisse 3-4
Anlagenkomponenten 3-5

Kabel und Schläuche 3-5
Zufuhrgasschläuche 3-5
Vom Kunden beigestelltes Netzkabel 3-5
Empfohlene Erdungs- und Abschirmungsverfahren 3-6
Einleitung 3-6
Abschirmungsarten 3-6
Vorzunehmende Schritte 3-7
Erdungsschaltplan 3-10
Aufstellung der Stromquelle 3-11
Installieren der Zündkonsole 3-12
Aufstellen der Gaskonsole 3-14
Abschaltventil installieren 3-15
Kabel zwischen Stromquelle und Zündkonsole 3-16
Pilotlichtbogenkabel 3-16
Negativkabel 3-16
Zündkonsolen-Netzkabel 3-18
Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche 3-19
Kabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole 3-20
Steuerkabel 3-20
Netzkabel 3-20
Anschlüsse zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-22
Kabel- und Gasschlauch-Baugruppe 3-22
Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-22
Abschaltventil-Baugruppen-Kabel 3-22
Schnittstellenkabel zwischen Stromquelle und CNC 3-24
Optionales Mehrfachanlagen-CNC-Schnittstellenkabel 3-24
Anmerkungen zur Kabelführungsliste des CNC-Schnittstellenkabels 3-25
Beispiele für Ausgangsschaltkreise 3-26
Beispiele für Eingangsschaltkreise 3-27
Fernbedienungs-Ein-/Aus-Schalter 3-28
Brennerschlauchpaket 3-29
Werkstückkabel 3-30
Brenneranschlüsse 3-31
Anschluss des Brenners an das Brennerschlauchpaket 3-31
Anschluss des Brenners an die Schnellkupplung 3-34
Brennermontage und Ausrichtung 3-35
Montage des Brenners 3-35
Brennerausrichtung 3-35
Erfordernisse für die Brennerhöhenverstellung 3-35
Stromerfordernisse 3-36
Allgemeines 3-36
Netz-Trennschalter 3-36
Netzkabel 3-36
Netzverbindung 3-37
Anforderungen an das Brennerkühlmittel 3-38
Vorgemischtes Kühlmittel für normale Betriebstemperaturen 3-38

Spezial-Kühlmittelmischung für niedrige Betriebstemperaturen (unter -12 °C) 3-39
Spezial-Kühlmittelmischung für hohe Betriebstemperaturen (über 38 °C) 3-40
Anforderungen an die Wasserreinheit 3-40
Stromquelle mit Kühlmittel befüllen 3-41
Gaserfordernisse 3-42
Einstellung der Zufuhrregler 3-42
Gasdruckregler 3-43
Zufuhrgasinstallation 3-44
Zufuhrgase anschließen 3-44
Zufuhrgasschläuche 3-45

Abschnitt 4 BEDIENUNG 4-1
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-2
Brennerüberprüfung 4-2
Regler und Anzeigen 4-3
Allgemein 4-3
Hauptschalter 4-3
Stromanzeigen 4-3
Manueller Gaskonsolen-Betrieb 4-4
Auswahl der Verschleißteile 4-5
Unlegierter Stahl 4-5
Legierter Stahl 4-6
Aluminium 4-6
Einbau von Verschleißteilen 4-7
Tabellen für das Schneiden 4-8
Fasenschneiden 4-8
Markierung 4-8
Verschleißteile zum spiegelbildlichen Schneiden 4-8
Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation 4-9
Verschleißteilwechsel 4-33
Ausbau von Verschleißteilen 4-33
Prüfung von Verschleißteilen 4-34
Brennerüberprüfung 4-35
Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden 4-36
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs 4-37
Störungen beim Schneiden 4-38
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-39
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-39
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-39
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-39
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-40
Zusätzliche Verbesserungen 4-41

Abschnitt 5 WARTUNG 5-1
Einführung 5-3
Routinemäßige Wartung 5-3
Anlagenbeschreibung 5-4

Steuer- und Signalkabel 5-4
Betriebsabfolge 5-5
Spüldurchgang der Gasanlage 5-6
Verwendung des Gasanlagenventils 5-6
PCB-Blockschaltbild 5-9
Fehlercodes 5-10
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 1 von 10 5-11
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 2 von 10 5-12
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 3 von 10 5-13
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 4 von 10 5-14
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 5 von 10 5-15
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 6 von 10 5-16
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 7 von 10 5-17
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 8 von 10 5-18
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 9 von 10 5-19
Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 10 von 10 5-20
Stromquellen-Zustände 5-21
Plasmaanlagenbetrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-22
CNC-Betrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-23
Prüfungen vor der Fehlersuche 5-24
Strommessung 5-25
Wartung des Kühlsystems der Stromquelle 5-26
Entleerung des Kühlsystems 5-26
Filter des Kühlsystems 5-27
Austausch des Filters 5-27
Schaubild zur Kühlmitteldurchfluss-Fehlerbeseitigung 5-28
Kühlmitteldurchflusstests 5-29
Vor dem Testen 5-29
Einsatz des Hypertherm-Durchflussmessers 5-29
Manueller Pumpenbetrieb 5-30
Test 1 – Rücklaufleitung 5-31
Test 2 – Zufuhrleitung an der Zündkonsole 5-31
Test 3 – Wechsel des Brenners 5-32
Test 4 – Zufuhrleitung zur Brenneranschlussdose 5-32
Test 5 – Rücklaufleitung von der Brenneranschlussdose 5-32
Test 6 – Eimertest an der Pumpe 5-33
Test 7 – Umgehung des Absperrventils 5-33
Fehlerbeseitigung an Pumpe und Motor 5-34
Überprüfung des Durchflussschalters 5-35
Gasundichtigkeitstests 5-36
Stromquellen-Steuerbaukarte PCB3 5-37
Stromquellen-Stromverteiler-Baukarte PCB2 5-38
Start-Schaltkreis-PCB1 5-39
Betrieb 5-39
Startschaltkreis-Funktionsschema 5-39
Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis 5-39
Pilotlichtbogenstromstärken 5-41

Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2 5-42
Gaskonsolen-Stromverteiler-Baukarte PCB1 5-43
Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte PCB3 5-44
Chopper-Tests 5-45
Phasenverlust-Erkennungstest 5-47
Brennerleitungstest 5-48
Vorbeugende Wartung 5-49

Abschnitt 6 ERSATZTEILELISTE 6-1
Stromquelle 6-2
Zündkonsole 6-7
Gaskonsole – 1 von 2 6-8
Gaskonsole – 2 von 2 6-9
Abschalt-Ventil 6-9
HyPerformance-Brenner 6-10
Kompletter Brenner 6-10
Brenner-Schlauchpakete 6-10
Verschleißteilsatz – 228027 6-11
Verschleißteile für spiegelbildliches Schneiden 6-12
Empfohlene Verschleißteile 6-13

Abschnitt 7 SCHALTPLÄNE 7-1
Einführung 7-1
Schaltplansymbole 7-5

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

Anhang B SOFTWARE-FUNKTIONSBESCHREIBUNG b-1

Anhang C FASENSCHNEIDEN c-1
Fasenbrenner-Abmessungen c-2

Definitionen beim Fasenschneiden....c-3
Tabellen für das Schneiden....c-4
Brenneranschlüsse....c-10
Brennerschlauchpaket an die Schnellkupplungsbaugruppe anschließen....c-10
Ersatzteilliste....c-12
Verschleißteile....c-12
Wahl der Verschleißteile....c-13

Abschnitt 1

SICHERHEIT

Inhalt:

Sicherheitsrelevante Informationen 1-2
Sicherheitsvorschriften einhalten 1-2
Plasmaschneiden kann Brände und Explosionen verursachen 1-2
Elektrische Schläge sind lebensgefährlich 1-3
Statische elektrizität kann platinen Beschädigen 1-3
Giftige Dämpfe können zu Verletzungen oder tod führen 1-4
Ein Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen 1-5
Lichtbogenstrahlen können Augen und Haut verbrennen 1-5
Sichere Erdung 1-6
Sicherheit beim Umgang mit Gasdruckausrüstungen 1-6
Beschädigte Gasflaschen können explodieren 1-6
Lärm kann zu Gehörschäden führen 1-7
Störung von Herzschrittmachern und Hörgeräten 1-7
Der Plasmalichtbogen kann gefrorene Rohre beschädigen 1-7
Symbole und Markierungen 1-8
Warnschilder 1-9
Information zum Absaugen von Trockenstaub 1-11



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

Hypertherm verwendet die Sicherheits-Signalwörter und Symbole des American National Standards Institute (Amerikanische Normungsorganisation). 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.
- Die Sicherheitsmeldung GEFAHR steht vor entsprechenden Anweisungen im Handbuch, die zu ernsten Verletzungen oder Tod führen, wenn sie nicht korrekt befolgt werden.
- Der Sicherheitshinweis WARNUNG ist den entsprechenden Anweisungen in diesem Handbuch vorangestellt, die bei Nichteinhaltung zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.
- Die Sicherheitsmeldung VORSICHT steht vor entsprechenden Anweisungen im Handbuch, die zu kleineren Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung führen können, wenn sie nicht korrekt befolgt werden.



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.



STATISCHE ELEKTRIZITÄT KANN PLATINEN BESCHÄDIGEN

Beim Umgang mit Leiterplatten sind angemessene Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

- Leiterplatten in antistatischen Behältern aufbewahren.
- Beim Umgang mit Leiterplatten sind geerdete Gelenkbänder zu tragen.



GIFTIGE DÄMPFE KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN

Der Plasmalichtbogen selbst ist die beim Schneiden eingesetzte Wärmequelle. Entsprechend kann das Material, das geschnitten wird, eine Quelle giftiger Dämpfe oder Gase darstellen, die Sauerstoff verringern, auch wenn der Plasmalichtbogen nicht als Quelle giftiger Dämpfe ermittelt wurde.

Die erzeugten Dämpfe variieren abhängig von dem Metall, das geschnitten wird. Zu den Metallen, die giftige Dämpfe freisetzen können, auf die dies aber ist nicht beschränkt ist, gehören legierter Stahl, unlegierter Stahl, Zink (verzinkt) und Kupfer.

In manchen Fällen kann das Metall mit einer Substanz beschichtet sein, die giftige Dämpfe freisetzen könnte. Zu den giftigen Beschichtungen gehören Blei (in manchen Farben), Kadmium (in manchen Farben und Füllstoffen) und Beryllium, es ist jedoch nicht auf diese beschränkt.

Die beim Plasmaschneiden erzeugten Gase variieren je nach dem zu schneidenden Material und dem Schneidverfahren, dies kann jedoch Ozon, Stickoxide, sechswertiges Chrom, Wasserstoff und sonstige Substanzen umfassen, wenn diese im geschnittenen Material enthalten sind oder von diesem freigesetzt werden.

Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um bei jeglichen Betriebsabläufen eine Belastung durch diese Dämpfe zu minimieren. Abhängig von der chemischen Zusammensetzung und der Konzentration der Dämpfe (sowie anderen Faktoren, z. B. Be- und Entlüftung) kann ein Risiko für körperliche Erkrankungen, z. B. Geburtsfehler oder Krebs, bestehen.

Es ist die Verantwortung des Ausrüstungs- und Betriebseigentümers, die Luftqualität des Bereichs, in dem die Ausrüstung eingesetzt wird, zu überprüfen und sicherzustellen, dass die Luftqualität am Arbeitsplatz den regionalen und nationalen Normen und Vorschriften entspricht.

Das Niveau der Luftqualität an jedem betroffenen Arbeitsplatz ist abhängig von betriebsspezifischen Variablen, z. B.:

- Tischkonstruktion (nass, trocken, Unterwasser).
- Materialzusammensetzung, Oberflächenbeschaffenheit und Zusammensetzung der Beschichtungen.
- Menge des zu entfernenden Materials.
- Dauer des Schneidens bzw. Fugenhobelns.
- Größe, Luftvolumen, Be- und Entlüftung und Filtrierung des Arbeitsbereiches.
- Personenschutzausrüstung.
- Anzahl der sich in Betrieb befindlichen Schweiß- und Schneidanlagen.
- Sonstige Betriebsabläufe, die Dämpfe erzeugen können.

Muss der Arbeitsplatz nationalen oder regionalen Vorschriften entsprechen, kann nur durch im Betrieb vorgenommene Überwachung und Prüfung ermittelt werden, ob der Betrieb oberhalb oder unterhalb des zulässigen Niveaus liegt.

Zur Verringerung des Risikos der Belastung durch Dämpfe:

- Vor dem Schneiden alle Beschichtungen und Lösemittel vom Metall entfernen.
- Vor Ort eine Entlüftung vornehmen, um Dämpfe aus der Luft zu entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen. Beim Schneiden von Metall, das mit giftigen Elementen beschichtet ist, das solche enthält oder bei dem der Verdacht besteht, dass es giftige Elemente enthält, Atemschutzmaske mit Luftzufuhr tragen.
- Es ist sicherzustellen, dass diejenigen, die Schweiß- oder Schneidausrüstungen bedienen und Atemschutzvorrichtungen mit Luftzufuhr einsetzen, für den ordnungsgemäßen Einsatz solcher Ausrüstungen qualifiziert und ausgebildet sind.
- Niemals Behälter schneiden, in deren Innerem sich möglicherweise giftige Materialien befinden. Die Behälter sind vorher ordnungsgemäß zu entleeren und zu reinigen.
- Die Luftqualität erforderlichenfalls überwachen und überprüfen.
- Den örtlichen Experten für die Umsetzung eines Lageplanes zur Gewährleistung einer sicheren Luftqualität zu Rate ziehen.



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.

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 ultraviolettem 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.

Lichtbogenstrom (Amperezahlen)	Mindest-Schutzschild-Tönungsnummer (ANSI Z49.1:2005)	Empfohlene Tönungsnummer für Tragekomfort (ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	Europa EN168:2002
Weniger als 40 A	5	5	8	9
41 bis 60 A	6	6	8	9
61 bis 80 A	8	8	8	9
81 bis 125 A	8	9	8	9
126 bis 150 A	8	9	8	10
151 bis 175 A	8	9	8	11
176 bis 250 A	8	9	8	12
251 bis 300 A	8	9	8	13
301 bis 400 A	9	12	9	13
401 bis 800 A	10	14	10	



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.

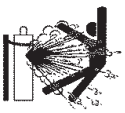
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

Netzeingang

- Sicherstellen, daß das Schutzleiter des Netzkabels an den Schutzleiter im Verteilerkasten bzw. im Stecker 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.

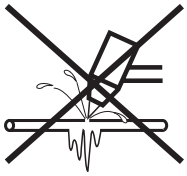
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen 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.

SYMBOLE UND MARKIERUNGEN

Ihr Hypertherm-Produkt kann eine oder mehrere der folgenden Markierungen auf oder in der Nähe des Typenschilds haben. Aufgrund von Unterschieden und Widersprüchen bei den nationalen Richtlinien werden nicht alle Zeichen auf allen Versionen eines Produktes angebracht.

S-Zeichen Symbol

Das S-Zeichen Symbol zeigt an, dass die Stromquelle und der Brenner für Einsätze geeignet sind, die in Umgebungen mit erhöhter Gefahr für elektrischen Schock gemäß IEC 60974-1 durchgeführt werden.

CSA-Zeichen

Hypertherm-Produkte mit einem CSA-Zeichen erfüllen die Richtlinien der USA und Kanada zur Produktsicherheit. Die Produkte werden von CSA-International beurteilt, getestet und zertifiziert. Alternativ können die Produkte das Zeichen eines der anderen national anerkannten Testlaboratorien (NRTL) haben, das sowohl in den USA als auch Kanada amtlich zugelassen ist, zum Beispiel Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) oder TÜV.

CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung stellt die Konformitätserklärung des Herstellers zu gültigen Europäischen Richtlinien und Normen dar. Nur diese Versionen der Hypertherm-Produkte mit einer CE-Kennzeichnung auf oder in der Nähe des Typenschilds wurden auf Konformität mit der Europäischen Niederspannungs-Richtlinie und der Europäischen Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) getestet. EMV-Filter, die erforderlich sind, um die Europäische EMV-Richtlinie einzuhalten, sind in den Versionen der Produkte mit einer CE-Kennzeichnung eingebaut.

GOST-R Zeichen

CE-Versionen der Hypertherm-Produkte, die ein GOST-R Zeichen für Konformität haben, halten die Produktsicherheits. und die EMV-Anforderungen für den Export in die Russische Föderation ein.

c-Tick Zeichen

CE-Versionen der Hypertherm-Produkte mit einem c-Tick Zeichen beachten die EMV-Richtlinien, die für den Verkauf in Australien und Neuseeland verlangt werden.

CCC Zeichen

Das China Compulsory Certification (CCC) Zeichen [Chinesische Pflichtzertifizierung] zeigt an, dass das Produkt getestet und festgestellt wurde dass es den Produktsicherheitsrichtlinien, die für den Verkauf in China verlangt werden, entspricht.

WARNSCHILD

Dieses Warnschild ist an der Stromquelle angebracht. Es ist sehr wichtig, daß der Bediener und Wartungsmechaniker die Bedeutung der beschriebenen Warnsymbole kennt.



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 unsachgemäß verwendeten Brenner – oder blanker Verkabelung ist lebensgefärlich. 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.

Information zum Absaugen von Trockenstaub

An manchen Einsatzorten kann Trockenstaub eine potenzielle Explosionsgefahr darstellen.

Die Fassung der U. S. National Fire Protection Association (Nationaler Verband für Brandschutz der USA) von 2007 für den NFPA Standard 68 „Explosionsschutz durch Absaugung gegen Verpuffung“ legt die Erfordernisse für die Konstruktion, den Standort, die Installation, die Wartung und den Einsatz von Einrichtungen und Anlagen zum Absaugen brennbarer Gase und Drücke nach einem Verpuffungsereignis fest. Lassen Sie sich vom Hersteller oder Installateur einer Trockenstaub-Absauganlage wegen der geltenden Erfordernisse beraten, bevor Sie eine neue Trockenstaub-Absauganlage installieren oder wesentliche Veränderungen am Prozess oder bei den eingesetzten Materialien mit einer vorhandenen Trockenstaub-Absauganlage vornehmen.

Befragen Sie Ihre örtlich zuständige Behörde, um zu ermitteln, ob eine Ausgabe der NFPA 68 durch Hinweis darauf in Ihre regionalen Bauvorschriften übernommen wurde.

Sehen Sie in der NFPA 68 die Definitionen und Erklärungen der regelnden Begriffe nach, wie zum Beispiel „Verpuffung, durch Hinweis darauf übernommen, Kst-Wert, Verpuffungsindex“ und weitere Begriffe.

Anmerkung 1 – Die Hypertherm-Interpretation dieser neuen Erfordernisse ist die, soweit nicht eine standortspezifische Bewertung ausgeführt wurde, dass der gesamte erzeugte Staub nicht entflammbar ist, dass die Fassung der NFPA 68 von 2007 den Einsatz von Explosionsabsaugungen verlangt, die für den Kst-Wert des ungünstigsten Falles (siehe Anhang F), der von Staub erzeugt werden kann, konstruiert sind, so dass die Dimensionierung und der Typ der Explosionsabsaugung konzipiert werden kann. NFPA 68 führt für das Plasmaschneiden oder andere thermische Schneidprozesse nicht speziell auf, dass Verpuffungsabsauganlagen erforderlich sind, aber sie wendet diese neuen Erfordernisse auf alle Trockenstaub-Absauganlagen an.

Anmerkung 2 – Die Benutzer von Hypertherm-Handbüchern sollten alle geltenden Gesetze und Vorschriften von Bund, Land und Gemeinde zu Rate ziehen und einhalten. Durch die Publikation jeglicher Hypertherm-Handbücher will Hypertherm nicht zu Handlungen zu drängen, die nicht in Übereinstimmung mit allen geltenden Vorschriften und Normen sind, und dieses Handbuch darf niemals so auslegt werden, als wäre das der Fall.

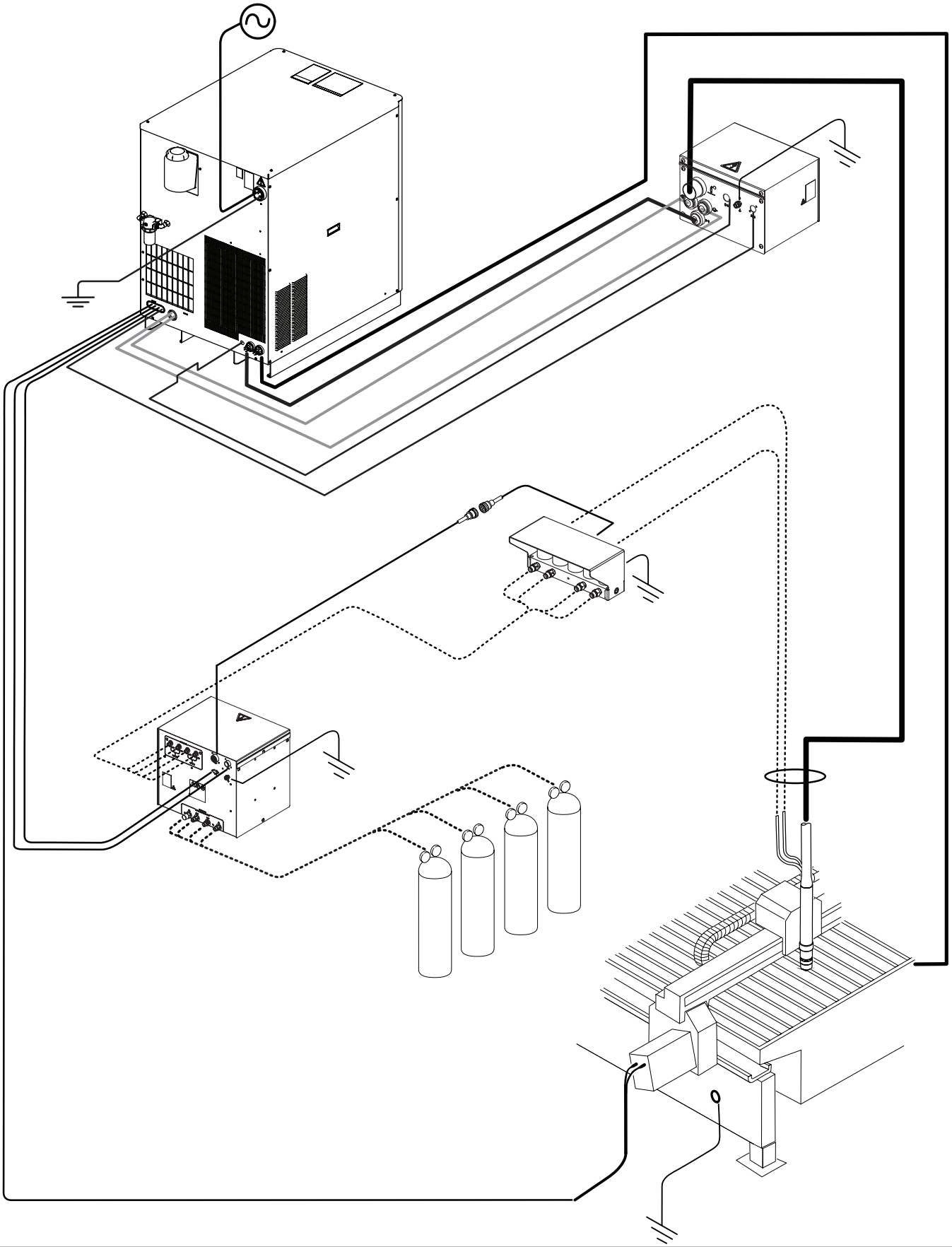
Abschnitt 2

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 Stärken von Kohlenstoffstahl, rostfreiem Stahl und Aluminium schneiden können.

Stromquelle

Die Stromquelle hat eine Dauerstromversorgung mit 260 A 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

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

Brenner

Beim HyDefinition-Schneiden kann der Brenner 32 mm praktisch ohne Bartbildung schneiden. Die Produktions-Lochstechkapazität beträgt 32 mm bei Kohlenstoffstahl und rostfreiem Stahl sowie 25 mm bei Aluminium. Die maximale Schneidleistung (Kantenstart) beträgt 64 mm bei Kohlenstoffstahl und rostfreiem Stahl sowie 50 mm bei Aluminium.

Spezifikationen

Gaserfordernisse für die Anlage

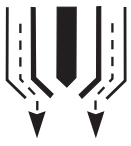
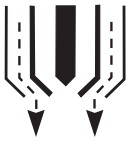
Anforderungen hinsichtlich Gasqualität und Gasdruck				
	Qualität	**Grad****	**Druck + 10 %**	**Durchflussmenge**
Sauerstoff O_2*	99,5 % rein Sauber, trocken, ölfrei	G	827 kPa / 8,3 Bar	4250 l/h
Stickstoff N_2*	99,99 % rein Sauber, trocken, ölfrei	E	827 kPa / 8,3 Bar	9910 l/h
Luft*	***Sauber, trocken und ölfrei gemäß ISO 8573-1 Klasse 1.2.2	K	827 kPa / 8,3 Bar	9910 l/h
Argon/ Wasserstoff H35	99,995 % rein (H35 = 65 % Argon, 35 % Wasserstoff)	Ar = A H_2 = A	827 kPa / 8,3 Bar	4250 l/h
Stickstoff/ Wasserstoff F5	99,98 % rein (F5 = 95 % Stickstoff, 5 % Wasserstoff)	N_2 = E H_2 = A	827 kPa / 8,3 Bar	4250 l/h

* Sauerstoff, Stickstoff und Luft sind für alle Anlagen erforderlich. Stickstoff wird als Spülgas verwendet.

** Diese Information kann im *Handbuch für Druckgase,* 3. Ausgabe, Verband für Druckgase, Van Nostrand Reinhold, gefunden werden.

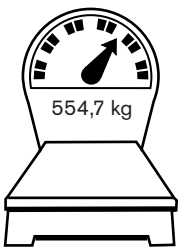
*** Folgendes sind die Anforderungen nach ISO-Norm 8573-1 Klasse 1.2.2:

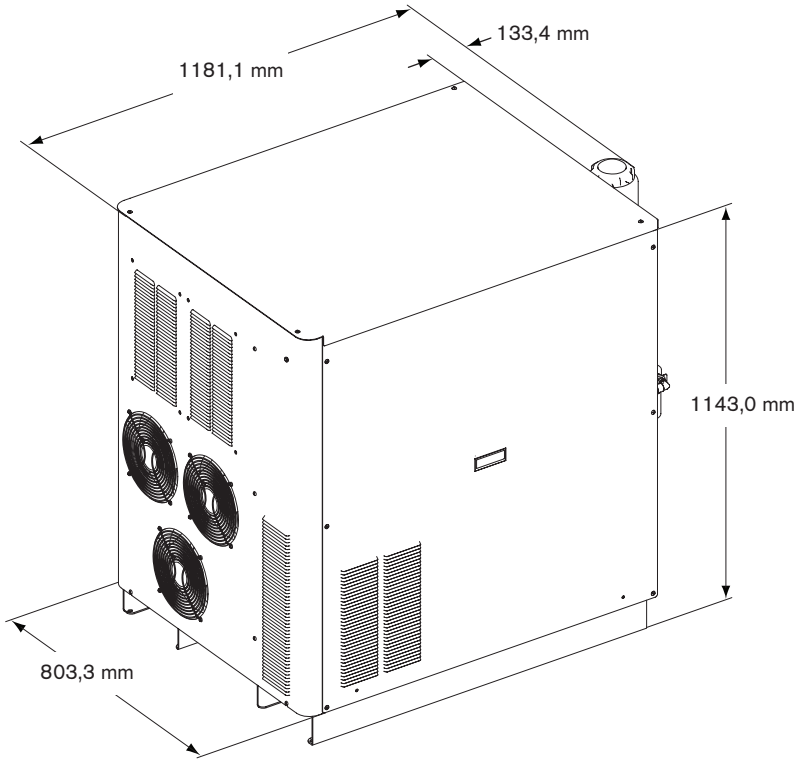
- Partikel – Nicht mehr als 100 Partikeln pro Kubikmeter Luft von einer Größe von 0,1 bis 0,5 Mikron als Höchstmaß und 1 Partikel pro Kubikmeter Luft von einer Größe von 0,5 – 5,0 Mikron als Höchstmaß.
- Wasser – Es darf nicht mehr Feuchtigkeit in der Luft sein, als in Luft bei -40 °C.
- Öl – Die Ölkonzentration darf nicht mehr als 0,1 mg pro Kubikmeter Luft betragen.

	Unlegierter Stahl		**Legierter Stahl**		**Aluminium**	
						
Gasarten	Plasma	Sekundär	Plasma	Sekundär	Plasma	Sekundär
30 bis 50 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 und Luft
200 A Schneiden	O_2	Luft	N_2 und H35	N_2	N_2 und H35	N_2
260 A Schneiden	O_2	Luft	N_2 und H35	N_2 und Luft	N_2 und H35	N_2 und Luft

Stromquelle

Allgemeines						
Maximale Leerlaufspannung (U_0)	311 V Gleichstrom					
Maximaler Ausgangsstrom (I_2)	260 A					
Ausgangsspannung (U_2)	50 – 175 V Gleichstrom					
Einschaltdauer (X)	100 % bei 45,5 kW, 40 °C					
Umgebungstemperaturen/Einschaltdauer	Die Stromquellen arbeiten zwischen -10 °C und +40 °C					
Stromfaktor (cosφ)	0,98 bei 260 A DC-Ausgangsstrom					
Kühlung	Gebläseluft (Klasse F)					
Isolierung	Klasse H					
Teilenummer	**Netzspannung (U_1)**	**Phasen**	**Frequenz (Hz)**	**Stromstärke (I_1)**	**Vorschriftsmäßige Genehmigung**	**Strom kW (+/- 10%) (U_1 x I_1 x 1,73)**
078187	200/208	3	50/60	149/144	CSA	51,6
078202	220	3	50/60	136	CSA	51,6
078188	240	3	60	124	CSA	51,6
078192	380	3	50/60	79	CCC	51,6
078186	400	3	50/60	75	CE/GOST-R	51,6
078189	440	3	50/60	68	CSA	51,6
078190	480	3	60	62	CSA	51,6
078191	600	3	60	50	CSA	51,6



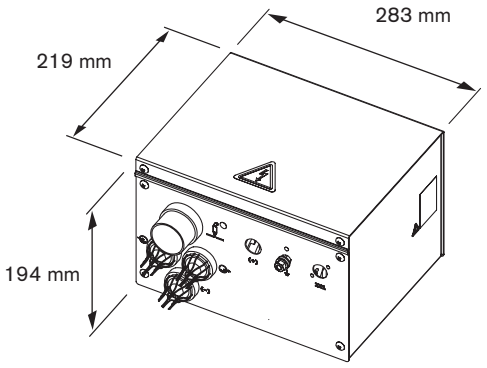


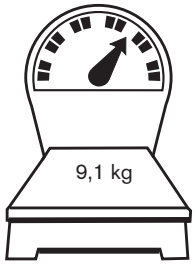
Zündkonsolen – 078172

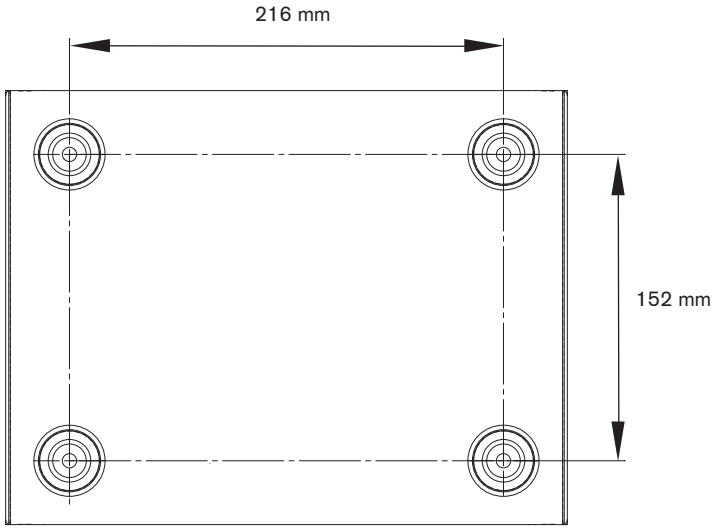
- Die Zündkonsole kann vor Ort auf der Stromquelle („lokale Hochfrequenz" oder LHF) oder entfernt auf der Brücke des Schneidtisches (entfernte Hochfrequenz oder RHF) montiert werden. Siehe Abschnitt *Installation* hinsichtlich der Details.

- Die maximale Kabellänge von der Zündkonsole zur Brennerhöhenverstellungsstation beträgt 20 m. Zu Wartungszwecken ist Raum zum Abnehmen der Konsolenabdeckung einzuplanen.

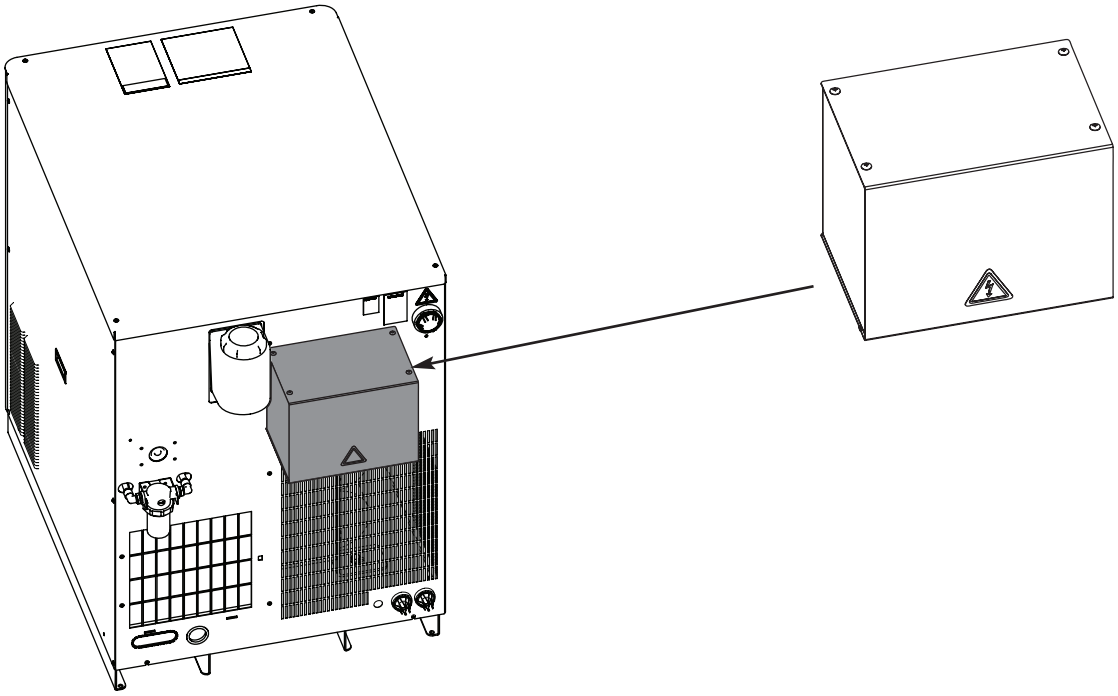
- Die Zündkonsole kann horizontal oder vertikal montiert werden.



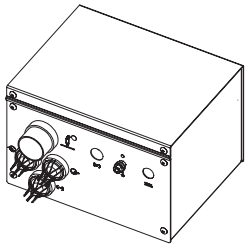




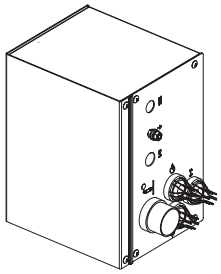
Lokale Hochfrequenz-Montage (lokal)



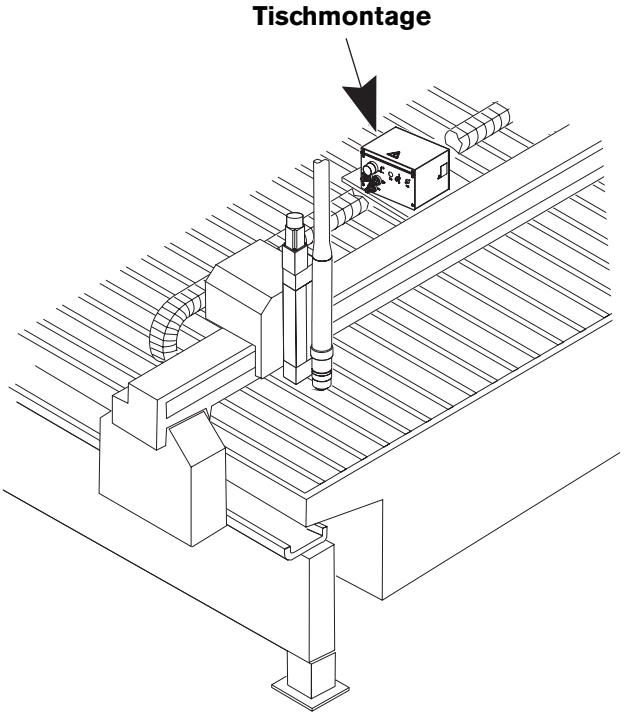
Entfernte Hochfrequenz-Montage (Fernsteuerung)



Horizontalmontage

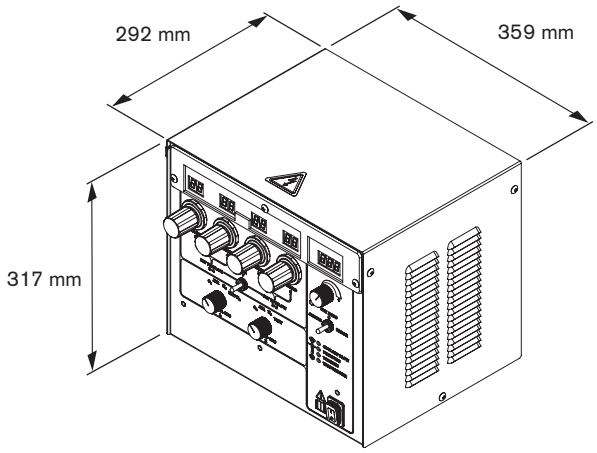


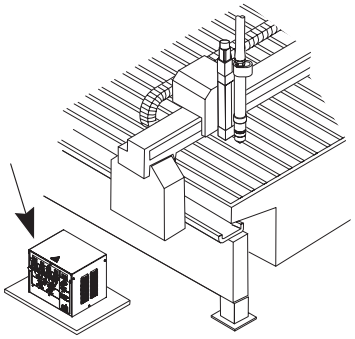
Vertikalmontage



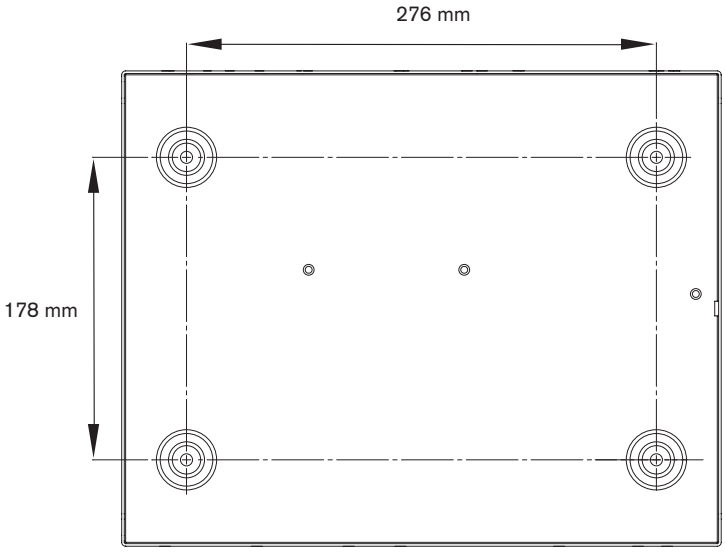
Gaskonsole – 078170

- 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 Wartungszwecken ist Platz zum Abnehmen der Konsolenabdeckung einzuplanen.



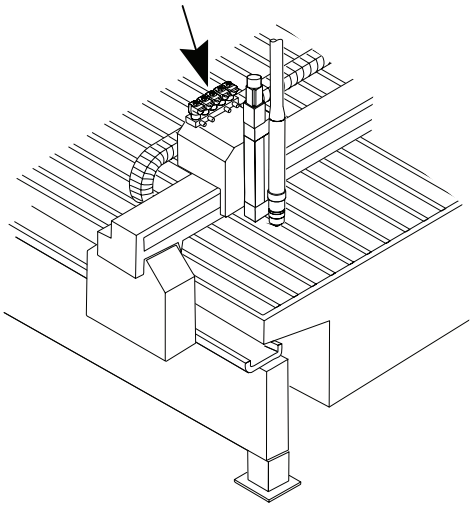


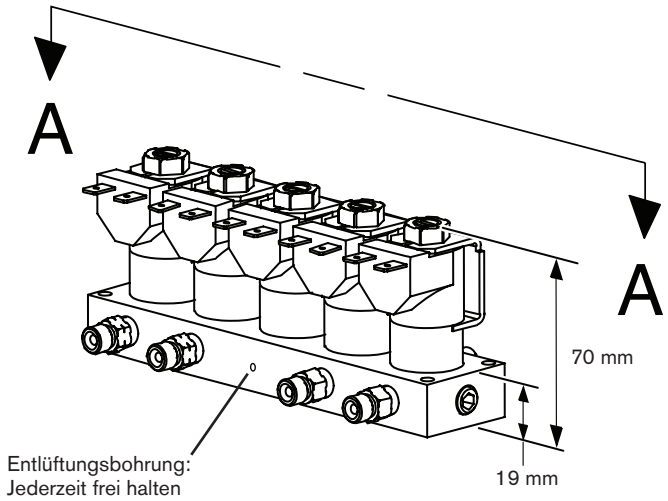


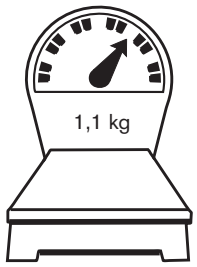


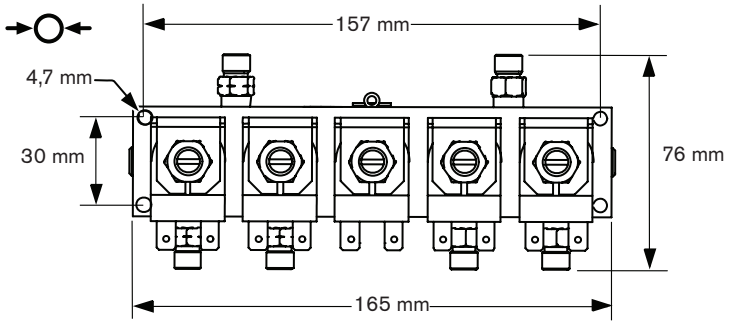
Abschalt-Ventil – 129816

- 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.
- Die Lüftungsbohrung an der Wählkonsole muss immer frei gehalten werden.





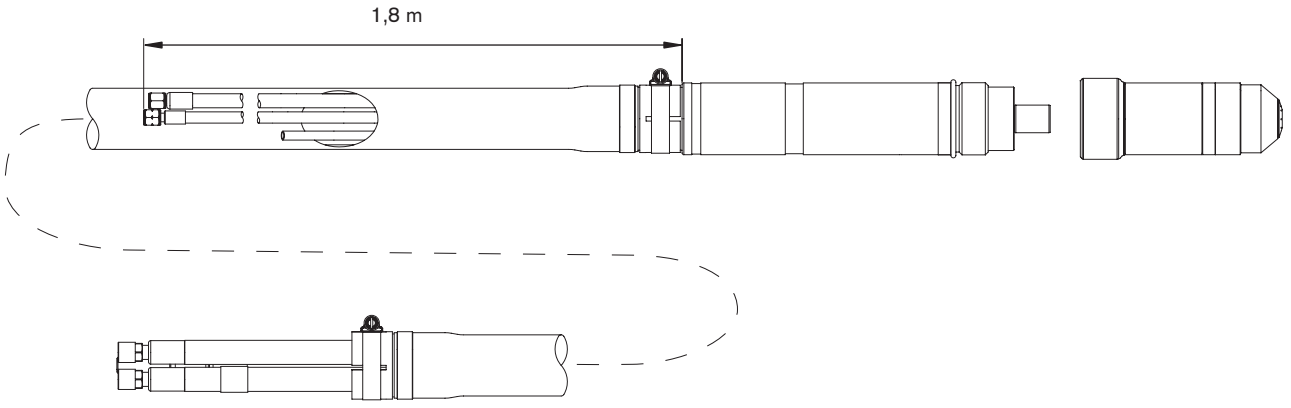


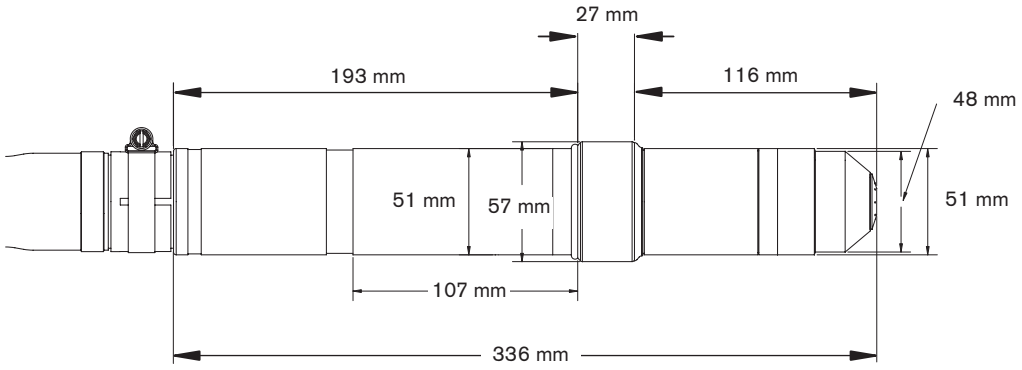


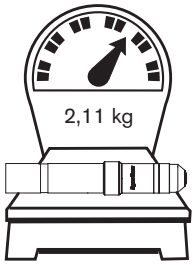
A - A

Brenner – 128818

- Der Außendurchmesser der Brennermontagemuffe beträgt 50,8 mm.
- Der maximale Biegeradius für das Brennerschlauchpaket beträgt 152,4 mm.







Abschnitt 3

INBETRIEBNAHME

Inhalt:

Nach Erhalt 3-3
Reklamationen 3-3
Installationserfordernisse 3-3
Lärmpegel 3-3
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-3
    Drehmomentvorgaben 3-3
Installationserfordernisse 3-4
    Anlagenkomponenten 3-5
    Kabel und Schläuche 3-5
    Zufuhrgasschläuche 3-5
    Vom Kunden beigestelltes Netzkabel 3-5
Empfohlene Erdungs- und Abschirmungsverfahren 3-6
Einleitung 3-6
    Abschirmungsarten 3-6
    Vorzunehmende Schritte 3-7
    Erdungsschaltplan 3-10
    Aufstellung der Stromquelle 3-11
    Installieren der Zündkonsole 3-12
    Aufstellen der Gaskonsole 3-14
    Abschaltventil installieren 3-15
Kabel zwischen Stromquelle und Zündkonsole 3-16
    Pilotlichtbogenkabel 3-16
    Negativkabel 3-16
    Zündkonsolen-Netzkabel 3-18
    Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche 3-19
Kabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole 3-20
    Steuerkabel 3-20
    Netzkabel 3-20
Anschlüsse zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-22
    Kabel- und Gasschlauch-Baugruppe 3-22
    Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe 3-22
    Abschaltventil-Baugruppen-Kabel 3-22
Schnittstellenkabel zwischen Stromquelle und CNC 3-24
    Optionales Mehrfachanlagen-CNC-Schnittstellenkabel 3-24

Anmerkungen zur Kabelführungsliste des CNC-Schnittstellenkabels 3-25
Beispiele für Ausgangsschaltkreise 3-26
Beispiele für Eingangsschaltkreise 3-27
Fernbedienungs-Ein-/Aus-Schalter 3-28
Brennerschlauchpaket 3-29
Werkstückkabel 3-30
Brenneranschlüsse 3-31
Anschluss des Brenners an das Brennerschlauchpaket 3-31
Anschluss des Brenners an die Schnellkupplung 3-34
Brennermontage und Ausrichtung 3-35
Montage des Brenners 3-35
Brennerausrichtung 3-35
Erfordernisse für die Brennerhöhenverstellung 3-35
Stromerfordernisse 3-36
Allgemeines 3-36
Netz-Trennschalter 3-36
Netzkabel 3-36
Netzverbindung 3-37
Anforderungen an das Brennerkühlmittel 3-38
Vorgemischtes Kühlmittel für normale Betriebstemperaturen 3-38
Spezial-Kühlmittelmischung für niedrige Betriebstemperaturen (unter -12 °C) 3-39
Spezial-Kühlmittelmischung für hohe Betriebstemperaturen (über 38 °C) 3-40
Anforderungen an die Wasserreinheit 3-40
Stromquelle mit Kühlmittel befüllen 3-41
Gaserfordernisse 3-42
Einstellung der Zufuhrregler 3-42
Gasdruckregler 3-43
Zufuhrgasinstallation 3-44
Zufuhrgase anschließen 3-44
Zufuhrgasschläuche 3-45

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 Sachschäden, 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 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. regionalen 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

Die zulässigen Lärmpegel, wie sie in den nationalen und regionalen Richtlinien festgelegt sind, können von dieser Plasmaanlage überschritten werden. Beim Schneiden oder Fugenhobeln ist immer ein angemessener Gehörschutz zu tragen. Siehe *Lärm kann zu Gehörschäden führen* 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.

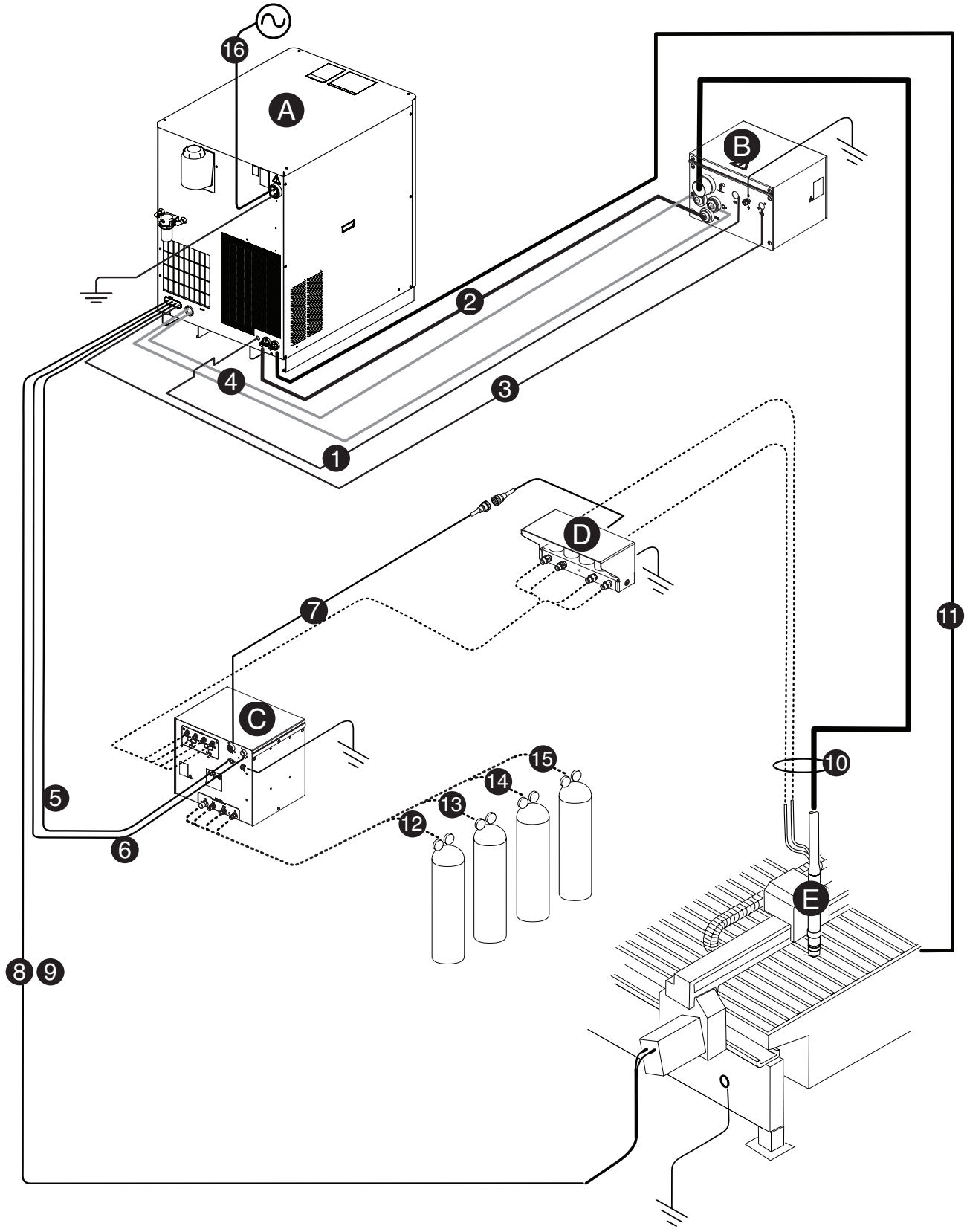
Aufstellen der Anlagenkomponenten

- 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 *Empfohlene Erdungs- und Abschirmungsverfahren* in diesem Abschnitt hinsichtlich der Einzelheiten.
- Alle Gas- und Wasseranschlüsse wie unten gezeigt festziehen, um Undichtigkeiten in der Anlage vorzubeugen.



Drehmomentvorgaben			
Gas- bzw. Wasserschlauchgröße	kgf-cm	lbf-Zoll	lbf-Fuß
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 Zündkonsolen-Netzkabel
- ❹ Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche
- ❺ Gassteuerkabel
- ❻ Gasnetzkabel
- ❼ Von der Gaskonsole zum Abschaltventil-Schlauch und zur Schlauchpaket-Baugruppe
- ❽ CNC-Schnittstellenkabel
- ❾ Optionales CNC-Schnittstellenkabel für Anlagen mit mehreren Stromquellen
- ❿ Brennerschlauchpaket
- ⓫ Werkstückkabel

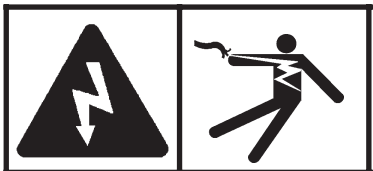
Zufuhrgasschläuche

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

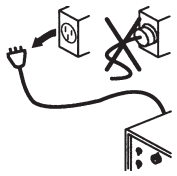
Vom Kunden beigestelltes Netzkabel

- ⓰ Netzkabel

Empfohlene Erdungs- und Abschirmungsverfahren



GEFAHR
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH



Vor dem Durchführen jeglicher Wartungsarbeiten ist die elektrische Stromversorgung zu unterbrechen. Sämtliche Arbeiten, bei denen die Entfernung der Stromquellenabdeckung erforderlich ist, müssen von qualifizierten Technikern durchgeführt werden.

Siehe Abschnitt 1 der Plasmaanlagen-Betriebsanleitung bezüglich weiterer Sicherheitsmaßnahmen.

Einleitung

Diese Unterlage beschreibt die Erdungs- und Abschirmungsmaßnahmen, die erforderlich sind, um eine Plasmaschneidanlagen-Installation gegen Hochfrequenzstörung und elektromagnetische Interferenz zu schützen. Sie behandelt die drei unten beschriebenen Abschirmungssysteme. Auf Seite 5 befindet sich ein Diagramm zur Einsichtnahme.

Anmerkung: Diese Methoden und Verfahren sind nicht dafür bekannt, bei Hochfrequenzstörungs- und elektromagnetischen Interferenzsproblemen in jedem Falle Erfolg zu haben. Die hier aufgelisteten Verfahren wurden bei vielen Installationen mit hervorragenden Ergebnissen eingesetzt, und es wird empfohlen, diese Verfahren zu einem Routinebestandteil des Inbetriebnahmeprozesses zu machen. Die tatsächlich verwendeten Methoden zur Umsetzung dieser Maßnahmen können von Anlage zu Anlage unterschiedlich sein, jedoch sollten sie innerhalb der gesamten Produktlinie so einheitlich wie möglich bleiben.

Abschirmungsarten

A. Die Sicherheits-(PE)- oder Arbeitsabschirmung. Dies ist das Erdungssystem, das sich auf die Eingangsnetzspannung bezieht. Es beugt einer Berührungsgefahr für Personal im Hinblick auf die gesamte Ausrüstung und den Arbeitstisch vor. Es umfasst die Arbeitsabschirmung, die in die Plasmastromquelle führt, und sonstige Anlagen, wie zum Beispiel die CNC-Steuerung und die Motortreiber sowie den Zusatzstaberder, der am Arbeitstisch angeschlossen ist. In den Plasmaschaltkreisen wird die Erdung vom Plasmastromquellengestell zum Gehäuse einer jeden separaten Konsole über die Verbindungskabel geführt.

B. Die Gleichstrom- oder Schneidstromerdung. Dies ist das Erdungssystem, das den Pfad des Schneidstroms vom Brenner zurück zur Stromquelle vervollständigt. Es ist erforderlich, das Positivkabel der Stromquelle durch ein ordnungsgemäß bemessenes Kabel fest an der Erdungsschiene des Arbeitstisches anzuschließen. Es ist außerdem erforderlich, dass die Leisten, auf denen das Werkstück ruht, einen guten Kontakt mit dem Tisch und dem Werkstück erzeugen.

C. Erdung und Abschirmung von Hochfrequenzstörung und elektromagnetischer Interferenz. Dies ist das Erdungssystem, das das Ausmaß an elektrischen Geräuschen beschränkt, die von den Plasma- und Motortreibersystemen abgegeben werden. Es beschränkt außerdem den Lärmpegel, der von der CNC und anderen Steuer- und Messschaltkreisen empfangen wird. Dieser Erdungs-/Abschirmungsprozess ist das Hauptziel dieser Unterlage.

Vorzunehmende Schritte

1. Sofern nichts angegeben ist, sind ausschließlich 6 AWG (16 mm^2) Schweißkabel (Hypertherm Teilenummer 047040) als Erdungskabel gegen elektromagnetische Interferenz, wie auf dem Diagramm gezeigt (blau), zu verwenden.

2. Der Schneidtisch wird verwendet für die gemeinsame oder Sternschaltung, der Erdungspunkt gegen elektromagnetische Interferenz sollte über Gewindebolzen verfügen, die an den Tisch geschweißt sind und auf denen eine Kupfersammelschiene montiert ist. Eine separate Sammelschiene sollte auf der Brücke montiert sein, und zwar so nahe wie möglich an jedem der Antriebsmotoren. Befinden sich Antriebsmotoren an jeder Seite der Brücke, ist ein separates Erdungskabel gegen elektromagnetische Interferenz von dem entfernten Antriebsmotor zur Sammelschiene der Brücke zu verlegen. Die Sammelschiene der Brücke sollte über ein separates, schweres Erdungskabel gegen elektromagnetische Interferenz (4 AWG Teilenummer 047031) zur Sammelschiene des Tisches verfügen. Die Erdungskabel gegen elektromagnetische Interferenz für die Brennerhöhenverstellung und die entfernte Hochfrequenzkonsole müssen jeweils separat zur Sammelschiene des Tisches verlaufen.

3. Ein Staberder, der allen gültigen örtlichen und nationalen Elektrizitäts-Richtlinien zu entsprechen hat, muss innerhalb von 6 m zum Tisch installiert werden. Dies ist eine Schutzerdung, und sie ist an die Erdungsschiene am Schneidtisch mit einem grün-gelben 6 AWG-Erdungskabel (Hypertherm Teilenummer 047121) oder vergleichbar anzuschließen. Alle Schutzerdungen sind auf dem Diagramm in grün dargestellt.

4. Zur wirkungsvollsten Abschirmung sind Hypertherm-CNC-Schnittstellenkabel für Eingangs-/Ausgangssignale, serielle Kommunikationssignale, MDB-Verbindungen von Stromquelle zu Stromquelle und für Querverbindungen zwischen allen Teilen der Hypertherm-Anlage zu verwenden.

5. Die gesamten im Erdungssystem verwendeten Metallwaren müssen aus Messing oder Kupfer sein. Die einzige Ausnahme besteht darin, dass die zur Montage der Erdungsschiene an den Tisch geschweißten Bolzen aus Stahl sein dürfen. Unter keinen Umständen dürfen Metallwaren aus Aluminium oder Stahl verwendet werden.

6. Wechselstrom, Schutzerdung und Arbeitsserdungen müssen entsprechend den regionalen und nationalen Richtlinien an der gesamten Ausrüstung angeschlossen sein.

7. * Die Positiv-, Negativ- und Pilotlichtbogenleitungen sollten über eine möglichst lange Strecke hinweg gebündelt werden. Die Brennerleitung, das Werkstückkabel und die Pilotlichtbogen-(Düsen)-Leitungen dürfen nur dann parallel mit anderen Drähten oder Kabeln verlegt werden, wenn sie mindestens 150 mm voneinander getrennt sind. Wenn möglich, Stromkabel und Signalkabel in separaten Kabelschienen verlegen.

8. * Die Zündkonsole sollte so nahe wie möglich am Brenner montiert werden und muss über ein separates Erdungskabel zur Sammelschiene am Schneidtisch verfügen.

9. Jede Hypertherm-Komponente sowie jedes sonstige CNC- oder Motorantriebsgehäuse oder jegliche Abdeckung muss ein separates Erdungskabel zum gemeinsamen (sterngeschalteten) Punkt an dem Tisch haben. Dies schließt die Zündkonsole mit ein, selbst dann, wenn sie mit der Stromquelle oder der Schneidmaschine verschraubt ist.

10. Die metallumsponnene Abschirmung an den Brennerleitungen muss fest mit der Zündkonsole und dem Brenner verbunden sein. Sie muss elektrisch von jeglichem Metall und von jeglichem Kontakt mit dem Boden oder dem Gebäude isoliert sein.

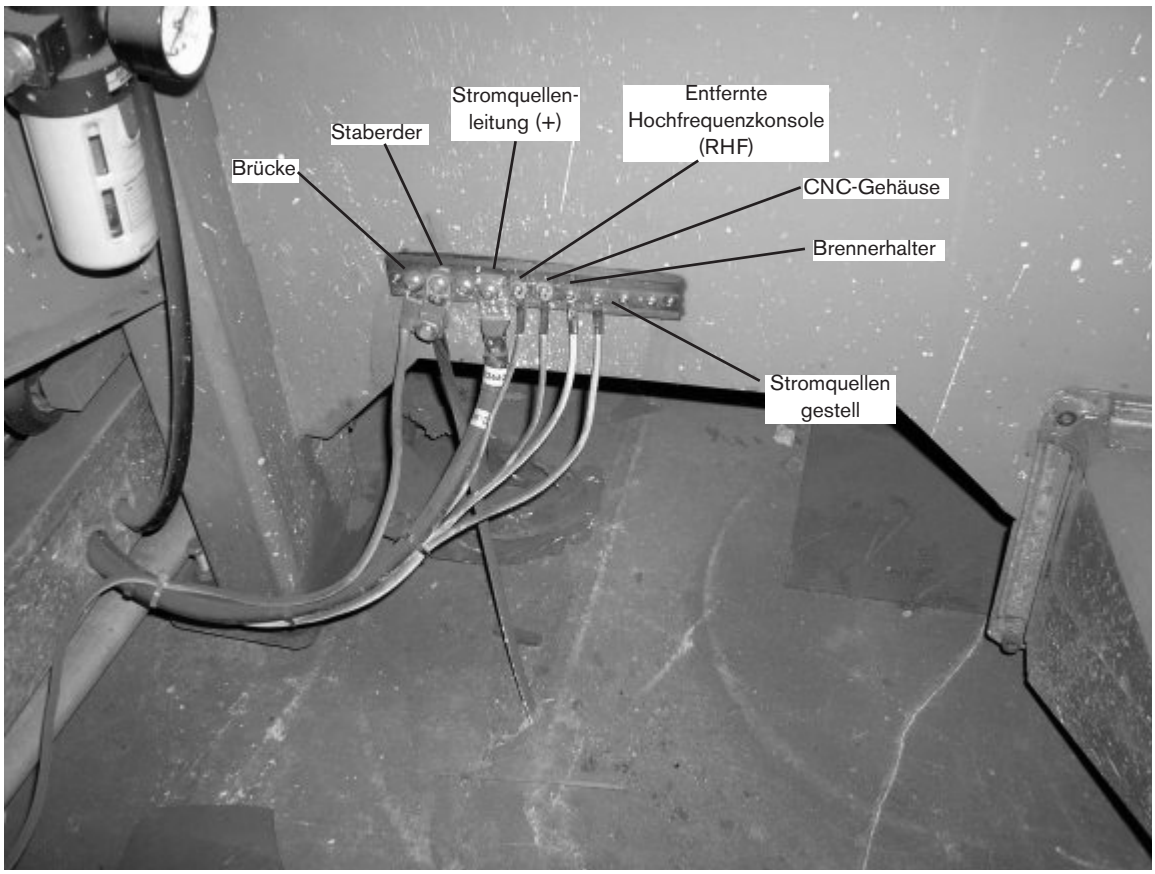
11. Der Brennerhalter und die Brennerabschaltdose – das Teil, das an ie Brennerhöhenverstellung montiert ist, nicht das Teil, das an den Brenner montiert ist – müssen mit Kupfergeflecht von mindestens 12,7 mm Breite an den stationären Teil der Brennerhöhenverstellung angeschlossen sein. Ein separates Kabel muss von der Brennerhöhenverstellung zur Sammelschiene auf der Brücke verlegt werden. Die Ventil-Baugruppe sollte ebenso einen separaten Erdungsanschluss zur Sammelschiene der Brücke haben.

* Betrifft Anlagen, bei denen eine entfernte Hochfrequenzkonsole eingesetzt wird.

12. Wenn die Brücke auf Schienen läuft, die nicht an den Tisch geschweißt sind, dann ist es erforderlich, diese Schienen mit Erdungskabeln an den Tisch anzuschließen, und zwar jede Seite beider Schienen. Diese müssen nicht zum gemeinsamen (sterngeschalteten) Punkt verlaufen, sondern können den kürzesten Weg zum Tisch nehmen.

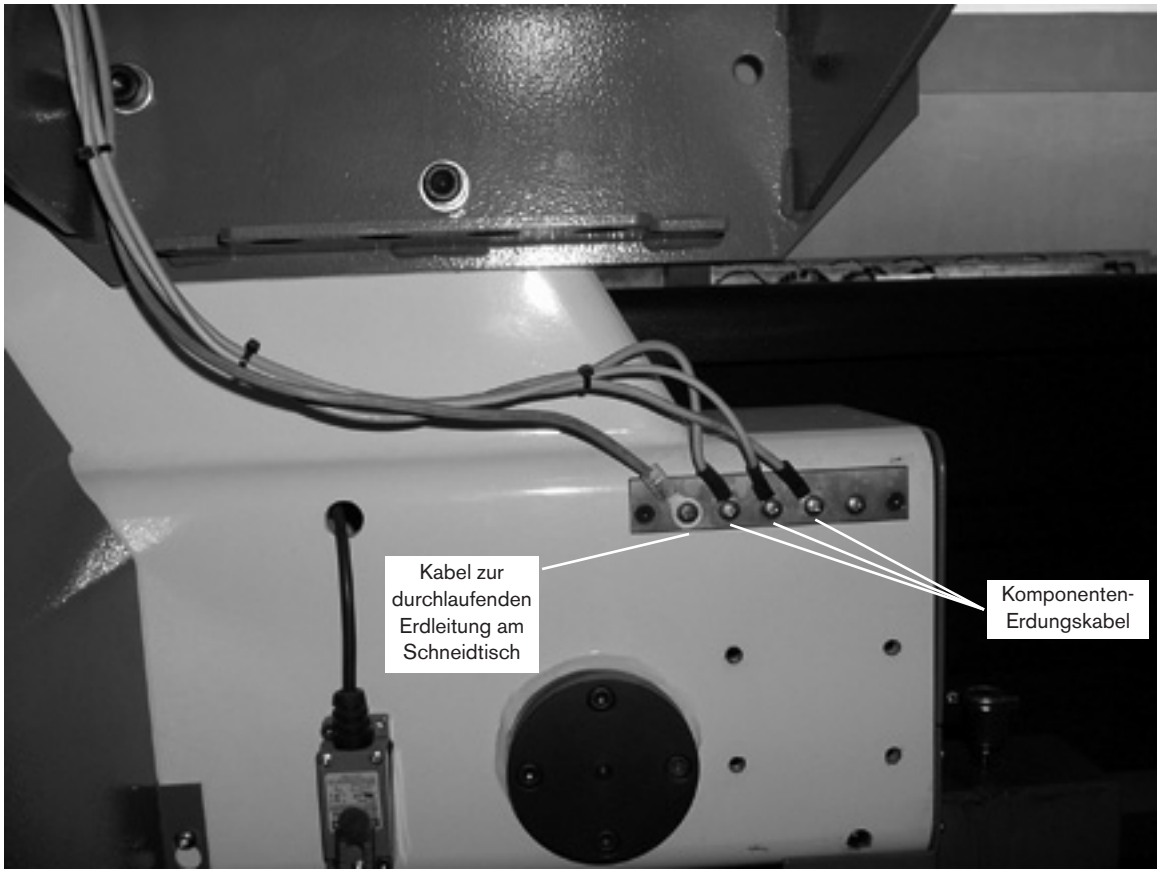
13. Sollte der OEM einen Spannungsteiler zur Verarbeitung der Lichtbogenspannung zum Einsatz im Steuerungssystem installieren, so ist die Spannungsteiler-Baukarte so nahe wie möglich an dem Punkt zu montieren, an dem die Lichtbogenspannung abgetastet wird. Ein akzeptabler Ort wäre in der Plasmastromquelle. Wird eine Hypertherm-Spannungsteiler-Baukarte verwendet, ist das Ausgangssignal von allen anderen Schaltkreisen isoliert. Das verarbeitete Signal sollte in einem verdrillten, abgeschirmten Kabel (Belden-Typ 1800F oder vergleichbar) verlegt werden. Das verwendete Kabel muss eine umflochtene Abschirmung, keine Folienabschirmung, haben. Die Abschirmung sollte mit dem Gestell der Stromquelle verbunden sein und an der anderen Seite unangeschlossen bleiben.

14. Alle anderen Signale (analog, digital, seriell, Impulsgeber) sollten in verdrillten Paaren in abgeschirmten Kabeln verlaufen. Anschlussstücke an diesen Kabeln sollten über ein Metallgehäuse verfügen und die Abschirmung, nicht die Ableitung, sollte an das Metallgehäuse der Anschlussstücke an jedem Ende des Kabels angeschlossen sein. Abschirmung oder Ableitung niemals durch das Anschlussstück oder auf einen der Stifte führen.



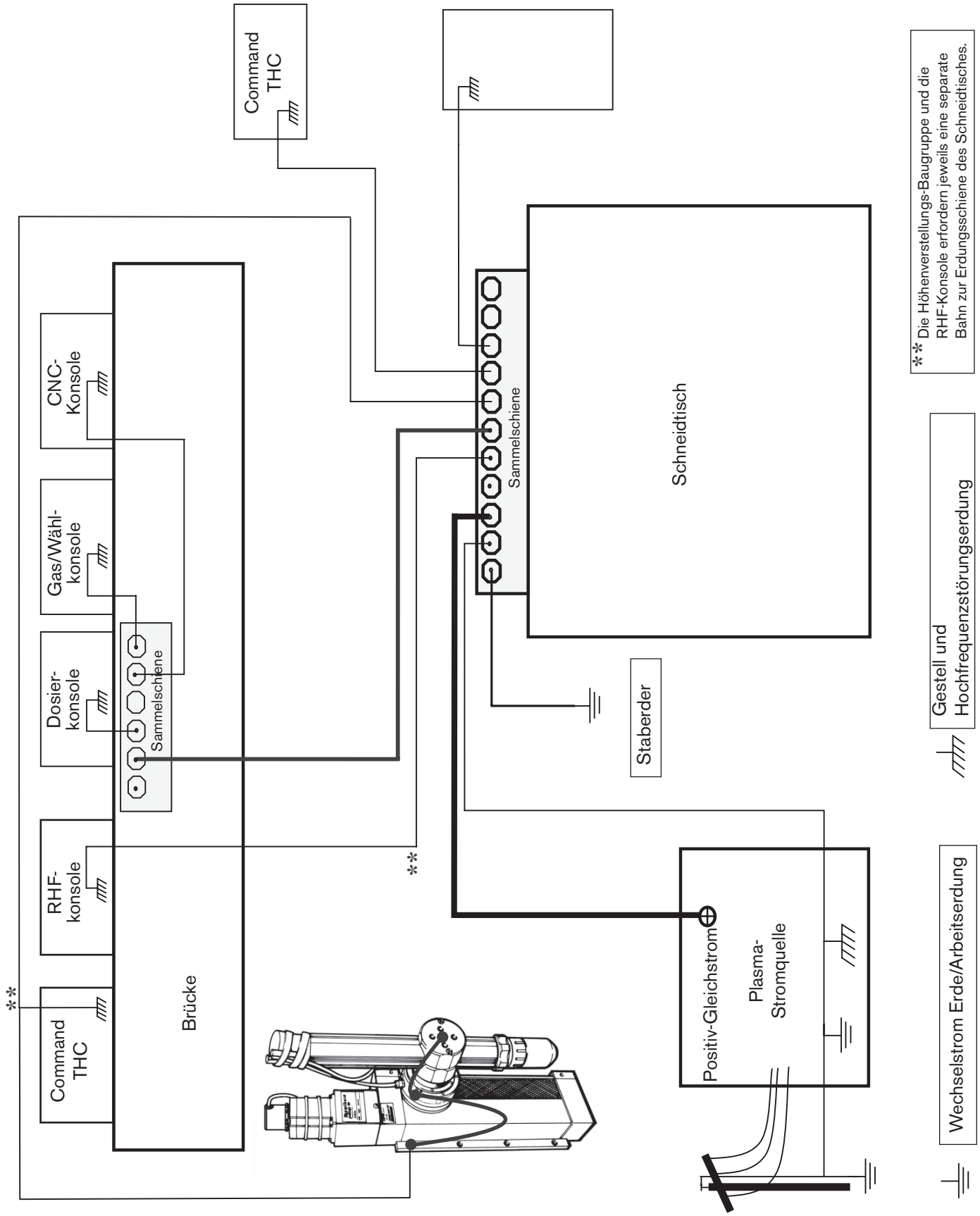
Beispiel für eine gute Erdungsschiene am Schneidtisch. Das Bild zeigt den Anschluss von der Erdungsschiene der Brücke, den Anschluss vom Staberder, Positiv-Leitung der Stromquelle, RHF-Konsole*, CNC-Gehäuse, Brennerhalter und Stromquellengestell.

* Betrifft Anlagen, bei denen eine entfernte Hochfrequenzkonsole (RHF) eingesetzt wird.



Beispiel für eine gute Erdungsschiene der Brücke. Sie ist an die Brücke, nahe dem Motor, angeschraubt. Alle einzelnen Erdungskabel von den Komponenten, die auf der Brücke montiert sind, gehen zur Sammelschiene, mit Ausnahme derjenigen, die von der RHF-Konsole* und dem Brennerhalter kommen. Ein einzelnes schweres Kabel geht dann von der Erdungsschiene der Brücke zur am Tisch angeschraubten Erdungsschiene.

* Betrifft Anlagen, bei denen eine entfernte Hochfrequenzkonsole (RHF) eingesetzt wird.



Erdungsschaltplan (manche Anlagen enthalten nicht alle gezeigten Komponenten).

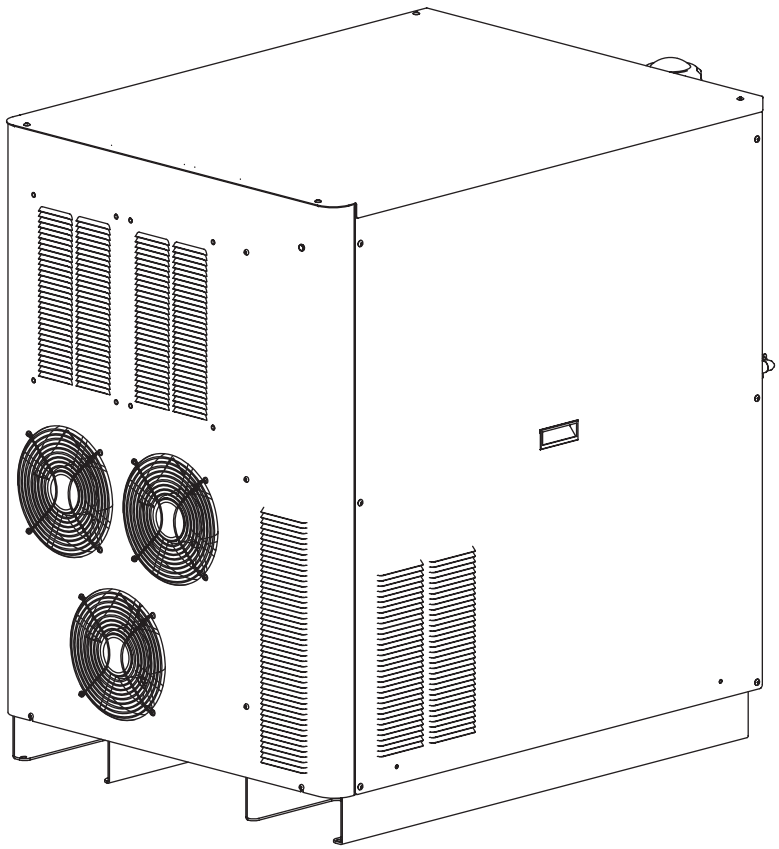
A Aufstellung der Stromquelle

GEFAHR
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH.

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

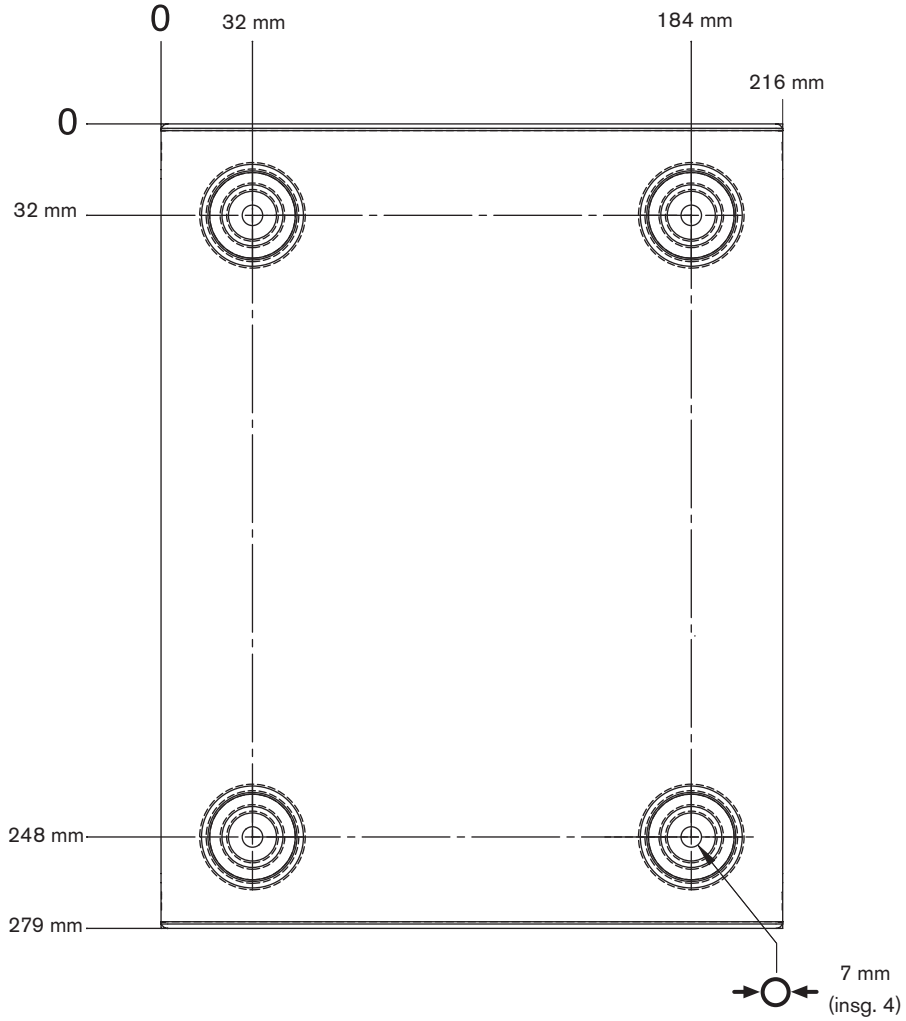
Man kann zum Transport der Stromquelle einen Gabelstapler einsetzen, die Gabeln müssen jedoch so lang sein, dass sie sich über die gesamte Bodenlänge der Stromquelle ausdehnen. Mit Sorgfalt arbeiten, damit die Unterseite der Stromquelle nicht beschädigt wird.

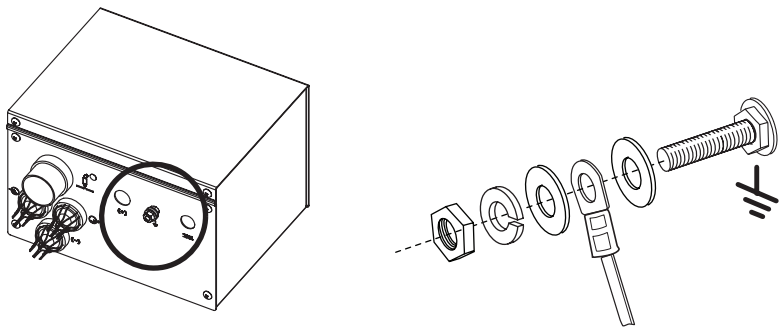
- Stromquelle in einem Bereich aufstellen, der nicht übermäßig feucht ist, eine korrekte Belüftung hat und relativ sauber ist. Zur Belüftung und Wartung an allen Seiten der Stromquelle 1 m Abstand halten.
- Ein Kühlgebläse zieht durch die Vorderabdeckung Luft ein und entlässt sie an der Rückseite der Einheit. Über den Einlassstellen keine Filteranlage anbringen; dies verringert die Kühlleistung und HEBT DIE GEWÄHRLEISTUNG AUF.
- Die Stromquelle darf nicht auf einem Gefälle von mehr als 10° aufgestellt werden, um zu vermeiden, dass sie umstürzt.



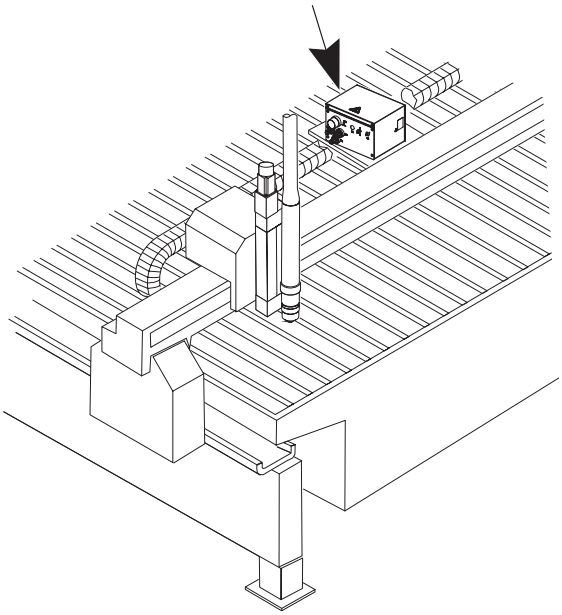
B Installieren der Zündkonsole

- 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.

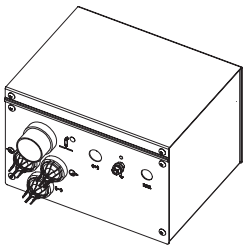




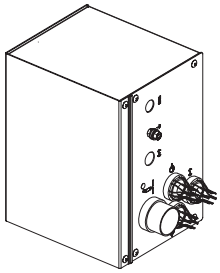
Anschluss der Zündkonsolen-Schutzleitung

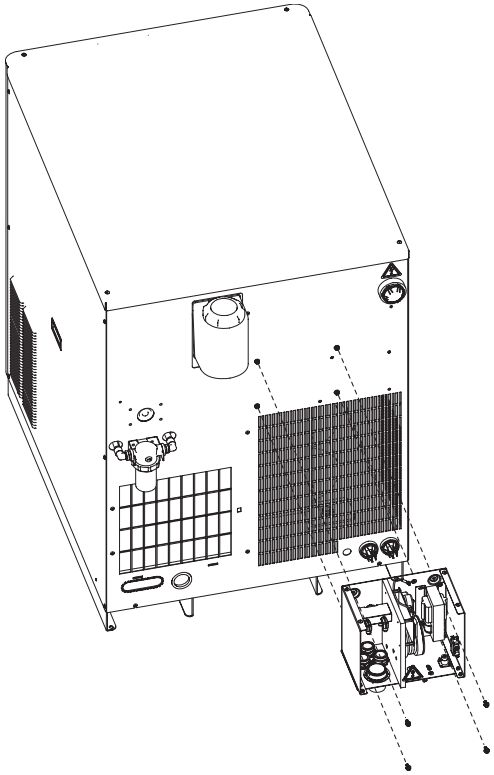


Horizontale RHF-Montage

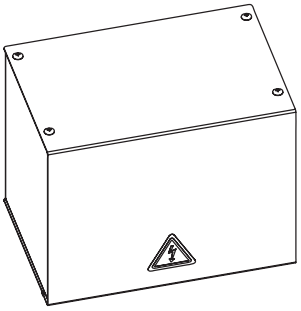


Vertikale RHF-Montage



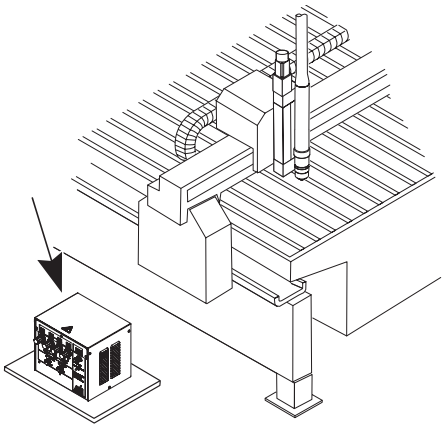


LHF-Montage

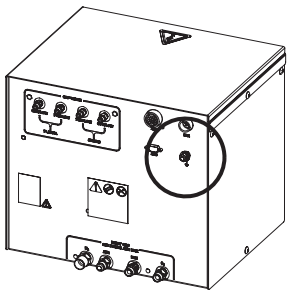


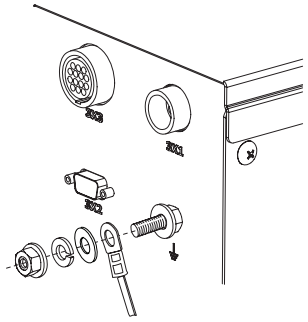
C Aufstellen der Gaskonsole

- 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.

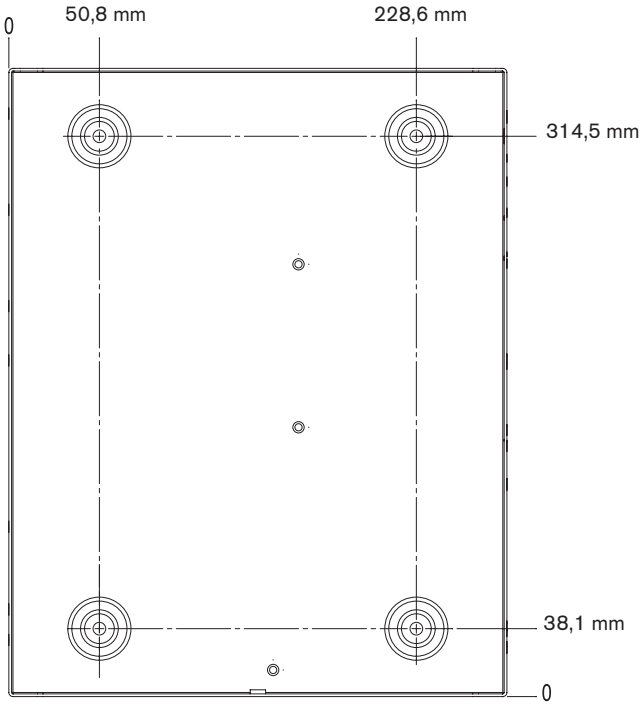


Bevorzugte Gaskonsolenausrichtung



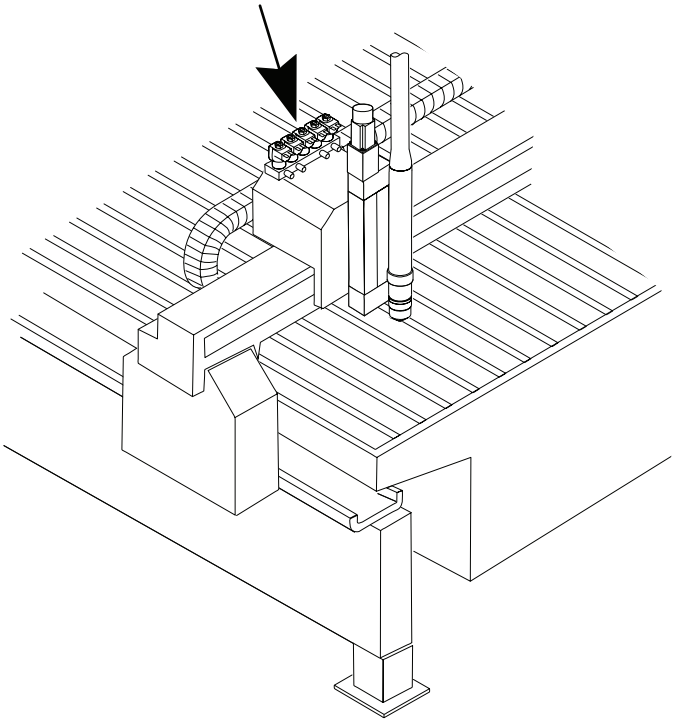


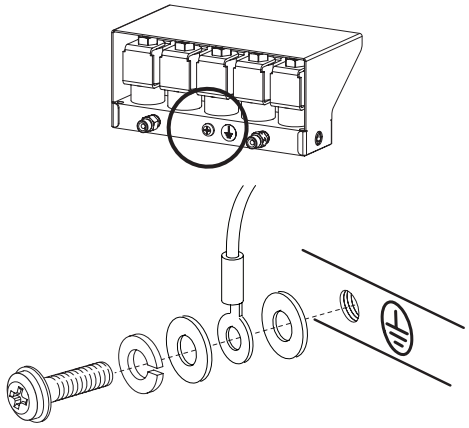
Anschluss der Gaskonsolen-Schutzleitung



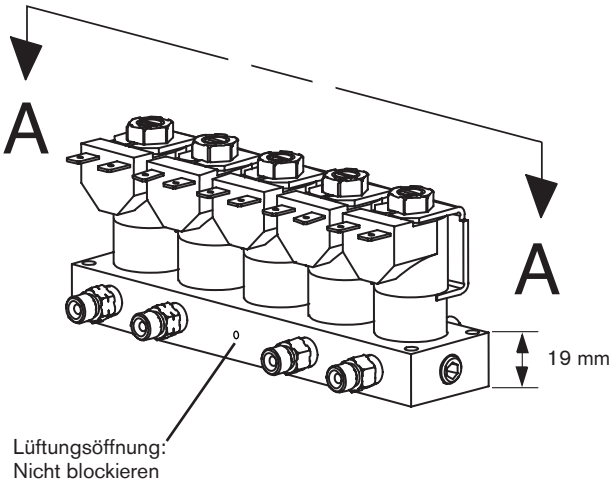
D Abschaltventil installieren

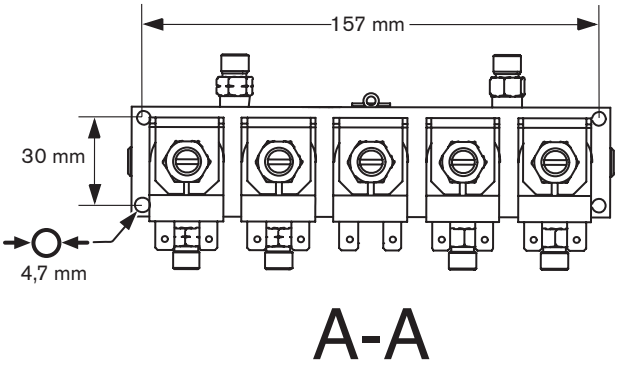
- Abschaltventil-Baugruppe ist in der Nähe der Station zur Brennerhöhenverstellung zu montieren. Die maximale Schlauchlänge zwischen Abschaltventil-Baugruppe und Brenner beträgt 1,8 m.





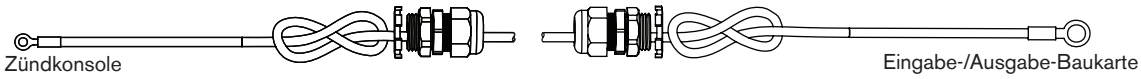
Anschluss der Abschaltventil-Baugruppen-Schutzleitung





Kabel zwischen Stromquelle und Zündkonsole

❶ Pilotlichtbogenkabel



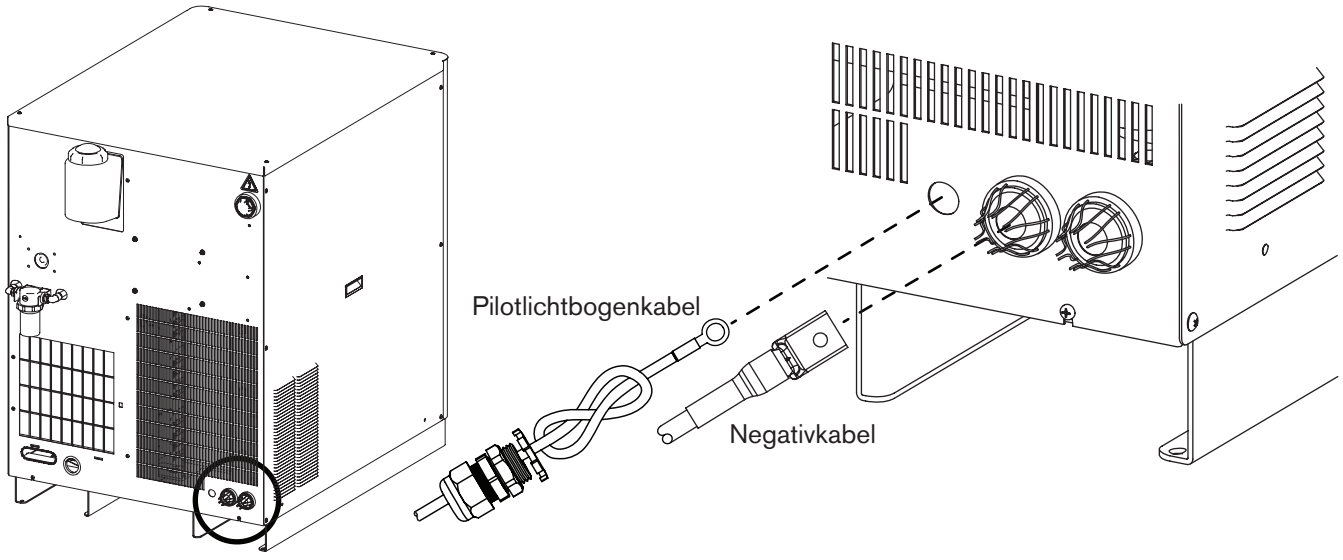
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123683*	1,5 m	123823	20 m
123820	3 m	123735	25 m
123821	4,5 m	123668	35 m
123666	7,5 m	123669	45 m
123822	10 m	123824	60 m
123667	15 m	123825	75 m

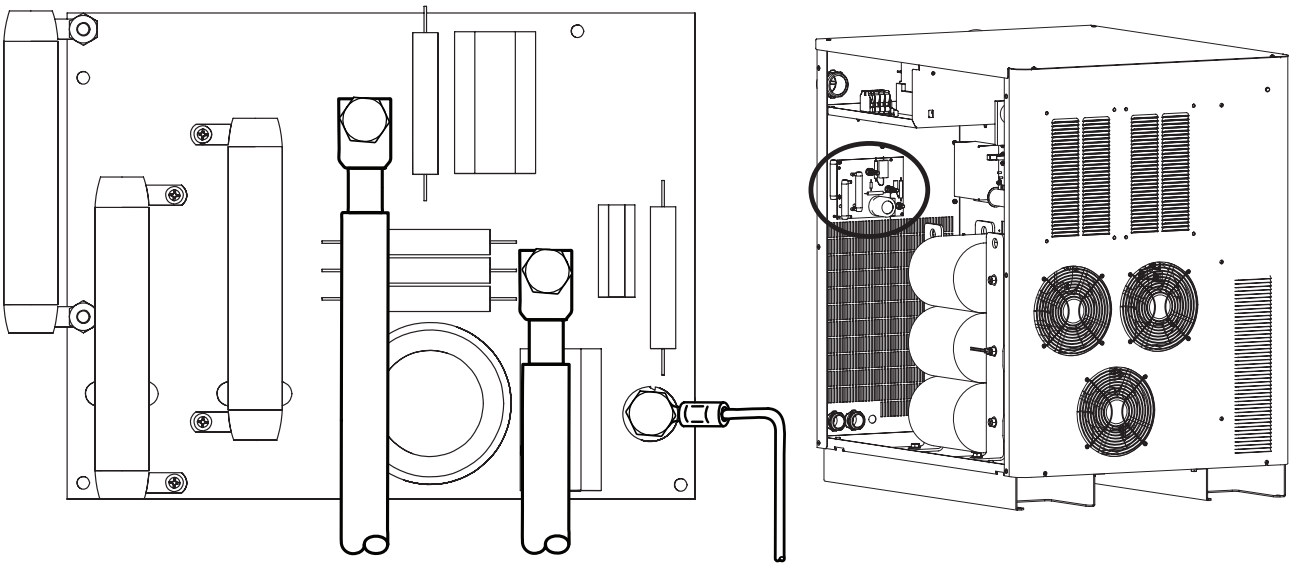
❷ Negativkabel

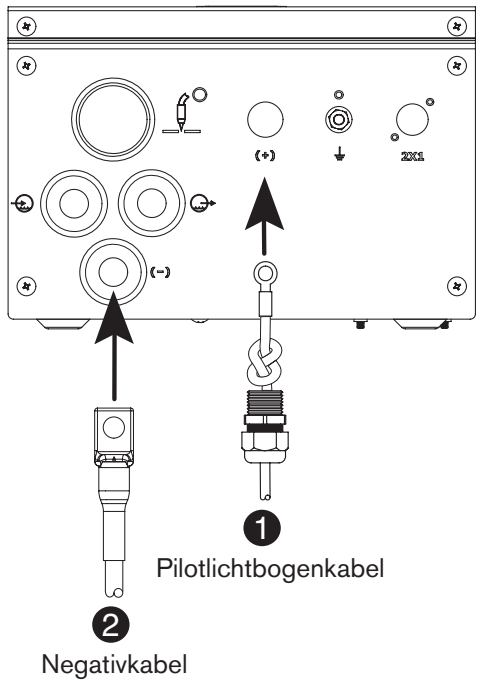


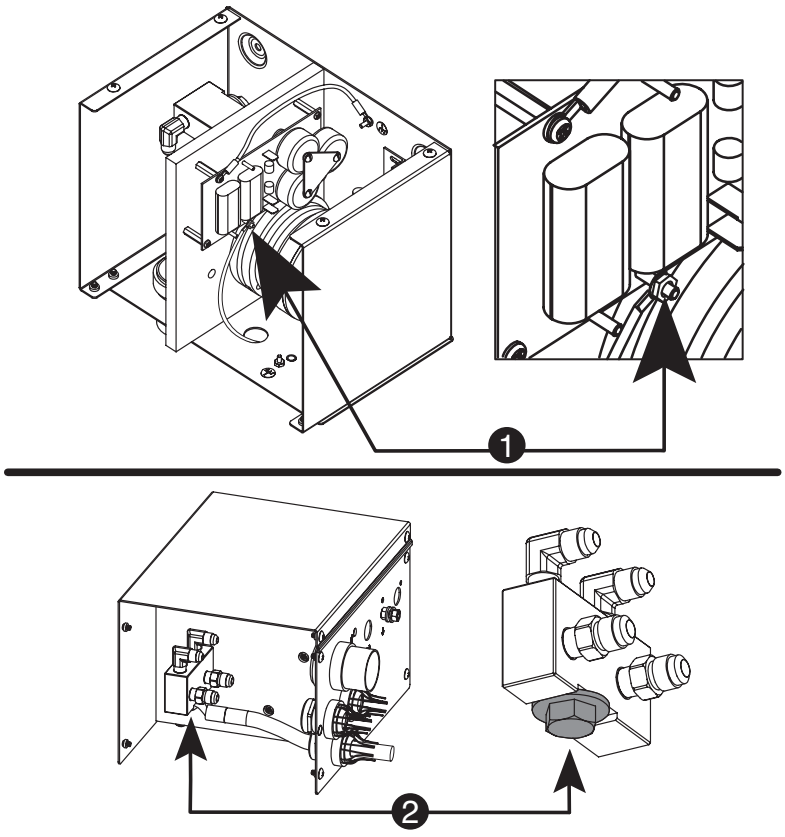
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123829*	1,5 m	123819	20 m
123816	3 m	123775	25 m
123817	4,5 m	123776	35 m
123773	7,5 m	123777	45 m
123818	10 m	123778	60 m
123774	15 m	123779	75 m

*Die Kabel mit den Nummern 123683 und 123829 sind für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.

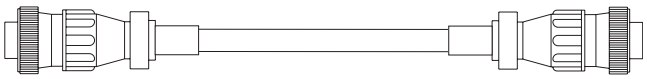



Werkstückkabel
2
Negativkabel
1
Pilotlichtbogenkabel


(+)
(-)
1
Pilotlichtbogenkabel
2
Negativkabel


1
2

❸ Zündkonsolen-Netzkabel



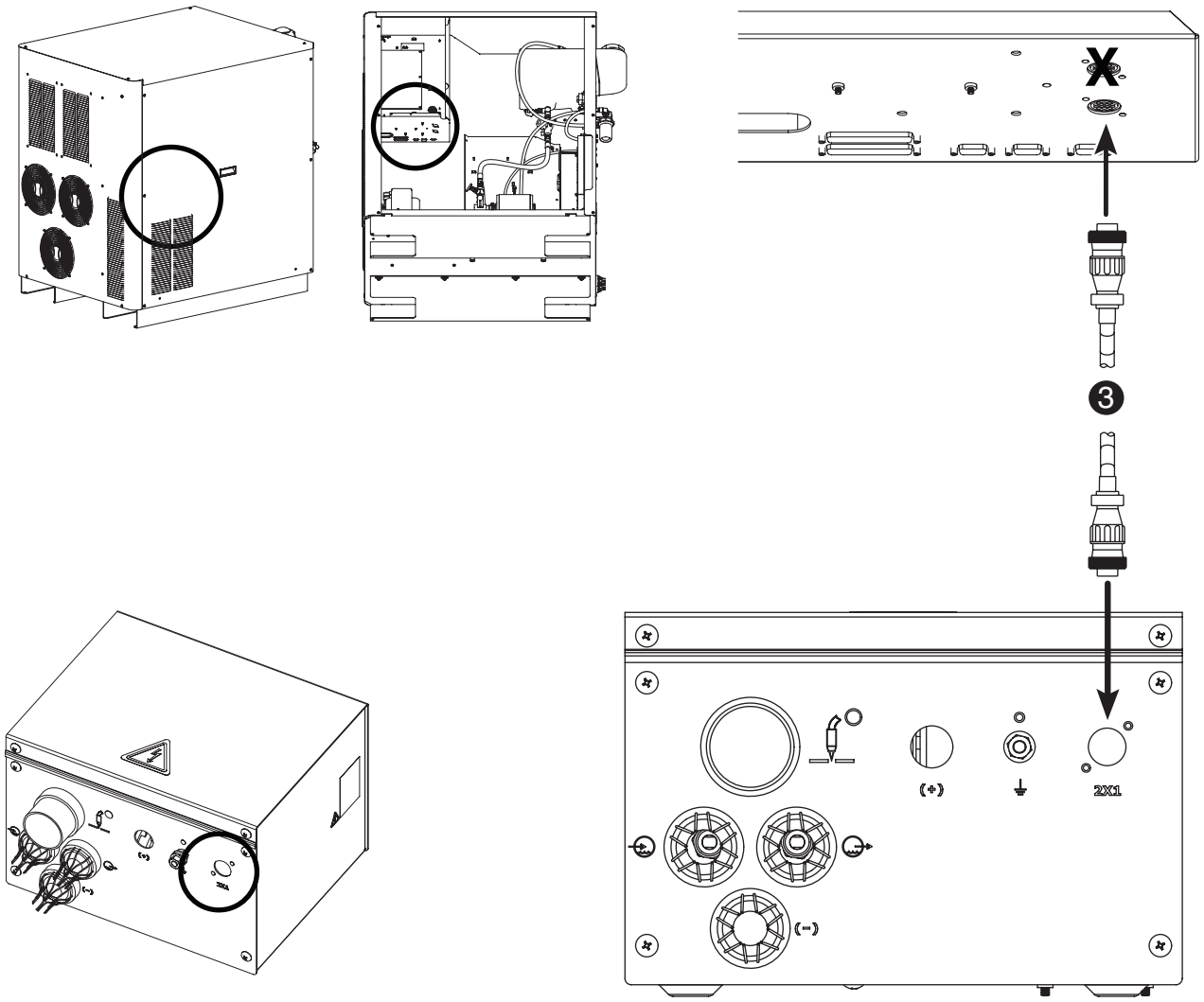
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123865*	2,1 m	123836	20 m
123419	3 m	123736	25 m
123834	4,5 m	123672	35 m
123670	7,5 m	123673	45 m
123835	10 m	123837	60 m
123671	15 m	123838	75 m

LISTE DER KABELSIGNALE –
zwischen Stromquelle und Zündkonsole

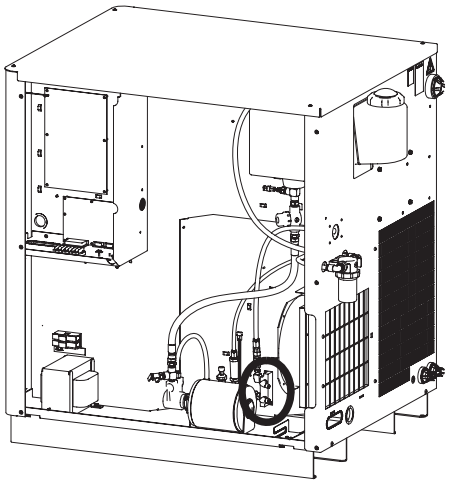
Stromquelle			**Zündkonsole**		
Stift-nummer	E/A	Beschreibung	Stift-nummer	E/A	Funktion
1		120 VAC spannungsführend	1		
2		120 VAC Rückleitung	2		
3		Schutzleiter	3		
4		Nicht angeschlossen	4		

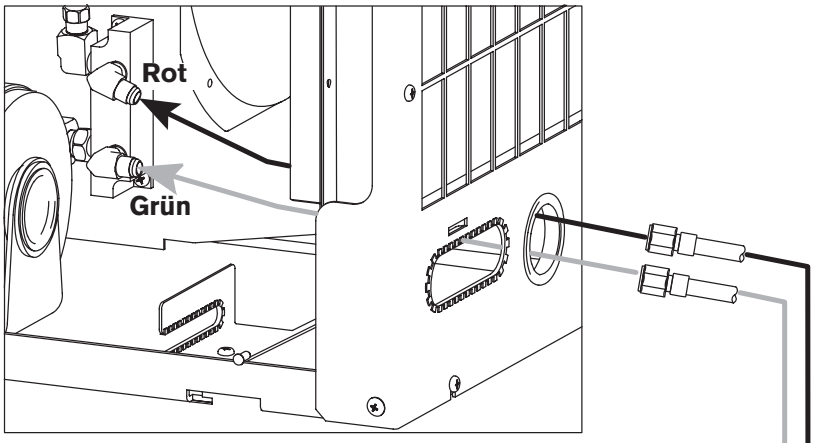
E/A = Eingabe/Ausgabe

*Kabel-Nr.123865 ist für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.



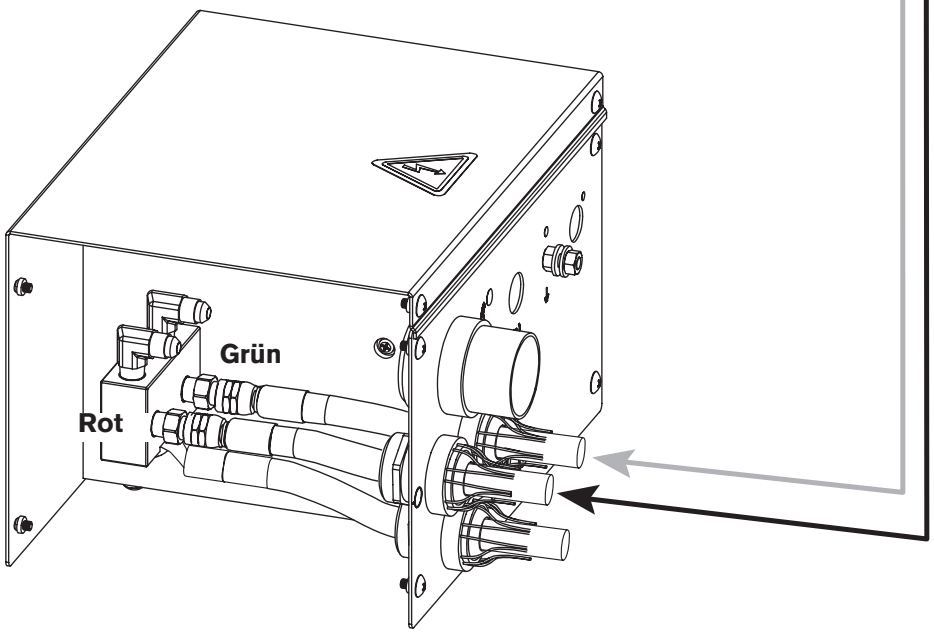
❹ Zündkonsolen-Kühlmittelschläuche





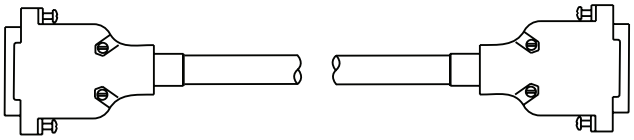
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
228031*	1,1 m	128984	20 m
028652	3 m	128078	25 m
028440	4,5 m	028896	35 m
028441	7,5 m	028445	45 m
123173	10 m	028637	60 m
028442	15 m	128985	75 m

*Schlauchsatz-Nr. 228031 ist für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.



Kabel zwischen Stromquelle und Gaskonsole

❺ Steuerkabel

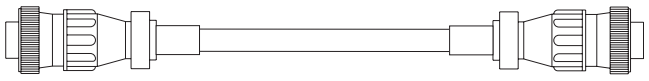


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123784*	3 m	123737	25 m
123839	4,5 m	123738	35 m
123691	7,5 m	123739	45 m
123840	10 m	123842	60 m
123711	15 m	123843	75 m
123841	20 m		

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 – Bezugsmasse
9		Unbenutzt	9		Unbenutzt
8		Unbenutzt	8		
4		Unbenutzt	4		
5		Unbenutzt	5		

❻ Netzkabel



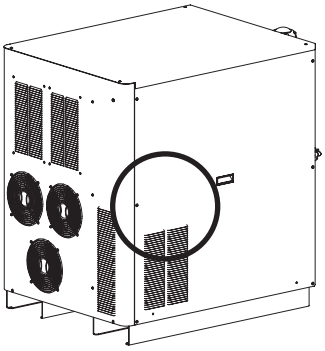
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123785*	3 m	123740	25 m
123846	4,5 m	123676	35 m
123674	7,5 m	123677	45 m
123847	10 m	123849	60 m
123675	15 m	123850	75 m
123848	20 m		

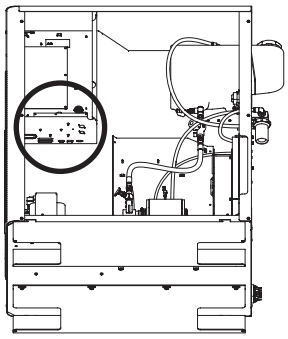
LISTE DER KABELSIGNALE –
zwischen Stromquelle und Zündkonsole

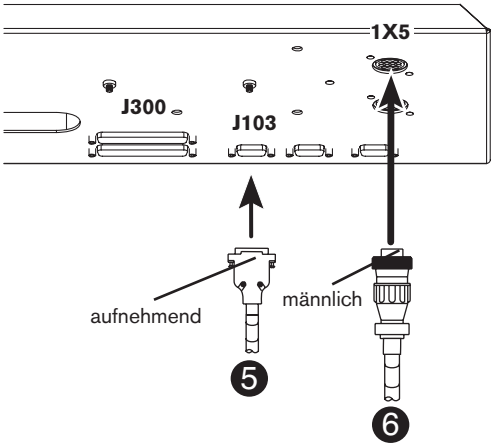
Stromquelle			**Gaskonsole**		
Stift-nummer	E/A	Beschreibung	Stift-nummer	E/A	Funktion
1		120 VAC spannungsführend	1		
2		120 VAC Rückleitung	2		
3		Schutzleiter	3		
4		Unbenutzt	4		
5		Unbenutzt	5		
6		24Vac spannungsführend	6		
7		24Vac Rückleitung	7		

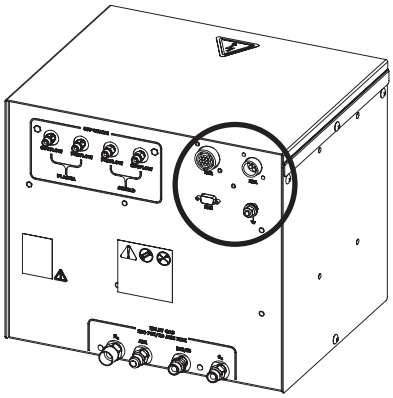
E/A = Eingabe/Ausgabe

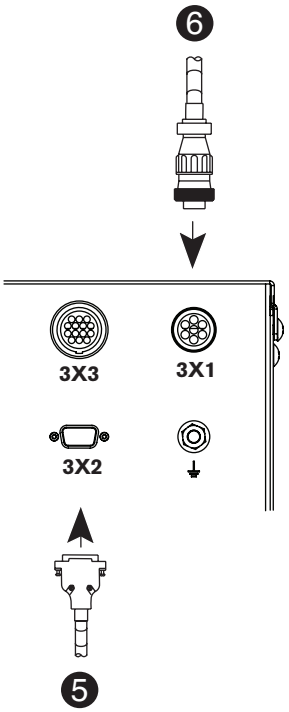
*Die Kabel mit den Nummern 123844 und 123845 sind für den Einsatz in Anlagen bestimmt, bei denen die Zündkonsole auf der Stromquelle montiert ist.






1X5
J300
J103
aufnehmend
männlich
5
6

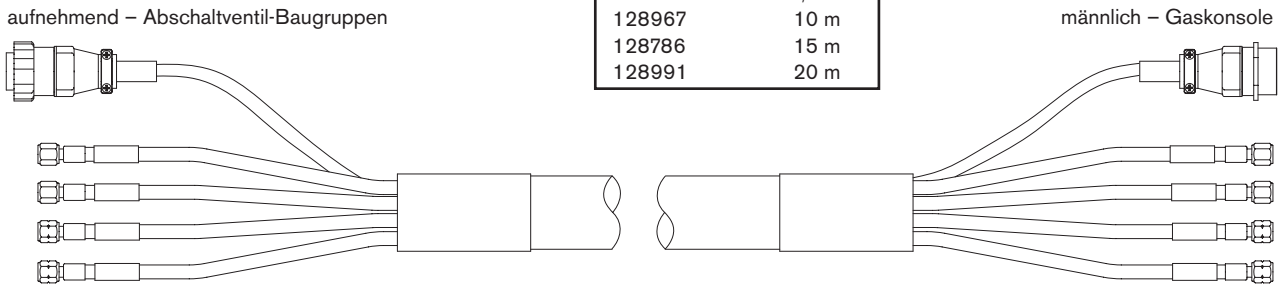



6
3X3
3X1
3X2
5

Anschlüsse zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe

❼ Kabel- und Gasschlauch-Baugruppe

Teile-Nr.	Länge
128989	3 m
128990	4,5 m
128782	7,5 m
128967	10 m
128786	15 m
128991	20 m



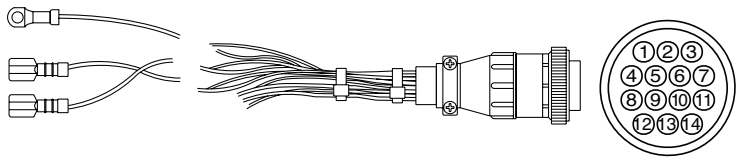
Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe

LISTE DER KABELSIGNALE – Kabel zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Baugruppe

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

E/A = Eingabe/Ausgabe

Abschaltventil-Baugruppen-Kabel

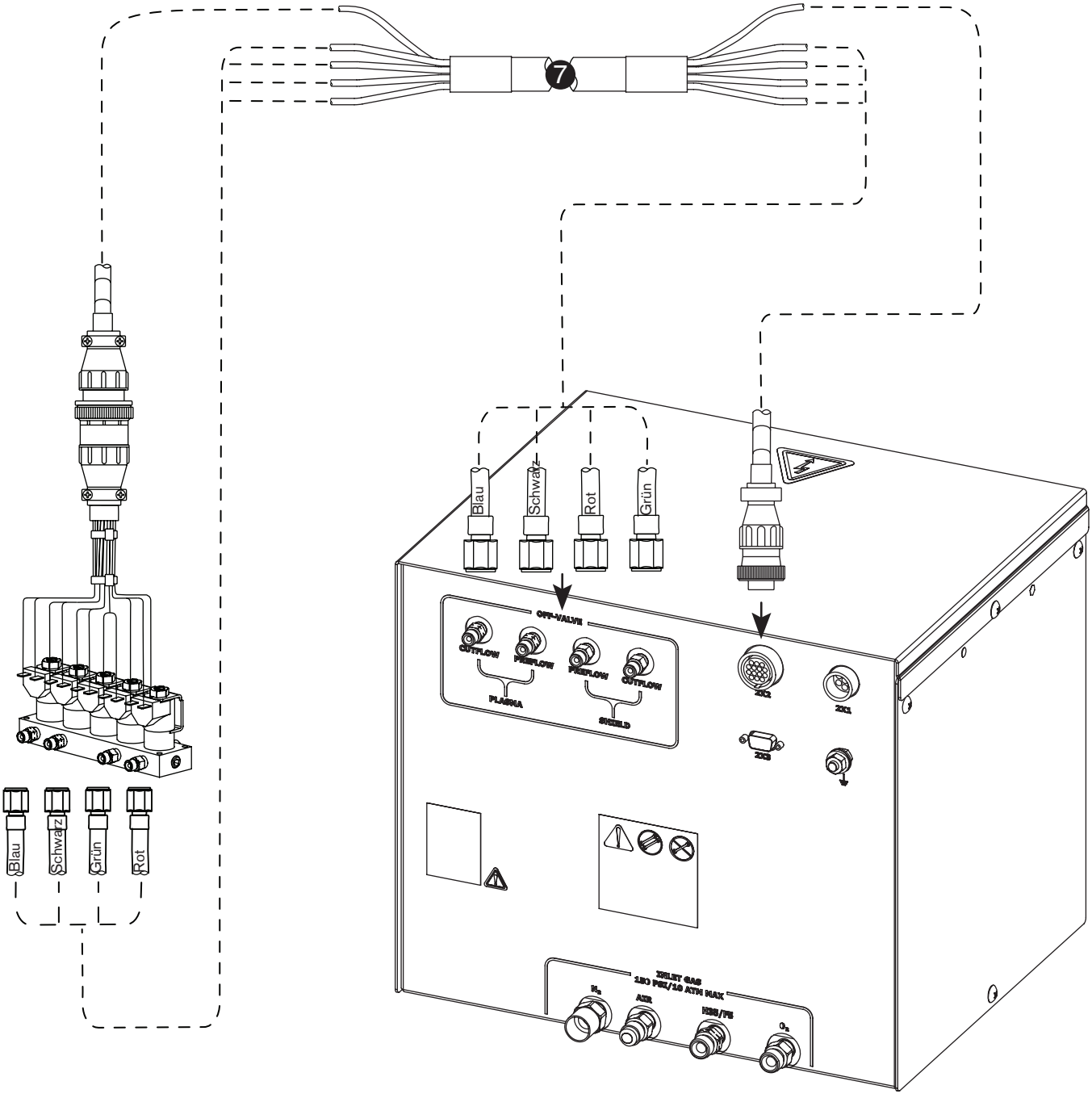


Anschluss B

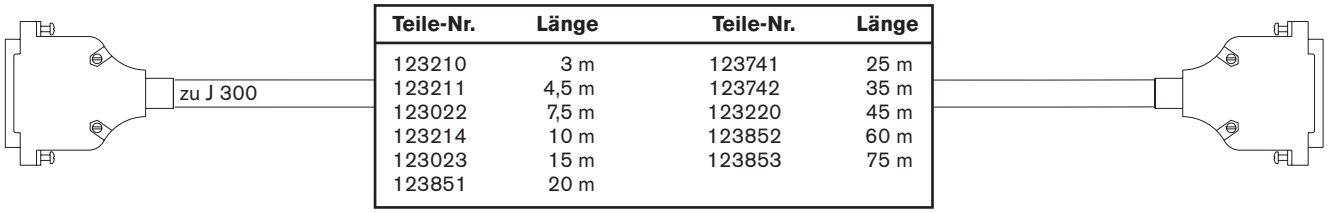
Anschluss A (männlich/Stift)

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
OFF-VALVE
CUTFLOW
PREFLOW
PREFLOW
CUTFLOW
PLASMA
SHIELD
2X2
2X1
2X3

❽ Schnittstellenkabel zwischen Stromquelle und CNC

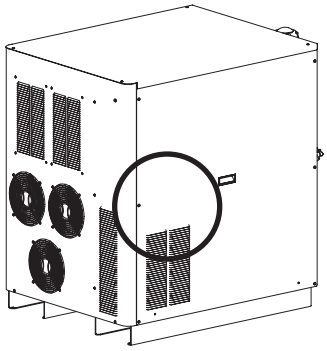


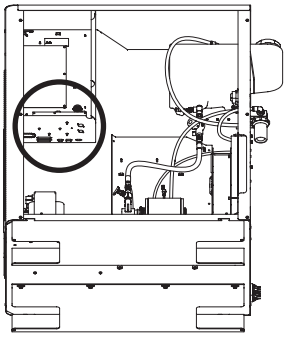
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123210	3 m	123741	25 m
123211	4,5 m	123742	35 m
123022	7,5 m	123220	45 m
123214	10 m	123852	60 m
123023	15 m	123853	75 m
123851	20 m		

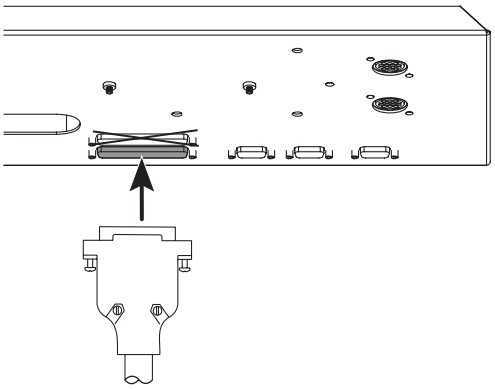
❾ Optionales Mehrfachanlagen-CNC-Schnittstellenkabel (siehe Schemata mit Informationen zur Installation)

Stromquelle **CNC**

Draht-farbe	Stift-nummer	Eingabe/ Ausgage	Signalbezeichnung	Funktion	Eingabe/ Ausgage	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 e 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 e 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 e 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 e 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 naht 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-Vorströmung aufrecht zu erhalten ist, bis die CNC das Signal freigibt.	Ausgabe	1
Grün Blau	14 33	Eingabe Eingabe	Halten - Halten +	Ohne Command-Brennerhöhensteuerung wird es nicht benötigt. Die Command-Brennerhöhensteuerung 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 mA.) Siehe Anmerkungen.		4
	19		CNC +24 VDC	Nicht angeschlossen		







Anmerkungen zur Kabelführungsliste des CNC-Schnittstellenkabels

Anmerkung 1. Die Eingaben sind optisch isoliert. Sie benötigen 24 VDC bei 7,3 mA oder einen lastlos schaltenden Kontaktschluss. Die Standzeit des externen Relais kann verbessert werden, indem ein Kondensator aus metallisiertem Polyester (0,022 µF 100V oder höher) parallel zu den Relaiskontakten hinzugefügt wird.

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

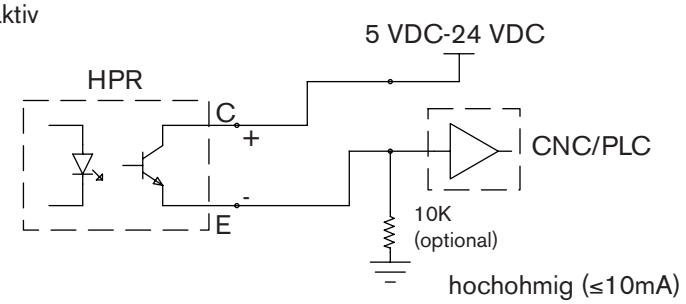
Anmerkung 3. Der Maschinenvorschub ist wählbar und wird bei Konfigurationen mit Mehrfach-Plasmaanlagen eingesetzt.

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.

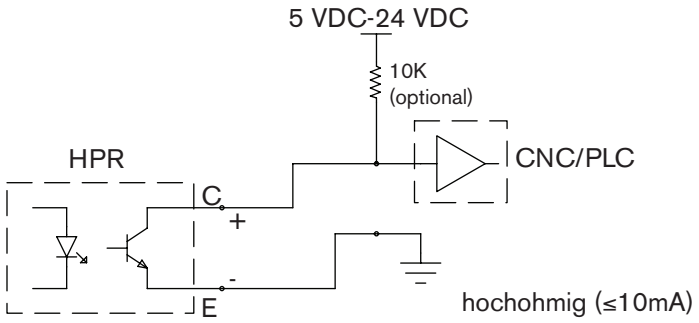
Vorsicht: **Das CNC-Kabel muss so konstruiert sein, dass es eine 360-Grad-Abschirmung und an jeder Seite Anschlussstücke mit Metallgehäuse hat. Die Abschirmung muss an den Metallgehäusen an jedem Ende abgegrenzt werden, um eine ordnungsgemäße Erdung sicherzustellen und die beste Abschirmung zu gewährleisten.**

Beispiele für Ausgangsschaltkreise

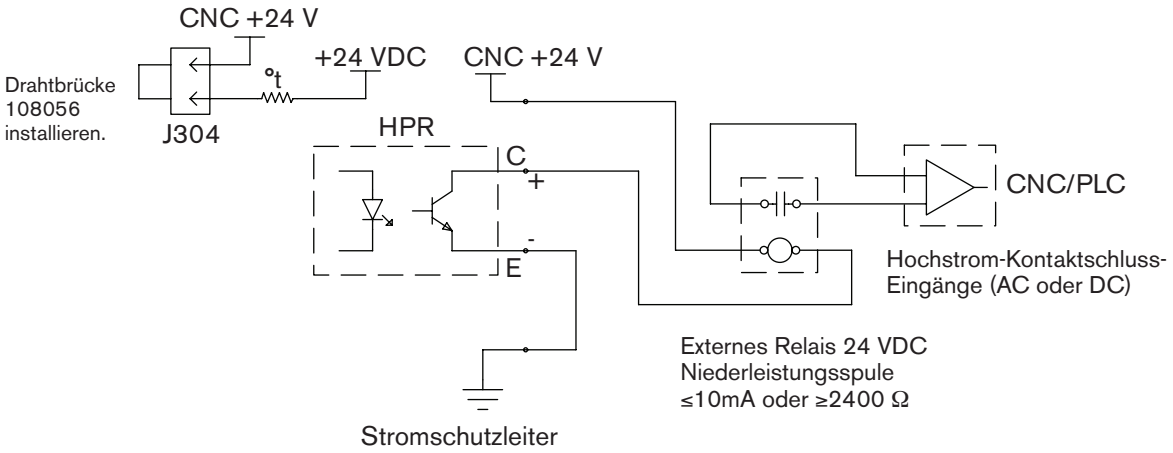
1. Logische Schnittstelle, high-aktiv



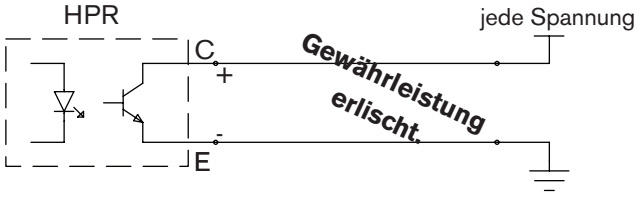
2. Logische Schnittstelle, low-aktiv



3. Relais-Schnittstelle

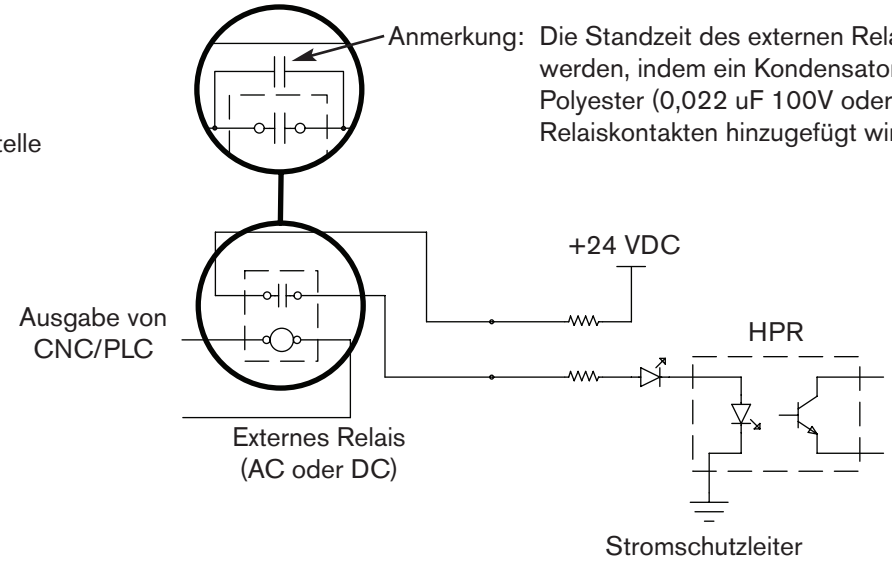


4. Diese Konfiguration nicht verwenden. Sonst erlischt die Gewährleistung.

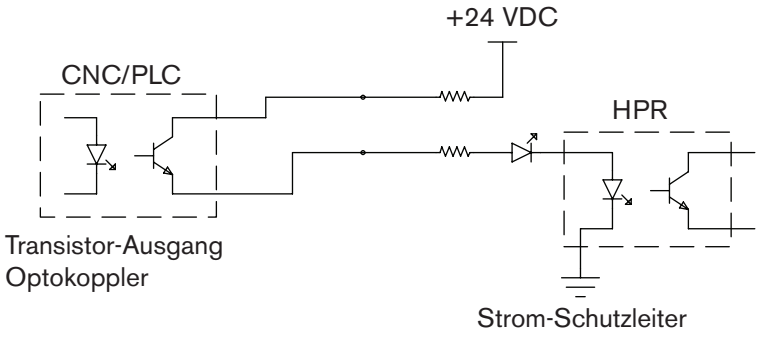


Beispiele für Eingangsschaltkreise

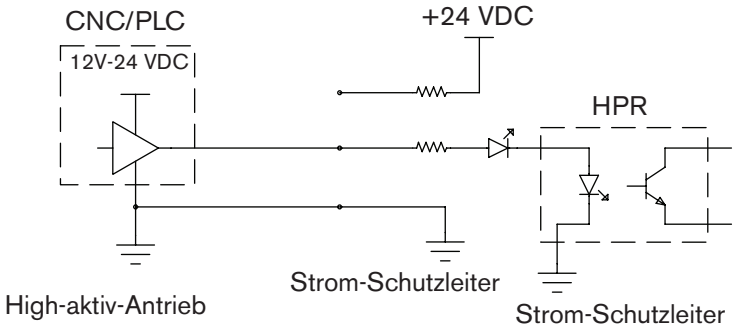
1. Relais-Schnittstelle



2. Schnittstelle für Optokoppler



3. Schnittstelle für verstärktes Ausgangssignal

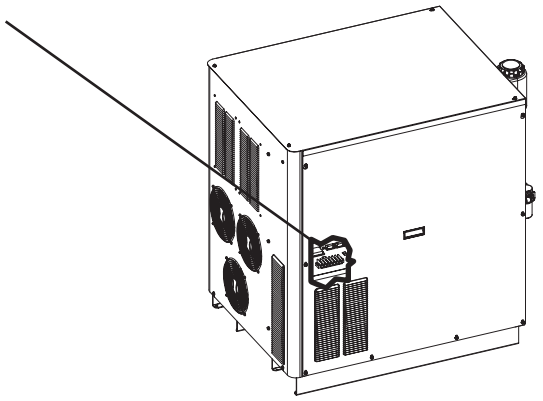


Fernbedienungs-Ein-/Aus-Schalter (wird vom Kunden beigestellt)

WARNUNG
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH.

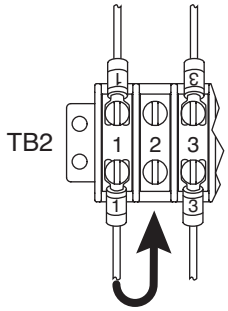
Vor Durchführung von Wartungsarbeiten die Stromversorgung unterbrechen. Siehe Abschnitt *Sicherheit* in diesem Handbuch bezüglich weiterer Sicherheitsmaßnahmen.

1. Reihenklemme 2 (TB2) in der Stromquelle finden.

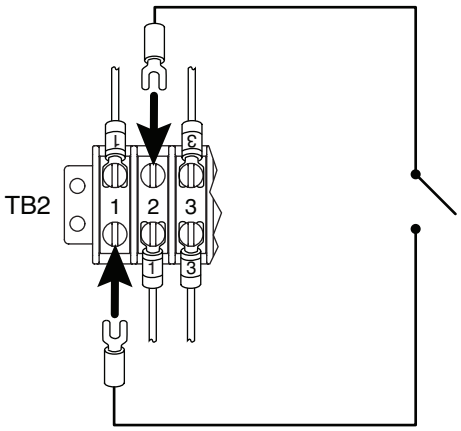


Lage von TB2

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



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

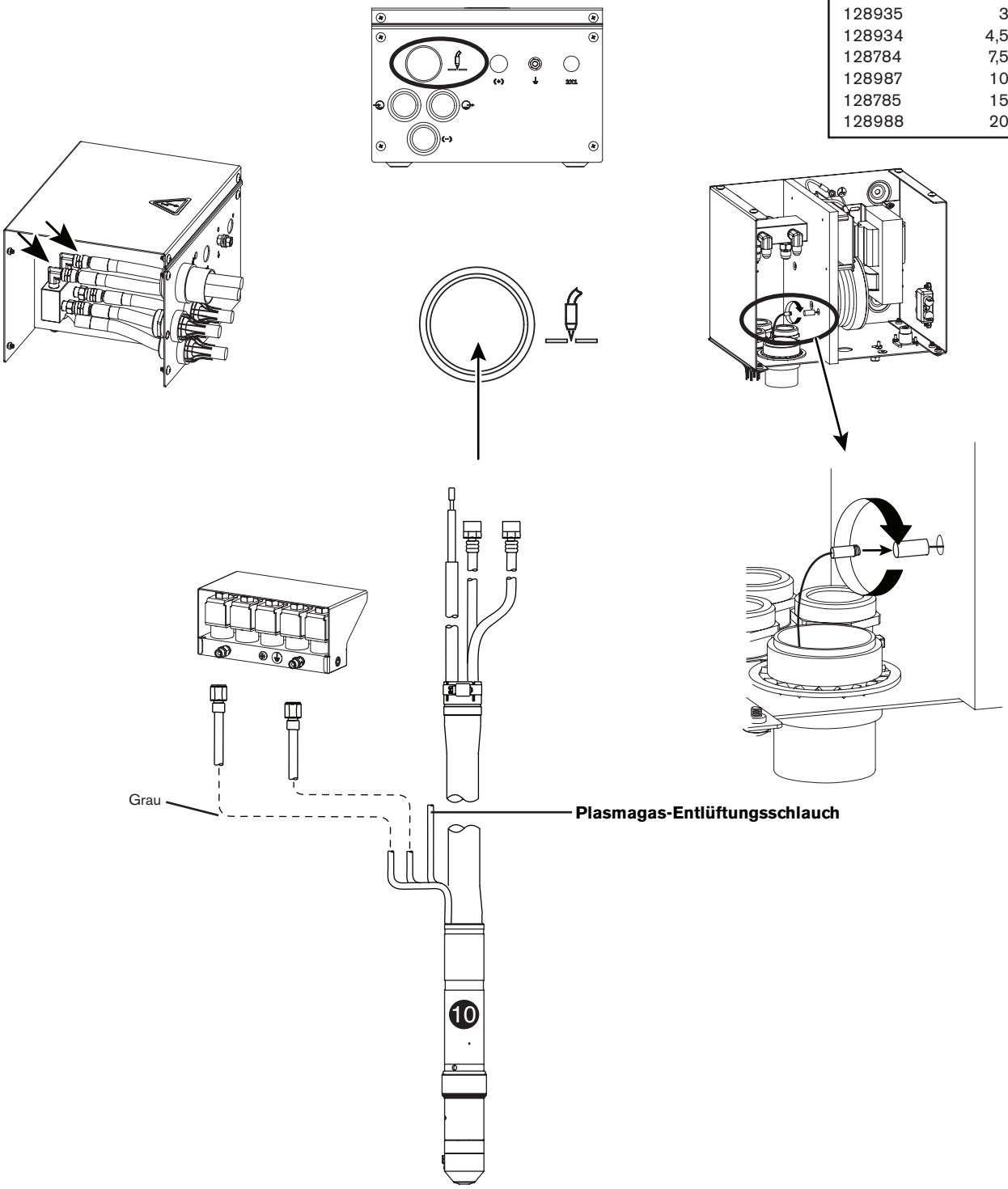


Anmerkung: Es sind Schalter, Relais oder elektronische Lastrelais zu verwenden, die mit 24 VAC bei 100 mA kompatibel sind. Es sollte sich um einen Dauerkontaktschalter, nicht um einen Momentkontaktschalter, handeln.

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

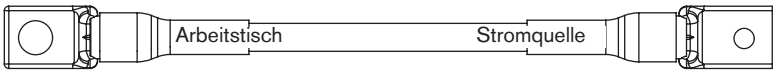
⑩ Brennerschlauchpaket

Teile-Nr.	Länge
128986	2 m
128935	3 m
128934	4,5 m
128784	7,5 m
128987	10 m
128785	15 m
128988	20 m

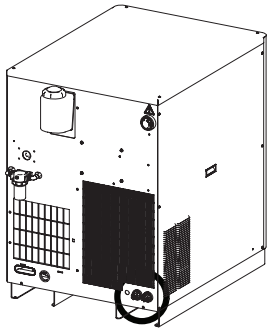


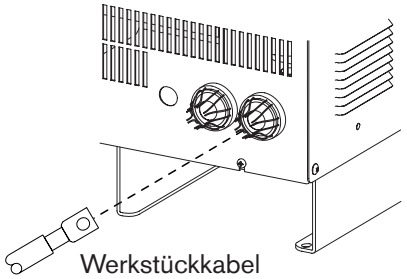
Vorsicht: **Das ungeschützte Ende des Plasmagas-Entlüftungsschlauches so verlegen, dass es den durch das Lochstechen entstehenden Funken nicht ausgesetzt ist, um eine Entzündung und mögliche Beschädigung des Brennerschlauchpakets zu vermeiden.**

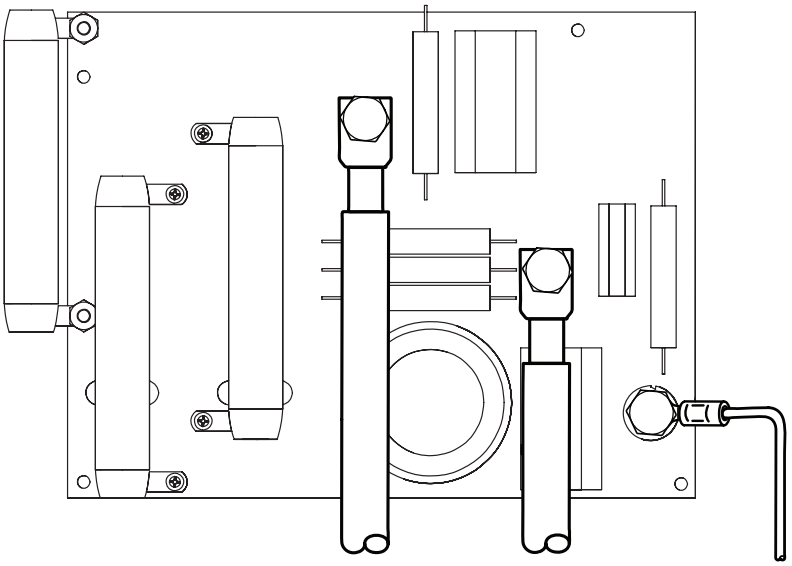
⓫ Werkstückkabel

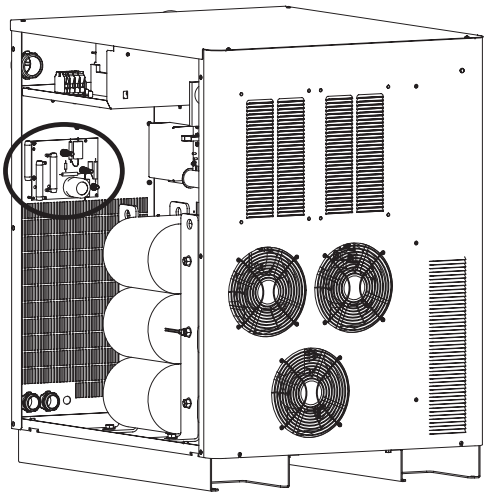


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123816	3 m	123775	25 m
123817	4,5 m	123776	35 m
123773	7,5 m	123777	45 m
123818	10 m	123778	60 m
123774	15 m	123779	75 m
123819	20 m		

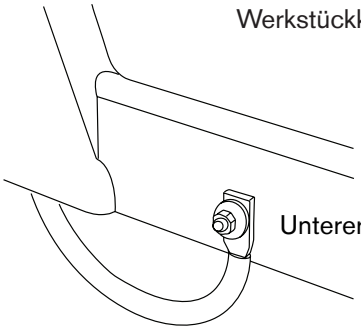








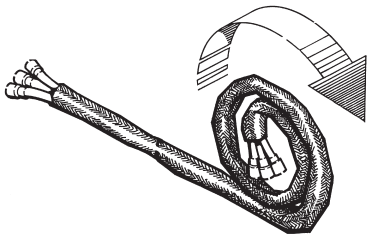
Werkstückkabel



Unterer Arbeitstischrahmen (typischerweise)

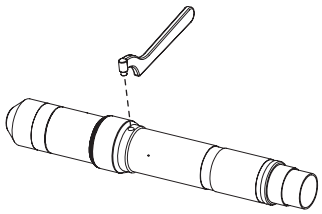
Brenneranschlüsse

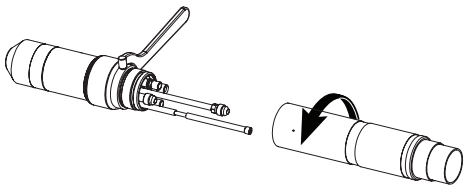
Anschluss des Brenners an das Brennerschlauchpaket



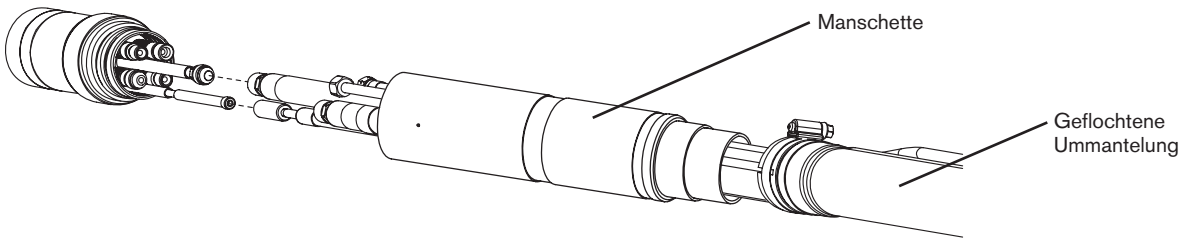
1. Die ersten 2 Meter der Leitungen auf einer ebenen Oberfläche abrollen.

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



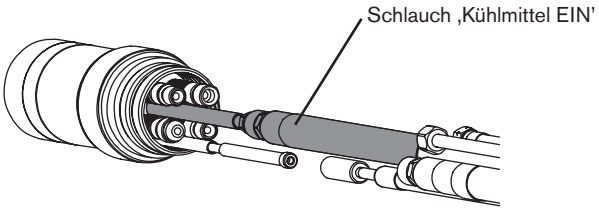


3. Geflochtene Ummantelung zurückschieben und die Manschette über die Kabel streifen. Brenner mit den Schläuchen im Schlauchpaket ausrichten. Die Schläuche können nicht verdreht werden. Sie sind mit Klebeband zusammengebunden, um einer Verdrehung vorzubeugen.



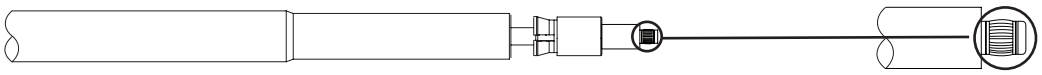
4. Schlauch ‚Kühlmittel EIN' an den Brenner anschließen.



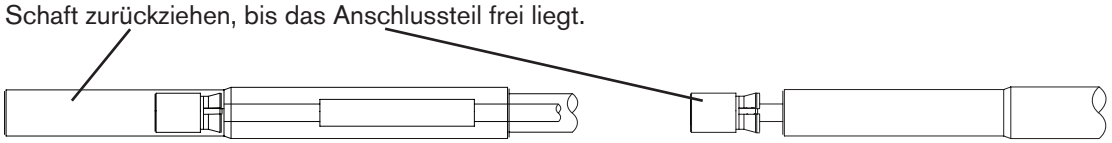


5. Pilotlichtbogenleitung anschließen.

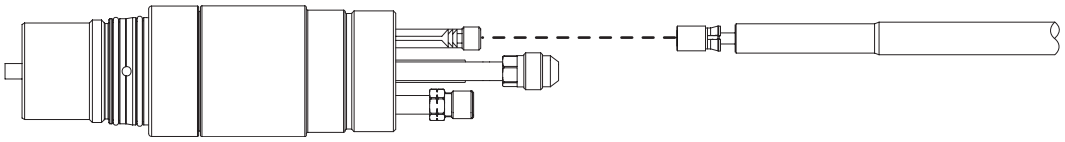
Anmerkung: Es ist darauf zu achten, dass der kleine geschlitzte Metallstreifen am Ende des Pilotlichtbogenkabels nicht beschädigt oder entfernt wird.



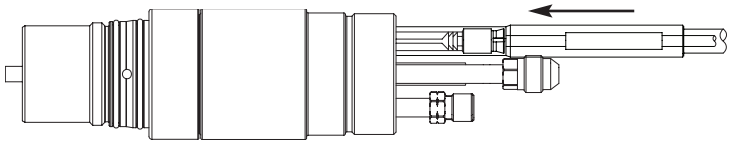
5a. Schaft zurückziehen, bis das Anschlussteil frei liegt.



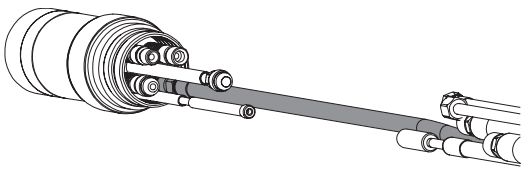
5b. Anschlussteil an den Pilotlichtbogenanschluss des Brenners schrauben. Mit der Hand festziehen, bis es fest sitzt.



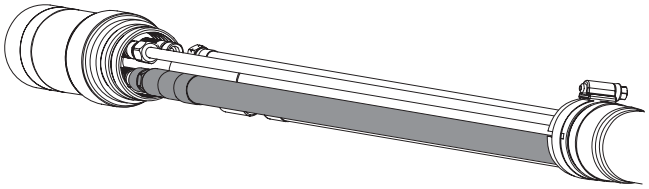
5c. Schaft nach vorne schieben, bis er einrastet.



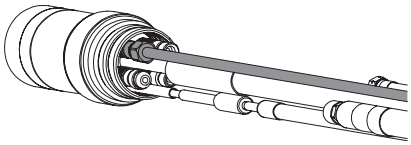
6. Plasmagas-Entlüftungsschlauch anschließen.



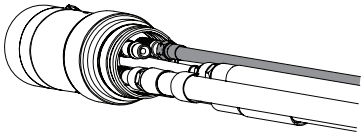
7. Kühlmittel-Rücklauf-Schlauch (rot) anschließen.



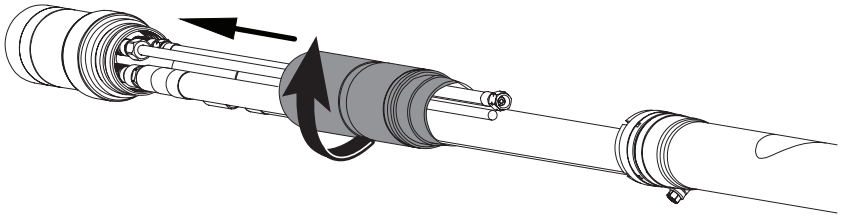
8. Plasmagasschlauch anschließen.



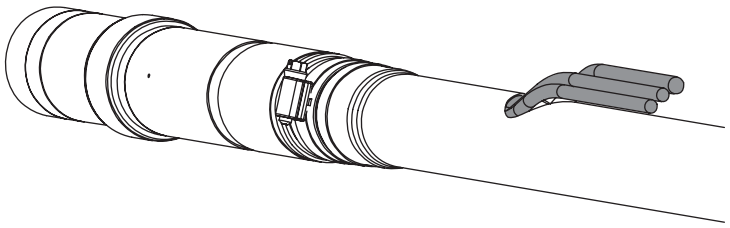
9. Sekundärgasschlauch anschließen.



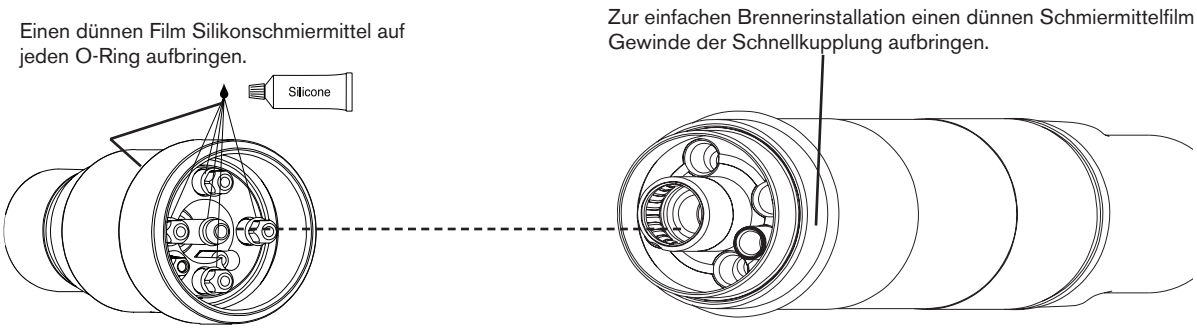
10. Brennerschaft über die Anschlüsse schieben und ihn auf den Brennerkörper schrauben.



11. Umsponnene Ummantelung zum Brennerschaft hochschieben. Sicherstellen, dass die Plasma-, Sekundär- und Lüftungsschläuche durch die Öffnung in der geflochtenen Ummantelung geführt werden. Schlauchklemme an der geflochtenen Ummantelung lockern; geflochtene Ummantelung und Klemme über den Schaft schieben und Klemme festziehen.



Anschluss des Brenners an die Schnellkupplung

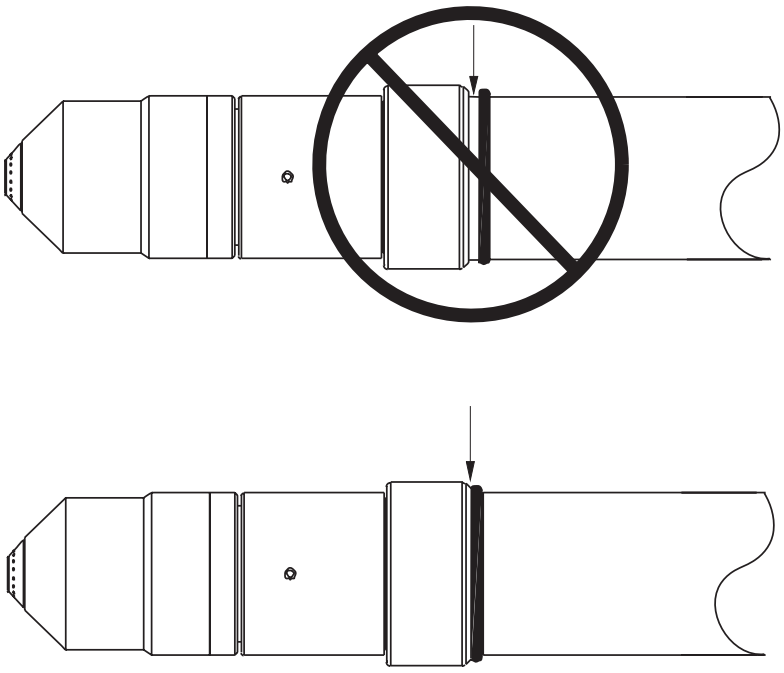


Brennerkörper
220162

Brenner-Schnellkupplungsaufnahme
220163

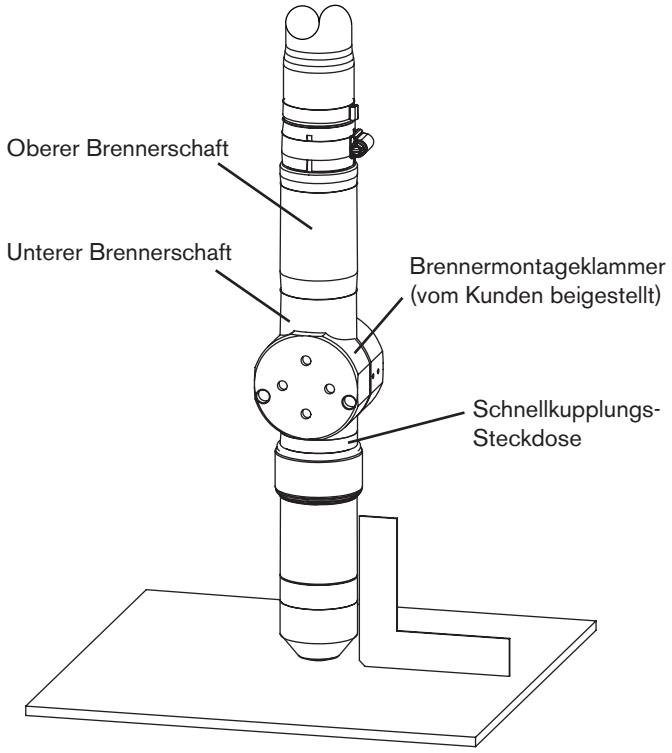
Installationsanmerkung

Brennerkörper am Brennerschlauchpaket ausrichten und durch vollständiges Zusammenschrauben sichern es keinen Freiraum zwischen Brennerkörper und O-Ring am Brennerschlauchpaket gibt. Siehe auch *Brenneranschlüsse* 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

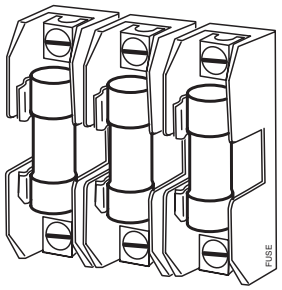
Um den Brenner rechtwinklig zum Werkstück auszurichten, ist ein Winkel zu verwenden. Siehe Abbildung oben.

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

Erfordernisse für die Brennerhöhenverstellung

Die Anlage erfordert eine qualitativ 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 über den Ausschaltpunkt hinaus abdriftet, ist nicht akzeptabel.

Stromerfordernisse



Allgemeines

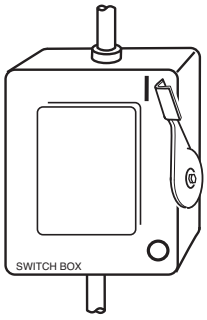
Alle Schalter, trägen Sicherungen und Netzkabel werden vom Kunden beigestellt und müssen entsprechend den nationalen und regionalen Elektrizitätsvorschriften ausgewählt werden. Die Installation muss von einem zugelassenen Elektriker vorgenommen werden. Es ist ein separater Primärleitungs-Netz-Trennschalter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

Anmerkung: Die Hauptversorgungsschutzvorrichtung (Schutzschalter oder Sicherung) muss so dimensioniert sein, dass alle Abzweig-Versorgungslasten sowohl für Einschaltstrom als auch Dauerstrom verarbeitet werden können. Die Stromquelle muss in einen der Abzweig-Versorgungsschaltkreise hinein verdrahtet sein. Die Stromquelle hat einen Dauerstrom, der in der unten angegebenen Tabelle aufgelistet ist, und hat einen Einschaltstrom, der dem Zehnfachen des Nenneingangsstroms spricht und der bis zu 0,2 Sekunden bzw. 10 Leitungstakte andauern kann.

Netz-spannung	Phasen	Netzstrom bei 45,5 kW Ausgang	Empfohlene Größe der trägen Sicherung	Empfohlene Kabelgröße bei 15 m maximaler Länge	
				Bemessen für 60 °C	Bemessen für 90 °C
200/208 VAC	3	149/144 A	175 A	–	67,5 mm² (2/0 AWG)
220 VAC	3	136 A	175 A	–	67,5 mm² (2/0 AWG)
240 VAC	3	124 A	150 A	107,2 mm² (4/0 AWG)	53,5 mm² (1/0 AWG)
380 VAC	3	79 A	95 A	42,4 mm² (1 AWG)	26,7 mm² (3 AWG)
400 VAC	3	75 A	90 A	42,4 mm² (1 AWG)	26,7 mm² (3 AWG)
440 VAC	3	68 A	80 A	42,4 mm² (1 AWG)	21,2 mm² (4 AWG)
480 VAC	3	62 A	75 A	33,6 mm² (2 AWG)	21,2 mm² (4 AWG)
600 VAC	3	50 A	60 A	26,7 mm² (3 AWG)	13,3 mm² (6 AWG)

Anmerkung: Die Kabel-AWG-Empfehlungen sind Tabelle 310-16 des Handbuches der Nationalen Elektrizitätsvorschriften entnommen.

Netz-Trennschalter



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

Der Netz-Trennschalter ist von qualifiziertem Personal entsprechend den nationalen und regionalen Vorschriften 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 Notausschalter 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

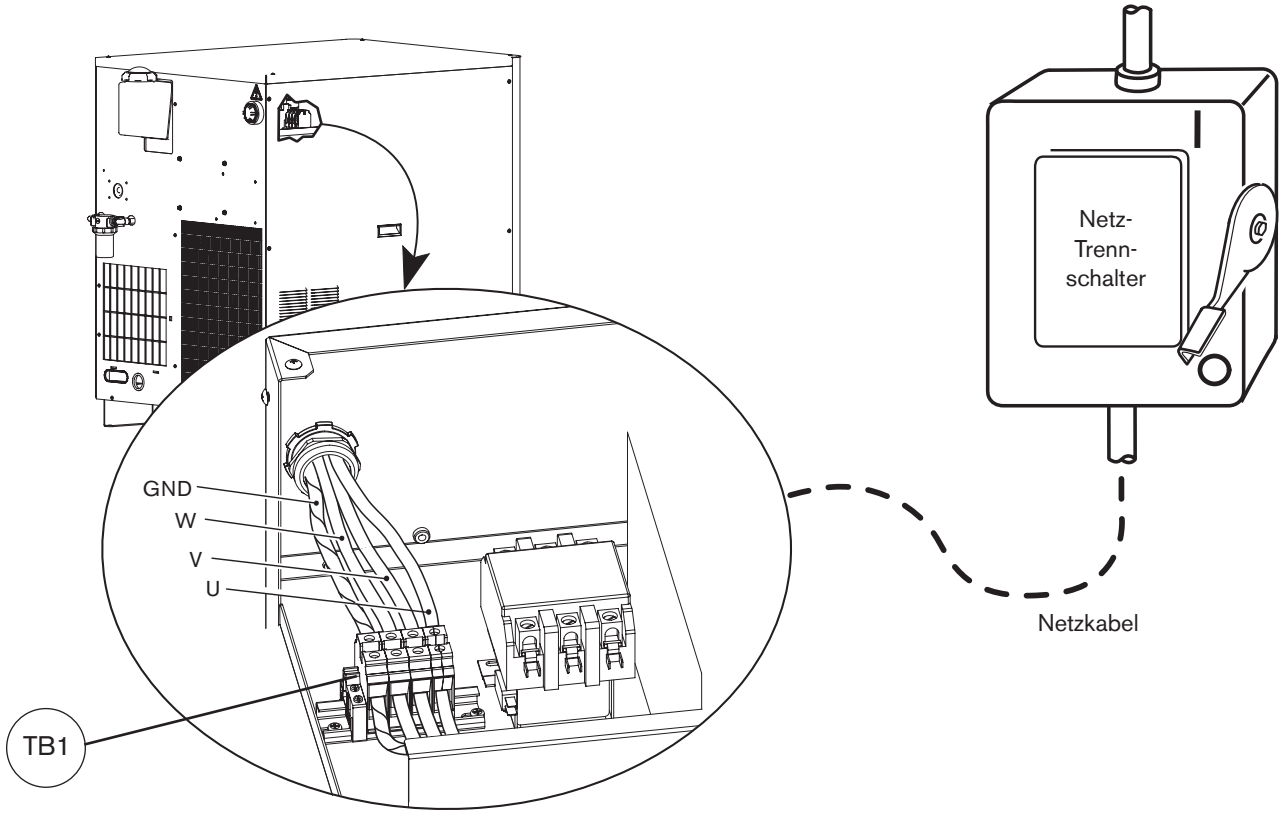
GEFAHR
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH.

Der Hauptnetzschalter muss in AUS-Stellung sein, bevor Netzkabelanschlüsse vorgenommen werden. In den USA ist ein „Verriegelungs-Kennzeichnungs”-Verfahren zu verwenden, bis der Service oder die Wartung abgeschlossen ist. In anderen Ländern sind entsprechend die regionalen bzw. nationalen Sicherheitsmaßnahmen zu befolgen.

1. Netzkabel durch die Zugentlastung an der Rückseite der Stromquelle hindurchführen.
2. Schutzleiterkabel (PE) an den Schutzleiter-Anschluss (GROUND) 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 AUS-Stellung ist und für die Dauer der Installation der Anlage auch in der AUS-Stellung bleibt.**
5. Die Drähte des Netzkabels zum Netztrennschalter unter Beachtung der nationalen oder regionalen Elektrizitätsvorschriften 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 Brennerkühlmittel

Der Wasserkühler wird ohne Kühlmittel im Tank geliefert. Vor dem Befüllen des Kühlsystems ist zu bestimmen, welches die richtige Kühlmittelmischung für die Betriebsbedingungen ist.

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



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

Propylenglykol und Benzotriazol reizen Haut und Augen und sind schädlich oder tödlich, wenn sie eingenommen werden. Nach Kontakt Haut oder Augen mit Wasser spülen. Nach Einnahme sofort Wasser trinken und einen Arzt rufen. Suchen Sie sofort ärztliche Behandlung.

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.*

Vorgemischtes Kühlmittel für normale Betriebstemperaturen

Vorgemischtes Kühlmittel von Hypertherm (028872) verwenden, wenn in einem Temperaturbereich von -12 °C bis 40 °C gearbeitet wird. Siehe Empfehlungen für Spezial-Kühlmittelmischungen, falls die Temperaturen während des Betriebs jemals außerhalb dieses Bereiches liegen.

Vorgemischtes Hypertherm-Kühlmittel besteht aus 69,9 % Wasser, 30 % Propylenglykol und 0,1 % Benzotriazol.

Spezial-Kühlmittelmischung für niedrige Betriebstemperaturen (unter -12 °C)

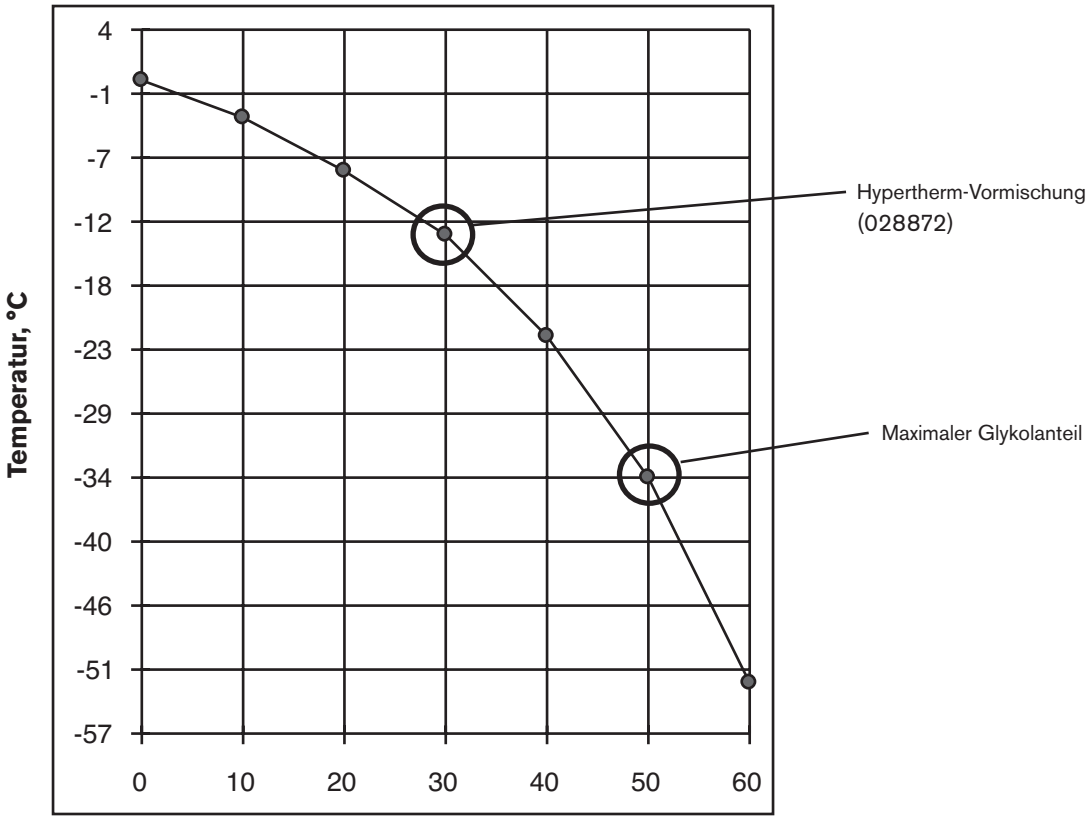
Beim Betrieb in Temperaturen unter 0 °C ist eine speziell zubereitete Kühlmittelmischung zu verwenden.

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-Kühlsystem durch gefrorenes Kühlmittel führen.**

Zur Bestimmung des in der Mischung zu verwendenden prozentualen Anteils an Propylenglykol ist nachfolgende Tabelle zu verwenden.

100 % Glykol (028873) mit vorgemischtem Hypertherm-Kühlmittel (028872) mischen, um den Glykolanteil zu erhöhen. Die 100 %ige Glykollösung kann auch mit gereinigtem Wasser gemischt werden (siehe nächste Seite bezüglich der Anforderungen an die Wasserreinheit), um den erforderlichen Schutz vor Gefrieren zu erlangen.

Anmerkung: Der maximale prozentuale Anteil an Glykol sollte niemals 50 % übersteigen.



Gefrierpunkt der Propylen-Glykol-Lösung

Spezial-Kühlmittelmischung für hohe Betriebstemperaturen (über 38 °C)

Beim Betrieb in Temperaturen über 38 °C ist eine speziell zubereitete Kühlmittelmischung zu verwenden.

Aufbereitetes Wasser (ohne Propylenglykol) kann nur dann als Kühlmittel verwendet werden, wenn die Betriebstemperatur **niemals** unter 0 °C liegt. Beim Betrieb in sehr hohen Temperaturen bietet aufbereitetes Wasser die besten Kühleigenschaften.

Aufbereitetes Wasser bezieht sich auf eine Mischung aus gereinigtem Wasser, das die untenstehenden Spezifikationen erfüllt, und 1 Teil Benzotriazol (BZT) auf 300 Teile Wasser. BZT (128020) wirkt als Korrosionshemmer für das auf Kupfer basierende Kühlsystem, das in der Plasmaanlage enthalten ist.

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.

Es ist immer Wasser zu verwenden, das den Minimum- und Maximum-Spezifikationen in der untenstehenden Tabelle entspricht, wenn eine speziell zubereitete Kühlmittelmischung verwendet wird.

Wasser, das den untenstehenden Spezifikationen für die Mindestreinheit nicht entspricht, kann übermäßige Ablagerungen an der Düse verursachen, die den Wasserdurchfluss verändern und einen instabilen Lichtbogen erzeugen.

Wasser, das den untenstehenden Maximum-Spezifikationen für die Reinheit nicht entspricht, kann ebenfalls Probleme bereiten. Entionisiertes Wasser, das zu rein ist, verursacht Probleme durch Auslaugung der Rohrleitungen des Kühlsystems.

Es kann Wasser verwendet werden, das durch eine beliebige Methode gereinigt wurde (Entionisierung, Umkehrosmose, Sandfilter, Wasserenthärtungsmittel etc), solange die Wasserreinheit die in der untenstehenden Tabelle genannten Spezifikationen einhält. Bei der Wahl der Wasserfilteranlage ist ein Wasserspezialist zu Rate zu ziehen.

	Messmethode für die Wasserreinheit			
Wasserreinheit	Leitfähigkeit S/cm bei 25 °C	Spezifischer elektrischer Widerstand mΩ-cm bei 25 °C	Gelöste Feststoffe (ppm NaCl)	Körner pro Gallone (gpg $CaCO_2$)
Reines Wasser (nur als Bezugswert)	0,055	18,3	0	0
Maximale Reinheit	0,5	2	0,206	0,010
Minimale Reinheit	18	0,054	8,5	0,43
Maximales Trinkwasser (nur als Bezugswert)	1000	0,001	495	25

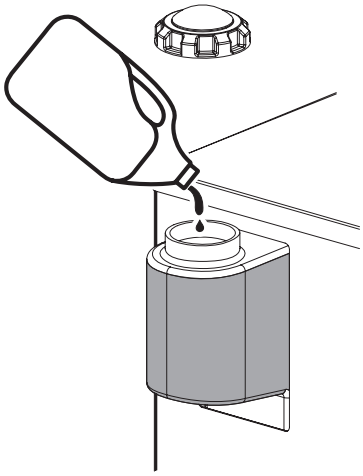
Stromquelle mit Kühlmittel befüllen

Die Anlage nimmt etwa 11,4 bis 15,1 Liter Kühlmittel auf, abhängig von der Länge des Brennerschlauchpakets und davon, ob die Anlage über eine Zündkonsole vor Ort oder entfernt verfügt.

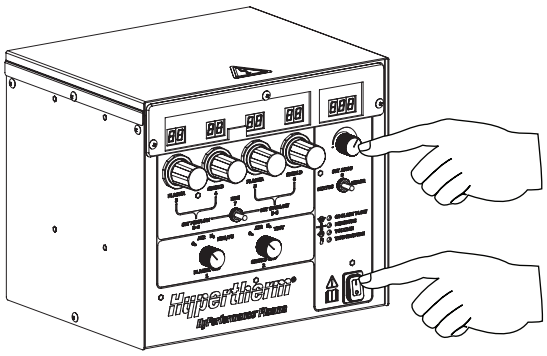
Vorsicht: **Der Einsatz des falschen Kühlmittels kann die Anlage beschädigen. Siehe Brennerkühlmittel-Anforderungen in diesem Abschnitt bezüglich weiterer Informationen.**

Kühlmittelbehälter nicht überfüllen.

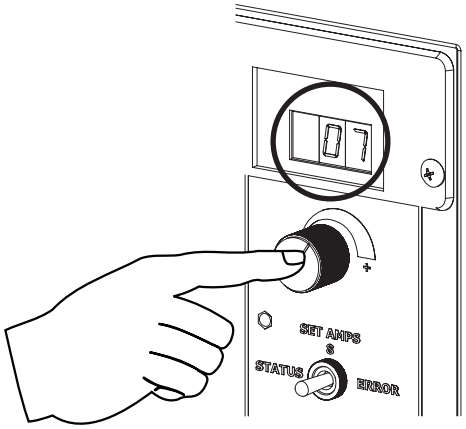
① Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Tank voll ist.



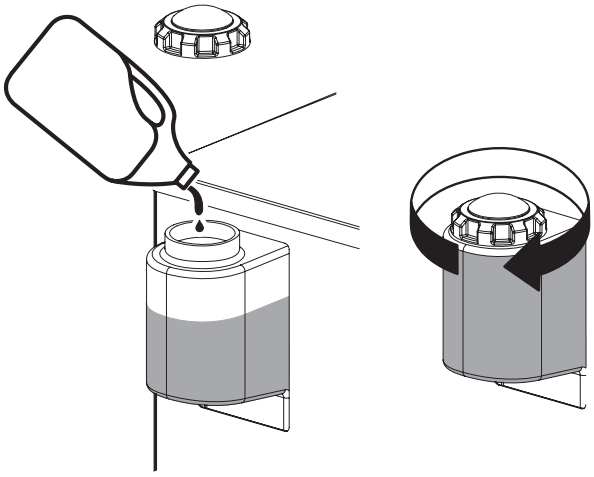
② Stromwählknopf (8) drücken und festhalten und den Netzschalter an der Gaskonsole drücken. Die Pumpe läuft kontinuierlich, während (8) gedrückt wird.



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 Einfüllverschlusskappe 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.

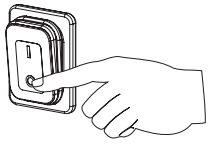
Anmerkung: Sauerstoff, Stickstoff und Luft sind für alle Anlagen erforderlich. Stickstoff wird als Spülgas verwendet.

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.**

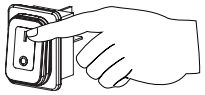
Wenn das Reinheitsniveau des Gases zu gering ist (oder im Falle von Methan zu hoch) oder wenn es Lecks in den Zufuhrschläuchen oder -anschlüssen gibt, kann sich

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

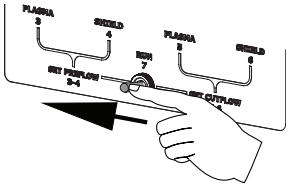
Einstellung der Zufuhrregler



1. Stromzufuhr zur Anlage auf AUS schalten. Den Druck aller Gasregler auf 8 Bar einstellen.



2. Stromzufuhr zur Anlage auf EIN schalten.

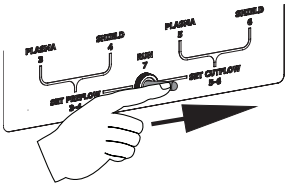


3. Wenn der Reinigungsvorgang abgeschlossen ist, Schalter (7) an der Gaskonsole auf SET PREFLOW (VORSTRÖMUNG EINSTELLEN) bringen.

4. Während das Gas durchfließt, Zufuhrregler für den Sekundärgasdruck auf 8,3 Bar einstellen.



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

Zufuhrgasinstallation

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 unter 23 m beträgt 10 mm, und für Längen über 23 m beträgt er 12,5 mm.

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

Vorsicht: **Beim Konfigurieren der Wählkonsole für die Zufuhrgase ist sicherzustellen, dass alle Schläuche, Schlauchverbindungen und Anschlussstücke für den Einsatz mit Sauerstoff, Argon-Wasserstoff und Methan zugelassen sind. Die Installation muss entsprechend den nationalen und örtlichen Gesetzen vorgenommen werden.**

Anmerkung: Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas muss Stickstoff ebenso an der Gaskonsole angeschlossen sein, um bei den Vorströmungs- und Betriebsdurchfluss-Einstellungen die richtigen Sauerstoff-Stickstoff-Mischungen zu erreichen.

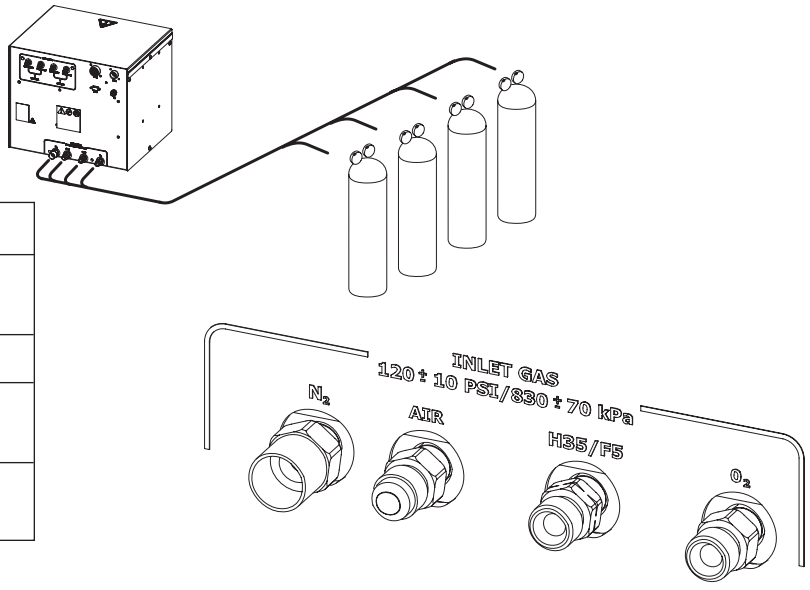
WARNUNG

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

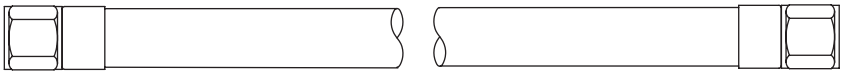
Zufuhrgase an der Gaskonsole anschließen. Das Brennerschlauchpaket muss vor dem Wechsel von Gasen entleert werden.



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”

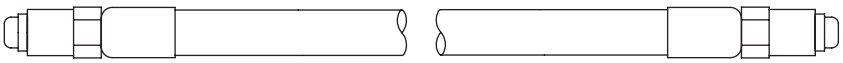
Zufuhrgasschläuche

⑫ Sauerstoffschlauch



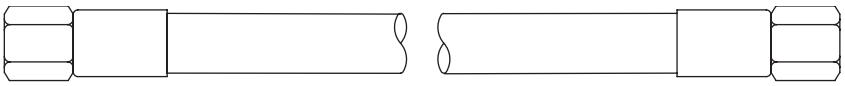
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024607	3 m	024738	25 m
024204	4,5 m	024450	35 m
024205	7,5 m	024159	45 m
024760	10 m	024333	60 m
024155	15 m	024762	75 m
024761	20 m		

⑬ Stickstoffschlauch



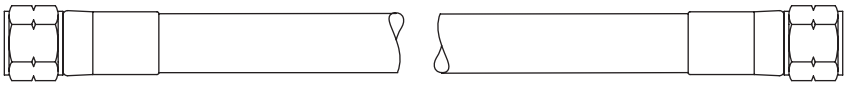
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024210	3 m	024739	25 m
024203	4,5 m	024451	35 m
024134	7,5 m	024120	45 m
024211	10 m	024124	60 m
024112	15 m	024764	75 m
024763	20 m		

⑭ Luftschlauch



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024671	3 m	024740	25 m
024658	4,5 m	024744	35 m
024659	7,5 m	024678	45 m
024765	10 m	024680	60 m
024660	15 m	024767	75 m
024766	20 m		

⑮ H35- oder F5-Schlauch



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024768	3 m	024741	25 m
024655	4,5 m	024742	35 m
024384	7,5 m	024743	45 m
024769	10 m	024771	60 m
024656	15 m	024772	75 m
024770	20 m		

Abschnitt 4

BEDIENUNG

Inhalt:

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-2
Brennerüberprüfung 4-2
Regler und Anzeigen 4-3
Allgemein 4-3
Hauptschalter 4-3
Stromanzeigen 4-3
Manueller Gaskonsolen-Betrieb 4-4
Auswahl der Verschleißteile 4-5
Unlegierter Stahl 4-5
Legierter Stahl 4-6
Aluminium 4-6
Einbau von Verschleißteilen 4-7
Tabellen für das Schneiden 4-8
Fasenschneiden 4-8
Markierung 4-8
Verschleißteile zum spiegelbildlichen Schneiden 4-8
Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation 4-9
Verschleißteilwechsel 4-33
Ausbau von Verschleißteilen 4-33
Prüfung von Verschleißteilen 4-34
Brennerüberprüfung 4-35
Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden 4-36
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs 4-37
Störungen beim Schneiden 4-38
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-39
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-39
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-39
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-39
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-40
Zusätzliche Verbesserungen 4-41

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

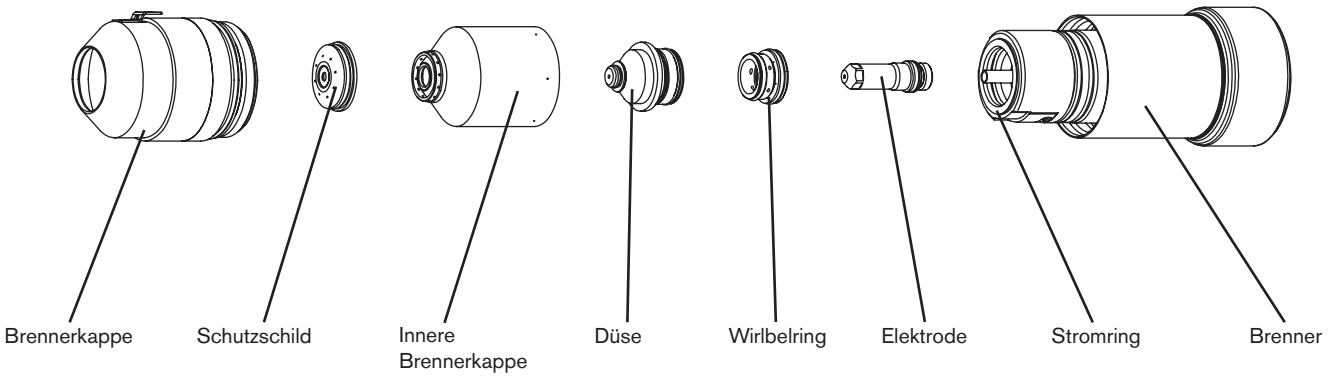
Bitte stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass die Schneidumgebung und Ihre Kleidung den Sicherheitsbestimmungen entspricht, die in Abschnitt 1: Sicherheit dargelegt sind.

Brennerüberprüfung

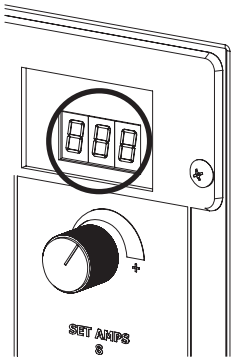
WARNUNG

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

1. Netz-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. Verschmutzte 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.



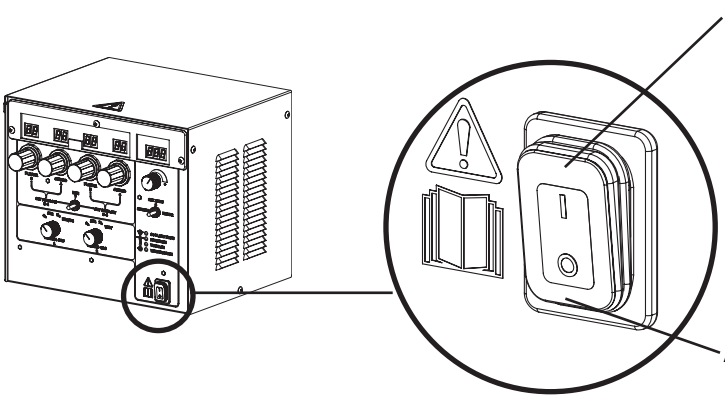
Regler und Anzeigen



Allgemein

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.

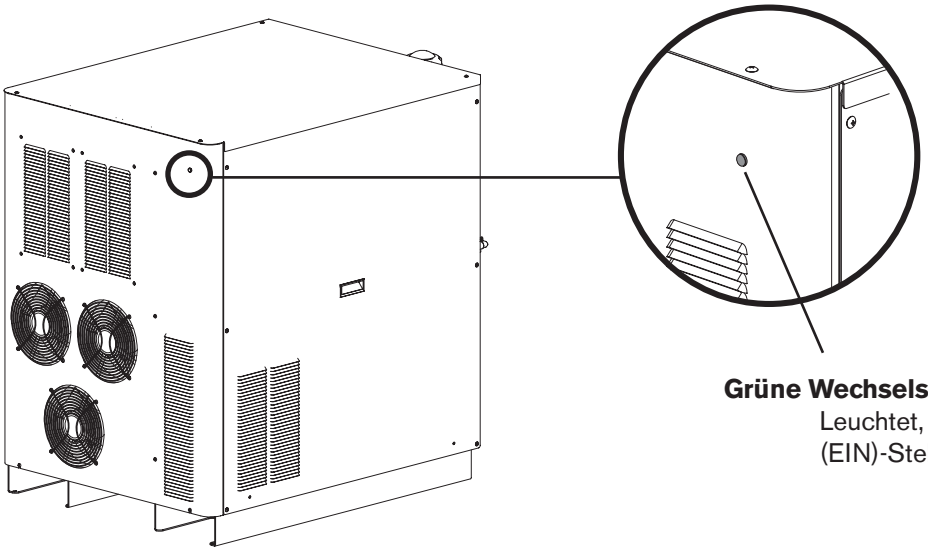
Hauptschalter



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.

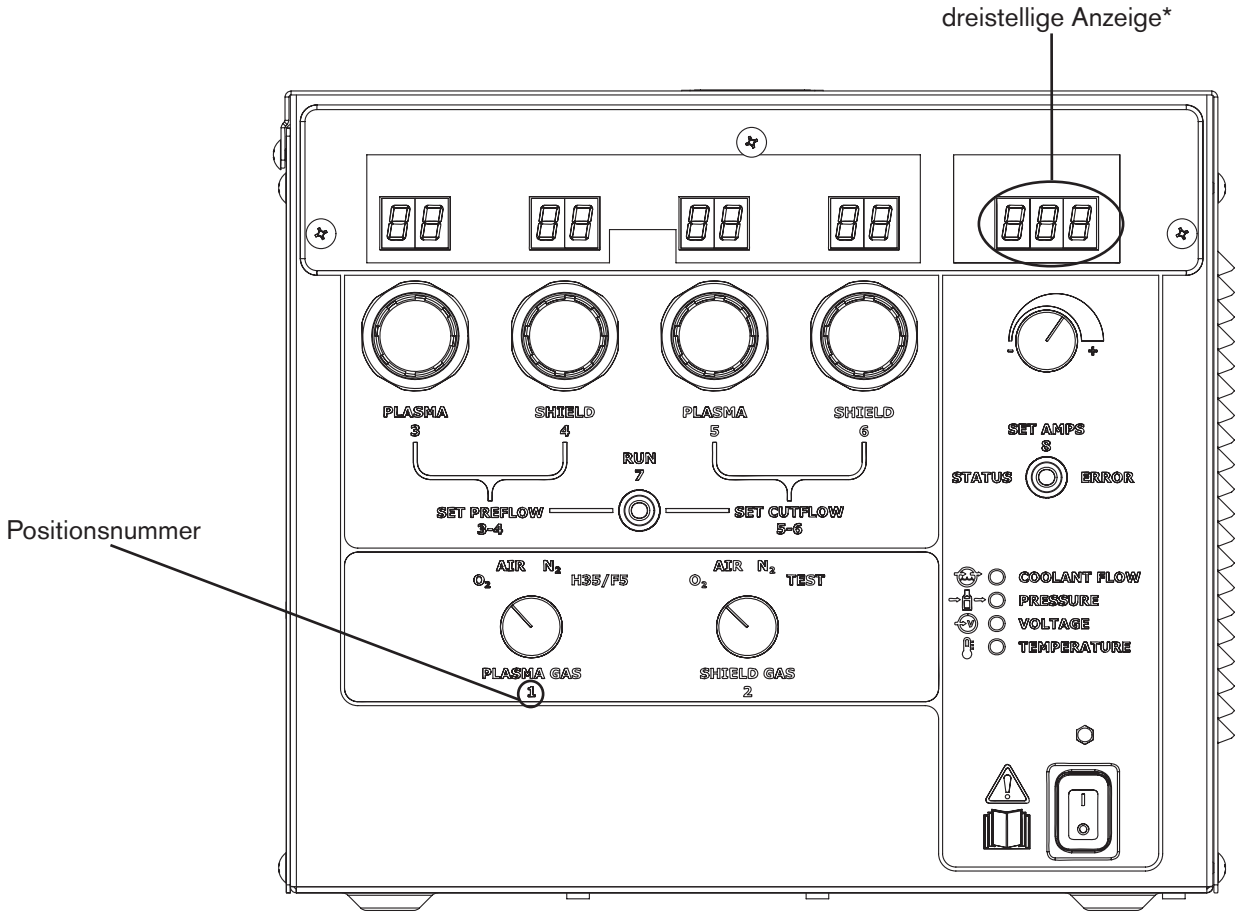
Stromanzeigen



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.

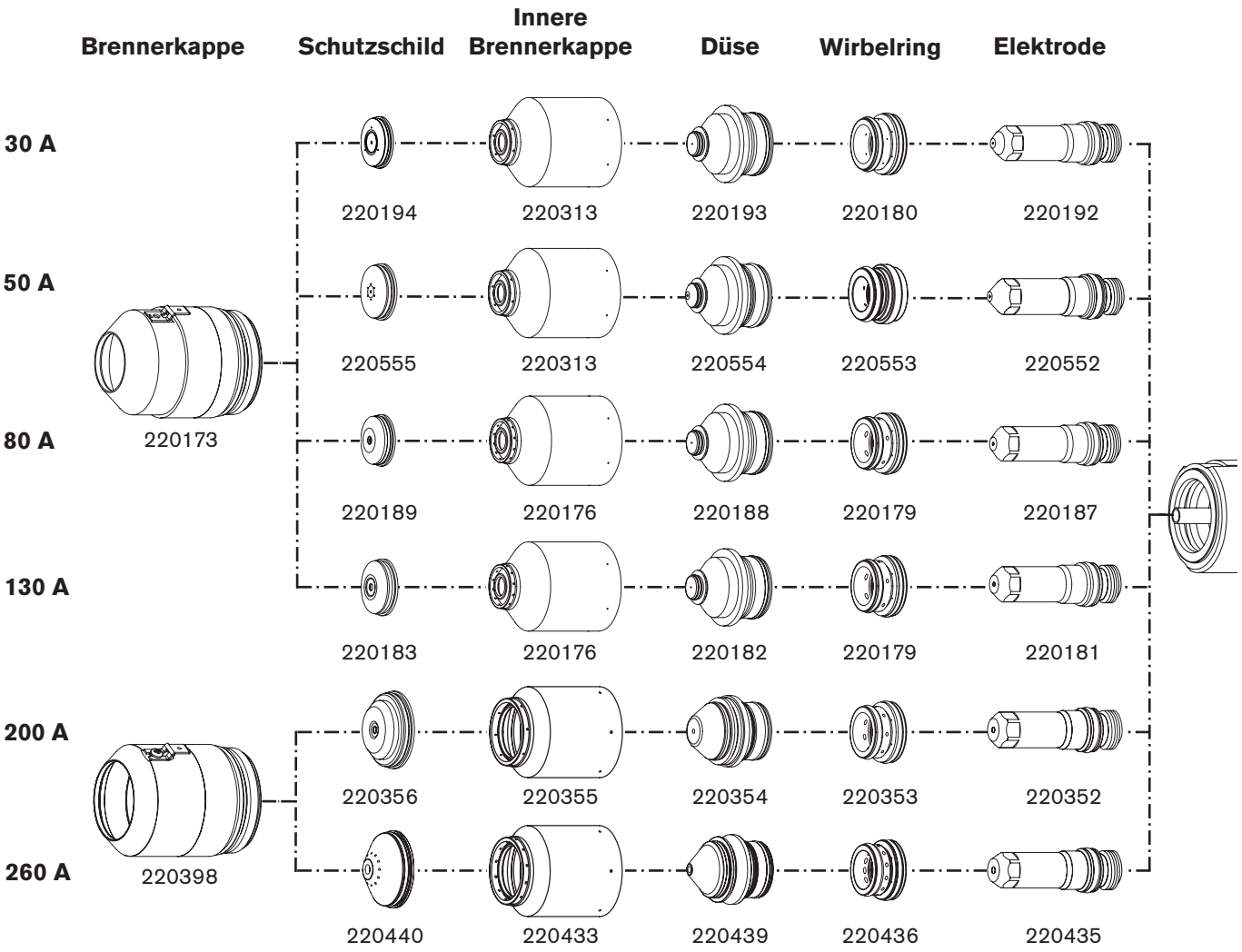
2. Nachfolgende Anweisungen sind unter Verwendung der in den Tabellen für das Schneiden angegebenen Einstellungen zu befolgen.

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.

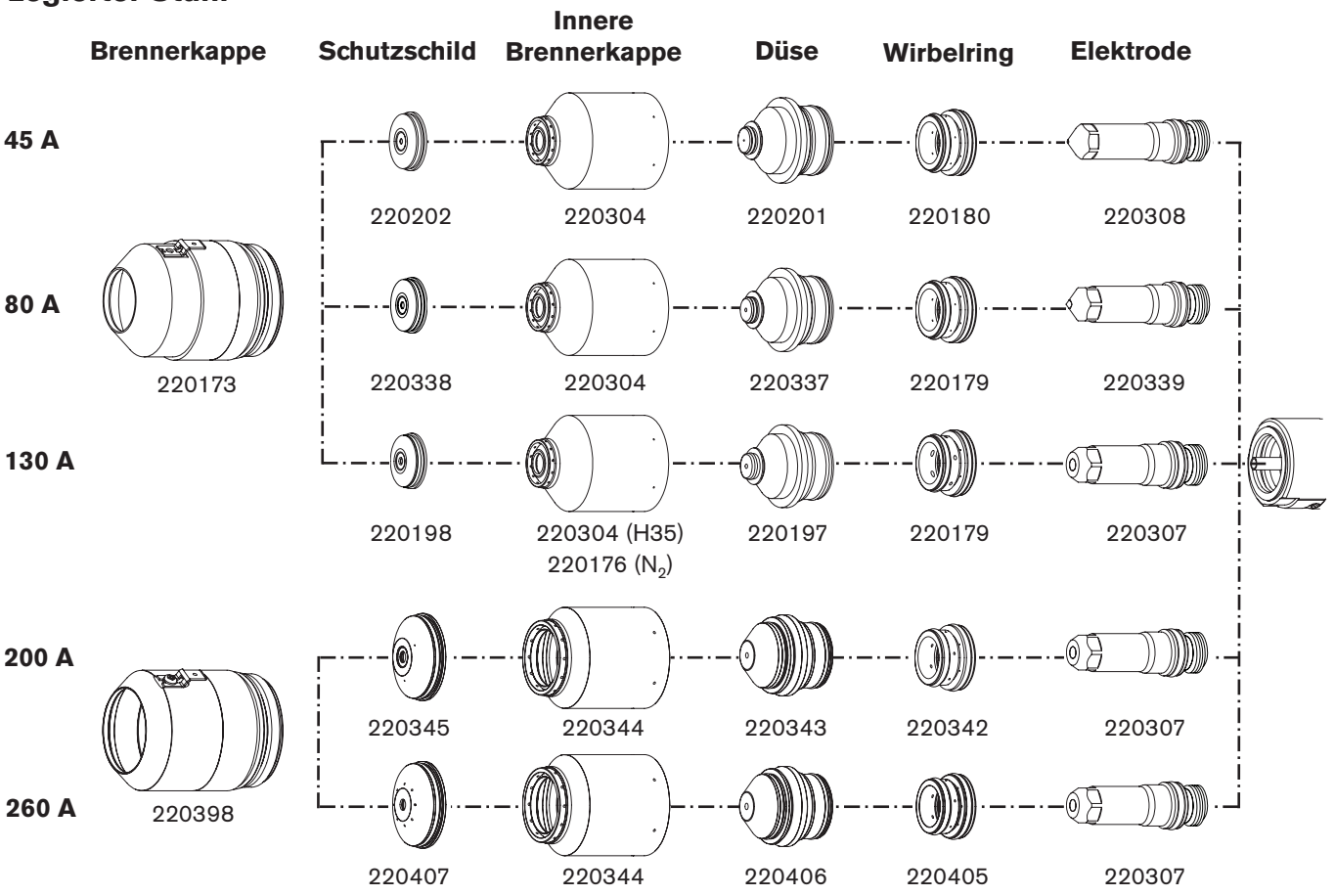
*Die dreistellige Anzeige dient als Hinweis. Der während des Schneidens angezeigte Strom kann um ± 2 A gegenüber dem Strom variieren, der bei Einstellung der Stromstärke angezeigt wird.

Auswahl der Verschleißteile

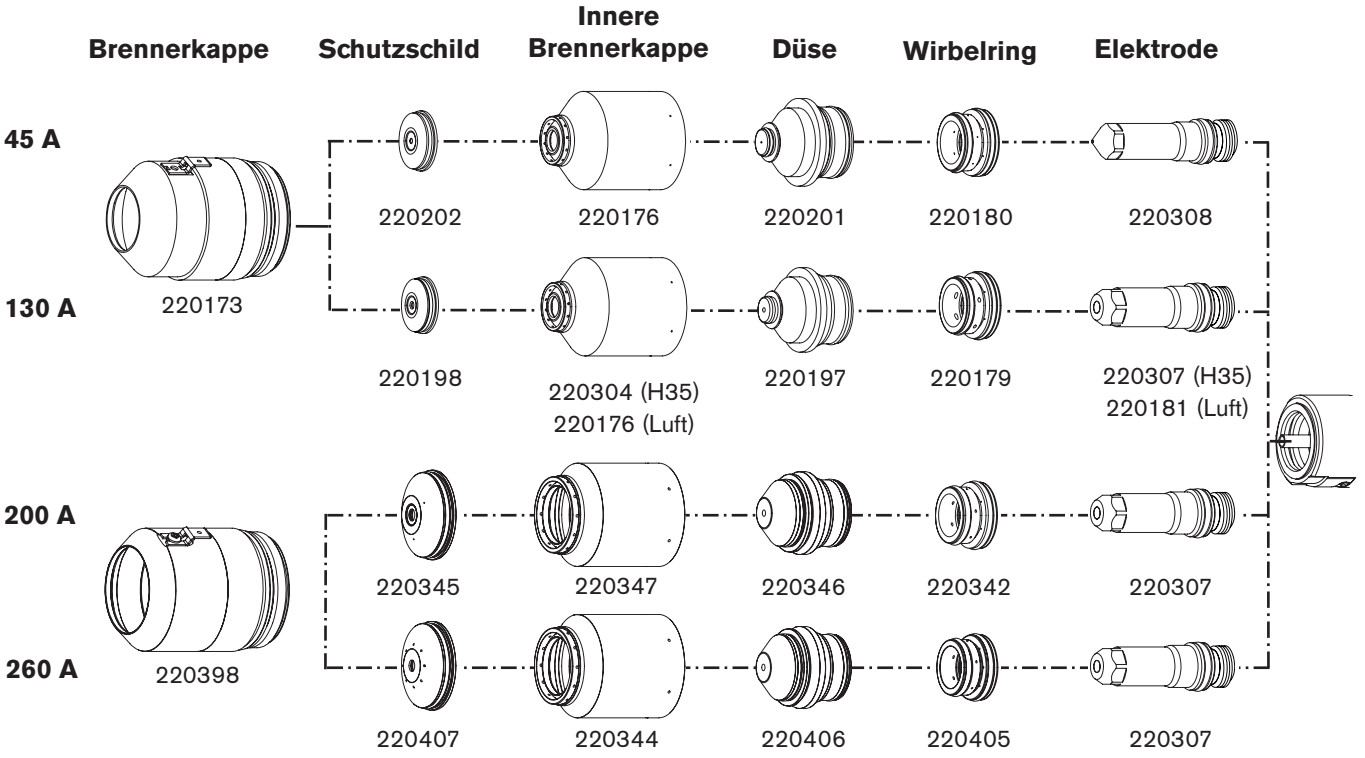
Unlegierter Stahl



Legierter Stahl

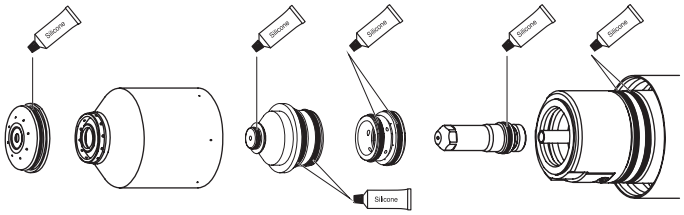


Aluminium

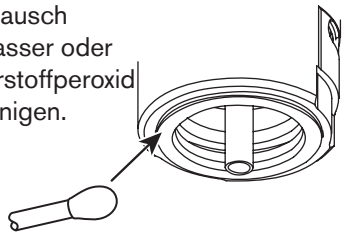


Einbau von Verschleißteilen

① Einen dünnen Film Silikonschmiermittel auf jeden O-Ring aufbringen.

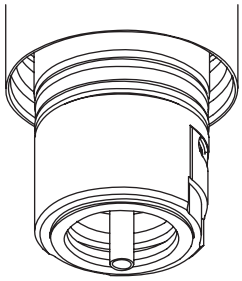


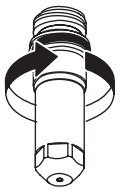
② Den Stromring mit einem Wattebausch und Wasser oder Wasserstoffperoxid 3 % reinigen.

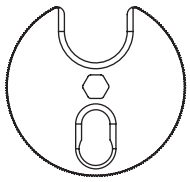


Die Teile anziehen, bis die Aufnahmeteile richtig sitzen – nicht zu fest anziehen!

③ Elektrodeneinbau





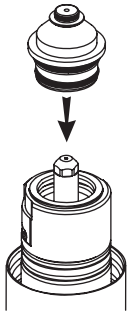


Werkzeug Teile Nr. 104119

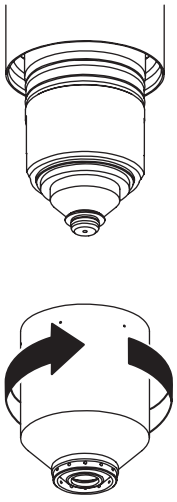
④ Einsetzen des Wirbelrings



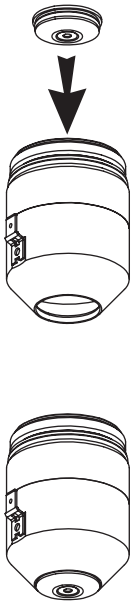
⑤ Einbau von Düse und Wirbelring



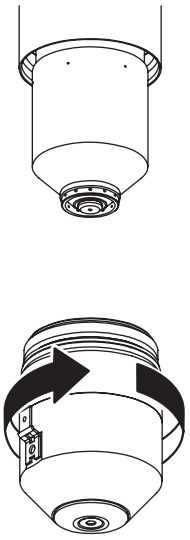
⑥ Einbau der inneren Brennerkappe



⑦ Einsetzen der Abschirmung



⑧ Einbau der 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, damit die gewünschten Ergebnisse erreicht werden.

Fasenschneiden

Siehe *Anhang C* in diesem Handbuch bezüglich der Tabellen für das Schneiden und der Verschleißteile.

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 schlecht sein bzw. es kann zum Durchbrennen kommen.

Verschleißteile zum spiegelbildlichen Schneiden

Siehe *Abschnitt Teileliste* in diesem Handbuch 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**	**32**	**38**
Unlegierter Stahl									
260 A O_2 / Luft				2,54	2,79	3,43	3,81	4,32	4,45
200 A O_2 / Luft				2,18	2,26	2,95			
130 A O_2 / Luft			1,803	2,032	2,108	2,642	3,429		
80 A O_2 / Luft		1,372	1,727	1,905					
50 A O_2 / O_2	1,516	1,740	1,854						
30 A O_2 / O_2	1,346	1,448							
Legierter Stahl									
260 A N_2 / Luft					2,54	3,08	3,30		
260 A H35 / N_2					3,81	4,06	4,32		
200 A N_2 / N_2				2,16	2,29	2,92			
200 A H35 / N_2				3,68	3,81	3,94			
130 A H35 / N_2				2,718	2,769	2,896			
130 A N2 / N_2			1,829	1,879	2,413				
80 A F5 / N_2			1,194						
45 A F5 / N_2	0,584	0,381	0,533						
45 A N_2 / N_2	0,483	0,229	0,152						
Aluminium									
260 A N_2 / Luft					3,05	3,05	3,30		
260 A H35 / N_2					2,79	3,30	3,56		
200 A N_2 / N_2				2,03	2,58	3,01			
200 A H35 / N_2				2,67	2,92	3,30			
130 A H35 / N_2				2,718	2,769	2,896			
130 A Luft / Luft			2,083	2,083	2,184				
45 A Luft / Luft	1,067	1,092	1,245						

Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – forts.

Englisches Maßsystem

	Dicke (Zoll)								
Prozess	**0.060**	**0.135**	**1/4**	**3/8**	**1/2**	**3/4**	**1**	**1-1/4**	**1-1/2**
Unlegierter Stahl									
260 A O_2 / Luft				0.100	0.110	0.135	0.150	0.170	0.175
200 A O_2 / Luft				0.086	0.089	0.116			
130 A O_2 / Luft			0.071	0.080	0.083	0.104	0.135		
80 A O_2 / Luft		0.054	0.068	0.075					
50 A O_2 / O_2	0.060	0.073	0.073						
30 A O_2 / O_2	0.053	0.057							
Legierter Stahl									
260 A N_2 / Luft					0.100	0.120	0.130		
260 A H35 / N_2					0.150	0.160	0.170		
200 A N_2 / N_2				0.085	0.090	0.115			
200 A H35 / N_2				0.145	0.150	0.155			
130 A H35 / N_2				0.107	0.109	0.114			
130 A N2 / N_2			0.072	0.074	0.095				
80 A F5 / N_2			0.047						
45 A F5 / N_2	0.023	0.015	0.021						
45 A N_2 / N_2	0.019	0.009	0.006						
Aluminium									
260 A N_2 / Luft					0.120	0.120	0.130		
260 A H35 / N_2					0.110	0.130	0.140		
200 A N_2 / N_2				0.080	0.090	0.105			
200 A H35 / N_2				0.105	0.115	0.130			
130 A H35 / N_2				0.107	0.109	0.114			
130 A Luft / Luft			0.082	0.082	0.086				
45 A Luft / Luft	0.042	0.043	0.049						

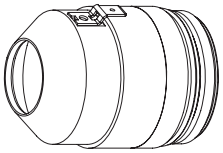
Unlegierter Stahl

Plasma O_2 / O_2 Schutzschild

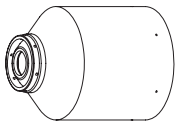
30 A Schneiden

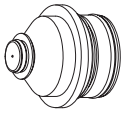
Durchflussmengen – l/min / scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	46 / 97
Betriebsdurchfluss	22 / 46	0 / 0

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

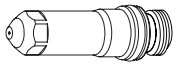

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	O_2	80	15	92	15	**0.018**	114	0.050	215	0.090	180	0.1
						0.024			200			
						0.030	115		170			0.2
						0.036	116		155			0.3
						0.048	117		110			
						0.060	119		85			
			35		5	**0.075**	120	0.060	60	0.110		0.4
						0.105	122		50			
			75			**0.135***	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
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	105

*„Lochstechen abgeschlossen" wird für diese Stärken empfohlen.

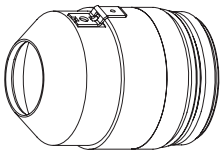
Unlegierter Stahl

Plasma O_2 / O_2 Schutzschild

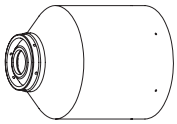
50 A Schneiden

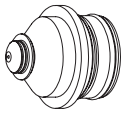
Durchflussmengen – l/min / scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	43 / 90
Betriebsdurchfluss	25 / 52	0 / 0

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

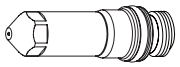

220173


220555


220313


220554


220553


220552

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	70	30	75	15	**0,8**	110	1,0	6500	2,0	200	0,0
						1	111		5000			
						1,2	112		4150			
						1,5	114		3200	2,6		
						2	115		2700			
						2,5	117		2200			0,1
						3	119		1800	3,0		0,2
						4	121		1400			0,3
						5	122		1200			0,4
						6	126		950	4,0		0,5
						7	128		780			
						8	130		630			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	70	30	75	15	**0.030**	110	0.110	270	0.08	200	0.0
						0.036			210			
						0.048	112		160			
						0.060	114		125	0.10		
						0.075	115		110			
						0.105	118		80			0,1
						0.135	120		60	0.12		0,2
						3/16	121		50			0,3
						1/4	125		35	0.16		0,5
						5/16	130		25			

Markierung

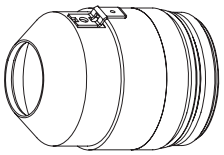
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	118

Unlegierter Stahl

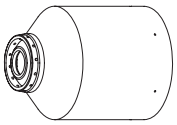
Plasma O_2 / Luft Schutzschild

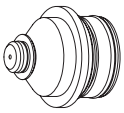
80 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	76 / 161
Betriebsdurchfluss	23 / 48	41 / 87

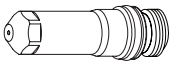

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	50	30	72	30	**0.075**	112	0.100	400	0.150	150	0.1
						0.105	115		290			
						0.135	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

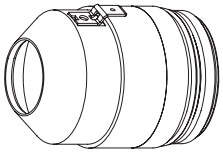
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	130

Unlegierter Stahl

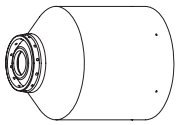
Plasma O_2 / Luft Schutzschild

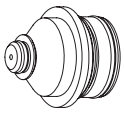
130 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	102 / 215
Betriebsdurchfluss	33 / 70	45 / 96

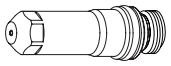

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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			1,0
						25	141	4,0	550		190	1,8
						32	160	4,5	375	Kantenstart		
						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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	35	40	80	35	**0.135**	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	141	0.160	20		190	1.8
						1-1/4	160	0.180	15	Kantenstart		
						1-1/2	167		10			

Markierung

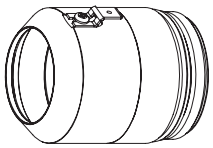
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	130

Unlegierter Stahl

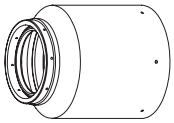
Plasma O_2 / Luft Schutzschild

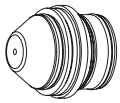
200 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	128 / 270
Betriebsdurchfluss	39 / 82	48 / 101

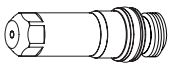

220398


220356


220355


220354


220353


220352

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	24	65	69	28	**6**	124	3,3	5250	6,6	200	0,2
						10	126		3460			0,3
						12	128		3060			0,5
						15	131	4,1	2275	8,2		0,6
						20	133		1575			0,8
						25	143	5,1	1165	10,2		1,0
						32	145		750			Kantenstart
						38	152		510			
						50	163		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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	24	65	69	28	**3/16**	124	0.130	230	0.260	200	0.2
						1/4			200			
						3/8	126		140			0.3
						1/2	128		115			0.5
						5/8	131	0.160	80	0.320		0.6
						3/4	133		65			0.8
						1	143	0.200	45	0.400		1.0
						1-1/4	145		30			Kantenstart
						1-1/2	152		20			
						2	163		10			

Markierung

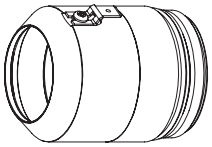
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	130

Unlegierter Stahl

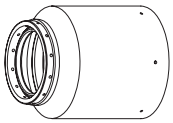
Plasma O_2 / Luft Schutzschild

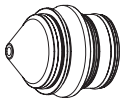
260 A Schneiden

Durchflussmengen – l/m bei 19 mm-Einstellung		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	130 / 275
Betriebsdurchfluss	42 / 88	104 / 220

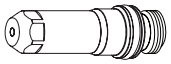

220398


220440


220433


220439


220436


220435

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	24	75	70	70	**6**	150	2,8	6500	8,5	300	0,3
						10			4440			
						12			3850			0,4
				75	75	**15**	155	3,6	3130	9,0	250	0,5
						20	159		2170			0,6
						22	166		1930			0,7
				80		**25**	171		1685			0,8
						28	170	4,8	1445	9,5	200	0,9
						32	172		1135			1,0
						38	174		895			1,2
						44	185		580	Kantenstart		
						50	188		405			
						58	193		290			
						64	202		195			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	24	75	70	70	**1/4**	150	0.110	250	0.330	300	0.3
						3/8			180			
						1/2			145			0.4
				75	75	**5/8**	155	0.140	115	0.350	250	0.5
						3/4	159		90			0.6
						7/8	166		75			0.7
				80		**1**	171		65			0.8
						1-1/8	170	0.190	55	0.380	200	0.9
						1-1/4	172		45			1.0
						1-1/2	174		35			1.2
						1-3/4	185		22	Kantenstart		
						2	188		15			
						2-1/4	193		12			
						2-1/2	202		8			

Markierung

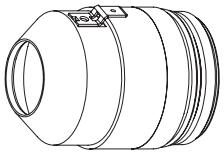
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	135

Legierter Stahl

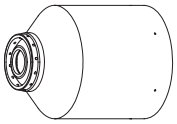
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

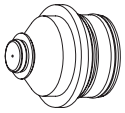
45 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh	
	N_2
Vorströmung	24 / 51
Betriebsdurchfluss	75 / 159

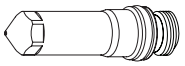

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	35	5	55	60	**0.036**	94	0.100	240	0.150	150	0.0
						0.048			210			0.1
						0.060	95		180			0.2
						0.075	97		160			
						0.105	101		120			
						0.135	103		75			0.3

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	85

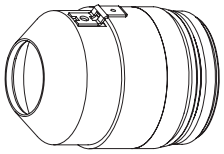
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine dunklere Schnittkante, als das 45A, F5/N_2-Verfahren für rostfreien Stahl.

Legierter Stahl

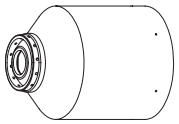
Plasma F5 / N_2 Schutzschild

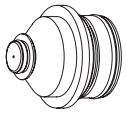
45 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	F5	N_2
Vorströmung	0 / 0	43 / 91
Betriebsdurchfluss	8 / 17	65 / 138

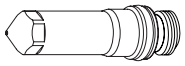

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
F5	N_2	35	25	55	60	**0.036**	99	0.100	240	0.150	150	0.2
						0.048			190			
						0.060			150			
						0.075	100		130			
						0.105	102		90			
						0.135	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
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	85

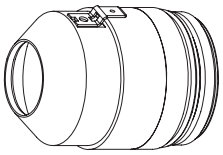
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine glänzendere Schnittkante, als das 45A, N_2/N_2-Verfahren für rostfreien Stahl.

Legierter Stahl

Plasma F5 / N_2 Schutzschild

80 A Schneiden

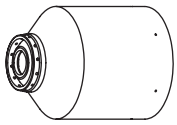
Durchflussmengen – l/min / scfh		
	F5	N_2
Vorströmung	0 / 0	67 / 142
Betriebsdurchfluss	31 / 65	55 / 116



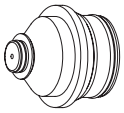
220173



220338



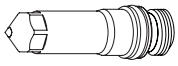
220304



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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
F5	N_2	35	30	60	45	**0.135**	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

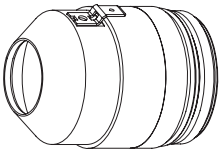
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	95

Legierter Stahl

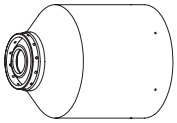
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

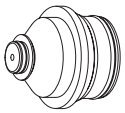
130 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh	
	N_2
Vorströmung	97 / 205
Betriebsdurchfluss	79 / 168

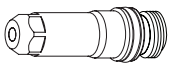

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Kantenstart		
						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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	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	Kantenstart		
						3/4	176	0.170	15			

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	140

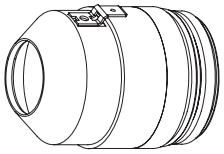
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine rauere, dunklere Schnittkante mit mehr Bartbildung aber geringeren Schnittwinkelschwankungen, als das 130A, H35/N_2-Verfahren.

Legierter Stahl

Plasma H35 / N_2 Schutzschild

130 A Schneiden

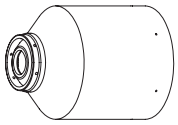
Durchflussmengen – l/min / scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	76 / 160
Betriebsdurchfluss	26 / 54	68 / 144



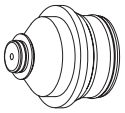
220173



220198



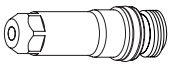
220304



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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Kantenstart		

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	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	Kantenstart		

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	130

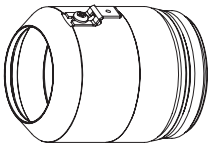
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine glattere, glänzendere Schnittkante mit weniger Bartbildung, aber größeren Schnittwinkelschwankungen, als das 130A, N_2/N_2-Verfahren.

Legierter Stahl

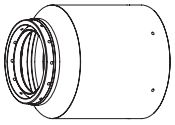
Plasma H35 / N_2 Schutzschild

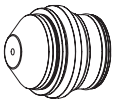
200 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	116 / 245
Betriebsdurchfluss	30 / 63	104 / 220

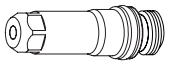

220398


220345


220344


220343


220342


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	21	65	82	75	**10**	175	9,0	1620	9,0	100	0,5
						12	170	7,5	1450	7,5		0,6
						15	173		1200			0,7
						20	177		820			0,8

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	21	65	82	75	**3/8**	175	0.350	65	0.350	100	0.5
						1/2	170	0.300	55	0.300		0.6
						5/8	173		45			0.7
						3/4	177		35			0.8

Markierung

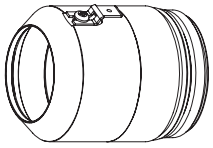
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	140

Legierter Stahl

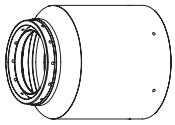
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

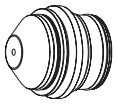
200 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh	
	N_2
Vorströmung	111 / 235
Betriebsdurchfluss	137 / 290

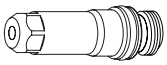

220398


220345


220344


220343


220342


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	21	65	82	65	**10**	160	3,8	2700	7,6	200	0,5
						12	161		2400			0,6
						15	163		1800			0,8
						20	167		1000			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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	21	65	82	65	**3/8**	160	0.150	110	0.300	200	0.5
						1/2	161		90			0.6
						5/8	163		65			0.8
						3/4	167		45			1.0

Markierung

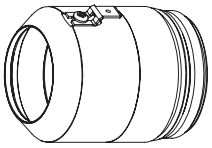
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	140

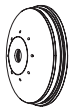
Legierter Stahl

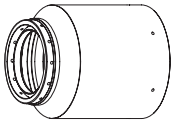
Plasma H35 / N_2 Schutzschild

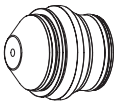
260 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	127 / 270
Betriebsdurchfluss	40 / 84	122 / 260

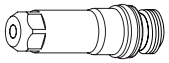

220398


220407


220344


220406


220405


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	11	75	80	88	**10**	185	11,0	1870	12,5	100	0,3
						12	173	9,0	1710	9,0		0,4
						15	171	7,5	1465		120	0,5
						20	175		1085			0,6
						25	180		785			0,7
						32	185		630			1,0
						38	186		510	Kantenstart		
						44	189		390			
						50	200		270			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	11	75	80	88	**3/8**	185	0.450	75	0.450	100	0.3
						1/2	173	0.350	65	0.350		0.4
						5/8	171	0.300	55	0.360	120	0.5
						3/4	175		45			0.6
						1	180		30			0.7
						1-1/4	185		25			1.0
						1-1/2	186		20	Kantenstart		
						1-3/4	189		15			
						2	200		10			

Markierung

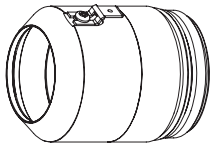
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	120

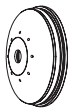
Legierter Stahl

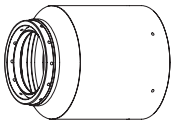
Plasma N_2 / Luft Schutzschild

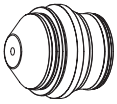
260 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	N_2	Luft
Vorströmung	127 / 270	0 / 0
Betriebsdurchfluss	54 / 114	116 / 245

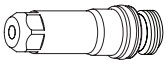

220398


220407


220344


220406


220405


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
N_2	Luft	11	75	75	82	**6**	160	3,8	6375	7,5	200	0,3
						10	157		3440			
						12	161		2960			0,4
						15	163		2520			0,5
						20	164		1590			0,6
						25	168		1300			0,8
						32	171		875			1,0
						38	179		515	Kantenstart		
						44	190		365			
						50	195		180			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	Luft	11	75	75	82	**1/4**	160	0.150	240	0.300	200	0.3
						3/8	157		140			
						1/2	161		110			0.4
						5/8	163		95			0.5
						3/4	164		70			0.6
						1	168		50			0.8
						1-1/4	171		35			1.0
						1-1/2	179		20	Kantenstart		
						1-3/4	190		14			
						2	200		6			

Markierung

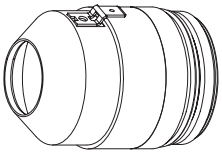
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	120

Aluminium

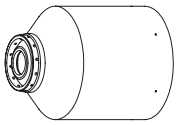
Plasma Luft / Luft Schutzschild

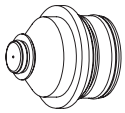
45 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh	
	Luft
Vorströmung	45 / 95
Betriebsdurchfluss	78 / 165

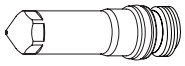

220173


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
Luft	Luft	35	25	55	60	**1,2**	130	2,5	4750	3,8	150	0,2
						1,5	115		4160			
						2	113		3865			
						2,5	110		3675			
						3	107		2850			
					40	**4**	102	1,8	2660	2,7		0,3
						6	117	3,0	1695	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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
Luft	Luft	35	25	55	60	**0.040**	130	0.100	220	0.150	150	0.2
						0.051	115		170			
						0.064	113		160			
						0.102	110		140			
					40	**0.125**	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

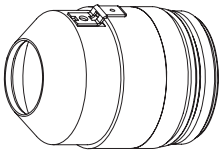
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.100	6350	250	85

Aluminium

Plasma Luft / Luft Schutzschild

130 A Schneiden

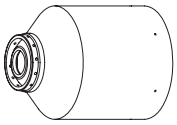
Durchflussmengen – l/min / scfh	
	Luft
Vorströmung	73 / 154
Betriebsdurchfluss	78 / 165



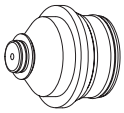
220173



220198



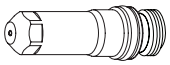
220176



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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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	Kantenstart		

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	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	Kantenstart		

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	120

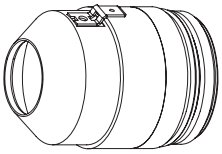
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine rauere Schnittkante mit größeren Durchschnittswinkeln, als das 130A, H35/N_2-Verfahren.

Aluminium

Plasma H35 / N_2 Schutzschild

130 A Schneiden

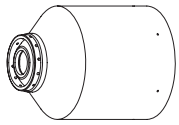
Durchflussmengen – l/min / scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	76 / 160
Betriebsdurchfluss	26 / 54	68 / 144



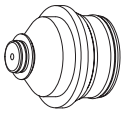
220173



220198



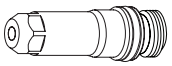
220304



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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**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**			1305			0,8
						20	157		940			1,3
					20	**25**	176		540	Kantenstart		

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	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**			50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					20	**1**	176		20	Kantenstart		

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	130

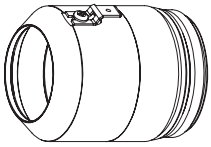
Anmerkung: Dieses Verfahren erzeugt eine glattere Schnittkante mit kleineren Durchschnittswinkeln, als das 130A, Luft/Luft-Verfahren.

Aluminium

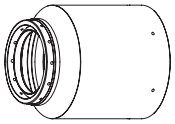
Plasma H35 / N_2 Schutzschild

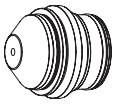
200 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	113 / 240
Betriebsdurchfluss	34 / 72	90 / 190

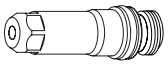

220398


220345


220347


220346


220342


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	21	65	70	65	**10**	152	6,4	4400	9,0	140	0,3
						12	150		3800			0,4
						15			3000			0,5
						20	159		1450			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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	21	65	70	65	**3/8**	152	0.250	180	0.350	140	0.3
						1/2	150		140			0.4
						5/8			110			0.5
						3/4	159		70			0.6

Markierung

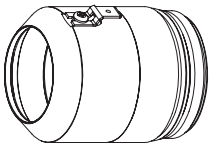
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	140

Aluminium

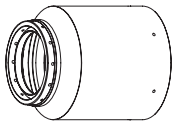
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

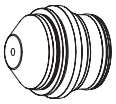
200 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh	
	N_2
Vorströmung	113 / 240
Betriebsdurchfluss	135 / 287

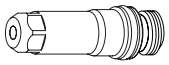

220398


220345


220347


220346


220342


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	21	65	70	65	**10**	158	6,4	4750	9,0	140	0,4
						12			3500			0,5
						15	166		2350			0,6
						20	165		1000			0,8

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	21	65	70	65	**3/8**	158	0.250	200	0.350	140	0.4
						1/2			120			0.5
						5/8	166		80			0.6
						3/4	165		50			0.8

Markierung

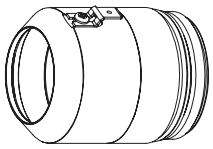
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	140

Aluminium

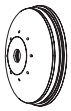
Plasma H35 / N_2 Schutzschild

260 A Schneiden

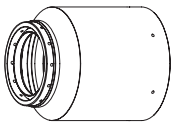
Durchflussmengen – l/min / scfh		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	127 / 270
Betriebsdurchfluss	33 / 70	118 / 250



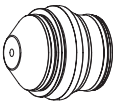
220398



220407



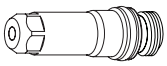
220344



220406



220405



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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	11	75	70	85	**6**	170	11,0	7200	11,0	100	0,2
						10		10,0	6120	10,0		0,4
						12	162	7,6	5160	8,5	110	0,5
						15	163		3720			0,6
						20	166		2230			
						25	174		1930	11,0	150	0,8
						32	175		1510	Kantenstart		
						38	176		1150			
						44	183		670			
						50	190		390			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	11	75	70	85	**1/4**	170	0.450	280	0.450	100	0.2
						3/8			250	0.400		0.4
						1/2	162	0.400	190	0.330	110	0.5
						5/8	163	0.300	130			0.6
						3/4	166		90			
						1	174		75	0.450	150	0.8
						1-1/4	175		60	Kantenstart		
						1-1/2	176		45			
						1-3/4	183		25			
						2	190		14			

Markierung

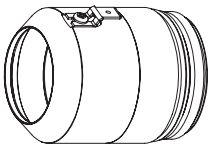
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	120

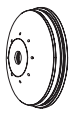
Aluminium

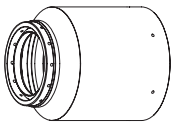
Plasma N_2 / Luft Schutzschild

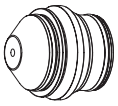
260 A Schneiden

Durchflussmengen – l/min / scfh		
	N_2	Luft
Vorströmung	125 / 265	0 / 0
Betriebsdurchfluss	50 / 105	113 / 240

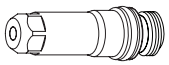

220398


220407


220344


220406


220405


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	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**mm**	V	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
N_2	Luft	11	75	70	82	**6**	172	6,40	7900	9,0	140	0,2
						10	171		4930			0,4
						12	164	4,00	4290	8,0	200	0,5
						15	165		3330			0,6
						20	171		1940			
						25	177		1440	11,0	260	0,8
						32	191		940	Kantenstart		
						38	195		520			
						44	202		320			
						50	205		215			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Material-dicke**	Lichtbogen-Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	Plasma	Sekundärgas	**Zoll**	V	Zoll	0	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	Luft	11	75	70	82	**1/4**	172	0.250	300	0.350	140	0.2
						3/8	171		200			0.4
						1/2	164	0.160	160	0.320	200	0.5
						5/8	165		120			0.6
						3/4	171		80			
						1	177		55	0.420	260	0.8
						1-1/4	191		40	Kantenstart		
						1-1/2	195		20			
						1-3/4	202		12			
						2	205		8			

Markierung

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		**Stromstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück		Markierungs-geschwindigkeit		Lichtbogen-Spannung
						A	mm	Zoll	mm/min	Zoll/min	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.100	6350	250	120

Verschleißteilwechsel

WARNUNG

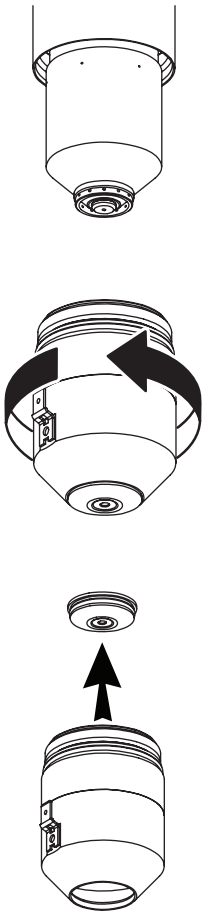
Die Anlage ist so konstruiert, dass sie außer Betrieb geht, wenn die Brennerkappe entfernt ist. IN DIESEM RUHEMODUS JEDOCH KEINE VERSCHLEISSTEILE WECHSELN! Stets die Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, bevor Verschleißteile des Brenners untersucht oder ausgetauscht werden. Beim Verschleißteilwechsel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

Ausbau von Verschleißteilen

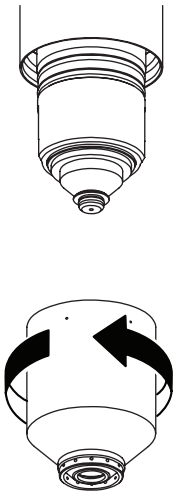
Die Verschleißteile täglich vor dem Schneiden auf Verschleiß prüfen. Den Brenner vor dem Ausbau von Verschleißteilen zum Rand des Arbeitstisches fahren und die Brennerhöhenverstellung bis zum oberen Anschlag anheben, damit keine Verschleißteile in das Wasser des Wassertisches fallen.

① Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN.

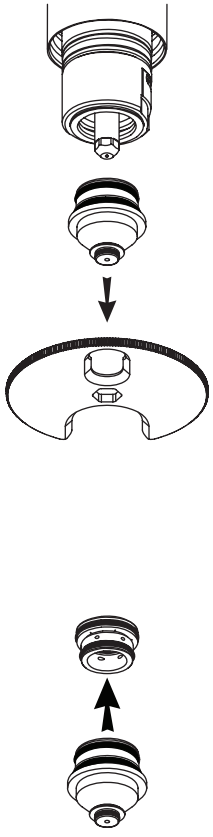
② Brennerkappe und Schutzschild entfernen.



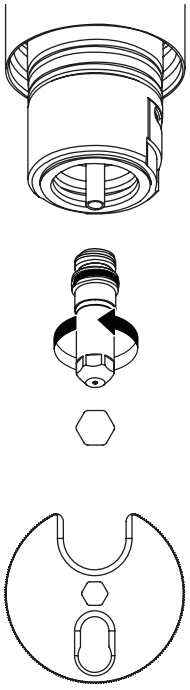
③ Innere Brennerkappe entfernen.



④ Düse und Wirbelring entfernen.

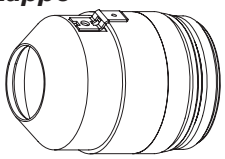
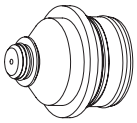
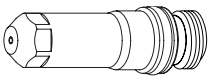


⑤ Elektrode entfernen.



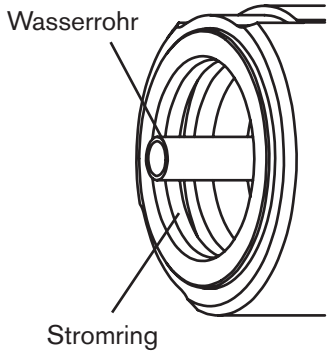
Werkzeug Teile Nr. 104119

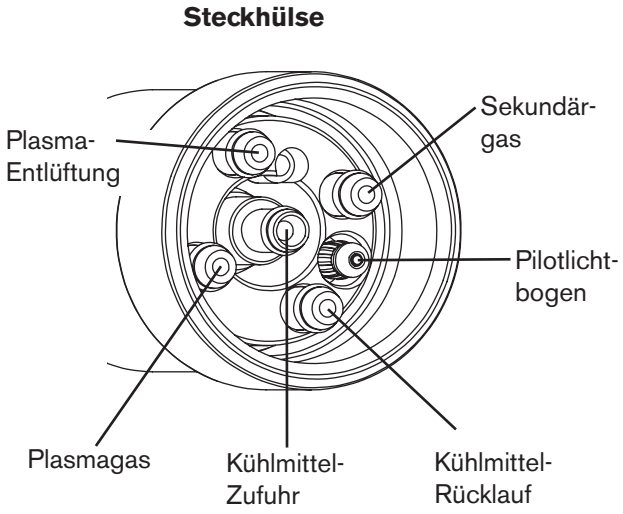
Prüfung von Verschleißteilen

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 Lichtbogen bildung	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.

*Düse und Elektrode stets als Satz austauschen.

Brennerüberprüfung

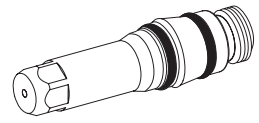


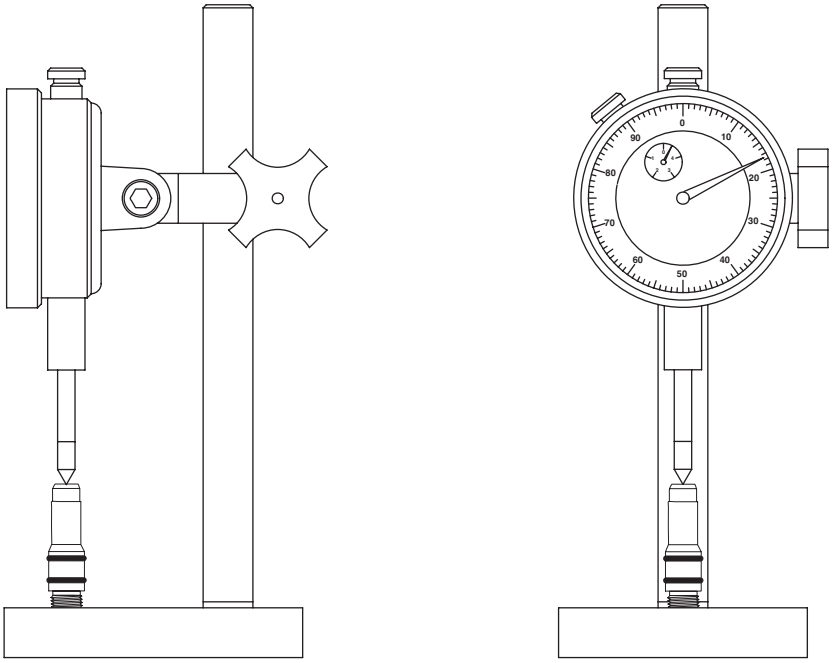


Prüfen	*Prüfen auf*	*Abhilfe*
Alle Oberflächen	Staub oder Schmutz	Oberflächen säubern.
	Erosion, fehlendes Material	Brenner ersetzen.
	Risse	Brenner ersetzen.
	Interne Brand- oder Lichtbogen stellen	Brenner ersetzen.
Stromring	1. Staub oder Schmutz	Säubern
	2. Einkerbungen oder fehlendes Material	Brenner 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. Fester Sitz	Anziehen oder Rohr ersetzen*.
	2. Einkerbungen oder fehlendes Material	Rohr ersetzen*.

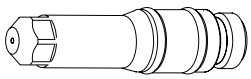
*Siehe *Austausch des Brenner-Wasserrohrs* weiter hinten in diesem Abschnitt.

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.*

*Düse und Elektrode stets als Satz austauschen.

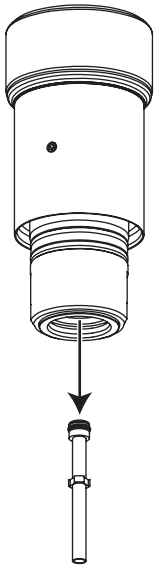
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs

WARNUNG

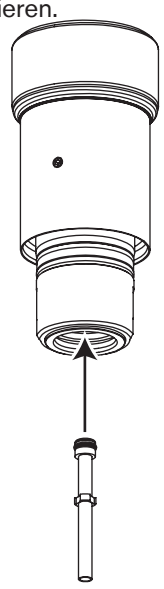
Die Anlage ist so konstruiert, dass sie außer Betrieb geht, wenn die Brennerkappe entfernt ist. IN DIESEM RUHEMODUS JEDOCH KEINE VERSCHLEISSTEILE WECHSELN! Stets die Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, bevor Verschleißteile des Brenners untersucht oder ausgetauscht werden. Beim Verschleißteilwechsel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

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.

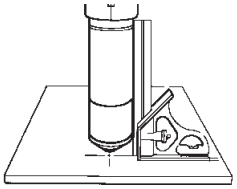
Störungen beim Schneiden

- Der Brenner-Pilotlichtbogen zündet, überträgt aber nicht. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Die Werkstück-Kabelverbindung am Schneidtisch stellt keinen guten Kontakt her.
  2. Fehlfunktion der Anlage. Siehe Abschnitt 5.
  3. Der Abstand zwischen 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. Schneidgeschwindigkeit ist zu hoch (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Brennerteile sind abgenutzt (siehe *Verschleißteilwechsel*).
  4. Das zu schneidende Metall ist zu dick.
- Bartbildung an der Schnittunterseite. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Schneidgeschwindigkeit ist zu niedrig oder zu hoch (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  2. Der Lichtboge -Strom ist zu niedrig eingestellt (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Brennerteile sind abgenutzt (siehe *Verschleißteilwechsel*).
- Schnittflächenwinkel ist nicht senkrecht. Dies kann folgende Gründe haben.
  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. Schneidgeschwindigkeit 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 *Verschleißteilwechsel*).
- Zu kurze Lebensdauer der Verschleißteile. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Lichtbogen -Strom, Lichtbogen -Spannung, Schneidgeschwindigkeit, Bewegungsverzögerung, Gasdurchflussmengen 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 Standzeit 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-Standzeit 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 erfordert 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, sind 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 abgeschlossen 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

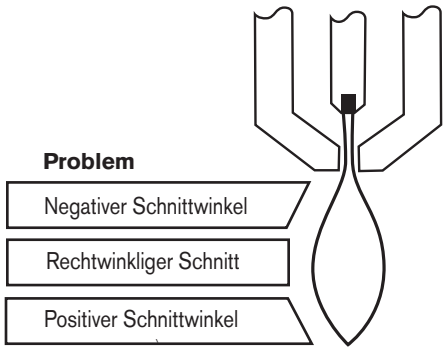
Ein Schnittteil, dessen vier Seiten einen Schnittwinkel von weniger als 4° Abweichung haben, wird als akzeptabel betrachtet.

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 aus massivem Metall, 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 zunehmende 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 glattere 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 bewegt, jedoch nicht so lange, dass der Lichtbogen in dem Versuch, die Kante eines großen Loches zu finden, „abschweift".

Beim Lochstechen maximaler Stärken kann der Bartring, der sich während des Lochstechens bildet, so hoch werden, dass er den Brenner berührt, wenn sich dieser nach Abschluss des Lochstechens zu bewegen beginnt.

- „Fliegendes Lochstechen", bei dem das Lochstechen vorgenommen wird, während sich der Brenner bewegt, kann die Vibration des Brenners, die auf dessen Berührung des Bartrings folgt, beseitigen.
- Bei manchen Hypertherm-Anlagen erhöht sich der Sekundärgasdruck während der Lochstechverzögerung automatisch.
- Wenn die obigen Schritte das Problem nicht beseitigen, kann die erhöhte Einstellung des Sekundärgasdrucks dabei helfen, das beim Lochstechen geschmolzene Metall wegzublasen.
  Kompromiss: Dies kann die Startzuverlässigkeit verringern.

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 5-3
Routinemäßige Wartung 5-3
Anlagenbeschreibung 5-4
    Steuer- und Signalkabel 5-4
Betriebsabfolge 5-5
Spüldurchgang der Gasanlage 5-6
Verwendung des Gasanlagenventils 5-6
PCB-Blockschaltbild 5-9
Fehlercodes 5-10
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 1 von 10 5-11
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 2 von 10 5-12
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 3 von 10 5-13
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 4 von 10 5-14
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 5 von 10 5-15
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 6 von 10 5-16
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 7 von 10 5-17
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 8 von 10 5-18
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 9 von 10 5-19
    Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 10 von 10 5-20
Stromquellen-Zustände 5-21
Plasmaanlagenbetrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-22
CNC-Betrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung 5-23
Prüfungen vor der Fehlersuche 5-24
Strommessung 5-25
Wartung des Kühlsystems der Stromquelle 5-26
    Entleerung des Kühlsystems 5-26
Filter des Kühlsystems 5-27
    Austausch des Filters 5-27
Schaubild zur Kühlmitteldurchfluss-Fehlerbeseitigung 5-28
Kühlmitteldurchflusstests 5-29
    Vor dem Testen 5-29
    Einsatz des Hypertherm-Durchflussmessers 5-29
    Manueller Pumpenbetrieb 5-30
    Test 1 – Rücklaufleitung 5-31
    Test 2 – Zufuhrleitung an der Zündkonsole 5-31
    Test 3 – Wechsel des Brenners 5-32
    Test 4 – Zufuhrleitung zur Brenneranschlussdose 5-32
    Test 5 – Rücklaufleitung von der Brenneranschlussdose 5-32
    Test 6 – Eimertest an der Pumpe 5-33

Test 7 – Umgehung des Absperrventils 5-33
Fehlerbeseitigung an Pumpe und Motor 5-34
Überprüfung des Durchflussschalters 5-35
Gasundichtigkeitstests 5-36
Stromquellen-Steuerbaukarte PCB3 5-37
Stromquellen-Stromverteiler-Baukarte PCB2 5-38
Start-Schaltkreis-PCB1 5-39
Betrieb 5-39
Startschaltkreis-Funktionsschema 5-39
Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis 5-39
Pilotlichtbogenstromstärken 5-41
Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2 5-42
Gaskonsolen-Stromverteiler-Baukarte PCB1 5-43
Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte PCB3 5-44
Chopper-Tests 5-45
Phasenverlust-Erkennungstest 5-47
Brennerleitungstest 5-48
Vorbeugende Wartung 5-49

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!

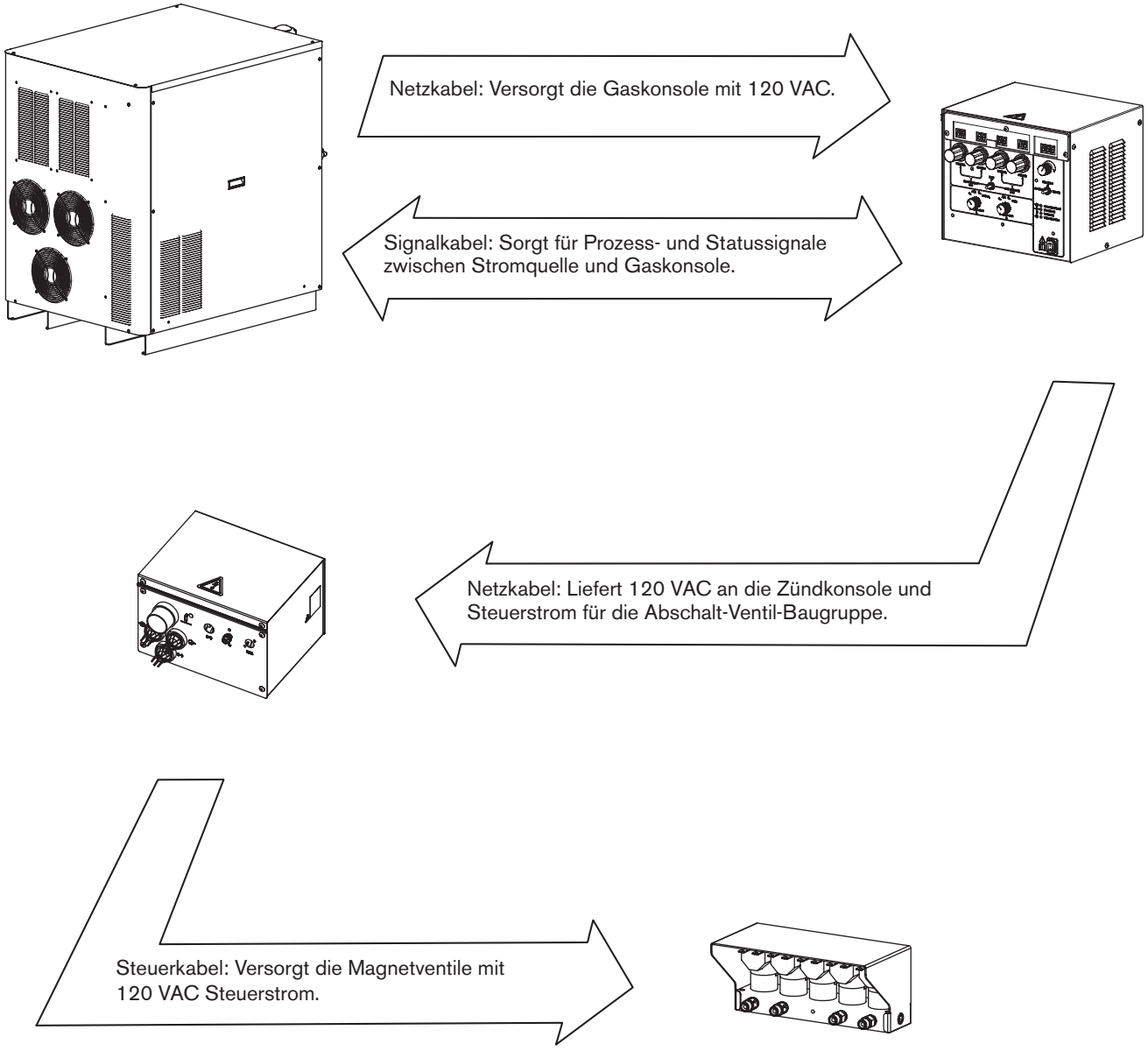
Die großen Kupferkondensatoren speichern große Energiemengen in Form von elektrischer Spannung. Selbst bei abgeschaltetem Strom können an den Kondensatorpolen, am Kupfer und an den Dioden-Kühlkörpern gefährliche Spannungen vorhanden sein. Kondensatoren niemals mit einem Schraubenzieher oder anderem Werkzeug 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 Services, die kontaktiert werden können, wenn es Fragen hinsichtlich des Wartungsplanes oder der Wartungsverfahren gibt.

Anlagenbeschreibung

Steuer- und Signalkabel



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 Werkstückkabel 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.

Spüldurchgang der Gasanlage

Bei auf EIN geschalteter Anlage, oder wenn der Bediener von einem Prozess zu einem anderen wechselt, durchläuft die Anlage automatisch einen Spülvorgang. Der Spülvorgang hat 2 Phasen; eine Vorströmungsspülung und eine Betriebsdurchflussspülung.

Das Vorströmungsgas fließt 8 Sekunden lang bei einer automatischen Gaskonsole bzw. 12 Sekunden lang bei einer manuellen Gaskonsole.

Das Betriebsdurchflussgase fließt 8 Sekunden lang bei einer automatischen Gaskonsole bzw. 12 Sekunden lang bei einer manuellen Gaskonsole.

Für den oben beschriebenen Prozess gibt es zwei Ausnahmen.

Ausnahme 1 – Wenn der Bediener von einem Nicht-Brenngas-Prozess (O_2/Luft, Luft/Luft, oder N_2/Luft) auf einen Brenngasprozess (H35/N_2 oder F5/N_2) oder umgekehrt wechselt, gibt es beim Spülvorgang 3 Phasen. Zuerst spült Stickstoff die Gasanlage 12 Sekunden lang. Die Vorströmungs- und Betriebsdurchfluss-Spülgänge folgen dann nach der Stickstoffspülung.

Anmerkung: Fehlercode 42 (niedriger Stickstoffgasdruck) wird angezeigt, wenn kein Stickstoff an der Gasanlage angeschlossen ist. Wird der Fehlercode 42 nicht innerhalb von 3 Minuten behoben, wird er von Fehlercode 139 (Spülzeitunterbrechungsfehler) ersetzt.

Ausnahme 2 – Es gibt keinen Spüldurchgang, wenn der Bediener von einem beliebigen Prozess auf einen Stickstoff-Markierungsprozess wechselt.

Verwendung des Gasanlagenventils

Die folgenden Tabellen zeigen, welche Ventile für den jeweiligen Schneidprozess aktiv sind.

O_2/O_2-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LED																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10							SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

O_2/Luft-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LEDs																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10							SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

N_2/N_2-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LED																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

F5/N_2-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LED																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

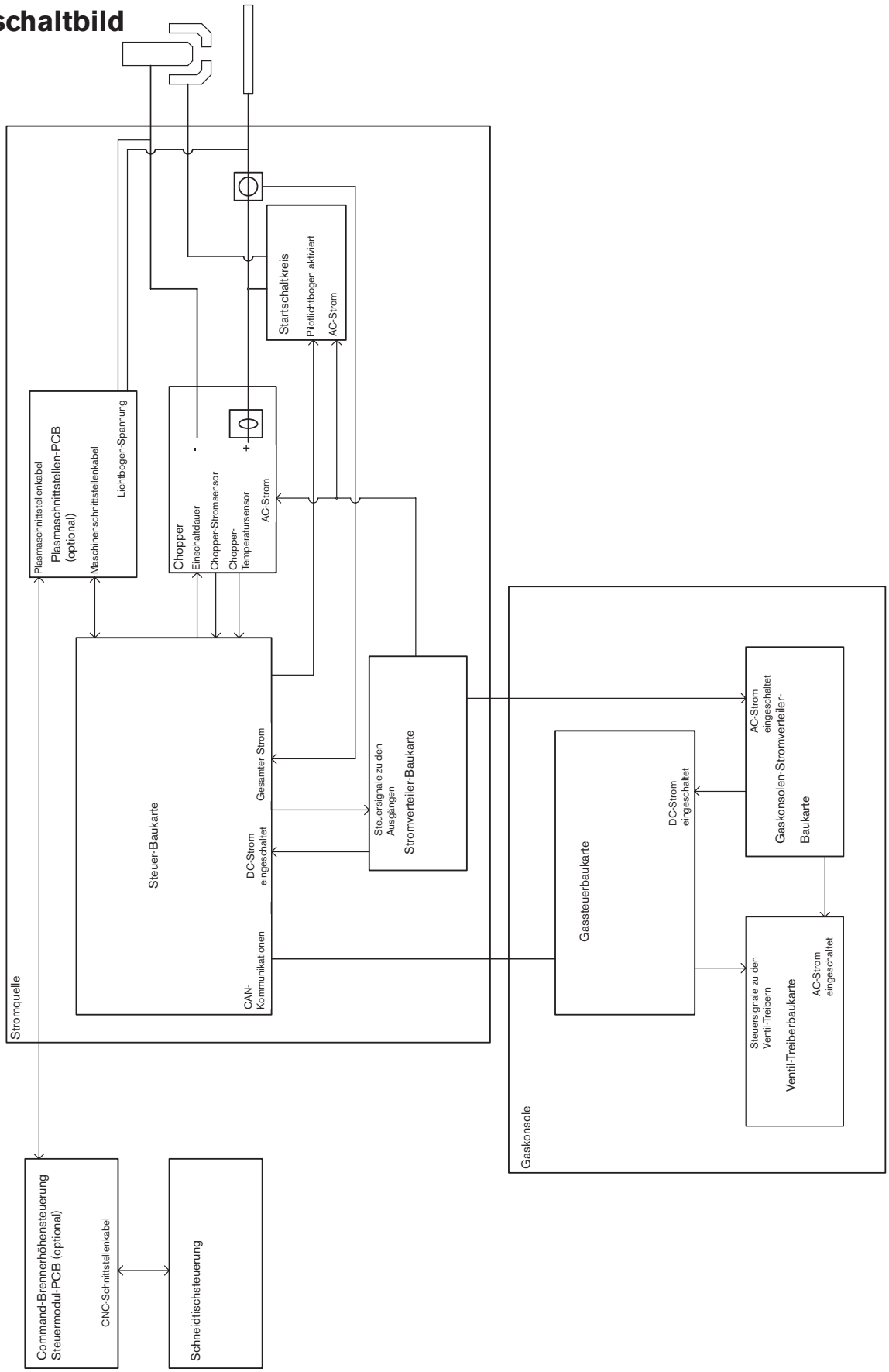
H35/N_2-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LED																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

N_2/Luft-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LED																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Luft/Luft-Prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LEDs																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung	SV1				SV5		SV7		SV9								SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss	SV1				SV5		SV7		SV9					SV14		SV16			SV19	

Markierungs-prozess	Gaskonsolen-Wechselstrom-Ventiltreiber-Baukarte – LED																			
Ventilposition	Gaskonsole															Abschalt-Ventil-Baugruppe				
LED-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vorströmung						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
Betriebs-durchfluss						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

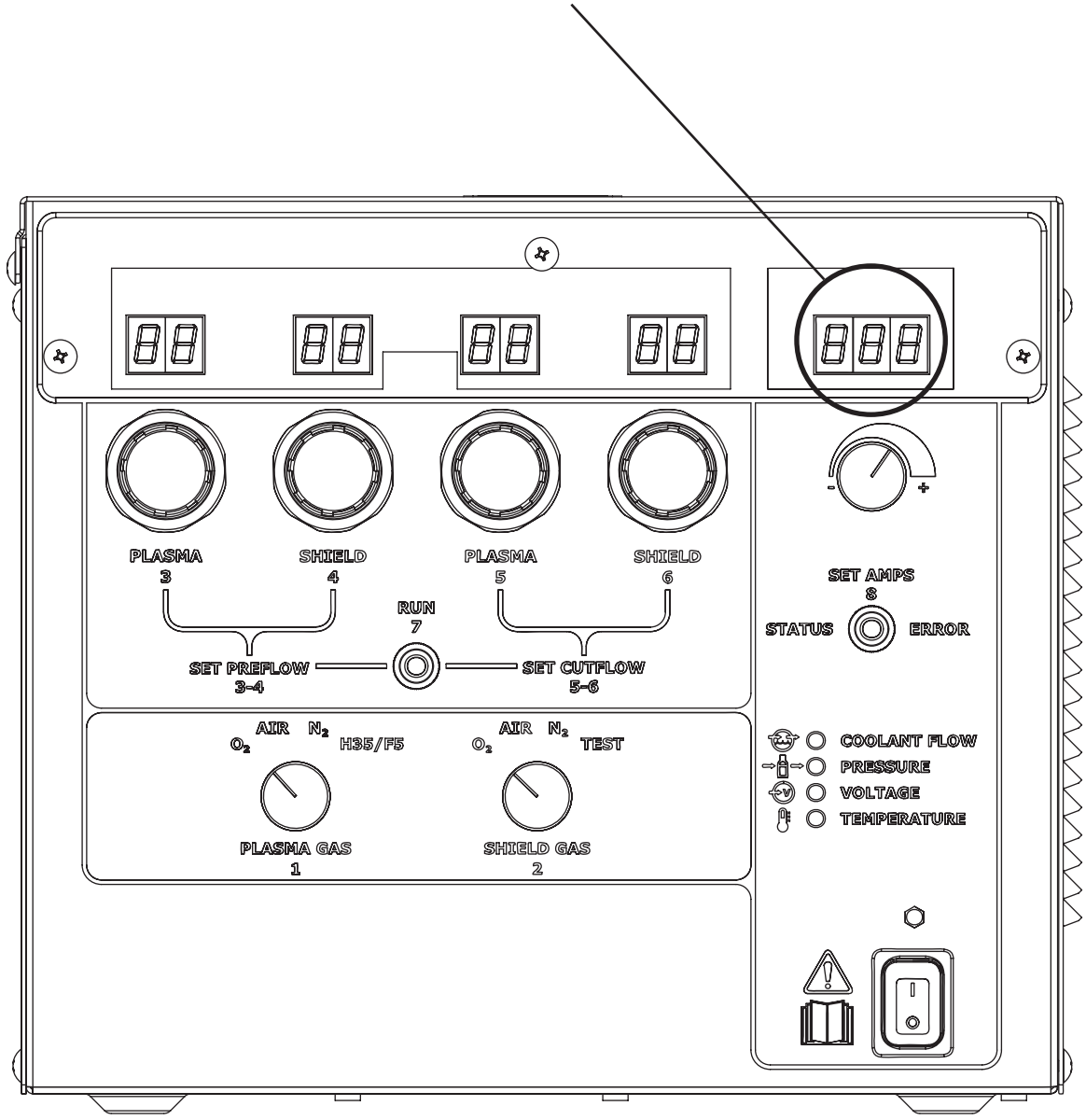
PCB-Blockschaltbild



Fehlercodes

HyPerformance Plasmaanlagen-Fehlercodes

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



Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 1 von 10

Fehler-code	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
000	Kein Fehler	Anlage ist betriebsbereit.	Nicht erforderlich.
018	Pumpen-überdruck	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.
020	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 (Betriebsdurchfluss) richtig sind. 3. Lecktest durchführen (siehe Abschnitt *Wartung*). 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*).
021	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 (Betriebsdurchfluss) auf Richtigkeit prüfen. 3. Werkstückkabel auf Beschädigung oder lose Verbindungen untersuchen. 4. Stromtest durchführen (siehe Abschnitt *Wartung*).
024	Stromverlust	Stromverlust vom Chopper nach der Übertragung.	1. Nachprüfen, ob die Verschleißteile in einwandfreiem Zustand sind. 2. Nachprüfen, ob die Einstellungen für CUTFLOW (Betriebsdurchfluss) 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*).
026	Übertragungs-verlust	Nach der Lichtbogen-übertragung ging das Übertragungssignal verloren.	1. Nachprüfen, ob die Verschleißteile in einwandfreiem Zustand sind. 2. Nachprüfen, ob die Einstellungen für CUTFLOW (Betriebsdurchfluss) 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*).
027	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*).

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 2 von 10

Fehler-code	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
030	Gasanlagen-fehler **Nur Autogas**	Es ist ein Fehler in der Gasanlage 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.
031	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.
032	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 diese Eingabe aufrecht, kann es sein, dass sie auf eine Eingabe 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.
033	Vorbefüllung-Timeout **Nur Autogas**	Die Wählkonsole konnte die Leitungen nicht auf den richtigen Wert befüllen.	Dies ist ein Warnhinweis auf mögliche Einengungen der Gasleitungen. Überprüfen, ob es an den Plasma- und Sekundärgasschläuchen Einengungen gibt.
042	Zu niedriger Stickstoff-(N_2)-Gasdruck	Stickstoff-Gasdruck unterhalb der Untergrenze von: 2,07 Bar – Schneiden 0,34 Bar – Markieren während der N_2-Spülung beim Umschalten zwischen Brenngas-Prozessen und solchen Prozessen, bei denen Sauerstoff oder Luft eingesetzt wird.	1. Nachprüfen, ob die Stickstoffzufuhr eingeschaltet ist, und Gaszufuhrdruck und restliche Gasmenge in den Zufuhrtanks kontrollieren. 2. Nachprüfen, ob der Gasregler auf 8,27 Bar eingestellt ist. Siehe *Einstellung des Zufuhrreglers* (Abschnitt *Installation*).
044	Niedriger Plasmagasdruck	Der Plasmagasdruck liegt unterhalb der Untergrenze. 0,34 bar Vorströmung 3,45 bar Betriebsdurchfluss (Schneiden) 0,34 bar Betriebsdurchfluss (Markierung)	1. Gaszufuhrdruck sowie die Menge des in den Zufuhrtanks vorhandenen Gases untersuchen. 2. Gasreglereinstellungen an der Gaskonsole gegenüber den Parametern in den Tabellen für das Schneiden überprüfen. 3. Siehe Einstellung der Zufuhrregler (Abschnitt *Installation*). 4. Lecktestverfahren durchführen (Abschnitt *Wartung*).

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 3 von 10

Fehler-code	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
045	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 herausführen, unterbrechen. Wenn sich der Druck verringert, funktioniert ein Ventil nicht, oder das Ventil erhält keinen Strom.
046	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.
047	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.
048	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.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 4 von 10

Fehler-code	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
050	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 ein 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.
053	Niedriger Sekundär-gasdruck	Der Sekundärgasdruck liegt unterhalb der Untergrenze von 0,14 Bar.	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*).
054	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 herausführen, unterbrechen. Wenn sich der Druck verringert, funktioniert ein Ventil nicht, oder das Ventil erhält keinen Strom.
055	Einlassdruck von Motorventil 1 **Nur Autogas**	Der Einlassdruck von Motorventil 1 liegt unter 3,45 Bar oder über 9,65 Bar.	Überprüfen, ob der Gasdruckumformer P1 auf Werte zwischen 3,45 Bar und 9,65 Bar eingestellt ist. Einlassgasdruck erhöhen bzw. verringern, um das Problem zu korrigieren.
056	Einlassdruck von Motorventil 2 **Nur Autogas**	Der Einlassdruck von Motorventil 2 liegt unter 3,45 Bar oder über 9,65 Bar.	Überprüfen, ob der Gasdruckumformer P2 auf Werte zwischen 3,45 Bar und 9,65 Bar eingestellt ist. Einlassgasdruck erhöhen bzw. verringern, um das Problem zu korrigieren.
057	Druck von Schneidgas 1 **Nur Autogas**	Der Auslassdruck von Schneidgas 1 liegt unter 3,45 Bar oder über 9,65 Bar.	Überprüfen, ob der Gasdruckumformer P3 auf Werte zwischen 3,45 Bar und 9,65 Bar eingestellt ist. Einlassgasdruck erhöhen bzw. verringern, um das Problem zu korrigieren.
058	Druck von Schneidgas 2 **Nur Autogas**	Der Auslassdruck von Schneidgas 2 liegt ohne Mischen unter 3,45 Bar oder mit Mischen unter 1,38 Bar, oder er liegt über 9,65 Bar (mit oder ohne Mischen).	Überprüfen, ob der Gasdruckumformer P4 auf Werte zwischen 3,45 Bar und 9,65 Bar eingestellt ist. Einlassgasdruck erhöhen bzw. verringern, um das Problem zu korrigieren.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 5 von 10

Fehler-code	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
060	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.
061	Kein Plasmagastyp	Die Gaskonsolen-Steuerbaukarte erhält vom Gaswählknopf keine Signale.	Gaskonsolen-Steuerbaukarte austauschen.
062	Kein Sekundärgastyp	Die Gaskonsolen-Steuerbaukarte erhält vom Sekundärgas-Wählknopf (2) keine Signale.	Gaskonsolen-Steuerbaukarte austauschen.
065	Chopper 1-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 Übertemperatur-LED erlischt nach 30 Minuten nicht, PCB3 austauschen.
066	Chopper 2-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 Übertemperatur-LED erlischt nach 30 Minuten nicht, PCB3 austauschen.
067	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.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 6 von 10

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
071	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.
072	Automatikgas, Steuerbaukarten Übertemperatur **Nur Autogas**	Die Steuerbaukarte hat 90 °C überschritten.	Überprüfen, ob der Luftstrom zur Gaskonsole eingeschränkt ist.
093	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.
099	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.	Chopper 2 zeigt beim Einschalten eine Übertemperatur an.	1. Bei der 130-A-Anlage ist nachzuprüfen, ob der DIP-Schalter Nr. 1 in AUS-Stellung ist. 2. Bei 260 A-Anlagen sind die Schritte 1 und 2 bei Fehlercode 99 zu wiederholen.
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	Strom beim Hochfahren festgestellt.	Strom wurde von einem der Stromsensoren beim Hochfahren festgestellt.	Nachprüfen, ob alle elektrischen Verbindungen zu sämtlichen Stromsensoren und zu J3.200 auf PCB3 einwandfrei sind.
103	Strom zu hoch an Stromsensor 1	Ein Strom von über 35 A wurde von Stromsensor 1 erkannt.	1. Nachprüfen, ob es einen Kurzschluss auf der Eingangs-/Ausgangs-Baukarte zwischen dem Werkstückkabel und der Negativleitung gibt. 2. Sicherung F3 entfernen und auf Kurzschluss auf Chopper A von Draht 38 zu Draht 39 prüfen. 3. Sicherung (F3) nachprüfen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 7 von 10

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
104	Strom zu hoch an Stromsensor 2	Ein Strom von über 35 A wurde von Stromsensor 2 erkannt.	1. Nachprüfen, ob es einen Kurzschluss auf der Eingangs-/Ausgangs-Baukarte zwischen dem Werkstückkabel und der Negativleitung gibt. 2. Sicherung F4 entfernen und auf Kurzschluss auf Chopper B von Draht 38 zu Draht 39 prüfen. 3. Sicherung (F4) nachprüfen.
105	Strom zu niedrig an Stromsensor 1	Ein Strom von unter 10 A wurde von Stromsensor 1 erkannt.	1. Anschlüsse auf CS1 nachprüfen. 2. Nachprüfen, ob am Anschluss von Stromsensor 1 ±15 VDC vorhanden sind. 3. Nachprüfen, ob der Schaltschütz CON1 schließt. 4. Sicherung (F3) nachprüfen. 5. Sicherung F3 entfernen und Leerlaufspannung (Uoc) auf Draht 38 und Draht 39 an Chopper A überprüfen, wenn CON1 schließt.
106	Strom zu niedrig an Stromsensor 2	Ein Strom von unter 10 A wurde von Stromsensor 2 erkannt.	1. Anschlüsse auf CS2 nachprüfen. 2. Nachprüfen, ob am Anschluss von Stromsensor 2 ±15 VDC vorhanden sind. 3. Nachprüfen, ob der Schaltschütz CON1 schließt. 4. Sicherung (F4) nachprüfen. 5. Sicherung F4 entfernen und Leerlaufspannung (Uoc) auf Draht 38 und Draht 39 an Chopper B überprüfen, wenn CON1 schließt.
108	Übertragung beim Hochfahren.	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.	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 Kühlmittels 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. 3a. **(Nur Manuell-Gas)** 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. 3b. **(Nur Autogas)** Nachprüfen, ob D17 (+5 VDC) und D18 (+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.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 8 von 10

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
123	Fehler an Motorventil 1 **Nur Autogas**	Motorventil 1 ist innerhalb von 60 Sekunden nicht in seine Stellung gegangen.	Nachprüfen, ob LED D17 oder D18 auf der AC-Ventiltreiber-Baukarte in der Wählkonsole leuchtet. Wenn eine von ihnen leuchtet, Motorventil austauschen. Leuchten sie nicht, PCB3 austauschen.
124	Fehler an Motorventil 2 **Nur Autogas**	Motorventil 2 ist innerhalb von 60 Sekunden nicht in seine Stellung gegangen.	Nachprüfen, ob LED D19 oder D20 auf der AC-Ventiltreiber-Baukarte in der Wählkonsole leuchtet. Wenn eine von ihnen leuchtet, Motorventil austauschen. Leuchten sie nicht, PCB3 austauschen.
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.
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 nehmen. 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.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 9 von 10

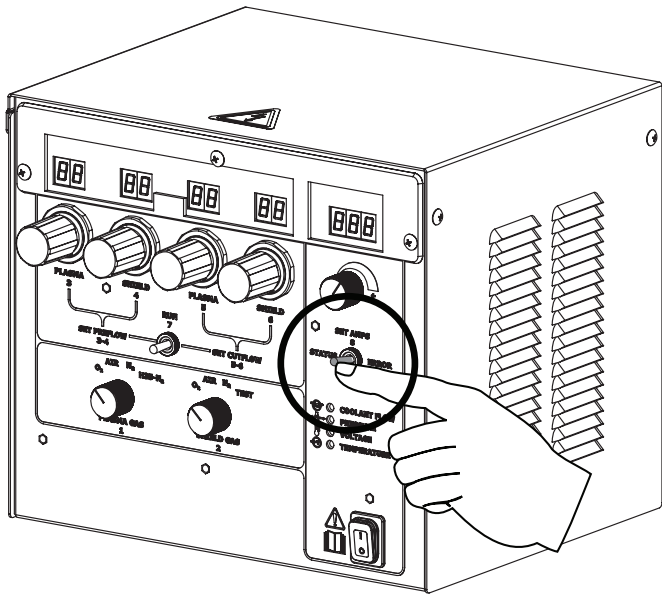
Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
138	Chopper 2 Überstrom (HPR260-Stromquellen)	Der Strommesswert von Chopper 2 hat 160 A überschritten.	1. Nachprüfen, ob die Verdrahtung zwischen CS1 und PCB3 korrekt und nicht beschädigt ist. 2. Die Spannung durch den Stromsensor messen. a) Von rot 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 nehmen. 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.
140	Fehler an Druckumformer 1 oder 8 **Nur Autogas**	Fehlerhafter Umformer bzw. fehlerhafte Steuerbaukarte in der Messkonsole oder der Wählkonsole	1. Überprüfen, ob Umformer P1 in der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 2. Überprüfen, ob Umformer P8 in der Messkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 3. Überprüfen, ob die Steuerbaukarten in der Messkonsole und der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeiten. Falls erforderlich, austauschen..
141	Fehler an Druckumformer 2 oder 7 **Nur Autogas**	Fehlerhafter Umformer bzw. fehlerhafte Steuerbaukarte in der Messkonsole oder der Wählkonsole	1. Überprüfen, ob Umformer P2 in der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 2. Überprüfen, ob Umformer P7 in der Messkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 3. Überprüfen, ob die Steuerbaukarten in der Messkonsole und der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeiten. Falls erforderlich, austauschen..
142	Fehler an Druckumformer 3 oder 5 **Nur Autogas**	Fehlerhafter Umformer bzw. fehlerhafte Steuerbaukarte in der Messkonsole oder der Wählkonsole	1. Überprüfen, ob Umformer P3 in der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 2. Überprüfen, ob Umformer P5 in der Messkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 3. Überprüfen, ob die Steuerbaukarten in der Messkonsole und der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeiten. Falls erforderlich, austauschen..
143	Fehler an Druckumformer 4 oder 6 **Nur Autogas**	Fehlerhafter Umformer bzw. fehlerhafte Steuerbaukarte in der Messkonsole oder der Wählkonsole	1. Überprüfen, ob Umformer P4 in der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 2. Überprüfen, ob Umformer P6 in der Messkonsole ordnungsgemäß arbeitet. Falls erforderlich, austauschen. 3. Überprüfen, ob die Steuerbaukarten in der Messkonsole und der Wählkonsole ordnungsgemäß arbeiten. Falls erforderlich, austauschen..

Fehlercode-Fehlerbeseitigung – 10 von 10

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
144	Interner Flash-Fehler **Nur Manuell-Gas**	Kommunikationsproblem zum Flash-Chip auf der Gaskonsolen-Steuerbaukarte	Steuerbaukarte austauschen.
145	Interner Flash-Fehler **Nur Autogas**	Kommunikationsproblem zum Flash-Chip auf der Wählkonsolen-Steuerbaukarte	Steuerbaukarte austauschen.
151	Softwareversagen	Die Software hat einen inkorrekten Status bzw. Zustand erkannt.	Stromquellen-Steuerbaukarte austauschen.
152	Interner Flash-Fehler	Kommunikationsproblem zum Flash-Chip auf der Steuerbaukarte	Steuer-Baukarte austauschen.
153	Stromquellen-EEPROM-Fehler	EEPROM-Speicher auf der Stromquellen-Steuerbaukarte arbeitet nicht.	Steuer-Baukarte austauschen.
180	Wählkonsolen-CAN-Zeitüberschreitung **Nur Autogas**	Die Stromquelle hat innerhalb 1 Sekunde keine CAN-Meldung von der Wählkonsole erhalten.	1. Überprüfen, ob STEUER- und NETZ-Kabel von der Stromquelle zur Wählkonsole unbeschädigt sind und ordnungsgemäß an PCB3 und an der Rückseite der Wählkonsole angeschlossen sind. 2. Überprüfen, ob D17 (+5 VDC) und D18 (+3,3 VDC) auf PCB2 in der Wählkonsole leuchten. Diese LEDs zeigen Strom zur PCB2 an. Außerdem ist zu überprüfen, ob D26 (CAN - RX) und D27 (CAN - TX) auf PCB2 in der Wählkonsole leuchten. Diese LEDs zeigen die Kommunikation zwischen der Wählkonsole und der Stromquelle an. 3. Ist Strom an PCB2 und PCB3 vorhanden und beide Wählkonsolenkabel sind einwandfrei, dann hat entweder PCB2 oder PCB3 versagt. CAN-Tester verwenden, um zu überprüfen, welche der Baukarten ausgetauscht werden muss.
181	Messkonsolen-CAN-Zeitüberschreitung **Nur Autogas**	Die Stromquelle hat innerhalb 1 Sekunde keine CAN-Meldung von der Messkonsole erhalten.	1. Überprüfen, ob die Steuer- und Netzkabel von der Stromquelle zur Messkonsole unbeschädigt sind und ordnungsgemäß an PCB3 und an der Rückseite der Messkonsole angeschlossen sind. 2. Überprüfen, ob D17 (+5 VDC) und D18 (+3,3 VDC) auf PCB2 in der Messkonsole leuchten. Diese LEDs zeigen Strom zur PCB2 an. Außerdem ist zu überprüfen, ob D26 (CAN - RX) und D27 (CAN - TX) auf PCB2 in der Messkonsole leuchten. Diese LEDs zeigen die Kommunikation zwischen der Messkonsole und der Stromquelle an. 3. Ist Strom an PCB2 und PCB3 vorhanden und beide Messkonsolenkabel sind einwandfrei, dann hat entweder PCB2 oder PCB3 versagt. CAN-Tester verwenden, um zu überprüfen, welche der Karten ausgetauscht werden muss.

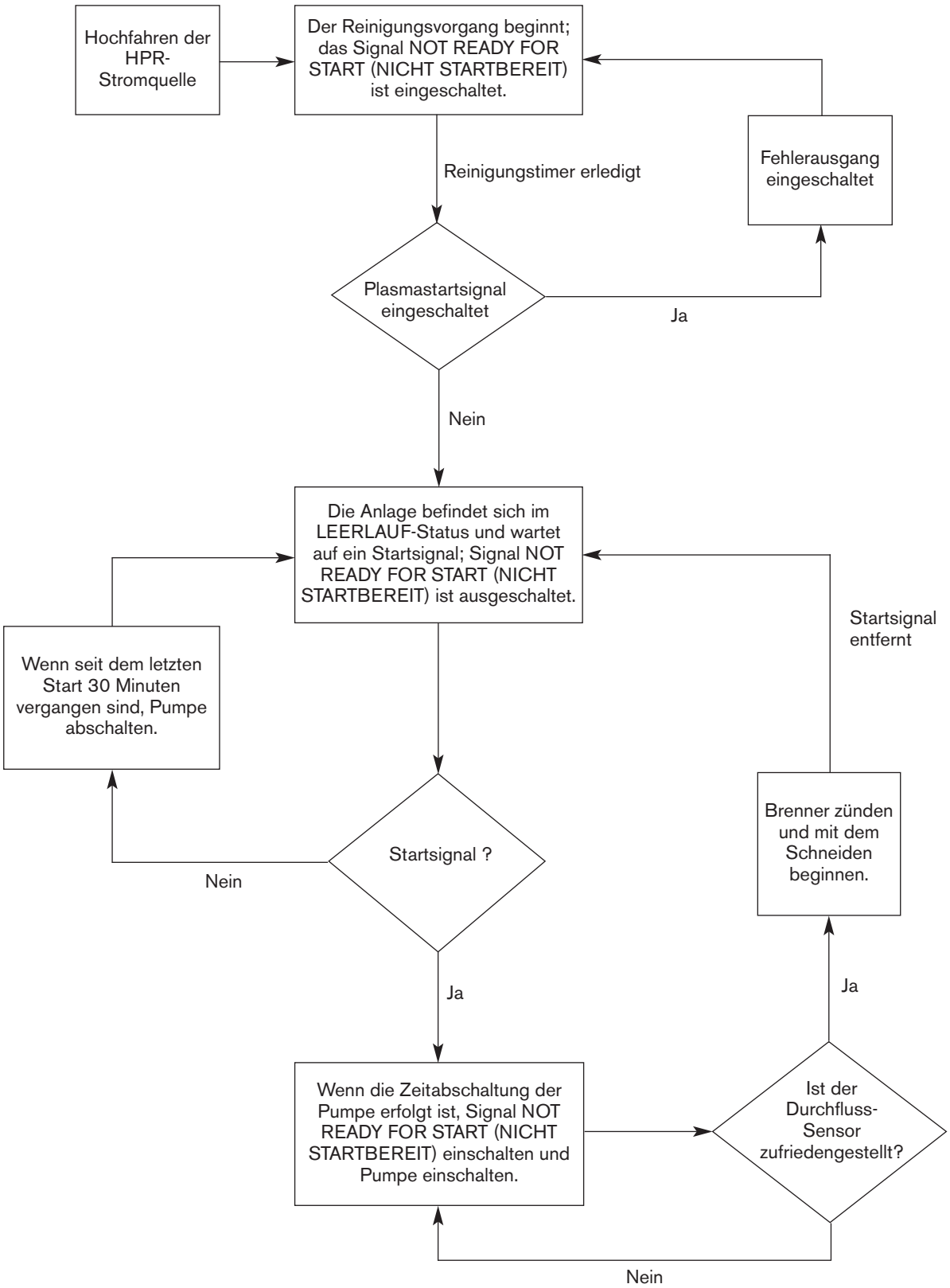
Stromquellen-Zustände

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

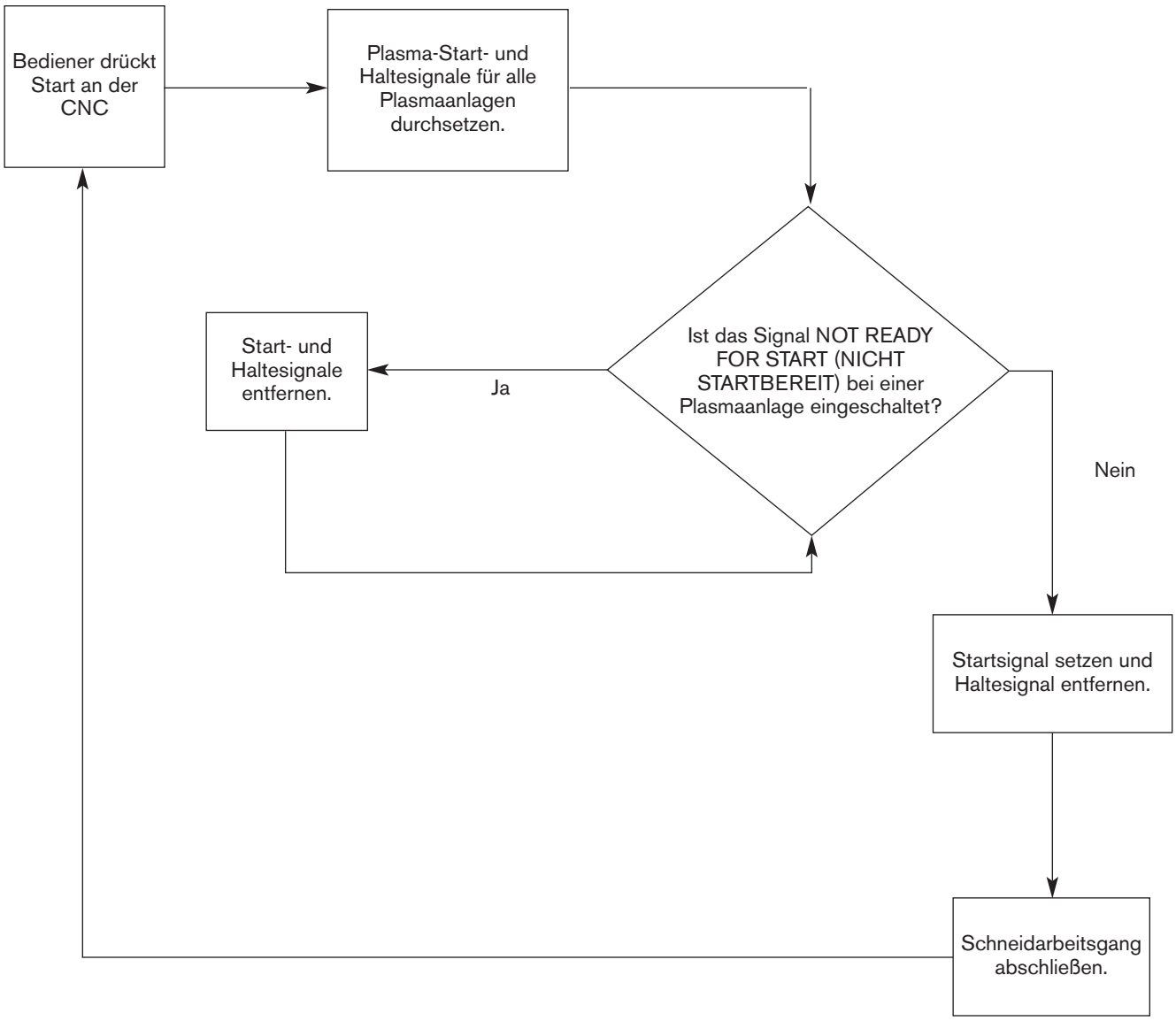


Status-Code	Bezeichnung
01	Leerlauf
02	Reinigen
03	Leerlauf 2
04	Vorströmung
05	Pilotlichtbogen
06	Übertragung
07	Stromanstieg
08	Dauerbetrieb
09	Stromabsenkung
10	Abschließende Stromabsenkung
11	Automatik ausgeschaltet
12	Test-Betriebsdurchfluss
14	Abschaltung
15	Neustart
16	Wartung
20	Test-Vorströmung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

Plasmaanlagenbetrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung



CNC-Betrieb mit Pumpen-Zeitabschaltung



Prüfungen vor der Fehlersuche

Vor der Eliminierung bestimmter Probleme eine visuelle Prüfung durchführen und sicherstellen, daß die richtigen Spannungen an Stromquelle, Transformator und Stromverteiler-Baukarte anliegen.



GEFAHR

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. Netzspannung durch Drehen des Netztrennschalters in AUS-Stellung unterbrechen.

2. Obere Abdeckung und die beiden Seitenabdeckungen der Stromeinheit entfernen.

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 auszutauschen, bevor jegliche Tests vorgenommen werden. Siehe Abschnitt *Teileliste*, um die Teile und Teilenummern zu identifizieren.

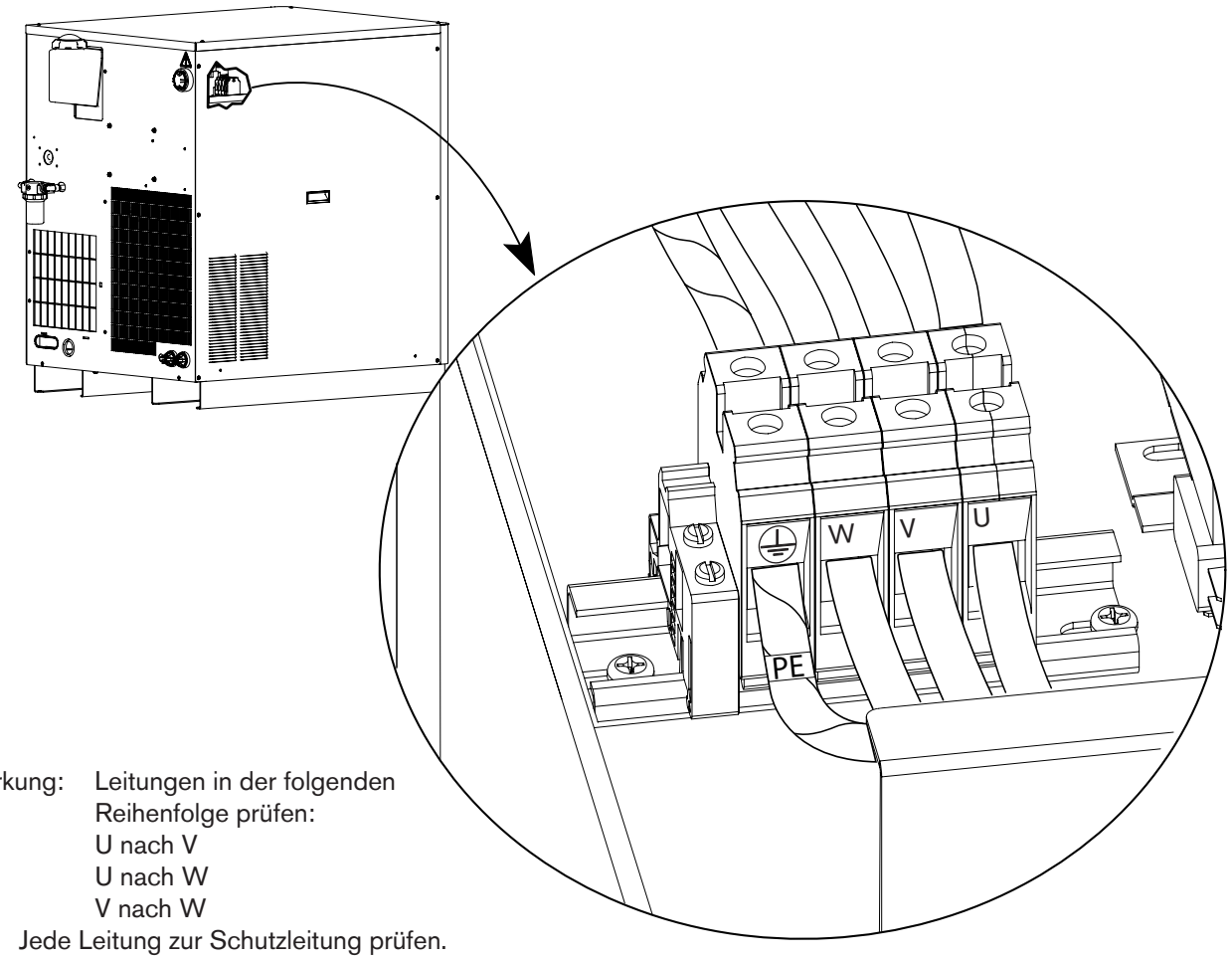
4. Gibt es keine offensichtlichen Beschädigungen, elektrische Verbindung zur Stromquelle herstellen und Netztrennschalter einschalten.

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 Schaltplan 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

GEFAHR

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.



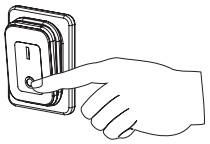
Anmerkung: Leitungen in der folgenden Reihenfolge prüfen:
U nach V
U nach W
V nach W

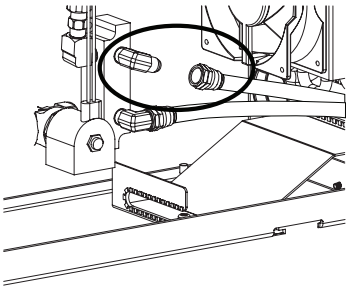
Jede Leitung zur Schutzleitung prüfen. Wenn eine Leitung 10 % oder mehr als die anderen zwei hat, so ist diese Ader auf U zu legen.

Wartung des Kühlsystems der Stromquelle

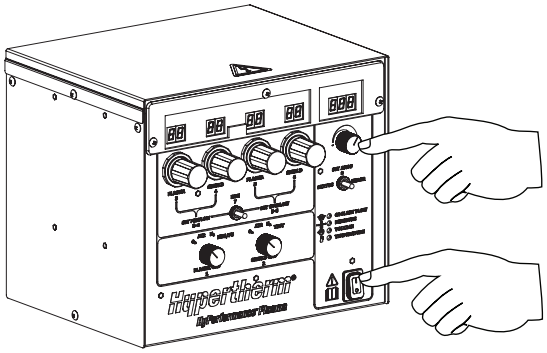
Entleerung des Kühlsystems

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

Filter des Kühlsystems

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. Neues Kühlmittel nachfüllen.

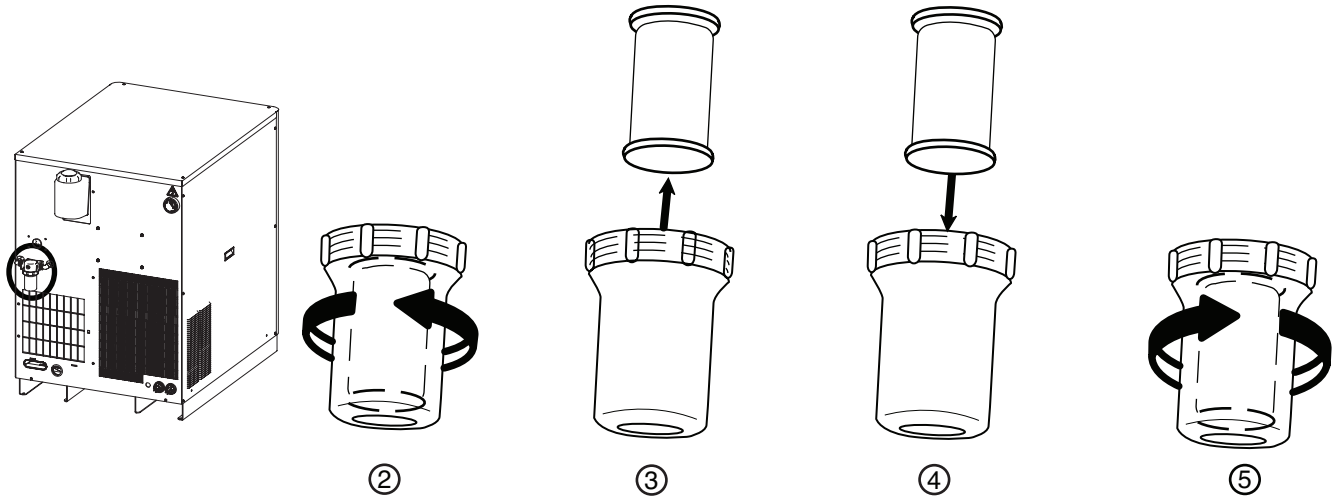
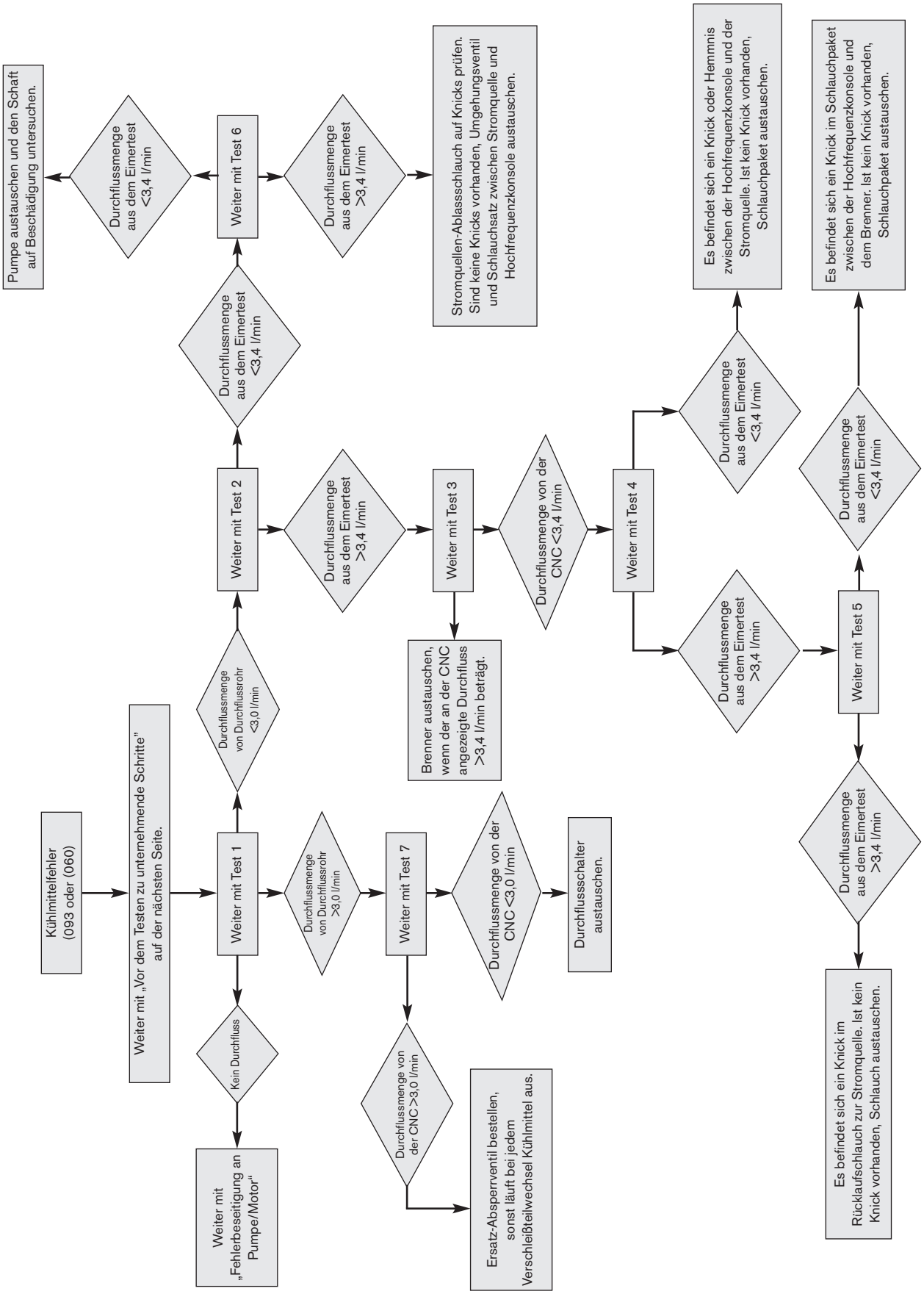


Schaubild zur Kühlmitteldurchfluss-Fehlerbeseitigung



Kühlmitteldurchflusstests

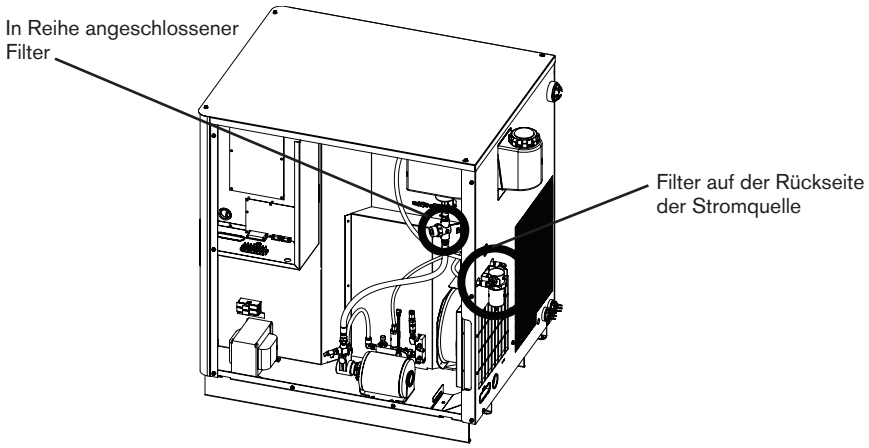
Wenn die LED-Anzeige an der Gaskonsole einen Kühlmittel-Durchfluss-Fehler (093 oder 060) anzeigt, Anlage in AUS-Stellung bringen und dann wieder in EIN-Stellung, um den Fehler zu löschen. Dann die folgenden Tests durchführen, um die Ursache für das Problem zu finden.

Ein linearer Durchflussmesser ist die genauste Art und Weise, die Durchflussmenge zu messen; er kann aber nicht bei allen beschriebenen Tests verwendet werden. Ein linearer Durchflussmesser (Teilenummer 128933) ist bei Hypertherm erhältlich. Die folgenden „Eimer“-Tests vermitteln eine gute Vorstellung über die Durchflussmenge.

Vor dem Testen

Anmerkung: Das Kühlmittel muss aus der Anlage abgelassen werden, bevor der in Reihe angeschlossene Filter gereinigt wird (Schritt 1 unten). Das Kühlmittel in der Anlage läuft aus, sobald der in Reihe angeschlossene Filter entfernt wird.

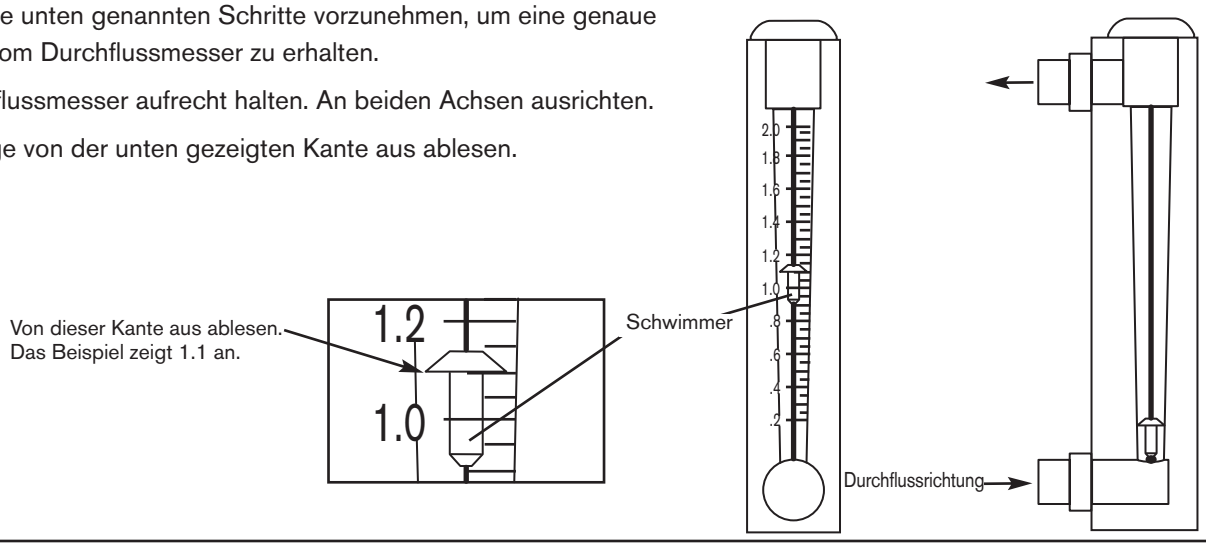
1. In Reihe angeschlossenen Filter reinigen.
2. Filter auf der Rückseite der Stromquelle austauschen.
3. Überprüfen, ob die Anlage den korrekten Kühlmittelstand hat, wenn sie nach Abschluss der Schritte 1 und 2 wieder befüllt wird.



Einsatz des Hypertherm-Durchflussmessers (128933)

Es sind die unten genannten Schritte vorzunehmen, um eine genaue Anzeige vom Durchflussmesser zu erhalten.

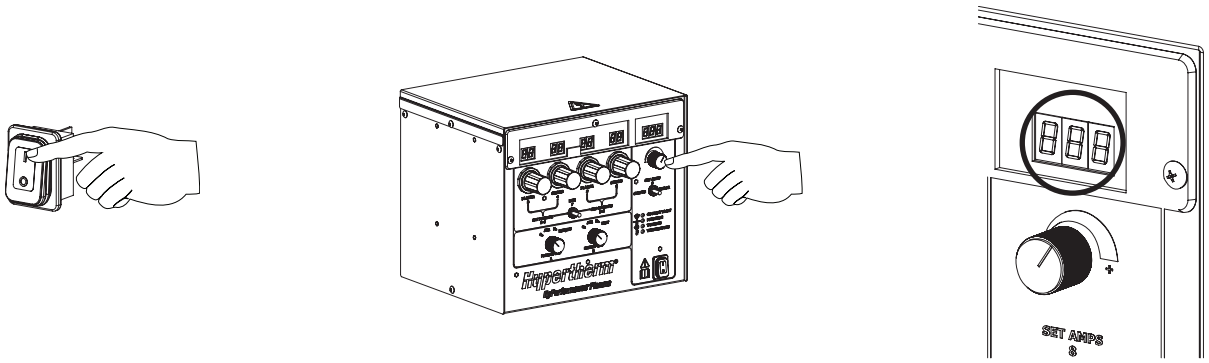
1. Durchflussmesser aufrecht halten. An beiden Achsen ausrichten.
2. Anzeige von der unten gezeigten Kante aus ablesen.



Manueller Pumpenbetrieb

Wenn die LED-Anzeige auf der Gaskonsole Kühlmittel-Durchfluss-Fehler 093 anzeigt, muss die Pumpe manuell innerhalb von 12 Sekunden, nachdem die Stromquelle auf EIN gestellt wurde, in EIN-Stellung gebracht werden, sonst muss der Strom auf AUS und dann wieder auf EIN gestellt werden.

1. Strom auf EIN schalten. Strömungswählknopf (8) drücken und halten, um die Pumpe manuell in EIN-Stellung zu bringen, und Kühlmittel 60 Sekunden lang fließen lassen.



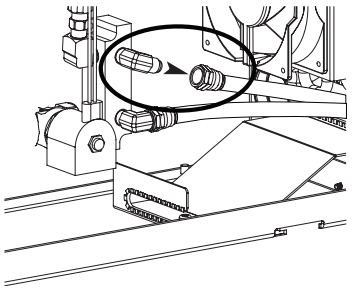
2. Die an der Gaskonsolen-LED-Anzeige gezeigte Kühlmittel-Durchflussmenge aufschreiben. Die aufgezeichnete Durchflussmenge wird zum Vergleich während einiger der Tests verwendet. Der Kühlmittel-Durchfluss muss mehr als 2,3 l/min betragen, damit die Anlage arbeitet.

3. Strömungswählknopf (8) loslassen und dann den Strom auf AUS stellen.

   Anmerkung: Ein Ablaufdiagramm kann auf der schematischen Darstellung 013361, Blatt 14 von 17, gefunden werden.

Test 1 – Rücklaufleitung

Anmerkung: Ein in Reihe geschalteter Durchflussmesser ist für die Durchführung dieses Tests erforderlich.



1. Strom auf AUS schalten. Kühlmittel-Rücklaufleitung (blauer Schlauch mit rotem Band) abnehmen und Durchflussmesser anschließen, um die Durchflussmenge zu messen.
2. Die Durchflussmenge am Durchflussmesser messen. Strom auf EIN stellen. Pumpe manuell auf EIN stellen (siehe Schritt 1 unter „Manueller Pumpenbetrieb“). Die Durchflussmenge vom Durchflussmesser aufschreiben.
3. Kühlmittel-Rücklaufleitung (blauer Schlauch mit rotem Band) wieder anschließen.

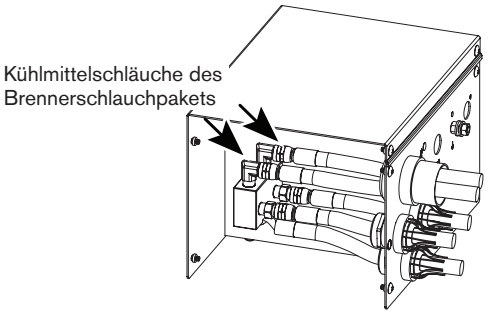
Beträgt die Durchflussmenge 3,0 l/min oder mehr, weiter mit Test 7.

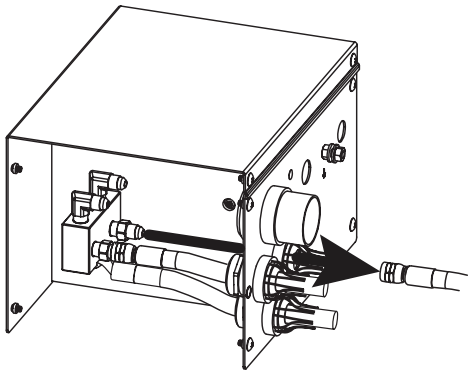
Beträgt die Durchflussmenge <3,0 l/min, weiter mit Test 2.

Gibt es keinen Durchfluss, weiter mit Fehlerbeseitigung an Pumpe und Motor.

Test 2 – Zufuhrleitung an der Zündkonsole

Anmerkung: Brennerleitungs-Kühlmittelschläuche abnehmen, um die Zufuhrleitung zu erreichen.





1. Strom auf AUS schalten. Kühlmittel-Zufuhrleitung (blauer Schlauch mit grünem Band) von der RHF/LHF-Konsole abnehmen und ihn in einen 3,8 Liter-Behälter halten. Ein Hypertherm-Kühlmittel-Behälter eignet sich gut.
2. Nachmessen, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen. Strom auf EIN stellen. Pumpe manuell auf EIN stellen (siehe Schritt 1 unter „Manueller Pumpenbetrieb”). Aufschreiben, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen.
3. Kühlmittel-Leitungen wieder anschließen.

Ist der Behälter innerhalb von 65 Sekunden oder weniger gefüllt, weiter mit Test 3.

Braucht es länger als 65 Sekunden, um den Behälter zu füllen, weiter mit Test 6.

Test 3 – Wechsel des Brenners

1. Brenner und Verschleißteile gegen einen neuen Brenner und neue Verschleißteile austauschen.
2. Pumpe manuell auf EIN stellen (siehe Schritt 1 unter „Manueller Pumpenbetrieb“), es 60 Sekunden lang fließen lassen und die Durchflussmenge an der LED-Anzeige der Gaskonsole nachsehen.

Beträgt die auf der LED-Anzeige gezeigte Durchflussmenge 3,45 l/min oder mehr, Brenner austauschen.

Ist die Durchflussmenge noch immer geringer als 3,4 l/m, weiter mit Test 4.

Test 4 – Zufuhrleitung zur Brenneranschlussdose

1. Strom auf AUS schalten. Kühlmittel-Zufuhrleitung von der Brenneranschlussdose trennen und sie in einen 3,8 Liter-Behälter halten. Ein Hypertherm-Kühlmittel-Behälter eignet sich gut.

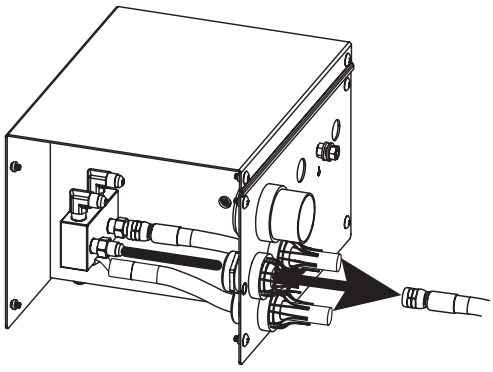
> **Vorsicht: Das Kühlmittel läuft sehr schnell aus dem Schlauch.**

2. Nachmessen, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen. Strom auf EIN stellen. Pumpe manuell auf EIN stellen (siehe Schritt 1 unter „Manueller Pumpenbetrieb”). Aufschreiben, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen.
3. Kühlmittel-Zufuhrleitung wieder an die Brenneranschlussdose anschließen.

Dauert es länger als 65 Sekunden, um den Behälter zu füllen, ist nach einer Behinderung bzw. einem Knick im Kühlmittelschlauch zwischen Brenner und LHF/RHF-Konsole zu suchen. Gibt es keine Behinderung bzw. keinen Knick, Brennerleitungen austauschen.

Ist der Behälter innerhalb von 65 Sekunden oder weniger gefüllt, weiter mit Test 5.

Test 5 – Rücklaufleitung von der Brenneranschlussdose (an der Zündkonsole abnehmen)



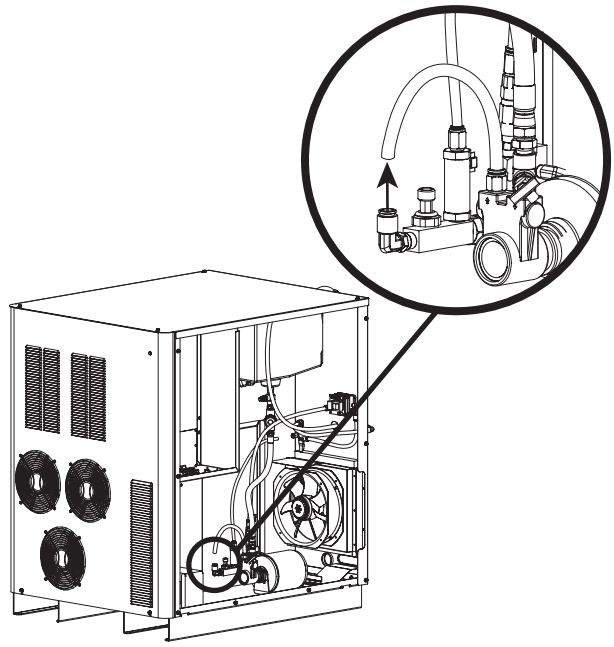
1. Strom auf AUS schalten. Kühlmittel-Rücklaufleitung (blauer Schlauch mit rotem Band) von der LHF/RHF-Konsole abnehmen und in einen 3,8 Liter-Behälter halten. Ein Hypertherm-Kühlmittel-Behälter eignet sich gut.
2. Nachmessen, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen. Strom auf EIN stellen. Pumpe manuell auf EIN stellen (siehe Schritt 1 unter „Manueller Pumpenbetrieb”). Aufschreiben, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen.
3. Kühlmittel-Rücklaufleitung wieder anschließen.

Dauert es länger als 65 Sekunden, um den Behälter zu füllen, ist nach einer Behinderung in der Brenneranschlussdose zu suchen. Brenneranschlussdose austauschen.

Ist der Behälter innerhalb von 65 Sekunden oder weniger gefüllt, gibt es eine Behinderung in der Kühlmittel-Rücklaufleitung (von der RHF/LHF-Konsole zur Stromquelle). Kühlmittel-Rücklaufleitung austauschen.

Test 6 – Eimertest an der Pumpe

1. Strom auf AUS schalten. Pumpenabgang der Kühlmittel-Leitung abnehmen und in einen 3,8 Liter-Behälter halten. Ein Hypertherm-Kühlmittel-Behälter eignet sich gut.
2. Nachmessen, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen. Strom auf EIN stellen. Pumpe manuell auf EIN stellen (siehe Schritt 1 unter „Manueller Pumpenbetrieb"). Aufschreiben, wie lange es dauert, den Behälter zu füllen.

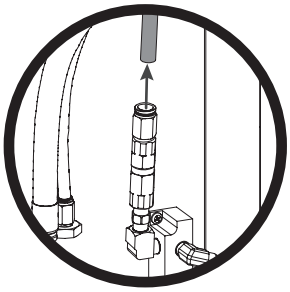


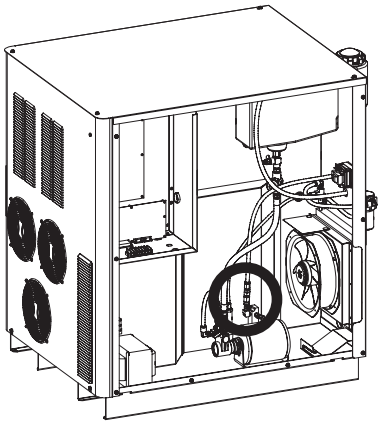
Dauert es länger als 65 Sekunden, um den Behälter zu füllen, Pumpe austauschen und Motorwelle auf Beschädigung überprüfen.

Dauert es weniger als 65 Sekunden, um den Behälter zu füllen, Kühlmittel-Zufuhrleitung (von der Stromquelle zur RHF/LHF-Konsole) auf Knicks überprüfen. Wenn keine Knickstellen gefunden wurden, Umgehungsventil und die Schläuche zwischen Stromquelle und entfernter/lokaler Hochfrequenzkonsole austauschen.

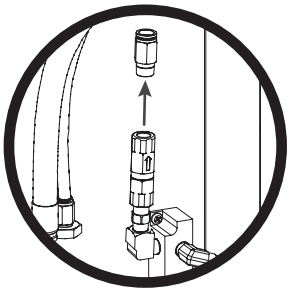
Test 7 – Umgehung des Absperrventils

1. Strom auf AUS schalten. Schlauch vom Entlastungsventil entfernen.

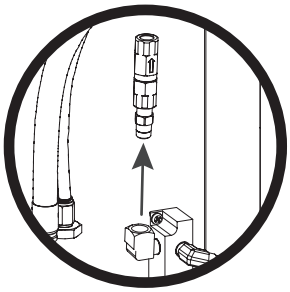




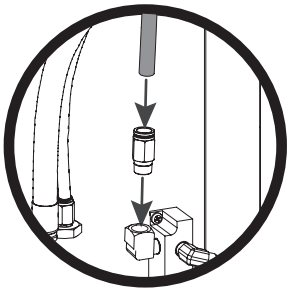
2. Schnellkupplungsanschlussstück vom Entlastungsventil entfernen.



3. Entlastungsventil entfernen.



4. Schnellkupplungsanschlussstück installieren und Schlauch anschließen.



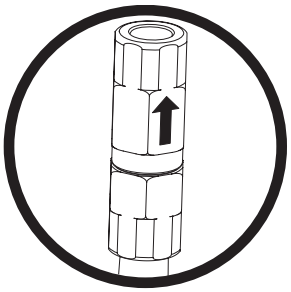
Test 7 – Fortsetzung

5. Stromquelle auf EIN stellen und die an der LED-Anzeige an der Gaskonsole gezeigte Kühlmittel-Durchflussmenge feststellen.

Ist der an der LED-Anzeige gezeigte Durchfluss größer als 3,0 l/min, Rückschlagventil austauschen. Kühlmittel fließt bei jedem Verschleißteilwechsel aus dem Brenner, wenn das Rückschlagventil umgangen wird.

Ist der an der LED-Anzeige gezeigte Durchfluss geringer als 3,0 l/min, Durchflussschalter austauschen.

Anmerkung: Das Absperrventil muss korrekt ausgerichtet sein. Die Pfeile sollten wie gezeigt nach oben weisen.



Absperrventil-Ausrichtung

Fehlerbeseitigung an Pumpe und Motor

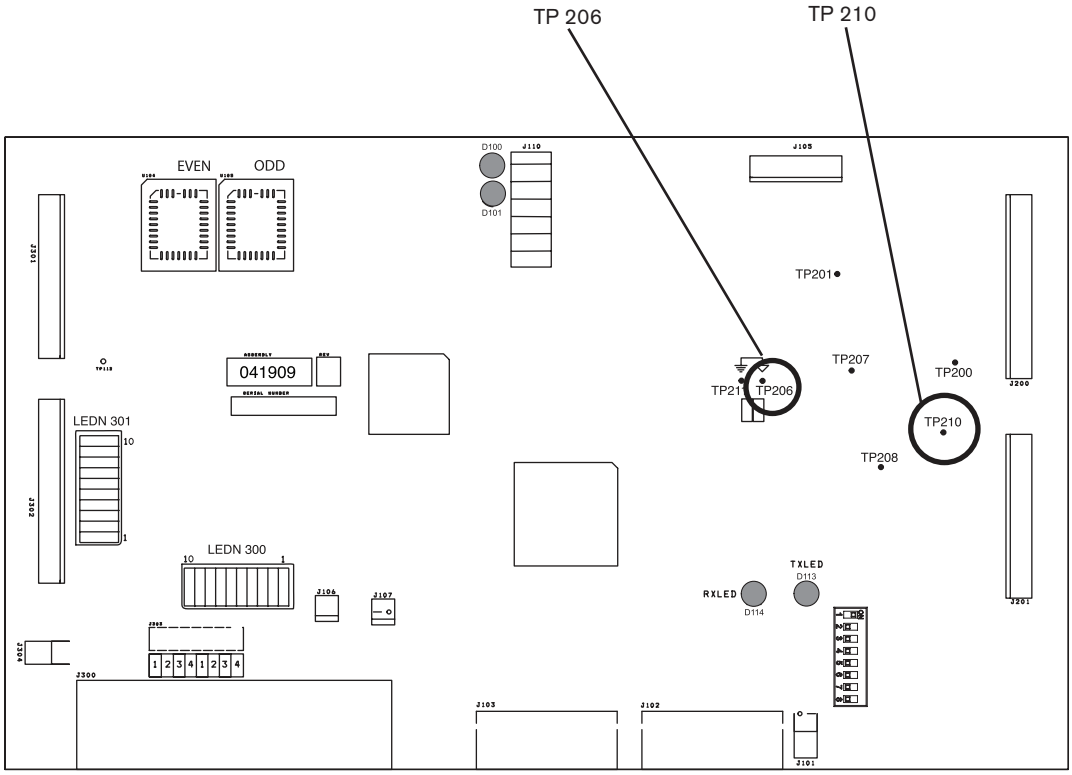
Leuchtet die Motor-LED auf der Steuerbaukarte?
Ist der Motor eingeschaltet?
Leuchtet die LED, aber die Pumpe läuft nicht, Pumpe manuell auf EIN stellen.
Schaltet sich der Motor nicht EIN, nachprüfen, ob die Sicherung in Ordnung ist, und sicherstellen, dass es Strom zum Motor gibt.

Erhält man noch immer keinen Durchfluss von der Pumpe, ist nachzuprüfen, ob Magnetventil und Rückschlagventil ordnungsgemäß arbeiten.

Überprüfung des Durchflussschalters

1. Strom auf EIN schalten.

2. 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.



Gasundichtigkeitstests

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.

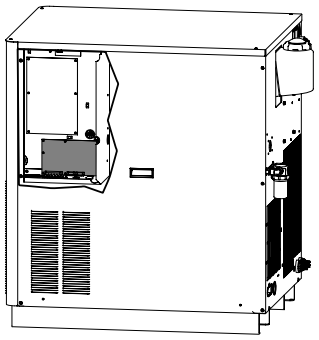
Lecktest 1

1. Stromzufuhr zur HPR260 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

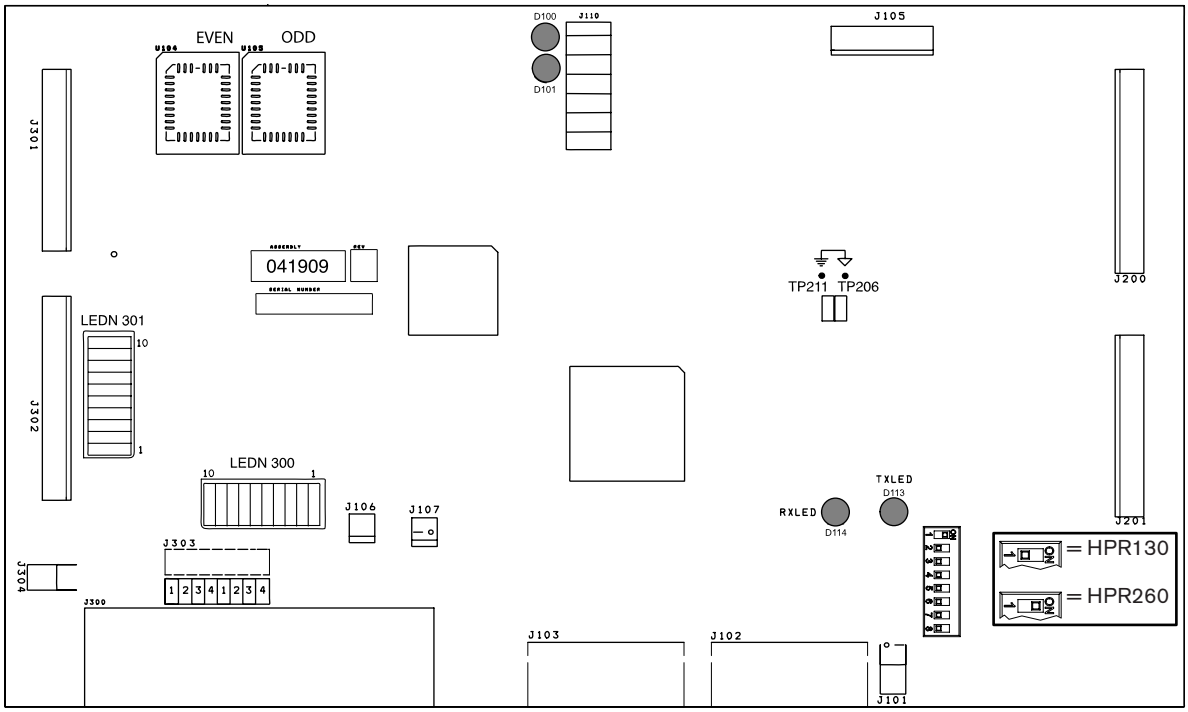
1. Nachdem Lecktest 1 durchgeführt wurde, Gaszufuhrventile wieder einschalten und Schalter 7 auf SET CUTFLOW (EINSTELLUNG SCHNEIDDURCHFLUSS) bringen. Die Einlassventile in der Gaskonsole öffnen sich für die Dauer von 20 Sekunden und schließen dann, während das Abschaltventil geschlossen bleibt. Hierdurch 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-Steuerbaukarte PCB3



LED-Liste der Steuerbaukarte		
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

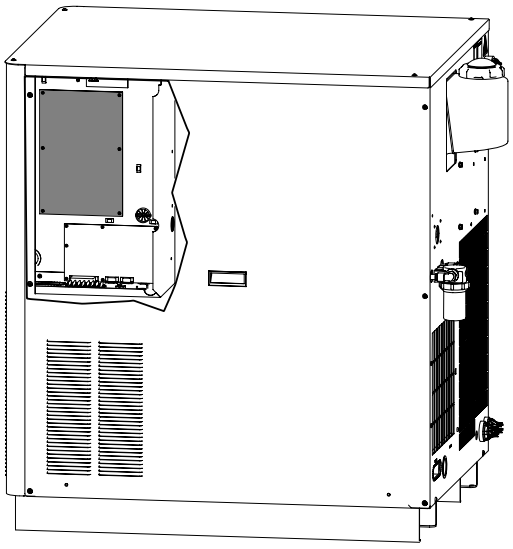


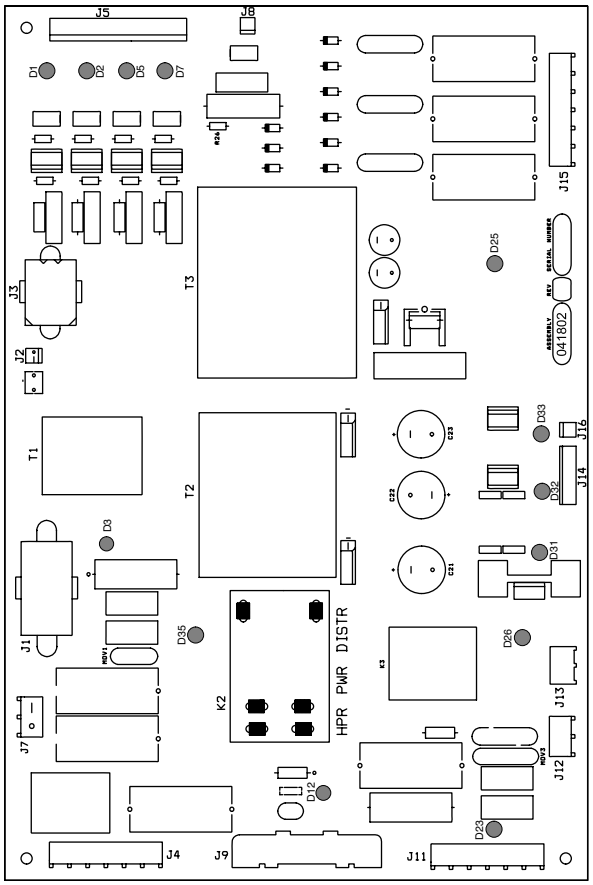
Anmerkung: Siehe Schaltpläne bezüglich anderer DIP-Schalter-Einstellungen

LEDN300-Liste der Steuerbaukarte			
LEDN	Ausgang	Eingang	Anmerkung
LEDN1	Maschinenvorschub		
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 Steuerbaukarte			
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

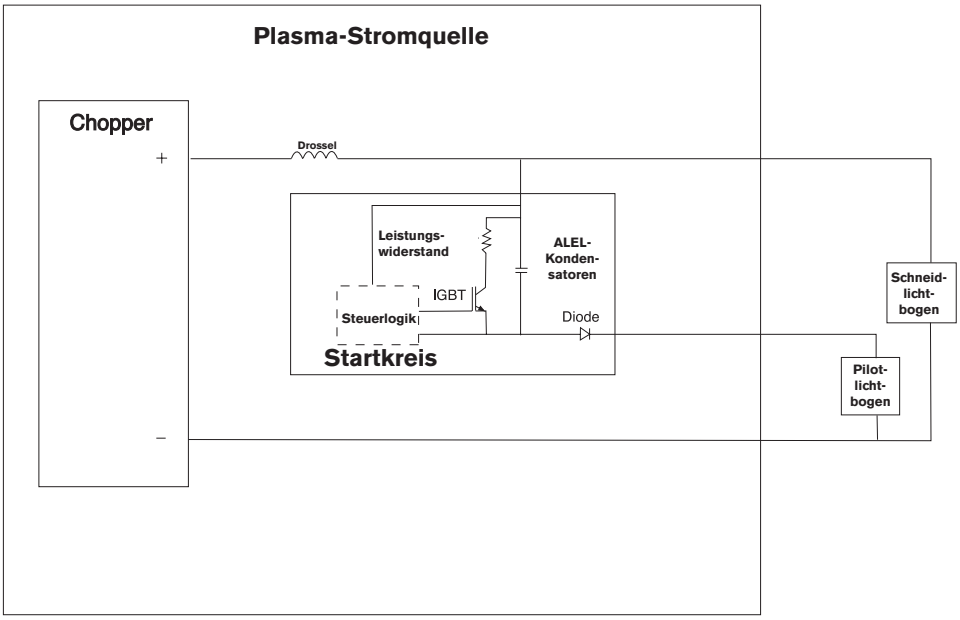
Betrieb

Der Startschaltkreis ist ein Hochleistungsschalter, der den Pilotlichtbogenstrom schnell vom Pilotlichtbogenkabel zum Werkstückkabel überträgt. Der Startschaltkreis hat 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.

Startschaltkreis-Funktionsschema

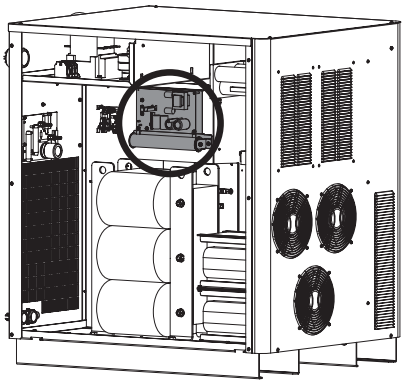


Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis

	GEFAHR
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.	

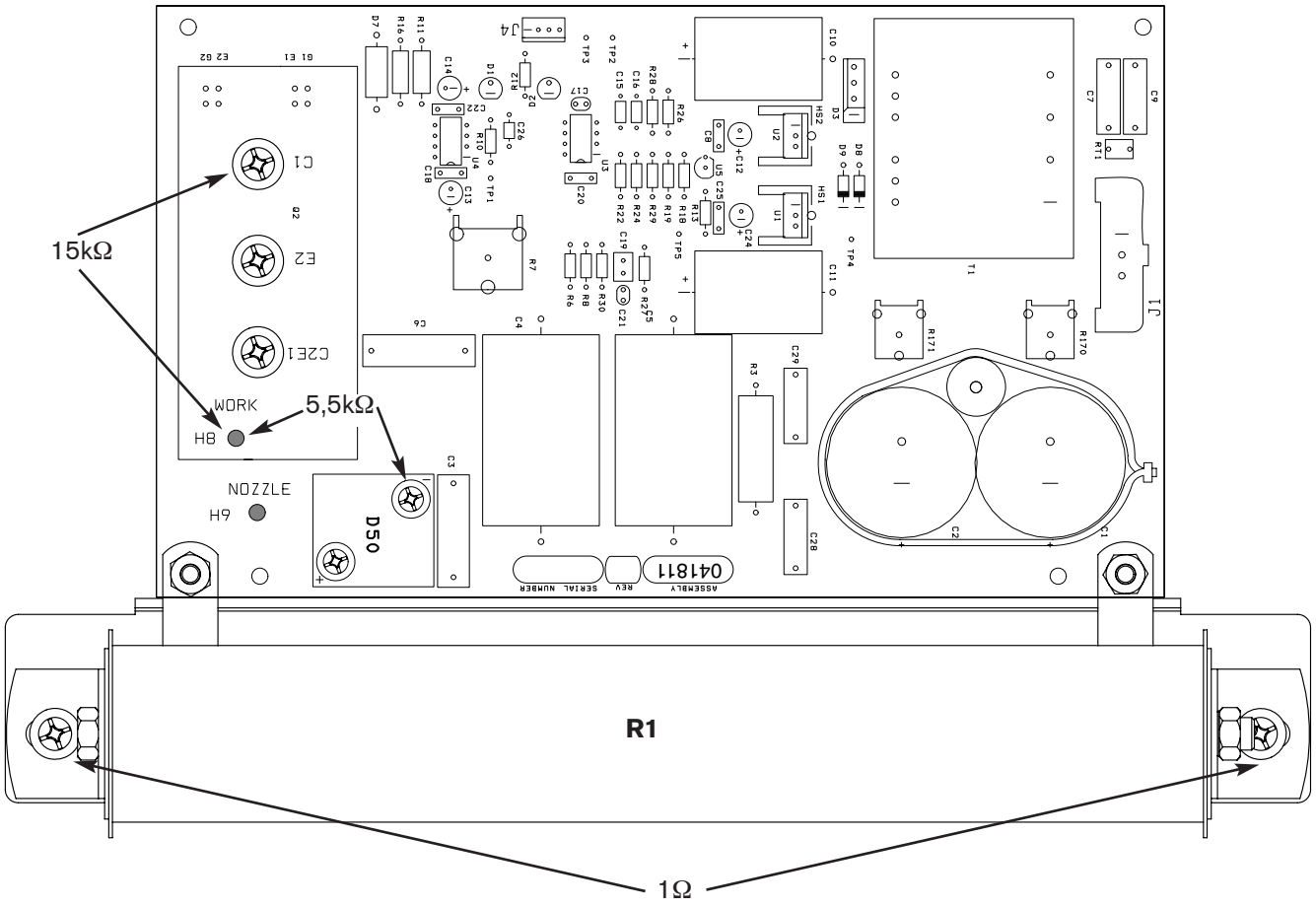
D2 sollte immer leuchten.

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 auf AUS schalten..
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.



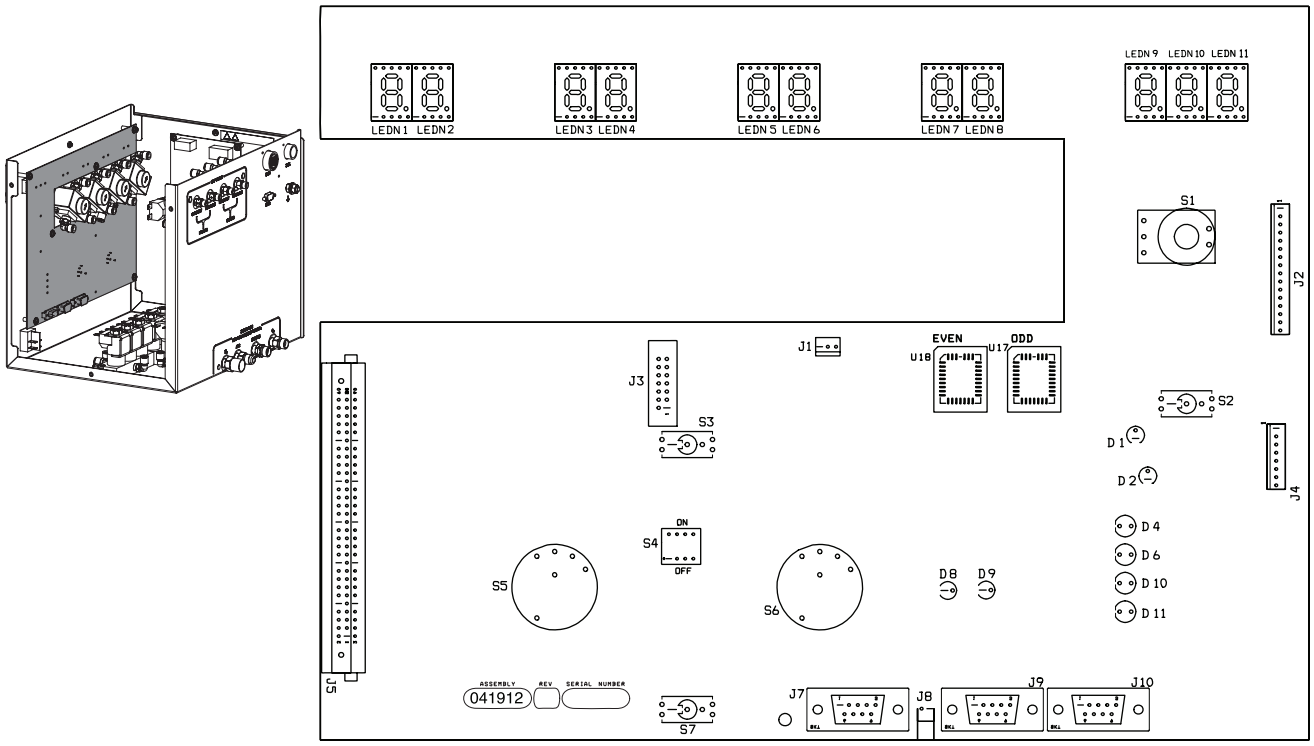
Pilotlichtbogenstromstärken

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

Pilotlichtbogenstrom							
Plasmagas	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A
O_2	25	30	30	30	30	40	40
N_2	25	30	30	30	35	40	40
H35	25	30	30	30	35	40	40
F5	25	30	30	30	35	40	40
Luft	25	30	30	30	35	40	40

Übertragung							
Plasmagas	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A
O_2	10	10	10	10	15	20	20
N_2	10	10	10	10	15	20	20
H35	10	10	10	10	15	20	20
F5	10	10	10	10	15	20	20
Luft	10	10	10	10	15	20	20

Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2

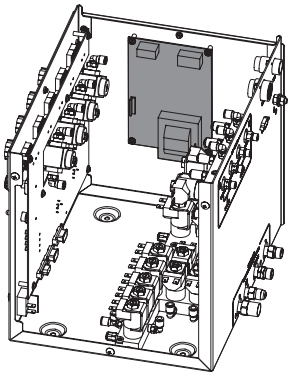


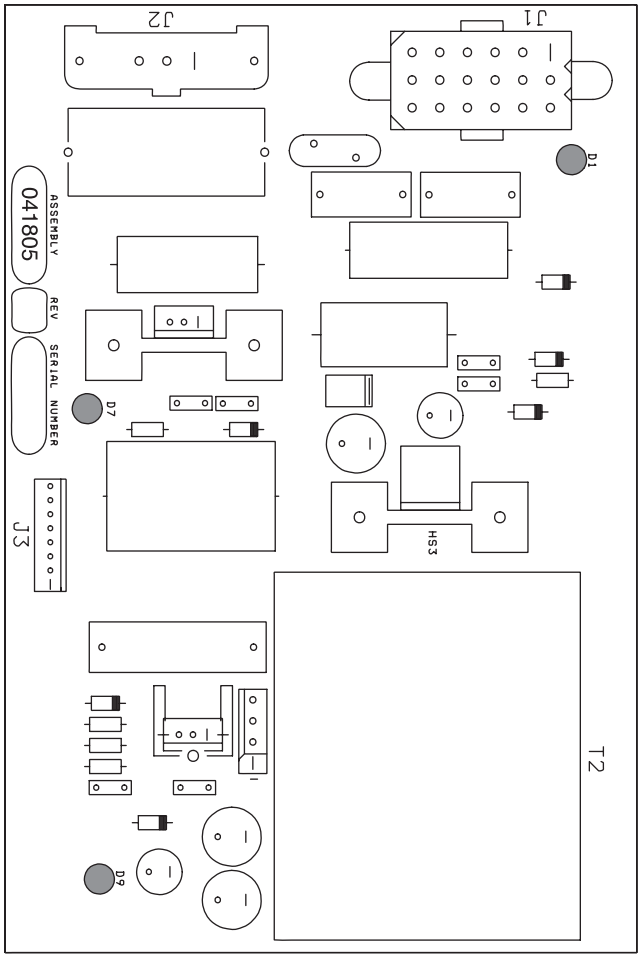
Firmwareliste für die Steuerungs-PCB2	
Teil	Teil-Nr.
U17	081092 UNGERADE
U18	081092 GERADE

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, rechte 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

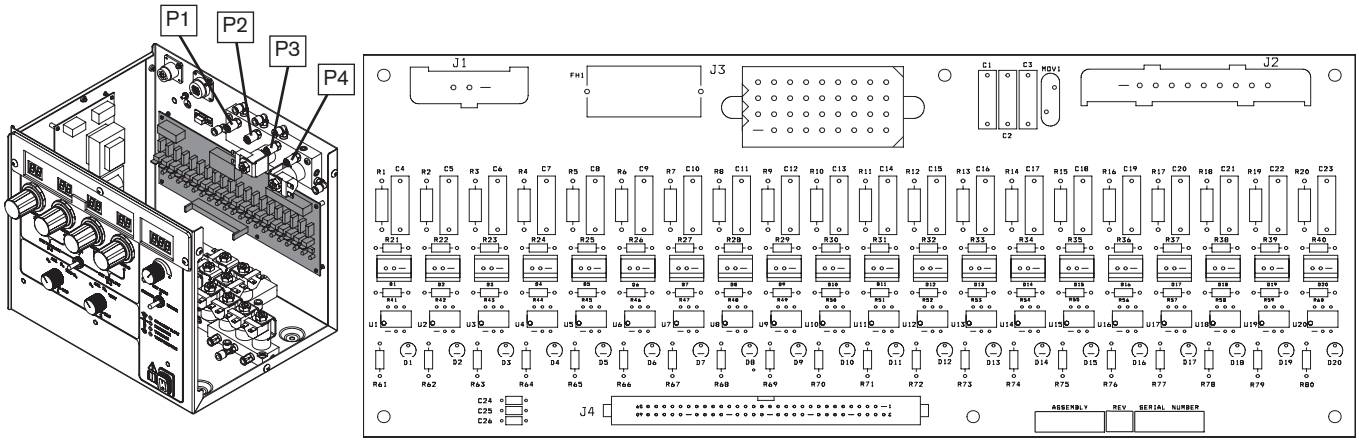
Gaskonsolen-Stromverteiler-Baukarte PCB1



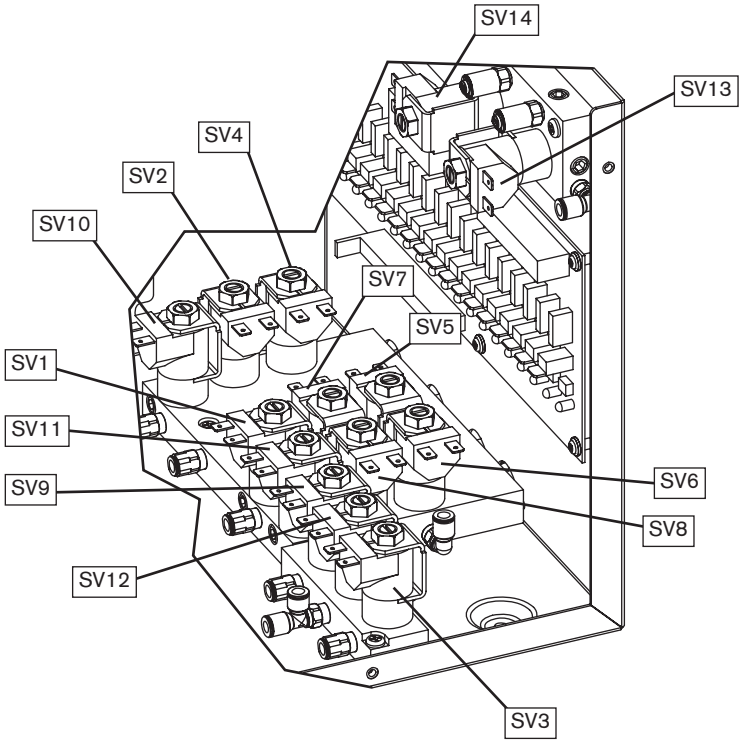


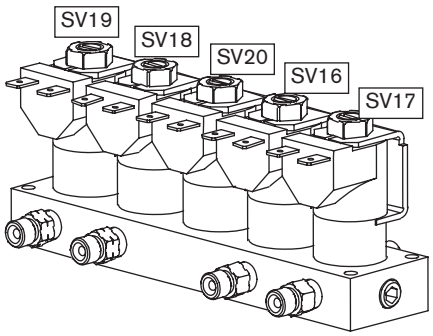
LED	Signalname	Farbe
D1	120 VAC (geschaltet)	Grün
D7	+ 5 VDC	Rot
D9	+ 24 VDC	Rot

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





Abschalt-Ventil-Baugruppe

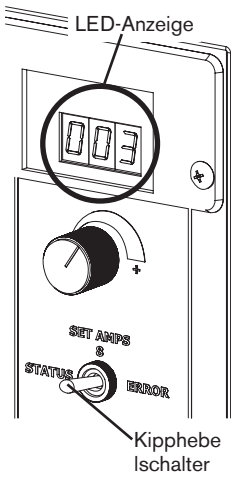
Chopper-Tests

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.

Automatische Chopper- und Stromsensortests während des Hochfahrens

Anlage auf EIN stellen. Wenn die Vorströmung beginnt, schließt der Schaltschütz, und die Anlage testet automatisch die Chopper und Stromsensoren. Die Anlage schließt den Schaltschütz und schaltet Chopper 1 bei einer Einschaltdauer von 90 % ein. Der Chopper lädt den Überspannungskondensator auf der E/A-Baukarte (PCB6). Der Strom, der den Kondensator lädt, sollte zwischen 10 A und 35 A liegen. Fehlercode 105 erscheint auf der LED-Anzeige, wenn der Strom <10 A beträgt oder es keine Rückmeldung auf Stromsensor 1 (CS1) gibt. Fehlercode 103 erscheint auf der LED-Anzeige, wenn der Strom >35 A beträgt.



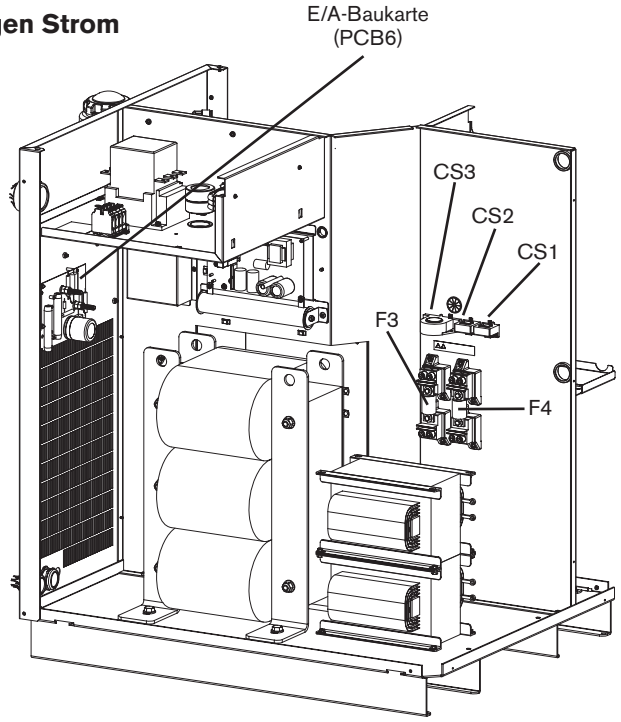
Wenn Chopper 1 den Test besteht, wiederholt die Anlage den Test mit Chopper 2 und Stromsensor 2 (CS2). Fehlercode 106 erscheint auf der LED-Anzeige, wenn der Strom <10 A beträgt. Fehlercode 104 erscheint auf der LED-Anzeige, wenn der Strom >35 A beträgt.

Kipphebelschalter in Stellung FEHLER bringen, wenn die Anlage die Einschaltabfolge abschließt. Zeigt die Anlage Fehlercode 003 an, ist der Test bestanden. Die Chopper und Stromsensoren sind in Ordnung.

Wird FWenn Fehlercodenummer 103, 104, 105, oder 106 angezeigt wird, mit den nachfolgenden Tests weitermachen.

Fehlerbeseitigung bei Fehlercodes 105 und 106 für niedrigen Strom

1. Überprüfen, ob die Stromsensoren (CS1 und CS2) und die Kabel beschädigt sind.
2. CS1 und CS2 vertauschen. Fehlerhaften Sensor ersetzen, wenn der Fehlercode nicht mehr angezeigt wird.
3. Widerstand zwischen Draht 38 und Draht 39 auf PCB6 mit einem Messgerät messen. Der Wert sollte steigen, während der Kondensator lädt. PCB6 austauschen, wenn ein konstanter Wert angezeigt wird.
4. Auf lose Drähte und Kurzschlüsse zwischen Chopper und PCB6 prüfen.
5. Überprüfen, ob 220 VAC zu 1A, 1B und 1C auf dem Chopper vorhanden sind, wenn der Schaltschütz schließt.
6. Nachprüfen, ob die Sicherungen (F3 und F4) in gutem Betriebszustand sind.



Fehlerbeseitigung bei Fehlercodes 103 und 104 für hohen Strom

1. Überprüfen, ob die Stromsensoren (CS1 und CS2) und die Kabel beschädigt sind.

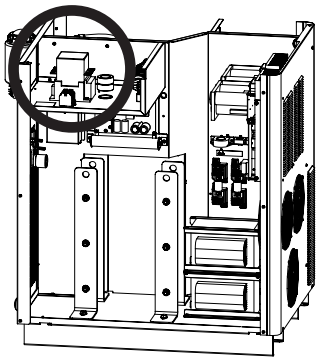
2. CS1 und CS2 vertauschen. Fehlerhaften Sensor ersetzen, wenn der Fehlercode nicht mehr angezeigt wird.

3. Überspannungskondensator kontrollieren, um sicherzustellen, dass er keinen Kurzschluss hat. PCB6 austauschen, wenn der Überspannungskondensator einen Kurzschluss hat.

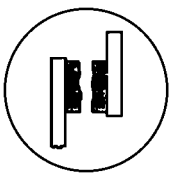
4. Auf Kurzschlüsse von der Werkstück-Anschlussklemme zur Negativ-Anschlussklemme auf PCB6 überprüfen. Der Widerstand sollte etwa 100 KΩ von der Werkstück-Anschlussklemme zur Negativ-Anschlussklemme betragen. Der Widerstand kann abweichen, wenn ein Spannungsteiler für eine Höhensteuerungsanlage vorhanden ist.

Phasenverlust-Erkennungstest

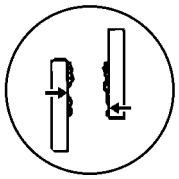
1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage AUSSCHALTEN und Abdeckung von CON1 abnehmen.



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.

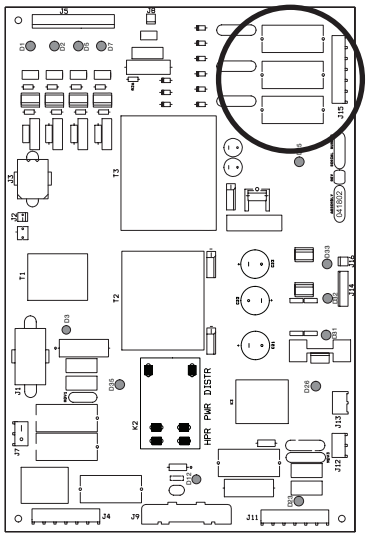


akzeptabel



übermäßig

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



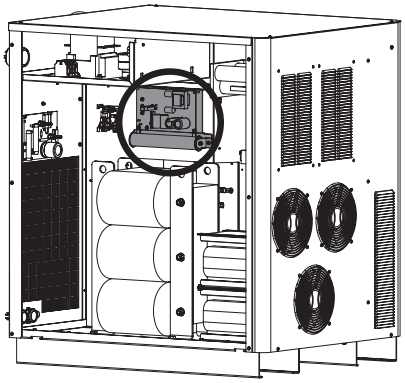
4. J2.8 von PCB2 entfernen und eine Drahtbrücke zwischen Stift 1 und 2 an der Kabelanschlussklemme anbringen.
   a. Testschnitt durchführen. Besteht der Phasenverlustfehler weiterhin, Verdrahtung zwischen J2.8 auf PCB2 und J3.302 auf PCB3 nachprüfen, indem der Durchgang überprüft wird zwischen
      – 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.

GEFAHR

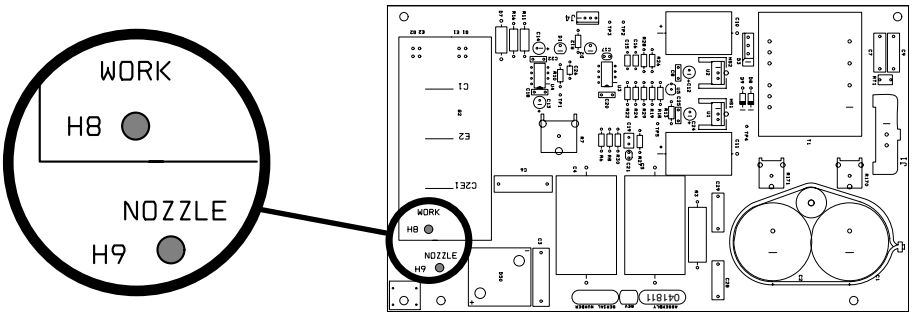
ELEKTRISCHER SCHLAG: Bei Wartungsarbeiten an angeschlossenen Stromquellen, von denen die Abdeckungen entfernt wurden, äußerst vorsichtig vorgehen. Gefährliche Spannungen in der Stromquelle können schwere und tödliche Verletzungen verursachen.

Brennerleitungstest

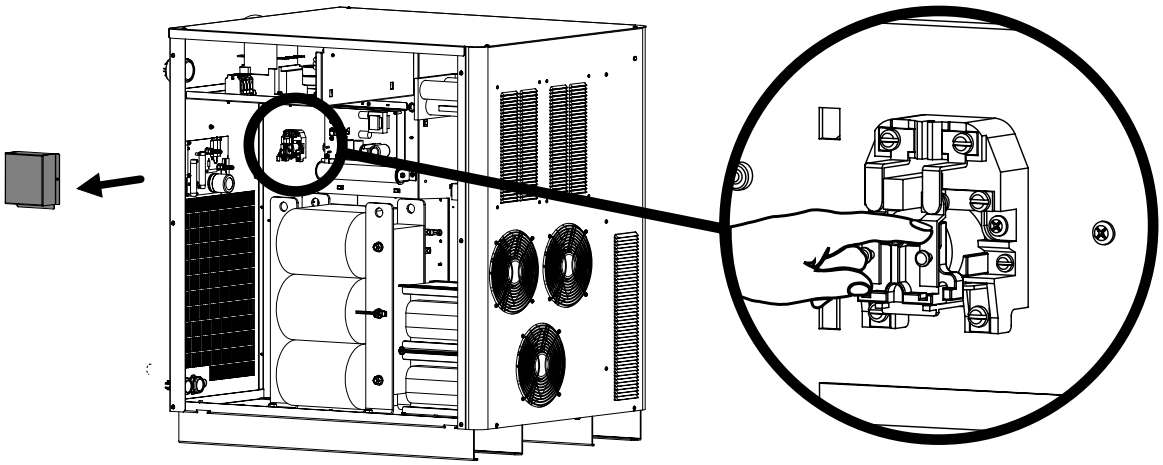
1. Jegliche Stromzufuhr zur Anlage auf AUS schalten.
2. Startschaltkreis-Baugruppe auffinden.



3. Provisorische Drahtbrücke zwischen H8 (Werkstück = Work) und H9 (Düse = Nozzle) 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 für den 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 senken.

Vorbeugender Wartungsplan

Der folgende Plan umfasst die Grundelemente aller Hypertherm HyPerformance Plasmaanlagen.

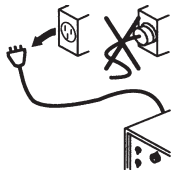
Wenn sich aus der Überprüfung ergibt, dass eine Komponente abgenutzt ist und ein Austausch erforderlich wäre, Sie aber eine Bekräftigung Ihrer Entscheidung wünschen, setzen Sie sich bitte mit der Abteilung Technischer Service von Hypertherm in Verbindung.

Die Stromquelle




GEFAHR

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 regionalen 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, die durch eine geschwärzte, raue Oberfläche an den Kontakten gekennzeichnet ist, untersuchen.. Liegt dieser Zustand vor, wird ein Austausch empfohlen.

4. Pilotlichtbogenrelais (CR1) auf übermäßige Grübchenbildung an den Kontakten, die durch eine geschwärzte, raue Oberfläche gekennzeichnet ist, untersuchen.. 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. Rückseite der Stromquelle

   B. an der Zündkonsole

   C. am Brennerkörper.

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

Brennerkörper

7. Es ist zu überprüfen, ob 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 sich Schmutz und Partikel 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

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 herausfinden 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 Gaskonsole

☐*D* ☐*NV* C. 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:** _____

HPR260 Serviceplan für den Teilewechsel – 1 von 2

228016 – Teilesatz für die jährliche vorbeugende Wartung
Dieser Satz enthält alle Teile aus den untenstehenden schattierten Kästen.

Zeitrahmen	Komponente	Teile-Nr.	Menge
6 Monate oder 300 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennersatz	128879	1
	Schnellkupplungsbausatz	128880	1
1 Jahr oder 600 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003217	1
	Brennerkörper	220162	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
1½ Jahre bzw. 900 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennersatz	128879	1
	Schnellkupplungsbausatz	128880	1
2 Jahre bzw. 1200 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003217	1
	Brennerkörper	220162	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpe	228171	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
2½ Jahre bzw. 1500 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennersatz	128879	1
	Schnellkupplungsbausatz	128880	1
3 Jahre bzw. 1800 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003217	1
	Brennerkörper	220162	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlgebläse 152 mm	127039	4
	Kühlgebläse 245 mm	027079	3
3½ Jahre bzw. 2100 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennersatz	128879	1
	Schnellkupplungsbausatz	128880	1
4 Jahre bzw. 2400 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003217	1
	Brennerkörper	220162	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpensatz	228171	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
	Kühlmittelpumpenmotorsatz	128385	1
4½ Jahre bzw. 2700 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennersatz	128879	1
	Schnellkupplungsbausatz	128880	1

HPR260 Serviceplan für den Teilewechsel – 2 of 2

Zeitrahmen	Komponente	Teile-Nr.	Menge
5 Jahre bzw. 3000 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003217	1
	Brennerkörper	220162	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Hochspannungstransformator	129854	1
	Stromverteilerkarte	041802	1
	Dosierkonsole	078184	1
	Pilotlichtbogenleitung	Anlagenabhängig	1
	Gasleitungen	Anlagenabhängig	1
5½ Jahre bzw. 3300 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennersatz	128879	1
	Schnellkupplungsbausatz	128880	1
6 Jahre bzw. 3600 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003217	1
	Brennerkörper	220162	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpensatz	228171	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
	Kühlgebläse 152 mm	127039	4
	Kühlgebläse 245 mm	027079	3
6½ Jahre bzw. 3900 Lichtbogenstunden	Wiederholung des Plans beginnend mit 6 Monaten bzw. 300 Lichtbogenstunden		

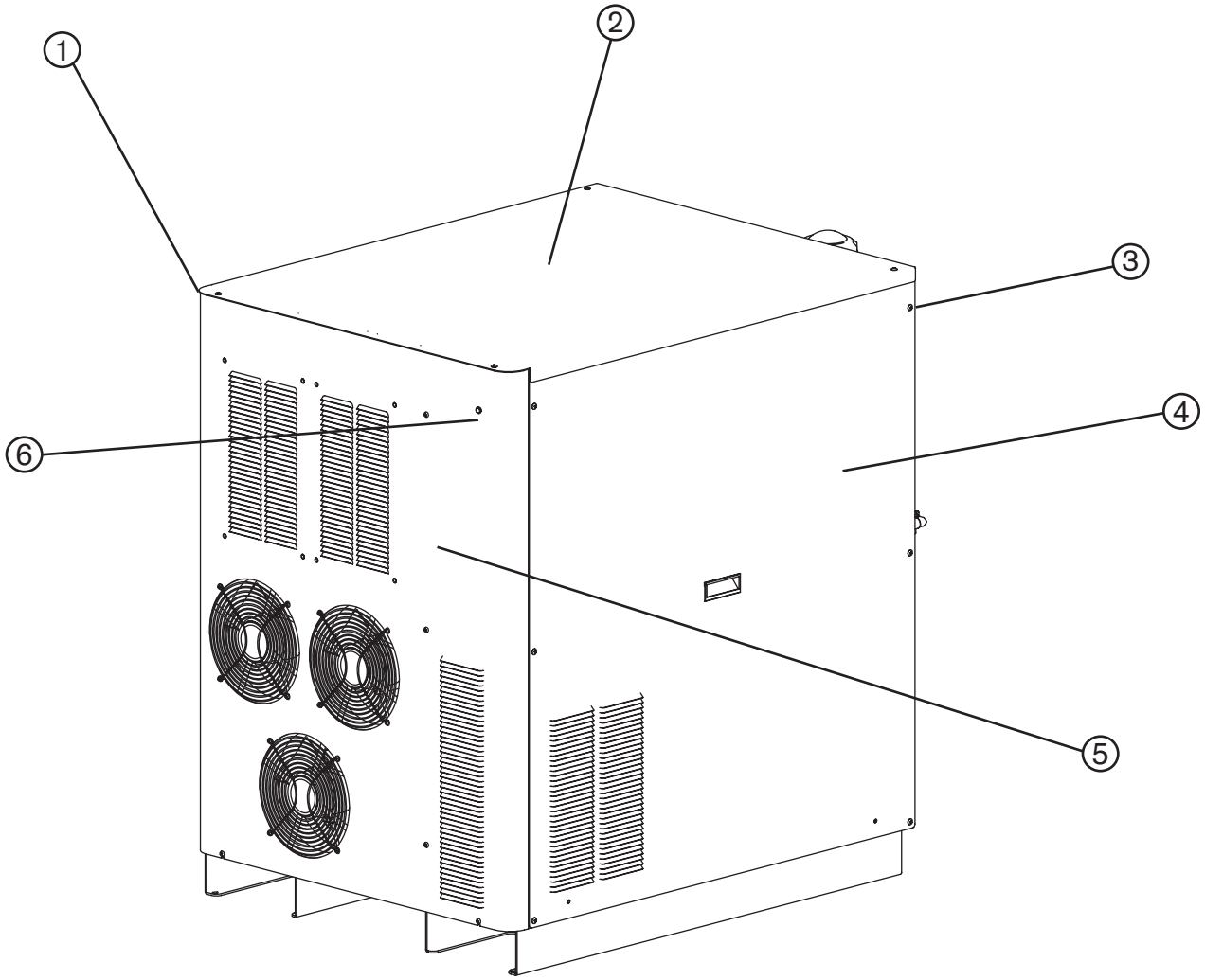
Abschnitt 6

ERSATZTEILELISTE

Inhalt:

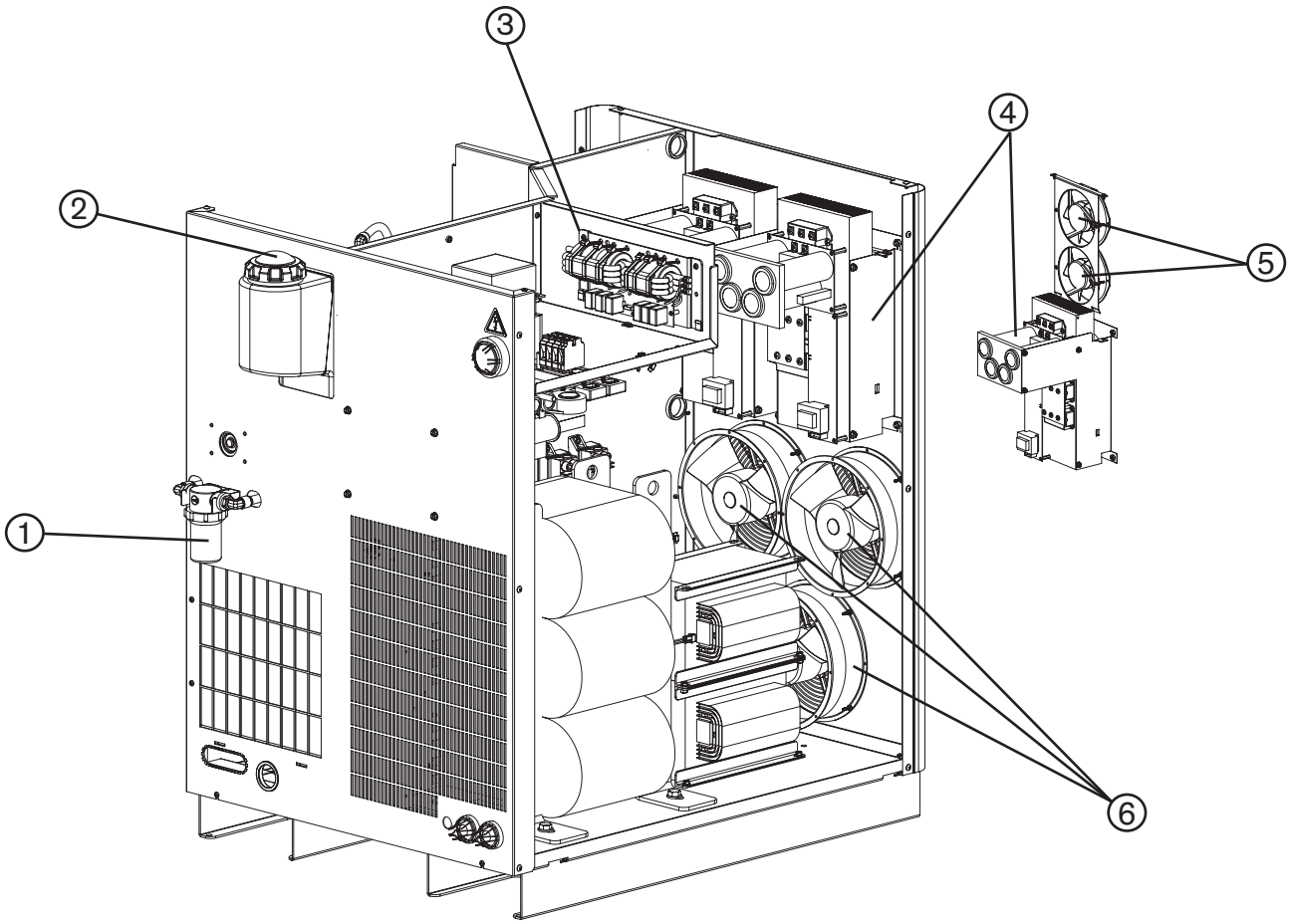
Stromquelle....6-2
Zündkonsole....6-7
Gaskonsole – 1 von 2....6-8
Gaskonsole – 2 von 2....6-9
Abschalt-Ventil....6-9
HyPerformance-Brenner....6-10
    Kompletter Brenner....6-10
    Brenner-Schlauchpakete....6-10
Verschleißteilsatz – 228027....6-11
Verschleißteile für spiegelbildliches Schneiden....6-12
Empfohlene Verschleißteile....6-13

Stromquelle



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	078187	HyPerformance Plasma power supply: 200/208 volt		
	078202	HyPerformance Plasma power supply: 220 volt		
	078188	HyPerformance Plasma power supply: 240 volt		
	078192	HyPerformance Plasma power supply: 380 volt		
	078186	HyPerformance Plasma power supply: 400 volt		
	078190	HyPerformance Plasma power supply: 480 volt		
	078189	HyPerformance Plasma power supply: 440 volt		
	078191	HyPerformance Plasma power supply: 600 volt		
2	228332	Panel: top, with label		1
3	075241	Sheet metal screws		1
4	228334	Panel: right or left side, with label		1
5	228333	Panel: front, with label		1
6	129633	Green power lamp assembly		1

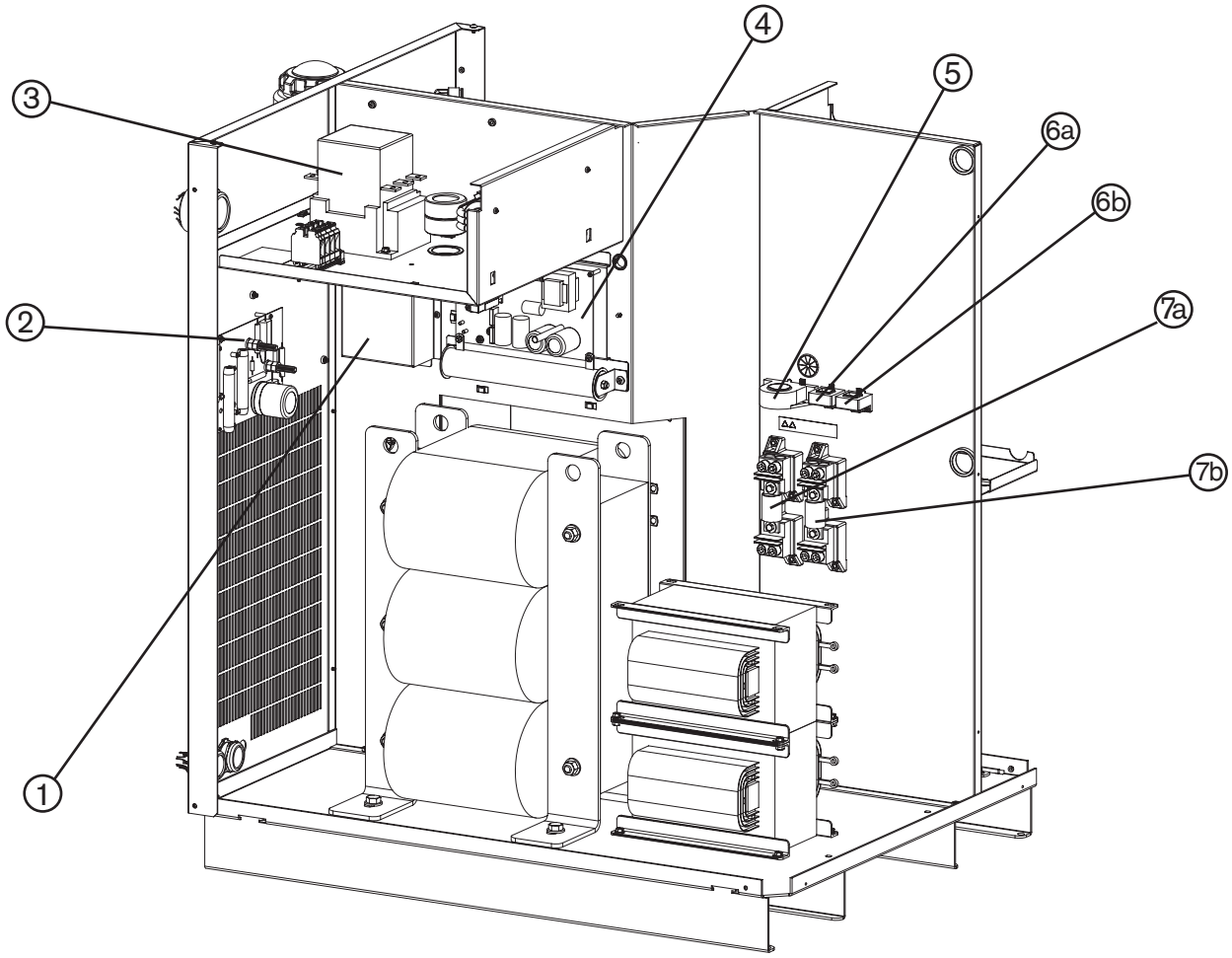
Stromquelle



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	027634	Filter housing		1
	027664	Filter element		1
2	127014	Cap: coolant reservoir		1
3	229034*	EMI filter: 80 amp, 50-60 HZ		1
4	129792	Chopper assembly	CH1, CH2	2
5	127039	6" fan: 230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		4
6	027079	10" fan: 450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		3

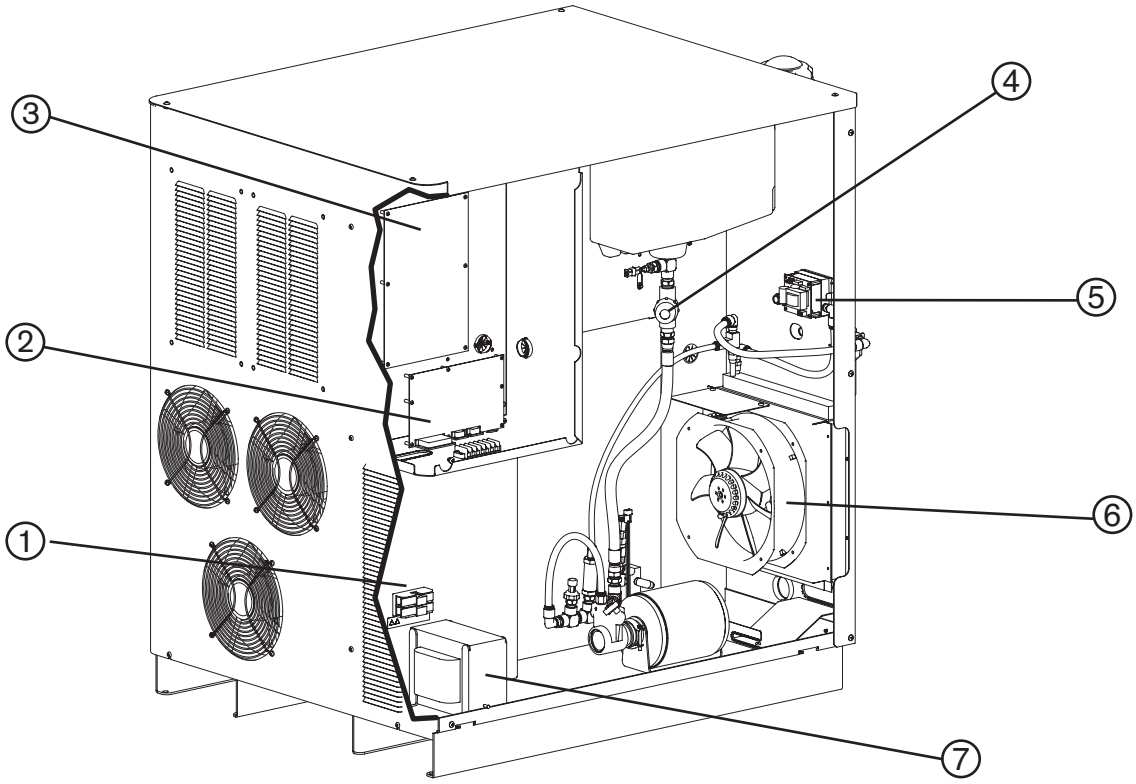
* Nur 400-V-Stromquelle

Stromquelle



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	003149	Relay: pilot arc, 120 VAC	CR1	1
2	041837	PCB: I/O	PCB6	1
3	003217	Contactor	CON1	1
4	129791	Start circuit assembly	PCB1	1
5	109483	Current sensor: hall 200 amp, 4 volt	CS3	1
6a	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt	CS2	1
6b	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt	CS1	1
7a	108263	Fuse: 175 amp, 250 volt	F3	1
7b	108263	Fuse: 175 amp, 250 volt	F4	1

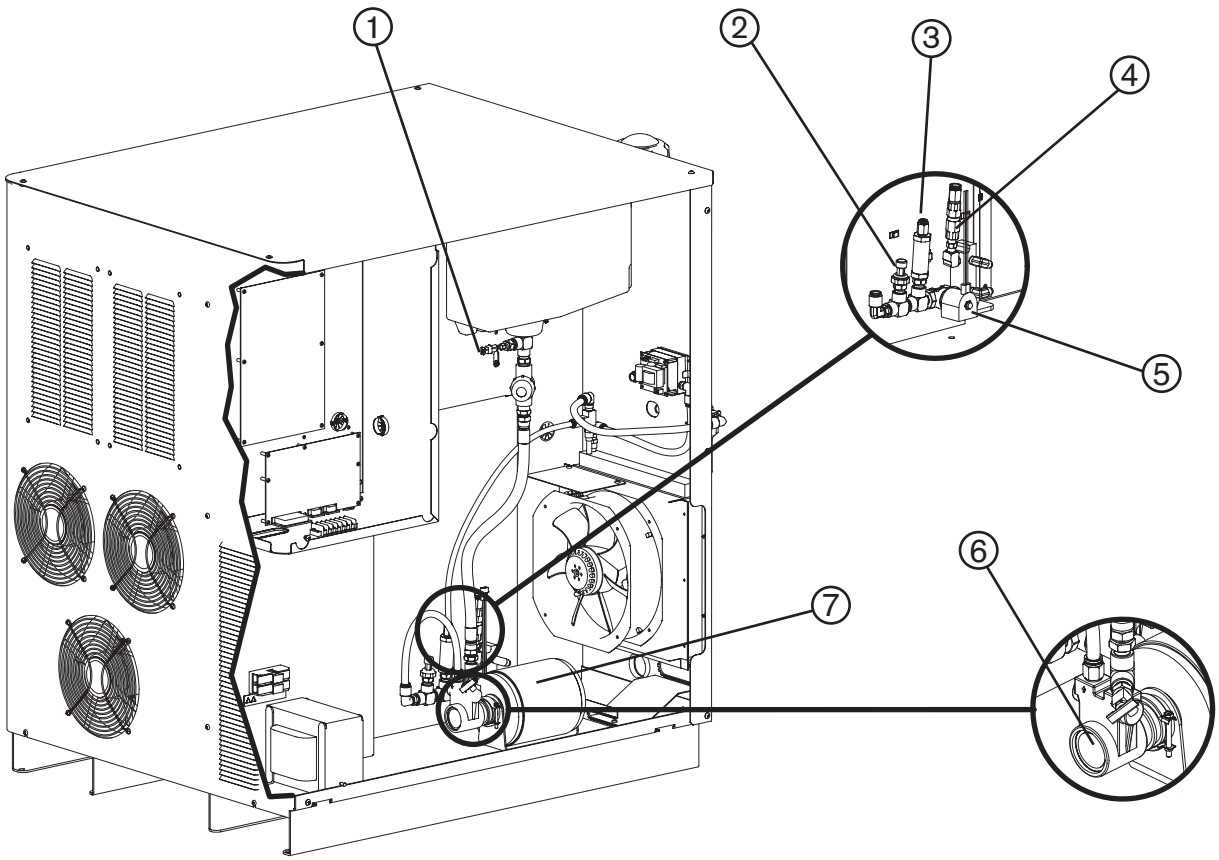
Stromquelle



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	027926	Filter assembly: 1/2" NPT low profile		1
5	129793	Flow switch assembly	FLS	1
6	229066	Heat exchanger assembly		1
7	129786	Control transformer: 200/208 volt, 50-60 HZ	T2	1
	229117	Control transformer: 220 volt, 50-60 HZ		1
	129966	Control transformer: 240 volt, 60 HZ		1
	129787	Control transformer: 380/400 volt, 50-60 HZ		1
	229013	Control transformer: 440 volt, 50-60 HZ		1
	129967	Control transformer: 480 volt, 50-60 HZ		1
	129989	Control transformer: 600 volt, 50-60 HZ		1

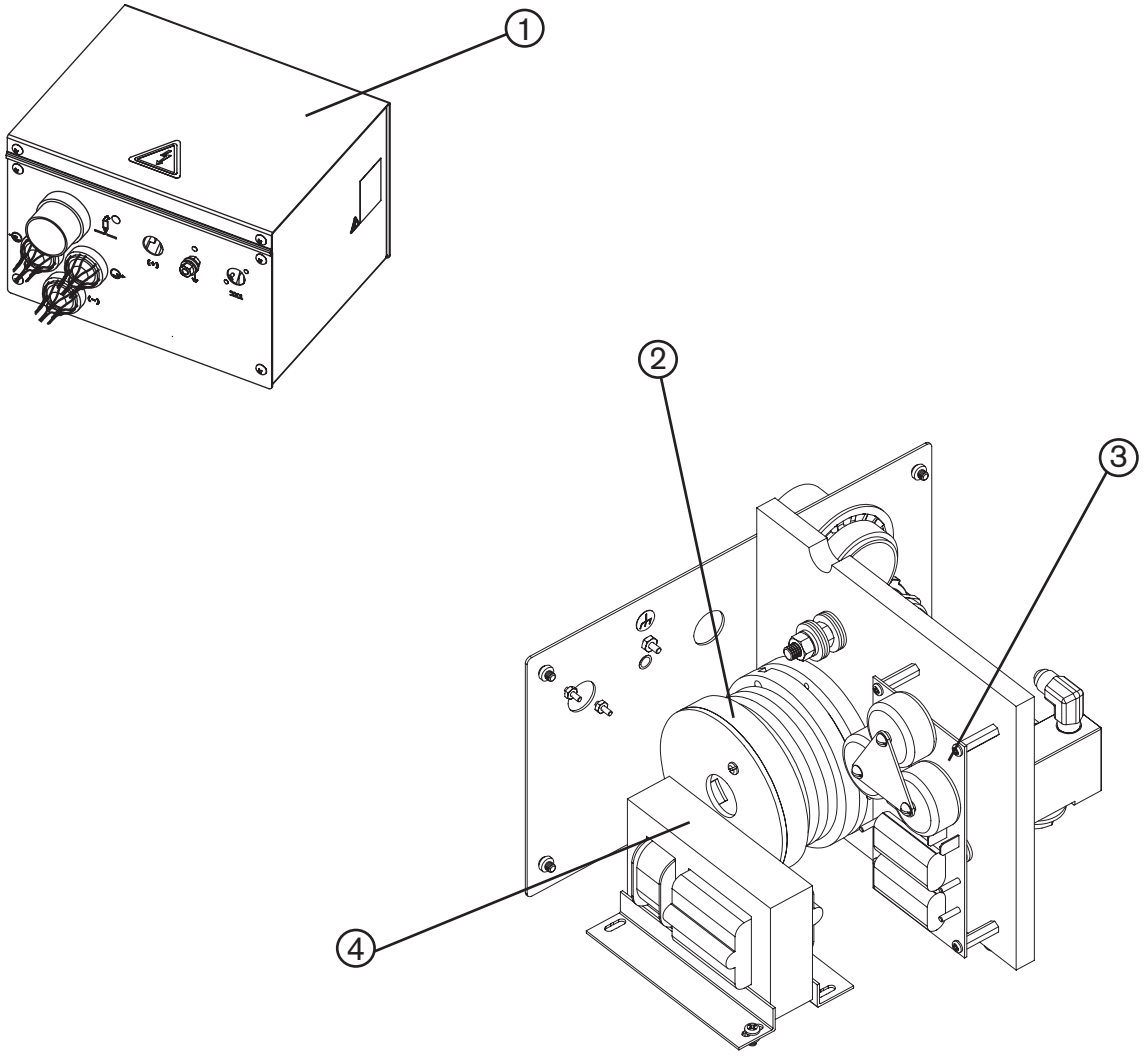
* 380-, 400-, 440-, 480- und 600-V-Stromquellen
** 200/208-, 220 und 240-V-Stromquellen

Stromquelle



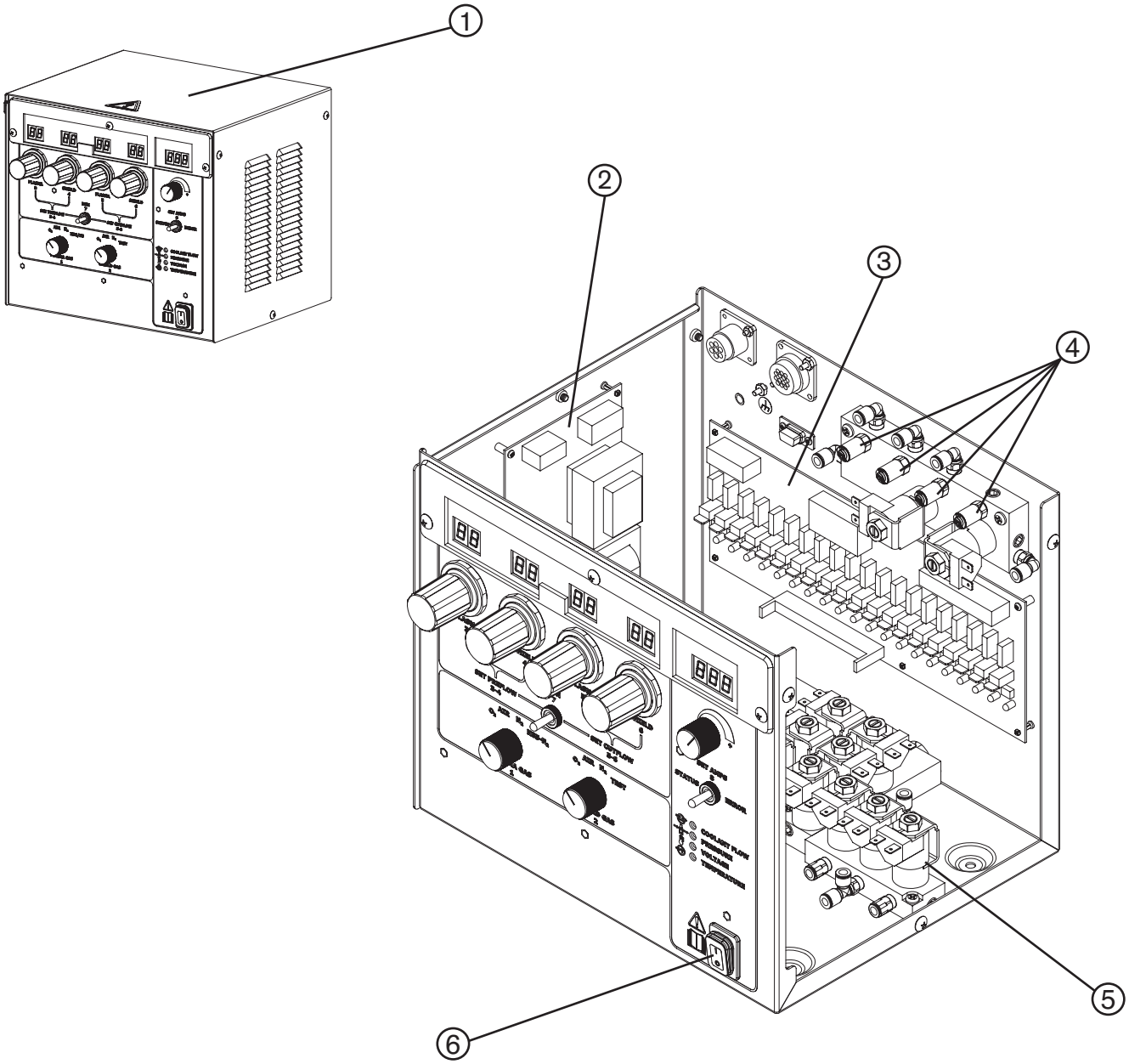
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	109393	Temperature sensor	T2	1
2	109524	Pressure transducer	PT1	1
3	006132	Check valve: 1/4" NPT, 200 psi		1
4	006075	Check valve: 1/4" FPT		1
5	006046	Solenoid valve assembly: 3/8", 240 volt	CLT SOL	1
6	228171	Kit: Pump with clamp		1
7	228230	Kit: Motor with clamp		1

Zündkonsole



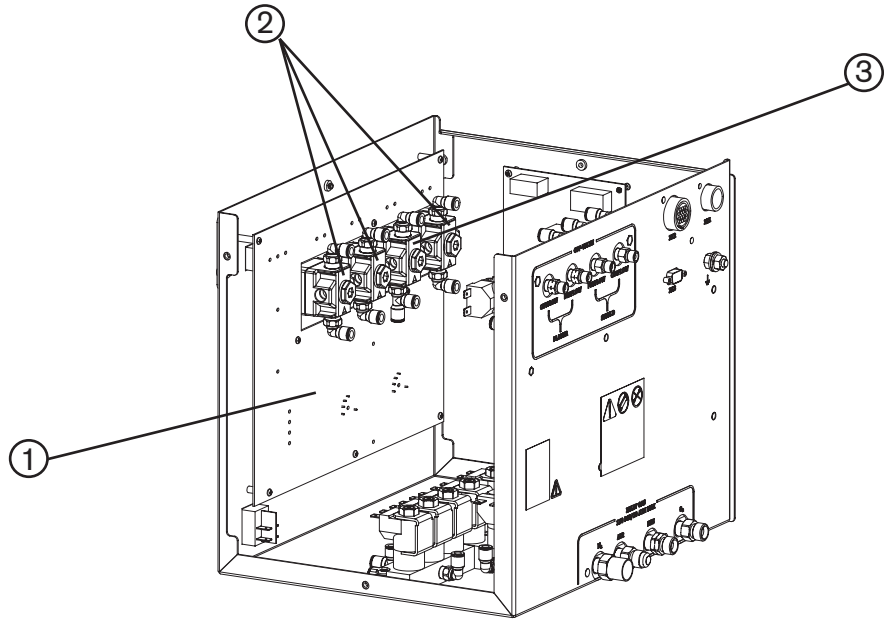
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	**078172**	**Ignition Console**		
2	129831	Coil assembly	T2	1
3	041817	HFHV Ignition PCB	PCB IGN	1
4	129854	Transformer	T1	1

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-PT4	4
5	006109	Solenoid valve	SV1-SV14	14
	006112	Replacement solenoid coil		
6	005262	Illuminated power switch	SW1	1

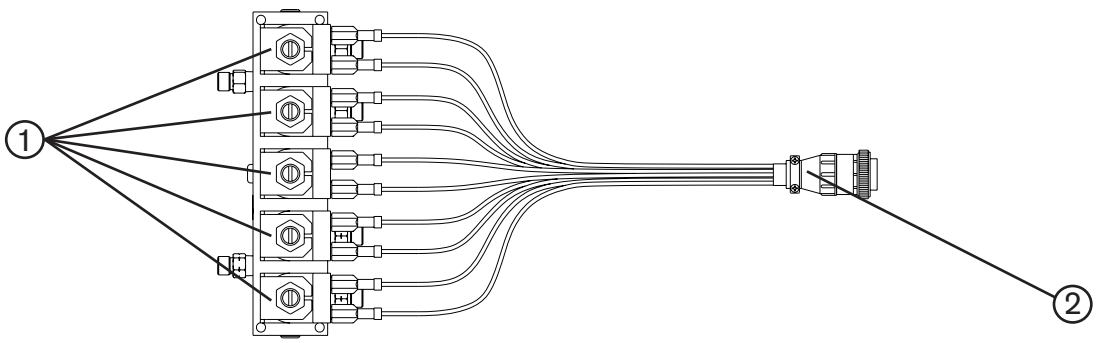
Gaskonsole – 2 von 2



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	041912	Control PCB	PCB2	1
2	229128	Regulator assembly with elbow fitting	PR1, PR3, PR4	3
3	229129	Regulator assembly with elbow and tee fitting	PR2	1
	228147	Kit: regulator upgrade (replaces all 4 regulators)		

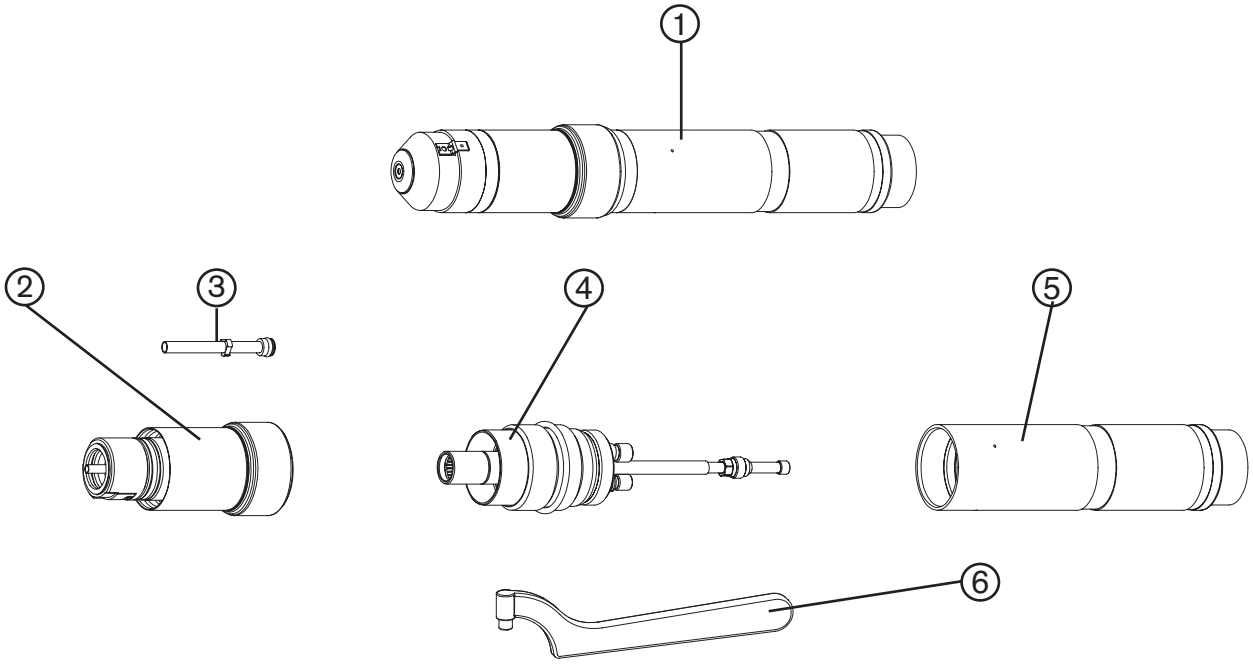
Abschalt-Ventil

Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
	129816	**Off valve assembly**		**1**
1	006109	Solenoid valve	V16-V20	5
	006112	Replacement solenoid coil		5
2	123748	Off-valve cable		1



HyPerformance-Brenner

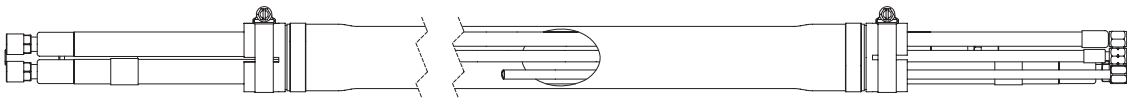
Kompletter Brenner



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

Siehe *Anhang C* in diesem Handbuch bezüglich der Teilenummern zum Fasenschneiden.

Brenner-Schlauchpakete



Teil-Nr.	Beschreibung
128986	2 m
128935	3 m
128934	4,5 m
128784	7,5 m
128987	10 m
128785	15 m
128988	20 m

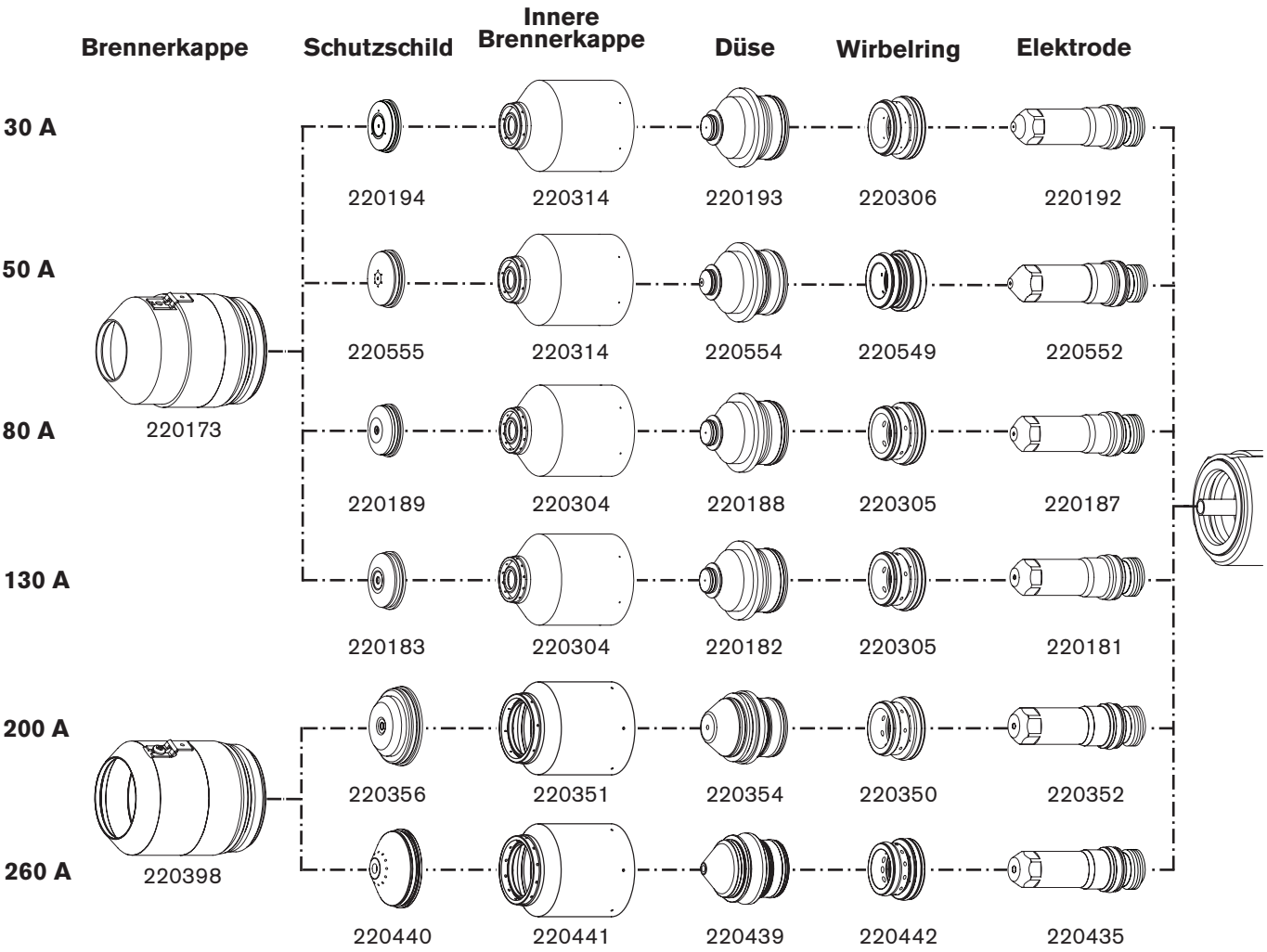
Verschleißteilsatz – 228027 (umfasst auch HPR130-Bausatznummer 128878))

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

Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
220307	Electrode	4
220342	Swirl ring	2
220343	Nozzle	2
220344	Inner retaining cap	1
220345	Shield	2
220346	Nozzle	1
220347	Inner retaining cap	1
220352	Electrode	3
220353	Swirl ring	1
220354	Nozzle	3
220355	Inner retaining cap	1
220356	Shield	2
220398	Retaining cap with IHS tab	1
220405	Swirl ring	2
220406	Nozzle	4
220407	Shield	1
220433	Inner retaining cap	1
220435	Electrode	3
220436	Swirl ring	1
220439	Nozzle	3
220440	Shield	2
128878	**HPR consumable starter kit**	1
004630	Electrode gauge assembly	1
026009	O-ring: .208" X .070"	5
027055	Lubricant: silicone 1/4-oz tube	1
044028	O-ring: 1.364" X .070"	2
104119	Tool: consumable removal / replacement	1
104269	Wrench: spanner	1
220173	Retaining cap with IHS tab	1
220176	Inner 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	Inner retaining cap	1
220307	Electrode	2
220308	Electrode	2
220313	Inner 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
003217	Contactor	CON1	1
109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		1
129791	Start circuit assembly	PCB1	1
108263	Fuse: 175 amp, 250 volt	F3, F4	2
008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
041808	Control PCB	PCB3	1
041802	Power distribution PCB	PCB2	1
129793	Flow switch assembly	FLS	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

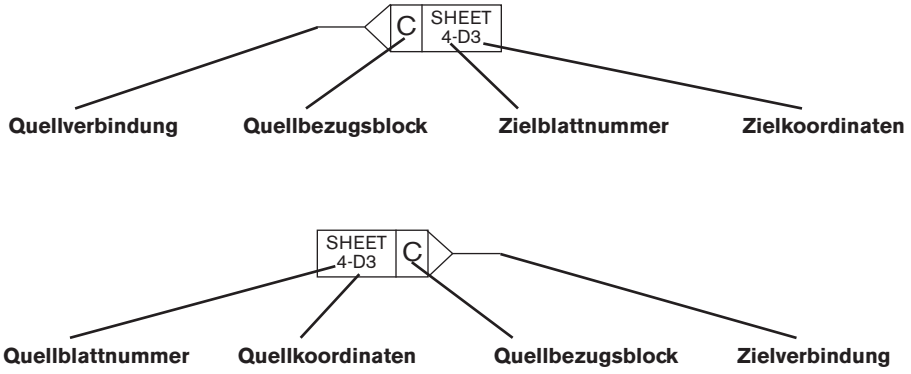
Abschnitt 7

SCHALTPLÄNE

Einführung

Dieser Abschnitt enthält die Schaltpläne für die Anlage. Beim Zurückverfolgen eines Signalpfades oder Zuhilfenahme der Abschnitte *Teileliste* oder *Fehlerbeseitigung* ist folgende Gestaltung des Schaltplanes zu beachten und verstehen:

- Die Blattnummern befinden sich in der rechten unteren Ecke.
- 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 führt hin zu den Quell- oder Zielblocks (ähnlich einer Straßenkarte).

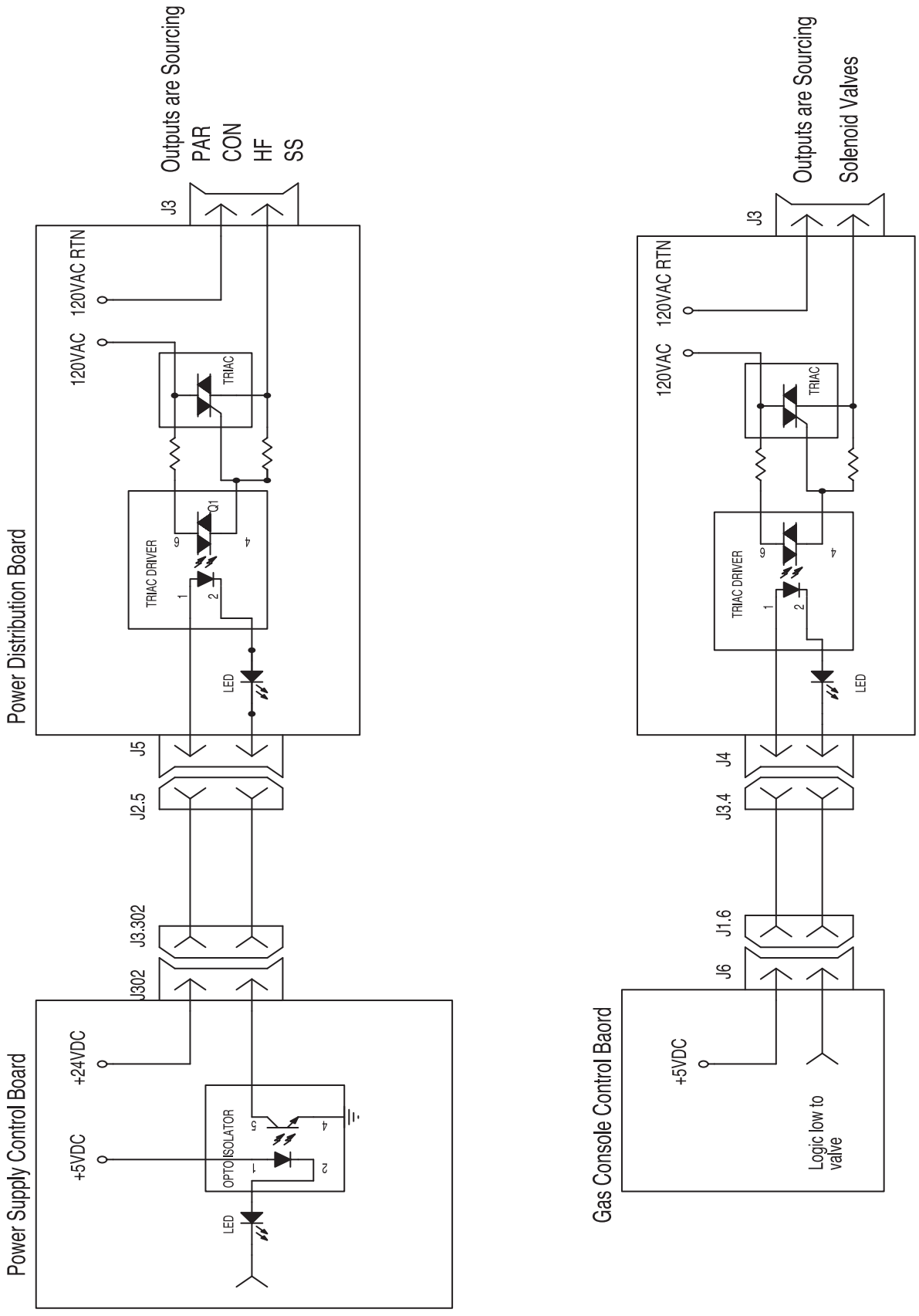
Schaltplansymbole

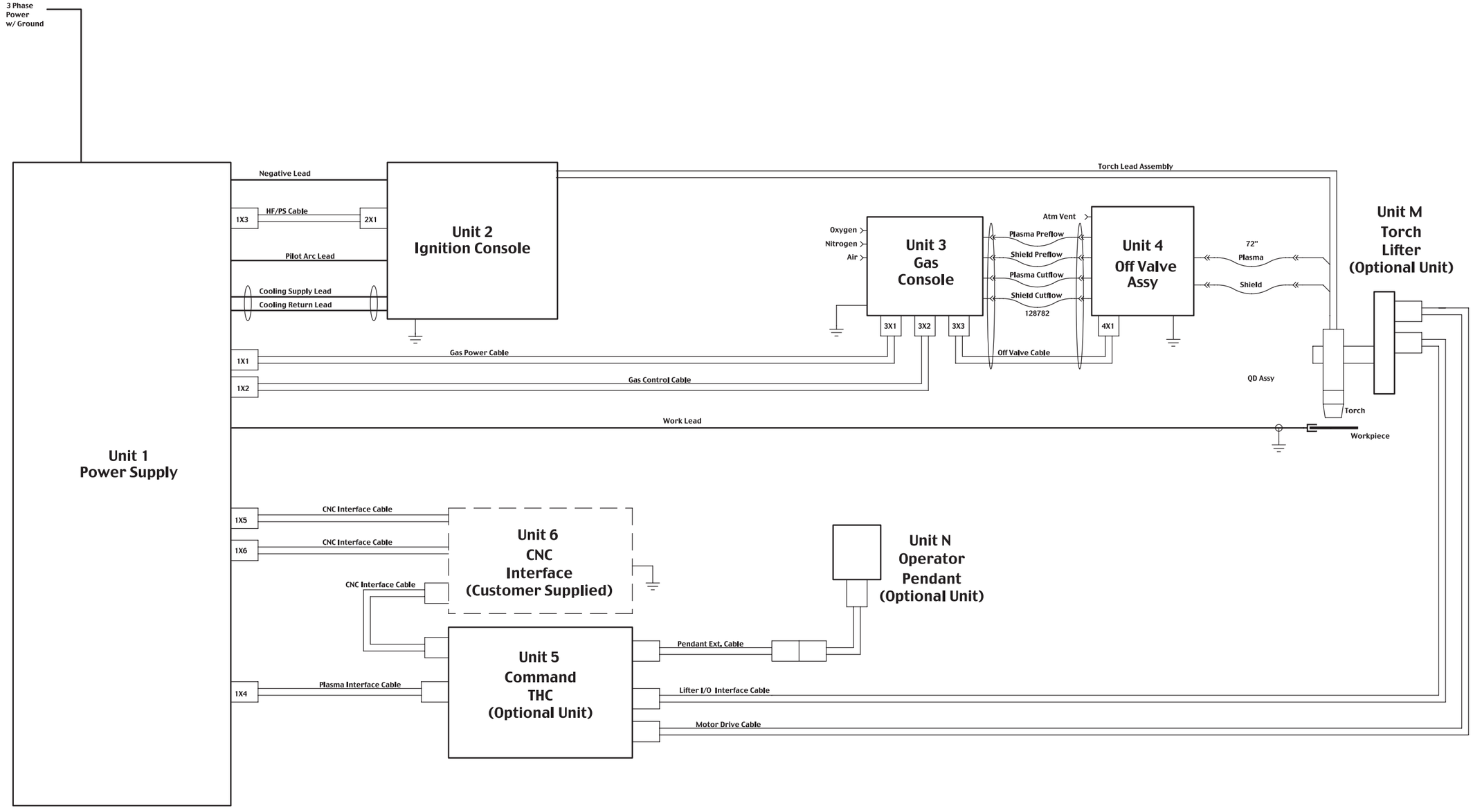
Die Schaltplansymbole und deren Bezeichnungen gehen den Anlagen-Schaltplänen in diesem Abschnitt voraus.

Batterie
Kappe, polarisiert
Kappe, unpolarisiert
Kappe, Durchführung
Netztrennschalter
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
Buchse
Funkenstrecke

Brennersymbole

Separate Ausgangsfunktionalität



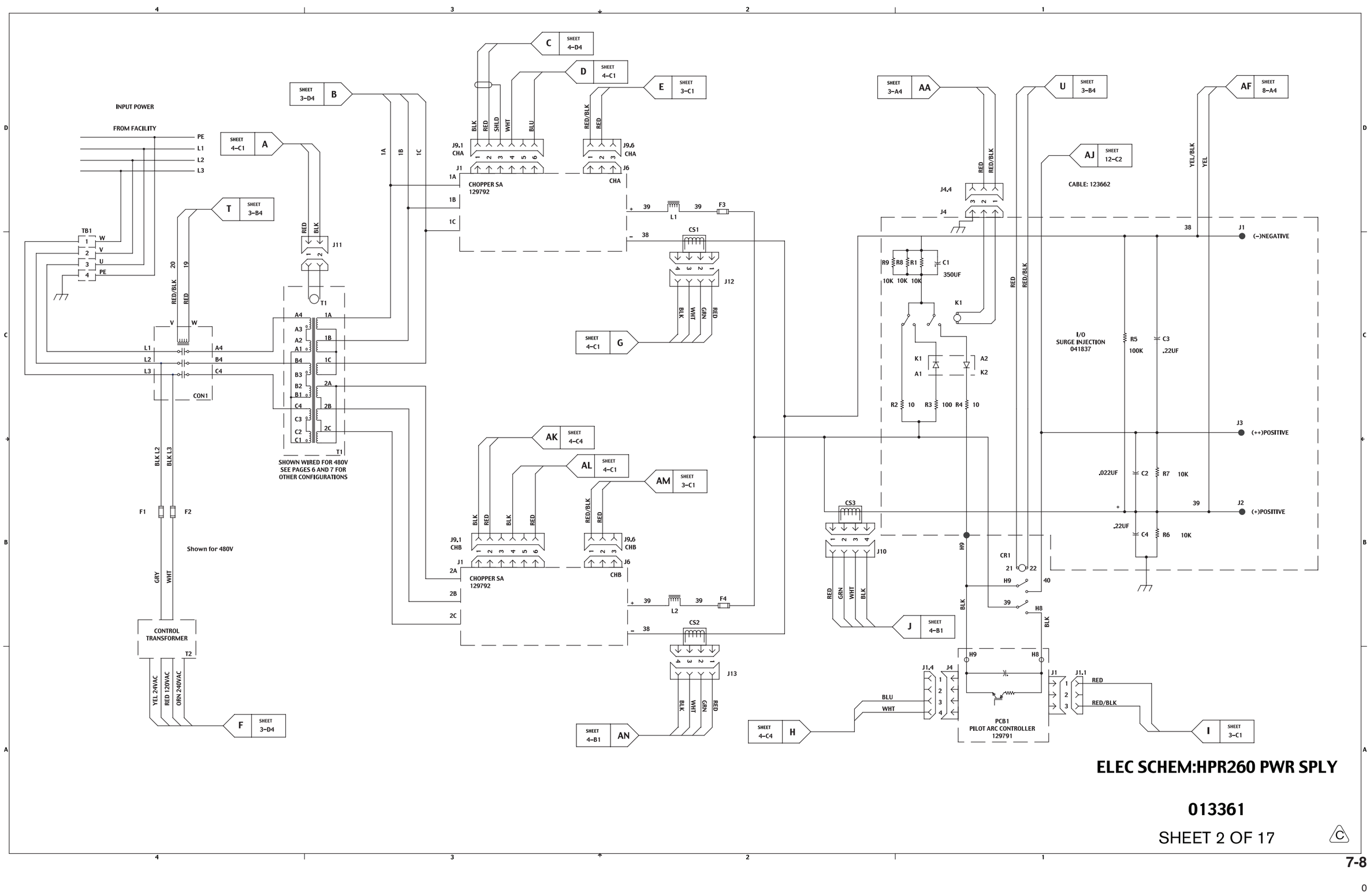


ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 1 OF 17

C



ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 2 OF 17

PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802

PHASE LOSS INPUT

PHASE LOSS OUTPUT

DC POWER OUTPUTS

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

SHEET 2–D3 B
BLK
BLK
BLK
J2.15 J15
1 2 3 4 5 6
1A F5
1B F6
1C F7

SHEET 2–A4 F
YEL 24VAC
RED 120VAC
ORN 240VAC
J2.4 J4
1 2 3 4 5 6
24VAC
120VAC
240VAC
F2

SHEET 5–D4 M
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 4–B4 L
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

U5
+
−
J8 J2.8
1 2
BLU
WHT

F4
240VAC HOT
240VAC RTN
F3
120VAC HOT
120VAC RTN
F1
K2
K1

K3
AC1 AC2 + −
240VAC HOT
PUMP MOTOR
PUMP MOTOR CNTRL
LINE VOLTAGE OUTPUT
REMOTE ON/OFF
24VAC HOT
24VAC RTN

J3 CON PAR HF 120VAC RTN SS
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
J2.3
J12 240VAC COM
J2.12
J13 PUMP MOTOR CNTRL
J2.13
J2 SIGNAL COM
J2.2
J7 COM 24VAC
J2.7
J9
1 2 3 4 5 6

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

J8
BLK WHT
BLU WHT
BLU WHT
SHEET 4–C1 Q
SHEET 4–C4 P

J11 J2.11
1 2 3 4 5 6
BLK
BLK
WHT
WHT
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
RED/BLK
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED
RED/BLK
RED/BLK
RED
RED

SHEET 4–B4 O
BLK
WHT
J5
CLT SOL
CLT FAN
BLK
WHT
J14
CH A FAN 1 CH A FAN 2
RED/BLK RED/BLK
RED RED
?
J15
CH B FAN 1 CH B FAN 2
RED/BLK RED/BLK
RED RED
?
FAN 1 FAN 2 FAN 3
RED/BLK
RED
?
CHOPPER POWER CH B
SHEET AM 1–B2
CHOPPER POWER CH A
SHEET E 2–D2
SHEET I 2–A1
START CIRCUIT POWER

J13
1 2
AC PWR LT
SHEET 4–D2 Y
FLS POWER

WHT
RED
TB2
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7
6 RED
7 RED/BLK
MANUAL GAS CONSOLE POWER

REMOTE ON/OFF
WHT RED RED RED/BLK
7 6 5 4 3 2 1
1X1
CABLE: 123674
WHT BLK SHD RED BLK
SHEET AH 9–A4

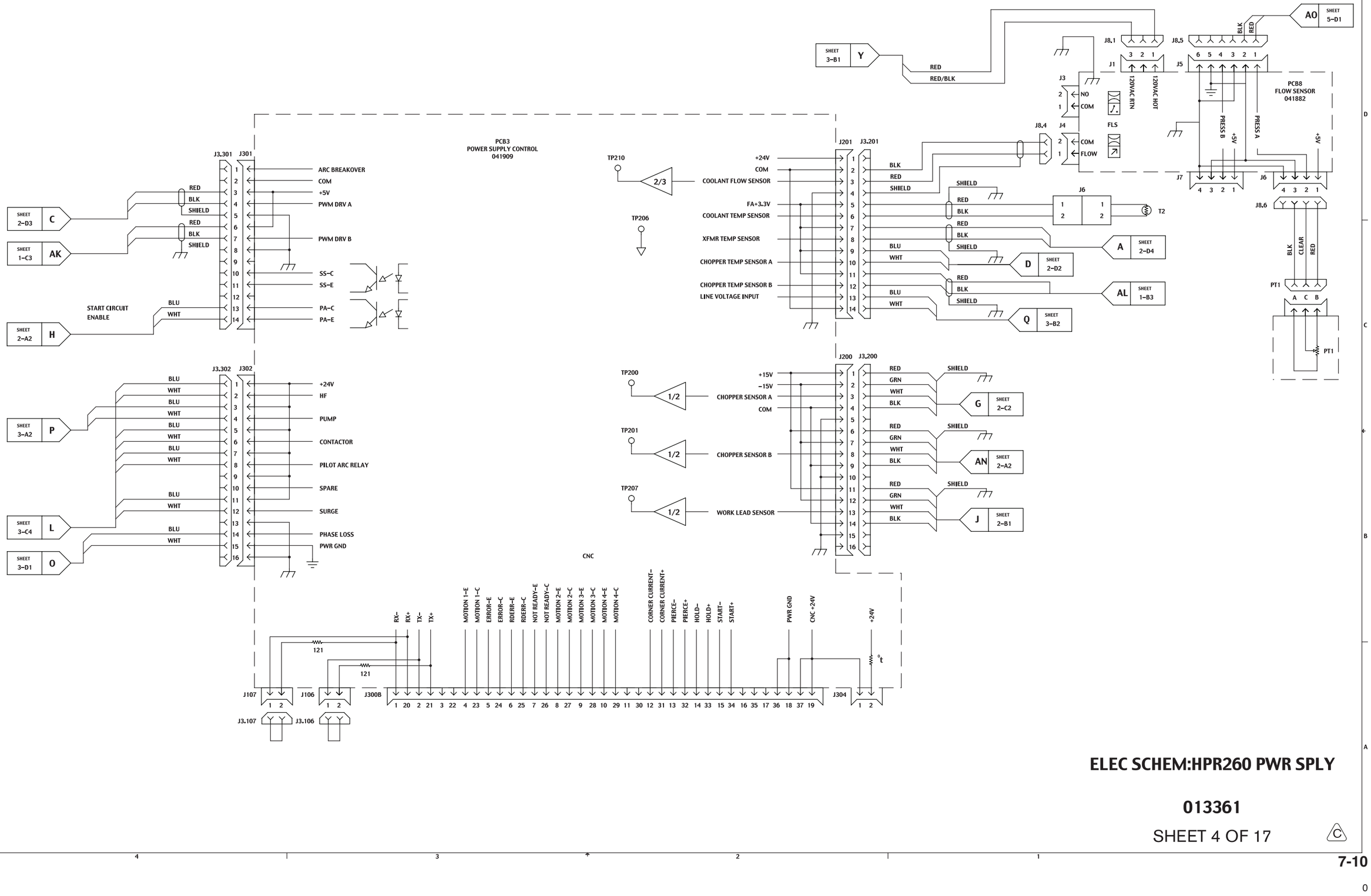
HF
RED
RED/BLK
4 3 2 1
1X3
CABLE: 123670
GRN WHT BLK
A1 SHEET 12–D3

ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 3 OF 17

C



ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 4 OF 17

C

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041909

SHEET 3-D4 M

J3,105 J105

BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
3
BLU 4 +5V
WHT 5 GND
RED 6 +15V
BLK 7 COM
YEL 8 -15V

J110

1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8 TCK
9
10
11
12 EMU0
13 EMU1
14

JTAG

J202 J3,202

+24V 1
2 BLK
PRESS A 3 RED
4
5
6
PRESS B 7
8

A0 SHEET 4-D1

121 CANH CANL CAN +24V CAN GND +24V

J101 J102 J103 J111

J3,101

CANA CANB

CABLE: 123691

SHEET 10-B4 AG

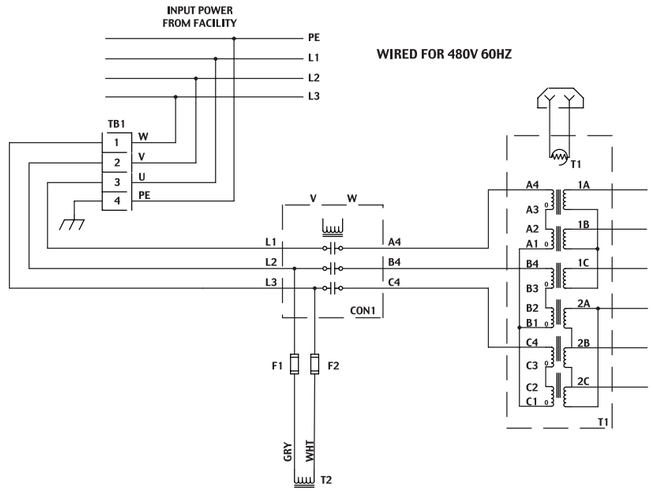
SHIELD BLK RED BLK RED

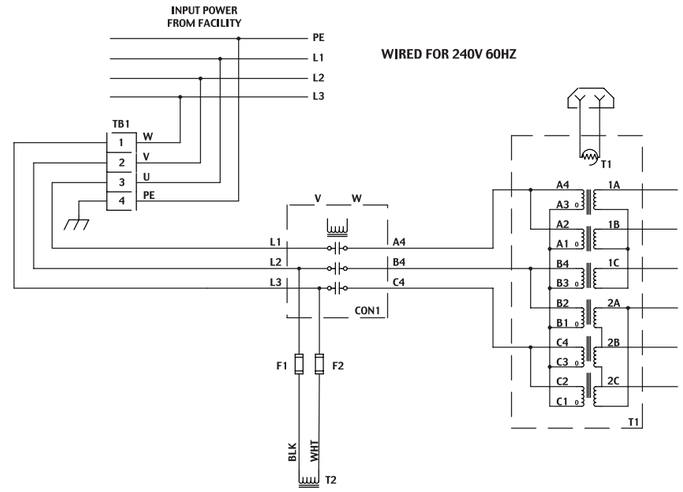
ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

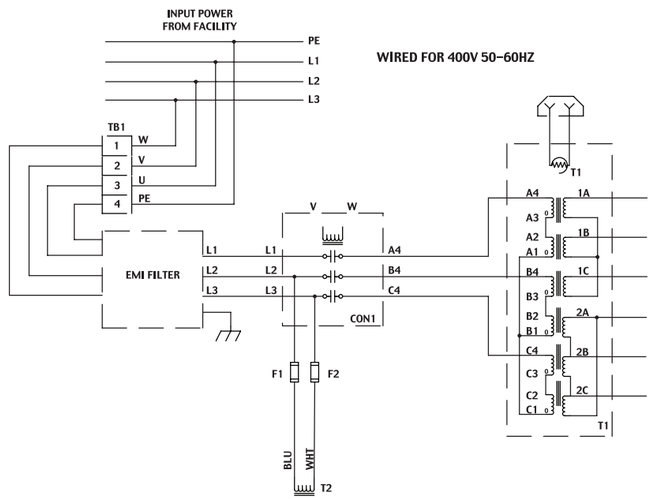
013361

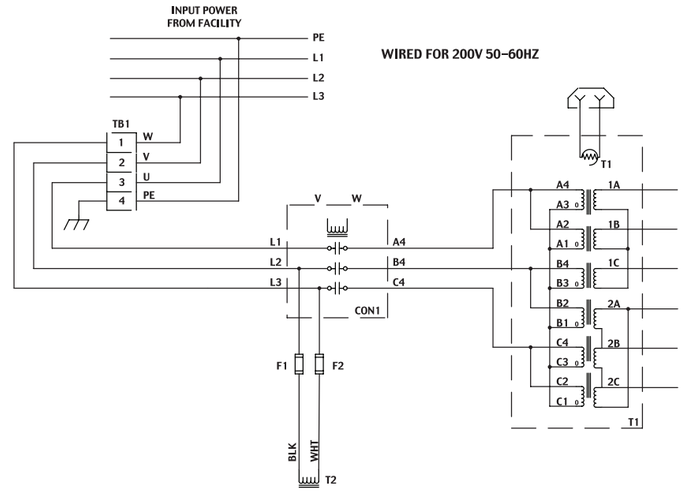
SHEET 5 OF 17

C





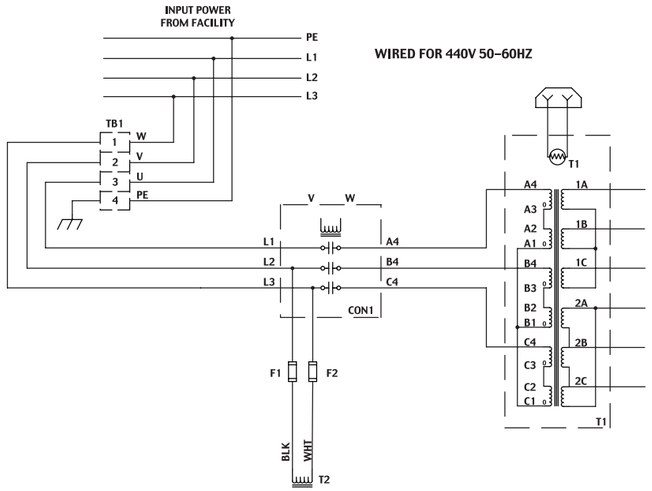


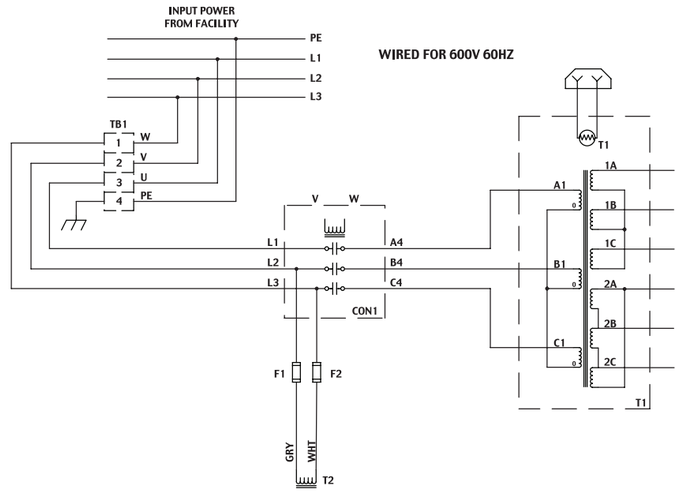


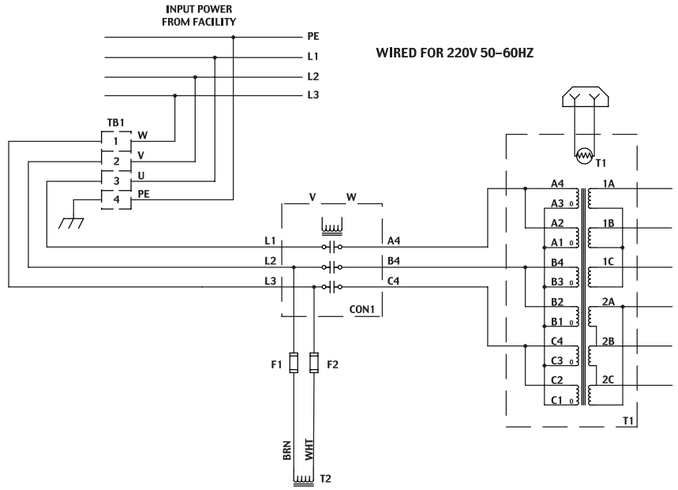
ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

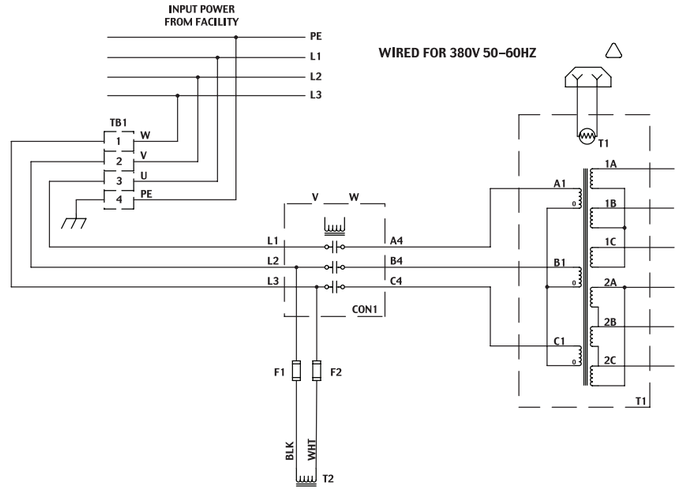
013361

SHEET 6 OF 17









ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 7 OF 17

C

0

THC OPTION
COMMAND PLASMA INTERFACE
041842

J2A

TO COMMAND CONTROL MODULE

TO POWER SUPPLY

J2B

RX–
RX+
TX–
TX+

SPARE OUT 1–
SPARE OUT 1+
PIERCE COMPLETE OUT–
PIERCE COMPLETE OUT+
HOLE IGNITION OUT–
HOLD IGNITION OUT+
PLASMA START OUT–
PLASMA START OUT+

GND
+24VDC

CABLE: 123209

J12.2B

J3.300A

J300A

RX–
RX+
TX–
TX+
422 GND
MOTION 1–E
MOTION 1–C
ERROR–E
ERROR–C
RDERR–E
RDERR–C
NOT READY–E
NOT READY–C
MOTION 2–E
MOTION 2–C
MOTION 3–E
MOTION 3–C
MOTION 4–E
MOTION 4–C
CORNER–
CORNER+
PIERCE–
PIERCE+
HOLD–
HOLD+
START–
START+
PWR GND
CNC +24V

J304

+24V

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041909

PLASMA INTERFACE
OR
CNC
OR
MULTI–DROP

EMI GND
ELECTRODE
WORK
SHIELD

J5 1 2 3 4 5

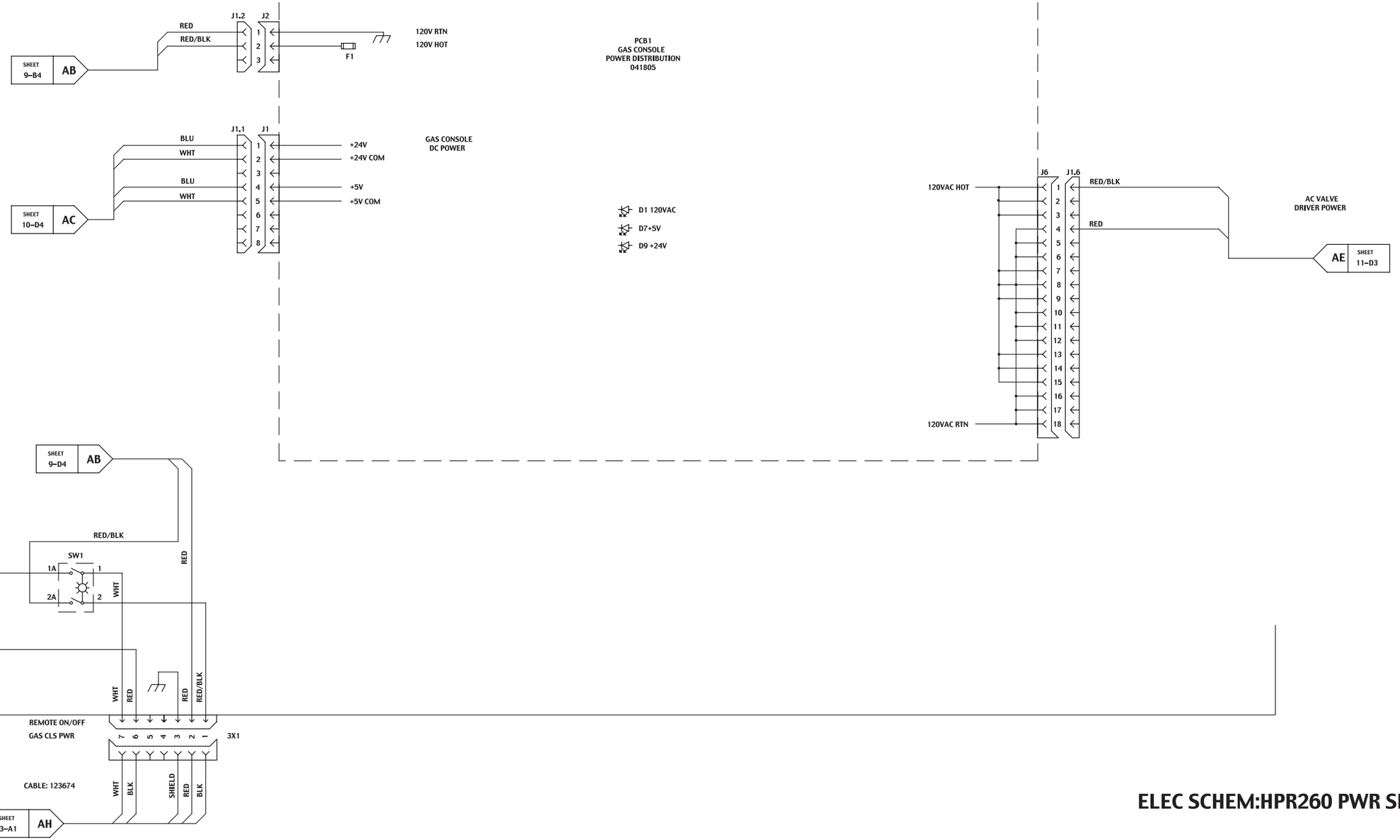
2 YEL/BLK
3 YEL

SHEET 2–D1 AF

ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 8 OF 17

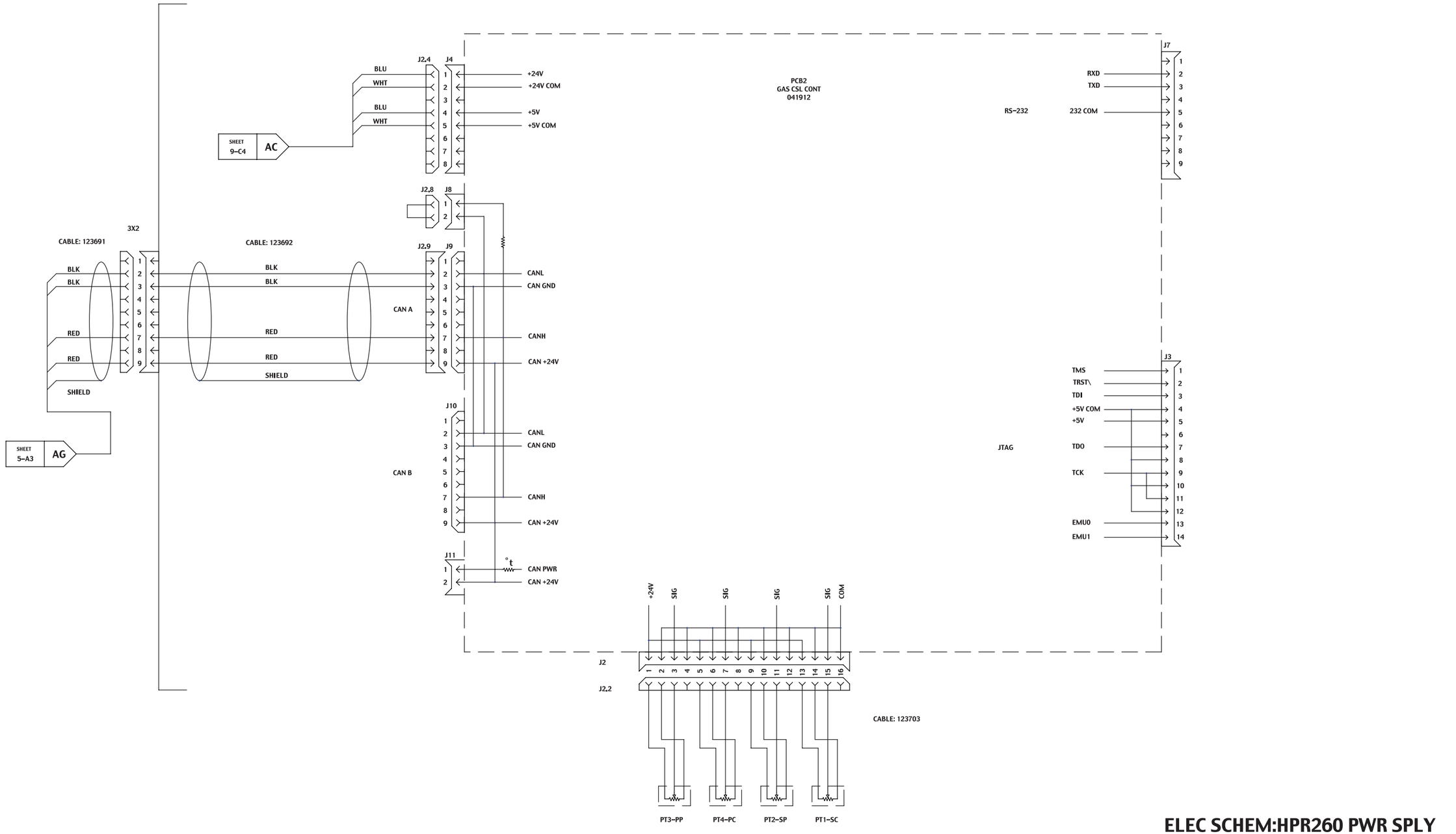


ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 9 OF 17

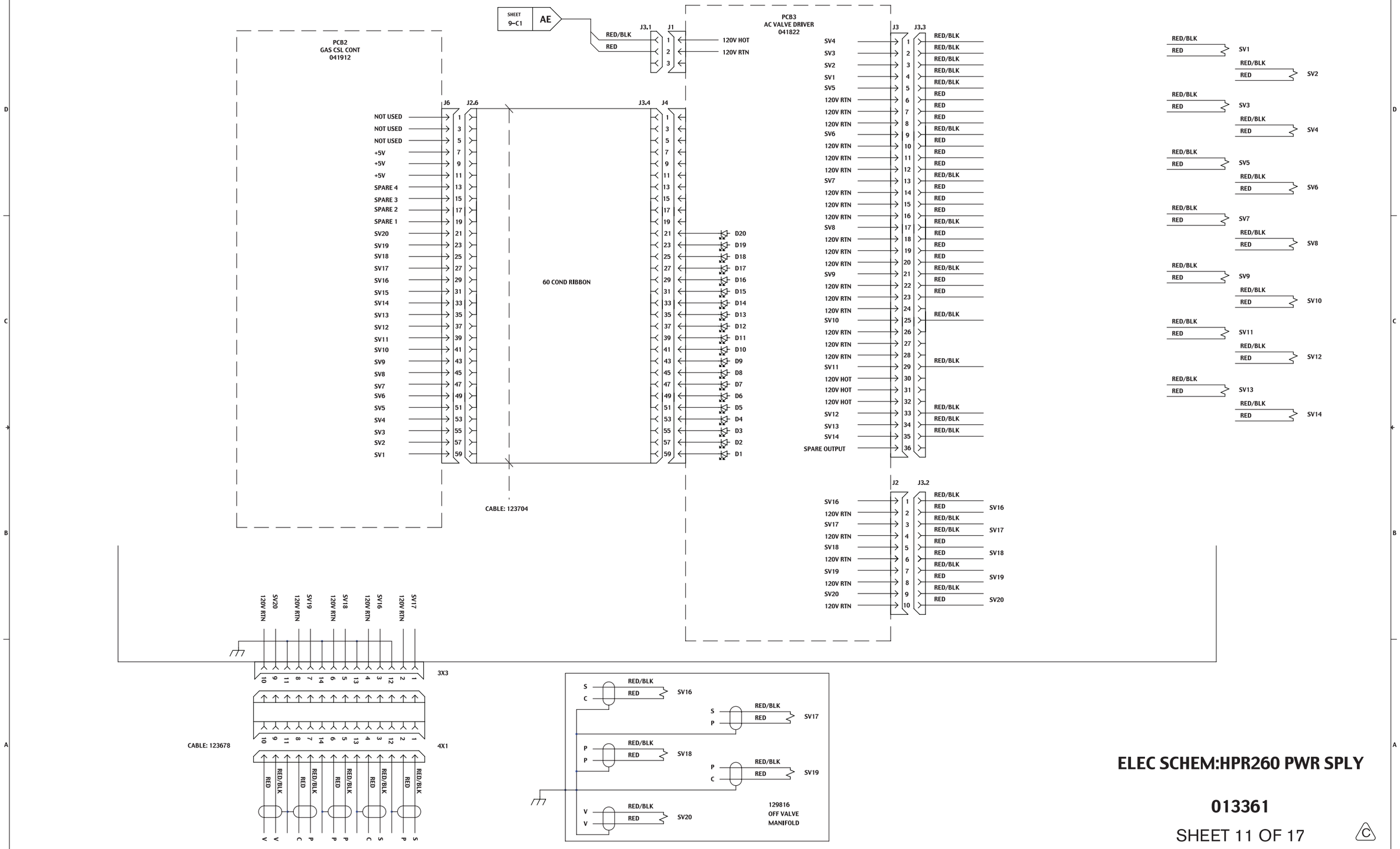
C



ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

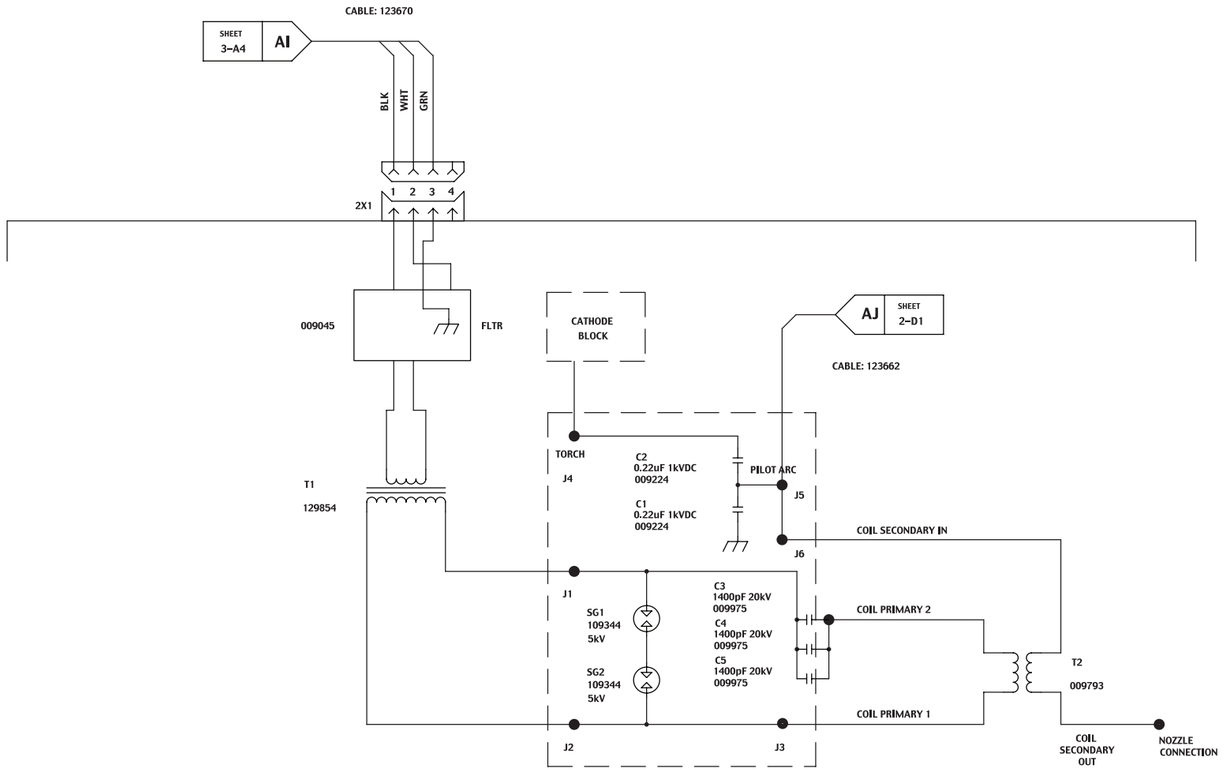
SHEET 10 OF 17



ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

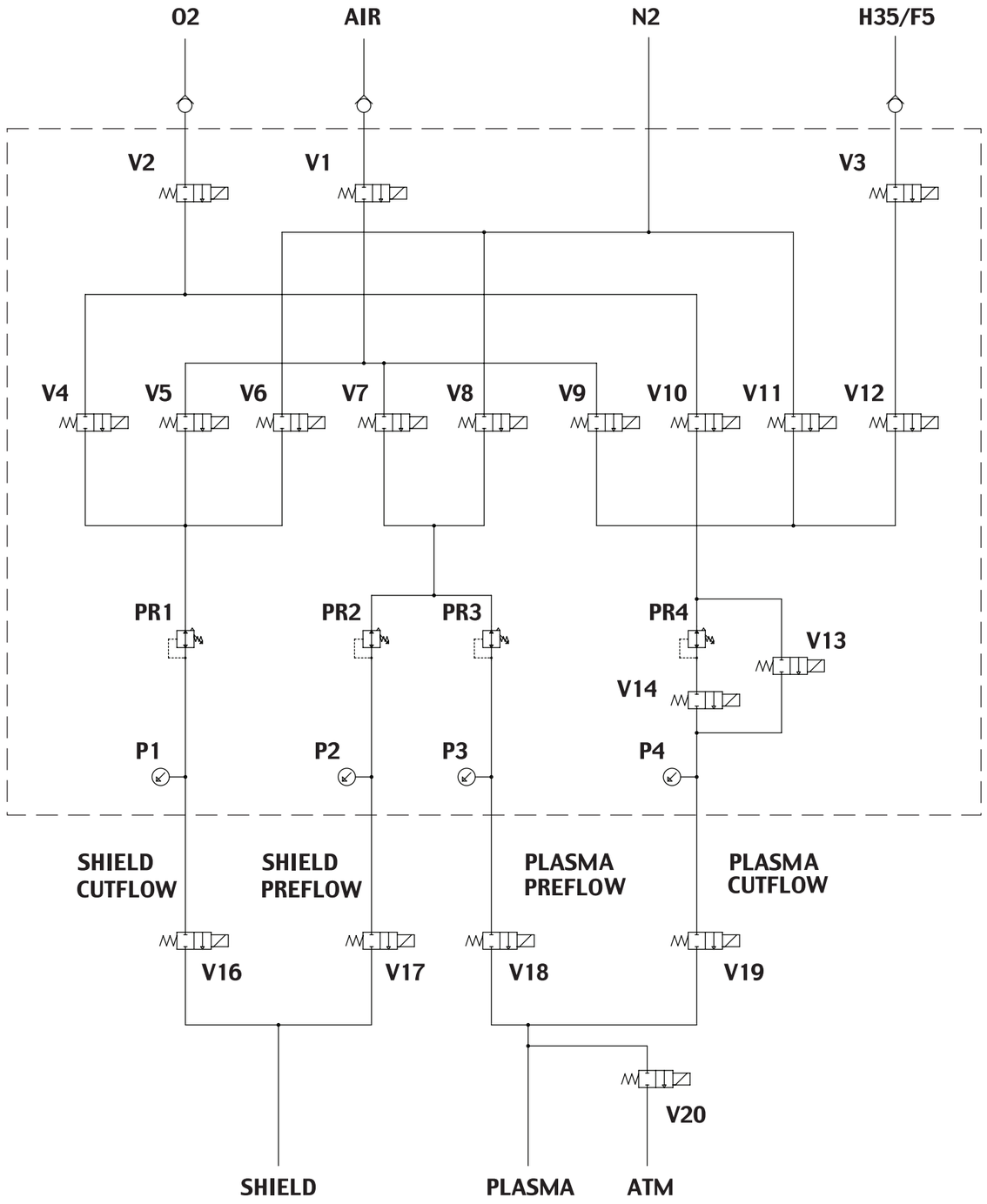
SHEET 11 OF 17



ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

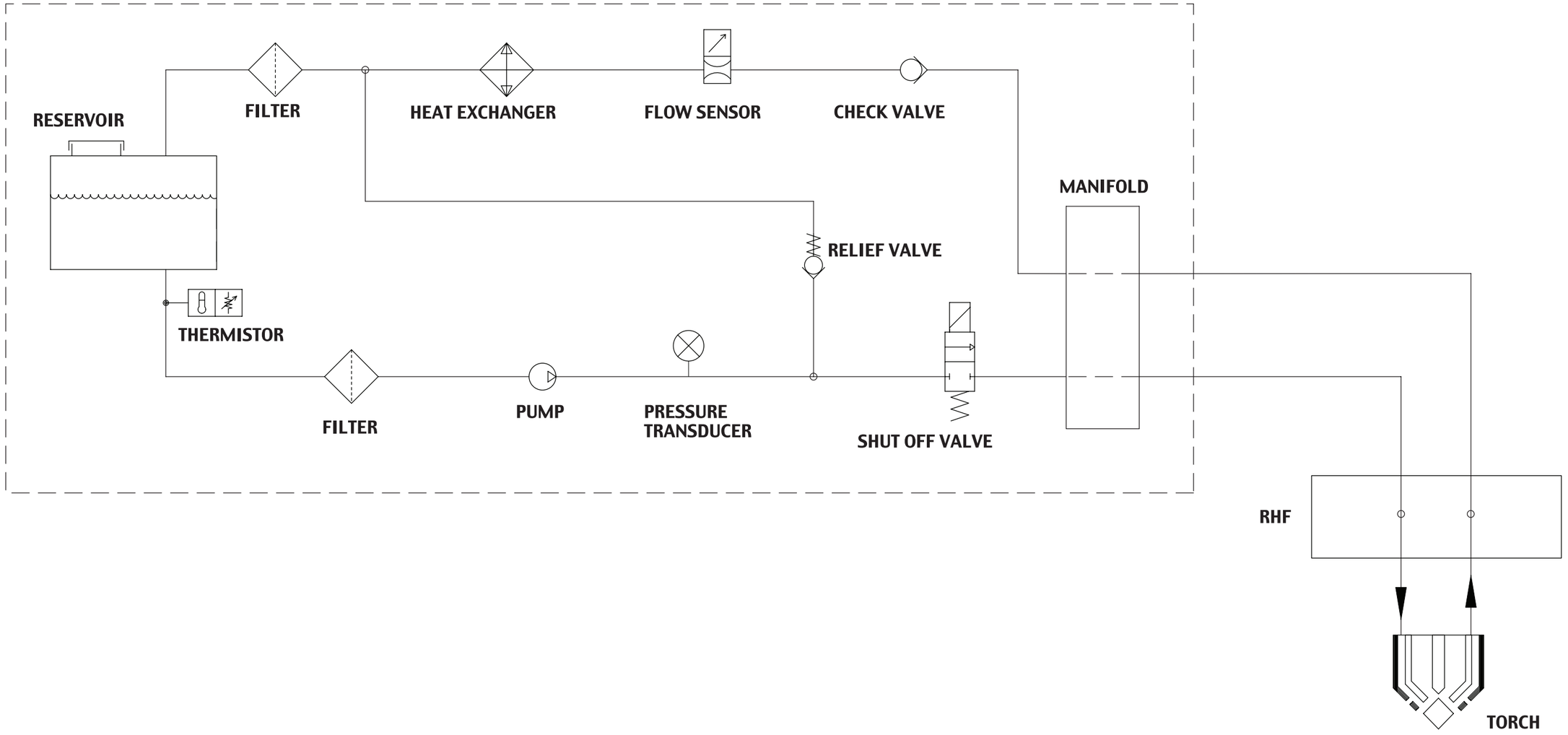
SHEET 12 OF 17



ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 13 OF 17

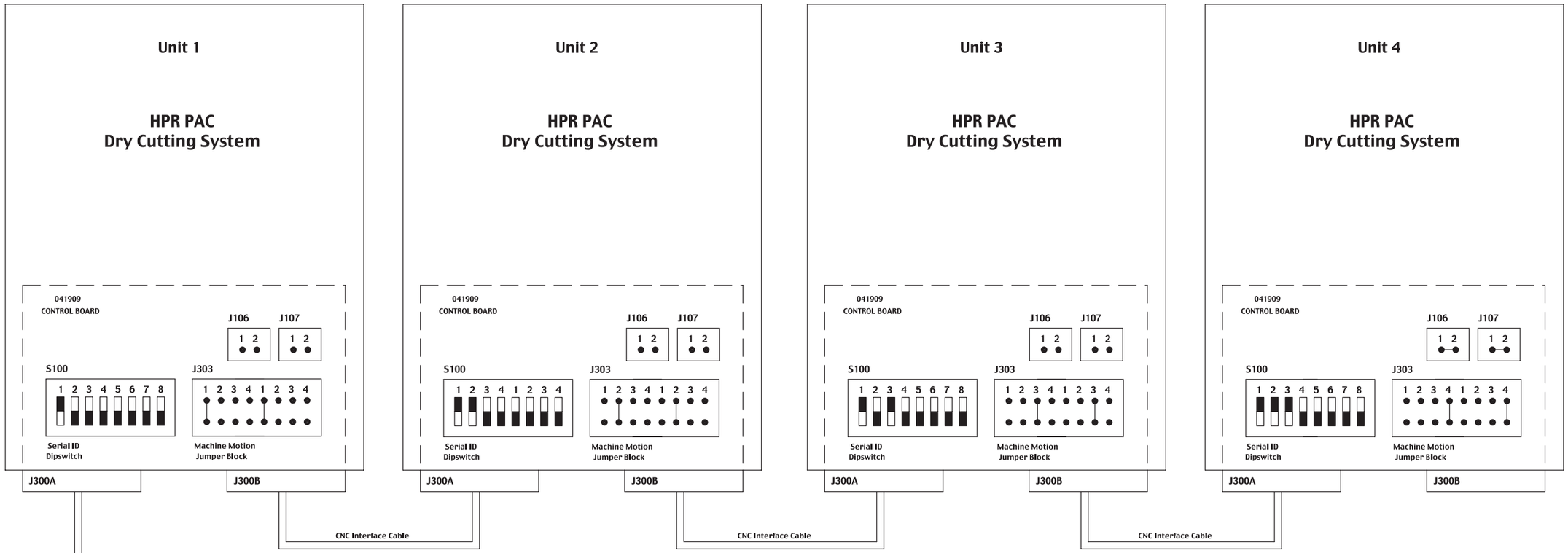


ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 14 OF 17

Optional Multi-System Interface

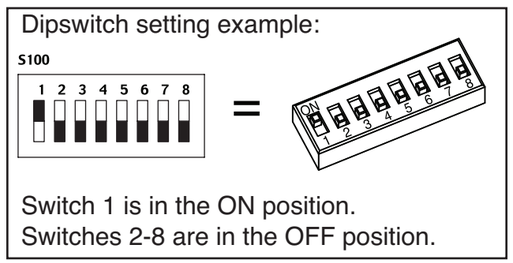


Notes:

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.

3) Use only the first four dipswitch settings, they are the same as on the 041808 control board.

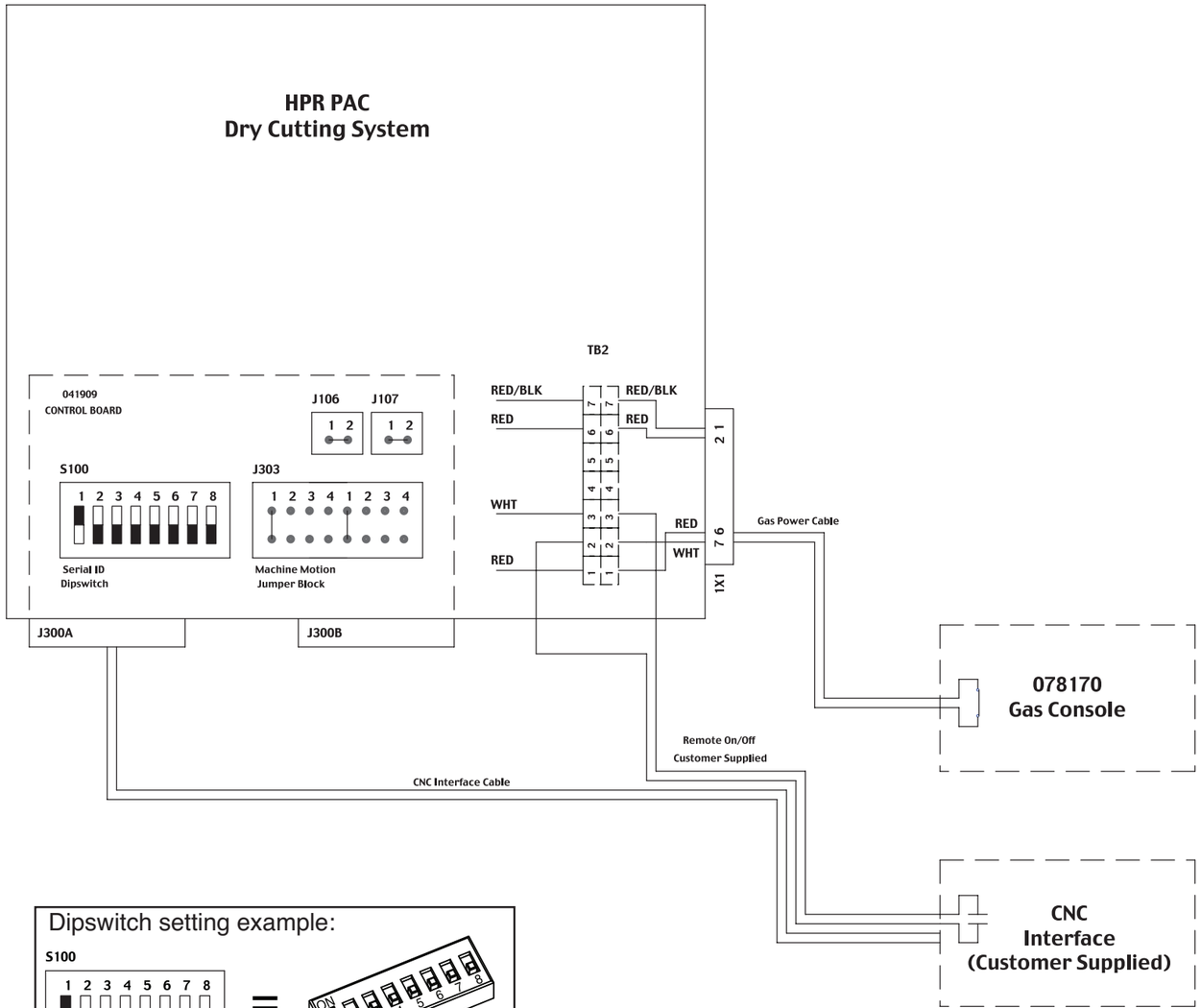


ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

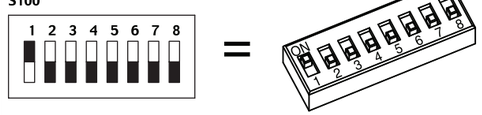
SHEET 15 OF 17

Optional Remote On/Off



Dipswitch setting example:

S100



Switch 1 is in the ON position.
Switches 2-8 are in the OFF position.

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

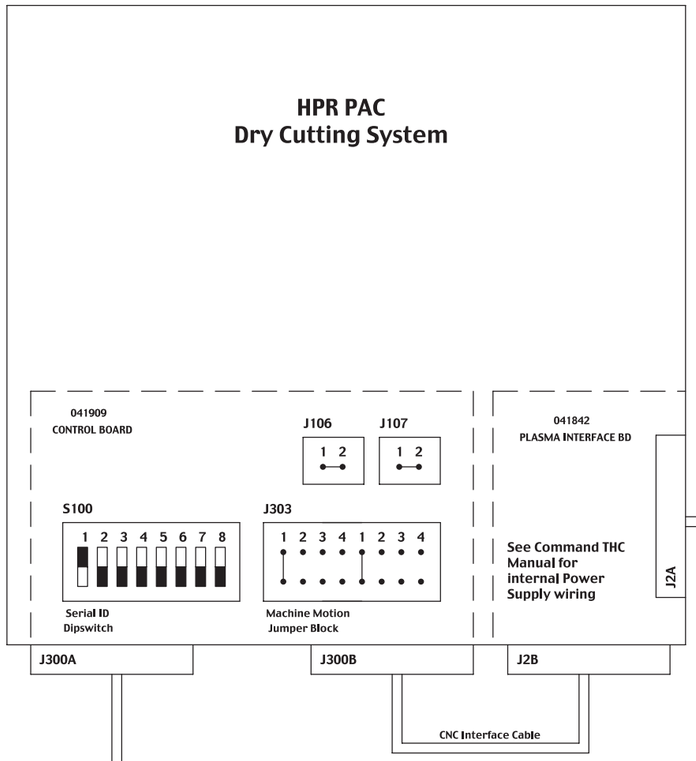
3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

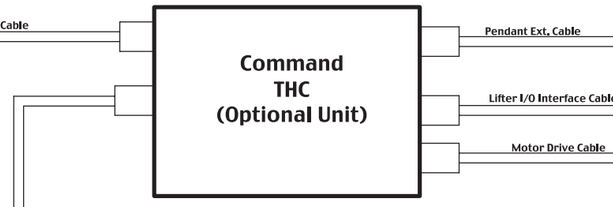
ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

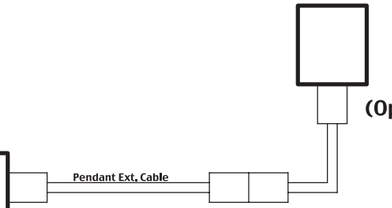
013361

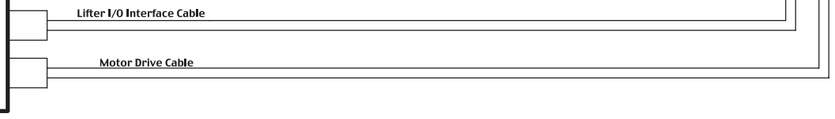
SHEET 16 OF 17

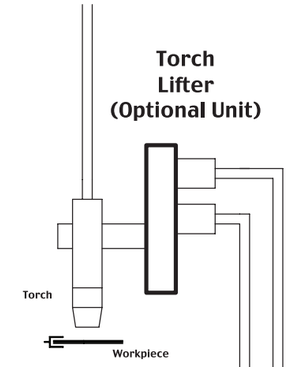
Optional Command THC Interface

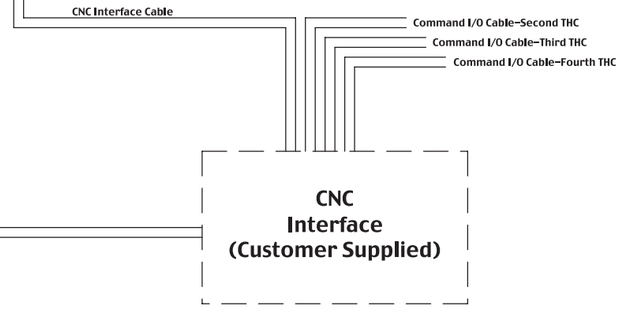












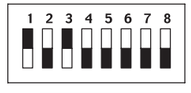
Notes:

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

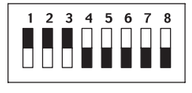
2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system



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

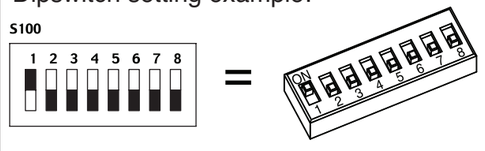


5) All machine interface cables (Pwr. supply–CNC) used for serial communication between Pwr. supply–CNC will have a common connection node with the CNC

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

Dipswitch setting example:

S100



Switch 1 is in the ON position.
Switches 2-8 are in the OFF position.

ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY

013361

SHEET 17 OF 17

Anhang A

HYPERTHERM-BRENNERKÜHLMITTEL-SICHERHEITSDATEN

Inhalt:

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

DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT

ABSCHNITT 1 – IDENTIFIZIERUNG VON CHEMISCHEN ERZEUGNISSEN UND HERSTELLERNACHWEIS

PRODUKTNAME	Hypertherm-Brennerkühlmittel

Datum der neuesten Fassung	11-07-2008

AUSGABEDATUM	11-07-2008

NOTRUFNUMMERN:

HÄNDLER:

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

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

Aufnahme	Sofort ärztliche Behandlung suchen.
Einatmen	Bei Beeinträchtigung, aus dem Einwirkungsbereich herausbringen. Atmung wiederherstellen. Warm und ruhig halten. Ärztliche Behandlung suchen.
Augenkontakt	Auge sofort mit kühlem fließendem Wasser spülen. Kontaktlinsen entfernen, falls zutreffend. Mindestens 15 Minuten lang mit Wasser weiterspülen. Sofort ärztliche Behandlung suchen.
Hautkontakt	Mit Wasser und Seife waschen. Bei Auftreten oder Fortbestehen einer Reizung ärztliche Behandlung suchen.
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

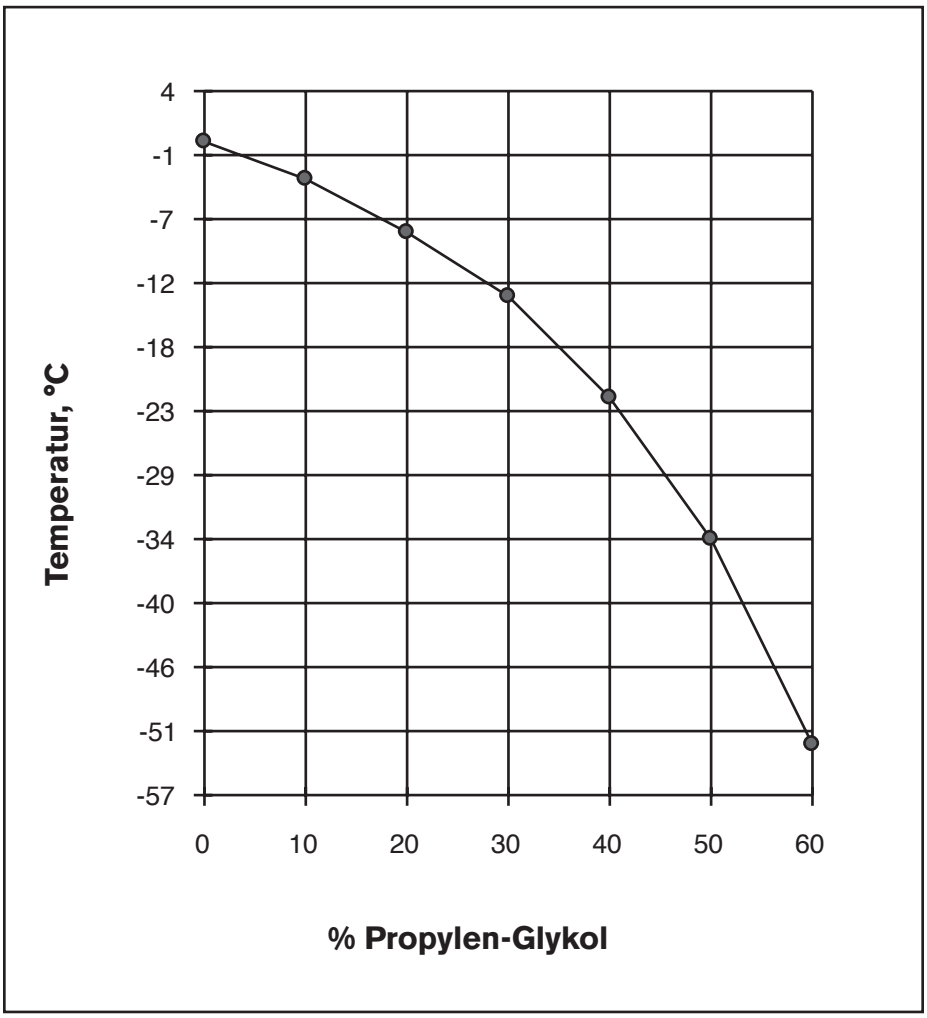
1.	Kennzeichnungsinformationen	Reizstoff
2.	R-Sätze	R 36/37/38, 22
3.	S-Sätze	S 24/25, 26
4.	EI NECS Nr.	Nicht aufgelistet
5.	EG-Anhang 1 Klassifikation	Null.
6.	Deutsche WGK	–

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

Anhang B

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

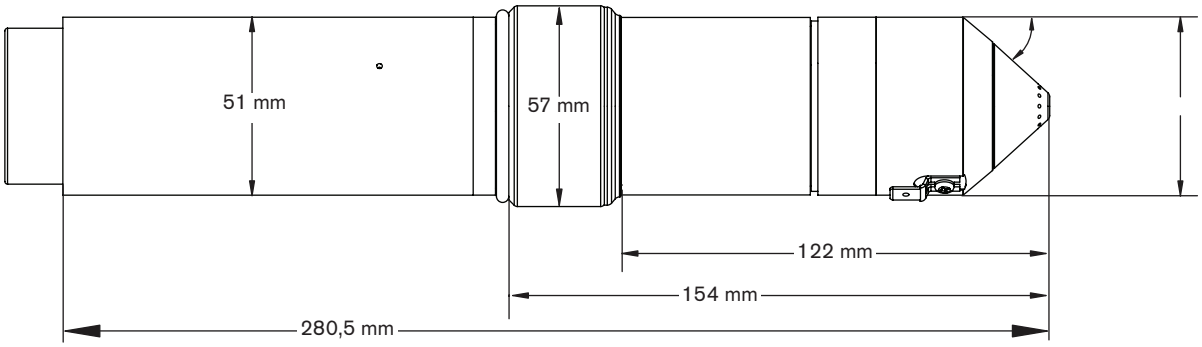
Anhang C

FASENSCHNEIDEN

Inhalt:

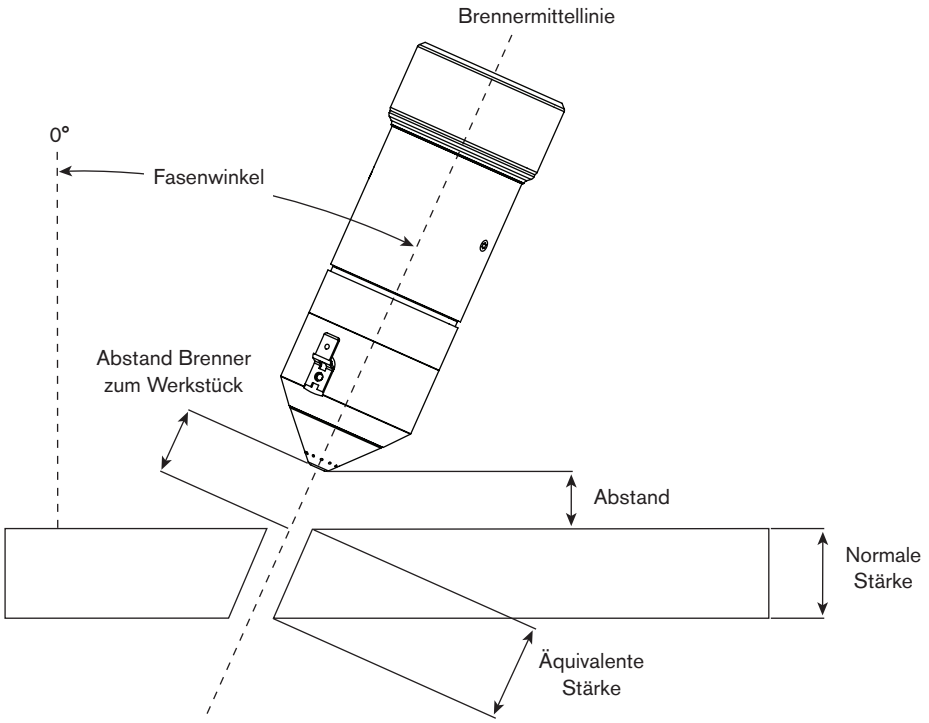
Fasenbrenner-Abmessungen c-2
Definitionen beim Fasenschneiden c-3
Tabellen für das Schneiden c-4
Brenneranschlüsse c-10
    Brennerschlauchpaket an die Schnellkupplungsbaugruppe anschließen c-10
Ersatzteilliste c-12
    Verschleißteile c-12
    Wahl der Verschleißteile c-13

Fasenbrenner-Abmessungen



Definitionen beim Fasenschneiden

Fasenwinkel	Der Winkel zwischen der Mittellinie des Brenners und einer zum Werkstück senkrechten Linie. Ist der Brenner senkrecht zum Werkstück ausgerichtet, ist der Fasenwinkel gleich null. Der maximale Fasenwinkel beträgt 45°.
Normale Stärke	Die vertikale Stärke des Werkstücks.
Äquivalente Stärke	Die Länge der Schnittkante oder die Entfernung, die sich der Lichtbogen während des Schneidens durch das Material bewegt. Die äquivalente Stärke ist gleich der Nominalstärke dividiert mit dem Kosinus des Fasenwinkels. Äquivalente Stärken sind in der Tabelle für das Schneiden aufgelistet.
Abstand	Die vertikale Entfernung zwischen dem niedrigsten Punkt des Brenners und der Werkstückoberfläche.
Abstand Brenner zum Werkstück	Der lineare Abstand von der Mitte des Brennerauslasses zur Werkstückoberfläche entlang der Brennermittellinie. Der Bereich von Abständen zwischen Brenner und Werkstück ist in der Tabelle für das Schneiden aufgelistet. Die kleinste Zahl steht für gerade Schnitte (Fasenwinkel = 0°). Die größte Zahl steht für einen 45° Fasenschnitt mit einem Abstand von 3 mm.
Lichtbogen-Spannung	Die Einstellung der Lichtbogenspannung hängt vom Fasenwinkel und der Einrichtung der Schneidanlage ab. Die Einstellung der Lichtbogenspannung kann von einer Anlage zur anderen unterschiedlich sein, selbst dann, wenn das Werkstück die gleiche Stärke hat. Die Lichtbogenspannungen zum Fasenschneiden werden in den Tabellen für das Fasenschneiden nicht angegeben.



Tabellen für das Schneiden

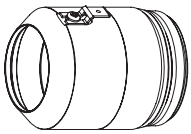
Die in den Tabellen für das Schneiden aufgelisteten Anfangslochstechhöhen und Lochstechverzögerungszeiten gelten für gerade Schnitte. Kantenstart gibt an, dass die Materialstärken außerhalb des Bereiches für die Lochstechung liegen. Diese Stärken können nur unter Verwendung von Kantenstarts geschnitten werden.

Fasenschneiden von unlegiertem Stahl

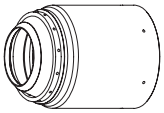
Plasma O_2 / Luft Sekundärgas

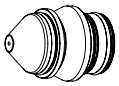
130 A

Durchflussmengen – l/m bei		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	64 / 135
Betriebsdurchfluss	33 / 70	45 / 96

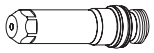

220398

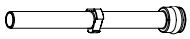

220645


220603


220646


220179


220649

Anmerkung: Der Fasenwinkelbereich liegt zwischen 0° und 45°. Das Wasserrohr 220571  muss für diese Fasenverschleißteile verwendet werden.

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwin digkeit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	15	23	80	30	2,0	**3**	2,5 – 8,6	6505	5,0	200	0,1
							4	2,8 – 8,6	5550	5,6		0,2
							6		4035			0,3
					23		**10**	3,0 – 8,6	2680	6,0		
							12	3,3 – 8,6	2200	6,6		0,5
							15	3,8 – 8,6	1665	7,6		0,7
							20		1050			1,0
							25	4,0 – 8,6	550		190	1,8
							32	4,5 – 8,6	375	Kantenstart		
							38		255			

Englisches Maßsystem

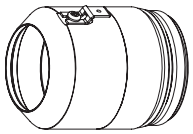
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwin digkeit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**Zoll**	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	15	23	80	30	0,080	**0.135**	0.100 – 0.340	240	0.200	200	0.1
							3/16	0.110 – 0.340	190	0.220		0.2
							1/4		150			0.3
					23		**3/8**	0.120 – 0.340	110	0.240		
							1/2	0.130 – 0.340	80	0.260		0.5
							5/8	0.150 – 0.340	60	0.300		0.7
							3/4		45			1.0
							1	0.160 – 0.340	20		190	1.8
							1-1/4	0.180 – 0.340	15	Kantenstart		
							1-1/2		10			

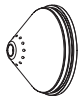
Fasenschneiden von unlegiertem Stahl

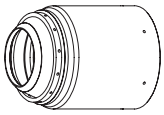
Plasma O_2 / Luft Sekundärgas

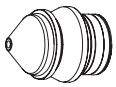
260 A

Durchflussmengen – l/m bei 19 mm-Einstellung		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	130 / 275
Betriebsdurchfluss	33 / 70	104 / 220

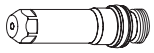

220398


220545


220603


220542


220436


220541

Anmerkung: Der Fasenwinkelbereich liegt zwischen 0° und 45°. Das Wasserrohr 220571  muss für diese Fasenverschleißteile verwendet werden.

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	24	75	70	70	2,0	**6**	2,8 – 7,6	6500	8,5	300	0,3
							10		4440			
							12		3850			0,4
				75	75		**15**	3,6 – 7,6	3130	9,0	250	0,5
							20		2170			0,6
							22		1930			0,7
				80			**25**		1685			0,8
							28	4,8 – 7,6	1445	9,5	200	0,9
							32		1135			1,0
							38		895			1,2
							44		580	Kantenstart		
							50		405			
							58		290			
							64		195			

Englisches Maßsystem

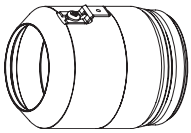
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**Zoll**	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
O_2	Luft	24	75	70	70	0.08	**1/4**	0.110 – 0.300	245	0.330	300	0.3
							3/8		180			
							1/2		145			0.4
				75	75		**5/8**	0.140 – 0.300	115	0.350	250	0.5
							3/4		90			0.6
							7/8		75			0.7
				80			**1**		65			0.8
							1-1/8	0.190 – 0.300	55	0.380	200	0.9
							1-1/4		45			1.0
							1-1/2		35			1.2
							1-3/4		22	Kantenstart		
							2		15			
							2-1/4		12			
							2-1/2		8			

Fasenschneiden von rostfreiem Stahl

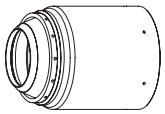
Plasma H35 / N_2 Schutzschild

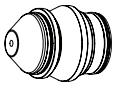
130 A

Durchflussmengen – l/m bei		
	O_2	Luft
Vorströmung	0 / 0	90 / 190
Betriebsdurchfluss	26 / 54	114 / 240

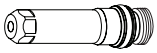

220398


220609


220608


220656


220179


220606

Anmerkung: Der Fasenwinkelbereich liegt zwischen 0° und 45°. Das Wasserrohr 220571  muss für diese Fasenverschleißteile verwendet werden.

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwin-digkeit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	20	40	75	63	2,0	**10**	4,.5 – 10,0	980	7,.7	170	0,3
							12		820			0,5
							15		580			0,8
							20		360			1,3
							25		260	Kantenstart		

Englisches Maßsystem

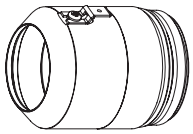
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwin-digkeit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Zoll	**Zoll**	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	20	40	75	63	0.080	**3/8**	0.180 – 0.400	40	0.310	170	0.3
							1/2		30			0.5
							5/8		20			0.8
							3/4		15			1.3
							1		10	Kantenstart		

Fasenschneiden von rostfreiem Stahl

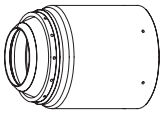
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

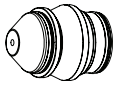
130 A

Durchflussmengen – l/m bei	
	N_2
Vorströmung	97 / 205
Betriebsdurchfluss	125 / 260

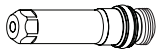

220398


220609


220608


220656


220179


220606

Anmerkung: Der Fasenwinkelbereich liegt zwischen 0° und 45°. Das Wasserrohr 220571  muss für diese Fasenverschleißteile verwendet werden.

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwin-digkeit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	20	65	70	80	2,0	**6**	3,0 – 10,0	1960	6,0	200	0,3
							10		1300			0,5
							12	3,5 – 10,0	900	7,0		0,8
							15	3,8 – 10,0	670	Kantenstart		
							20	4,3 – 10,0	305			

Englisches Maßsystem

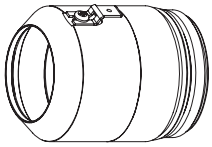
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwin-digkeit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Zoll	**Zoll**	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	N_2	20	65	70	80	0.080	**1/4**	0.120 – 0.400	75	0.240	200	0.3
							3/8		55			0.5
							1/2	0.140 – 0.400	30	0.280		0.8
							5/8	0.150 – 0.400	25	Kantenstart		
							3/4	0.170 – 0.400	15			

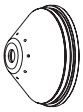
Fasenschneiden von rostfreiem Stahl

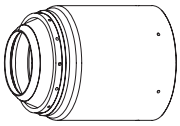
Plasma H35 / N_2 Schutzschild

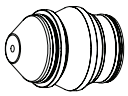
260 A

Durchflussmengen – l/m bei 19 mm-Einstellung		
	H35	N_2
Vorströmung	0 / 0	127 / 270
Betriebsdurchfluss	40 / 84	122 / 260

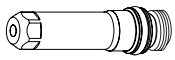

220398


220609


220608


220607


220405


220606

Anmerkung: Der Fasenwinkelbereich liegt zwischen 0° und 45°. Das Wasserrohr 220571  muss für diese Fasenverschleißteile verwendet werden.

Metrisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	11	75	80	88	2,0	**10**	11,0	1870	11,0	100	0,3
							12	9,0 – 10,0	1710	9,0		0,4
							15	7,5 – 10,0	1465		120	0,5
							20		1085			0,6
							25		785			0,7
							32		630			1,0
							38		510	Kantenstart		
							44		390			
							50		270			

Englisches Maßsystem

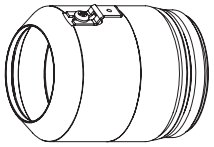
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Zoll	**Zoll**	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
H35	N_2	11	75	80	88	0.08	**3/8**	0.450	75	0.500	100	0.3
							1/2	0.350 – 0.400	65	0.350		0.4
							5/8	0.300 – 0.400	55	0.360	120	0.5
							3/4		45			0.6
							1		30			0.7
							1-1/4		25			1.0
							1-1/2		20	Kantenstart		
							1-3/4		15			
							2		10			

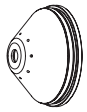
Fasenschneiden von rostfreiem Stahl

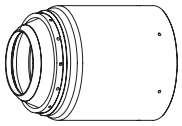
Plasma N_2 / Luft Schutzschild

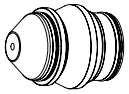
260 A

Durchflussmengen – l/m bei 19 mm-Einstellung		
	N_2	Luft
Vorströmung	127 / 270	0 / 0
Betriebsdurchfluss	54 / 114	116 / 245

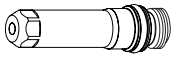

220398

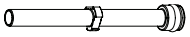

220609


220608


220607


220405


220606

Anmerkung: Der Fasenwinkelbereich liegt zwischen 0° und 45°. Das Wasserrohr 220571  muss für diese Fasenverschleißteile verwendet werden.

Metrisches Maßsystem

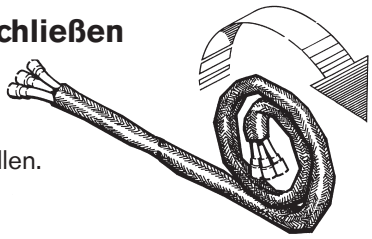
Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	mm	**mm**	mm	mm/m	mm	Faktor %	Sekunden
N_2	Luft	11	75	75	82	2,0	**6**	3,8 – 10,0	6375	7,5	200	0,3
							10		3440			
							12		2960			0,4
							15		2520			0,5
							20		1590			0,6
							25		1300			0,8
							32		875			1,0
							38		515	Kantenstart		
							44		365			
							50		180			

Englisches Maßsystem

Gase auswählen		Vorströmung einstellen		Betriebsdurchfluss einstellen		Mindest-abstand	**Äquivalente Materialstärke**	Abstand Brenner zum Werkstück	Schneid-geschwindig-keit	Anfangs-lochstechhöhe		Lochstech-Verzögerung
Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Plasma	Sekundär-gas	Zoll	**Zoll**	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor %	Sekunden
N_2	Luft	11	75	75	82	0.08	**1/4**	0.150 – 0.400	240	0.300	200	0.3
							3/8		140			
							1/2		110			0.4
							5/8		95			0.5
							3/4		70			0.6
							1		50			0.8
							1-1/4		35			1.0
							1-1/2		20	Kantenstart		
							1-3/4		14			
							2		6			

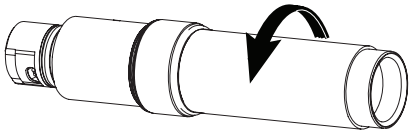
Brenneranschlüsse

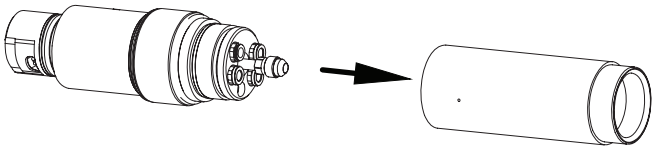
Brennerschlauchpaket an die Schnellkupplungsbaugruppe anschließen



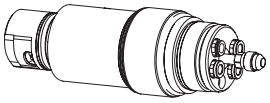
1. Die ersten 2 Meter des Brennerschlauchpakets auf einer ebenen Oberfläche abrollen.

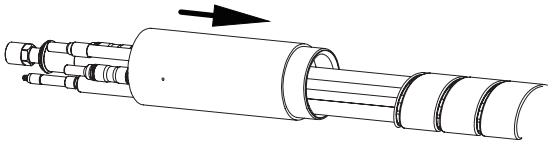
2. Brennerschlauchpaket festhalten und die Montagemuffe von der Schnellkupplungs-Baugruppe entfernen.



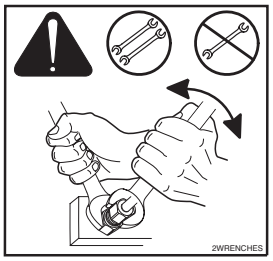


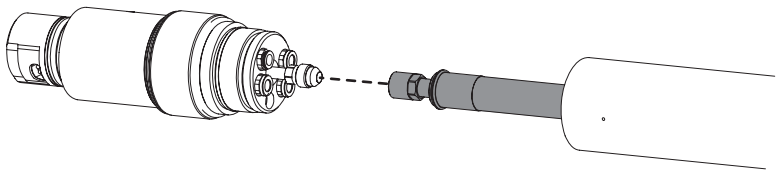
3. Montagemuffe über die Leitungen schieben und Brenner-Schnellkupplungsanschlüsse an den Schläuchen des Brennerschlauchpakets ausrichten. Die Anschlüsse sind farbcodiert. Die Schläuche dürfen nicht verdreht werden und sind miteinander mit Klebeband verbunden, um Verdrehungen vorbeugen zu helfen. Klebeband nicht von den Leitungen entfernen.



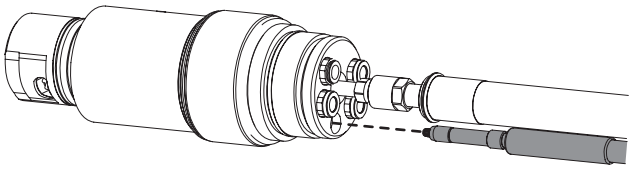


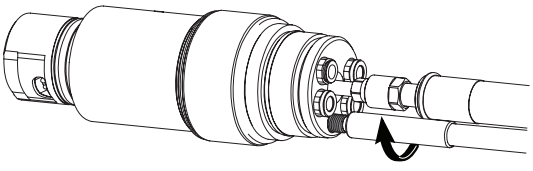
4. Kühlmittel-Einlassschlauch (grün) anschließen.



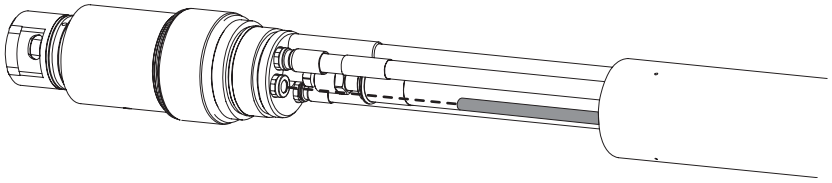


5. Pilotlichtbogenleitung (gelb) anschließen.

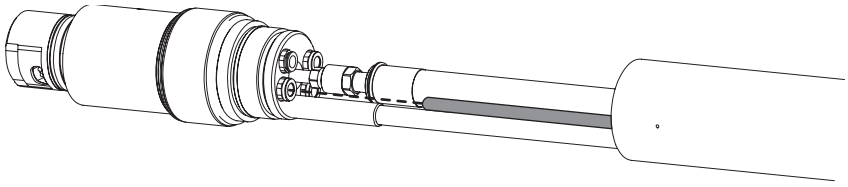




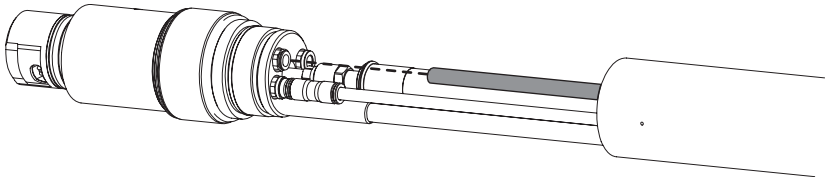
6. Plasmalüftungsschlauch (weiß) anschließen.



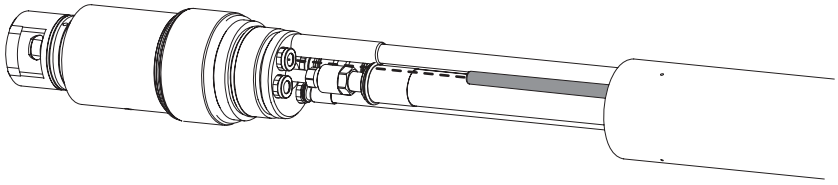
7. Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rot) anschließen.



8. Plasmagasschlauch (schwarz) anschließen.

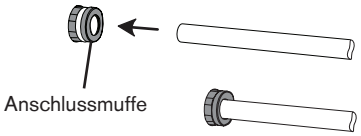


9. Sekundärgasschlauch (blau) anschließen.

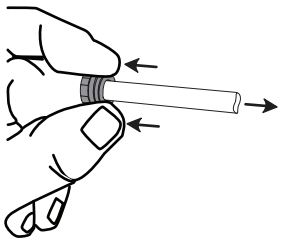


Anmerkung: Die Stecker in den Schritten 6 – 9 sind Einschubanschlüsse.

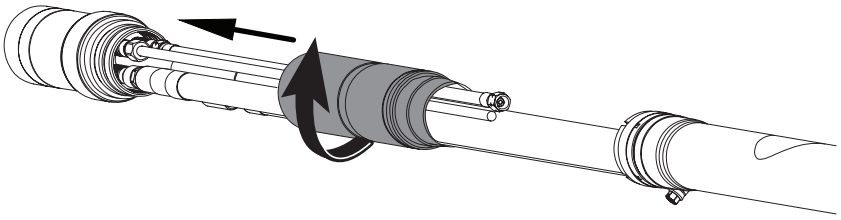
Zur Herstellung einer Verbindung ist der Schlauchanschluss in den entsprechenden Stecker zu schieben, bis er stoppt.



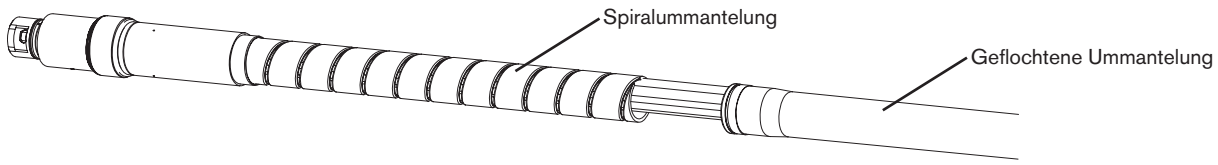
Um einen Anschluss zu trennen, Anschlussmuffe zurückziehen und Schlauchanschluss herausziehen.



10. Montagemuffe über die Anschlüsse schieben und an die Brenner-Schnellkupplung anschrauben.



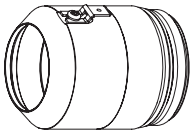
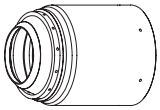
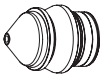
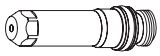
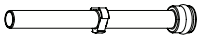
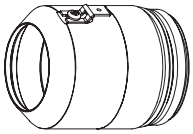
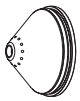
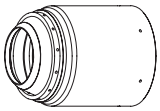
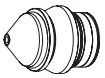
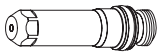
11. Spiralummantelung ungefähr 50 mm in den Brennerschaft schieben. Es besteht ein Abstand zwischen der Spiralummantelung und der geflochtenen Ummantelung. Die Spiralummantelung und die geflochtene Ummantelung werden nicht festgeklemmt.



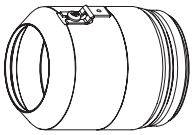
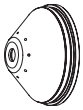
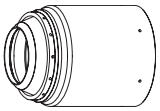
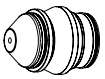
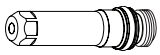
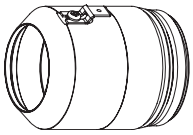
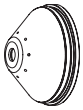
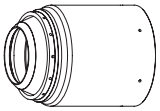
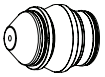
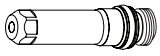
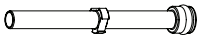
Ersatzteilliste

Verschleißteile

Unlegierter Stahl

	Brennerkappe	Schutzschild	Innere Brennerkappe	Düse	Wirbelring	Elektrode	Wasserrohr
130 A							
	220398	220645	220603	220646	220179	220649	220700
260 A							
	220398	220545	220603	220542	220436	220541	220571

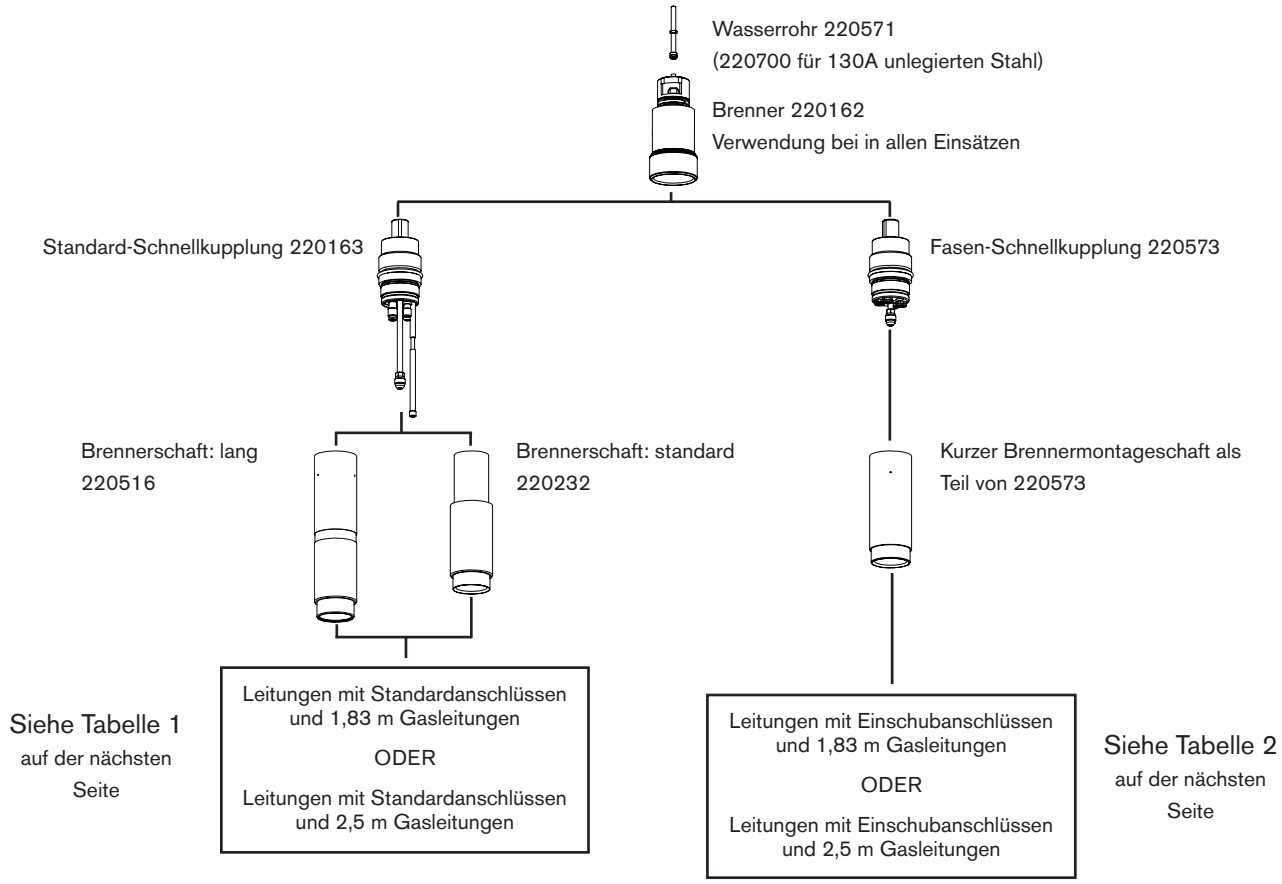
Legierter Stahl

	Brennerkappe	Schutzschild	Innere Brennerkappe	Düse	Wirbelring	Elektrode	Wasserrohr
130 A							
	220398	220609	220608	220656	220179	220606	220571
260 A							
	220398	220609	220608	220607	220405	220606	220571

Wahl der Verschleißteile

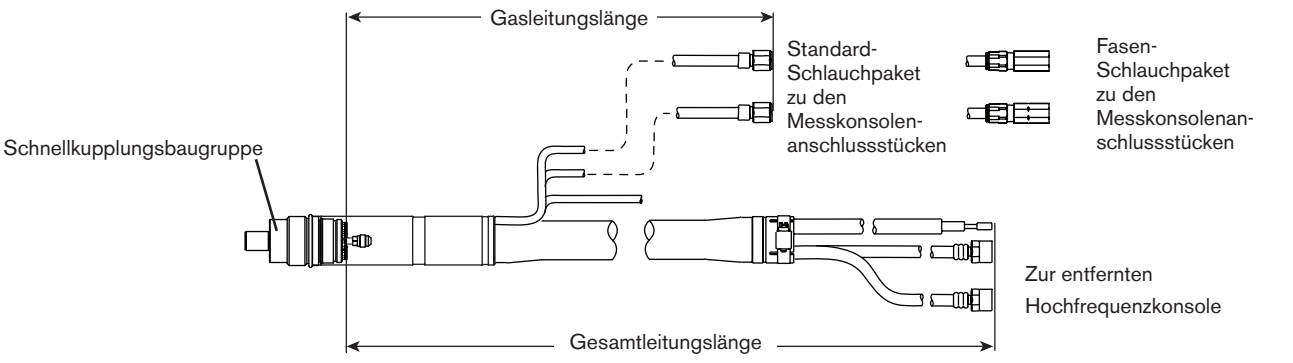
Anmerkung: Zum Fasenschneiden können Standard-Verschleißteile verwendet werden, sie sind jedoch nicht für das Fasenschneiden optimiert.

Wasserrohr 220571 oder 220700 muss im HPR-Brenner installiert werden, wenn die speziell für das Fasenschneiden konstruierten Verschleißteile verwendet werden. Die Fasen-Schnellkupplung mit kurzer Brennermontagemuffe hat Einschubanschlüsse und muss mit speziellen Schlauchpaketsätzen verwendet werden, welche in diesem Abschnitt aufgelistet sind.



Siehe Tabelle 1
auf der nächsten
Seite

Siehe Tabelle 2
auf der nächsten
Seite



1. Leitungen für den Einsatz mit der Standard-Schnellkupplung (220163)

Alle Leitungen haben Standardanschlüsse, die mit den im Abschnitt *Installation* in diesem Handbuch aufgelisteten Schläuchen identisch sind. Der einzige Unterschied liegt darin, dass die Gasleitungen auf 2,5 m verlängert worden sind.

Teile-Nr.	Gesamtlänge	Länge der Gasleitung
128986	1,83 m	1,83 m
128935	3,05 m	1,83 m
128934	4,5 m	1,83 m
128784	7,5 m	1,83 m
128987	10 m	1,83 m
128785	15 m	1,83 m
128988	20 m	1,83 m
228040*	4,5 m	2,5 m
228043*	7,5 m	2,5 m
228065*	10 m	2,5 m
228045*	15 m	2,5 m
228066*	20 m	2,5 m

2. Leitungen für den Einsatz mit der Fasen-Schnellkupplungs-Baugruppe/Baugruppe mit kurzem Brennerschaft (220573)

Alle Gasleitungen haben Einschubanschlüsse und können ausschließlich zusammen mit Baugruppe 220573 verwendet werden. Die zwei Schläuche zum Abschaltventil haben Adapter, mit denen das Schnellkupplungsanschlussstück gegen ein Schaubanschlussstück gewechselt werden kann.

Teile-Nr.	Gesamtlänge	Länge der Gasleitung
228075	1,83 m	1,83 m
228076	3,05 m	1,83 m
228079	4,5 m	1,83 m
228081	7,5 m	1,83 m
228083	10 m	1,83 m
228086	15 m	1,83 m
228088	20 m	1,83 m
228077*	3,05 m	2,5 m
228061*	4,5 m	2,5 m
228062*	7,5 m	2,5 m
228084*	10 m	2,5 m
228063*	15 m	2,5 m
228089*	20 m	2,5 m

*Der Einsatz dieser Schlauchpaket-Baugruppen führt zu kürzerer Verschleißteil-Standzeit.