HyDefinition® HD3070™

Plasmaschneidanlage mit manueller Gaskonsole

Bedienungsanleitung
802171 – Revision 17

CE

EN50199
EN60974-1

Hypertherm®

Weltweit führend in der Plasmaschneidtechnik™

Deutsch / German

Geänderte Seite	Beschreibung	IM217 Rev 16 auf 17 7.02
iv, v, vi, vii	Aktualisiertes Hauptinhaltsverzeichnis, das die untenstehenden Änderungen widerspiegelt.	
2-1	Aktualisiertes Inhaltsverzeichnis.	
2-10 und 2-11	Nach 2-10 eingefügte Seite mit Brennerzeichnung und Abmessungen sowohl für die geraden als auch die 45°-Schnellkupplungs-Baugruppen. Von Seite 2-10 auf Seite 2-11 verschobener Text.	
3-1	Aktualisiertes Inhaltsverzeichnis.	
3-28	Hinzugefügte Warnung bezüglich des Lüftungsschlauches..	
4-1	Aktualisiertes Inhaltsverzeichnis.	
4-13 – 4-16	Eingefügte aktualisierte Version von "Wie man eine bessere Schnittqualität erreicht". Sie beginnt jetzt auf Seite 4-14 statt auf Seite 4-13.	
5-7	„Fortsetzung auf Seite 5-7” ist geändert in „Seite 5-9.”	
6-1	Aktualisiertes Inhaltsverzeichnis, so dass es mit den Überschriften übereinstimmt..	

Geänderte Seite	Beschreibung	IM217 Rev 15 auf 16 2.02
iii, iv, v, vi	Korrigiertes Hauptinhaltsverzeichnis.	
3-1	Korrigiertes Inhaltsverzeichnis.	
5-1	Korrigiertes Inhaltsverzeichnis.	
5-19	Aktualisierte Grafik, damit sie der neuen Karte gleicht.	
5-21	Aktualisierte Grafik, damit sie der neuen Karte gleicht.	
6-1	Korrigiertes Inhaltsverzeichnis.	
6-4	Geänderte Position Nr. 5 (041591) in 041753 sowie 081040 in 081078. Aktualisierte Grafik, damit sie der neuen Karte gleicht.	

Geänderte Seite	Beschreibung	IM217 Rev 14 auf 15 11.99
3-29	Überarbeitete Abbildungsbeschriftungen (14 A)	
3-31	Neuer Rückstofl-Schlauchsatz	
3-37	Neuer Kühlmitteltank	
4-10	Korrektur der Teilenummer: 120590 Wirbelring	
4-29	Korrektur der Teilenummer: 120590 Wirbelring	
6-14/15	Neuer Kühlmitteltank	
6-18/19	Neue Durchflussmesserteile	
6-22/23	Hinzugefügter Kontakt Nr. 008890	
6-27	Korrektur der Teilenummer: 120590 Wirbelring	
6-28	Korrektur der Teilenummer: 020637 Wirbelring	

HyDefinition HD3070

Plasmaschneidanlage mit manueller Gaskonsole

Betriebsanleitung

Deutsch / German

Revision 17 – Juli, 2002

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2002 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte Vorbehalten

Hypertherm und HyDefinition sind Markenzeichen der Hypertherm, Inc.,
die in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern 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)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
800-737-2978 Tel (Customer Service)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive
West Lebanon, NH 03755 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

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

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

Japan
1952-14 Yata-Natsumegi
Mishima City, Shizuoka Pref.
411-0801 Japan
81 0 559 75 7387 Tel
81 0 559 75 7376 Fax

Hypertherm UK Ltd
9 Berkeley Court, Manor Park
Runcorn, Cheshire, England WA7 1TQ
44 1928 579 074 Tel
44 1928 579 604 Fax

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

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

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596908 Tel
31 165 596901 Fax

Hypertherm B.V. (ETSO)
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
00 800 49 73 7843 – toll-free in Europe
31 165 596900 Tel
31 165 596901 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Visconde de Santa Isabel, 20 – Sala 611
Vila Isabel, RJ
Brasil CEP 20560-120
55 21 2278 6162 Tel
55 21 2578 0947 Fax

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

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

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

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

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

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

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

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

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

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

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

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

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

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

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

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

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

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

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

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

Anmerkung: Der Schneidschaltkreis kann aus Sicherheitsgründen geerdet oder nicht geerdet werden. Die Veränderung der Erdungsanordnungen darf nur genehmigt werden von Personen mit entsprechender Kompetenz für den Zugriff und dem Einschätzungsvermögen, ob Änderungen die Verletzungsgefahr erhöhen, zum Beispiel, durch die Erlaubnis von parallelen Schneidstrom-Rückführpfaden, die die Erdungsschaltkreise anderer elektrischer Anlagen beschädigen können. Weitere Richtschnuren sind in IEC TC26 (Abschn.) 94 und IEC TC26/10BA/CD Lichtbogenschweißanlagen-Installation und -Betrieb enthalten.

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

ACHTUNG

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

ACHTUNG

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

ALLGEMEIN

Hypertherm, Inc. garantiert, dass seine Produkte keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweisen, vorausgesetzt, Hypertherm wird (i) innerhalb eines Zeitraumes von zwei (2) Jahren ab dem Liefertag an Sie über einen Defekt an der Stromquelle informiert, ausgenommen sind Stromquellen der G3-Serie, für welche ein Zeitraum von drei (3) Jahren ab Lieferdatum an Sie gilt, und (ii) bezüglich eines Defekts am Brenner und Schlauchpaket innerhalb eines Zeitraumes von einem (1) Jahr ab Lieferdatum an Sie informiert. Von der Garantie ausgeschlossen sing Produkte, die fehlerhaft installiert, modifiziert oder auf sonstige Weise beschädigt wurden.

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

PATENTSCHUTZ

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

HAFTUNGS-BESCHRÄNKUNG

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

HAFTUNGS-OBERGRENZE

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

VERSICHERUNG

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

NATIONALE UND LOKALE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

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

ÜBERTRAGUNG VON RECHTEN

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

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

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

Abschnitt 2 SPEZIFIKATIONEN
Beschreibung 2-2
Allgemeines 2-2
Stromquelle 2-2
Gaskonsole 2-2
Hochfrequenz-Konsole 2-3
PAC184 Maschinenbrenner-Bausätze 2-3
PAC186 Maschinenbrenner-Bausätze 2-3
45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-3
Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-3
Abschalt-Ventil-Baugruppen 2-3
Sonderzubehör 2-4
Timer/Zähler 2-4
Fernsteuerung für Schneidstrom 2-4
Spezifikationen 2-7
Stromquelle 2-7
Gaskonsole 2-7
Hochfrequenz-Konsole 2-8

PAC184 Maschinenbrenner-Baugruppen 2-9
PAC186 Maschinenbrenner-Baugruppen 2-10
45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-11
Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-11
Abschalt-Ventil-Baugruppen....2-12
Bewegungssteuerungssystem 2-12
Sonderausstattung 2-12
Timer/Zähler 2-12
Fernsteuerung für Schneidstrom....2-12
IEC Symbole....2-13

Abschnitt 3 INSTALLATION
Vorinstallation 3-2
Nach Erhalt 3-2
HD3070-Anlagen-Komponenten....3-2
Reklamationen 3-2
Gasanforderungen 3-3
Sauerstoff....3-3
Stickstoff 3-3
Luft....3-3
Methan....3-3
Argon-Wasserstoff (H35) 3-4
Aufstellen der Stromquelle 3-4
Stromanforderungen 3-6
Netzversorgungskabel 3-6
Netzkabel....3-6
240/480 V-Stromquellen – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
220/380/415 V-Stromquellen – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
Erdung des Arbeitstisches....3-8
Erdung der Ausrüstung 3-8
Anschluß des Netzkabels....3-10
Stromquelle 3-10
Netzspannungs-Trennschalter 3-10
Interne bzw. externe Lochstech-Verzögerungsfunktion....3-11
Interne bzw. externe Funktion zur Stromregelung....3-11
Anforderungen an die Brennerhalterungs-Verstellung 3-11
Installation....3-12
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-12
Hochfrequenz-Konsole 3-12
Gaskonsole....3-12
Brenner-Schnellkupplungs-Bausätze/Abschaltventil-Bausatz 3-12
Kabel-, Schlauch- und Schlauchpaket-Verbindungen....3-16
Anschlüsse zwischen Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole und Arbeitstisch....3-18
Anschlüsse zwischen Stromquelle und Gaskonsole....3-22
Anschlüsse zwischen Stromquelle, Maschinen-Interface,
Timer/Zähler und Fernsteuerung für Schneidstrom 3-25

Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner-Schnellkupplung 3-28
Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Bausatz 3-30
Verbindungen zwischen Abschaltventil-Bausatz und Brenner-Schnellkupplung....3-32
Anschlüsse der Gaszufuhrschläuche....3-34
Erdungskabelanschlüsse 3-34
Montage des Brennes PAC184 bzw. PAC186 an die Brenner-Schnellkupplung 3-35
Brennerkühlmittel-Anforderungen 3-36
Befüllen des Brennerkühlsystems....3-38
Nach der Installation 3-38

Abschnitt 4 BETRIEB
Steuergeräte und Anzeigen 4-2
Steuerpult der Stromquelle 4-2
Gaskonsole 4-4
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-7
Austausch von Verschleißteilen....4-9
Ausbau und Überprüfung 4-9
Einbau 4-9
Rückschlag-Sonderausstattung zur Entleerung der Kühlmittelschläuche 4-12
Wiederbefüllen der Kühlmittelschläuche 4-13
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-14
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-14
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-14
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit....4-14
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-15
Zusätzliche Verbesserungen....4-16
Technische Fragen 4-17
Tabellen für das Schneiden 4-18

Abschnitt 5 WARTUNG
Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung....5-3
Überprüfung der Stromquelle....5-3
Überprüfung der Hochfrequenz-Konsole 5-3
Überprüfung der Gaskonsole....5-4
Überprüfung von Brenner, Brenner-Schnellkupplungs-Bausatz/Abschalt-Ventil und Brenner-Schlauchpaketen....5-4
Startsequenz von HD3070....5-5
Überprüfungen bei Erstinbetriebnahme....5-7
Fehlerbeseitigung 5-10
Fehlerbeseitigung – Status-LEDs 5-15
Anzeigen der Stromquellen-Steuerkarte....5-19
Fehlercode-LED 5-19
Statusanzeigen-LEDs 5-21
Stromquellen-Relaiskarten-Statusanzeigen 5-22
Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen....5-28

CH130-Chopper-Modul-Testverfahren....5-31
Brenner Austausch....5-34
PAC186 Aus- und Einbau des Wasserrohrs....5-34
Aus- und Einbau des Kugelsteckers....5-36
Aus- und Einbau des Hochspannungskontaktes....5-36

Abschnitt 6 TEILELISTE
Einführung....6-2
Stromquellen....6-2
Steuerpult....6-2
Vorderseite außen....6-4
Vorderseite – innen – rechte und linke Seite....6-5
CH130 Chopper-Unterbaugruppe....6-6
Verbindungskarten-Unterbaugruppe....6-7
Mittelwand und Boden – rechte Seite....6-9
Mittelwand und Boden – linke Seite....6-10
Rückseite – innen – linke und rechte Seite....6-11
Hochfrequenz- Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe....6-12
Rückseite – außen....6-14
Hochfrequenz-Konsole....6-16
Gaskonsole– vordere Tafel....6-18
Gaskonsole – rechte und linke Seite....6-20
PAC184 Maschinenbrenner-Bausatze....6-22
PAC186 Maschinenbrenner-Bausatze....6-23
45°-Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe und Brenner-Lüftungsschlauch....6-24
Gerade Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe, Distanzstück und Brenner-Lüftungsschlauch....6-24
Abschalt-Ventil-Baugruppen....6-25
PAC184 Brenner-Verschleißteile....6-26
PAC184 Verschleißteilsätze....6-26
PAC186 Brenner-Verschleißteile....6-27
PAC186 Verschleißteilsätze....6-28
HD3070 Anlagen-Verbindungskabel und Schläuche....Seihe Abschnitt 3

Abschnitt 7 VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME
HD3070 Gasanlagen-Schema (4 Blätter)....013-2-318
HD3070 Kühlung System Verdrahtung-Diagramm....129-2-255
HD3070 Stromeinheit elektrisches-Schema (5 Blätter)....013-4-272
HD3070 Hochfrequenz-Konsolen- und Gaskonsolen-Schema....013-4-323

Anhang A DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT (MSDS) – BRENNERKÜHLMITTEL

Anhang B TIMER-ZÄHLER
Einführung....b-2

Installation....b-2
Betrieb....b-2
Timer-Zähler-Verdrahtung....b-4
Teileliste....b-5

Anhang C STROM-Fernsteuerung
Einführung....c-2
Installation....c-2
Strom-Fernsteuerung 1x2 Verdrahtung zum Anschluß an digitalen Vorwählschalter....c-3
Betrieb....c-3
Teileliste....c-4

Anhang D ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT (EMC)
EMCEinleitung....d-2
Allgemeines....d-3
Netzkabel....d-3
Anschluß des Netzkabels....d-3
Elektromagnetischer Interferenz-Filter-Teileliste....d-5

Anhang E ANLAGENERDUNGS-ANFORDERUNGEN

Hypertherm

Abschnitt 1

SICHERHEIT

Inhalt:

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

SICHERHEITSRELEVANTE INFORMATIONEN

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



SICHERHEITSVORSCHRIFTEN EINHALTEN

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

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

GEFAHR WARNUNG VORSICHT

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

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



PLASMASCHNEIDEN KANN BRÄNDE UND EXPLOSIONEN VERURSACHEN

Brandverhütung

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

Explosionsverhütung

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

WARNUNG

Explosionsgefahr
Argon-Wasserstoff und Methan

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

WARNUNG

Wasserstoff-Verpuffung beim Aluminium-Schneiden

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




ELEKTRISCHE SCHLÄGE SIND LEBENSGEFÄHRLICH

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

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

Verhütung von elektrischen Schlägen

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

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



PLASMASCHNEIDEN KANN TOXISCHEN SCHNEIDRAUCH ERZEUGEN

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

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



EIN PLASMALICHTBOGEN KANN VERLETZUNGEN UND VERBRENNUNGEN VERURSACHEN

Sofortstartbrenner

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

Der Plasmalichtbogen kann Handschuhe und Haut schnell verbrennen.

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



LICHTBOGENSTRAHLEN KÖNNEN AUGEN UND HAUT VERBRENNEN

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

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



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

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

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

Schneidbereich Den Schneidbereich so gestalten, daß die Reflektion und Übertragung von 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.



SICHERE ERDUNG

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

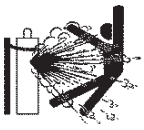
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

Netzeingang

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

SICHERHEIT BEIM UMGANG MIT GASDRUCKAUSRÜSTUNGEN

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



BESCHÄDIGTE GASFLASCHEN KÖNNEN EXPLODIEREN

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

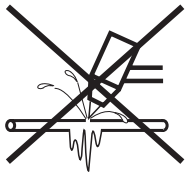
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen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



LÄRM KANN ZU GEHÖRSCHÄDEN FÜHREN

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

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



DER PLASMALICHTBOGEN KANN GEFRORENE ROHRE BESCHÄDIGEN

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



STÖRUNG VON HERZSCHRITTMACHERN UND HÖRGERÄTEN

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

Zur Minimierung von Gefahren durch Magnetfelder:

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

Warnschild

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



Hypertherm

Abschnitt 2

SPEZIFIKATIONEN

Inhalt:

Beschreibung 2-2
- Allgemeines 2-2
- Stromquelle 2-2
- Gaskonsole 2-2
- Hochfrequenz-Konsole 2-3
- PAC184 Maschinenbrenner-Bausätze 2-3
- PAC186 Maschinenbrenner-Bausätze 2-3
- 45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-3
- Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-3
- Abschalt-Ventil-Baugruppen 2-3
- Sonderzubehör 2-4
- Timer/Zähler 2-4
- Fernsteuerung für Schneidstrom 2-4

Spezifikationen 2-7
- Stromquelle 2-7
- Gaskonsole 2-7
- Hochfrequenz-Konsole 2-8
- PAC184 Maschinenbrenner-Baugruppen 2-9
- PAC186 Maschinenbrenner-Baugruppen 2-10
- 45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-11
- Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe 2-11
- Abschalt-Ventil-Baugruppen 2-12
- Bewegungssteuerungssystem 2-12
- Sonderausstattung 2-12
- Timer/Zähler 2-12
- Fernsteuerung für Schneidstrom 2-12

IEC Symbole 2-13

Beschreibung

Allgemeines

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Installation, zum Betrieb sowie zur Wartung der HD3070 HyDefinition Plasmaschneidanlage, und zwar sowohl für robotergesteuertes als auch X-Y-Tisch-Schneiden. Diese Präzisionsschnitt-Zweigas-Maschinenbrenneranlage besteht aus Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole, Gaskonsole, Brenner-Schnellkupplungs-Bausatz, Abschaltventil-Bausatz sowie Maschinenbrenner-Bausatz. Vergl. Abb. 2-1 und 2-2.

HD3070 kann für unterschiedliche Schneidaufgaben konfiguriert werden. Durch die Wahlmöglichkeit des Ausgangsstroms von 15, 30, 50, 70 or 100 A ist ein optimaler Einsatz beim Schneiden der meisten Bleche mit einer Dicke von 0,5 mm bis 12 mm gewährleistet. Dies gibt dem Bediener viele Variationsmöglichkeiten hinsichtlich der Schneidgeschwindigkeit bei gleicher Blechdicke. Die Gaskonsole hat vier Eingänge für verschiedene Plasma- und Sekundärgaskombinationen bei unterschiedlichen Schneidaufgaben. Die Konstruktion von HD3070 erlaubt das Schneiden von unlegiertem Stahl, rostfreiem Stahl, Kupfer sowie Aluminium mit den entsprechend ausgewählten Gasen und Verschleißteilen. Die zum Schneiden verwendeten Plasmagase sind entweder Sauerstoff oder Luft, abhängig von der jeweiligen Anwendung. Das Sekundärgas hilft mit bei der Erlangung der Schneidqualität, indem es rund um den Plasmastrahl an der Oberfläche des Werkstückes eine Gashülle bildet. Außerdem kühlt das Sekundärgas das Schutzschild an des Brennerspitze.

Unter Mikroprozessor-Steuerung sorgt die HD3070-Anlage für eine längere Standzeit (LongLife) bei Brennerdüse und Elektrode. Um eine lange Standzeit zu erlangen, müssen alle Schnitte auf dem Werkstück beginnen und enden, wodurch korrektes Hochfahren und Zurückfahren von Gasen und Schneidstrom ermöglicht wird.

Stromquelle

Diese Einheit enthält eine 100-A, 15 kW Chopper-Stromquelle, die einen konstanten Ausgangs-Gleichstrom, variabel von 15 bis 100 A, produziert. Sie enthält eine Mikroprozessor-Steuerkarte, die alle Plasmaanlagenfunktionen reguliert: Startsequenz, Maschinen-Interface-Funktionen, Gas- und Schneidparameter sowie Abschaltsequenz. Der Hauptschalter der Stromquelle wird von der CNC-Maschine entweder vor Ort oder ferngesteuert. In der Stromquelle ist des weiteren die Kühlanlage zur erforderlichen Kühlung des Brenners untergebracht. Die Stromquelle ist mit der Hochfrequenz-Konsole, dem Maschinen-Interface, der Gaskonsole und dem Werkstück verbunden.

Ein elektromagnetischer Interferenzfilter, der bei allen 220/380/415 V-Stromquellen Standard ist, erfüllt die CE-Anforderungen zur Filterung des Netzstromes. Siehe Anhang bezüglich der Verbindung des Netzstromes mit dem Filter sowie Teilenummern.

Gaskonsole

In dieser Einheit sind die Magnetventile, Durchflußmesser, Druckmesser und Schalter zur Plasma- und Sekundärgas-Durchflußsteuerung untergebracht. Die 4 Durchflußmesser (mit Meßventilen) werden zur Einstellung der „Test-Vorströmung“-Durchflußmengen und „Testlauf“-Durchflußmengen für Plasma- und Sekundärgase verwendet. Die 3 Druckmesser, die sich an der linken Konsolenseite befinden, zeigen die Drücke der eingestellten Test-Vorströmungs- und Testlauf-Durchflußmengen an. Diese Messer sollten nicht zur Einstellung der Durchflußmengen verwendet werden. Sie sollten nur in der Fehlerbeseitigung benutzt werden, wenn die korrekte Durchflußmengenwerte nicht erreicht werden können.

Diese Einheit verfügt über 4 Einlässe zum Anschluß der erforderlichen Plasma- und Sekundärgase. Diese Plasma- und Sekundärgase werden von zwei Gaseinlaß-Druckmessern überwacht: der eine für Sauerstoff bzw. ein Zusatzgas (Luft) und der andere für Stickstoff bzw. ein Zusatzgas (Methan).

Die Gaskonsole ist mit der Stromquelle und dem Brenner-Abschaltventil-Bausatz über das Gas-Schlauchpaket verbunden.

Hochfrequenz-Konsole

Diese Einheit enthält den Hochfrequenz-Startschaltkreis, der zur Zündung des Brenners notwendig ist. Ihre entfernte Aufstellung bietet eine wirksame Hochfrequenzabschirmung. Die Hochfrequenz-Konsole verfügt ebenso über eine Wassersperre, um Wasser- und elektrische Bauteile voneinander zu trennen. In dieser Konsole befindet sich außerdem ein Türverriegelungsschalter und ein Kathodenverteiler als Schnittstelle für Strom- und Kühlmittelleitungen zwischen Stromquelle und Brenner. Die Strom-/Kühlmittelleitungen und die Pilotlichtbogenleitung bilden zusammen das abgeschirmte Brennerschlauchpaket, das mit dem Brenner verbunden ist.

PAC184 Maschinenbrenner-Bausätze

Der Maschinenbrenner PAC184 ist ein Zweigas-Plasma-Lichtbogen-Schneidbrenner. Seine schlanke Konstruktion erlaubt primär den Einsatz bei Roboter-Schneidprozessen. Der Maschinenbrenner-Bausatz enthält den Brennerkörper mit 15-A-Verschleißteilen. Der Brennerkörper wird mittels eines geschlossenen Kreislaufes gekühlt, der das Kühlmittel zum und vom Brenner über einen Schnellkupplungs-Bausatz zur Hochfrequenz-Konsole und den Kühl-Unterbaugruppen in der Stromquelle verteilt. Es gibt zwei Brenner-Baugruppen: eine Brenner-Baugruppe wird ohne IHS-Abgriff auf der Schutzkappe ausgeliefert; die andere Brenner-Baugruppe wird mit IHS-Abgriff auf der Schutzkappe geliefert.

PAC186 Maschinenbrenner-Bausätze

Der Maschinenbrenner PAC186 ist ein Zweigas-Plasma-Lichtbogen-Schneidbrenner, der für Koordinatentisch-Schneidverfahren konstruiert wurde. Der Maschinenbrenner-Einsatz besteht aus dem Brennerkörper mit 15-A-Verschleißteilen. Der Brennerkörper wird mittels eines geschlossenen Kreislaufes gekühlt, der das Kühlmittel zum und vom Brenner über einen Schnellkupplungs-Bausatz zur Hochfrequenz-Konsole und den Kühl-Unterbaugruppen in der Stromquelle verteilt. Es gibt zwei Brenner-Baugruppen: eine Brenner-Baugruppe wird ohne IHS-Abgriff auf der Schutzkappe ausgeliefert; die andere Brenner-Baugruppe wird mit IHS-Abgriff auf der Schutzkappe geliefert.

45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe

Die Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe wird primär bei Roboter-Schneidprozessen eingesetzt. Die Eingänge von der Fern-Hochfrequenz-Konsole über das Brennerschlauchpaket sind vorgesehen für Elektroden-Kühlmittelzufuhr und -rücklauf, Strom und Pilotlichtbogen. Die Eingänge von der Abschaltventil-Baugruppe sind für den Brenner-Kühlmittelauslaß und Plasma- sowie Sekundärgase vorgesehen.

Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe

Die Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe ermöglicht den automatischen Brennerwechsel durch die Schneidmaschine. Die Eingänge von der Fern-Hochfrequenz-Konsole über das Brennerschlauchpaket sind vorgesehen für Elektroden-Kühlmittelzufuhr und -rücklauf, Strom und Pilotlichtbogen. Die Eingänge von der Abschaltventil-Baugruppe sind für den Brenner-Kühlmittelauslaß und Plasma- sowie Sekundärgase vorgesehen.

Abschalt-Ventil-Baugruppen

Es werden zwei Abschalt-Ventil-Baugruppen angeboten: eine mit einem Rückschlag-Magnetventil und eine ohne Rückschlag-Magnetventil. Beide Abschalt-Ventil-Baugruppen bieten eine Ein-/Aus-Steuerung zwischen den Vorströmungs- und Betriebs-Gasdurchflüssen. Diese Baugruppe besteht aus drei Magnetventilen, welche Ein- und Auslaß-Gasanschlüsse bereitstellen. Die Einlaßanschlüsse (Plasmagas, Sekundärgas und Vorströmungsgas) sind Eingänge von der Gaskonsole kommend unter Einsatz des Gasschlauchpaketes. Die Auslaß-Verbindungen (Rückschlag [falls gewünscht], Plasmagas und Sekundärgas) sind Ausgänge zur Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe.

Sonderausstattung

Timer/Zähler

Der Timer/Zähler ermöglicht dem Bediener, die Anzahl der Lichtbogenstarts, die kumulative Zeit (in Stunden), die der Lichtbogen eingeschaltet ist, und die Anzahl der Lichtbogen-Verlöschungen zu überwachen. Die Lichtbogenstart- und Lichtbogenfehler-LCD-Zähler können zurückgestellt werden. Diese Einheit ist mit der Stromquelle verbunden. Siehe Anhang bezüglich Installation, Bedienung und Teileinformationen.

Fernsteuerung für Schneidstrom

Die Fernsteuerung für Schneidstrom ermöglicht dem Bediener, den Schneidstrom von einer entfernt gelegenen Stelle aus zu wählen. Diese Einheit ist mit der Stromquelle verbunden. Siehe Anhang bezüglich Installation, Bedienung und Teileinformationen.

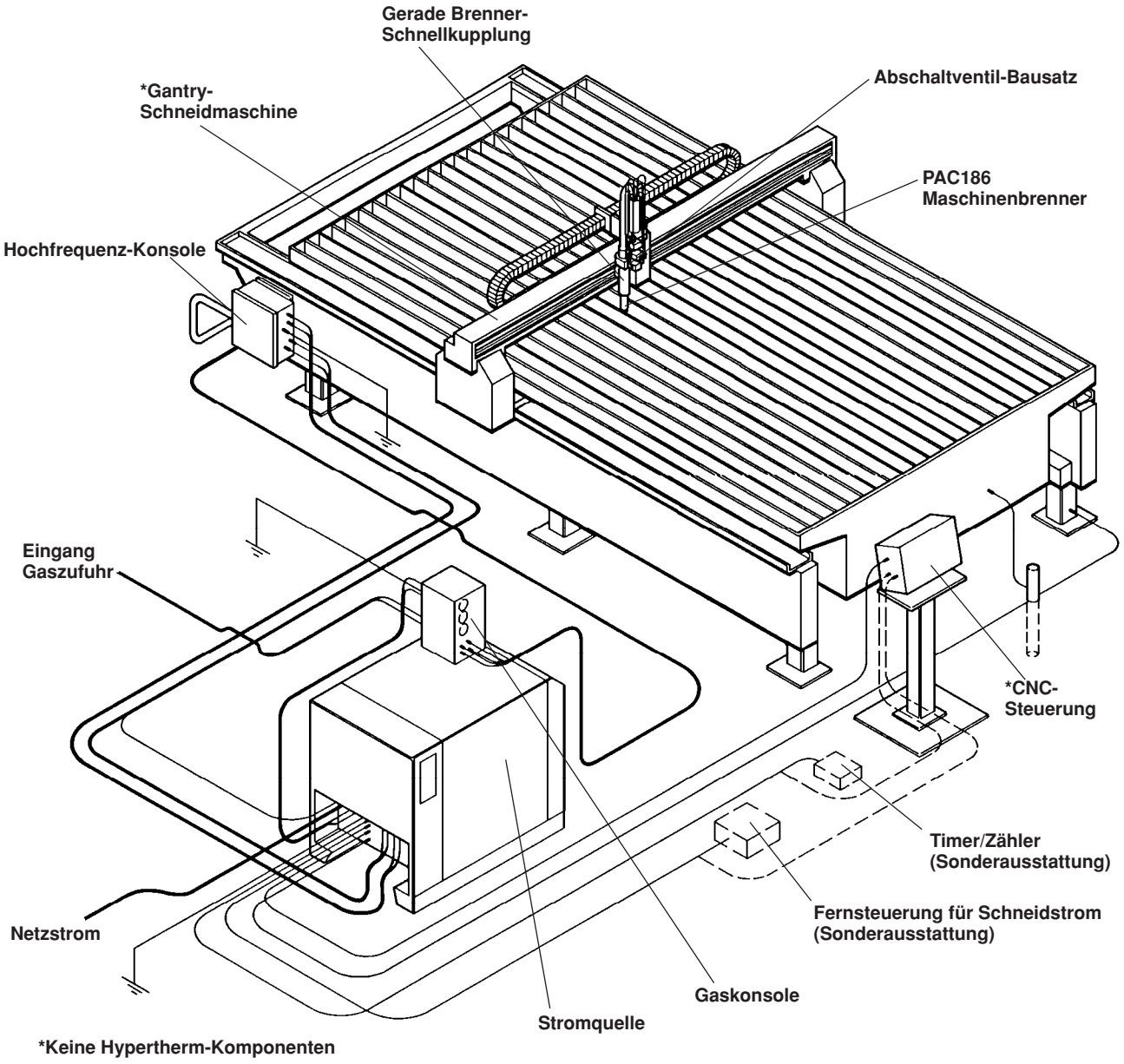


Abbildung 2-1 HD3070 Anlagenkomponenten mit Gantry-Schneidmaschine

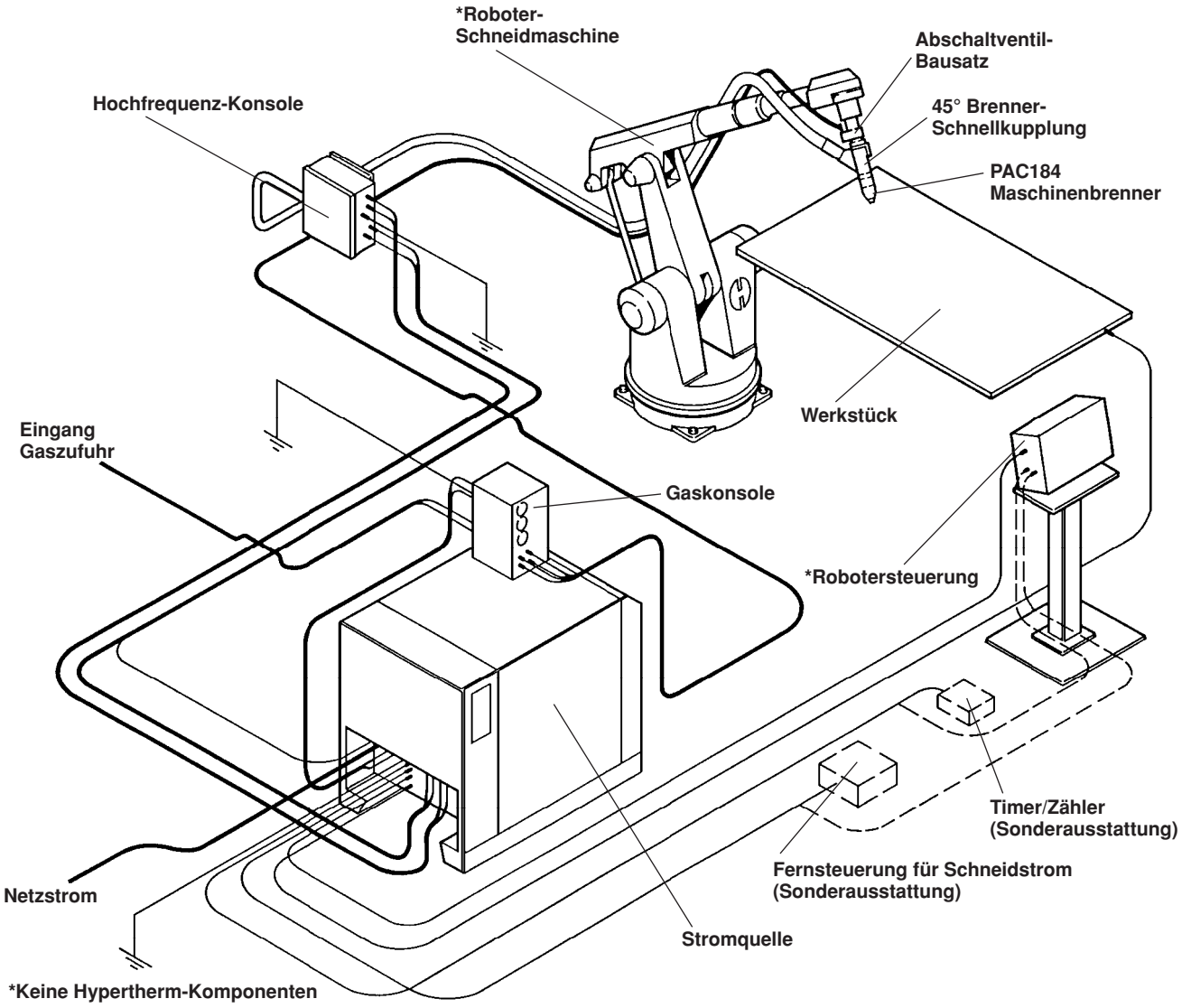


Abbildung 2-2 HD3070 Anlagenkomponenten mit Roboter-Schneidmaschine

Spezifikationen

Stromquelle (078019, 078023, 078024, 078025, 078030)

Maximale Ausgangsspannung (U_0) ..... 280 VDC
Ausgangsstrom (I_2) ..... 15 bis 100 A
Ausgangsspannung (U_2) ..... 150 VDC
Einschaltdauer-Nennleistung (ED) ..... 80% bei 100 A
Kühlung ..... Gebläseluft (Klasse F)
Umgebungstemperaturen/Einschaltdauer ..... Die Stromquellen arbeiten zwischen -10° und +40°C. Stromquellen, die bei einer Umgebungstemperatur von über 30°C arbeiten, können eine geringere Einschaltdauer haben.

Eingangsleistung (U_1 Netzspannung, I_1 Netzstrom):
078019 ..... 240/480 VAC, 3 Ph, 60 Hz, 50/25 A
078023 ..... 208 VAC, 3 Ph, 60 Hz, 58 A
078024 ..... 220/380/415 VAC, 3 Ph, 50/60 Hz, 54/30/28 A (siehe Anhang)
078025 ..... 600 VAC, 3 Ph, 60 Hz, 20 A
078030 ..... 200 VAC, 3 Ph, 50/60 Hz, 60 A

Brennerkühlungs-Anforderungen:
Kühlmitteltank-Fassungsvermögen ..... 11 Liter
Kühlmittel ..... Propylen-Glykol und vollentsalztes Wasser (siehe Abschnitt 3, Brennerkühlmittel, bezüglich der Spezifikationen, Warnungen und Vorsichtsmaßregeln).
Durchflußmenge ..... ≈ 3,8 Liter/min
Druck ..... 10,2 bar

Abmessungen und Gewicht:
Breite ..... 620 mm
Höhe ..... 910 mm
Tiefe ..... 970 mm
Gewicht ..... 247 kg

Gaskonsole (078059)

Eingangsleistung von der Stromquelle ..... 120 VAC
Ausgangsleistung zum Abschaltventil-Bausatz ..... 120 VAC
Ausgang zur CNC ..... aktiv (niedrig oder geschlossen)

Abmessungen und Gewicht:
Breite ..... 318 mm ohne Installationen
381 mm mit Installationen
Höhe ..... 381 mm
Tiefe ..... 254 mm ohne Installationen
292 mm mit Installationen
Gewicht ..... 16 kg

Gaszufuhr-Anforderungen:

Plasmagasarten	**Sauerstoff (O_2)** (15, 30, 50, 70 oder 100 A beim Schneiden von unlegiertem Stahl) **Luft** (30, 50 oder 70 A beim Schneiden von rostfreiem Stahl; 70 A beim Schneiden von Aluminium) **Argon-Wasserstoff (H35 = 35% Wasserstoff/65% Argon)** und **Stickstoff (N_2)** Gemisch (100 A beim Schneiden von rostfreier Stahl)
Sekundärgasarten	**Sauerstoff (O_2)** und **Stickstoff (N_2) -**Gemisch (15, 30, 50, 70 oder 100 A beim Schneiden von unlegiertem Stahl) **Methan (CH_4)** und **Luft**-Gemisch (70 A beim Schneiden von rostfreiem Stahl) **Luft** (30 und 50 A beim Schneiden von rostfreiem Stahl) **Methan (CH_4)** (70 A beim Schneiden von Aluminium) **Stickstoff (N_2)** (100 A beim Schneiden von rostfreier Stahl, Aluminium)
Sauerstoff-Gasqualität	99,95 % rein (Flüssiggas wird empfohlen)
Stickstoff-Gasqualität	99,995 % rein (Flüssiggas wird empfohlen)
H35-Gasqualität (35 % Wasserstoff/65 % Argon)	99.995 % rein (Flüssiggas wird empfohlen)
Luftqualität	Rein, trocken und ölfrei!
Methanqualität	93 % rein (handelsübliche Qualität)
Alle Gas- und Luft-Einlaßdrücke	8,2 bar
Luft-Durchflußmenge	39 l/min bei Skalenendwert
Sauerstoff-Durchflußmenge	37 l/min bei Skalenendwert
H35-Durchflußmenge	40 l/min bei Skalenendwert
Stickstoff-Durchflußmenge	39 l/min bei Skalenendwert
Methan-Durchflußmenge	52 l/min bei Skalenendwert

Hochfrequenz-Konsole (078010)

Eingangsleistung von der Stromquelle (verriegelt)	120 VAC
Hochfrequenz-Funkenstrecke	0,51 mm ± 0,03 mm

Abmessungen und Gewicht:

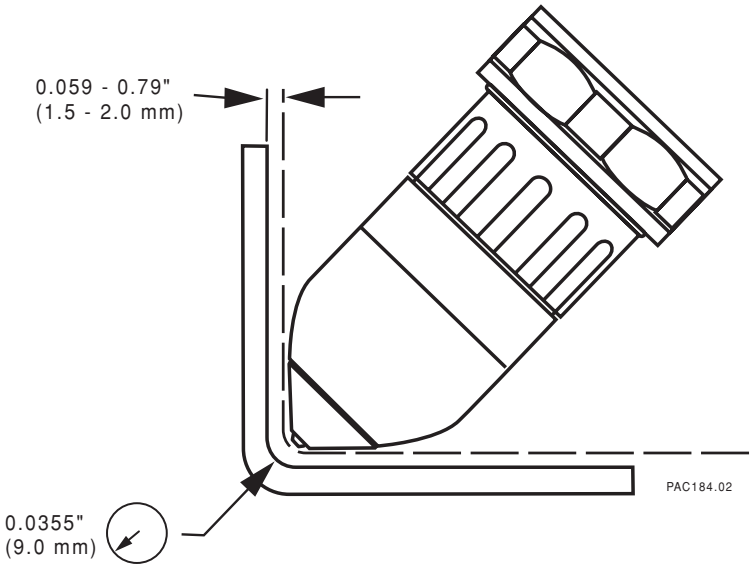
Breite	321 mm
Höhe	343 mm
Tiefe	165 mm
Gewicht	9 kg

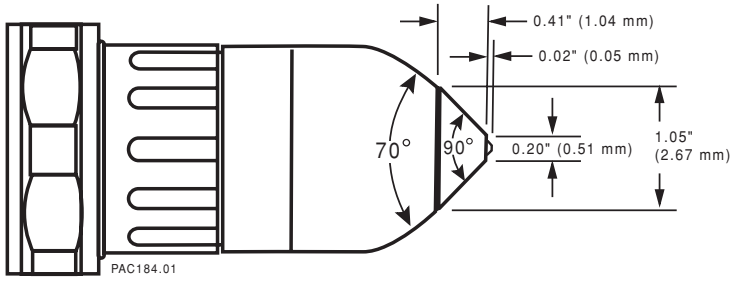
PAC184 Machinenbrenner-Baugruppen (028839, 128199)

Maximale Schneiddicke .....6,4 mm (1/4 Zoll)
Maximaler Strom bei 100 % Einschaltdauer .....30 A

Brennerkühlungs-Anforderungen:
Kühlmittel .....Propylen-Glykol und vollentsalztes Wasser sowie Benzotriazol (siehe Abschnitt 3, Brennerkühlmittel-Anforderungen, bezüglich der Spezifikationen, Warnungen und Vorsichtsregeln).
Durchflußmenge.....≈ 3,8 Liter/min
Druck.....10,2 bar

Abmessungen und Gewicht:
Durchmesser.....44 mm
Länge .....88 mm
Gewicht .....0,45 kg





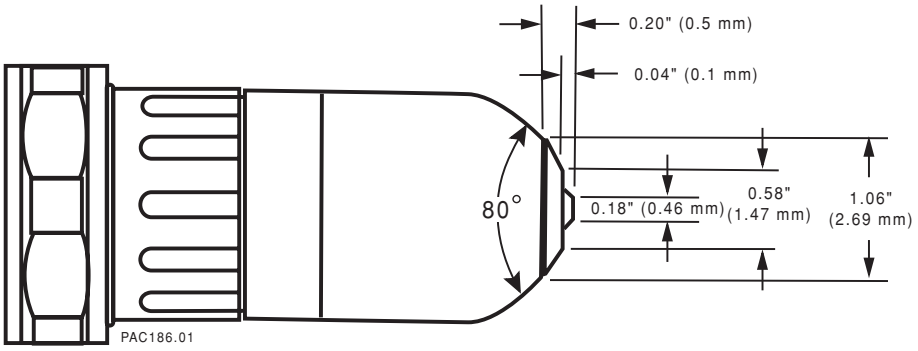
PAC184 Brenner, komplett

PAC186 Machinenbrenner-Baugruppen (128101, 128102)

Maximale Schneiddicke .....12,7 mm (1/2 Zoll)
Maximaler Strom bei 80% Einschaltdauer .....100 A

Brennerkühlungs-Anforderungen:
Kühlmittel .....Propylen-Glykol und vollentsalztes Wasser sowie Benzotriazol (siehe Abschnitt 3, Brennerkühlmittel-Anforderungen, bezüglich der Spezifikationen, Warnungen und Vorsichtsmaßregeln).
Durchflußmenge.....≈ 3,8 Liter/min
Druck.....10,2 bar

Abmessungen und Gewicht:
Durchmesser.....44 mm
Länge .....88 mm
Gewicht .....0,45 kg

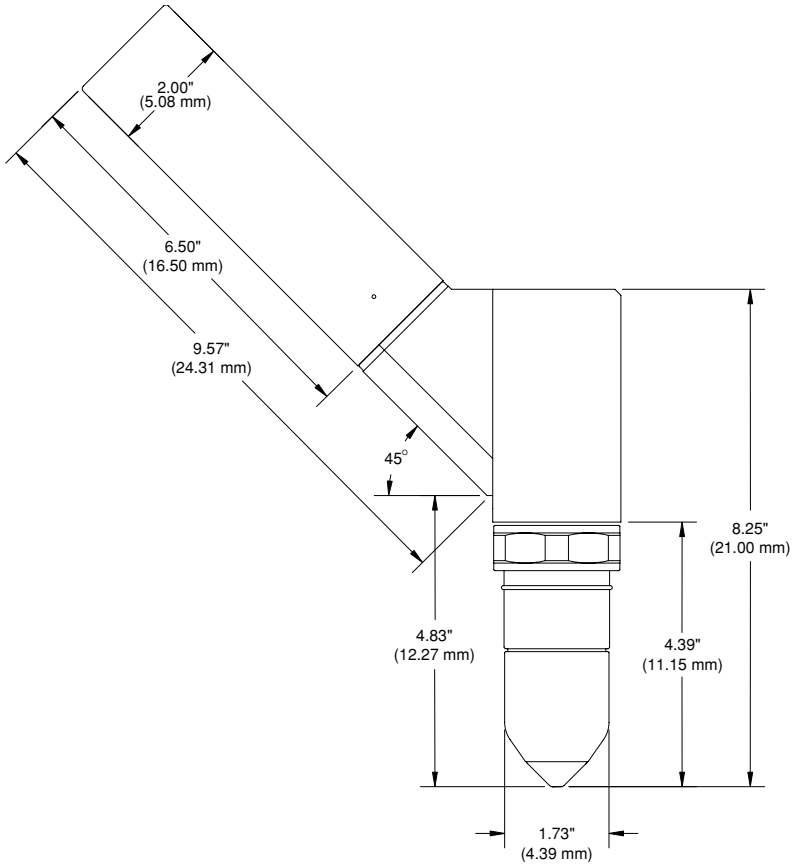


PAC186 Brenner, komplett

45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe (028840)

Abmessungen und Gewicht:

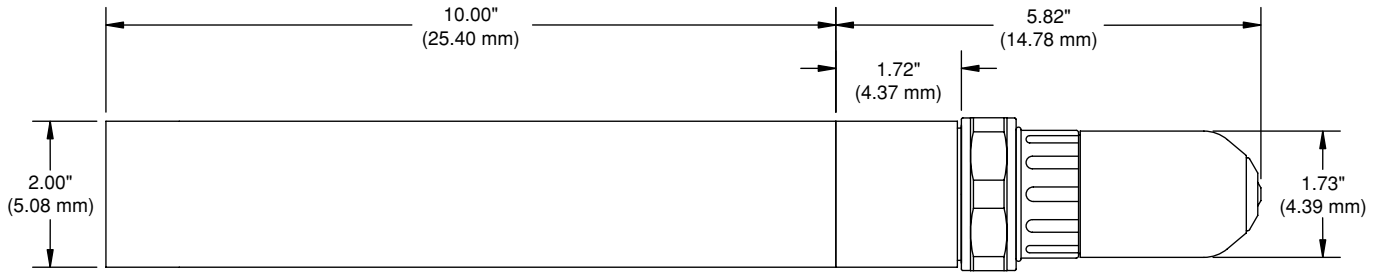
Breite .....54 mm
Länge .....107 mm
Tiefe .....117 mm
Gewicht .....0,45 kg



Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe (028855)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser (außen) .....51 mm
Länge .....63 mm
Gewicht .....0,45 kg



Abschalt-Ventil-Baugruppen (129239, 129281)

Eingangsleistung von der Gaskonsole.....120 VAC

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser (von einer zur anderen Seite) .....146 mm
Durchmesser (von Vorder- zur Rückseite) .....108 mm
Gewicht .....1,8 kg

Bewegungssteuerungssystem (wird vom Kunden geliefert)

Vorschubgeschwindigkeit (maximal) .....200 ipm (5.08 m/min)
Bremsen.....Positiv (ein Driften über den Stopppunkt hinaus ist nicht akzeptabel) *(= Die Bremse darf den Brenner nicht jenseits des Punktes, der als Stopp eingestellt ist, abschweifen lassen.)*
Gewicht .....Muss das Gesamtgewicht von Brenner PAC184/PAC186, Schnellkupplungs-Baugruppe, Abschaltventil-Baugruppe und Schlauchpaket aufnehmen können.

Sonderausstattung

Timer/Zähler (078049)

Abmessungen und Gewicht:

Breite.....165 mm
Höhe.....64 mm
Tiefe .....216 mm
Gewicht .....1,4 kg

Siehe Anhang bezüglich Installation, Bedienung und Teileinformationen.

Fernsteuerung für Schneidstrom (078050)

Abmessungen und Gewicht:

Breite.....165 mm
Höhe.....61 mm
Tiefe .....216 mm
Gewicht .....1,4 kg

Siehe Anhang bezüglich Installation, Bedienung und Teileinformationen.

IEC Symbole


Gleichstrom (DC)


Wechselstrom (AC)


Plasmaschneidbrenner


Netzanschluß (AC)


PE-Schutzleiteranschluß



Stromquelle auf Chopper-Basis


Anode (+) Werkstückklemme


Übertemperatur-Auslöser


Druckwächter


Plasmabrenner in der TEST-Position (Kühlungs- und Plasmagas strömen aus der Düse)

Strom eingeschaltet


Strom ausgeschaltet


Volt/Ampere-Kurve

Abschnitt 3

INSTALLATION

Inhalt:

Vorinstallation 3-2
- Nach Erhalt 3-2
  - HD3070-Anlagen-Komponenten 3-2
- Reklamationen 3-2
- Gasanforderungen 3-3
  - Sauerstoff 3-3
  - Stickstoff 3-3
  - Luft 3-3
  - Methan 3-3
  - Argon-Wasserstoff (H35) 3-4
- Aufstellen der Stromquelle 3-4
- Stromanforderungen 3-6
  - Netzversorgungskabel 3-6
  - Netzkabel 3-6
  - 240/480 V-Stromquellen – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
  - 220/380/415 V-Stromquellen – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
- Erdung des Arbeitstisches 3-8
- Erdung der Ausrüstung 3-8
- Anschluß des Netzkabels 3-10
- Stromquelle 3-10
- Netzspannungs-Trennschalter 3-10
- Interne bzw. externe Lochstech-Verzögerungsfunktion 3-11
- Interne bzw. externe Funktion zur Stromregelung 3-11
- Anforderungen an die Brennerhalterungs-Verstellung 3-11

Installation 3-12
- Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-12
  - Hochfrequenz-Konsole 3-12
  - Gaskonsole 3-12
  - Brenner-Schnellkupplungs-Bausätze/Abschaltventil-Bausatz 3-12
- Kabel-, Schlauch- und Schlauchpaket-Verbindungen 3-16
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole und Arbeitstisch 3-18
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle und Gaskonsole 3-22
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle, Maschinen-Interface, Timer/Zähler und Fernsteuerung für Schneidstrom 3-25
  - Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner-Schnellkupplung 3-28
  - Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Bausatz 3-30
  - Verbindungen zwischen Abschaltventil-Bausatz und Brenner-Schnellkupplung 3-32
  - Anschlüsse der Gaszufuhrschläuche 3-34
  - Erdungskabelanschlüsse 3-34
- Montage des Brennes PAC184 bzw. PAC186 an die Brenner-Schnellkupplung 3-35
- Brennerkühlmittel-Anforderungen 3-36
- Befüllen des Brennerkühlsystems 3-38

Nach der Installation 3-38

Vorinstallation

Vor Installation der Plasmaschneidanlage HD3070 sind die Komponenten zunächst auszupacken und nachfolgende Anforderungen zu erfüllen. Ihr Zweck liegt darin, Ihnen bei der Installation Ihrer Plasmaschneidteileanlage zu helfen und eine maximale Nutzleistung zu ermöglichen. Installation und Wartung der elektrischen Anlagen sowie der Klempnerarbeiten müssen den örtlichen Elektrizitäts- und Klempner-Regeln entsprechen. Die Arbeiten sollten nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal vorgenommen werden. Sollten zu irgendeinem Zeitpunkt Fragen auftauchen oder technische Unterstützung benötigt werden, setzen Sie sich bitte mit Ihrem autorisierten Hypertherm-Händler oder Ihrem nächsten Hypertherm-Büro, eine Liste finden Sie in der Vorderseite dieses Handbuches, in Verbindung.

Nach Erhalt

Vor dem Auspacken der HD3070 Anlage sind die Transportkartons auf Transportschäden zu untersuchen. Liegt eine offensichtliche Beschädigung vor, siehe *Reklamationen bei Transportschäden* bezüglich weiterer Details. Entfernen Sie das gesamte Verpackungsmaterial und beseitigen Sie es. Nehmen Sie die Komponenten aus den Behältnissen. Überprüfen Sie, ob die nachfolgend aufgelisteten Komponenten alle enthalten sind. Setzen Sie sich mit Hypertherm in Verbindung, wenn Teile beschädigt sind oder fehlen. Bei jeglichen Kommunikationen bezüglich dieser Ausrüstung sind die Modell- und Serien-Nummern, welche sich auf der Rückseite der Einheiten befinden, anzugeben. Bezüglich Details siehe unten unter *Reklamationen*.

HD3070-Anlagen-Komponenten

- Stromquelle (078019, 078023, 0768024, 078025 oder 078030)
- Gaskonsole (078059)
- Hochfrequenz-Konsole (078010)
- Maschinenbrenner-Baugruppe PAC184 (028839 oder 128199)
- Maschinenbrenner-Baugruppe PAC186 (128101 oder 128102)
- 45° Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe (028840) oder
  Gerader Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe (028855)
- Abschalt-Ventil-Baugruppen (129239 oder 129281)
- Verschleißteilsatz PAC184 028842 oder 028900)
- Verschleißteilsatz PAC186 (128097 oder 128098)
- Wartungs-Teilesatz für Stromquelle (028724)
- Anlagen-Verbindungskabel- und -Schläuche
- Betriebsanleitung (802171)

Sonderausstattungen

- Timer/Zähler (078049)
- Fernsteuerung für Schneidstrom (078050)

Reklamationen

Reklamationen bei Transportschäden – Wurde Ihre Einheit während des Transportes beschädigt, müssen Sie Ihre Ansprüche bei der Spedition anmelden. Hypertherm stellt Ihnen auf Wunsch eine Kopie des Frachtbriefes zur Verfügung. Sollten Sie weitere Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hypertherm-Händler oder setzen Sie sich mit Ihrem nächsten Hypertherm-Büro, eine Liste finden Sie in der Vorderseite dieses Handbuches, in Verbindung.

Reklamationen wegen beschädigter oder fehlender Ware – Alle von Hypertherm ausgelieferten Einheiten durchlaufen eine strenge Qualitätskontrolle bezüglich etwaiger Beschädigungen. Ist dennoch Ware beschädigt oder nicht mitgeliefert worden, wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hypertherm-Händler oder setzen Sie sich mit Ihrem nächsten Hypertherm-Büro, eine Liste finden Sie in der Vorderseite dieses Handbuches, in Verbindung.

Gasanforderungen

Alle für die HD3070-Plasmaanlage benötigten Gase und Zuleitungen sind **vom Kunden** zur Verfügung zu stellen. Es wird Flüssiggas in Flaschen empfohlen. Wenn das Reinheitsniveau des Gases zu niedrig ist oder die Zufuhrschläuche oder -anschlüsse undicht sind:

- können sich die Schneidgeschwindigkeiten verringern
- kann sich die Schneidqualität verschlechtern
- kann sich die Fähigkeit zum Schneiden bestimmter Dicken verringern
- kann sich die Verschleißteil-Standzeit verkürzen
- kann die Anlage verunreinigt werden

Sauerstoff, (O_2)



WARNUNG
FEUERGEFAHR

Sauerstoff stellt eine potentielle Feuergefahr dar. Bei Verwendung von Sauerstoffgas ist ein Abluft-Ventilationssystem zu installieren.

Vom Kunden ist eine regulierte Sauerstoffzufuhr beizustellen, die in der Lage ist, einen Druck von **8,2 bar** bei einer Reinheit von 99,95 % und einer Durchflußmenge von **37 l/min** zur Gaskonsole abzugeben. Die Sauerstoffversorgung ist mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch an den **O_2**)-Eingangsadapter (1/4 NPT, rechts ‚B', 9/16" 18er Außengewinde) der Gaskonsole anzuschließen.

Stickstoff (N_2)

Vom Kunden ist eine regulierte Stickstoffzufuhr beizustellen, die in der Lage ist, einen Druck von **8,2 bar** bei einer Reinheit von 99,995 % und einer Durchflußmenge von **39 l/min** zur Gaskonsole abzugeben. Die Stickstoffversorgung ist mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch an den N_2-Eingangsadapter (1/4 NPT, rechts ‚B', 9/16" 18er Gewinde, inert, innen) der Gaskonsole anzuschließen.

Luft

Es kann sowohl Flaschen-Druckluft als auch Werkstatt-Druckluft zur Erfüllung der Plasma- und Sekundärgas-Anforderungen verwendet werden. Die Luft zur Gaskonsole muß sauber, trocken und ölfrei sein, bei einem Druck von 8,2 bar sowie einer Durchflußmenge von 39 l/min. Die Luftzufuhr ist an den AIR **(LUFT)**-Eingangsadapter mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch (1/4 NPT #6, 9/16-Zoll 18er Gewinde, Außengweinde konisch erweitert) anzuschließen.

Methan (CH_4)



WARNUNG
EXPLOSIONSGEFAHR

Methan ist ein feuergefährliches Gas, das eine Explosionsgefahr darstellen kann.
Kein offenes Feuer in die Nähe von Methanflaschen und Gasschläuchen bringen.

Vom Kunden ist eine regulierte Methanzufuhr bei einer Reinheit von 93 % in handelsüblicher Qualität mit einem Zufuhrdruck von **8,2 bar** zur Gaskonsole sowie einer Durchflußmenge von **52 l/min** zur Verfügung zu stellen. Es

wird Flüssiggas in Flaschen empfohlen. Die Methanversorgung ist mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch an den **CH_4**-Eingangsadapter (1/4 NPT, links ‚B', 9/16" 18er Gewinde, Außengewinde) der Gaskonsole anzuschließen.

Argon-Wasserstoff (H35)



WARNUNG
EXPLOSIONSGEFAHR

H35 ist ein leicht entzündliches Gas und kann eine Explosionsgefahr darstellen. Offenes Feuer von den Gasflaschen und Gasschläuchen fernhalten.

Vom Kunden ist eine regulierte H35-Zufuhr (35 % Wasserstoff und 65 % Argon) mit einem Druck von 8,2 bar an die Gaskonsole beizustellen, welche einen Reinheitsgrad von **99,995 %** hat, mit einer Durchflußmenge von **2407 l/h**. Es wird Flüssiggas in Flaschen empfohlen. Die H35-Zufuhr ist an den **H35**-Eingangsadapter (015230 1/4 NPT, linksgängig, 'B', Außengewinde, konisch erweitert) der Gaskonsole anzuschließen.

Aufstellen der Stromquelle

Die Stromquelle ist entsprechend den untenstehenden Kriterien und Abmessungen, wie in Abbildung 3-1 gezeigt, aufzustellen. Nachdem die Stromquelle aufgestellt wurde, ist der Netztrennschalter an einer Wand in der Nähe der Stromquelle anzubringen, so dass die Stromquelle im Notfall schnell abgeschaltet werden kann.

Anmerkung: Zum Transport der Stromquelle an ihren Standort per Kran oder Winde ist diese mit einer Aufhängeöse ausgestattet. Um diese Aufhängeöse zu erreichen, sind die 6 Schrauben von der Abdeckung zu entfernen und die Abdeckung zu abzunehmen. Sie kann auch mit einem Gabelstapler transportiert werden, wenn die Gabeln genügend lang sind, dass sie über mehr als die Hälfte der Bodenlänge hinausragen. Beim Anheben per Gabelstapler muss man besondere Sorgfalt walten lassen, damit die Unterseite der Stromquelle nicht beschädigt wird.

- Die Einheiten sind in einem Bereich aufzustellen, der frei von übermäßiger Feuchtigkeit ist, über eine gute Belüftung verfügt und relativ sauber ist. Es ist allen Seiten der Stromquelle genügend Raum für die Wartung zu berücksichtigen.

- Die Stromquelle ist so aufzustellen, daß sich von keiner Seite Luftstauungen bilden können. Die Kühlluft wird in das Gitterwerk an der Vorderseite eingezogen und durch Kühlventilatoren an der Rückseite der Einheit ausgestoßen. Es dürfen keine Filtereinrichtungen über den Lufteinzugsstellen angebracht werden. Dies würde die Wirksamkeit der Kühlung verringern und zu einem GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLUSS führen.

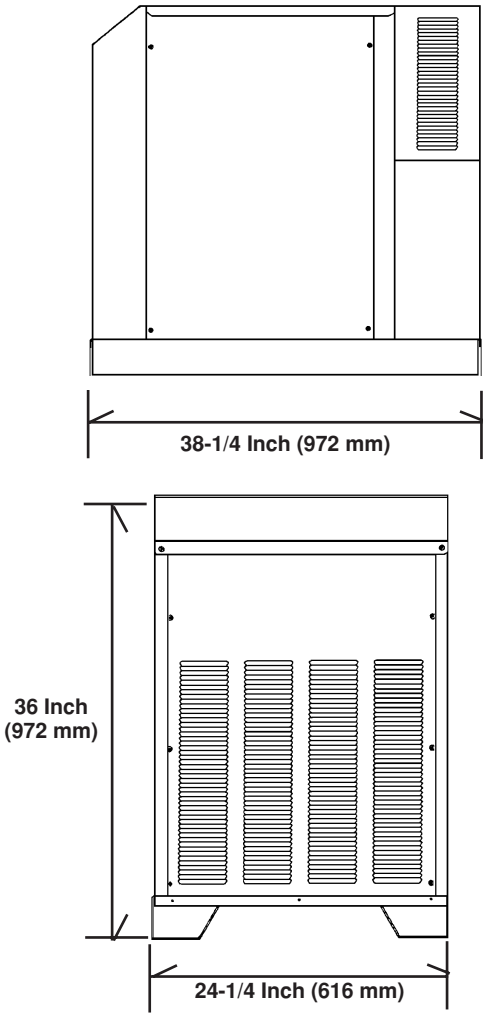


Abbildung 3-1 Stromquelle HD3070 – Aufstellungsabmessungen

Stromanforderungen



WARNUNG

Die elektrische Installation darf nur von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.

Alle Schalter, trägen Sicherungen und Netzkabel werden vom Kunden beigestellt und müssen gemäß den anwendbaren nationalen und/oder örtlichen Elektrizitätsgesetzen ausgewählt werden.

Es ist ein separater Primär-Hauptschalter für jede HD3070-Stromquelle und Hilfsstromquelle zu verwenden.

Anmerkung: Die Eingangsspannung darf 15 % der nachfolgend aufgelisteten Werte nicht unterschreiten. Die Stromquelle schaltet sich ab und zeigt auf den Bedienungselementen einen Fehler an, wenn die Netzspannung zu niedrig ist.

Der (die) Hauptschalter ist (sind) für die HD3070-Stromquelle gemäß den Anforderungen in Tabelle 3-1 zu bemessen.

Netzversorgungskabel

Der Netzversorgungskabeldient als Einrichtung zur Unterbrechung (Isolierung) der Netzspannung. Dieser Schalter ist für den Bediener leicht erreichbar an einer Wand in der Nähe der Stromquelle zu installieren. Der Netzversorgungskabel muß von Fachpersonal unter Befolgung der anwendbaren örtlichen und nationalen Elektrizitätsgesetze installiert werden. Der Schalter sollte:

- die elektrische Ausrüstung isolieren und alle stromführenden Leiter von der Netzspannung unterbrechen, wenn er sich in AUS-Stellung befindet
- eine eindeutig mit „0 (AUS)” und „I (EIN)” bezeichnete EIN- und AUS-Stellung haben
- einen externen Bedienungsgriff haben, der in AUS-Stellung verriegelt werden kann
- einen strombetriebenen Mechanismus enthalten, der als Nothalt dient
- mit trägen Sicherungen zur korrekten Schaltleistung ausgerüstet sein (Tabelle 3-1).

Netzkabel

Das Netzkabel ist vom Kunden beizustellen. Es ist ein 4-adriges 6 mm^2-Netzstromkabel mit einem Leitungs-Temperaturbereich von 60 °C zu verwenden.

Tabelle 3-1 Netzspannungs-Unterbrecherbox – Sicherungsanforderungen

Netz-spannung (VAC)	Phasen/Hz	Nennstrom bei 15 kW Ausgang (A)	Empfohlene träge Schmelzsicherung (A)
200	3/50-60	60	70
208	3/60	58	70
220	3/50-60	54	70
240	3/60	50	60
380	3/50-60	30	40
415	3/50-60	28	35
480	3/60	25	30
600	3/60	20	25

240/480 V-Stromquelle – Klemmbrett-Einstellungen

- Die 240/480 V-Stromquellen (078019) werden in der Konfiguration für 480 V-Betrieb geliefert. Die Brücken müssen für 240 V-Betrieb umgeschaltet werden (siehe Abb. 3-2).

220/380/415 V-Stromquelle – Klemmbrett-Einstellungen

- Die 220/380/415 V-3-Phasen-, 50/60 Hz-Stromquellen (078024) werden normalerweise in der Konfiguration für 380 V-Betrieb geliefert, sofern nicht anders bestellt wurde. Um die Stromquelle auf eine andere Spannung (220 oder 415 V) umzustellen, sind die Brücken umzuschalten (siehe Abb. 3-3).

Erdung des Arbeitstisches

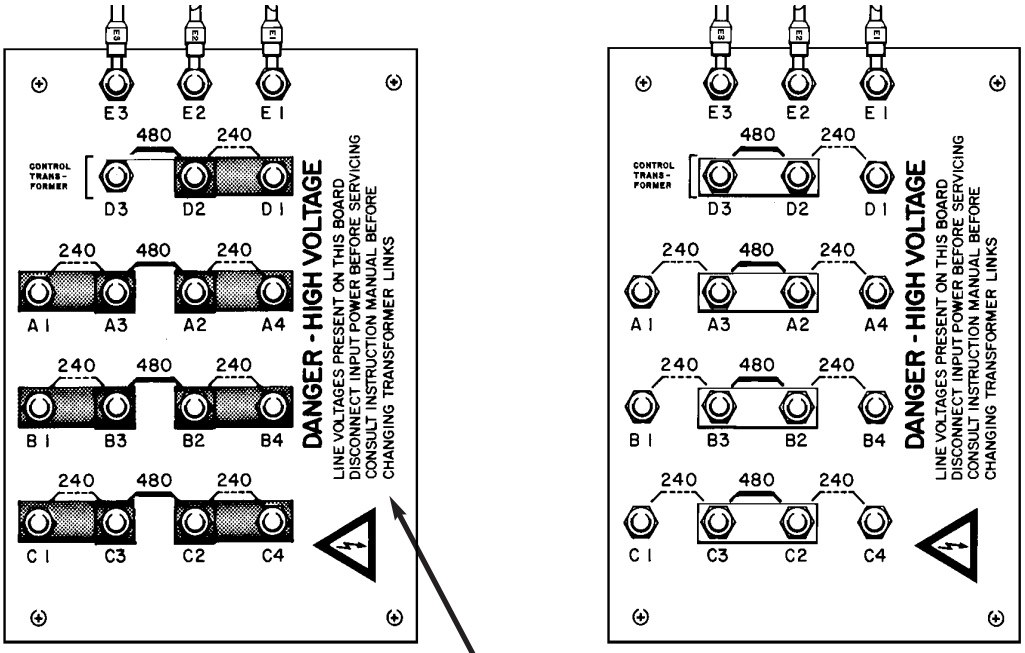
- Zur persönlichen Sicherheit und zur Verringerung der Hochfrequenz-Störstrahlung ist der Arbeitstisch ordnungsgemäß zu erden.

- Siehe Anhang E bezüglich System Erdungsanweisungen.

Erdung der Ausrüstung

- Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole und Gaskonsole verfügen über Anschlüsse zur Erdung. Jedes der Kabel ist an die Erdung anzuschließen.

- Siehe Anhang E bezüglich System Erdungsanweisungen.

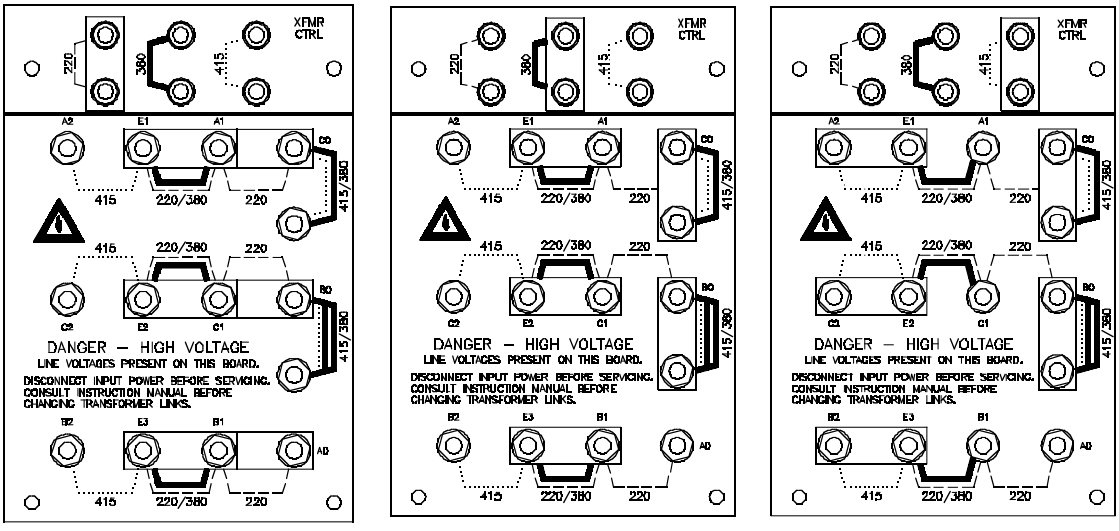


240-Volt

480-Volt

GEFAHR – HOHE SPANNUNG
AUF DIESEM KLEMMBRETT KÖNNEN NETZSPANNUNGEN VORHANDEN SEIN. NETZVERSORGUNG UNTERBRECHEN, BEVOR EINE WARTUNG VORGENOMMEN WIRD. ES IST AUF DIE BETRIEBSANLEITUNG ZURÜCKZUGREIFEN, BEVOR (DIE) TRANSFORMATOR-VERBINDUNGEN GEÄNDERT WERDEN.

Abbildung 3-2 Zweifach-Spannungs-240/480 V-Klemmbrett-Einstellungen



220-Volt

380-Volt

415-Volt

Abbildung 3-3 220/380/415 V – Klemmbrett-Einstellungen

Anschluß des Netzkabels

Nachdem die Stromquelle und der Hauptschalter plaziert wurden, wird das Netzkabel zunächst an der Stromquelle und dann am Hauptschalter angeschlossen.

Stromquelle

> **Zum Anschluß des Netzkabels an eine 220/380/415 V-Stromquelle siehe Anhang D. Bei anderen Stromquellen-Spannungen ist das nachfolgend beschriebene Verfahren zu verwenden.**

1. Das Netzkabel durch die Zugentlastung im unteren rechten Teil der Rückseite führen. Die Netzkabelleitungen an **TB1** auf der rechten Seite der hinteren Mittelplatte anschließen (Abb. 3-4).

2. Die Netzleitungen an den Polen **L1 (U)**, **L2 (V)** und **L3 (W)** von **TB1** anschließen. Sicherstellen, daß alle elektrischen Anschlüsse fest sind, um Überhitzung zu vermeiden.

3. Schutzleiterkabel an die Bodenschraube anschließen.

Netzspannungs-Trennschalter

Der Anschluss des Netzkabels an den Trennschalter muss den nationalen und örtlichen Elektrizitäts-Richtlinien entsprechen. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal ausgeführt werden.

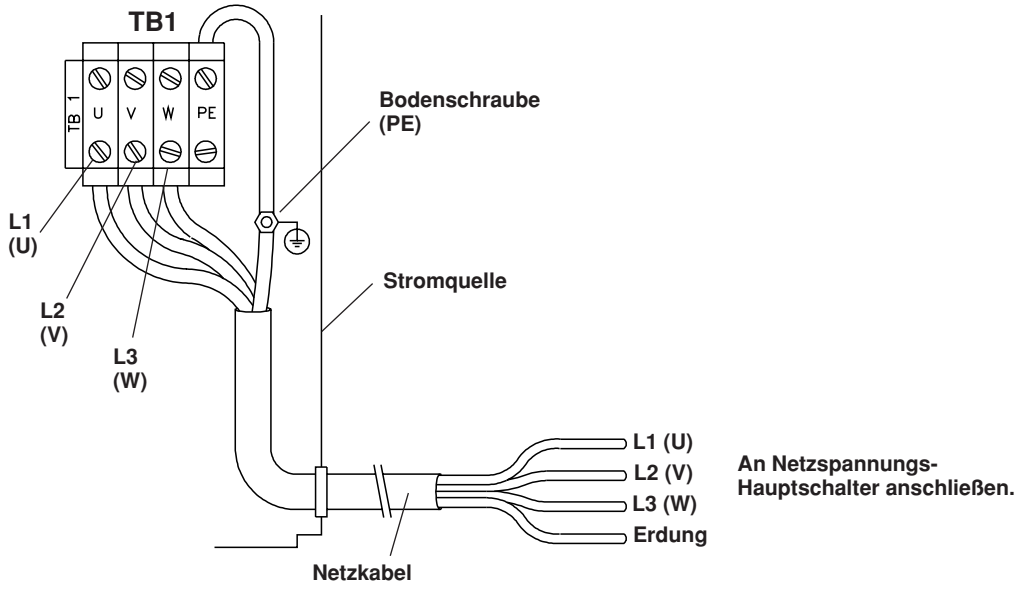


Abbildung 3-4 Anschluß des Netzkabels an der Stromquelle

Interne bzw. externe Lochstech-Verzögerungsfunktion

Die Stromquelle wird mit einem aktivierten LOCHSTECH-VERZÖGERUNGS-Potentiometer in deren Steuerkarten-Konfiguration ausgeliefert. Es sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen, um die externe Funktion 'Lochstechen beendet' zu aktivieren. Siehe Abschnitt 6, Abbildung 6-2, Nr. 5 zur Lokalisierung der Steuerkarte 1XPCB3 sowie das Verdrahtungsdiagramm 013-4-266 der Stromquelle (power unit) für Details zur Verdrahtung.

1. Frontabdeckung der Stromquelle entfernen und Steuerkarte 1XPCB3 lokalisieren.

2. PL10 von REC5 auf 1XPCB3 unterbrechen.

3. Blaue Drahtbrücke, die an PL10, Stift 7 angeschlossen ist, lokalisieren. Das freie Ende der Brücke an PL10, Stift 5 anschließen.

4. PL10 wieder mit REC5 verbinden.

Zur Wiederherstellung der eingebauten Steuerung, Drahtbrücke von PL10, Stift 5 entfernen.

Interne bzw. externe Funktion zur Stromregelung

Die Stromquelle wird mit einem auf der Steuerkarten-Konfiguration aktivierten digitalen AMPERE-Vorwählschalter ausgeliefert. Zur Aktivierung der externen Funktion zur Stromregelung sind die nachfolgenden Schritte auszuführen. Siehe Abschnitt 6, Abbildung 6-2, Nr. 5 zur Lokalisierung der Steuerkarte 1XPCB3 sowie das Verdrahtungsdiagramm 013-4-266 der Stromquelle (power unit) für Details zur Verdrahtung.

1. Frontabdeckung der Stromquelle entfernen und Steuerkarte 1XPCB3 lokalisieren.

2. PL27-B (Anschlußklemme für digitalen Vorwählschalter) von REC27 unterbrechen und dann PL27-A (externe Stromeinstellung) mit REC27 verbinden.

3. Strom-Sollwert-Kabel (Abbildung 3-22) mit 1X2 (Rückseite der Stromquelle) und CNC-Interface verbinden.

Zur Wiederherstellung der internen Steuerung PL27-A von REC27 trennen und PL27-B an REC27 anschließen. Dann Strom-Sollwert-Kabel zwischen 1X2 und CNC-Interface unterbrechen.

Anforderungen an die Brennerhalterungs-Verstellung

Für diese Plasma-Schneidanlage ist eine qualitativ hochwertige, motorisierte Brennerhalterungs-Verstellung erforderlich, die zu einer Auswärtsbewegung von mindestens 250 mm bei einer Geschwindigkeit von mindestens 250 mm/min in der Lage ist. Positives Abbremsen ist ebenfalls erforderlich, da eine Einheit, die nicht akkurat anhalten kann, die Schneidqualität verringern würde.

Installation

Dieser Abschnitt enthält die für den Bediener erforderlichen Informationen zur Installation der HD3070-Anlage. Die Installation der HD3070-Anlage sollte nicht eher begonnen werden, bis alle Vorinstallations-Erfordernisse am Anfang dieses Abschnittes ausgeführt worden sind. Dieser Abschnitt enthält folgendes:

- Aufstellung und Montage der Anlagenkomponenten.
- Verbindung der Komponenten untereinander mit elektrischen Steuerkabeln, Kühlschläuchen und Brenner- sowie Gas-Schlauchpaketen.
- Montage des Maschinenbrenners PAC184 bzw. PAC 186 an den Schnellkupplungs-Bausatz.
- Einfüllen des Brenner-Kühlmittels.

Aufstellung der Anlagenkomponenten

Die Hochfrequenz-Konsole ist vor Herstellung der elektrischen Anschlüsse und Kühlmittelanschlüsse aufzustellen. Die Aufstellungsinformationen für die Stromquelle befinden sich unter *Vorinstallationen* am Anfang dieses Abschnittes.

Hochfrequenz-Konsole

Die Hochfrequenz-Konsole ist an einem Ort aufzustellen, von dem aus die einfache Verlegung und der Anschluß der Kabel, Kühlmittelschläuche und des Brenner-Schlauchpaketes möglich ist. Einheit auf die Montagefläche festschrauben. Siehe Abbildung 3-5.

Gaskonsole

Die Gaskonsole ist an einem für den Bediener leicht erreichbaren Ort zur überwachenden Einstellung von Plasmagas und Einspritzwasser aufzustellen. Die Gaskonsole muß innerhalb von 30 m Entfernung zum Brenner aufgestellt werden. Einheit auf die Montagefläche festschrauben. Siehe Abbildung 3-6.

Brenner-Schnellkupplungs-Bausätze/Abschaltventil-Bausatz

Die Brenner-Schnellkupplungs-Bausätze sowie der Abschaltventil-Bausatz werden lose versandt. Die 45°-Schnellkupplung, die generell zusammen mit dem Brenner PAC184 eingesetzt wird, wird normalerweise auf einen Roboterarm mittels der (vorgebohrten) Montagebohrungen montiert. Siehe Abb. 3-7 bezüglich der Maße für die Schnellkupplungs-Montagebohrungen.

Der gerade Schnellkupplungs-Bausatz, der generell zusammen mit dem Brenner PAC186 verwendet wird, wird normalerweise auf die Brennerhalterungs-Verstellung eines Koordinaten-Schneidtisches montiert.

Der Abschaltventil-Bausatz kann auf alle Schnellkupplungs-Bausätze montiert werden.

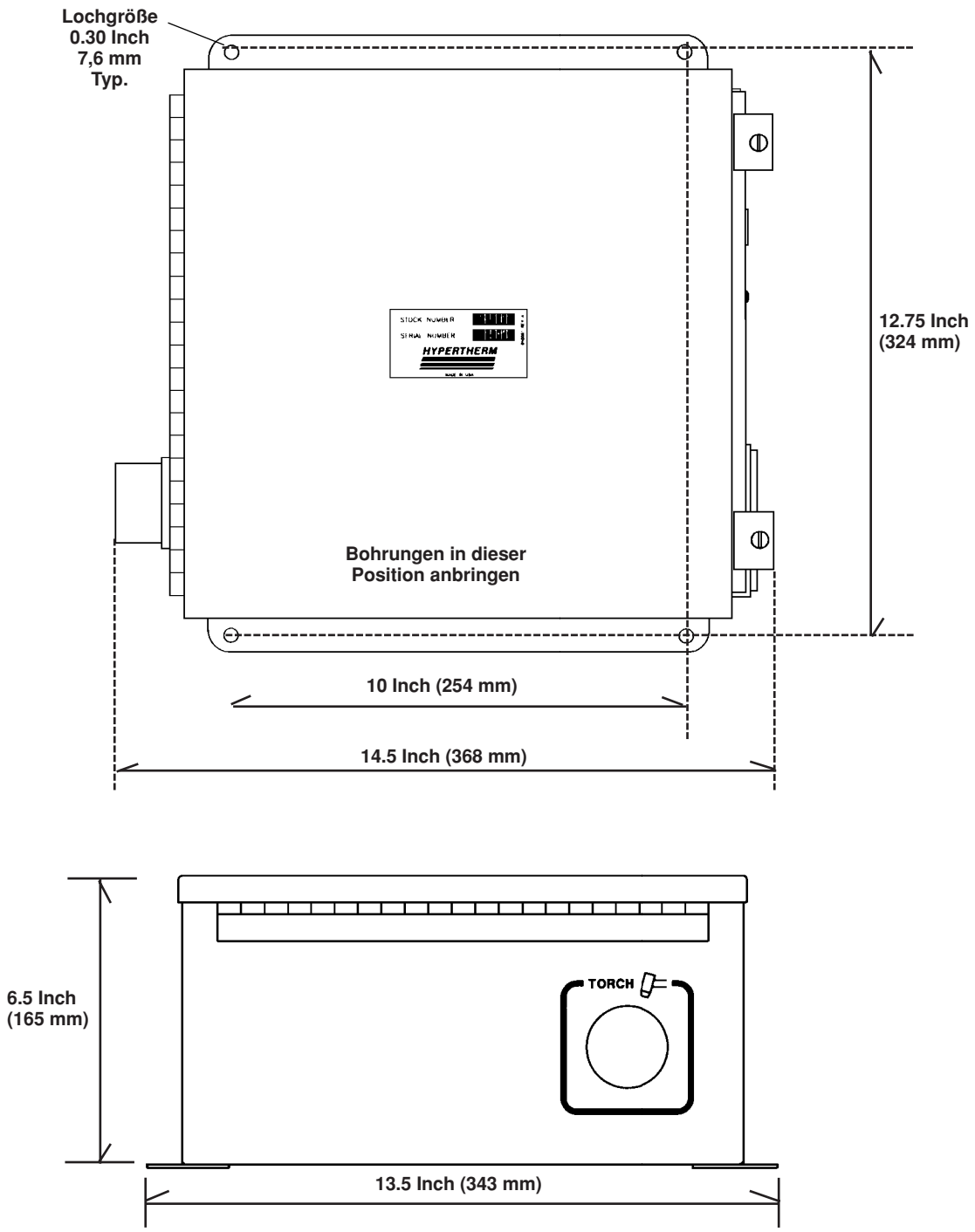


Abbildung 3-5 Montageabmessungen der Hochfrequenz-Konsole

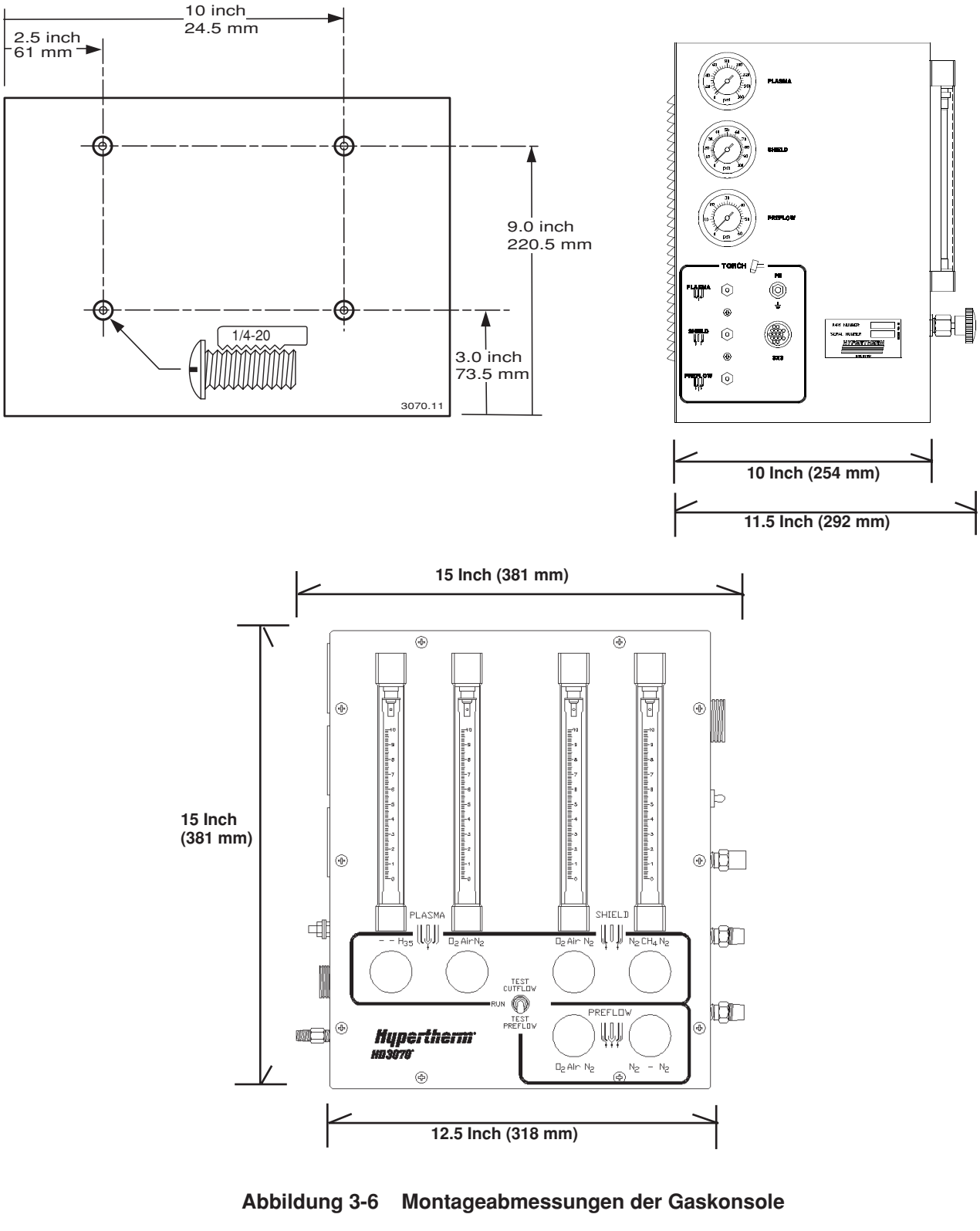


Abbildung 3-6 Montageabmessungen der Gaskonsole

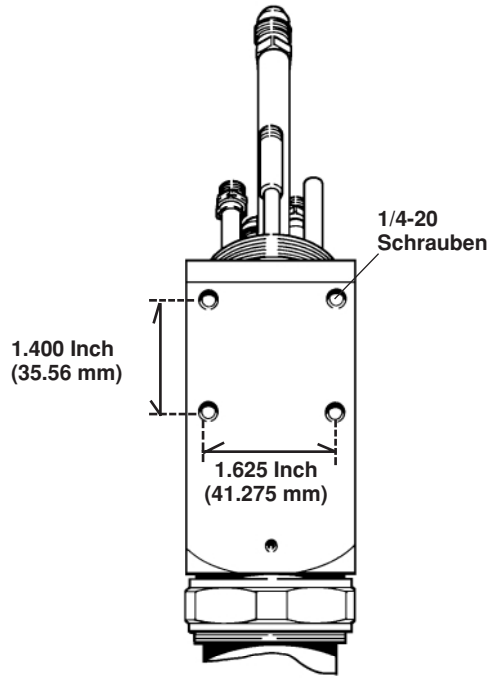


Abbildung 3-7 Montagebohrungsabmessungen der 45°-Brenner-Schnellkupplung

Kabel-, Schlauch- und Schlauchpaket-Verbindungen

Die nachfolgenden Verfahren zur Verbindung der Kabel, Schläuche sowie des Schlauchpaketes werden durch das Anlagen-Verbindungs-Diagramm, Abb. 3-8, unterstützt. Außerdem werden Zeichnungen jeder Einheit zur Verfügung gestellt, aus denen ersichtlich ist, wo die Verbindungen vorzunehmen sind, und weitere Zeichnungen mit den Kabeln, Schläuchen und Schlauchpaketen.

Es ist zu beachten, daß diese Verfahrensinformationen und die als Hilfe dienenden Zeichnungen über einen Querverweis verfügen (①, ⑨, etc.), um eine sichere und korrekte Installation zu gewährleisten. Es ist des weiteren zu beachten, daß die Querverweis-Nummern keine Abfolge für die Herstellung der Verbindungen darstellen. In den meisten Fällen werden die Verbindungen durch eine Führungsbahn oder ein Aufhängungssystem von einem Punkt zu anderen geleitet.

WICHTIG

Beim Einsatz einer CNC-Schnittstelle werden optisch isolierte Ein- und Ausgaben bzw. erdfreie Schnittstellen empfohlen, um Erdungsstörungen zu vermeiden und die Anlage störungsfester gegen elektromagnetische Interferenzgeräusche zu machen.

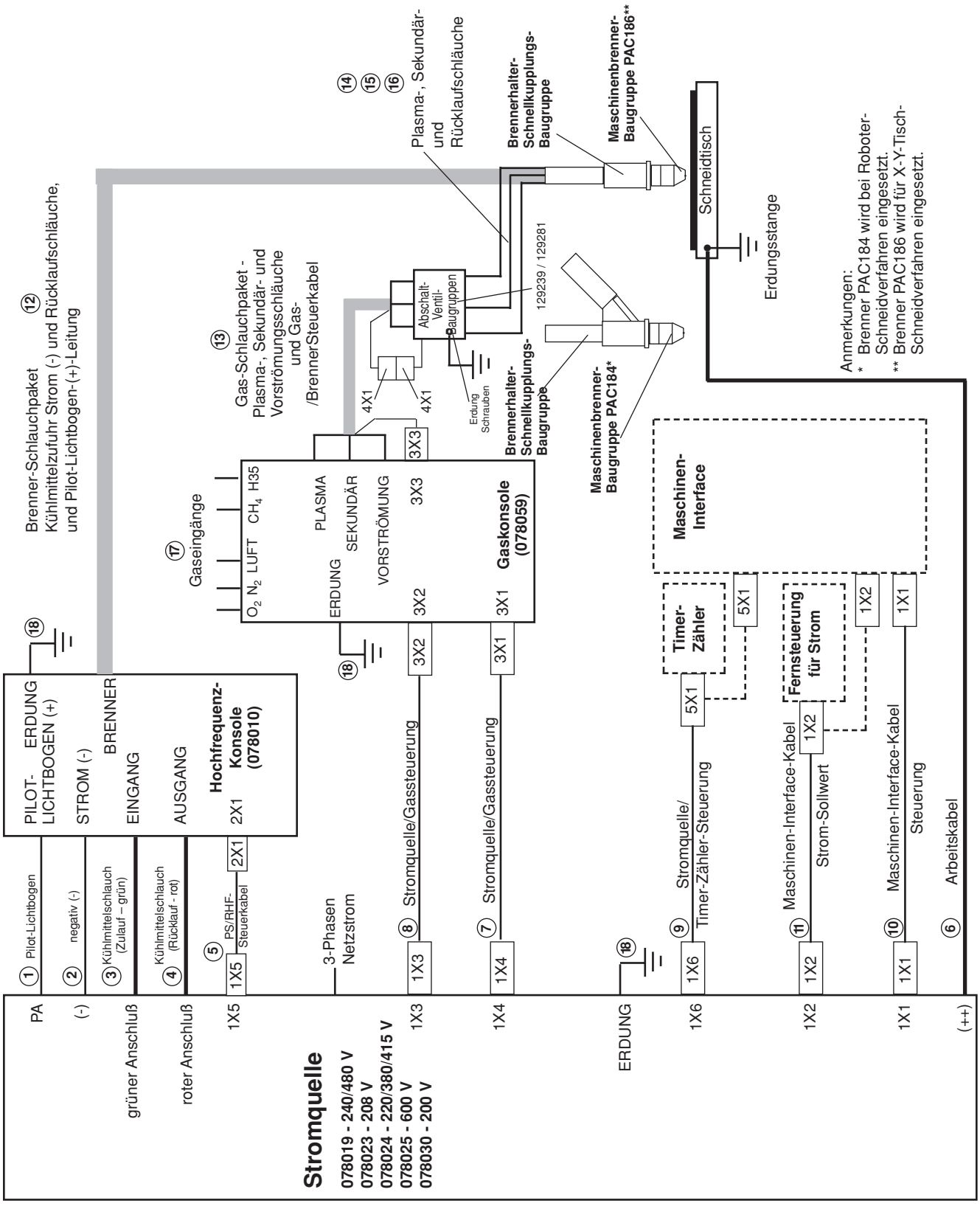


Abbildung 3-8 Diagramm der Verbindungen bei der HD3070-Anlage mit manueller Gaskonsole

Anschlüsse zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole sowie Arbeitstisch (Abb. 3-9)

① Pilot-Lichtbogen-Leitung (+) (Abb. 3-10)

1. Ein Ende der Leitung durch die Kabelbohrung an der Rückseite der Stromquelle führen und an die Pilot-Lichtbogen-Anschlußklemme anschließen.

2. Das andere Ende der Leitung mit Zugentlastung durch die Kabelbohrung **PILOT ARC (+)** (Pilotlichtbogen) an der Hochfrequenz-Konsole führen und an die Pilot-Lichtbogen-Anschlußklemme auf der I/O-Baukarte (Eingang/Ausgang) anschließen.

② Negativ-Leitung (-) (Abb. 3-11)

1. Ein Ende der Leitung durch die Kabelbohrung an der Rückseite der Stromquelle führen und an die Negativ-Anschlußklemme anschließen.

2. Das andere Ende der Leitung mit Zugentlastung durch die Kabelbohrung **POWER (-)** (Strom) an der Hochfrequenz-Konsole führen und an die Negativ-Anschlußklemme auf der I/O-Baukarte (Eingang/Ausgang) anschließen.

③ Kühlmittel-Zufuhrschlauch (grün) (Abb. 3-12)

1. Kühlmittel-Zufuhrschlauch (grünes Band) an den Rückschlagventil (grün gestrichen) an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Schlauches durch die Kabelbohrung **IN** (Eingang) an der Hochfrequenz-Konsole führen und an den grün gestrichenen Verteileradapter anschließen.

④ Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rot) (Abb. 3-13)

1. Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rotes Band) an den Rückschlagventil (rot gestrichen) an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Schlauches durch die Kabelbohrung **OUT** (Ausgang) an der Hochfrequenz-Konsole führen und an den rot gestrichenen Verteileradapter anschließen.

⑤ Steuerkabel (Abb. 3-14)

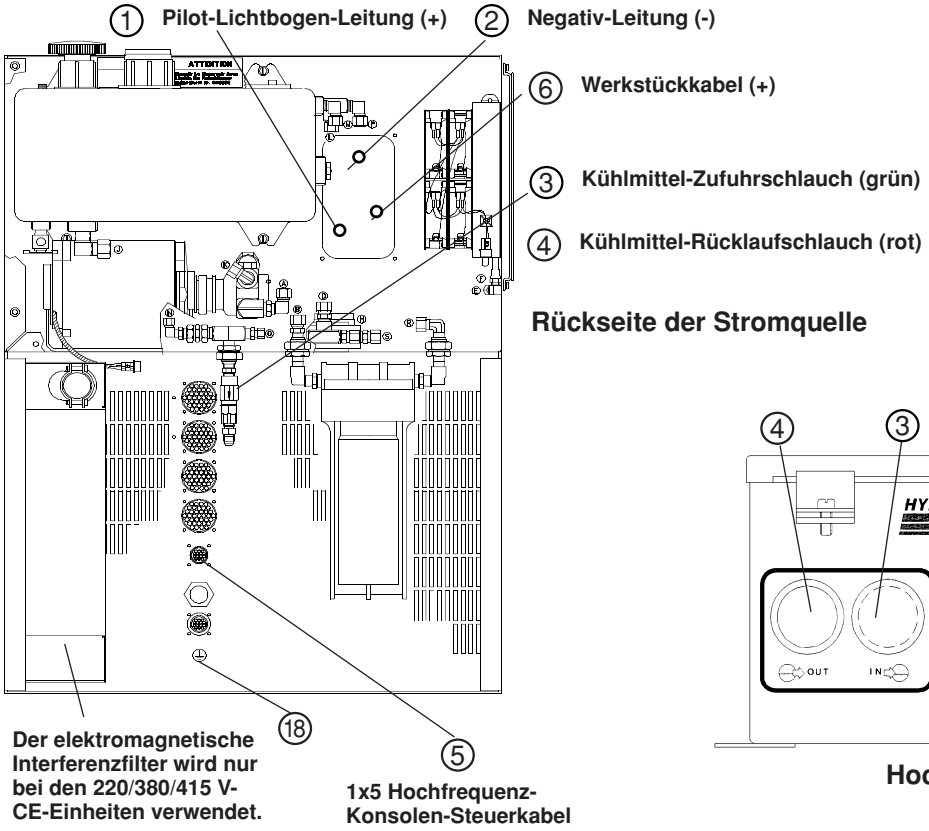
1. Kabelstecker mit der Markierung **1x5** an die Steckdose mit der Markierung **1x5** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Kabels mit der Markierung **2x1** an die Steckdose mit der Markierung **2x1** an der Hochfrequenz-Konsole anschließen.

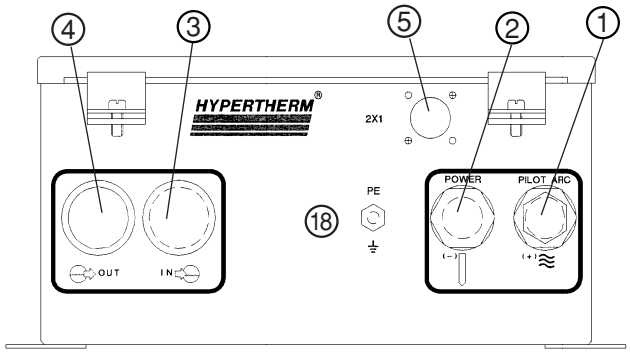
⑥ Werkstückkabel (Abb. 3-15)

1. Das eine Ende des Kabels durch die Kabelbohrung an der Rückseite der Stromquelle führen und an die Anschlußklemme Werkstück (++) anschließen (Abb. 3-8).

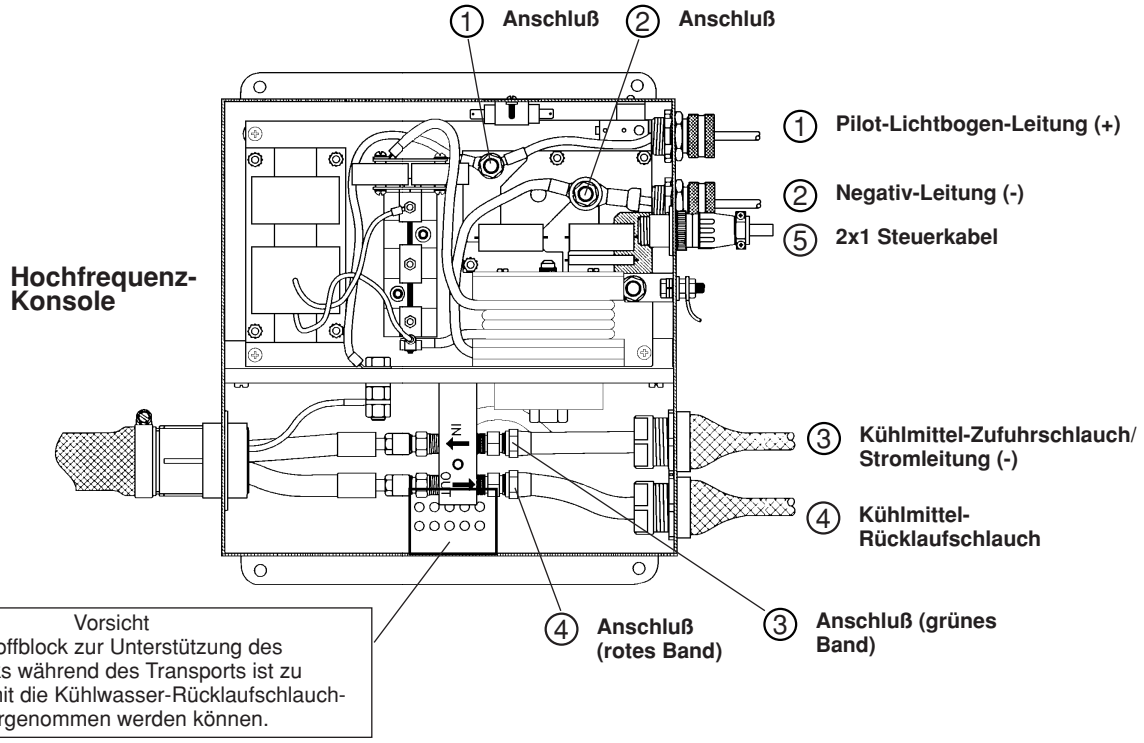
2. Das andere Ende des Kabels an die Erdungsstange für den Arbeitstisch oder an den Arbeitstisch anschließen. Es ist sicherzustellen, daß ein guter Metall-auf-Metall-Kontakt hergestellt wurde (Abb. 3-8).



Rückseite der Stromquelle



Hochfrequenz-Konsole



Vorsicht
Der Schaumstoffblock zur Unterstützung des Kathodenblocks während des Transports ist zu entfernen, damit die Kühlwasser-Rücklaufschlauch-Anschlüsse vorgenommen werden können.

Abbildung 3-9 Anschlüsse zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole

①

Teile-Nr.	Länge
023924	4 ft (1,2 m)
023569	15 ft (4,6 m)
023526	25 ft (7,6 m)
023527	50 ft (15 m)
023528	75 ft (23 m)
023529	100 ft (30,5m)
023730	115 ft (35 m)
023746	125 ft (38 m)

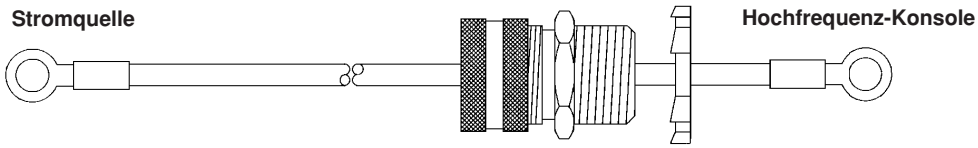


Abbildung 3-10 Pilot-Lichtbogen-Leitung (+)

②

Teile-Nr.	Länge
023925	4 ft (1,2 m)
023530	15 ft (4,6 m)
023531	25 ft (7,6 m)
023532	50 ft (15 m)
023533	75 ft (23 m)
023534	100 ft (30,5 m)
023731	115 ft (35 m)
023747	125 ft (38 m)

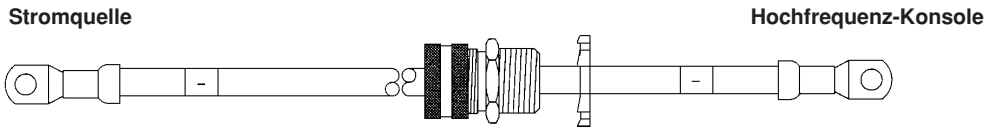


Abbildung 3-11 Negativ-Leitung (-)

③

Teile-Nr.	Länge
024421	4 ft (1,2 m)
024290	15 ft (4,6 m)
024291	25 ft (7,6 m)
024263	50 ft (15 m)
024264	75 ft (23 m)
024265	100 ft (30,5 m)
024385	115 ft (35 m)
024396	125 ft (38 m)
024459	150 ft (46 m)

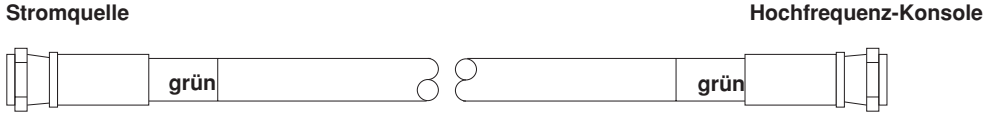


Abbildung 3-12 Kühlmittel-Zufuhrschlauch

④

Teile-Nr.	Länge
024422	4 ft (1,2 m)
024266	15 ft (4,6 m)
024267	25 ft (7,6 m)
024012	50 ft (15 m)
024269	75 ft (23 m)
024270	100 ft (30,5 m)
024386	115 ft (35 m)
024397	125 ft (38 m)
024460	150 ft (46 m)

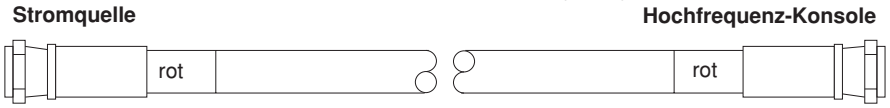
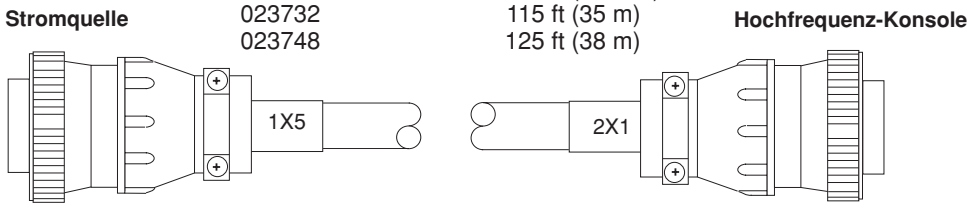


Abbildung 3-13 Kühlmittel-Rücklaufschlauch

⑤

Teile-Nr.	Länge
023926	4 ft (1,2 m)
023470	15 ft (4,6 m)
023562	25 ft (7,6 m)
023563	50 ft (15 m)
023564	75 ft (23 m)
023565	100 ft (30,5 m)
023732	115 ft (35 m)
023748	125 ft (38 m)



BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x5	FARBE	STECKER 2x1
Türverriegelung	1	schwarz	1
	2	rot	2
Abschirmung	5	Schutz	getrennt
Hochspannungs-Transformator	6	rot	6
	7	schwarz	7
Abschirmung	3	Abschirmung	getrennt

Abbildung 3-14 Steuerkabel zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole

⑥

Teile-Nr.	Länge
023535	15 ft (4,6 m)
023536	25 ft (7,6 m)
023828	39.4 ft (12 m)
023537	50 ft (15 m)
023538	75 ft (23 m)
023539	100 ft (30,5 m)

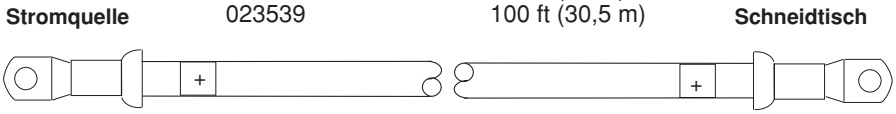


Abbildung 3-15 Werkstückkabel (+)

Anschlüsse zwischen Stromquelle und Gaskonsole (Abb. 3-16)

⑦ Gaskonsolen-Kabel (Abb. 3-17)

1. Kabelstecker mit der Markierung **1x4** an die Steckdose mit der Markierung **1x4** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Kabels mit der Markierung **3x1** an die Steckdose mit der Markierung **3x1** an der Gaskonsole anschließen.

⑧ Gaskonsolen-Steuerkabel (Abb. 3-18)

1. Kabelstecker mit der Markierung **1x3** an die Steckdose mit der Markierung **1x3** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Kabels mit der Markierung **3x2** an die Steckdose mit der Markierung **3x2** an der Gaskonsole anschließen.

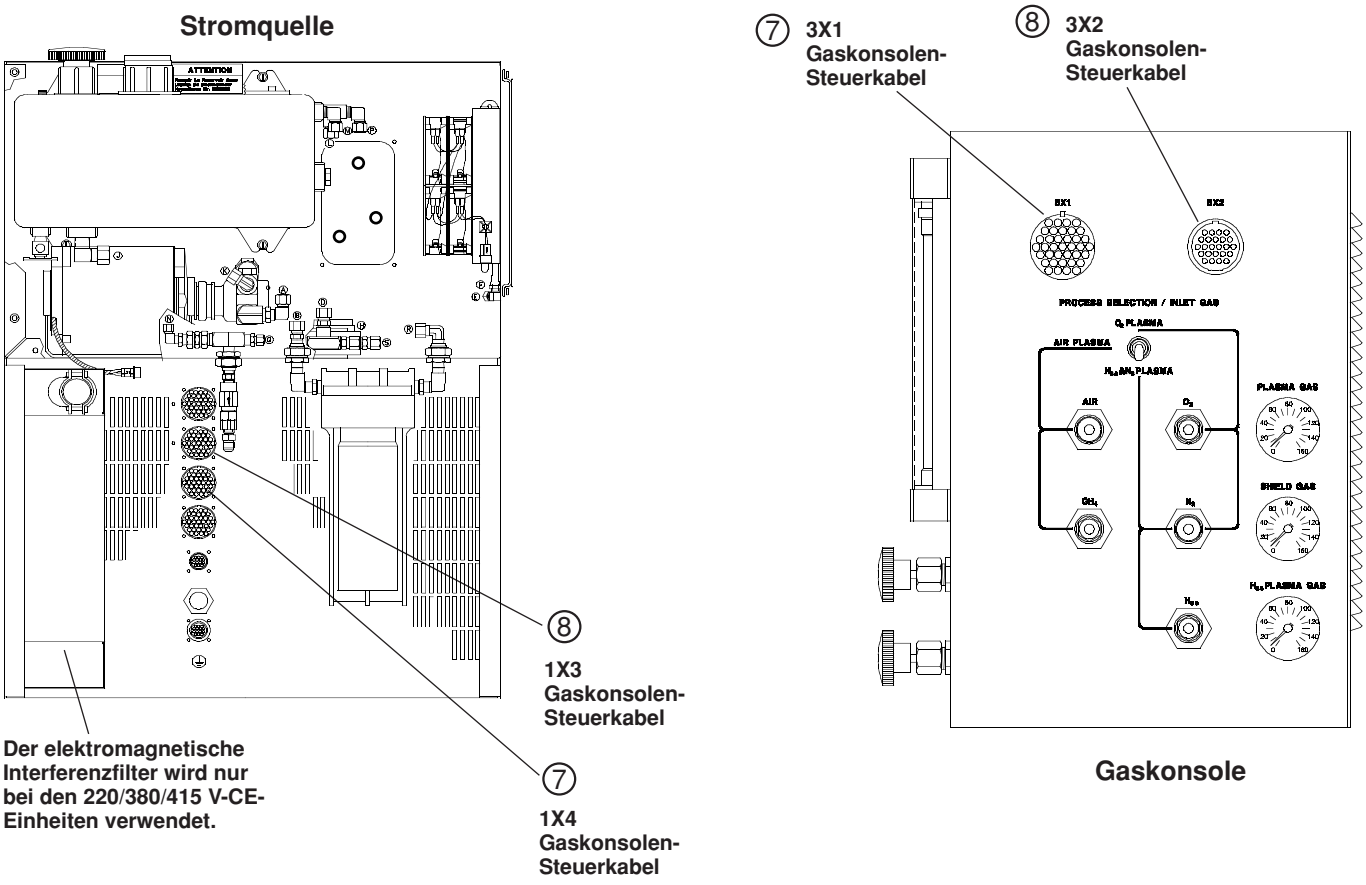
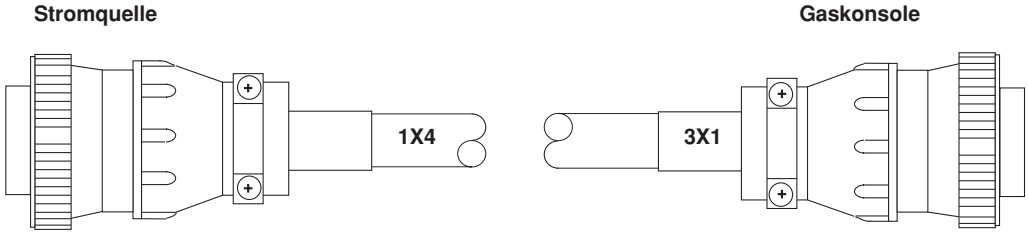


Abbildung 3-16 Anschlüsse zwischen Stromquelle und Gaskonsole

⑦

Teile-Nr.	Länge
023673	6 ft (1,8 m)
023558	10 ft (3 m)
023472	25 ft (7,6 m)
023556	50 ft (15 m)
023557	75 ft (23 m)
023760	100 ft (30,5 m)
023744	125 ft (38 m)
023733	150 ft (45,6 m)



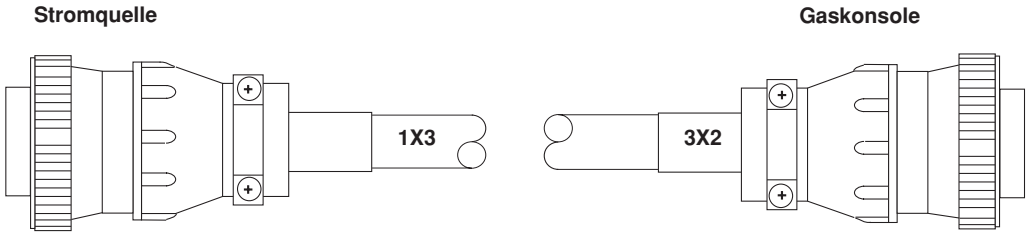
BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x4	FARBE	STECKER 3x1
Reserve-Ventil Nr. 1	14	schwarz	14
	15	grün	15
Abschirmung	9	Abschirmung	9
Sekundär Betrieb	12	schwarz	12
	13	gelb	13
Abschirmung	7	Abschirmung	7
Luft und CH_4	23	schwarz	23
	24	blau	24
Abschirmung	29	Abschirmung	29
Sekundär Vorströmung	10	schwarz	10
	11	orange	11
Abschirmung	5	Abschirmung	5
H35 und N_2	25	schwarz	25
	26	weiß	26
Abschirmung	31	Abschirmung	31
Plasma ein/aus	1	schwarz	1
	2	braun	2
Abschirmung	6	Abschirmung	6
O_2 und N_2	27	rot	27
	28	braun	28
Abschirmung	33	Abschirmung	33
nicht belegt	3	schwarz	3
	4	rot	4
Abschirmung	8	Abschirmung	8
Gasanlagenstrom	36	rot	36
	37	braun	37
Abschirmung	32	Abschirmung	32
nicht belegt	34	schwarz	34
	35	rot	35
Abschirmung	30	Abschirmung	30
Code	nicht belegt	nicht belegt	16

Abbildung 3-17 Gaskonsolen-Kabel

⑧

Teile-Nr.	Länge
023927	10 ft (3 m)
023672	25 ft (7,6 m)
023928	50 ft (15 m)
023929	75 ft (23 m)
023930	100 ft (30,5 m)
023931	125 ft (38 m)
023932	150 ft (45,6 m)



BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x3	FARBE	STECKER 3x2
LED Gleichstrom ein	23	weiß	23
	24	schwarz	24
Abschirmung	19	Abschirmung	getrennt u. Code
O_2 Plasma-Anwahl	21	blau	21
	22	schwarz	22
Abschirmung	17	Abschirmung	getrennt u. Code
Test Vorströmung	12	gelb	12
	13	schwarz	13
Abschirmung	7	Abschirmung	getrennt u. Code
Testlauf	14	grün	14
	15	schwarz	15
Abschirmung	9	Abschirmung	getrennt u. Code
H35 und N_2 Plasma-Anwahl	10	rot	10
	11	braun	11
Abschirmung	5	Abschirmung	getrennt u. Code
Steckverbindung	3	schwarz	3
	4	rot	4
Abschirmung	8	Abschirmung	getrennt u. Code
Gasdruck	1	grau	nicht belegt
	2	grau	nicht belegt

Abbildung 3-18 Gaskonsolen-Steuerkabel

Anschlüsse zwischen Stromquelle, Maschinen-Interface, Timer-Zähler und Fernsteuerung für Schneidstrom (Abb. 3-19)

⑨ Timer-Zähler-Steuerkabel (Abb. 3-20)

1. Kabelstecker mit der Markierung **1x6** an die Steckdose mit der Markierung **1x6** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Kabels an der Rückseite des Maschinen-Interface oder an die Steckdose mit der Markierung **5x1** an der Rückseite des Timers-Zählers anschließen (Abb. 3-8).

⑩ Maschinen-Interface-Steuerkabel (Abb. 3-21)

1. Kabelstecker mit der Markierung **1x1** an die Steckdose mit der Markierung **1x1** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Kabels an das Maschinen-Interface anschließen (Abb. 3-8).

⑪ Maschinen-Interface-Strom-Sollwert-Kabel (Abb. 3-22)

Dieses Kabel nur anschließen, wenn externer Stromeinstell-Betrieb von der CNC-Steuerung oder der Fernsteuerung für Schneidstrom aus erfolgt.

1. Kabelstecker mit der Markierung **1x2** an die Steckdose mit der Markierung **1x2** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

2. Das andere Ende des Kabels an das Maschinen-Interface oder der Steckdose mit der Markierung **1x2** an der Rückseite der Fernsteuerung für Schneidstrom anschließen (Abb. 3-8).

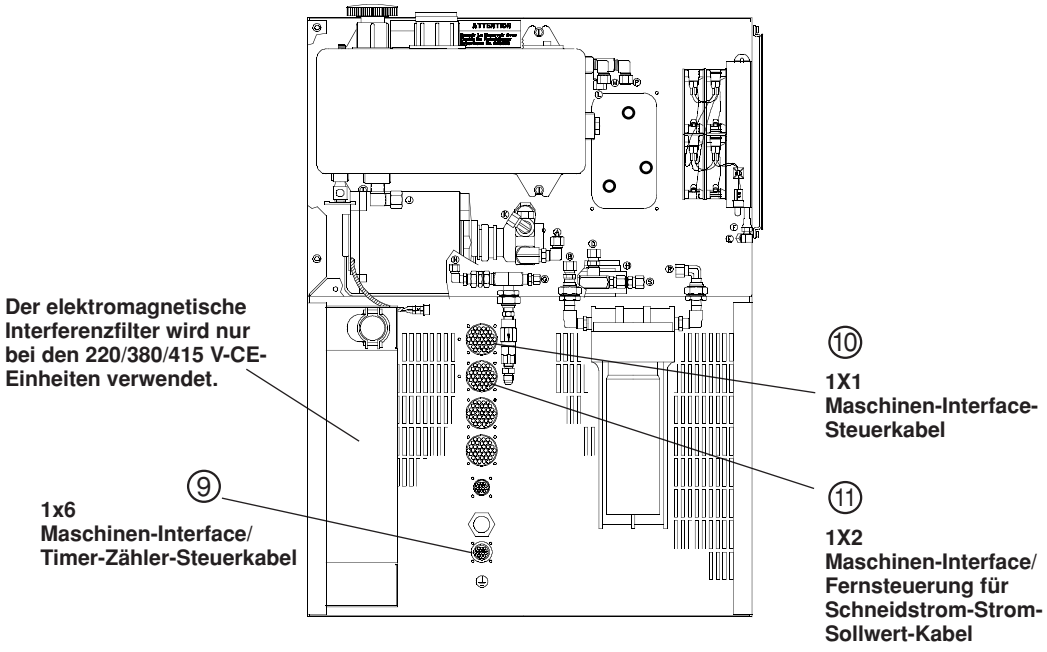
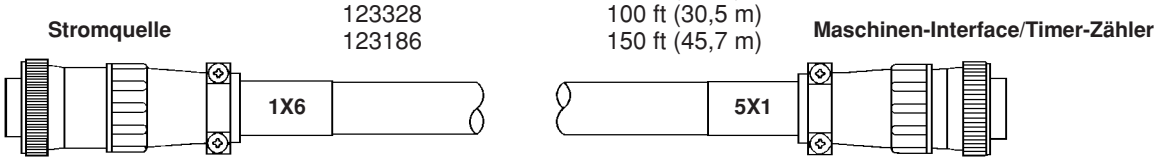


Abbildung 3-19 Anschlüsse zwischen Stromquelle, Maschinen-Interface, Timer-Zähler und Fernsteuerung für Schneidstrom

⑨

Teile-Nr.	Länge
023946	3.5 ft (1,1 m)
023947	5.5 ft (1,7 m)
023948	6 ft (1,8 m)
023949	25 ft (7,6 m)
023721	28.3 ft (8,6 m)
023950	38 ft (11,6 m)
123111	50 ft (15,2 m)
123100	75 ft (23 m)
123328	100 ft (30,5 m)
123186	150 ft (45,7 m)



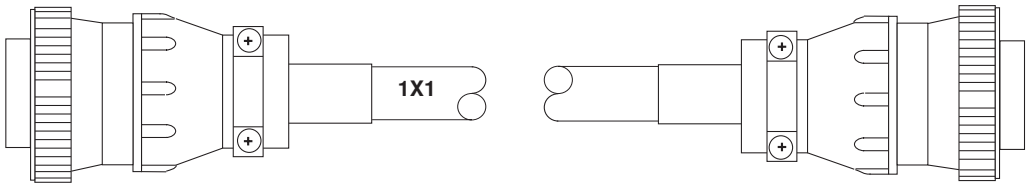
BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x6	FARBE	MASCHINEN-INTERFACE
Starts und Lichtbogenzeit	2	weiß	2
Starts und Lichtbogenzeit	3	schwarz	3
Abschirmung	4	Abschirmung	getrennt
Fehlerzähler	5	rot	15
Fehlerzähler	6	schwarz	16

Abbildung 3-20 Steuerkabel Stromquelle/Maschinen-Interface bzw. Steuerkabel Timer/Zähler

⑩

Teile-Nr.	Länge
023707	25 ft (7,6 m)
023829	28.2 ft (8,6 m)
023933	50 ft (15 m)
023934	75 ft (23 m)
023935	100 ft (30,5 m)
023936	125 ft (38 m)
023937	150 ft (45,6 m)

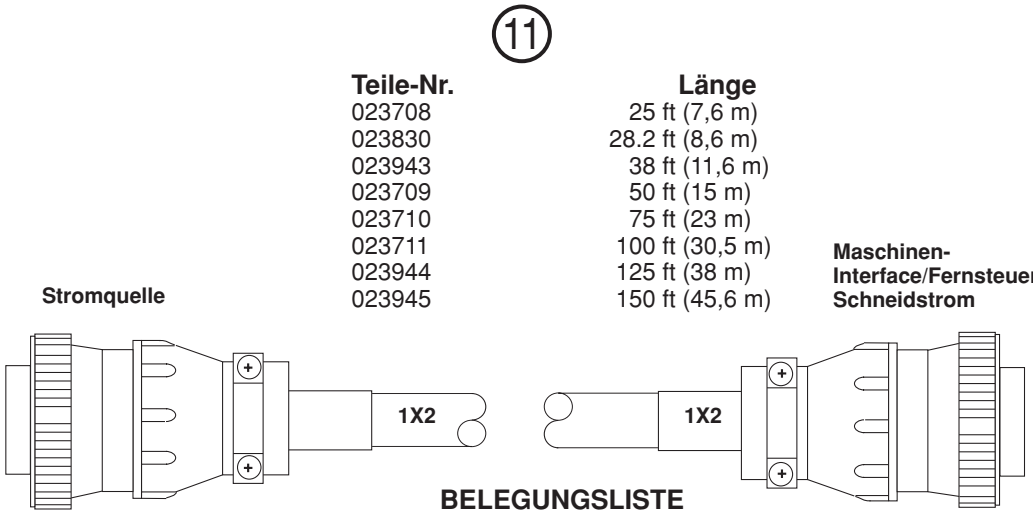


BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x1	FARBE	MASCHINEN-INTERFACE
Halt (Trockenkontakt)	1	schwarz	1
Halt (Trockenkontakt)	5	rot	5
-	10	Abschirmung	10
Lochstechen komplett (Trockenkontakt)	2	schwarz	2
Lochstechen komplett (Trockenkontakt)	6	weiß	6
-	11	Abschirmung	11

Brenner-Zündung (Trockenkontakt)	3	schwarz	3
Brenner-Zündung (Trockenkontakt)	7	grün	7
-	12	Abschirmung	12
Strom aus -	4	schwarz	4
Strom aus +	8	blau	8
-	13	Abschirmung	13
Plasma ein (Trockenkontakt)	9	schwarz	9
Plasma ein (Trockenkontakt)	15	gelb	15
-	14	Abschirmung	14
Externe Verriegelung – Geschlossener Kontakt (Trockenkontakt)	16	rot	16
Externe Verriegelung – Geschlossener Kontakt (Trockenkontakt)	17	blau	17
-	18	Abschirmung	18
Strom ein Eingang +	29	schwarz	29
Strom ein Eingang -	34	braun	34
-	23	Abschirmung	23
1/50 Lichtbogenspannung -	33	rot	33
1/50 Lichtbogenspannung +	28	grün	28
-	27	Abschirmung	27
Strom Verriegelung (Trockenkontakt)	35	rot	35
Strom Verriegelung (Trockenkontakt)	30	weiß	30
-	24	Abschirmung	24
Übertragung aus (Trockenkontakt)	37	schwarz	37
Übertragung aus (Trockenkontakt)	32	orange	32
-	26	Abschirmung	26

Abbildung 3-21 Steuerkabel zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface



BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x2	FARBE	MASCHINEN-INTERFACE/ FERNSTEUERUNG FÜR SCHNEIDSTROM
Abschirmung	10	nicht belegt	nicht belegt
1 A, BCD	2	weiß	2
2 A, BCD	3	rot	3
4 A, BCD	4	grün	4
8 A, BCD	5	braun	5
10 A, BCD	6	blau	6
20 A, BCD	7	orange	7
40 A, BCD	8	gelb	8
80 A, BCD	12	grau	12
100 A, BCD	13	violett	13
Gemeinsam	11	schwarz	11

Abbildung 3-22 Verbindung zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface bzw. Fernsteuerung für Schneidstrom-Stromsollwert-Kabel

Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner-Schnellkupplung (Abb. 3-23)

(12) Die Verbindungen des Brenner-Schlauchpaketes beinhalten den Anschluß des Brenner-Schlauchpaketes an die Hochfrequenz-Konsole und die Brenner-Schnellkupplung.

Brenner-Schlauchpaket zur Hochfrequenz-Konsole

Pilotlichtbogen-Leitung und Wasserschläuche des Brenner-Schlauchpaketes durch die Messingführung mit der Markierung **TORCH** (Brenner) an der Hochfrequenz-Konsole führen.

(12A) **Pilotlichtbogen-Leitung (+)**

- Das Ringende des Kabels durch die Bohrung im Mittelabschnitt führen und an den Lichtbogen-Anschluß auf der I/O-Steuerkarte anschließen.

(12B) **Kühlmittel-Zufuhrschlauch/Stromleitung (-) (grün)**

- Kühlmittel-Zufuhrschlauch (grünes Band) an den Verteiler-Adapter (grün) anschließen.

(12C) **Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rot)**

- Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rotes Band) an den Verteiler-Adapter (rot) anschließen.

Brenner-Schlauchpaket zur Brenner-Schnellkupplung

Das andere Ende des Brenner-Schlauchpaketes durch die Führungsbahn oder das Aufhängungssystem führen, um es mit der Brenner-Schnellkupplung zu verbinden. Schlauch- und Leitungsenden mit Isolierband zusammenfassen, damit sich die Enden beim Durchführen nicht behindern.



WARNUNG
FEUER- UND EXPLOSIONSGEFAHR

Der Lüftungsschlauch vom Brennerkopf darf nicht in einen geschlossenen Bereich hinein, zum Beispiel in eine Schutzmanschette oder eine Stromschiene, ausleiten. Es könnte sich Sauerstoff ansammeln, wodurch ein Feuer oder eine Explosion verursacht werden kann.

(12A) **Pilotlichtbogen-Leitung (+)**

- Pilotlichtbogen-Kabel mit dem Pilot-Stiftanschlußstück verbinden.

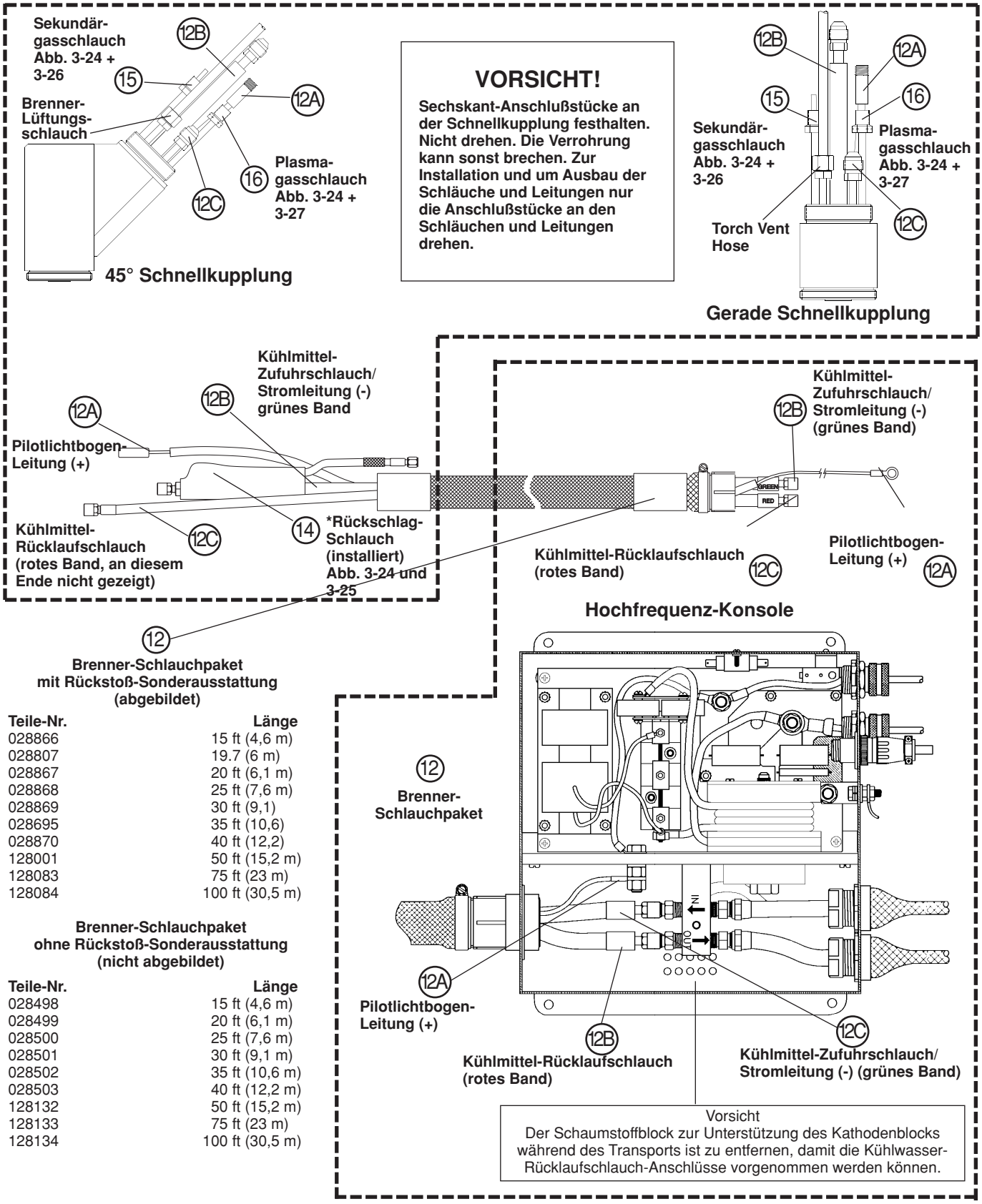
(12B) **Kühlmittel-Zufuhrschlauch/Stromleitung (-) (grün)**

- Kühlmittel-Zufuhrschlauch (grünes Band) mit dem Wassereinlaß-Anschlußstück (Rechtsgewinde) in der Brennermitte verbinden.

Vorsicht: Sechskant-Anschlußstück an der Einlaßröhre mit einem Schraubenschlüssel festhalten, die Röhre könnte sonst brechen. Nur das Anschlußstück am Brennerschlauchpaket drehen.

(12C) **Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rot)**

- Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rotes Band) mit dem Wasserauslaß-Anschlußstück (Rechtsgewinde) verbinden.



12 **Brenner-Schlauchpaket mit Rückstoß-Sonderausstattung (abgebildet)**

Teile-Nr.	Länge
028866	15 ft (4,6 m)
028807	19.7 (6 m)
028867	20 ft (6,1 m)
028868	25 ft (7,6 m)
028869	30 ft (9,1)
028695	35 ft (10,6)
028870	40 ft (12,2)
128001	50 ft (15,2 m)
128083	75 ft (23 m)
128084	100 ft (30,5 m)

Brenner-Schlauchpaket ohne Rückstoß-Sonderausstattung (nicht abgebildet)

Teile-Nr.	Länge
028498	15 ft (4,6 m)
028499	20 ft (6,1 m)
028500	25 ft (7,6 m)
028501	30 ft (9,1 m)
028502	35 ft (10,6 m)
028503	40 ft (12,2 m)
128132	50 ft (15,2 m)
128133	75 ft (23 m)
128134	100 ft (30,5 m)

Abbildung 3-23 Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner-Schnellkupplung

Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschaltventil-Bausatz (Abb. 3-24)

(13) Die Verbindungen des Gasschlauchpaketes schließen die Verbindungen des Brenner-Schlauchpaketes mit der Gaskonsole und dem Abschaltventil-Bausatz mit ein.

Gasschlauchpaket an Gaskonsole

Gasschlauchpaket mit den drei Anschlußstücken und Steckdosen mit der Markierung **TORCH** (Brenner) an der Gaskonsole verbinden.

(13A) **Plasmagasschlauch**

- Schlauch (durchsichtig) mit dem blauen **PLASMA**-Anschlußstück (Linksgewinde) verbinden.

(13B) **Sekundärgasschlauch**

- Schlauch (grau) mit dem grünen **SHIELD** (Sekundär-) Anschlußstück (Rechtsgewinde) verbinden.

(13C) **Vorströmungs-Gasschlauch**

- Schlauch (rot) mit dem roten **PREFLOW** (Vorströmung-) Anschlußstück (Rechtsgewinde) verbinden.

(13D) **Steuerkabel**

- Kabelstecker mit der Markierung **3x3** mit der Steckdose mit der Markierung **3x3** verbinden.

Gasschlauchpaket zum Abschaltventil-Bausatz

Das andere Ende des Gasschlauchpaketes durch die Führungsbahn oder ein Aufhängungssystem führen, um es am Abschaltventil-Bausatz anzuschließen. Schlauch- und Leitungsenden mit Isolierband zusammenfassen, damit sich die Enden beim Durchführen nicht behindern.

(13A) **Plasmagasschlauch**

- Schlauch (durchsichtig) mit dem Plasmagas-Einlaß-Anschlußstück (blau) (Linksgewinde) verbinden.

(13B) **Sekundärgasschlauch**

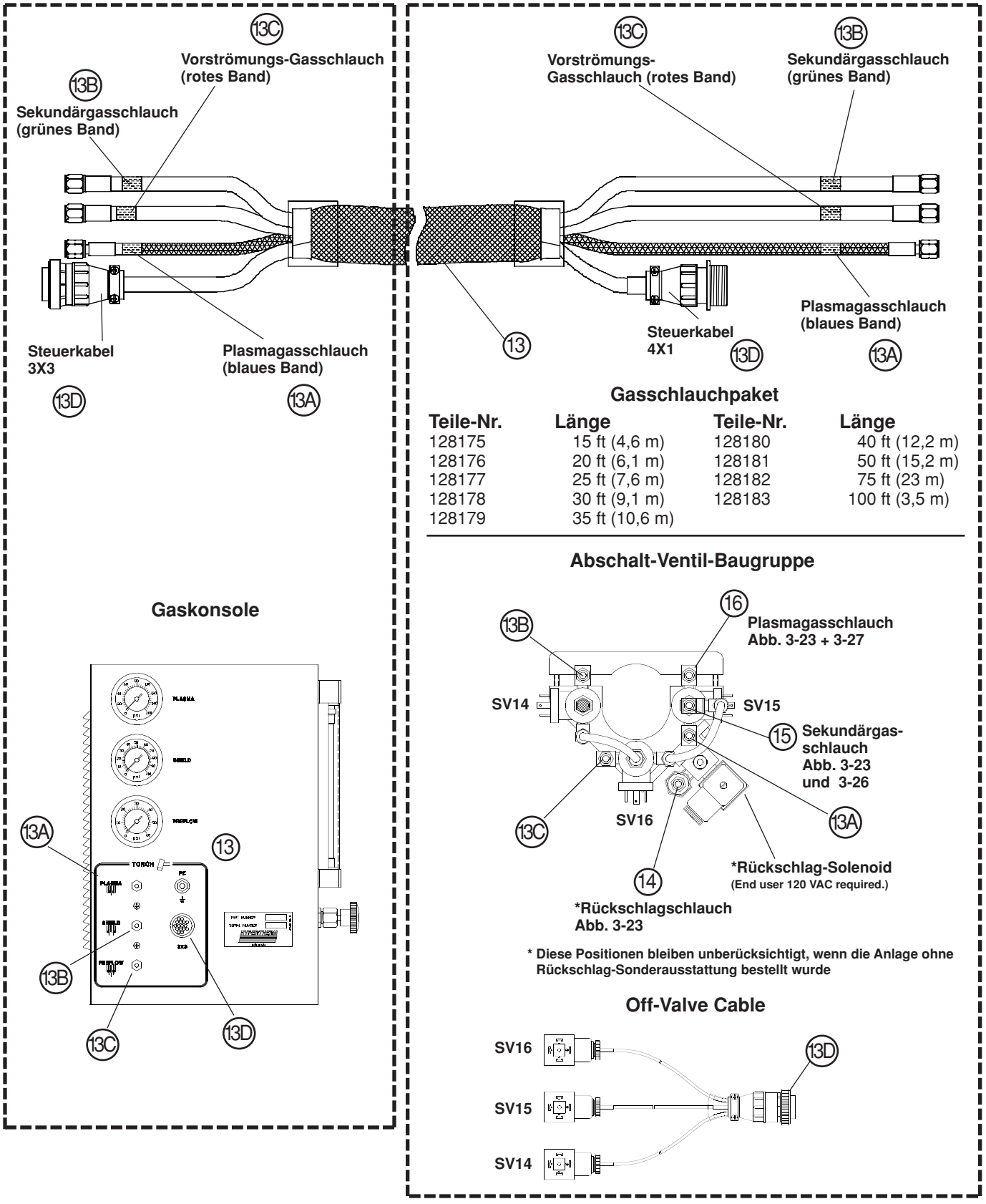
- Schlauch (grau) mit dem Sekundärgas-Einlaß-Anschlußstück (grün) (Rechtsgewinde) verbinden.

(13C) **Vorströmungs-Gasschlauch**

- Schlauch (rot) mit dem Vorströmungs-Einlaß-Anschlußstück (rot) (Rechtsgewinde) verbinden.

(13D) **Steuerkabel**

- Kabelstecker mit der Markierung **4x1** an der Steckdose mit der Markierung **4x1** anschließen.



Gasschlauchpaket

Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
128175	15 ft (4,6 m)	128180	40 ft (12,2 m)
128176	20 ft (6,1 m)	128181	50 ft (15,2 m)
128177	25 ft (7,6 m)	128182	75 ft (23 m)
128178	30 ft (9,1 m)	128183	100 ft (3,5 m)
128179	35 ft (10,6 m)		

Gaskonsole

Abschalt-Ventil-Baugruppe

*** Diese Positionen bleiben unberücksichtigt, wenn die Anlage ohne Rückschlag-Sonderausstattung bestellt wurde**

Off-Valve Cable

Abbildung 3-24 Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschalt-Ventil-Baugruppe

Verbindungen zwischen Abschalt-Ventil-Baugruppe und Brenner-Schnellkupplung (Abb. 3-23 und 3-24)

Nachdem Brenner-Schlauchpaket und Gasschlauchpaket angeschlossen wurden, sind die Plasma- und Sekundärgasschläuche sowie der Kühlmittel-Ablaßschlauch zwischen Abschalt-Ventil-Baugruppe und Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe miteinander zu verbinden.

Abschaltventil-Baugruppe

⑭ ***Rückschlag-Schlauch (Abb. 3-24)**

- Kühlmittel-Ablaßschlauch (vom Brenner-Schlauchpaket) mit dem Kühlmittel-Ablaß-Solenoid verbinden.

⑮ **Sekundärgasschlauch (Abb. 3-26)**

- Grauen Schlauch am Sekundärgas-Einlaß-Anschlußstück anschließen.

⑯ **Plasmagasschlauch (Abb. 3-27)**

- Durchsichtigen Schlauch am Plasmagas-Einlaß-Anschlußstück (Linksgewinde) anschließen.

Brenner-Schnellkupplung

Die anderen Schlauchenden durch den Brennerschaft führen und an die Brenner-Schnellkupplung anschließen.

⑮ **Sekundärgasschlauch**

- Schlauch (grau) an das Sekundärgas-Einlaß-Anschlußstück anschließen.

⑯ **Plasmagasschlauch**

- Schlauch (durchsichtig) an das Plasmagas-Einlaß-Anschlußstück (Linksgewinde) anschließen.

Brennerschaft auf die Brenner-Schnellkupplung schieben, verschraubte Enden anpassen und festziehen.

* Diese Positionen bleiben unberücksichtigt, wenn die Anlage ohne Rückschlag-Sonderausstattung bestellt wurde

⑭

Teile-Nr.	Länge
128491	43 in (1,1 m)

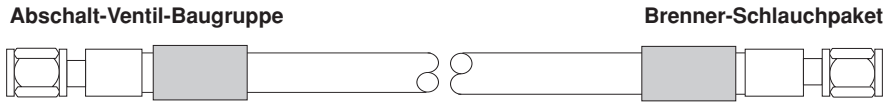


***Abbildung 3-25 Rückschlagschlauch, Ersatzteil-Bausatz**

⑮

Teile-Nr.	Länge
024429	4 ft (1,2 m)

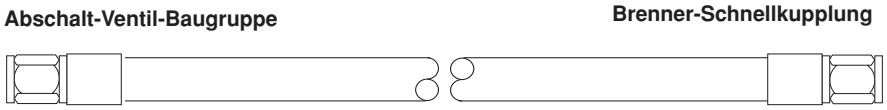


Abbildung 3-26 Sekundärgas-Schlauchpaket

⑯

Teile-Nr.	Länge
024430	4 ft (1,2 m)

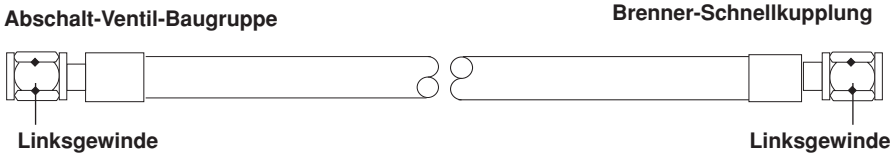


Abbildung 3-27 Plasmagas-Schlauchpaket (Linksgewinde)

* Diese Positionen bleiben unberücksichtigt, wenn die Anlage ohne Rückschlag-Sonderausstattung bestellt wurde

Anschlüsse der Gaszufuhrschläuche (Abb. 3-28)

⑰ **Gaszufuhrschläuche**

Sämtliche Gaszufuhrschläuche sind vom Kunden beizustellen.

- Sauerstoff (O_2) und Stickstoff (N_2)-Gaszufuhr von den Hochdruckreglern mit den Anschlußstücken der Gaskonsole mit den Markierungen **O_2** und **N_2** verbinden.

Die Gaskonsolen-Anschlußstücke mit der Bezeichnung **AUX A** und **AUX B** sind für zusätzlich erforderliche Schneidgase vorgesehen.

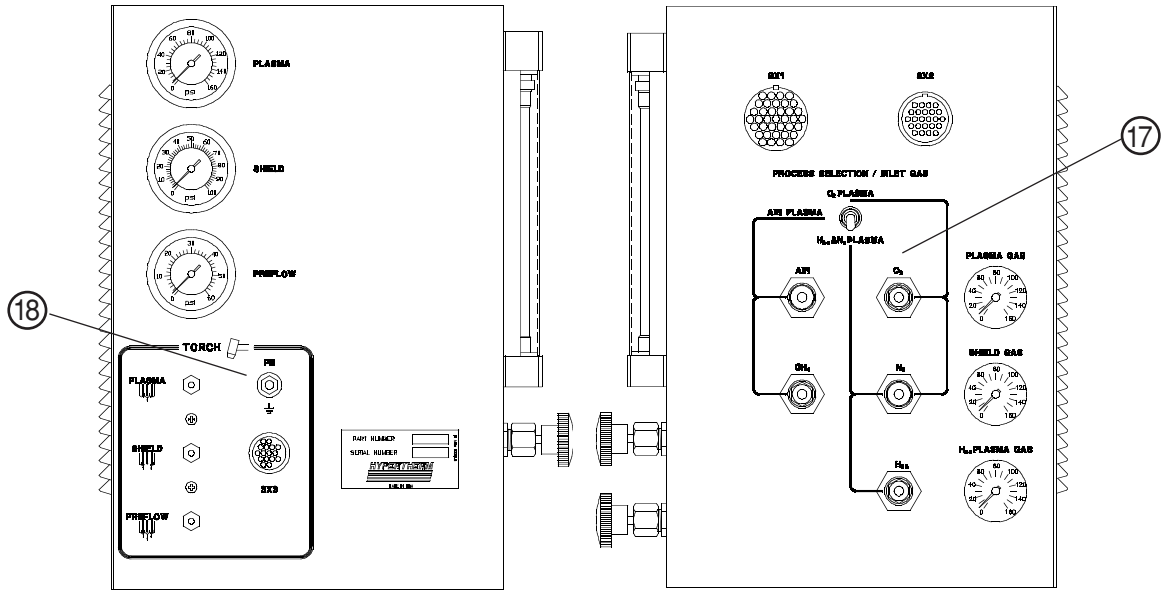


Abbildung 3-28 Gaszufuhrschlauch- und Erdungskabelanschlüsse

(PE – Abschluß) Erdungskabelanschlüsse (Abb. 3-8, 3-9 und 3-28)

⑱ **(PE) Erdungskabel**

Die Erdungskabel sind vom Kunden beizustellen. Die Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole sowie die Gaskonsole verfügen über Anschlüsse zur Erdung. Jedes der Kabel sollte mit der Erdung des Arbeitstisches verbunden werden. Bezüglich der Kabel-Spezifikationen siehe *Vorinstallationen, Erdung der Ausrüstung*, am Anfang dieses Abschnitts.

Haltesignalanschlüsse (Abbildungen 3-8 und 3-30)

⑲ **Haltesignal-Reihenklemme TB3**

Das Haltesignal wird zum synchronisierten Starten von zwei oder mehr Anlagen verwendet. Das Haltesignal ist auf TB3 oder an der CNC über das Kabel 1x1 verfügbar. Trockenkontaktstart. Das Haltesignalkabel wird vom Kunden beigestellt.

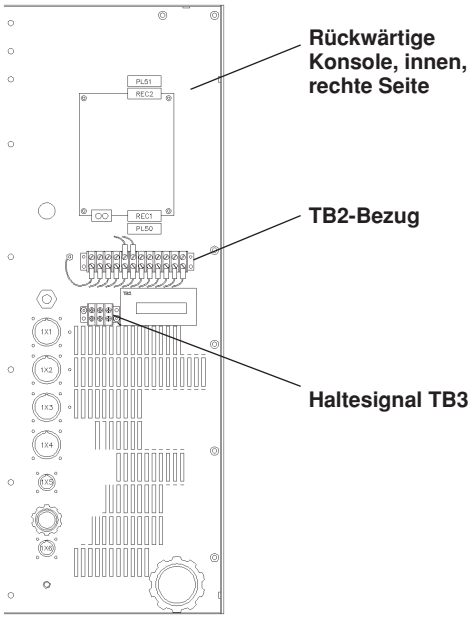


Abbildung 3-29 Lage des TB3-Haltesignalanschlusses

Montage des Brenners PAC184 bzw. PAC186 an die Brenner-Schnellkupplung

1. Brenneranschlüsse PAC184 bzw. PAC186 an der Steckdose der Brenner-Schnellkupplung ausrichten und einrasten. Siehe Abb. 3-30.

2. Sicherungsring im Uhrzeigersinn drehen, um den Brenner festzustellen.

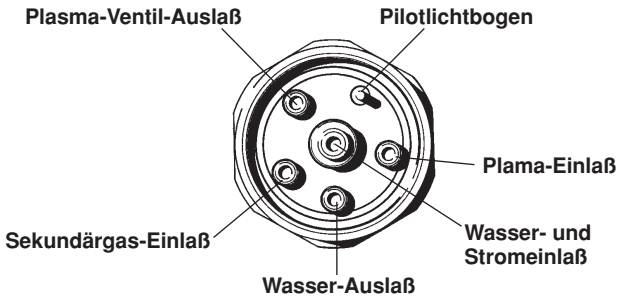


Abbildung 3-30 Brenner PAC184 bzw. PAC 186– Anordnung der Gas-, Kühlmittel- und Pilotlichtbogen-Anschlüsse

Brennerkühlmittel-Anforderungen

Die Stromquelle wird ohne Kühlmittel im Tank geliefert. Eine Mischung aus Propylen-Glykol (30 %), vollentsalztem Wasser (69,9 %) sowie Benzotriazol (0,1 %) wird empfohlen. Diese Mischung bietet einen Frostschutz bis -12 °C und enthält einen Korrosionshemmer (Benzotriazol), um die Kupferoberflächen im Kühlmittelkreislauf zu schützen. Diese Mischung ist in 1-Gallonen-Behältern unter Bestell-Nr. 028872 erhältlich. 100 %iges Propylen-Glykol kann unter Bestell-Nr. 028873 bezogen werden.

Gefrierendes Brenner-Kühlmittel kann zu gesprungenem Brennerkopf, gerissenen Leitungen oder anderen Schäden am Brenner-Kühlsystem führen. Bei Betriebstemperaturen von weniger als -12 °C muß der Propylen-Glykol-Anteil erhöht werden. Siehe Abbildung 3-31.

Das Kühlmittel wird mit fortschreitendem Betrieb leitfähiger. Bei zu hoher Leitfähigkeit des Kühlmittels, kann dieses Brennerspannung übertragen, was zu Fehlzündungen des Brenners und zur Gefahr von elektrischem Schlag führen kann. Die Kühlmittel-Leitfähigkeit ist im Rahmen der Wartung des Kühlsystems immer zu überprüfen.

Die Leitfähigkeit von neuer Kühlmittelmischung sollte 10 µ Siemens/cm bei 25 °C nicht überschreiten. Alle 6 Monate ist das Brennerkühlmittel aus der Stromquelle auszuspülen und durch neues Kühlmittel zu ersetzen.

Die nachfolgenden Warnungen und Vorsichtsmaßregeln sind zu befolgen. Siehe Materialsicherheits-Datenblätter in Anhang bezüglich Daten über Sicherheit, Behandlung, Lagerung und Entsorgung von Propylen-Glykol und Benzotriazol.



WARNUNG

Propylen-Glykol und Benzotriazol reizen Haut und Augen, und das Einnehmen ist gesundheitsschädlich oder gar tödlich. Nach Kontakt Haut oder Augen mit Wasser spülen. Nach Einnahme Wasser trinken und sofort Arzt rufen. Kein Erbrechen herbeiführen.

Vorsicht: **Nur Propylen-Glykol in der Kühlmittelmischung verwenden. Keine Frostschutzmittel anstelle von Propylen-Glykol verwenden. Frostschutzmittel enthalten Korrosionshemmer, die das Brennerkühlsystem beschädigen.**

Immer gereinigtes Wasser bei der Kühlmittelmischung verwenden, um Korrosion im Brennerkühlsystem vorzubeugen. Die Wasserhärte des gereinigten Wassers sollte zwischen 0,206 und 8,5 ppm liegen. Wird zur Bestimmung der Wasserreinheit ein Meßgerät für die Leitungsfähigkeit verwendet, beträgt das empfohlene Niveau zwischen 0,5 und 18 m Siemens/cm bei 25 °C.

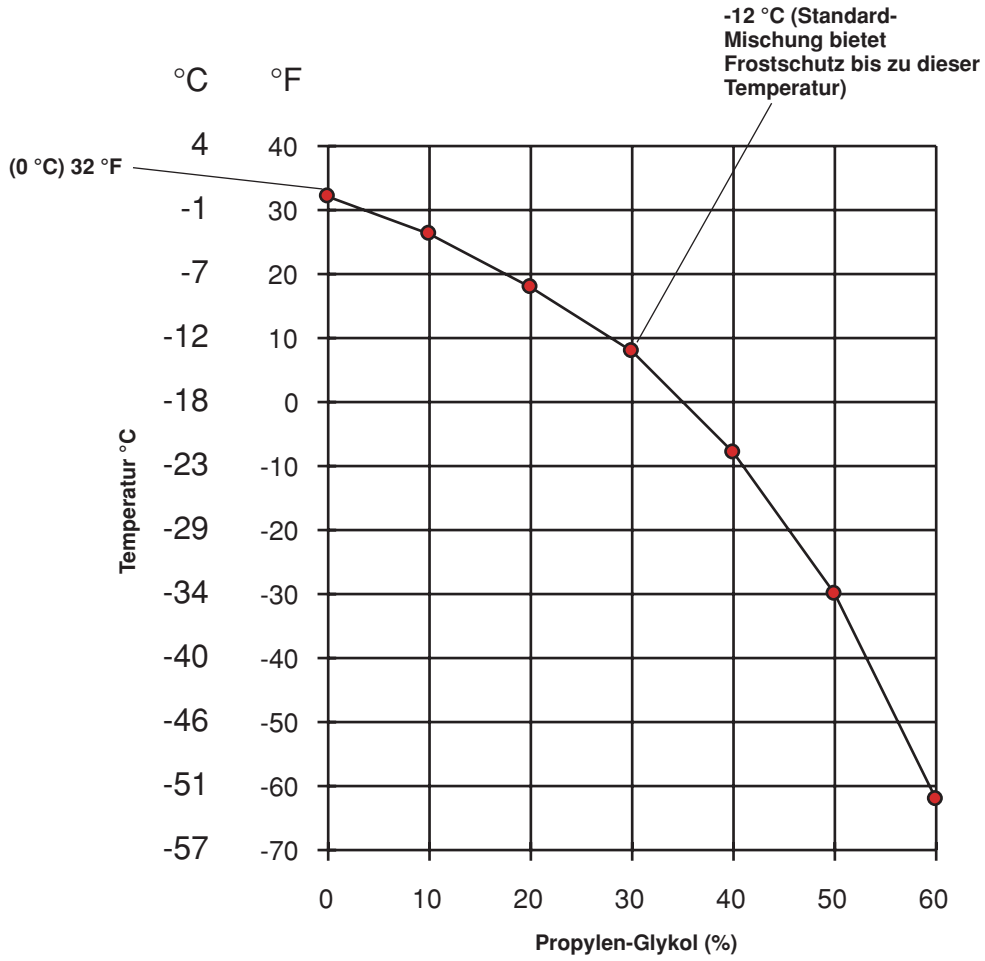


Abbildung 3-31 Gefrierpunkte der Mischungen aus Propylen-Glykol (%) und vollentsalztem Wasser

Befüllen des Brennerkühlsystems

1. Vor dem Befüllen des Systems mit Kühlmittel:

- Es ist sicherzustellen, daß Bekleidung und Schneidbereich den Sicherheitsanforderungen entsprechen. Siehe Abschnitt 1, *Sicherheit*, in diesem Handbuch.
- Es ist sicherzustellen, daß alle Vorinstallations- und Installationserfordernisse in diesem Handbuch erfüllt wurden.

Vorsicht: Niemals die Stromquelle einschalten, bevor der Kühlmitteltank befüllt wurde.

2. Einlaß-Gaszufuhr zur Gaskonsole aufdrehen. Es ist sicherzustellen, daß die Gase mit einem Druck von 8,2 bar an Druckmesser 1 (PG1) und Druckmesser 2 (PG2) verfügbar sind.
3. An der Rückseite der Stromquelle ist zu überprüfen, daß das Kühlmittel-Startventil geöffnet ist (Abb. 3-32, Nr. 1), an der Rückseite der Stromquelle die Filter/Lüftungskappe (3) auf dem Kühlmitteltank (2) abschrauben. 8 Liter (2,1 Gallonen) Kühlmittel einfüllen.

Vorsicht: Tank nicht überfüllen.

4. Hauptschalter für die Stromquelle auf ON (I) „Ein“ stellen.
5. Stromquelle durch Drücken und Festhalten des Druckschalters/Anzeige (PB1/LT1) **POWER ON** (1) einschalten. Die **COOLANT FLOW** (Kühlmitteldurchfluß-) LED leuchtet nicht eher auf, bis das Kühlmittel alle Luft aus den Brenner-Kühlmittelschläuchen verdrängt hat und das Kühlmittel in den Tank zurückgekehrt ist, was bis zu 60 Sekunden dauern kann.
6. Roten Knopf auf dem Kühlmittelfilter (4) an der Rückseite der Stromquelle suchen (Abb. 3-32, Nr. 5). Knopf drücken bis etwas Kühlmittel rund um den Knopf austritt und keine Luftblasen mehr an dem durchsichtigen Filtergehäuse sichtbar sind.
7. Wenn die **COOLANT FLOW** (Kühlmitteldurchfluß-) LED aufleuchtet, **POWER ON** (Strom ein-) (1) Druckknopf (PB1) loslassen. Nun sollte die grüne **POWER ON** (Strom ein-) (1) Anzeige (LT1) aufleuchten, die anzeigt, daß die Anlage normal arbeitet.
8. Es ist zu überwachen, daß die Kühlmittel-Meßanzeige auf F (full = voll) steht. Tank auffüllen, wenn die Meßanzeige 1/2 oder etwas darunter anzeigt. **Der Kühlmittelstand darf nicht zu niedrig sein. Niedriger Kühlmittelstand verursacht Überhitzung und kurze Lebensdauer der Verschleißteile.**
9. Kühlmittelführende Schlauchverbindungen an Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole und Brenner auf Undichtigkeiten prüfen.

Nach der Installation

Zur Überprüfung des Anlagenbetriebs siehe Abschnitt 4.

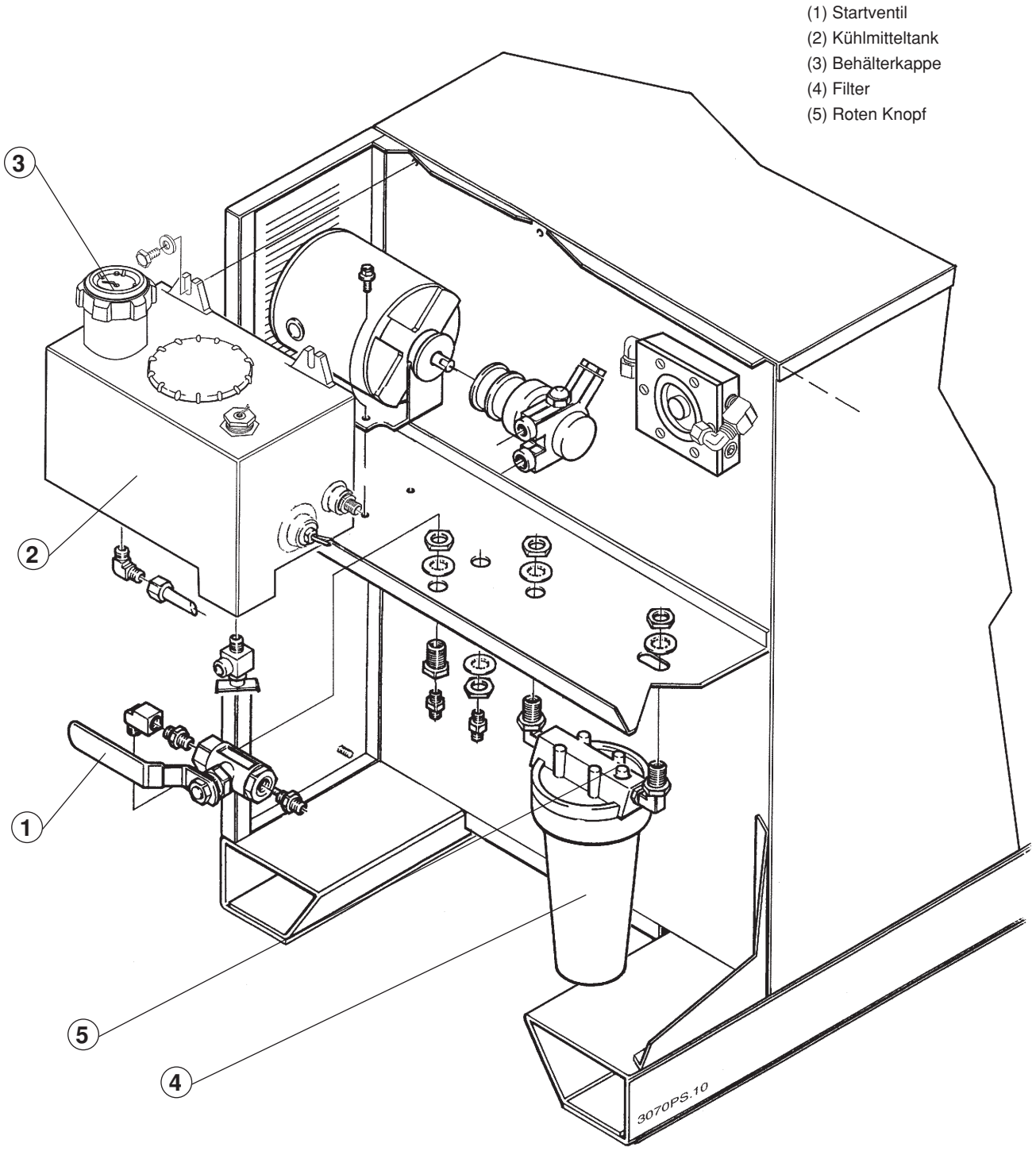


Abbildung 3-32 Befüllen des Brennerkühlsystems

Hypertherm

Abschnitt 4

BETRIEB

Inhalt:

Steuergeräte und Anzeigen 4-2
Steuerpult der Stromquelle 4-2
Gaskonsole 4-4
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-7
Austausch von Verschleißteilen 4-9
Ausbau und Überprüfung 4-9
Einbau 4-9
Rückschlag-Sonderausstattung zur Entleerung der Kühlmittelschläuche 4-12
Wiederbefüllen der Kühlmittelschläuche 4-13
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-14
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-14
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-14
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-14
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-15
Zusätzliche Verbesserungen 4-16
Technische Fragen 4-17
Tabellen für das Schneiden 4-18

Steuergeräte und Anzeigen

Steuerpult der Stromquelle (Abb. 4-1)

STROM

- **EIN-(ON (I))-**Druckschalter und Anzeigeschalter (PB1/LT1)
  Dieser aktiviert die Stromquelle und ihre Steuerschaltkreise. Die Anzeige leuchtet, wenn der Stromeinschaltprozeß abgeschlossen ist.

- **AUS-(OFF (O))**-Druckschalter (PB2)
  Schaltet die Stromquelle ab.

- **Gleichstrom ein-(DC POWER ON)**-Anzeige (LT2)
  Sie leuchtet auf, wenn der Haupt-Schaltschütz schließt und zeigt damit an, daß Schneidstrom zum Brenner fließt.

STATUS*

- **VERRIEGELUNGS-(RHF DOOR)**-LED (LT3)
  Sie leuchtet, wenn die Tür der Fern-Hochfrequenz-Konsole verschlossen ist. Sie leuchtet nicht, wenn die Tür offen ist.

- **ÜBERTEMPERATUR-(OVERTEMP)**-LED (LT4)
  Sie leuchtet, wenn der Stromquellen-Haupttransformator oder der Chopper überhitzt sind. Sie leuchtet nicht, wenn Transformator und Chopper innerhalb ihrer Grenzen arbeiten.

- **EXTERNE VERRIEGELUNGS-(EXT INTERLOCK)**-LED (LT5)
  Sie leuchtet, wenn die Maschinen-Verriegelung des Kunden (Sonderausstattung) geschlossen ist. Sie leuchtet nicht, wenn die Verriegelung offen ist. Wird die Maschinen-Verriegelung nicht genutzt, muß dieser Verriegelungs-Anschluß mit einer Drahtbrücke umgangen werden (Anschluß 1x1, Stifte 16 und 17), damit die Plasmaanlage in Betrieb gehen kann.

- **GASANLAGEN-(GAS SYSTEM)**-LED (LT6)
  Sie leuchtet, wenn die Gasanlage betriebsbereit ist. Sie leuchtet nicht, wenn ein Gasanlagenfehler besteht.

- **GASDRUCK-(GAS PRESSURE)**-LED (LT7)
  Sie leuchtet, wenn die Plasma- und Sekundärgasdrücke oberhalb der Untergrenze von 7,2 bar liegen. Sie leuchtet nicht, wenn entweder Plasma- oder Sekundärgas innerhalb der Grenze liegen.

- **KÜHLMITTEL-TEMPERATUR-(COOLANT TEMP)**-LED (LT8)
  Sie leuchtet, wenn sich die Kühlmittel-Temperatur im Normalbereich befindet. Sie leuchtet nicht, wenn die Kühlmittel-Temperatur zu hoch ist.

- **KÜHLMITTEL-DURCHFLUSS-(COOLANT FLOW)**-LED (LT9)
  Sie leuchtet, wenn der Kühlmittel-Durchfluß ausreichend ist. Sie leuchtet nicht, wenn der Kühlmittel-Durchfluß ungenügend ist.

* Alle STATUS-LEDs erlöschen (mit Ausnahme der Übertemperatur (OVERTEMP)-LED, welche leuchtet), wenn die zugehörige Fehlerbedingung auftritt. Die meisten Fehlerbedingungen verursachen, daß die Anlage sich abschaltet und damit alle STATUS-LEDs erlöschen (mit Ausnahme der Übertemperatur (OVERTEMP)-LED, welche leuchtet). Wenn dies geschieht, muß der Bediener den „Strom ein"-(POWER ON (I))-Schalter drücken und gedrückt halten. Die erste STATUS-LED, die nicht leuchtet (mit Ausnahme der Übertemperatur (OVERTEMP)-LED, welche leuchtet) zeigt die Fehlerbedingung an.

Ampere-Kipphebelschalter (AMPS) (S1)
Zur Wahl und Anzeige des Schneidstroms.

LOCHSTECH-VERZÖGERUNGS-(PIERCE DELAY)-Potentiometer (P1)
Zur Einstellung der Verzögerung während des Lochstechens in Sekunden, bevor der Schneidstrom hochgefahren wird.

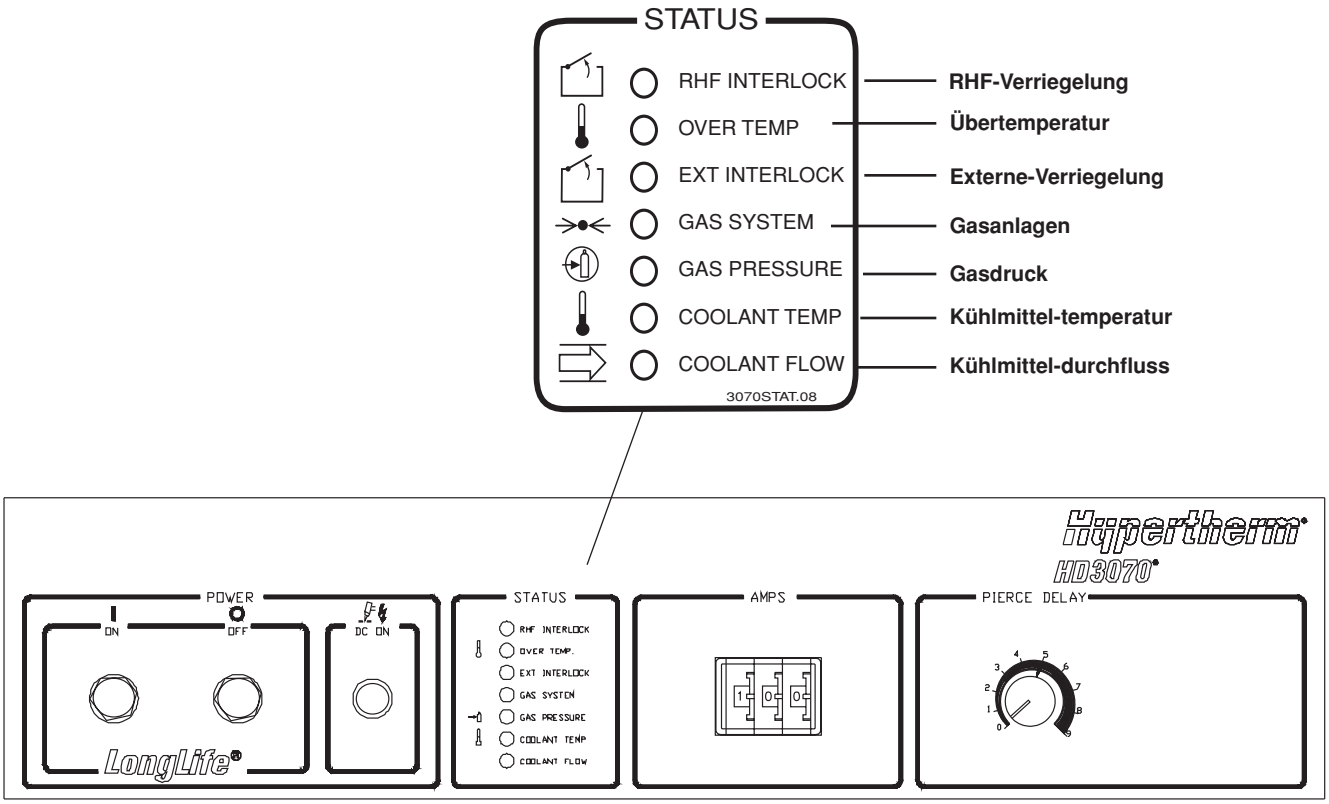


Abbildung 4-1 HD-3070 Steuerungen und Anzeigen am Steuerpult der Stromquelle

Gaskonsole (Abb. 4-2)

- **PLASMAGAS-, SEKUNDÄRGAS-,** und **H35 PLASMAGAS-**Druckmesser (PG1, PG2 und PG3)
  PG1 zeigt den **H35** Gaseinlaß-Zufuhrdruck.
  PG2 zeigt den **O_2/Luft** Gaseinlaß-Zufuhrdruck.
  PG3 zeigt den **N_2 /Ch_4** Gaseinlaß-Zufuhrdruck.

- **PROZESS-ANWAHL/EINLASSGAS-**Kipphebelschalter (S1)

S1 SCHALTER-STELLUNG	GEWÄHLTES PLASMAGAS	GEWÄHLTES SEKUNDÄRGAS
O2 PLASMA →	O_2	O_2/N_2
AIR PLASMA →	Luft	Luft/CH_4
H35 & N2 PLASMA →	H35/N_2	N_2

- **TEST-VORSTRÖMUNG/BETRIEB/TESTLAUF** (Test Preflow/Run/Test Cut Flow)-Kipphebelschalter (S2)

S2 SCHALTER-STELLUNG	Der Hauptschütz ist abgeschaltet, es wird kein Strom an die Elektrode abgegeben, und der Lichtbogen kann nicht gezündet werden.	Aktiviert normalen Betrieb nachdem die Test-Vorströmungs- und Testbetriebs-Durchflußraten eingestellt wurden.
TEST CUTFLOW →	Ja	Nein
RUN →	Nein	Ja
TEST PREFLOW →	Ja	Nein

Dieser Schalter wird zur Einstellung der Test-Vorströmungs- sowie der Testlauf-Durchflußmengen unter Verwendung der nachfolgenden Regler eingesetzt. Die Test-Vorströmungs- und Testlauf-Durchflußmengen sind in den *Tabellen für das Schneiden* am Ende des Abschnitts angegeben.

TESTLAUF (TEST CUT)-DURCHFLUSS

- **PLASMA-**Dosierventil (MV1) und **PLASMA**-Durchflußmesser (FM1) werden zur Einstellung der Testlauf-Durchflußmengen für H35-Gase eingesetzt.

- **PLASMA**-Dosierventil (MV2) und **PLASMA**-Durchflußmesser (FM2) werden zur Einstellung der Testlauf-Durchflußmengen für die Gase O2, Luft oder N2 eingesetzt.

- **PLASMA**-Druckmesser (PG4) zeigt den Druck der eingestellten Plasmagas-Testlauf-Durchflußmengen an. Wenn die korrekten Durchflußwerte nicht erreicht werden können, ist der Druckmesser zu überprüfen. Siehe Abschnitt 5, *Wartung,* zur Durchführung der Gasanlagen-Rückdruck-Überprüfungen.

- **SEKUNDÄR (SHIELD)**-Dosierventil (MV3) und Durchflußmesser (FM3) werden zur Einstellung der Testlauf-Durchflußmengen für die Gase O2, Luft oder N2 eingesetzt.

- **SEKUNDÄR (SHIELD)**-Dosierventil (MV4) und Durchflußmesser (FM4) werden zur Einstellung der Testlauf-Durchflußmengen für die Gase N2 oder CH4 eingesetzt.

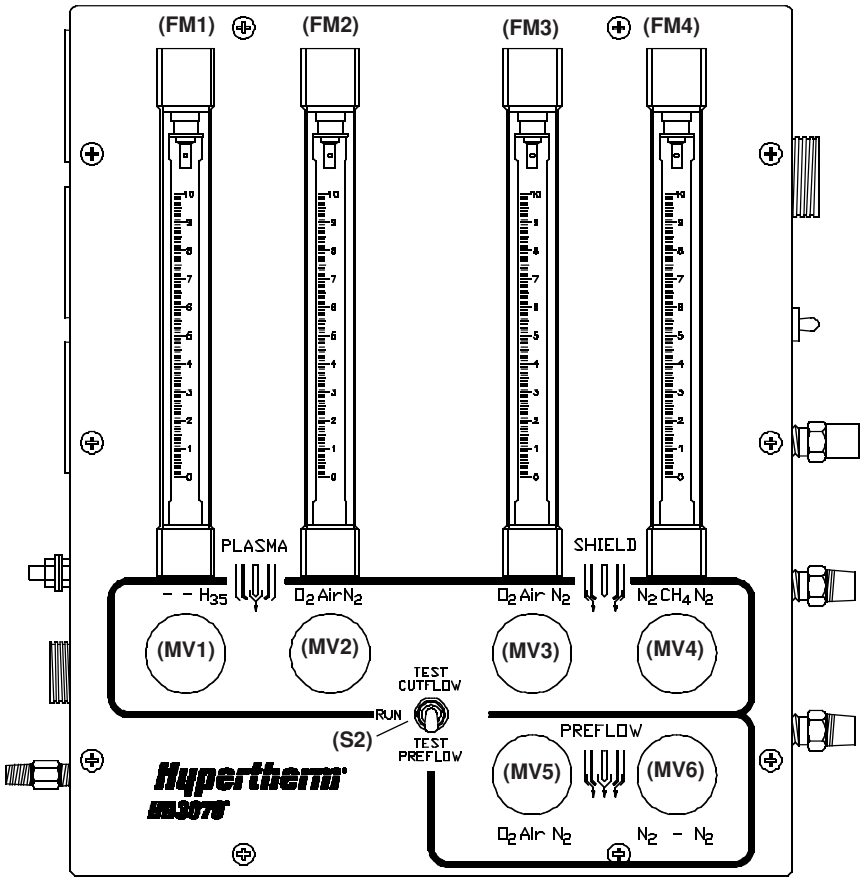
- **SEKUNDÄR (SHIELD)**-Druckmesser (PG5) zeigt den Druck der eingestellten Sekundärgas-Testlauf-Durchflußmengen an. Wenn die korrekten Durchflußwerte nicht erreicht werden können, ist der Druckmesser zu überprüfen. Siehe Abschnitt 5, *Wartung,* zur Durchführung der Gasanlagen-Rückdruck-Überprüfungen.

TEST-VORSTRÖMUNG (TEST PREFLOW)

- **VORSTRÖMUNG (PREFLOW)-**Dosierventil (MV5) und Durchflußmesser (FM3) werden zur Einstellung der Test-Vorströmungs-Durchflußmengen für die Gase O_2, Luft oder N_2 eingesetzt.

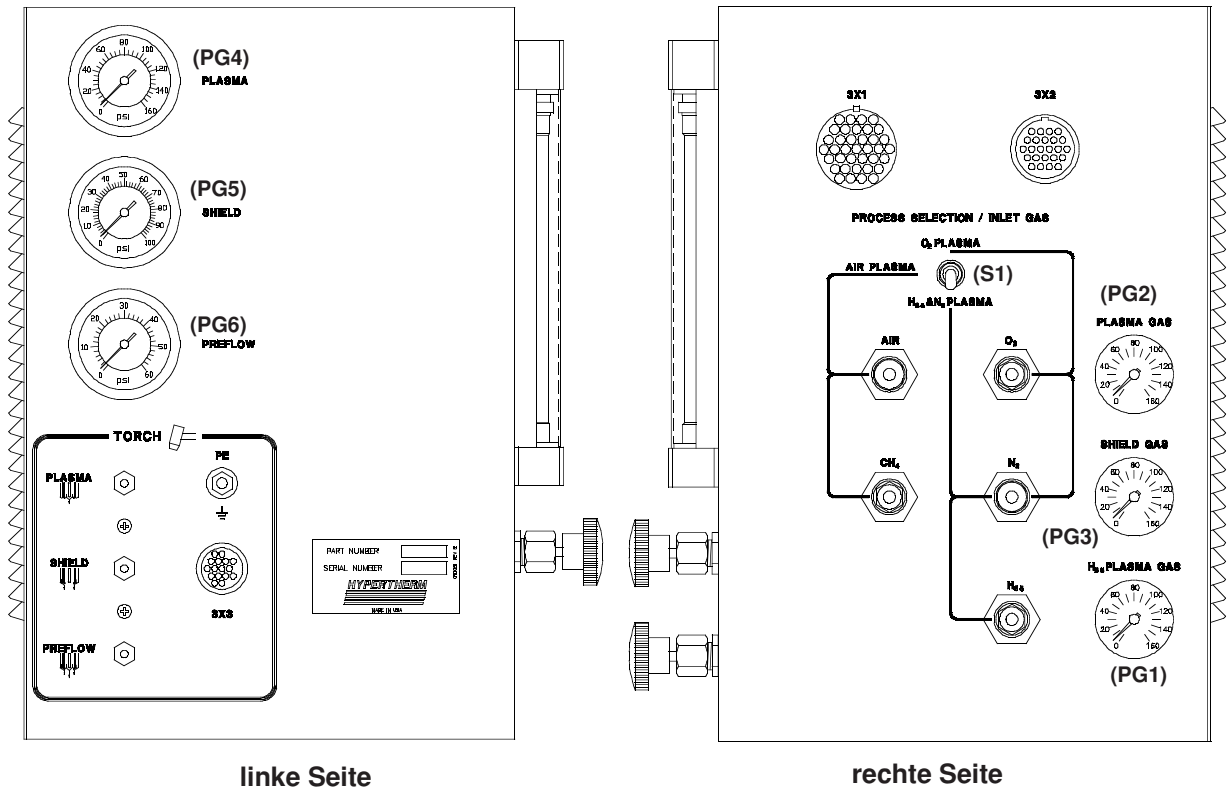
- **VORSTRÖMUNG (PREFLOW)**-Dosierventil (MV6) und Durchflußmesser (FM4) werden zur Einstellung der Test-Vorströmungs-Durchflußmengen für das Gas N_2 eingesetzt.

- **VORSTRÖMUNG (PREFLOW)**-Druckmesser (PG6) zeigt den Druck der eingestellten Test-Vorströmungs-Durchflußmengen an. Wenn die korrekten Durchflußwerte nicht erreicht werden können, ist der Druckmesser zu überprüfen. Siehe Abschnitt 5, Wartung, zur Durchführung der Gasanlagen-Rückdruck-Überprüfungen.



Vorderseite

Abbildung 4-2 Gaskonsole – Steuergeräte und Anzeigen (1 von 2)



linke Seite **rechte Seite**

Abbildung 4-2 Gaskonsole – Steuergeräte und Anzeigen (2 von 2)

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

Vor dem Betrieb ist sicherzustellen, daß die Bekleidung sowie die Schneidumgebung den Sicherheitsanforderungen aus Abschnitt 1, *Sicherheit*, in diesem Handbuch entsprechen. Sollten während des Startens der Anlage Probleme auftreten, sind gemäß Abschnitt 3, *Installation*, die Installationsdaten nachzuprüfen. Die tägliche Inbetriebnahme enthält die folgenden Schritte zur Einstellung der Anlage für den Schneidbetrieb:

1. Verschleißteile auf Abnutzung und Schäden untersuchen. Siehe *Austausch von Verschleißteilen* in diesem Abschnitt.

2. Schneidstrom am **AMPS (Ampere)**-Kipphebelschalter (S1) auswählen.

   Es ist immer der Schneidstrom zu wählen, für welchen die Verschleißteile dimensioniert sind. Es dürfen zum Beispiel nicht 25 oder 35 A für 30 A-Verschleißteile gewählt werden. Beim Schneiden mit einem Stromwert, der nicht dem für die Verschleißteile vorgesehenen Schneidstrom entspricht, hat übermäßige Abnutzung der Verschleißteile und unberechenbare Schneidleistung zur Folge. Es ist außerdem schwieriger, eine Fehlerbeseitigung bei Schneidfehlern vorzunehmen, da die Basisdaten für andere Werte als 30 A Schneidstrom nicht vorhanden sind.

3. Es ist sicherzustellen, daß der Brenner rechtwinklig zum Werkstück ausgerichtet ist, damit saubere, vertikale Schnitte erreicht werden können. Zur Ausrichtung des Brenners ist ein Winkel zu verwenden. Der Brenner sollte bei 0° und 90° zum Werkstück ausgerichtet werden.

4. Die Anfangs-Brennerhöhe ist gemäß den *Tabellen für das Schneiden* einzustellen.

   Die Ertastung der Anfangs-Brennerhöhe sollte akkurat und gleichmäßig erfolgen, um lange Standzeiten für Elektrode und Düse zu erreichen. Wenn die Anfangshöhe zu hoch ist, wird der Übergang von Pilotlichtbogen zu Schneidlichtbogen verhindert oder verzögert. Ist die Anfangshöhe zu niedrig, kann sich beim Lochstechen am Schutzschild Schlacke bilden und somit die Gefahr eines Doppel-Lichtbogens bei nachfolgenden Starts. Ist das Schutzschild beim Lochstechen mit dem Werkstück in Kontakt, kann geschmolzene Schlacke zwischen Düse und Schild gedrückt werden und damit das Sekundärgas nutzlos machen und möglicherweise Schutzschild und Düse zerstören.

5. Die Einstellung der Lichtbogen-Spannung an der Brennerhöhensteuerung ist gemäß den *Tabellen für das Schneiden* vorzunehmen. 1 Lichtbogen-Volt entspricht ca. 0,127 mm.

   Die Lichtbogen-Spannung reguliert die Brennerhöhe über dem Werkstück während des Schneidens. Mit einer höheren Lichtbogen-Spannung wird ein größerer Abstand zwischen Brenner und Werkstück erreicht. Das Lichtbogen-Spannungspotential liegt zwischen der Elektrodenspitze (tatsächlich am Boden der Einkerbung im Hafnium-Element) und dem Werkstück. Während sich die Elektrodenspitze abnutzt, bildet sich eine Einkerbung, und es kann daher notwendig werden, die Lichtbogen-Spannung zu erhöhen, um den größeren Abstand, der nun zwischen dem Boden der Einkerbung und dem Werkstück entsteht, auszugleichen. So fährt zum Beispiel der Brenner nach einigen hundert Starts näher an das Werkstück heran und verursacht damit einen negativen Schnittwinkel. Um diesen negativen Schnittwinkel zu korrigieren, ist die Lichtbogen-Spannung einfach um ein paar Lichtbogen-Volt zu erhöhen. Der Brennerabstand wird somit erhöht und die Schnittqualität wieder hergestellt.

6. Das Lochstechverzögerungs-Potentiometer (P1) ist entsprechend den *Tabellen für das Schneiden* einzustellen.

7. Plasmagas mit dem **PROZESS-ANWAHL**-Kipphebelschalter (S1) an der rechten Seitentafel der Gaskonsole auswählen.

8. Überprüfen, daß die Gaseinlaß-Zufuhren angeschlossen sind und über 8,2 bar an den Einlaßgas-Druckmessern (PG1, PG2 und PG3) verfügen. **Es ist wichtig, die gleichen Druckwerte beizubehalten, damit korrekte Gasmischungen erhalten werden.**

9. Haupttrennschalter der Stromquelle auf **EIN (On)** stellen.

10. Stromquelle durch Drücken des **STROM EIN (POWER ON (I)**-Schalters (PB1) einschalten. Überprüfen, ob die grüne **STROM EIN (POWER ON)-**Anzeige (LT1) aufleuchtet. Falls nicht, sind die **STATUS-LEDs** zu überprüfen. Siehe *Steuergeräte und Anzeigen an der Vorderseite* in diesem Abschnitt.

11. Plasma- und Sekundärgas-Durchflußmengen zum Schneiden wie folgt festlegen.

    - **TEST-VORSTRÖMUNG/BETRIEB/TESTLAUF (Test Preflow/Run/Test Cut Flow)**-Kipphebelschalter (S2) an der Gaskonsole auf **TESTLAUF (TEST CUT FLOW)** einstellen.

      Anmerkung: Die Dosierventile sollten schwierig zu drehen sein. Die Dichtungsmutter um den Ventilschaft darf nicht gelockert werden, damit sie sich leichter drehen läßt. Das Lösen der Dichtungsmutter bricht die Versiegelung und ermöglicht, daß Gase um den Ventilschaft entweichen.

    - **PLASMA-**Dosierventile (MV1 und MV2) drehen, um die erforderlichen Durchflußmengen an den Durchflußmessern (FM1 und FM2) einzustellen. Siehe *Tabellen* für das Schneiden für die erforderlichen Durchflußmengen.

    - **SEKUNDÄR (SHIELD)-**Dosierventile (MV3 und MV4) drehen, um die erforderlichen Durchflußmengen an den Durchflußmessern (FM3 und FM4) einzustellen. Siehe *Tabellen* für das Schneiden für die erforderlichen Durchflußmengen.

12. Vorströmungs-Gasdurchflußmengen wie folgt festlegen

    - **TEST-VORSTRÖMUNG/BETRIEB/TESTLAUF (Test Preflow/Run/Test Cut Flow)-**Kipphebelschalter (S2) an der Gaskonsole auf **TEST-VORSTRÖMUNG (Test Preflow)** einstellen.

    - **VORSTRÖMUNG (Preflow)-**Dosierventile (MV5 und MV6) drehen, um die erforderlichen Durchflußmengen an den Durchflußmessern (FM3 und FM4) einzustellen. Siehe *Tabellen* für das Schneiden für die erforderlichen Durchflußmengen.

13. Wenn die korrekten Durchflußwerte nicht erreicht werden können, sind die entsprechenden Druckmesser an der linken Seite der Gaskonsole auf deren Rückdruck zu überprüfen. Siehe Abschnitt 5, *Wartung,* zur Durchführung der Gasanlagen-Rückdruck-Überprüfungen.

14. Gasleitungen durchblasen, indem der **TEST PRE/RUN/TEST CUT (Test-Vorströmung/Betrieb/Testbetrieb)**-Kipphebelschalter (S2) an der Gaskonsole für 20 Sekunden auf **TEST CUT FLOW (Testbetriebs-Durchfluß)** und dann für 20 Sekunden auf **TEST PREFLOW (Test-Vorströmung)** eingestellt wird. Nachdem die Gasleitungen durchgeblasen wurden, Schalter auf **RUN (Schneidbetrieb)** stellen.

15. Die Anlage ist jetzt betriebsbereit.

Austausch von Verschleissteilen

WARNUNG

Vor der Überprüfung oder dem Wechsel von Verschleißteilen ist die Stromquelle durch Abschalten der Trennschalter stromlos zu schalten.

Vor dem Schneiden sind die Brenner-Verschleißteile auf Abnutzung und Beschädigung zu untersuchen, und sie sind erforderlichenfalls auszutauschen. Die Verschleißteilsätze für die Brenner PAC184 und PAC186 (siehe Abschnitt 6, *Teileliste*) enthalten Werkzeuge für den Ausbau und die Untersuchung der Verschleißteile. Zum Ausbau, der Untersuchung und dem Einbau der Verschleißteile ist wie folgt zu verfahren. Siehe Abbildungen 4-3 bis 4-6.

Ausbau und Überprüfung

1. Brennerkappe ausbauen und Schutzschild auf verstopfte Löcher oder Beschädigungen untersuchen. Zum Ausbau des Schutzschildes ist dieses zu drücken, bis es sich löst. O-Ring auf Abnutzung oder Beschädigung überprüfen.

2. Innere Kappe ausbauen und auf verstopfte Löcher oder Beschädigungen untersuchen.

3. Düse mittels mitgeliefertem Werkzeug ausbauen. Auf Abnutzung und Lichtbogenüberschlag prüfen. Ebenfalls die O-Ringe auf Abnutzung oder Beschädigung überprüfen.

4. Elektrode mittels mitgeliefertem Werkzeug ausbauen. Die Elektrode sollte untersucht und dann ersetzt werden, wenn sie in der Mitte einen Abbrand von 1 mm Tiefe hat. (Siehe Abb. 4-6.) O-Ring auf Abnutzung oder Beschädigung überprüfen.

5. Wirbelring unter Verwendung des Ausbau-Werkzeuges ausbauen. Werkzeug in den Wirbelring einführen, bis es auf der Hebungsfläche einschnappt, und dann den Wirbelring zurückziehen. Wirbelring auf verstopfte Löcher bzw. Beschädigungen untersuchen. O-Ringe auf Abnutzung und Beschädigung untersuchen.

Einbau

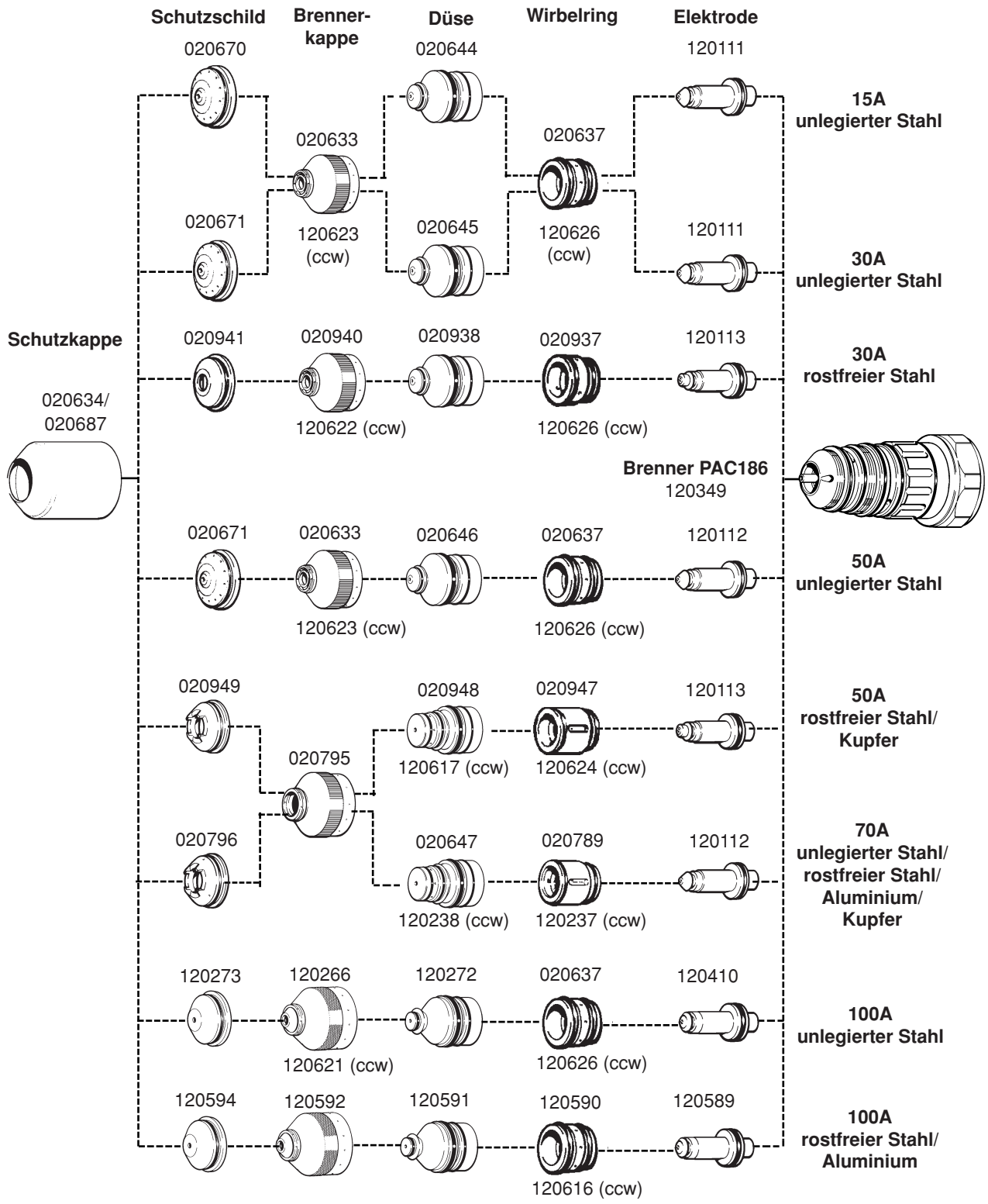
Nicht zu viel Silikon-Schmiere an sämtlichen O-Ringen verwenden. Zu viel Schmierung verstopft Öffnungen der Verschleißteile und verursacht dadurch einen unregelmäßigen Gasdurchfluß während des Betriebes. Nur einen dünnen Film Silikonfett auftragen

Bei der Installation die Berührung der Elektrodenspitze vermeiden, da Fett oder Schmutz die Startzuverlässigkeit beeinträchtigen kann. Elektrodenspitze überprüfen und falls notwendig sauberwischen.

1. Vor dem Einbau ist ein wenig Silikon-Schmiere auf den O-Ring der Elektrode, dann auf die beiden O-Ringe des Wirbelrings aufzubringen.

2. Elektrode in den Brenner einsetzen, bis sie richtig sitzt. Wirbelring (das Ende mit dem größeren Durchmesser) in die Düse einsetzen. Ein wenig Silikon-Schmiere auf die O-Ringe der Düse aufbringen. Düse in den Brenner einsetzen und in Position drücken.

3. Gewinde am Brennerkörper untersuchen und falls notwendig reinigen. Ein wenig Silikon-Schmiere auf die O-Ringe am Brennerkörper aufbringen.



CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich.

Abbildung 4-3 Verschleißteile für Brenner PAC186

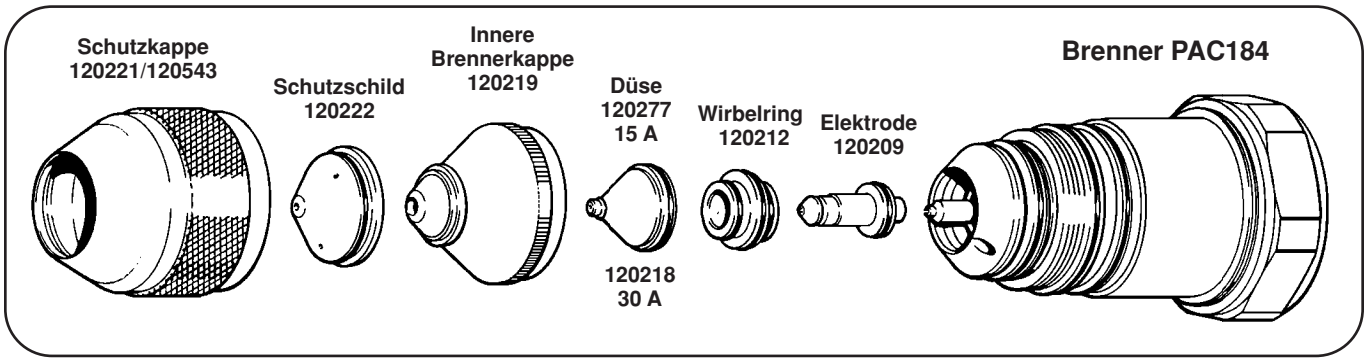


Abbildung 4-4 15 A- und 30 A-Verschleißteile für unlegierten Stahl für Brenner PAC184

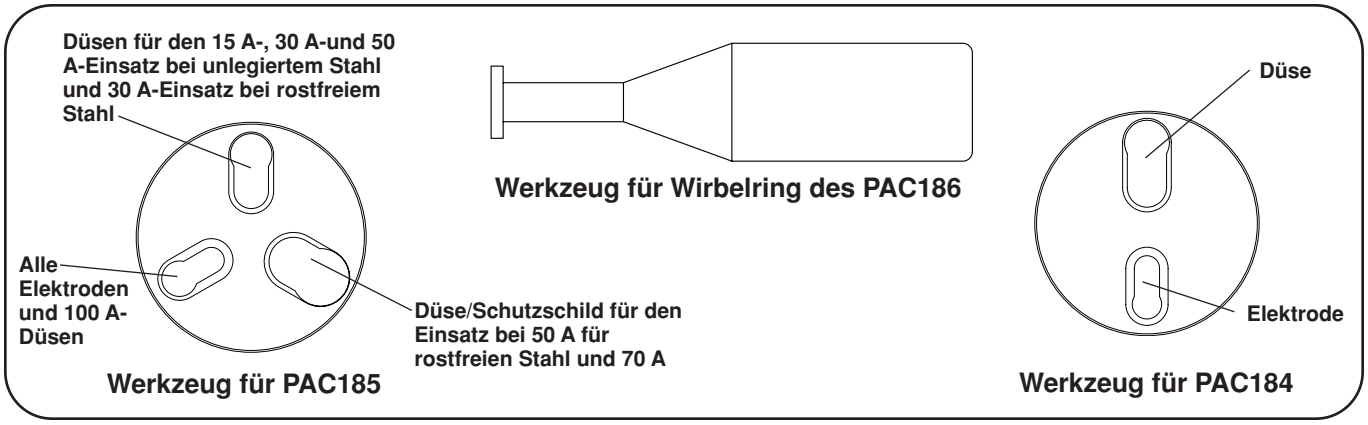
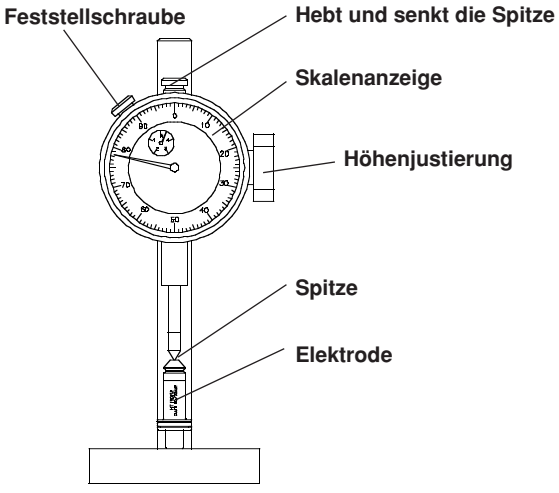


Abbildung 4-5 Werkzeuge für den Ausbau der Verschleißteile



Dieses Werkzeug wird dazu verwendet, um die Einbrenntiefe der Elektrode zu überprüfen. Bei dessen Einsatz ist wie folgt zu verfahren:

1. Höhenjustierung lockern und Elektrode wie gezeigt einsetzen. Höhenjustierung festziehen.
2. Sicherstellen, daß die Spitze die flache Oberfläche an der Einkerbung berührt.
3. Feststellschraube der Skalenanzeige lockern, Zeiger auf Null stellen und Feststellschraube wieder festziehen.
4. Spitze in die Einkerbung absenken und an der Skala die Tiefe ablesen.
5. Elektrode austauschen, wenn die Einkerbungstiefe mehr als 1,0 mm beträgt. Anmerkung: Hier zeigt die Skalenanzeige etwas mehr als 0,5 mm an.

Abbildung 4-6 Gerät zur Messung der Elektroden-Einkerbungstiefe (004630)

4. Innere Brennerkappe auf dem Brennerkörper befestigen. **Innere Brennerkappe mit der Hand anschrauben, um sicherzustellen, daß ein guter elektrischer Kontakt zwischen Düse und Brenner vorhanden ist. Nicht zu fest anziehen!**

5. Schutzkappe mit dem Schutzschild auf dem Brennerkörper in Position bringen. Sollte die Kappe sich nicht aufsetzen lassen, ist ein wenig Silikon-Schmiere auf den O-Ring aufzubringen, das Schutzschild in die Schutzkappe einzusetzen und in Position zu drücken. **Schutzkappe mit der Hand fest anschrauben. Wird die Schutzkappe nicht richtig befestigt, entsteht ein zu schwacher elektrischer Kontakt, was zu Wasser- und Gasundichtigkeiten führt und somit die Schneidqualität beeinträchtigt wird.**

Rückschlag-Sonderausstattung zur Entleerung der Kühlmittelschläuche

Vor Entfernen des Brenners PAC184 bzw. PAC 186 ist es vom Bediener zu bevorzugen, das Brenner-Kühlmittel aus den Kühlmittelschläuchen in den Kühlmitteltank zurückzublasen, um ein Lecken des Kühlmittels zu minimieren, wenn der Brenner von der Schnellkupplung abgenommen wird. Nach Wiederanschluß des Brenners sind die Kühlmittelschläuche wieder mit Kühlmittel zu befüllen. Es ist wie folgt zu verfahren.

Ausblasen der Kühlmittelschläuche

1. Stromquelle am Steuerpult oder der CNC ausschalten.

2. 1/4"-Luftschlauch am Lufteinlaß der Abschalt-Ventil-Baugruppe (Abb. 4-7) anschließen.

3. 120 VAC-Stromkabel von der CNC oder einer anderen Zufuhr an das Rückschlag-Magnetventil anschließen.

4. Luft mit ca. 1,4 bar auf den Lufteinlaß geben. **Die Luft muß sauber, trocken und ölfrei sein, damit das Kühlmittel nicht verunreinigt wird.**

5. 120 VAC-Signal für etwa 3 Sekunden geben, damit sich das Magnetventil öffnet, um das Kühlmittel aus den Schläuchen zu blasen. **Es ist nicht notwendig, länger als 3 Sekunden auszublasen.**

6. Nachdem die Kühlmittelschläuche ausgeblasen worden sind, kann der Brenner von der Schnellkupplung abgenommen werden.

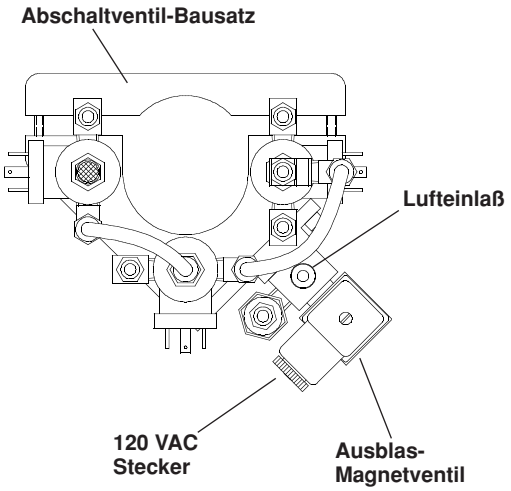


Abbildung 4-7 Vorbereitungen zum Ausblasen des Kühlmittels

Wiederbefüllen der Kühlmittelschläuche

1. Brenner wieder an die Schnellkupplung anschließen.

2. An der Stromquelle über das Steuerpult oder die CNC Strom einschalten.
   Wird der Strom über die Stromquelle eingeschaltet, so ist der Druckschalter **POWER ON** (Strom ein) zu drücken und gedrückt zu halten, bis die **COOLANT FLOW** (Kühlmittelfluß-) LED leuchtet. Wird er über die CNC aktiviert, ist das Power On (Strom ein-) Signal beizubehalten, bis die **COOLANT FLOW** (Kühlmittelfluß-) LED leuchtet.

   Sobald die **COOLANT FLOW** (Kühlmittelfluß) LED leuchtet, **POWER ON** (Strom ein-) Druckschalter loslassen bzw. Power on (Strom ein-) Signal an der CNC deaktivieren. Die grüne **POWER ON** (Strom ein)-Anzeige sollte weiterhin leuchten und damit anzeigen, daß die Anlage normal arbeitet.

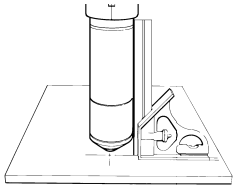
   (Die **COOLANT FLOW** [Kühlmittelfluß-] LED bleibt ausgeschaltet, bis das Kühlmittel die Luft aus den Brenner-Kühlmittelschläuchen verdrängt hat und zum Tank zurückfließt. Kühlmittelschläuche mit zu vielen Biegungen können jedoch Luftblasen enthalten, obwohl die **COOLANT FLOW** (Kühlmittelfuß) LED leuchtet und die Anlage betriebsbereit scheint. **Die eingeschlossene Luft kann verursachen, daß der Brenner kurzzeitig nicht gekühlt wird, was zu dessen Beschädigung führen kann.**)

Wie man die Schnittqualität optimiert

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

Tipps für Schneidtisch und Brenner

- Zur rechtwinkligen Ausrichtung des Brenners zum Werkstück ist ein Winkelmaß zu verwenden.



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

Tipps für die Plasma-Einrichtung

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

Vor dem Schneiden sind die Gasleitungen zu reinigen.

Maximierung der Verschleißteil-Standzeit

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

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

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

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

Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität

Schnittwinkel

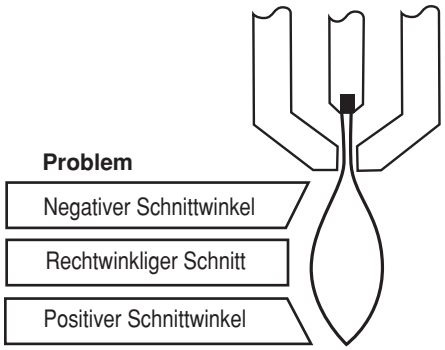
Ein Schnittteil, dessen vier Seiten einen Schnittwinkel von weniger als 4° Abweichung haben, wird als akzeptabel betrachtet.

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

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

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

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



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

Bartbildung

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

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

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

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

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

Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können zeitweise Bartbildung verursachen.

Geradheit der Schnittfläche



Eine typische Plasma-Schnittfläche ist leicht konkav.

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



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



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

Zusätzliche Verbesserungen

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

Glätte der Schnittoberfläche (Oberflächenbeschaffenheit)

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

Lochstechen

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

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

Wie man die Schneidgeschwindigkeit erhöht

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

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

Technische Fragen

Schadenersatzansprüche bei defekter Ware – Alle von Hypertherm versandten Einheiten werden einer rigorosen Qualitätskontrollprüfung unterzogen. Wenn Ihre Anlage jedoch nicht einwandfrei funktioniert:

1. Überprüfen Sie nochmals alle Vorinstallations- und Installationsanforderungen und die Anschlüsse in Abschnitt 3, *Installation.*

2. Wenn sich das Problem nicht lösen läßt, setzen Sie sich mit Ihrem Händler in Verbindung. Er ist in der Lage, Ihnen zu helfen oder Sie an eine autorisierte Hypertherm-Service-Werkstatt zu verweisen.

3. Für weitere Unterstützung wenden Sie sich bitte an den Kundendienst oder Technischen Service, der in der Vorderseite dieses Handbuches aufgeführt ist.

Tabellen für das Schneiden

Die Tabellen für das Schneiden auf den folgenden Seiten enthalten Daten über den besten Schnittwinkel, die minimale Bartbildung und die bestmögliche Schnittflächenausführung.

Es ist zu beachten, daß diese Tabellen dazu vorgesehen sind, für einen guten Startpunkt zu sorgen und daß optimale Schnitte durch die „Feineinstellung" für die jeweilige Anwendung und das zu bearbeitende Material erreicht werden.

Die Erhöhung der Schneidgeschwindigkeit, Verringerung des Abstandes zwischen Brenner und Werkstück, Einsatz von Verschleißteilen für höhere Stromwerte bei geringeren Blechdicken, Erhöhung des Sauerstoffanteils im Sekundärgasmix usw. stellen sämtliche gewisse Kompromisse zu den Informationen dar, die in diesem Abschnitt *Wie eine bessere Schnittqualität erreicht wird* dargelegt sind. Es liegt im Ermessen des Bedieners, die akzeptablen Kompromisse, abhängig von der Schnittaufgabe, zu bestimmen.

Anmerkung: Vor dem Schneiden sind alle Einstellungen und Regulierungen zu überprüfen. Der Brenner ist auf abgenutzte Verschleiß- oder beschädigte Brennerteile hin zu überprüfen.

Verzeichnis der Tabellen für das Schneiden

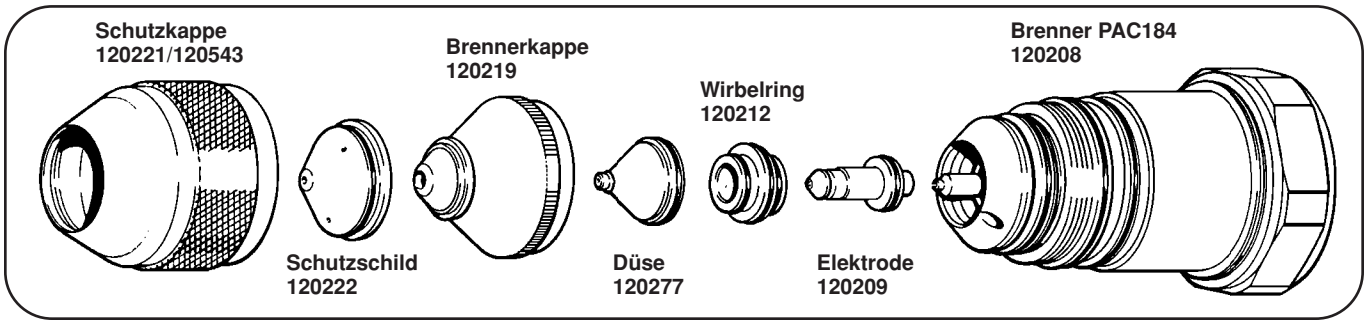
Material	Strom	Plasmagas	Sekundärgas	Seite
Brenner PAC184				
Unlegierter Stahl	**15 A**	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-19**
	30 A	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-20**
Brenner PAC186				
Unlegierter Stahl	**15 A**	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-21**
	30 A	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-22**
	50 A	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-24**
	70 A	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-27**
	100 A	**O_2**	**O_2 ud N_2**	**4-31**
Rostfreier Stahl	**30 A**	**Luft**	**Luft**	**4-23**
	50 A	**Luft**	**Luft**	**4-25**
	70 A	**Luft**	**Luft und CH_4**	**4-28**
	100 A	**H35 und N_2**	**N_2**	**4-32**
Aluminium	**70 A**	**Luft**	**CH_4**	**4-29**
	100 A	**H35 und N_2**	**N_2**	**4-33**
Kupfer	**50 A**	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-26**
	70 A	**O_2**	**O_2 und N_2**	**4-30**

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **15 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2 (rot)	Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
26	0,018	0,5	— 40	30	10	5	75	134	0,5	3,68	1,0	0	0,05
24	0.024	0.6						135	0,5	3,28	1,0	0	0,05
22	0,030	0,8						136	0,5	2,92	1,0	0	0,05
20	0,036	0,9						136	0,5	2,54	1,0	0	0,05
18	0,048	1,3						137	0,5	2,16	1,0	0,5	0,16
16	0,060	1,5						142	0,8	1,65	1,0	1	0,27
14	0,075	1,9						144	1,0	1,14	1,5	1,5	0,37
12	0,105	2,7						148	1,0	0,90	1,5	2	0,50
10	0,135	3,4						151	1,0	0,64	1,5	2,5	0,60

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

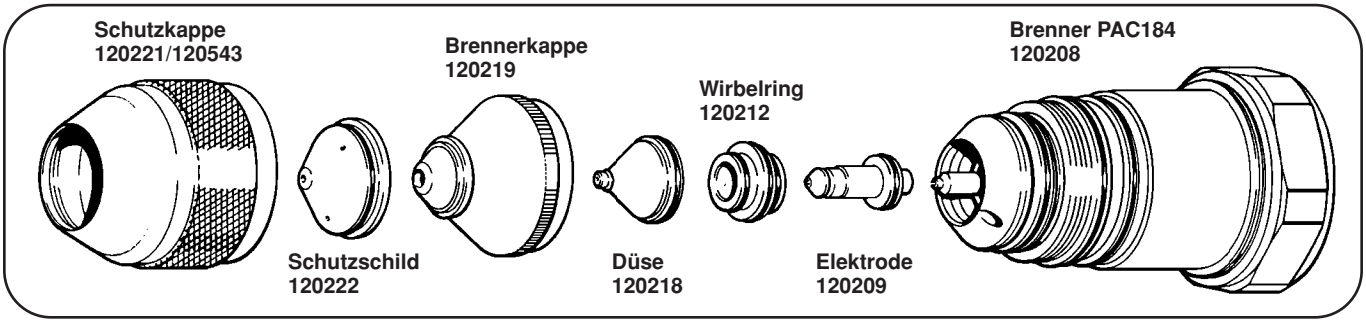
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **30 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2	Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
24	0,024	0,6	— 46	15	5	5	75	117	0,8	5,08	1,5	0	0,05
22	0.030	0.8		15	5			121	0,8	4,32	1,5	0	0,05
20	0,036	0,9		15	5			125	1,0	3,56	2,0	0	0,05
18	0,048	1,3		15	5			128	1,0	2,80	2,0	0	0,05
16	0,060	1,5		15	5			128	1,0	2,03	2,0	0	0,05
14	0,075	1,9		15	5			128	1,0	1,52	2,0	0,5	0,16
12	0,105	2,7		15	5			135	1,5	1,27	2,5	1	0,27
10	0,135	3,4		15	5			135	1,5	0,90	2,5	1,5	0,37
	3⁄16	4,8		15	5			135	1,5	0,81	2,5	2	0,50
	1⁄4	6,4		30	10			136	1,0	0,64	2,5	2,5	0,60

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

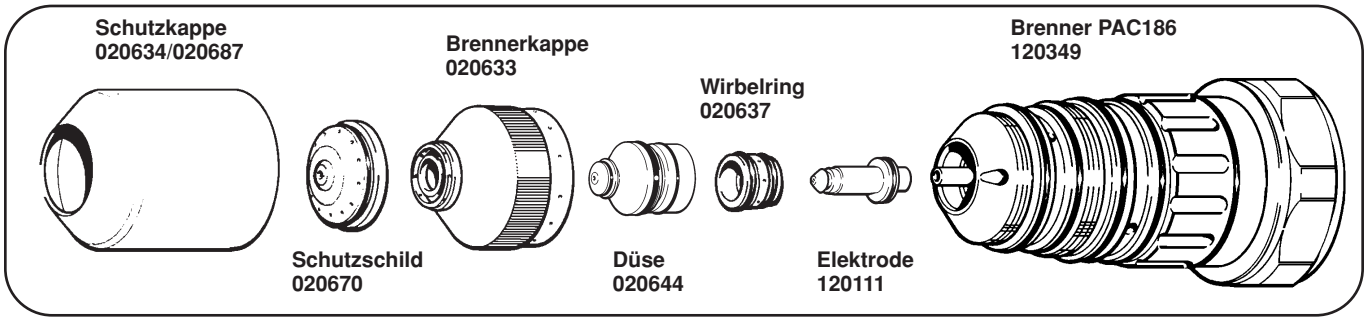
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **15 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2 (rot)	Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp *** (V)	Abstand Brenner zum zum Werkstück **,*** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
20	0,036	0,9	— 40	30	10	5	75	120	0,5	2,54	1,0	0	0,1
18	0,048	1,3						121	0,5	2,16	1,0	0	0,1
16	0,060	1,5						124	0,8	1,65	1,0	,5	0,2
14	0,075	1,9						130	1,0	1,14	1,5	1	0,3
12	0,150	2,7						132	1,0	0,90	1,5	1,5	0,4
10	0,135	3,4						134	1,0	0,64	1,5	2	0,50

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Um bei Elektrodenabnutzung einen Brennerabstand von 0,5 mm zu bewahren, kann die Erhöhung der Lichtbogenspannung erforderlich sein, damit ein Abtauchen des Brenners auf die Platte vermieden wird.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

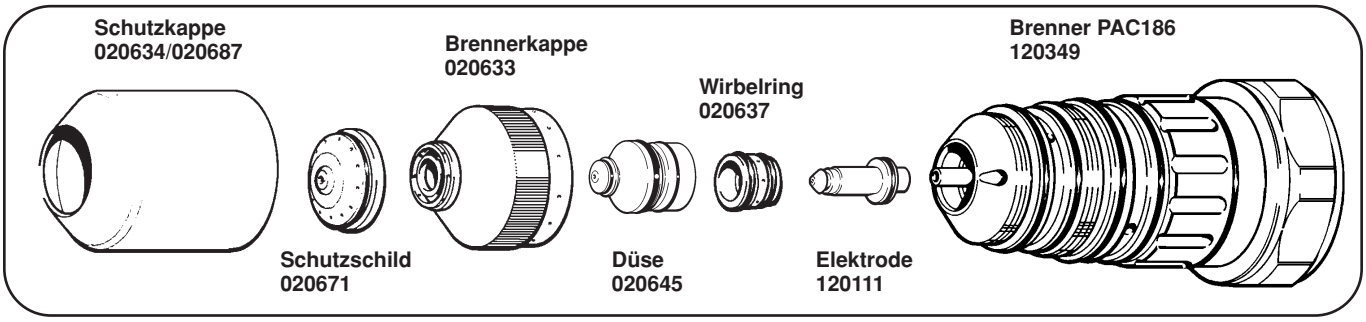
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **30 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2	Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
24	0,024	0,6	— 46	15	5	5	75	103	0,8	5,08	1,0	0	0
22	0.030	0.8		15	5			108	0,8	4,32	1,0	0	0
20	0,036	0,9		15	5			110	1,0	3,56	1,5	0	0
18	0,048	1,3		15	5			112	1,0	2,80	1,5	0	0
16	0,060	1,5		15	5			115	1,0	2,03	1,5	0	0,1
14	0,075	1,9		15	5			118	1,0	1,52	1,5	0	0,1
12	0,105	2,7		15	5			121	1,5	1,27	2,0	,5	0,2
10	0,135	3,4		15	5			124	1,5	0,90	2,0	1	0,3
	3⁄16	4,8		15	5			125	1,5	0,81	2,0	1,5	0,4
	1⁄4	6,4		30	10			124	1,0	0,64	2,0	2	0,5

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

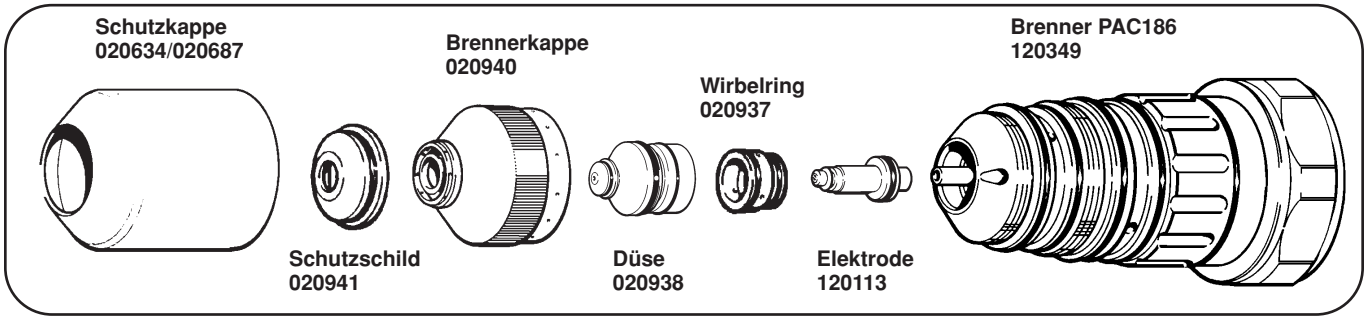
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Rostfreier Stahl##

Plasmagas: **Luft**
Sekundärgas: **Luft**
Lichtbogenstrom: **30 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — Luft (weiß)	Sekundär Luft (weiß)	CH_4	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung Luft (weiß)	—	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp *** (V)	Abstand Brenner zum zum Werkstück **,*** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
27	0,016	0,4	— 60	30	0	75	0	70-75	0,5	6,35	1,0	0	0
24	0,024	0,6						70-75	0,5	5,59	1,0	0	0
22	0,030	0,8						70-75	0,5	5,08	1,0	0	0,1
20	0,036	0,9						70-75	0,5	4,57	1,0	0	0,1
18	0,048	1,3						73-78	0,5	3,81	1,5	,5	0,2
16	0,060	1,5						73-78	0,5	3,05	1,5	,5	0,2

Die Gaseinlaßdrücke für Luft müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

Rostfreie Stahlbleche werden mitunter mit einem Plastikschutzfilm geliefert. Vor dem Schneiden ist dieser Film zu entfernen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-Luft-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Um bei Elektrodenabnutzung einen Brennerabstand von 0,5 mm zu bewahren, kann die Erhöhung der Lichtbogenspannung erforderlich sein, damit ein Abtauchen des Brenners auf die Platte vermieden wird.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

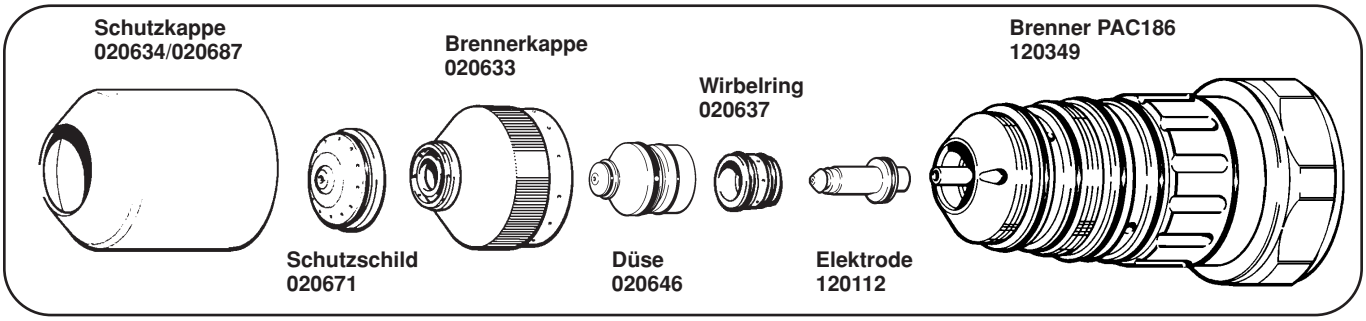
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **50 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2	Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
22	0,030	0,8	40	40	0	5	75	103	1,0	6,86	1,5	0	0
20	0,036	0,9	40	40				103	1,0	5,33	1,5	0	0
18	0,048	1,3	40	40				104	1,0	4,06	1,5	0	0
16	0,060	1,5	40	40				109	1,3	3,05	2,0	0	0
14	0,075	1,9	40	40				113	1,3	2,54	2,0	0	0
12	0,105	2,7	40	40				119	1,3	1,91	2,5	0	0,1
10	0,135	3,4	40	40				122	1,5	1,40	2,5	,5	0,2
	3⁄16	4,8	40	40				124	1,5	1,14	2,5	1	0,3
	1⁄4	6,4	60	60				127	2,0	0,90	3,0	2	0,5

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

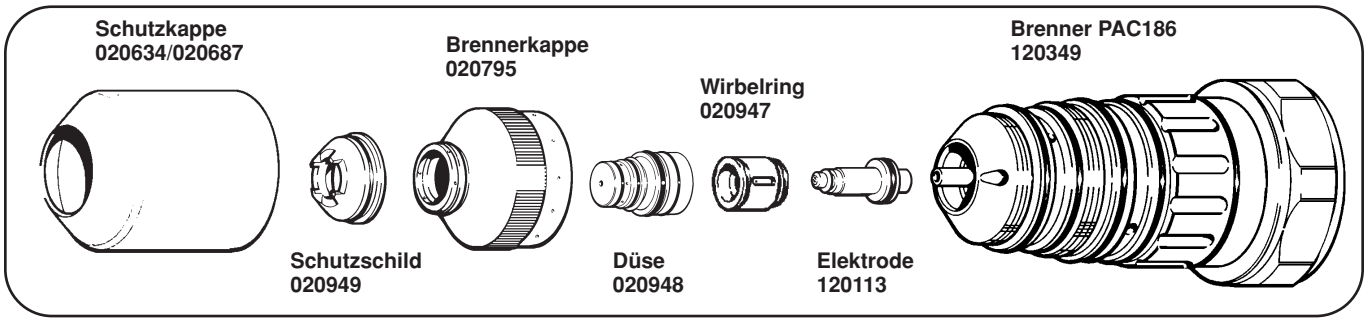
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Rostfreier Stahl#

Plasmagas: **Luft**
Sekundärgas: **Luft**
Lichtbogenstrom: **50 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — Luft (weiß)	Sekundär Luft — (weiß)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung Luft — (weiß)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen *** (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
14	0,075	1,9	0 40	80 0	60 0	100	1,0	3,05	3,0	1	0,3
12	0,105	2,7		80		100	1,0	2,03	3,0	1,5	0,4
10	0,135	3,4		60		110	1,5	1,40	3,0	1,5	0,4
	3⁄16	4,8		50		115	2,0	1,02	4,0	2,0	0,5

Die Gaseinlaßdrücke für Luft müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

\# Rostfreie Stahlbleche werden mitunter mit einem Plastikschutzfilm geliefert. Vor dem Schneiden ist dieser Film zu entfernen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-Luft-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020949.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

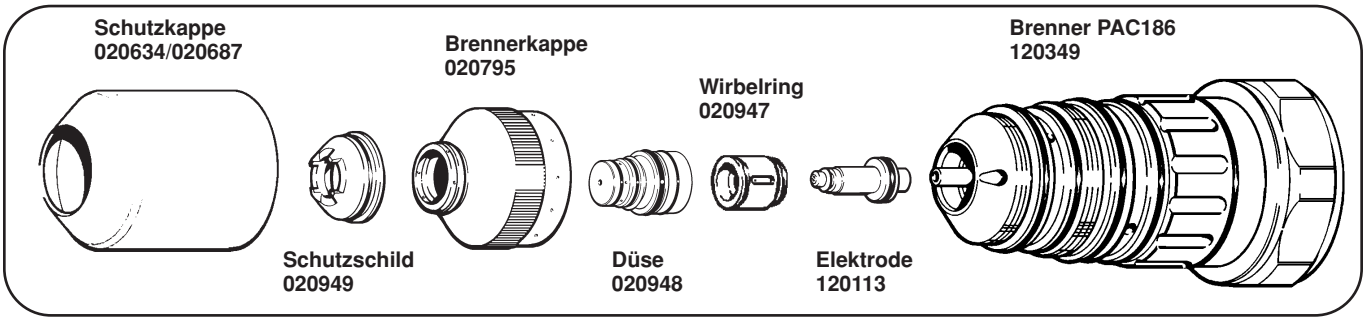
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Kupfer#

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **50 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2	N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen *** (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
16	0,060	1,5	— 40	20	10	35	40	92	2,0	1,78	2,5	4	1,0
14	0,075	1,9						92	2,0	1,78	2,5	4	1,0
12	0,105	2,7						94	2,0	1,65	2,5	7	1,5
10	0,135	3,4						94	2,0	1,65	2,5	9	2,0

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

\# Kupferbleche werden mitunter mit einem Plastikschutzfilm geliefert. Vor dem Schneiden ist dieser Film zu entfernen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020949.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

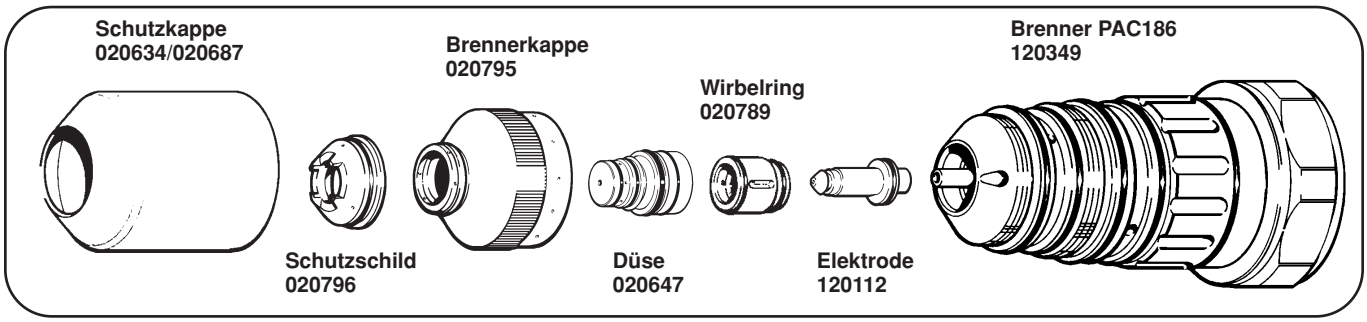
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **70 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2 (rot)	Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen *** (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
16	0,060	1,5	25	0	100	5	75	107	1,5	7,11	2,5	0	0,1
14	0,075	1,9	25					107	1,5	5,84	2,5	0	0,1
12	0,105	2,7	25					109	2,0	4,70	3,0	0	0,1
10	0,135	3,4	25					114	2,0	3,81	3,0	,5	0,2
	3⁄16	4,8	25					119	2,0	3,05	3,0	1	0,3
	1⁄4	6,4	40					129	2,0	2,54	3,0	2	0,5
	3⁄8	9,5	40					135	2,5	1,65	4,0	4	1,0

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

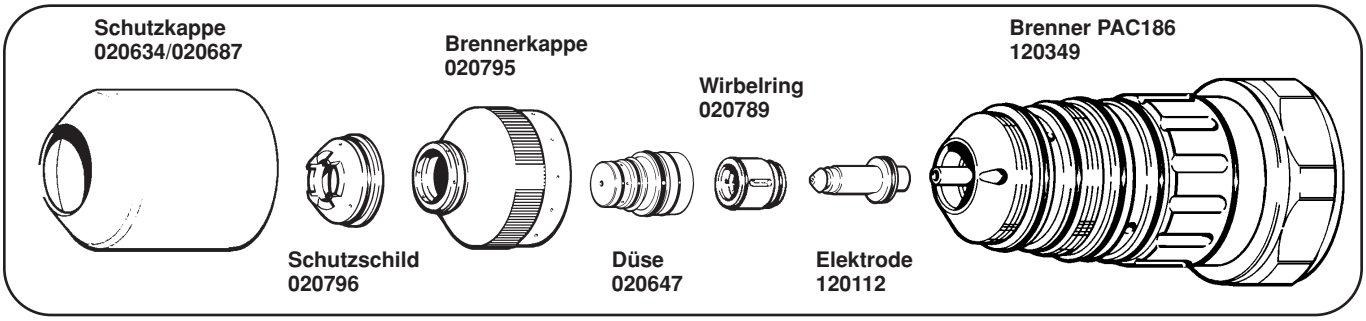
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Rostfreier Stahl#

Plasmagas: **Luft**
Sekundärgas: **Luft und CH_4**
Lichtbogenstrom: **70 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — Luft (weiß)	Sekundär Luft (weiß)	Sekundär CH_4 (weiß)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung Luft (weiß)	Vorströmung —	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen *** (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
10	0,135	3,4	— 35	100	0	75	0	134	1,5	2,54	3,5	1	0,3
	3⁄16	4,8	35	60	3			139	2,0	2,00	3,5	1,5	0,4
	1⁄4	6,4	35	30	10			149	3,5	1,40	4,5	2	0,5
	3⁄8	9,5	35	30	10			164	3,5	0,76	5,0	2	0,5
	1⁄2	12,7	50	40	20			189	6,3	0,64	****	****	

Die Gaseinlaßdrücke für Luft und CH_4 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

\# Rostfreie Stahlbleche werden mitunter mit einem Plastikschutzfilm geliefert. Vor dem Schneiden ist dieser Film zu entfernen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-Luft-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

**** Lochstechen von rostfreiem Stahl mit 12,7 mm Blechdicke wird nicht empfohlen, es verkürzt die Lebensdauer der Verschleißteile. Es wird empfohlen, die Schnitte an der Blechkante zu beginnen.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

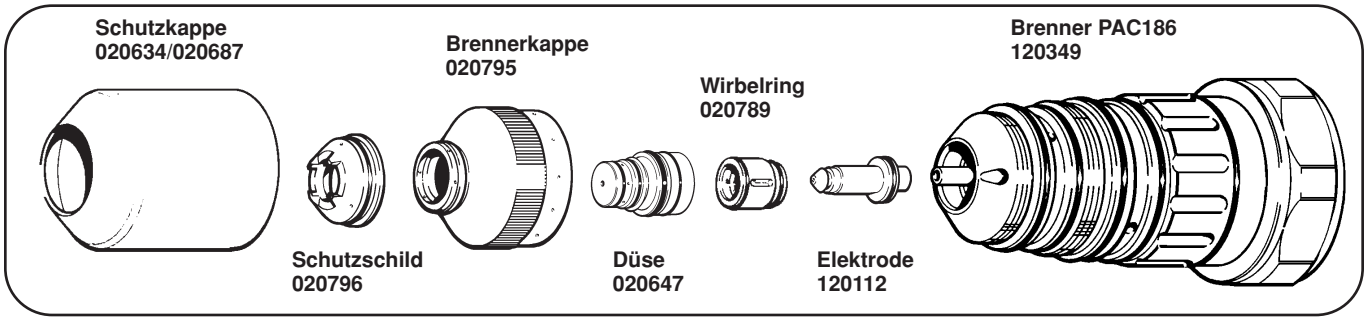
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Aluminium#

Plasmagas: **Luft**
Sekundärgas: **CH_4**
Lichtbogenstrom: **70 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — Luft (weiß)	Sekundär Luft (weiß)	Sekundär CH_4 (weiß)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung Luft (weiß)	Vorströmung —	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen *** (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
18	0,048	1,3	— 45	0	40	75	0	159	2,5	3,81	4,0	0	0,1
16	0,060	1,5						159	2,5	3,18	4,0	0	0,1
14	0,075	1,9						159	2,5	2,54	4,0	0	0,1
12	0,105	2,7						159	2,5	2,16	4,0	,5	0,2
	1⁄8	3,2						179	4,5	1,78	5,0	,5	0,2
10	0,135	3,4						179	4,5	1,65	5,0	,5	0,2
	1⁄4	6,4						179	4,5	1,14	5,0	1	0,3
	3⁄8	9,5						179	4,5	0,76	5,0	1	0,3

Die Gaseinlaßdrücke für Luft und Ch_4 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

\# Aluminiumbleche werden mitunter mit einem Plastikschutzfilm geliefert. Vor dem Schneiden ist dieser Film zu entfernen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-Luft-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

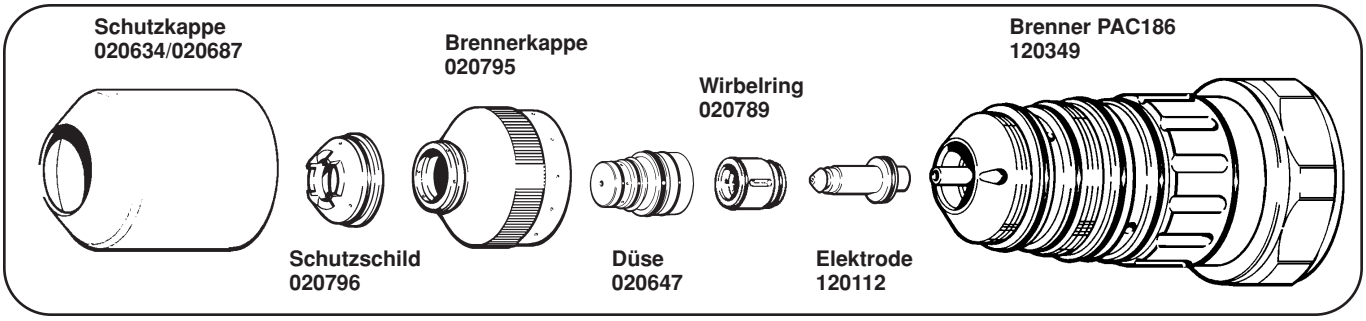
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Kupfer#

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **70 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Sekundär O_2	N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2	N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen *** (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
10	0,135	3,4	0	50	75	50	5	75	133	3,0	1,52	4,0	9	2,0
	3⁄16	4,8							119	3,0	1,40	4,0	—	2,5
	1⁄4	6,4							124	3,0	1,40	4,0	—	3,0
	3⁄8	9,5							129	3,0	0,64	4,0	—	5,0

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

\# Kupferbleche werden mitunter mit einem Plastikschutzfilm geliefert. Vor dem Schneiden ist dieser Film zu entfernen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

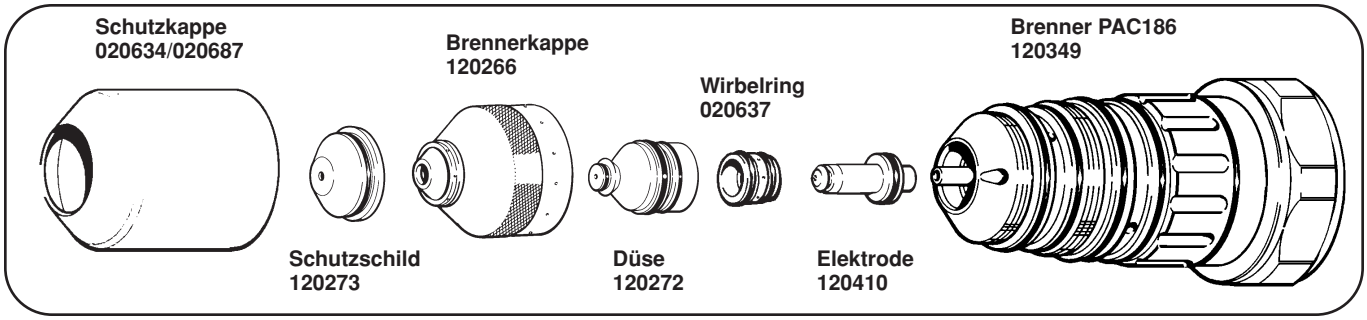
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Unlegierter Stahl

Plasmagas: **O_2**
Sekundärgas: **O_2 und N_2**
Lichtbogenstrom: **100 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (Zoll)	Materialdicke (mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma — O_2 (rot)	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (rot)	Testlauf Durchflußraten % Sekundär N_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung O_2 (rot)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung N_2 (rot)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	Lochstech-Verzögerung (sek.)
1⁄8	3,2	—	60	35	90	10	100	137	3,2	7,0	4,6	0,0	0,00
1⁄4	6,4							141	3,2	2,41	7,6	0,4	0,22
3⁄8	9,5							155	3,2	2,41	7,6	0,7	0,27
1⁄2	12,7							147	3,2	1,62	7,6	1,0	0,37

Die Gaseinlaßdrücke für O_2 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

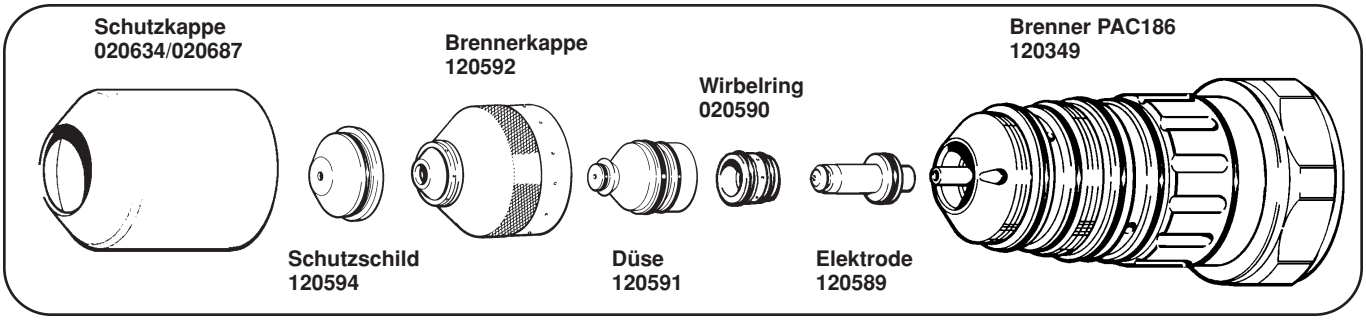
Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von rostfreiem Stahl

Plasmagas: **H35 und N_2**
Sekundärgas: **N_2**
Lichtbogenstrom: **100 A**



SCHNEIDEN



Materialdicke (Zoll)	Materialdicke (mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma H35 (blau)	Testlauf Durchflußraten % Plasma N_2 (blau)	Testlauf Durchflußraten % Sekundär N_2 (blau)	Testlauf Durchflußraten % Sekundär N_2 (blau)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung N_2 (blau)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung N_2 (blau)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	Lochstech-Verzögerung (sek.)
1⁄4	6,4	30	30	60	60	45	45	134	3,0	1,9	5,1	0	0,1
3⁄8	9,5	30	30					144	3,8	1,6	5,1	0,5	0,2
1⁄2	12,7	40	50					160	6,4	1,1	7,6	1	0,3

Die Gaseinlaßdrücke für H35 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

Das H35 muß über eine Reinheit von mindestens 99,995 % verfügen.

Die H35-Durchflußmenge muß 40 l/min bei Skalenendwert betragen.

** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

Wenn das Teil nicht vollständig vom Abfallteil abgeschnitten wird, sollte versucht werden, die Ausleitung zu modifizieren. Schnitt vor Ende des Teils anhalten, und zwar 1,3 mm bei Blechen von 6,4 und 9,5 mm Dicke sowie 2,5 mm bei Blechen mit 12,7 mm Dicke. Während der Absenkung des Stroms und der Gase wird dann der Schnitt vervollständigt. Wenn sich das Programm nicht modifizieren läßt, Schneidgeschwindigkeit verringern und keine Ausleitung vornehmen.

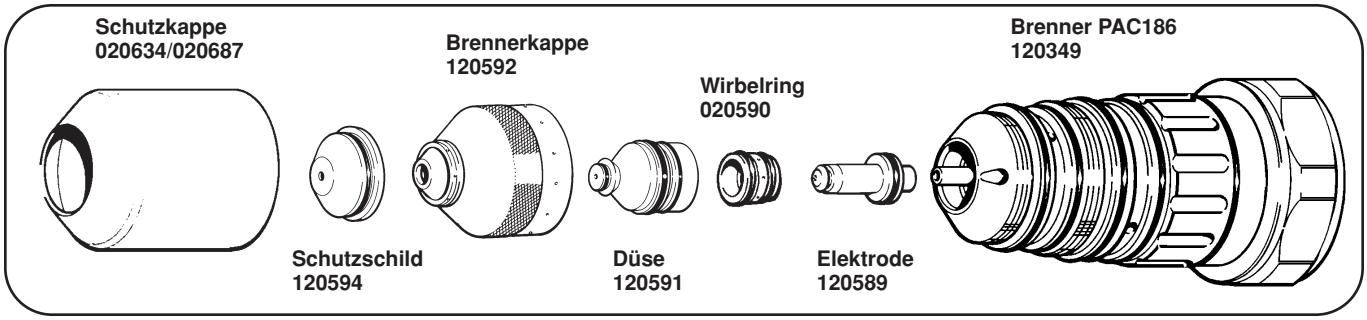
CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Schneiden von Aluminium

Plasmagas: **H35 und N_2**
Sekundärgas: **N_2**
Lichtbogenstrom: **100 A**





Materialdicke (Zoll)	Materialdicke (mm)	Testlauf Durchflußraten % Plasma H35 (blau)	Testlauf Durchflußraten % Plasma N_2 (blau)	Testlauf Durchflußraten % Sekundär N_2 (blau)	Testlauf Durchflußraten % Sekundär N_2 (blau)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung H35 (blau)	Test-Vorströmungs- * Durchflußraten % Vorströmung N_2 (blau)	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück* (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	Lochstech-Verzögerung (sek.)
1⁄4	6,4	30	30	60	60	45	45	145	4,0	2,5	6,0	0	0,1
3⁄8	9,5							149	4,0	1,8	6,0	0,5	0,2
1⁄2	12,7							155	4,0	1,1	6,0	1	0,3

Die Gaseinlaßdrücke für H35 und N_2 müssen für alle Blechdicken zwischen 7,2 und 9,2 bar liegen.

Die H35-Durchflußmenge muß 40 l/min bei Skalenendwert betragen.

* Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*.

Sollten beim Schneidprozeß Schwierigkeiten auftreten und Durchflußraten suspekt erscheinen, siehe Abschnitt 5, Wartung, *Gegendruck-Prüfungen an der Gasanlage.*

Hypertherm

Abschnitt 5

WARTUNG

Inhalt:

Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung 5-3
Überprüfung der Stromquelle 5-3
Überprüfung der Hochfrequenz-Konsole 5-3
Überprüfung der Gaskonsole 5-4
Überprüfung von Brenner, Brenner-Schnellkupplungs-Bausatz/Abschalt-Ventil und Brenner-Schlauchpaketen 5-4
Startsequenz von HD3070 5-5
Überprüfungen bei Erstinbetriebnahme 5-7
Fehlerbeseitigung 5-10
Fehlerbeseitigung – Status-LEDs 5-15
Anzeigen der Stromquellen-Steuerkarte 5-19
Fehlercode-LED 5-19
Statusanzeigen-LEDs 5-21
Stromquellen-Relaiskarten-Statusanzeigen 5-22
Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen 5-28
CH130-Chopper-Modul-Testverfahren 5-31
Brenner Austausch 5-34
PAC186 Aus- und Einbau des Wasserrohrs 5-34
Aus- und Einbau des Kugelsteckers 5-36
Aus- und Einbau des Hochspannungskontaktes 5-36

Einführung

Es wird davon ausgegangen, daß es sich bei dem Servicepersonal, das die Fehlerbeseitigungstests durchführt, um ausgebildete Elektronik-Servicetechniker handelt, die Erfahrung mit elektromechanischen Hochspannungs-Anlagen haben. Es wird außerdem davon ausgegangen, daß Fehlerbeseitigungstechniken an der instalation bekannt sind.

Zusätzlich zur technischen Qualifikation hat das Wartungspersonal alle Tests unter besonderer Beachtung der Sicherheit auszuführen. Siehe hierzu Abschnitt *Sicherheit* bezüglich Bedienungs-Vorsichtsmaßregeln und Warnungen.

Wenn Sie Fragen haben oder technische Unterstützung bei dieser Plasmaanlage benötigen, setzen Sie sich mit Ihrem Hypertherm-Vertragshändler in Verbindung oder wenden Sie sich an das nächstgelegene Hypertherm-Büro. Eine Liste finden Sie am Anfang dieses Handbuches.



WARNUNG

BERÜHRUNGSGEFAHR: Die großen Elektrolytkondensatoren (Zylinder mit blauem Gehäuse) speichern große Energiemengen in Form von elektrischer Spannung. Selbst bei ausgeschaltetem Strom bestehen an den Kondensatorpolen, auf dem Chopper und den Dioden-Abstrahlblechen noch gefährliche Spannungen. Kondensatoren niemals mit einem Schraubenzieher oder anderen Werkzeugen entladen – Explosion, Sach- und/oder Personenschaden wären die Folge. Nach dem Abschalten der Stromversorgung mindestens fünf Minuten warten, bevor Chopper oder Kondensatoren berührt werden.

Routinemässige Wartung

Die HD3070-Anlage wurde so konstruiert, daß sie minimale regelmäßige Wartung bei normalem Einsatz erfordert. Die folgenden Überprüfungen werden vorgeschlagen, damit Ihre Anlage in ihrem Spitzenbetriebszustand bleibt:

Überprüfung der Stromquelle

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen. Bei Beschädigungen ist darauf zu achten, daß diese den sicheren Betrieb der Stromquelle nicht beeinträchtigen.
- Stromquellenabdeckungen entfernen und Inneres untersuchen.
  - Verdrahtungen und Anschlüsse auf Abnutzung und Schäden überprüfen. Auf lose Anschlüsse und Bereiche von Verfärbung durch Überhitzung überprüfen.
  - Auf Staub und Fremdstoffe im Inneren der Einheit überprüfen. Einheit mit Druckluft ausblasen. Bei besonders schmutziger Arbeitsumgebung ist dies wöchentlich vorzunehmen.
  - Lüfter und Wärmetauscher an der Stromquellen-Rückseite ausblasen. Bei besonders schmutziger Arbeitsumgebung ist dies wöchentlich vorzunehmen.
- An der Stromquellen-Rückseite Verbindungskabel, Schläuche und Leitungen auf Abnutzung und Schäden untersuchen. Überprüfen, ob alle Verbindungen fest sind, aber nicht überziehen.
- An der Stromquellen-Rückseite Wasserfilterelement untersuchen. Schmutzige Filterelemente sind bräunlich verfärbt. Filterelement austauschen, wenn es schmutzig wird.
- Alle 6 Monate Brennerkühlmittel aus der Stromquelle herausspülen und durch neues Kühlmittel ersetzen. Siehe Abschnitt 3, Brennerkühlmittel-Erfordernisse und Befüllen des Brennerkühlmittelsystems, bezüglich der Einzelheiten.

Überprüfung der Hochfrequenz-Konsole

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen. Bei Beschädigungen ist darauf zu achten, daß diese den sicheren Betrieb der Konsole nicht beeinträchtigen.
- Deckel öffnen und Innenbereich überprüfen. Alle Kabel und Schläuche auf Abnutzung und Schäden prüfen. Auf lose Verbindungen und durch Überhitzung verfärbte Bereiche prüfen. Auf Undichtigkeiten der Armaturen prüfen.
- Die 2 Funkenstrecken zwischen den Elektroden überprüfen. Falls notwendig, mit Schmirgelleinwand reinigen, ausrichten und Zwischenraum wieder auf 0,5 ±0,03 mm einstellen. Es ist sicherzustellen, daß die Elektrodenoberflächen zwischen den Funkenstrecken flach sind.
- Auf Staub und Fremdstoffe im Inneren der Einheit überprüfen. Einheit mit Druckluft ausblasen. Bei besonders schmutziger Arbeitsumgebung ist dies wöchentlich vorzunehmen.

Überprüfung der Gaskonsole

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen, besonders die Glasröhren in den Durchflußmessern und den Druckmessern.
- Alle Verbindungskabel, Schläuche und Leitungen auf Abnutzung und Schäden untersuchen. Überprüfen, ob alle Verbindungen fest sind, aber nicht überziehen.
- Abdeckung abnehmen und Inneres untersuchen:
  - Verdrahtungen und Anschlüsse auf Abnutzung und Schäden überprüfen. Auf lose Anschlüsse überprüfen. Die Magnetventile werden während des Betriebs heiß und Verfärbungen sind normal.
  - Auf Staub und Fremdstoffe im Inneren der Einheit überprüfen. Einheit mit Druckluft ausblasen. Bei besonders schmutziger Arbeitsumgebung ist dies wöchentlich vorzunehmen.

Überprüfung von Brenner, Brenner-Schnellkupplungs-Bausatz/Abschalt-Ventil und Brenner-Schlauchpaketen

- O-Ringe am Brennerkörper untersuchen und falls erforderlich austauschen.
- Die Brennerverschleißteile und der Brenner selbst sollten vor dem Schneiden immer überprüft werden. Abgenutzte oder beschädigte Teile können Gas- und Wasserundichtigkeiten verursachen, was wiederum die Schneidequalität beeinträchtigen kann. Verschleißteile auf Abbrand und Brennstellen überprüfen und ersetzen, falls erforderlich. Siehe *Austausch von Verschleißteilen* in Abschnitt 4.
- Es ist sicherzustellen, daß sämtliche Verbindungen fest sind; **jedoch nicht zu fest anziehen!**
- Die Brenner-Schlauchpakete sollten gelegentlich auf Rißbildung und Schäden überprüft werden.

Startsequenz von HD3070

Auf den folgenden Seiten befindet sich ein ausführliches Ablaufdiagramm, das die Startsequenz während des ordnungsgemäßen Betriebs der HD3070-Anlage darstellt. Die grau unterlegten Kästen stellen Tätigkeiten dar, die vom Bediener auszuführen sind.

Bei den nachfolgenden, im Ablaufdiagramm verwendeten Symbolen, handelt es sich um Symbole nach der ANSI-Norm. Ihre Namen und Bezeichnungen sind wie folgt:



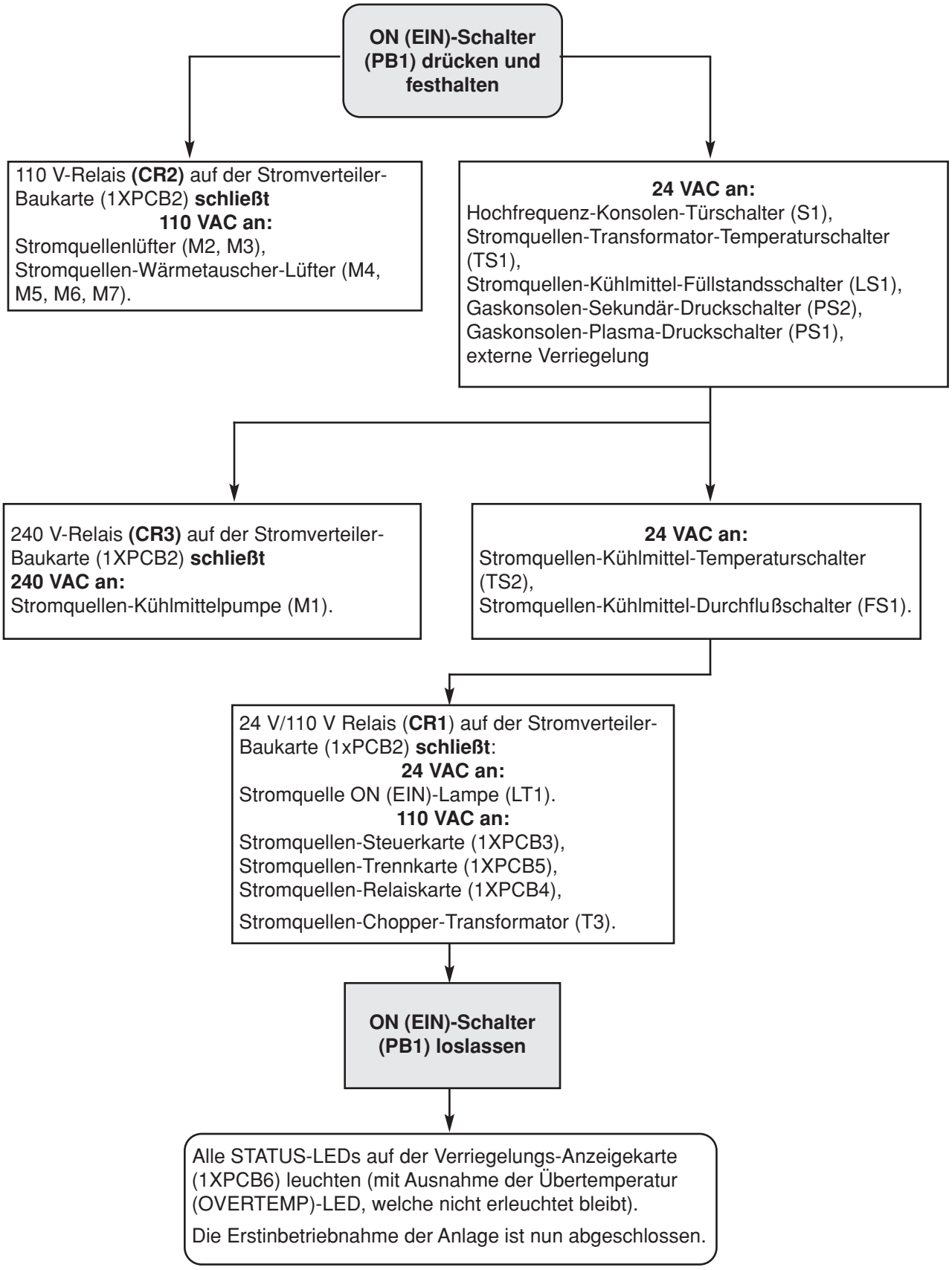
Terminus

Der Terminus wird verwendet, um den Anfangs- oder Endpunkt eines Ablaufdiagramms anzugeben.



Aufgaben-/Bearbeitungs-Box

Die Aufgaben-/Bearbeitungs-Box wird verwendet, um eine jegliche Bearbeitung oder Aufgabe anzugeben, die nicht mit Ein-/Ausgabefunktionen oder Entscheidungen zusammenhängt.


ON (EIN)-Schalter (PB1) drücken und festhalten
110 V-Relais (CR2) auf der Stromverteiler-Baukarte (1XPCB2) schließt
110 VAC an:
Stromquellenlüfter (M2, M3), Stromquellen-Wärmetauscher-Lüfter (M4, M5, M6, M7).
24 VAC an:
Hochfrequenz-Konsolen-Türschalter (S1), Stromquellen-Transformator-Temperaturschalter (TS1), Stromquellen-Kühlmittel-Füllstandsschalter (LS1), Gaskonsolen-Sekundär-Druckschalter (PS2), Gaskonsolen-Plasma-Druckschalter (PS1), externe Verriegelung
240 V-Relais (CR3) auf der Stromverteiler-Baukarte (1XPCB2) schließt
240 VAC an:
Stromquellen-Kühlmittelpumpe (M1).
24 VAC an:
Stromquellen-Kühlmittel-Temperaturschalter (TS2), Stromquellen-Kühlmittel-Durchflußschalter (FS1).
24 V/110 V Relais (CR1) auf der Stromverteiler-Baukarte (1xPCB2) schließt:
24 VAC an:
Stromquelle ON (EIN)-Lampe (LT1).
110 VAC an:
Stromquellen-Steuerkarte (1XPCB3), Stromquellen-Trennkarte (1XPCB5), Stromquellen-Relaiskarte (1XPCB4), Stromquellen-Chopper-Transformator (T3).
ON (EIN)-Schalter (PB1) loslassen
Alle STATUS-LEDs auf der Verriegelungs-Anzeigekarte (1XPCB6) leuchten (mit Ausnahme der Übertemperatur (OVERTEMP)-LED, welche nicht erleuchtet bleibt).
Die Erstinbetriebnahme der Anlage ist nun abgeschlossen.

Überprüfungen bei Erstinbetriebnahme

Vor Verfolgung spezieller Probleme empfiehlt sich eine Sichtprüfung und Sicherstellung, daß Stromquelle, Transformator und Stromverteiler-Baukarte korrekte Spannungen haben.

WARNUNG

BERÜHRUNGSGEFAHR: Bei der Wartung der angeschlossenen Stromquelle und bei entfernten Verkleidungen ist immer äußerste Vorsicht geboten. In der Stromquelle bestehen gefährliche Spannungen, die Verletzungen oder Tod verursachen können.

1. Netzstrom mittels Hauptschalter ausschalten.

2. Mittels Kreuzschlitzschraubenzieher Abdeckplatte, die beiden Seitenverkleidungen, Frontabdeckung und Rückverkleidung abnehmen.

3. Geräteinneres auf Verfärbungen an den Steuerkarten oder andere sichtbare Beschädigungen untersuchen. Ist eine Komponente oder ein Modul bei Sichtprüfung offensichtlich fehlerhaft, ist es zu ersetzen, bevor weitere Prüfungen unternommen werden. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*, um die Teile zu ermitteln.

4. Wenn keine offensichtlichen Beschädigungen vorhanden sind, ist die Netzversorgung durch Einschalten des Hauptschalter wieder herzustellen.

5. Bei der 200, 208, 240, 480 bzw. 600-V-Stromquelle ist die Spannung an TB1 zwischen L1 (U), L2 (V)und L3 (W) zu messen. Siehe Abb. 5-1 bezüglich der TB1-Details. Falls erforderlich, siehe auch Verdrahtungsdiagramm 013-4-272, das diesem Handbuch beiliegt. Die Spannung zwischen jeglichen zwei der drei Punkte an TB1 sollte der Netzspannung (200, 208, 220, 240, 380, 415, 480 bzw. 600 VAC) entsprechen. Sollte es an diesem Punkt Probleme geben, ist die Hauptstromversorgung zu unterbrechen und Anschlüsse, Stromkabel und Sicherungen bzw. der Sicherungsautomat am Hauptschalter zu überprüfen. Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. austauschen.

   Bei einer 220/380/415-V-Stromquelle ist die Spannung zwischen U-, V- und W-Stiften des elektromagnetischen Interferenz-Filters zu messen. Siehe Anhang. Falls erforderlich, siehe auch Verdrahtungsdiagramm 013-4-272, das diesem Handbuch beiliegt. Die Spannung zwischen jeglichen zwei der drei Stifte sollte der Netzspannung (220, 380 bzw. 415 VAC) entsprechen. Sollte an dieser Stelle ein Problem auftreten, ist die Hauptstromversorgung zu unterbrechen und die Anschlüsse, Stromkabel, Sicherungen bzw. der Sicherungsautomat am Hauptschalter zu prüfen. Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. austauschen.

(Fortsetzung auf Seite 5-9)

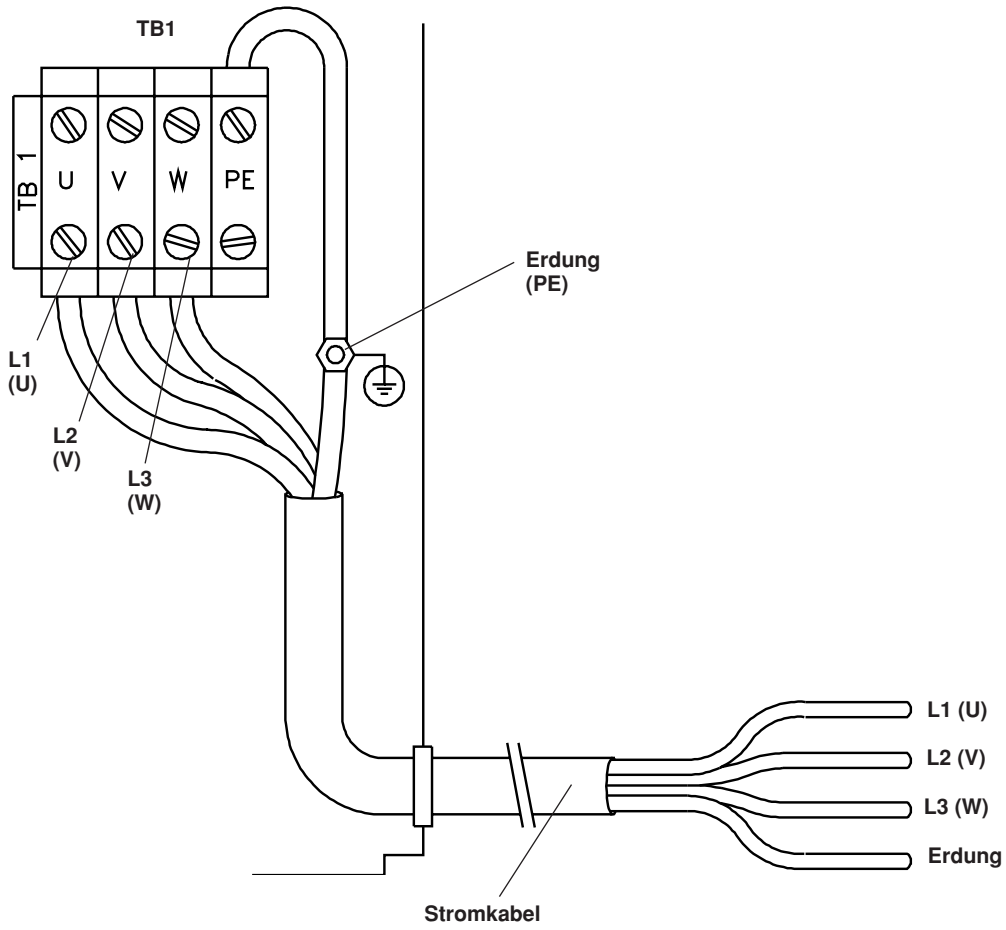


Abbildung 5-1 Primäre Strommeßstelle an der Stromquelle

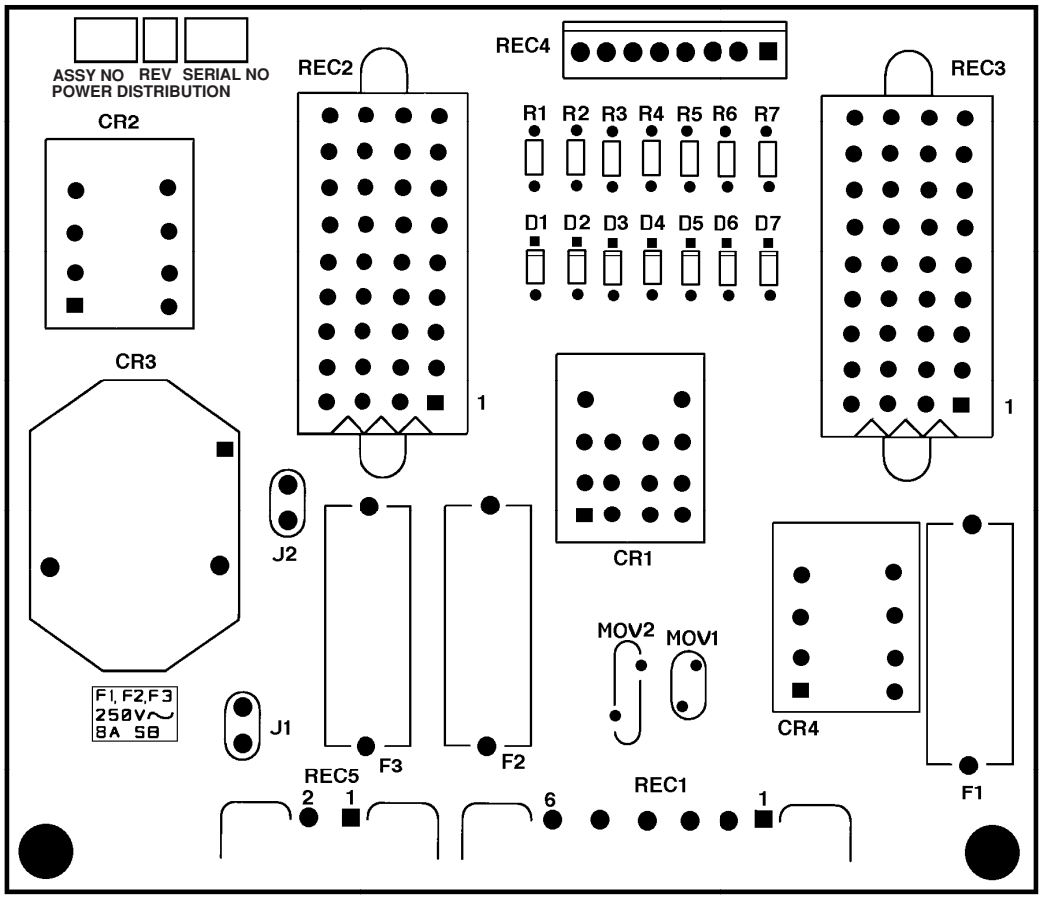


Abbildung 5-2 Stromverteiler-Baukarte 1XPCB2

6. Spannung an der Stromverteiler-Baukarte 1XPCB2 messen. Eine Detailzeichnung der 1XPCB2 befindet sich in Abb. 5-2. Siehe auch Verdrahtungsdiagramm 013-4-272 am Ende des Handbuches, falls erforderlich. Sicherungen F1, F2 und F3 auf der Karte aufsuchen. Die Messungen zwischen jeder der Sicherungen und der Gehäuseerdung sollten folgendes ergeben:

   F1: 24 VAC
   F2: 120 VAC
   F3: 240 VAC

Sind sie spannungsfrei oder an einer oder mehreren Stellen unrichtig, Netzversorgung abschalten und Störung an den Sicherungen und zugehörigen Sockelstiften, Anschlüssen und Verdrahtungen von 1XPCB2 zwischen dem Stromverteiler-Baukartenanschluß REC1 und dem Sekundär-Transformator T1 suchen. Die Lage von T1 ist aus Abb. 6-7 ersichtlich.

Hauptstromsicherungen F1, F2 und F3 gemäß Abb. 6-3 und die zugehörigen Kabel und Anschlüsse zwischen T1 und L1 sowie L2 (einschließlich Verbindungskarte) prüfen.

Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. austauschen.

Fehlerbeseitigung

Der Abschnitt Fehlerbeseitigung wird durch folgende übliche Bedienungsschritte dargestellt.

Vor Verfolgung spezieller Probleme ist sicherzustellen, daß an der Einheit die *Überprüfungen vor Erstinbetriebnahme*, wie bereits in diesem Abschnitt an früherer Stelle dargelegt, vorgenommen wurden.

WARNUNG

BERÜHRUNGSGEFAHR: Bei der Wartung einer Stromquelle und bei abgenommenen Verkleidungen ist immer Vorsicht geboten. In der Stromquelle bestehen gefährliche Spannungen, die Verletzungen oder Tod verursachen können.

Problem	Mögliche Ursachen und Lösungen
1. Der grüne POWER ON (Strom ein)-Druckknopf PB1 ist gedrückt, jedoch arbeiten die Lüfter nicht und die grüne POWER ON-Anzeige leuchtet nicht auf.	**1.1.** *Der grüne POWER ON-Druckknopf (I) PB1 ist defekt.* Überprüfen, ob der Schalter richtig arbeitet und guter Kontakt hergestellt wird. Der POWER ON-Druckknopf ist gewöhnlich offen. **1.2.** *Der rote POWER OFF-Druckknopf (O) PB2 ist defekt.* Überprüfen, ob der Schalter richtig arbeitet und guter Kontakt hergestellt wird. Der POWER OFF-Druckknopf ist gewöhnlich geschlossen. **1.3.** *Die dazugehörige Verdrahtung hat keinen guten Kontakt.* Verkabelung überprüfen und reparieren oder ersetzen, falls erforderlich.
2. Der grüne POWER ON-Druckknopf PB1 ist gedrückt, die grüne POWER ON-Anzeige leuchtet auf, jedoch arbeiten die Lüfter nicht.	**2.1.** *Relais CR2 auf der Stromverteiler-Baukarte ist defekt.* Überprüfen, ob CR2 bei gedrücktem POWER ON-Druckknopf schaltet. Die Lage von CR2 ist aus Abb. 5-2 ersichtlich. Ist CR2 defekt, ist dieser auszulöten und zu ersetzen. **2.2.** *PL25 und REC20, die sich neben den Lüftern befinden (siehe Abb. 6-2 für deren Lage) sitzen nicht fest zusammen und/oder erhalten keine 120 VAC von der Stromverteiler-Baukarte.* • Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtungen auf Durchgang überprüfen. • Überprüfen, ob auf PL25 120 VAC vorhanden sind. **2.3.** *PL2 und REC2 auf der Stromverteiler-Baukarte sitzen nicht richtig* (die Lage von REC2 ist aus Abb. 5-2 ersichtlich). Sockelstifte, Anschlüsse und die zugehörigen Verdrahtungen auf gute Durchgängigkeit überprüfen. Reparieren oder ersetzen, falls erforderlich.

Problem	Mögliche Ursachen und Lösungen
3. Der grüne POWER ON-Druckknopf PB1 ist gedrückt, die Lüfter arbeiten, aber die grüne POWER ON-Anzeige leuchtet nicht auf.	**3.1.** *Druckknopf PB1 wurde nicht lange genug gedrückt gehalten.* PB1 für mindestens 5 Sekunden gedrückt halten. **3.2.** *Relais CR1 auf der Stromverteiler-Baukarte ist defekt.* Prüfen, ob CR1 bei gedrücktem POWER ON-Druckknopf schaltet. Die Lage von CR1 ist aus Abb. 5-2 ersichtlich. Ist CR1 defekt, ist dieser auszulöten und zu ersetzen. **3.3.** *Eine oder mehrere der grünen STATUS-LEDs leuchten nicht (mit Ausnahme der gelben Übertemperatur (OVERTEMP)-LED, welche leuchtet und eine Fehlerbedingung anzeigt.* Zur Beseitigung der STATUS-Fehlerbedingungen siehe Status-LED-Fehlerbeseitigung an späterer Stelle in diesem Abschnitt.
4. Die grüne POWER ON (STROM EIN)-Anzeige leuchtet, der START-Befehl wurde gegeben und die rote DC ON (Gleichstrom ein)-Anzeige leuchtet, jedoch entsteht keine Hochfrequenz und kein Pilotlichtbogen.	**4.1.** *Es entsteht kein Funke zwischen den Funkenstrecken-Elektroden.* Elektroden mit Schmirgelleinwand reinigen, Funkenstrecken ausrichten und Zwischenraum von 0,51 ±0,03 mm wiederherstellen. Es ist sicherzustellen, daß die Elektrodenoberflächen flach sind. Sollten die Oberflächen abgerundet sein, sind sie zu ersetzen und der Zwischenraum wiederherzustellen. Informationen über Teilenummern sind aus Abb. 6-11 ersichtlich. • Sichtprüfung des Hochspannungstransformators T1 in der Hochfrequenz-Konsole im Hinblick auf Überhitzung vornehmen. Siehe Abb. 6-11 zur Lage von T1. T1 bei Überhitzung ersetzen. • Überprüfen, ob nach gegebenem START-Befehl die Spannung am Filter (FL1) 120 VAC beträgt. • Beträgt die Spannung am Filter (FL1) nicht 120 VAC, mittels Verdrahtungs-Diagramm 013-4-272 eine Prüfung der Stifte, Anschlüsse und zugehörigen Verdrahtungen von FL1 zu REC3 auf der Relaiskarte 1XPCB4 vornehmen. Sind die Anschlüsse in Ordnung, kann das Problem entweder bei 1XPCB4 oder 1XPCB3 liegen. Zur Relaiskarte (1XPCB4), Lage der Relais und Beschreibung der Ausgangssignale siehe Relaiskarten-(1XPCB4)-Informationen im weiteren Verlauf dieses Abschnitts.

Problem	Mögliche Ursachen und Lösungen
	• Beträgt die Spannung am Filter (FL1) 120 VAC, System abschalten und Kondensatoren C3 und C4 entfernen. (Siehe Abbildung 6-11 zur Lage von C3 und C4). Anlage nochmals starten und nachsehen, ob jetzt ein schwacher Funke in den Funkenstrecken sichtbar ist. • Ist in den Funkenstrecken kein Funke sichtbar, ist T1 zu ersetzen. Ist ein Funke sichtbar, Anlage abschalten und die Kondensatoren C3 und C4 ersetzen. **(Kondensatoren immer paarweise ersetzen.)**
	4.2. *Am Brenner ist keine Hochfrequenz vorhanden.* Überprüfen, ob Brenner defekt (Kurzschluß), Pilotlichtbogen-Leitung beschädigt oder Leitungsanschlüsse lose sind. Brenner oder Pilotlichtbogen-Leitung ersetzen bzw. Leitungsanschlüsse festziehen.
5. Die grüne POWER ON (STROM EIN)-Anzeige leuchtet, der Brenner-START-Befehl wurde gegeben und die rote DC ON (GLEICHSTROM EIN)-Anzeige leuchtet, Hochfrequenz ist vorhanden, jedoch kein Pilotlichtbogen.	**5.1.** *Das Pilotlichtbogen-Relais CR1 schließt nicht (erhält keine 120 VAC von der Relaiskarte 1XPCB4).* Nachsehen, ob die CR1-Relaiskontakte nach gegebenem START-Befehl schließen. Siehe Abb. 6-7 zur Lage von CR1. Wenn CR1 nicht schließt: • Mit einem Wechselspannungsmesser am Relais messen, ob es nach gegebenem START-Befehl 120 VAC von 1XPCB4 erhält. • Hat es keine 120 VAC, Anschlüsse, Verbindungen, Sockelstifte und zugehörige Verdrahtung zu REC3 auf 1XPCB4 überprüfen. • Ist die Verdrahtung in Ordnung, liegt das Problem bei 1XPCB4 oder 1XPCB3.
	5.2. *Das Pilotlichtbogen-Relais CR1 ist defekt.* Erhält das Relais 120 VAC (siehe o. g. Schritte) und schließt CR1 nicht, CR1 ersetzen.
	5.3. *Hauptschaltschütz (CON1) oder 1XPCB4 ist defekt.* • Mit einem Wechselspannungsmesser kontrollieren, ob der Schaltschütz CON1 nach gegebenem START-Befehl 120 VAC erhält. Erhält er keine 120 VAC, Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung von CON1 zu den Sockelstiften 5 und 6 von REC3 auf 1XPCB4 prüfen.

Problem	Mögliche Ursachen und Lösungen
	• Ist die Verdrahtung in Ordnung, könnten 1XPCB4 oder 1XPCB3 defekt sein. Siehe *Relaiskarte (1XPCB4)* im weiteren Verlauf dieses Abschnitts zur Lage der Relais und Beschreibung der Ausgangssignale. • Erhält CON1 120 VAC von der Relaiskarte, wie oben beschrieben, Spannung zwischen allen Anschlußklemmen 1A, 1B und 1C des Haupttransformators T2 nach erfolgtem START-Befehl messen. Siehe Abb. 6-7 zur Lage von T2. Die Spannung zwischen jeglichen zwei der drei Punkte sollte 200 VAC sein. Hat keiner der drei o. g. Punkte Spannung, ist CON1 zu ersetzen. Haben einige, nicht jedoch alle obigen Punkte Spannung, sind Verdrahtung und Anschlüsse von und nach T2 zu überprüfen. Stellt sich die Verdrahtung als einwandfrei heraus, zurückkehren zu den *Überprüfungen bei Erstinbetriebnahme* und Schritte 1 bis 5 wiederholen. **5.4.** *Chopper ist defekt oder funktioniert nicht.* Siehe CH130 Chopper-Modul-Prüfverfahren an späterer Stelle in diesem Abschnitt.
6. Die Einheit gibt während des Schneidens ihren Betrieb auf bzw. schneidet schlecht.	**6.1.** *Die Werkstückklemme ist nicht angeschlossen oder ist gebrochen.* Werkstückklemmvorrichtung anschließen bzw. reparieren. **6.2.** *Der Lichtbogen überträgt nicht zum Werkstück.* Werkstückklemme und Kabelanschlußklemme zum Werkstück überprüfen. Es muß ein guter Kontakt vorhanden sein, um eine Lichtbogen-Übertragung zum Werkstück zu erzielen. **6.3.** *Der Luft- bzw. Gasdruck ist zu niedrig.* Gaseinlaßdruck-Spezifikationen in den Tabellen für das Schneiden in Abschnitt 4 überprüfen. Plasma- und Sekundärgasdrücke im TEST und BETRIEBS-Modus in den Tabellen für das Schneiden in Abschnitt 4 überprüfen. **6.4.** *Der Brenner erhält nicht genügend Spannung.* Lichtbogen-Stromeinstellung nach zu schneidender Blechart und -dicke gemäß den Tabellen für das Schneiden in Abschnitt 4 prüfen.

Problem	Mögliche Ursachen und Lösungen
	6.5. *Die Stromquelle ist überhitzt.* Anlage außer Betrieb setzen und warten, bis sich die Einheit abgekühlt hat. Läßt sie sich nicht wieder einschalten, siehe *Status-LED-Fehlerbeseitigungshilfen* im späteren Verlauf dieses Abschnitts.
	6.6. *Chopper ist defekt oder funktioniert nicht.* Siehe CH130 Chopper-Modul-Prüfverfahren an späterer Stelle in diesem Abschnitt.

Fehlerbeseitigung – Status-LEDs

Es ist darauf zu achten, daß die Stromquelle zunächst den Erstinbetriebnahme-Überprüfungen unterzogen wurde, wie an früherer Stelle in diesem Abschnitt dargelegt, bevor die Fehlersuche bei den STATUS LEDs vorgenommen wird. Wenn eine der STATUS LEDs nicht leuchtet, besteht ein Fehlerzustand, der zuerst behoben werden muß, bevor die HD3070-Stromquelle betriebsbereit ist. Die LEDs sind in Serie geschaltet, entsprechend zeigt die oberste LED, die nicht aufleuchtet, das erste zu behebende Problem an. Für Probleme, mögliche Ursachen und Lösungen siehe nachfolgende Fehlerbeseitigungs-Ablaufdiagramme. Für weitere Hinweise siehe Verdrahtungs-Diagramme sowie Schemata am Ende des Handbuches.

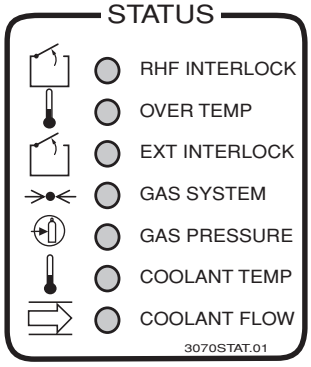
LED ein

LED aus

Problem

Mögliche Ursachen / Lösungen

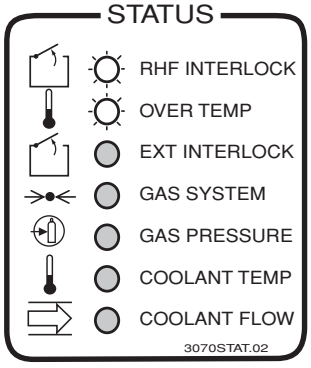
1. HOCHFREQUENZ-VERRIEGELUNGS-(RHF INTERLOCK)-LED erloschen:



1.1. *Die Hochfrequenz-Konsolentür ist nicht vollkommen geschlossen.*
Diese LED leuchtet, wenn der Schalter S1 in der Hochfrequenz-Konsole geschlossen ist. Er schließt, wenn die Hochfrequenz-Konsolentür geschlossen ist. Ist die Tür verschlossen, Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung auf guten Durchgang von Steckdose 2X1 zu 1X5 überprüfen.

Jegliche fehlerhaften Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

2. ÜBERTEMPERATUR-(OVERTEMP)-LED leuchtet:



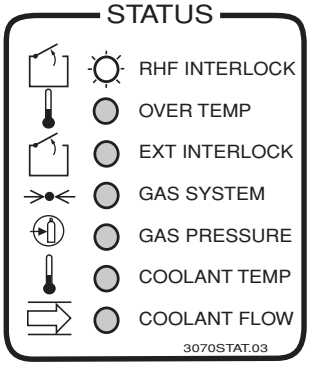
2.1. *Haupttransformator T2 oder der Chopper sind überhitzt..*
Diese LED erlischt, wenn der Haupttransformator (T2) im normalen Temperaturbereich (unter 165° C) arbeitet und wenn der Chopper im normalen Temperaturbereich (unter 82° C) arbeitet. Der Temperaturschalter TS1 (Transformator) bzw. TSW1 (Chopper) öffnet und verursacht, daß die LED beim Eintreten von Überhitzung leuchtet.

- Die Temperaturschalter TS1 und TSW1 (normalerweise geschlossen) überprüfen.
- Sockelstifte, Vebindungsteile und zugehörige Verdrahtung zu den Temperaturschaltern überprüfen.
- Lüfter weiterlaufen lassen und nach einer Stunde versuchen, die Anlage wieder zu starten. Leuchtet die LED weiterhin, kann der Austausch des Transformators bzw. des Choppers erforderlich sein.

Problem

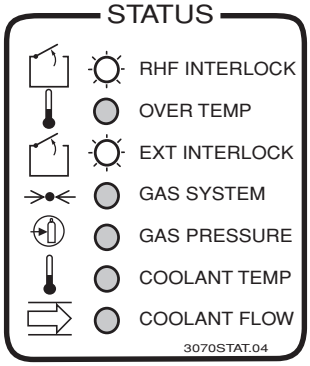
Mögliche Ursachen / Lösungen

3. EXTERNE VERRIEGELUNGS-(EXT INTERLOCK)-LED ist erloschen:



3.1 *Externe Verriegelung – für Kundeneinsatz mitgeliefert.*
Wird diese nicht verwendet, ist dieses Signal vom Kunden an der CNC-Maschine zu überbrücken.

4. GASANLAGEN-(GAS SYSTEM)-LED ist erloschen:

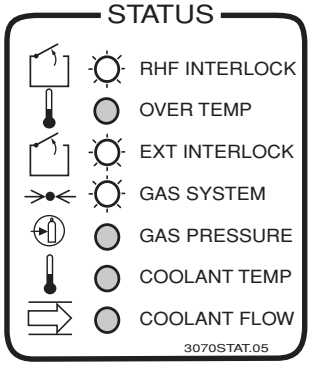


4.1 *Fehlfunktion der Gasanlage.*
Diese LED ist nicht aktiv beim Einsatz einer manuellen Gaskonsole. Sie leuchtet jedoch, wenn der Plasmaanlage Strom zugeführt wird und sie in Betrieb ist.

Problem

Mögliche Ursachen und Lösungen

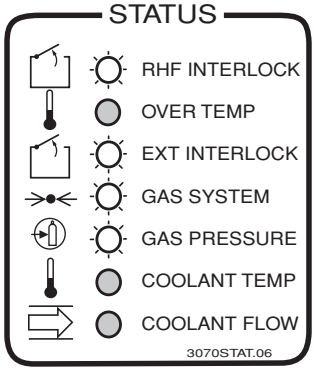
5. GASDRUCK-(GAS PRESSURE)-LED ist erloschen:



5.1. *Plasma- bzw. Sekundärgas-Eingangsdruck ist zu niedrig.*
Diese LED leuchtet nur, wenn die Plasma- und Sekundärgas-Eingangsdrücke über 5,5 bar liegen.

- Überprüfen, ob Plasma- und Sekundärgas-Eingangsdrücke 8,2 bar haben.

6. KÜHLMITTEL-TEMPERATUR-(COOLANT TEMP)-LED ist erloschen:



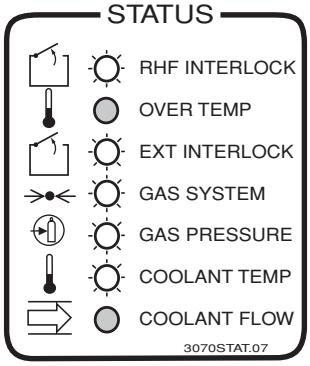
6.1. *Kühlmittel ist zu heiß.*
Diese LED leuchtet nur, wenn der Temperaturschalter TS2 eine Kühlmittel-temperatur von weniger als 71 °C im Tank abtastet.

- Überprüfen, ob das Wasser-Kühlmittel mehr als 71 °C hat. Wenn die Temperatur bei über 71 °C liegt, ist die LED erloschen – warten, bis die Anlage abgekühlt ist.
- PL24 (an der Rückseite der Stromversorgung beim Kühlmitteltank) von REC24 trennen und prüfen, ob TS2 offen ist. TS2 ist normalerweise geschlossen und öffnet, wenn eine Temperatur von über 71 °C erreicht wird.
- Unter Verwendung des Verdrahtungsdiagramms 013-4-272 die Sockelstifte, Verdrahtungen und Anschlüsse von PL24 nach REC3 auf 1XPCB2 überprüfen.
- Überprüfen, ob die Kühlungslüfter M4 und M5 einwandfrei arbeiten. Sicherstellen, daß Wärmeaustauscher-Luftstrom nicht behindert wird.

Jegliche schadhaften Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

Problem

7. KÜHLMITTEL-DURCHFLUSS-(COOLANT FLOW)-LED ist erloschen:



Mögliche Ursachen und Lösungen

7.1. *Kühlmitteldurchfluß zu langsam.*
Diese LED leuchtet, wenn der Durchflußschalter (FS1) einen Kühlmitteldurchfluß von mehr als 0,5 gpm zum Brenner ertastet. Siehe Abbildung 6-10 für die Lage des Durchflußschalters FS1, des Motor M1 und der Pumpe P1.

7.2. *Motor M1 funktioniert nicht.*

- Prüfen, ob an PL21 240 VAC vorhanden sind. PL21 befindet sich in der Nähe der Pumpe.

Anmerkung: Das 240 VAC Relais (CR3) auf 1XPCB2 schließt nicht eher, bis die Anforderungen der ersten Verriegelungen (STATUS-Anzeigen) erfüllt sind. (Siehe Ablaufdiagramm für die *Startsequenz* von HD3070).

- Unter Verwendung des Elektrodiagramms (am Ende dieses Handbuches) sind die Stifte, Anschlüsse und zugehörigen Verdrahtungen von PL21 zu REC5 auf 1XPCB2 zu überprüfen. Hat REC5 keine Spannung von 240 VAC, könnte CR3 schadhaft sein. Sollte CR3 schadhaft sein, ist 1XPCB2 zu ersetzen.

7.3. *Durchflußschalter FS1 funktioniert nicht.*
Schalter FS1 ist normalerweise offen und schließt, wenn er einen Durchfluß von mehr als 2 l/min. ertastet. Ist FS1 geschlossen, wird die COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED mit 24 VAC beleuchtet.

- Kühlmittelschläuche und Anschlüsse auf Undichtigkeiten überprüfen.

Jegliche fehlerhaften Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

ANZEIGEN DER STROMQUELLEN-STEUERKARTE

Fehlercode-LED

Die Mikrosteuerung auf der Steuerkarte 1XPCB3 warnt den Bediener in dem Falle, daß bestimmte Fehler in der Anlage HD3070 aufgetreten sind, indem auf der Steuerkarte die **ERROR CODE (Fehlercode)**-LED blinkt. Um die Steuerkarte 1XPCB3 und die **ERROR CODE (Fehlercode)**-LED (siehe Abb. 5-3 unten) einzusehen, ist die Frontverkleidung der Stromquelle abzunehmen. Es ist zu beachten, daß die Fehlercodes ebenso auf der Gaskonsole als Fehlernummern angezeigt werden.

ERROR CODE (Fehlercode)-LED blinkt jeweils für 0,5 Sekunden und ist für 0,5 Sekunden ausgeschaltet, dann folgt eine Pause von zwei Sekunden, woraufhin sich die Blinkfolge wiederholt. Die Anzahl der Blinksignale zwischen der Zwei-Sekunden-Pause stellt eine der zehn nachfolgend aufgelisteten Fehleranzeigen dar. Während der Fehlercode blinkt, sind alle Steuerkarten-Ausgänge abgeschaltet und die Stromquelle außer Betrieb. Nachdem der Fehler behoben wurde, kann die Anlage den Betrieb wieder aufnehmen.

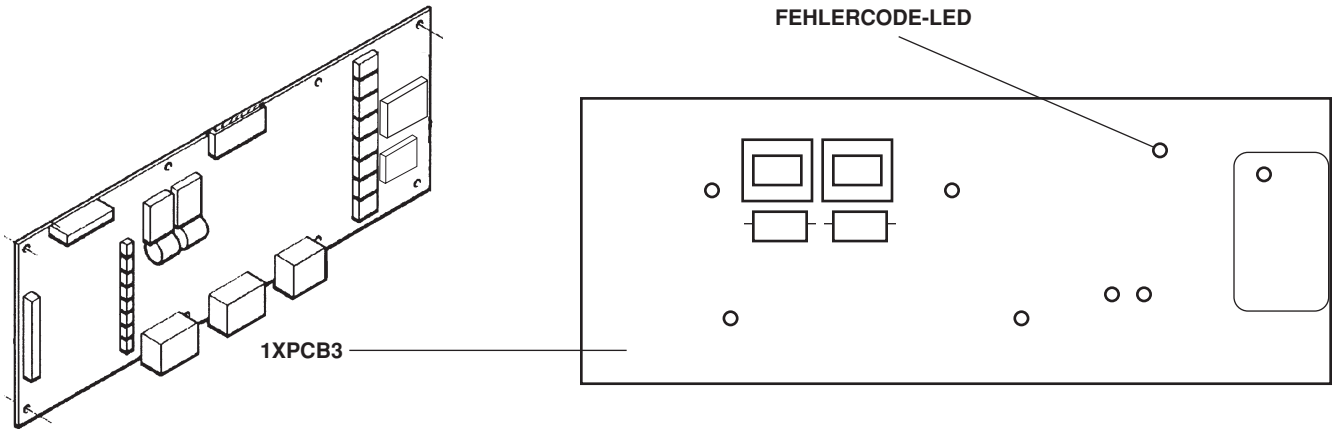


Abbildung 5-3 Lage der ERROR CODE LED (Fehlercode-LED) auf der Steuerkarte der Stromquelle

Beschreibung der Fehlercodes auf der Stromquellen-Steuerkarte

Anzahl der Blinksignale	Beschreibung
An (blinkt nicht)	Zeigt an, daß ein mikrosteuerungsinterner RAM- oder ROM-Selbstprüffehler aufgetreten ist (Stromquelle blockiert). Mikrosteuerung U9 oder Steuerkarte 1XPCB3 austauschen.
1	Zeigt an, daß dem Kühlmittelbehälter zusätzliches Kühlmittel zugefügt werden muß.
2**	Zeigt an, daß eine „Verriegelung" nicht den Anforderungen entspricht. Verriegelungs-Fehler werden von den LEDs am Steuerpult der Stromquelle angezeigt. Siehe Abschnitt 4, ***Betrieb**, Steuerungen und Anzeigen* bezüglich der LED-Beschreibungen.
3**	Zeigt an, daß der HOLD (Halte)-Eingang (bei Multi-Brenner-Anlagen) nicht innerhalb von 10 Sekunden nach Beendigung der Vorströmung freigegeben wurde.
4**	Zeigt an, daß die Hochfrequenz nicht in der Lage war, den Pilotlichtbogen innerhalb 1 Sekunde zu zünden. Gasdurchflüsse und entsprechende Drücke prüfen.

Beschreibung der Fehlercodes auf der Stromquellen-Steuerkarte (forts.)

Anzahl der Blinksignale	Beschreibung
5**	Zeigt an, daß PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet)-Signal nicht innerhalb von 4 Sekunden nach dem Übertragungssignal erhalten wurde.
6**	Zeigt an, daß die Lichtbogen-Übertragung zum Werkstück nicht innerhalb von 2 Sekunden nach Brennerzündung abgetastet wurde. Erdungsklemme zum Werkstück überprüfen. Brenneranfangshöhe könnte zu hoch sein. Dies verringert die Haltbarkeit der Düse.
7*	Zeigt an, daß der Lichtbogen erloschen ist, nachdem Strom zum Werkstück übertragen wurde, jedoch vor dem Dauerbetrieb. Die Lochstechverzögerung könnte zu lang gewesen sein und – nach der Lichtbogenübertragung – zu viel Metall abgetragen worden sein, bevor die X-Y-Maschine sich in Bewegung setzte, was dazu führte, daß für den Lichtbogen kein Material mehr vorhanden war, auf das er hätte übertragen können.
8*	Zeigt an, daß der Lichtbogen während des Dauerbetriebs abriß. Dieser Fehler tritt typischerweise auf, wenn der Brenner über die Kante eines Bleches hinausgeht oder wenn beim Schneiden ein Stück abfällt, so daß für den Lichtbogen kein Metall mehr zum Übertragen vorhanden ist.
9*	Zeigt an, daß während des Dauerbetriebs die gemessene Lichtbogenspannung das einprogrammierte Maximum überschritten hat. Der Abstand zwischen Brenner und Werkstück war während des Schneidens zu hoch, weswegen die Stromquelle den Lichtbogen beendete. Einstellung der Lichtbogenspannung überprüfen, ebenso ob die Brennerhöhensteuerung (THC) einwandfrei arbeitet.
10*	Zeigt an, daß der Lichtbogen bei der Absenkung abriß, jedoch bevor die einprogrammierte Zeit zur Absenkung abgelaufen ist. Nachdem das Startsignal von der Stromquelle zurückgenommen wurde, begann die Anlage mit der Absenkung, schloß diesen Vorgang jedoch nicht ab. Der wahrscheinlichste Grund hierfür sind herabgefallene Teile, so daß für den Lichtbogen kein Material mehr vorhanden war, auf das er hätte übertragen können, während die Stromquelle abzusenken versuchte. Diese Problematik läßt sich verbessern, wenn nicht beseitigen, indem das CNC-Programm gewechselt wird. Es sind unterschiedliche Ausleitungsschnitte für verschiedene Formschnitte auszutesten.
11	Zeigt an, daß der Plasmagasdruck ungenügend ist, den Druckschalter in der Gaskonsole gedrückt zu halten. Anmerkungen: 7, 8, 9 oder 10 Blinksignale in Folge zeigen Fehler an, die die Haltbarkeit der Verschleißteile beeinträchtigen und damit die Schneidqualität verringern.
12**	Zeigt an, daß ein Softwarefehler vorliegt. Wenn dieser Fehler auftritt, gibt es einen sehr grundlegenden Fehler im Mikroprozessorchip, so daß dieser ersetzt werden muß.
13	Zeigt an, daß der Phasenverlust-Schutzschaltkreis die Anlage wegen Spannungsphasenverlust oder Netzspannungsabfall auf unter 80 % des Nennwertes abgeschaltet hat. * Diese Fehler verursachen auch, daß der Fehlerzähler des Timers/Zählers registriert. ** Diese Fehler verursachen auch, daß ein Fehlerzähl-Ausgangssignal an die CNC abgegeben wird.

Statusanzeigen-LEDs

Die Steuerkarte 1XPCB3 verfügt über weitere LEDs, die dem Bediener angeben, wenn bestimmte Spannungen vorhanden sind und wenn andere bestimmte Betriebsfunktionen in der Anlage HD3070, wie nachfolgend beschrieben, vorliegen. Die Frontabdeckung der Stromquelle muss abgenommen werden, um die Steuerkarte und die LEDs zu sichten (Abbildung 5-4).

- +5V LED1 – leuchtet, um anzuzeigen, daß dem Mikroprozessor +5 Volt zur Verfügung stehen.
- Transfer (Übertragungs)-LED2 – leuchtet, um anzuzeigen, daß Lichtbogenstrom zum Werkstück übertragen wurde.
- Start-LED3 – leuchtet, um anzuzeigen, daß ein Start/Betriebsbefehl in der Anlage aktiv ist.
- Lock (Verriegelungs)-LED4 – leuchtet, um anzuzeigen, daß die Verriegelungen von der Stromverteilerkarte in Ordnung sind.
- Error Code (Fehlercode)-LED5 – blinkt, um einen Fehler im letzten Start-Stop-Kreis anzuzeigen, sofern vorhanden. Das Blinksignal ist so codiert, daß es eine Fehlernummer anzeigt. Siehe *Fehlercodes und Fehlermeldungen*, *Stromquellen-Steuerkarten-Fehlercodes* an früherer Stelle in diesem Abschnitt.
- +12D LED6 – leuchtet, um anzuzeigen, daß +12 Volt in den Digital-Schaltkreis eingespeist werden.
- +12A LED7 – leuchtet, um anzuzeigen, daß +12 Volt in den Analog-Schaltkreis eingespeist werden.
- Strom-LED8 – leuchtet, um anzuzeigen, daß Rückkopplungsstrom am Eingang zum Analog-Schaltkreis vorhanden ist.

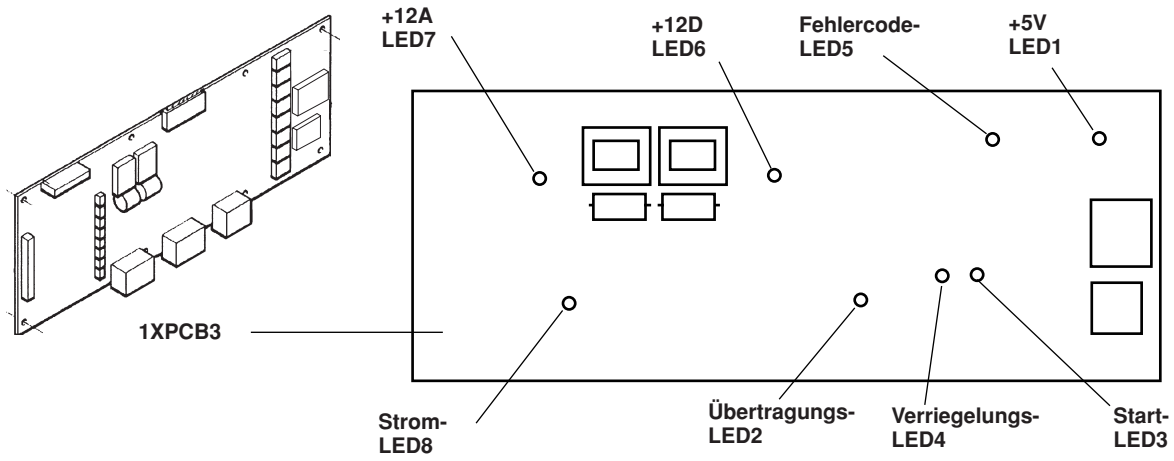


Abbildung 5-4 Stromquellen-Steuerkarten-LED-Anordnung

Stromquellen-Relaiskarten-Statusanzeigen

Die Stromquellen-Relaiskarte (1XPCB4) ist eine Schnittstelle zwischen den Magnetventilen, den Relais, dem Hauptschaltschütz und der Steuerkarte (1XPCB3). Von der Steuerkarte wird ein EIN- bzw. AUS-Zustand durch REC1 an den Boden der Relaiskarte gesendet, welche eines der Relais auf 1XPCB4 ein- bzw. ausschaltet. Der entsprechende Magnet bzw. die externe Einrichtung ist dann stromführend bzw. abgeschaltet (die Ausgangsleistung wird über REC3 bzw. REC4 an die Oberseite der Relaiskarte geleitet). Abb. 5-4 zeigt die Relaisanordnung auf 1XPCB4 sowie die Lumineszenz-Diodenanzeigen (LEDs). Abb. 5-6 zeigt den Relaiskarten-LED-Ein-/Aus-Status während des Test- und Betriebsmodus der Anlage.

Nachfolgend sind die Stiftbelegungen für REC3 und REC4 der Relaiskarte 1XPCB4 aufgelistet:

Stiftbelegung REC3	**Beschreibung**
1 + 2	Hochspannungs-Transformator (T1 in der Hochfrequenz-Konsole)
3 + 4	Pilotlichtbogen-Relais CR1
5 + 6	Haupt-Schaltschütz CON1
7 + 8	Stromstoß-Relais CR4
9 + 10	Zusatz-Ausgang
11 + 12	Brennerzündung CRD
13 + 14	Auslöschungs-Zähler
15 + 16	120 VAC (Eingang)
Stiftbelegung REC4	**Beschreibung**
1 + 2	O_2- und N_2-Anwahl
3 + 4	H35- und N_2-Anwahl
5 + 6	Luft- und CH_4-Anwahl
7 + 8	Meldungsnummer 1
9 + 10	Sekundärbetriebsventile
11 + 12	Sekundär-Vorströmungsventile
13 + 14	Wird nicht verwendet
15 + 16	Plasma-Ein-/Aus-Ventile

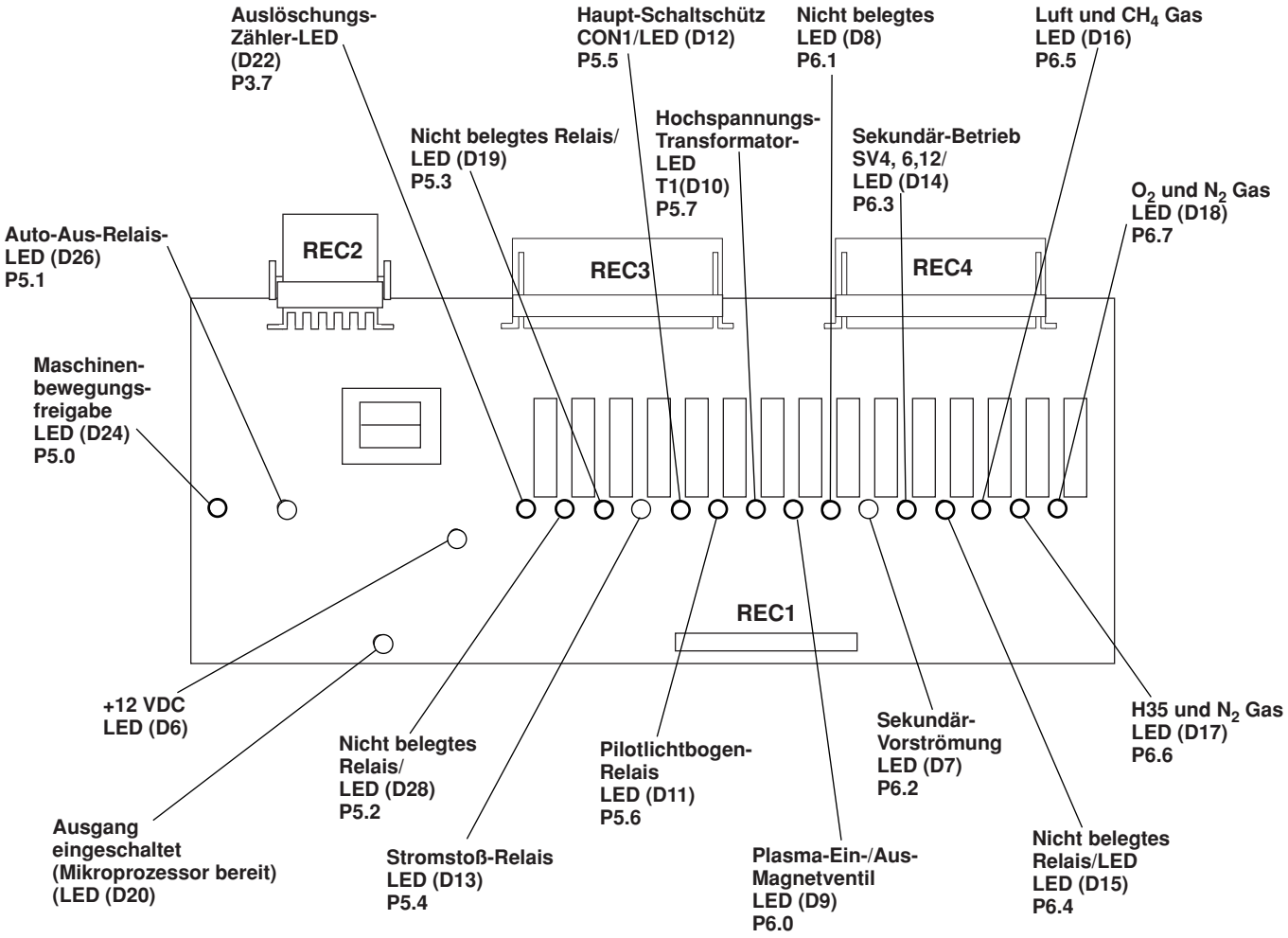


Abbildung 5-5 Stromquellen-Relaiskarte (1XPCB4)

Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status – Test-Vorströmung

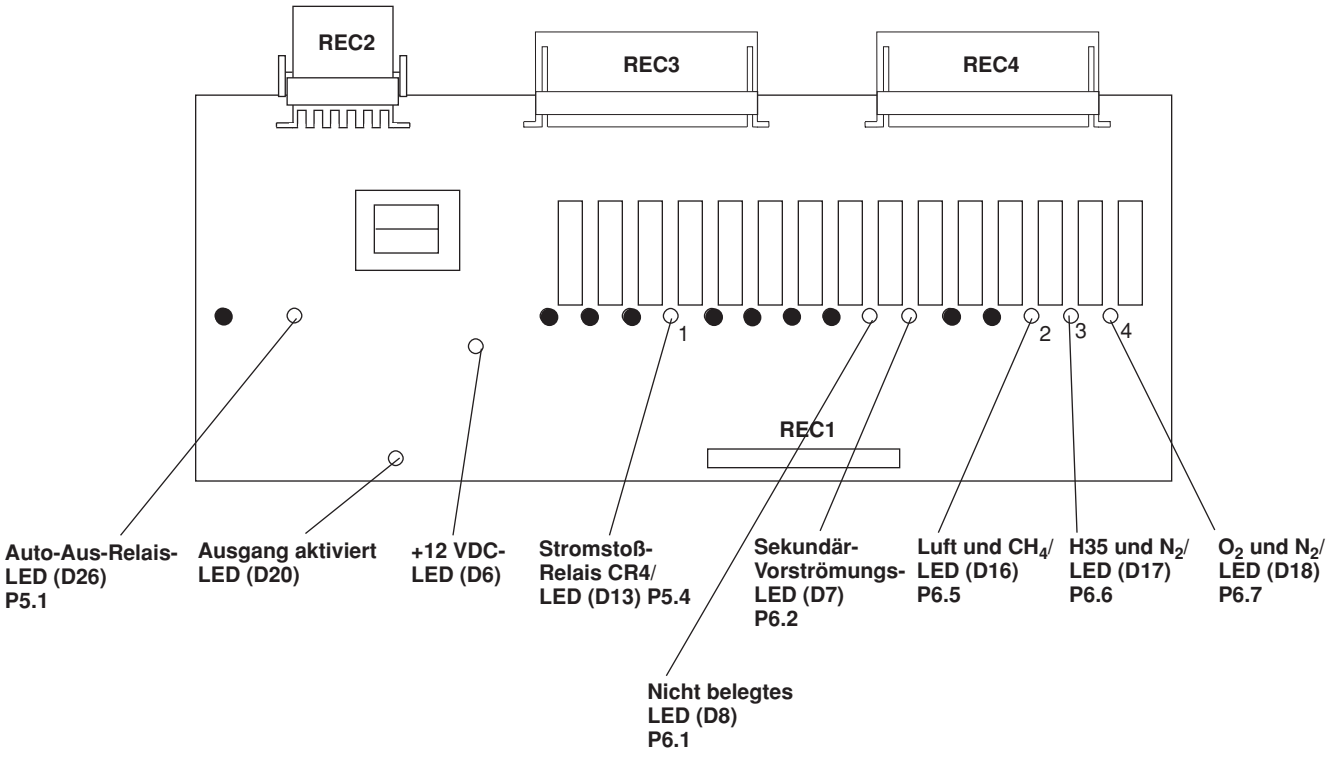


Abbildung 5-6 Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status (1 von 4)

Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status – Testlauf

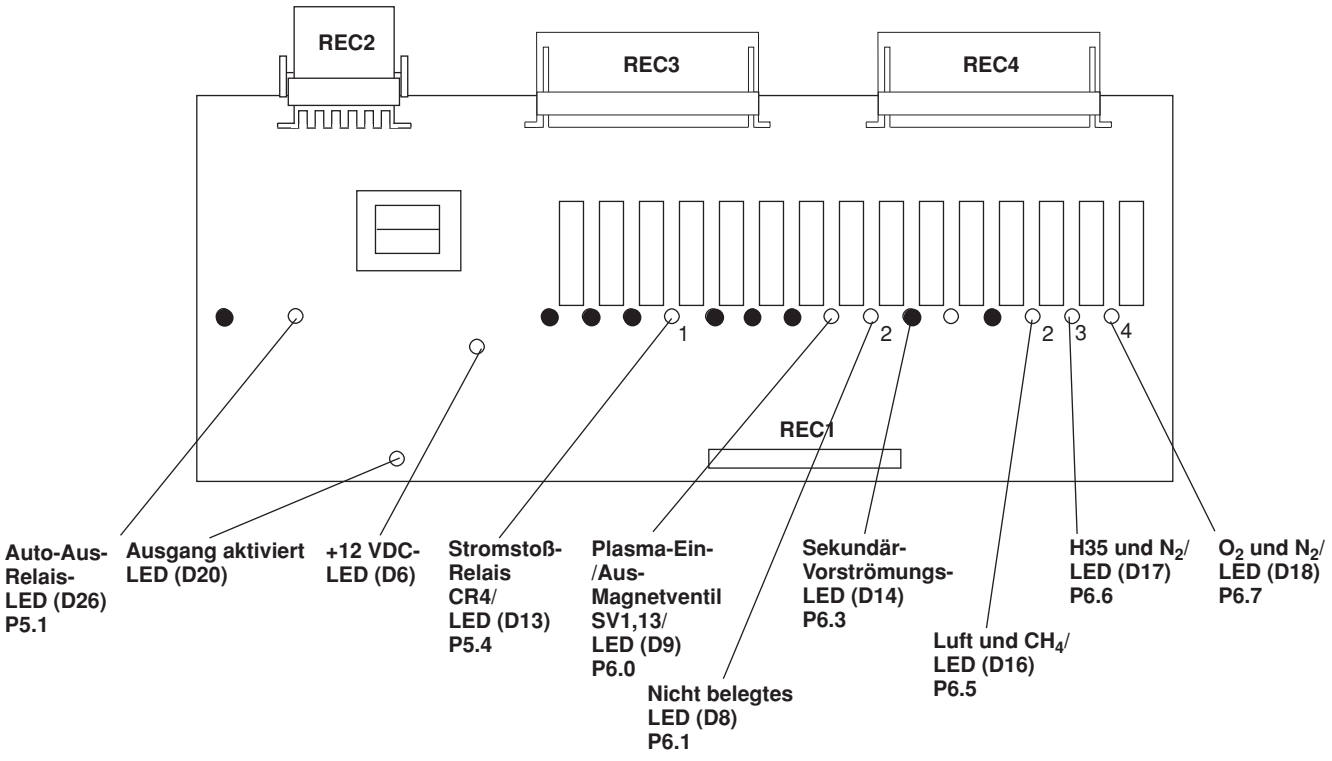
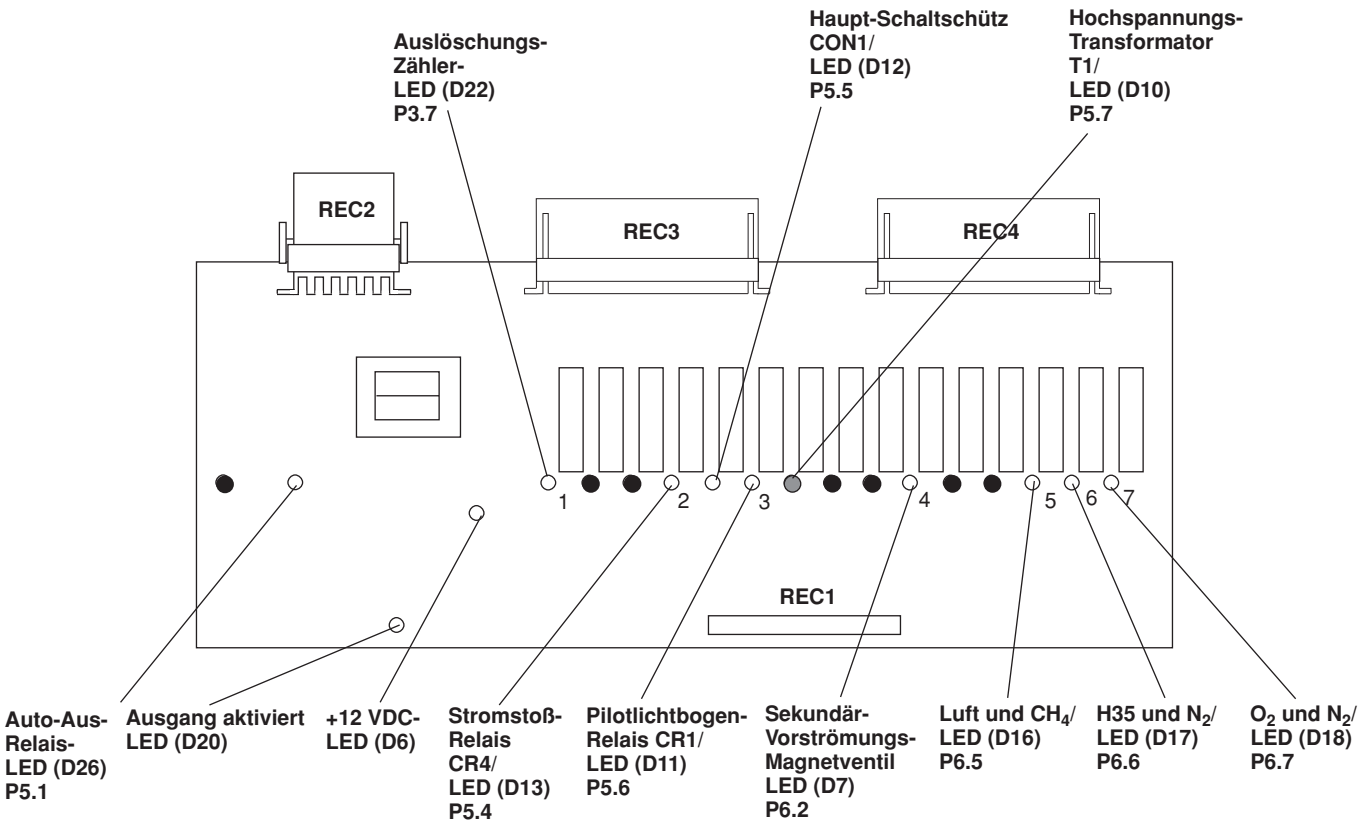


Abbildung 5-6 Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status (2 von 4)

Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status – Betriebs-Vorströmung



LED ein

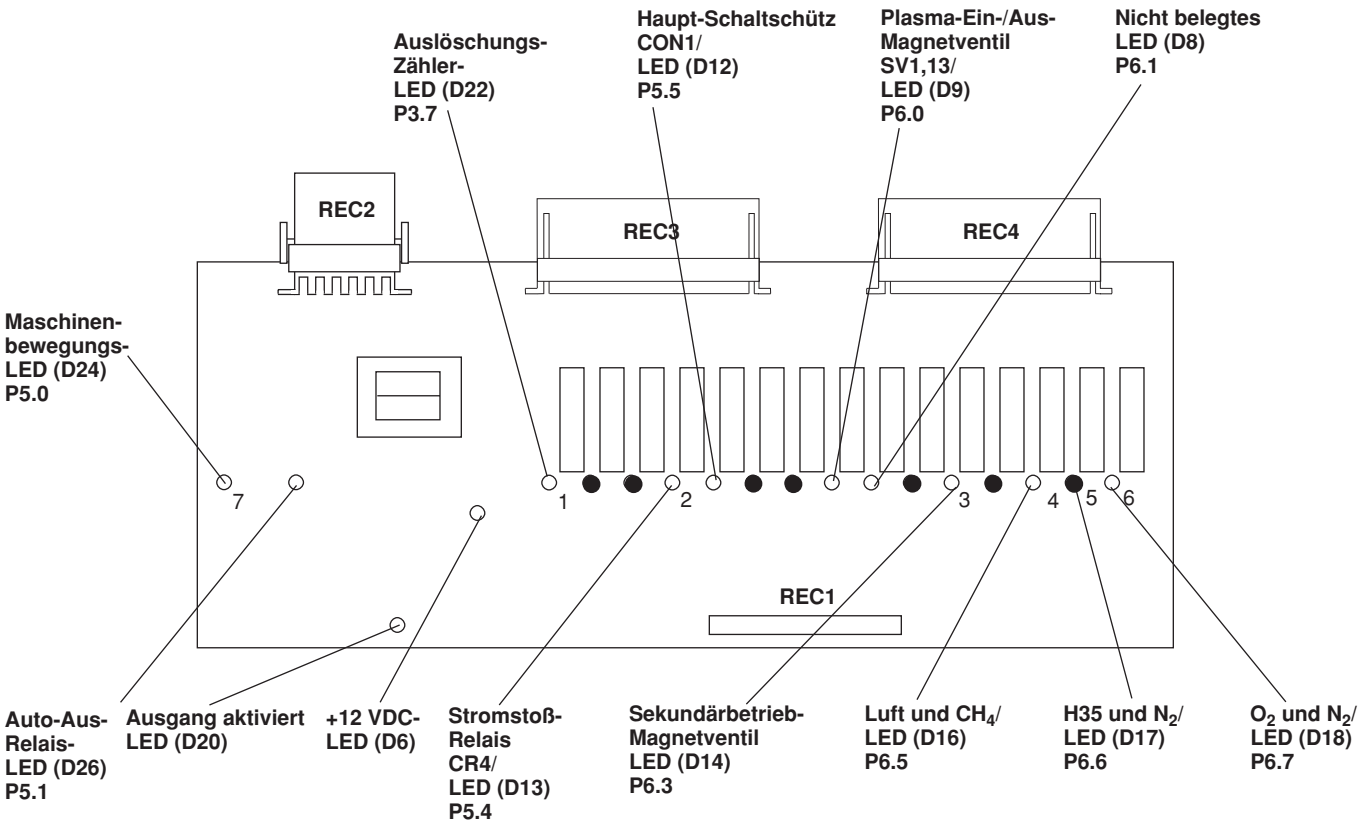
LED aus

LED vorübergehend ein

1- Leuchtet, wenn die Fehler 7, 8, 9 oder 10 auftreten
2- Leuchtet beim Einsatz von 50 A oder mehr.
3- Leuchtet beim Start, ist nach Lichtbogenübertragung ausgeschaltet.
4- Leuchtet bis zur Lichtbogenübertragung, ist nach Lichtbogenübertragung ausgeschaltet.
5- Leuchtet, wenn Luft und CH_4 benutzt sind.
6- Leuchtet, wenn H35 und N_2 benutzt sind.
7- Leuchtet, wenn O_2 und N_2benutzt sind.

Abbildung 5-6 Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status (3 von 4)

Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status – Schneidbetriebs-Durchfluß



○ LED ein

● LED aus

1- Leuchtet, wenn die Fehler 7, 8, 9 oder 10 auftreten.
2- Leuchtet beim Einsatz von 50 A oder mehr.
3- Leuchtet nach Lichtbogenübertragung und bleibt dies auch während des Schneidvorgangs.
4- Leuchtet, wenn Luft und CH_4 benutzt sind.
5- Leuchtet, wenn H35 und N_2 benutzt sind.
6- Leuchtet, wenn O_2 und N_2benutzt sind.
7- Leuchtet, nach Bogenübertragung.

Abbildung 5-6 Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status (4 von 4)

Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen

Die Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen werden vorgenommen, um Undichtigkeiten und Verstopfungen der Gasleitungen und der zugehörigen Komponenten, wie zum Beispiel Ventile, zu lokalisieren. Die Prüfungen können vorgenommen werden, wenn sich die Anlage im Testlauf- und Test-Vorströmungsmodus befindet. In den Test-Einstellungen sind die Durchflußmengen wie nachfolgend angegeben einzustellen und die entsprechenden Drücke zu prüfen (± 10 % sind tolerabel). Die Drücke im **Betriebs**-Modus sind nur eine Empfehlung. **Die Gegendrücke müssen im Betriebs-Modus anders sein als in den Test-Einstellungen.** Liegt ein Druck unterhalb des Toleranzbereiches vor, auf Undichtigkeiten prüfen. Ein Zustand oberhalb des Toleranzbereiches deutet auf die Verstopfung einer Gasleitung hin, oder auf ein Problem, das mit den Verschleißteilen zusammenhängt. Siehe Abb. 4-2, um die Lage der Durchflußmengen-Einstellregler und Druckanzeige-Displays an der Gaskonsole zu ersehen; für weitere Informationen siehe die *Tabellen für das Schneiden* in Abschnitt 4; und Gasanlagen-Diagramm am Ende des Handbuches.

Brenner PAC 184
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 15 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma	Sekundär						
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2	&	N_2	Vorströmung	O_2	&	N_2
Test	70/4,8	17/1,2	40	30		10	27/1,9	5		75
Betrieb	90/6,2	17/1,2					27/1,9			

Brenner PAC 184
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 30 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma	Sekundär						
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2	&	N_2	Vorströmung	O_2	&	N_2
Test	75/5.2	7/0.5	46	15		5	29/2.0	5		75
Betrieb	95/6.5	8/0.6					30/2.1			

Brenner PAC 186
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 15 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma	Sekundär						
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2	&	N_2	Vorströmung	O_2	&	N_2
Test	85/5.9	15/1.0	40	30		10	25/1.7	5		75
Betrieb	99/6.8	15/1.0					26/1.8			

Brenner PAC 186
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 30 A Verschleißteile

	Testlauf					Test-Vorströmung		
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%) Plasma	Sekundär		Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)	
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2 &	N_2
Test	77/5.3	9/0.6	46	15	5	27/1.9	5	75
Betrieb	95/6.5	10/0.7				26/1.8		

Brenner PAC 186
Rostfreier Stahl – Plasmagas: Luft – 30 A Verschleißteile

	Testlauf					Test-Vorströmung		
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%) Plasma	Sekundär		Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)	
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2 &	N_2
Test	47/3.2	6/0.4	60	30	–	17/1.2	72	–
Betrieb	64/4.4	7/0.5				19/1.3		

Brenner PAC 186
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 50 A Verschleißteile

	Testlauf					Test-Vorströmung		
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%) Plasma	Sekundär		Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)	
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2 &	N_2
Test	53/3.6	12/0.8	40	40	–	27/1.9	5	75
Betrieb	78/5.4	12/0.8				28/1.9		

Brenner PAC 186
Rostfreier Stahl – Plasmagas: Luft – 50 A Verschleißteile

	Testlauf					Test-Vorströmung		
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%) Plasma	Sekundär		Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)	
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2 &	N_2
Test	70/4.8	59/4.0	40	80	–	30/2.1	60	–
Betrieb	100/6.9	60/4.1				30/2.1		

Brenner PAC 186
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 70 A Verschleißteile

	Testlauf					Test-Vorströmung		
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%) Plasma	Sekundär		Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)	
	Plasma	Sekundär	O_2	O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2 &	N_2
Test	79/5,4	42/2,9	40	–	100	27/1,9	5	75
Betrieb	100/6,9	43/3,0				28/1,9		

Brenner PAC 186
Rostfreier Stahl – Plasmagas: Luft
70 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma		Sekundär					
	Plasma	Sekundär	O_2		O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2	&	N_2
Test	64/4,4	13/0,9	35	40		5	30/2,1	75		–
Betrieb	97/6,7	16/1,1					30/2,1			

Brenner PAC 186
Aluminium – Plasmagas: Luft – 70 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma		Sekundär					
	Plasma	Sekundär	O_2		O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2	&	N_2
Test	80/5,5	10/0,7	45	–		40	30/2,1	75		–
Betrieb	105/7,2	13/0,9					30/2,1			

Brenner PAC 186
Unlegierter Stahl – Plasmagas: Sauerstoff – 100 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma		Sekundär					
	Plasma	Sekundär	O_2		O_2 &	N_2	Vorströmung	O_2	&	N_2
Test	74/5,1	57/3,9	60	35		90	37/2,5	10		100
Betrieb	99/6,8	58/4,0					38/2,6			

Brenner PAC 186
Rostfreier Stahl – Plasmagas: H35 und N_2 – 100 A Verschleißteile

	Testlauf						Test-Vorströmung			
	Drücke (psi/bar)		Durchflußmengen (%)				Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		
			Plasma		Sekundär					
	Plasma	Sekundär	H35	N_2	N_2 &	N_2	Vorströmung	N_2	&	N_2
Test	78/5,3	49/3,4	30	30	60	60	22/1,5	45		45
Betrieb	95/6,6	50/3,4					24/1,7			

CH130-Chopper-Modul-Testverfahren

Es ist folgendes Verfahren als Hilfestellung bei der Fehlerbeseitigung am Chopper-Modul zu verwenden. Siehe Stromquellen-Elektrodiagramm am Ende dieses Handbuches.

WARNUNG

BERÜHRUNGSGEFAHR: Bei Arbeiten in der Umgebung der Chopper-Module ist höchste Vorsicht geboten. Die großen blauen Kondensatoren speichern große Energiemengen in Form von elektrischer Spannung. Selbst bei ausgeschaltetem Strom bestehen an den Kondensatorpolen, auf dem Chopper und den Dioden-Abstrahlblechen noch gefährliche Spannungen. Niemals einen Kondensator mit Schraubenzieher oder anderen Werkzeugen entladen – Explosion, Sach- und/oder Personenschäden wären die Folge.

1. Jegliche Stromzufuhr an der HD3070 ABSCHALTEN.
   Steckverbindungen in der Hochfrequenz-Konsole unterbrechen, um den Hochfrequenz-Transformator T1 abzuschalten. Siehe Abb. 6-11 bezüglich der Lage von T1.

   Anmerkung: Die Hochfrequenz-Konsolentür muß verschlossen sein, bevor ein Versuch unternommen wird, die Anlage zu starten.

2. Große Schmelzsicherung F4 ausbauen und prüfen, ob sie Durchgang hat. Siehe Abb. 6-6 bezüglich der Lage der Schmelzsicherung.

3. Positivkabel an die (+)-Seite der Drahtbrücke anbringen und Negativkabel an die (-)-Seite der Drahtbrücke. Siehe Abb. 5-7. Es ist zu beachten, daß die tatsächlichen Anschlußpunkte durch die Kappenstützklammern in Abb. 5-7 nicht sichtbar sind.

4. Netzversorgung an der HD3070 EINSCHALTEN und Anlage starten. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung prüfen. Die Eingangsspannung zum Chopper sollte an Drahtbrücke (+) und Drahtbrücke (-) ca. +280 VDC betragen.

   Ist der Eingang in Ordnung und Sicherung F4 durchgebrannt, Chopper-Modul ersetzen.

   Ist kein Ausgang von +280 VDC von der Drahtbrücke vorhanden, ist der Eingang zur Drahtbrücke auf Kurzschlüsse untersuchen. Ebenso Anschluß CON1 prüfen sowie die Anschlüsse und die zugehörige Verdrahtung zum Schaltschütz. Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

5. Ist die Spannung von Stufe 4 +280 VDC und die zugehörige Sicherung nicht durchgebrannt, Chopper-Ausgang an TB1 überprüfen, indem das Positivkabel des Voltmeters an den (+)-WORK (Arbeits)-Anschluß (Nr. 48A Ausgangskabel) und das Negativkabel an den (-)-TORCH (Brenner)-Anschluß (Nr. 39A Ausgangskabel) angelegt wird. Siehe Abb. 5-7.

6. Anlage einschalten und START-Befehl drücken. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung prüfen. Beträgt der Ausgangswert vom Chopper an den Punkten, die im vorhergehenden Schritt aufgelistet wurden, +280 VDC, ist der Chopper in Ordnung.

7. Hat der Chopper keinen Ausgang von +280 VDC, ist zu überprüfen, ob die LED1 Logik-Strom-Lampe angeschaltet ist. Ist LED1 nicht angeschaltet, ist zu überprüfen, ob 120 V zu JP6 geleitet werden. Sind an JP6 keine 120 V, ist die Verdrahtung zur Stromverteilerkarte zurückzuverfolgen. Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

Es ist außerdem zu prüfen, ob LED3 grün wird, wenn sie aktiviert ist (Normalzustand). Ist LED1 eingeschaltet und LED3 rot, wenn sie Strom führt (Fehlerzustand), ist sicherzustellen, ob JP9 korrekt sitzt. Ist JP9 angeschlossen, eine Seite des Thermoschalterdrahtes (TS1) unterbrechen und einen weiteren Versuch unternehmen. Wenn Spannung kommt und die LED3 grün wird, ist die Einheit entweder zu heiß oder der Thermoschalter hat einen Kurzschluß. Einheit abkühlen lassen und erneuten Versuch starten. Bleibt LED3 weiterhin grün, ist das Chopper-Modul zu ersetzen.

8. Werden am Chopper weiterhin keine 280 V ausgegeben, nachdem Schritt 7 abgeschlossen wurde, kann es am Steuersignal oder dem Chopper-Modul ein Problem geben. Das Chopper-Treiber-Signal kommt von der Steuerkarte 1XPCB3 auf Analogebene von 0 bis +8 VDC, das je nach Schaltverhältnis und folglich dem Ausgangsstrom des Choppers variiert.
   Diese Analogsignale befinden sich auf den Stiften 5 und 6 von REC3 auf der Steuerkarte 1XPCB3.

   Um festzustellen, ob das Chopper-Modul oder die Steuerkarte 1XPCB3 einen Fehler hat, ist wie folgt zu verfahren:

   - Sicherstellen, daß die Hochfrequenz noch immer abgeschaltet ist (siehe Schritt 1).
   - Voltmeter auf den Ausgangs-Anschlüssen des Choppers anlegen (Positivkabel zu [+] WORK [Arbeit] und Negativkabel zu [-] TORCH [Brenner]) und dann START-Befehl drücken.
   - Zeigt das Voltmeter +280 VDC an, Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen.
   - Zeigt das Voltmeter 0 V an, Chopper-Modul ersetzen.

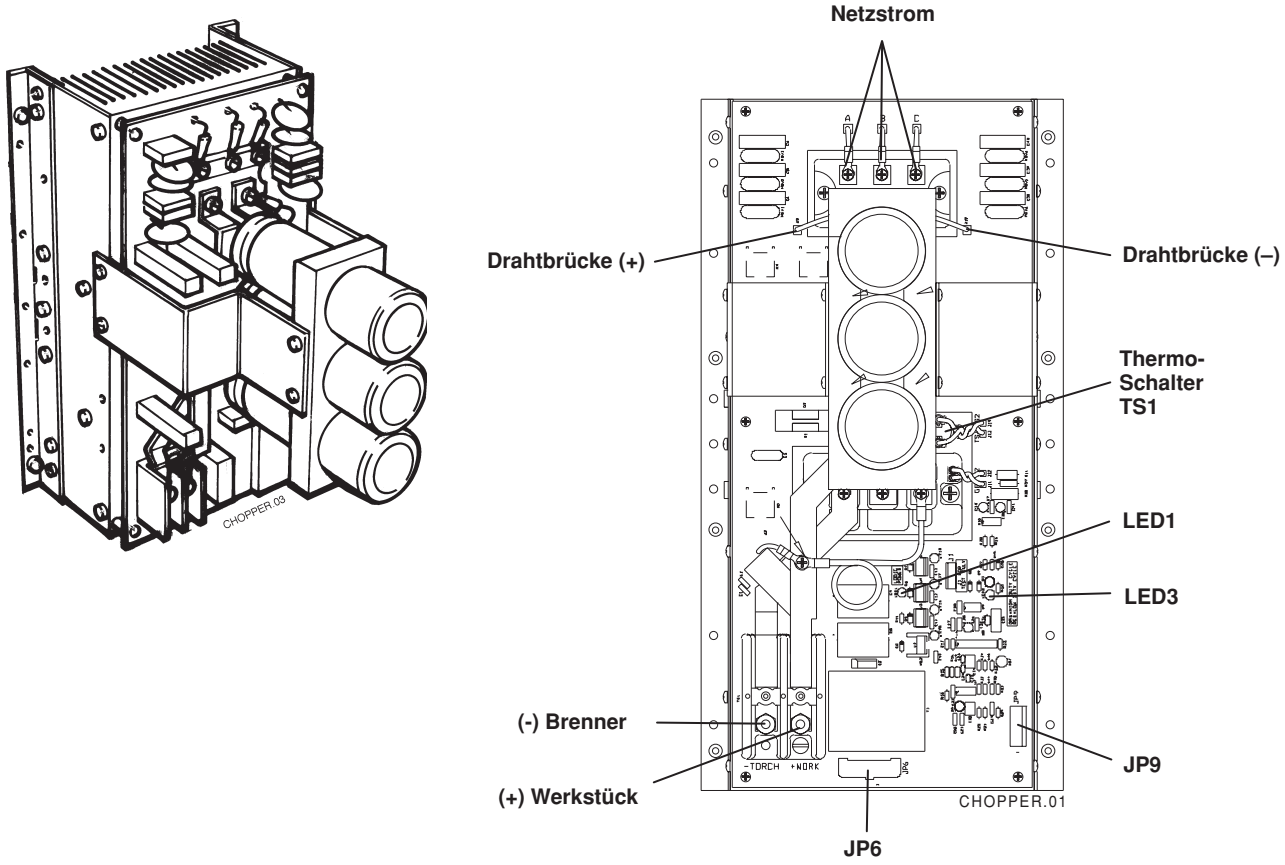


Abbildung 5-7 CH130 Chopper-Modul – Vorderansicht

Brenner Austausch

WARNUNG

Jeglichen Strom an der HyDefinition-Anlage abschalten, bevor mit den Arbeiten am Brenner begonnen wird. Immer den Druckknopfschalter der Stromeinheit auf OFF (0) (AUS) schalten und den Hauptschalter auf AUS stellen. Schalter abriegeln und beschildern.

PAC186 Aus- und Einbau des Wasserrohrs

1. Zum Ausbau des Wasserrohrs vom Brenner ist ein Steckschlüssel (4,5 mm) zu verwenden, der sich im Verschleißteilsatz befindet (Abb. 5-8).

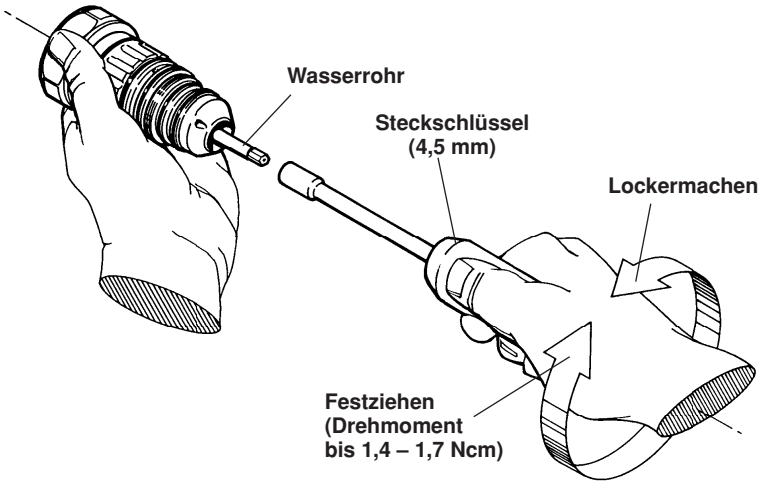
2. Wasserrohr sorgfältig gegen den Uhrzeigersinn ausschrauben.

Vorsicht: **Während der in Schritt 3 beschriebenen Reinigung der Brenner-Innenseite ist sorgfältig darauf zu achten, daß das Goldband nicht aus dem Kanal gelöst wird. Dies hätte Schäden aufgrund internen Lichtbogens zur Folge.**

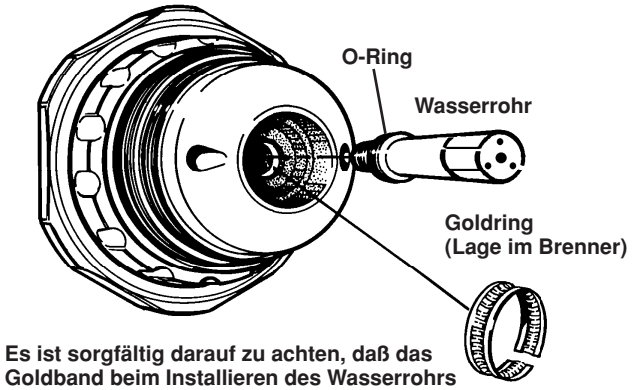
3. Nachdem das Wasserrohr entfernt worden ist, Brenner-Innenseite mit Druckluft bei niedrigem Druck oder mit Wasser reinigen. Den Bereich, in dem das Wasserrohr sitzt, sorgfältig mit einem Baumwollappen von Rückständen befreien. Es ist darauf zu achten, daß das Goldband nicht aus dem Kanal herausgelöst wird. Sollte sich der Goldring dennoch lösen, ist er gemäß Abb. 5-9 wieder zu installieren.

4. Einen leichten Silikonfilm auf den O-Ring auftragen, welcher sich am Boden des neuen Wasserrohrs befindet.

5. Neues Wasserrohr in Uhrzeigerrichtung in den Brenner einschrauben und mit dem Steckschlüssel festziehen. Drehmoment bis 1,4 – 1,7 Ncm. **Nicht überziehen!**



Fest- und Lochermachen Wasserrohr



Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß das Goldband beim Installieren des Wasserrohrs nicht aus dem Kanal herausgelöst wird. Siehe Vorsichtshinweis und Schritt 3 auf der vorhergehenden Seite.

Neues Wasserrohr installieren

Abbildung 5-8 Neues Wasserrohr installieren

Aus- und Einbau des Kugelsteckers

1. Wenn der Kugelstecker nicht gebrochen ist, ist ein verstellbarer Schraubenschlüssel zum Ausbau des Steckers zu verwenden (Abb. 5-9).

2. Ist der Kugelstecker so abgebrochen, daß kein Schraubenschlüssel eingesetzt werden kann, um den Stecker auszubauen, ist eine dreiseitige Feile mit spitz zulaufendem Ende oder ein ähnliches Werkzeug, das als Griff dienen kann, zu verwenden.

3. Einen dünnen Silikonfilm auf die O-Ringe auf dem Kugelstecker auftragen.

4. Austausch-Kugelstecker in die Fassung schrauben und mit dem Schraubenschlüssel festziehen. **Nicht überziehen.**

Aus- und Einbau des Hochspannungskontaktes

1. Hochspannungskontakt mit der Pinzette greifen und vom Stift ziehen (Abb. 5-9).

2. Hochspannungskontakt wieder einsetzen, indem er in die Rille am Stift hineingeschoben wird.

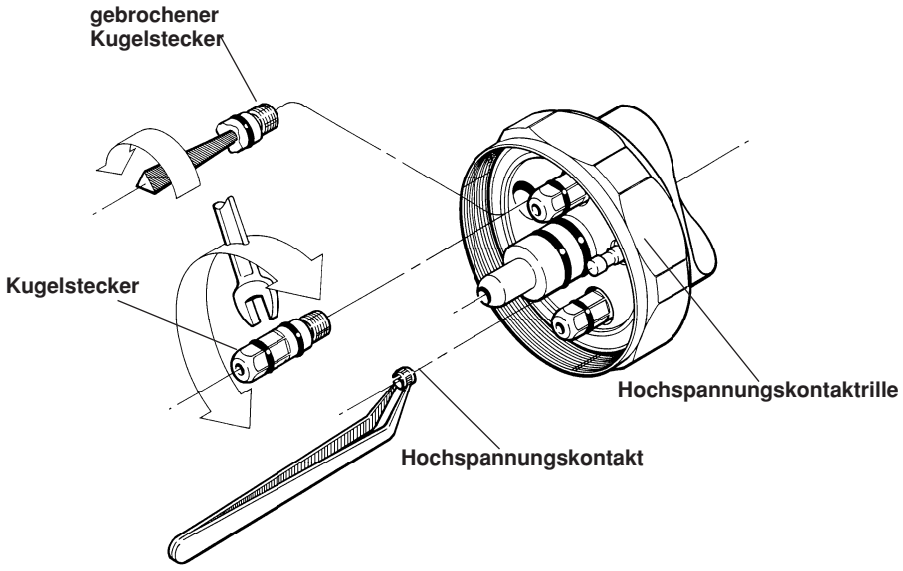


Abbildung 5-9 Aus- und Einbau den Kugelstecker und Hochspannungskontakt

Hypertherm

Abschnitt 6

TEILELISTE

Inhalt:

Einführung 6-2
Stromquellen.....6-2
Steuerpult.....6-2
Vorderseite außen.....6-4
Vorderseite – innen – rechte und linke Seite.....6-5
CH130 Chopper-Unterbaugruppe.....6-6
Verbindungskarten-Unterbaugruppe.....6-7
Mittelwand und Boden – rechte Seite.....6-9
Mittelwand und Boden – linke Seite.....6-10
Rückseite – innen – linke und rechte Seite.....6-11
Hochfrequenz- Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe.....6-12
Rückseite – außen.....6-14
Hochfrequenz-Konsole.....6-16
Gaskonsole– vordere Tafel.....6-18
Gaskonsole – rechte und linke Seite.....6-20
PAC184 Maschinenbrenner-Bausatze.....6-22
PAC186 Maschinenbrenner-Bausatze.....6-23
45°-Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe und Brenner-Lüftungsschlauch.....6-24
Gerade Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe, Distanzstück und Brenner-Lüftungsschlauch.....6-24
Abschalt-Ventil-Baugruppen.....6-25
PAC184 Brenner-Verschleißteile.....6-26
PAC184 Verschleißteilsätze.....6-26
PAC186 Brenner-Verschleißteile.....6-27
PAC186 Verschleißteilsätze.....6-28
HD3070 Anlagen-Verbindungskabel und Schläuche.....Seihe Abschnitt 3

Einführung

In diesem Abschnitt befindet sich eine Auflistung mit veranschaulichenden Abbildungen der Komponententeile, aus denen die Anlage HD3070 besteht. Die Teilenummern für Kabel, Schläuche und Schlauchpakete werden ebenfalls angegeben.

Stromquellen

078019 – 240/480 VAC, 3 Phasen, 60 Hz
078023 – 208 VAC, 3 Phasen, 60 Hz
078024 – 220/380/415 VAC, 3 Phasen, 50/60 Hz
078025 – 600 VAC, VAC, 3 Phasen, 60 Hz
078030 – 200 VAC, 3 Phasen, 50/60 Hz

Steuerpult

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
1	001512	Panel, control		1
2	008786	Knob (used on item 11)		1
3	008787	Knob Lock, (used on item 11)		1
4	005088	Holder, lamp		1
5	005168	Bulb, 28VDC, .08 MA T3-1/4		1
6	005091	Cap, red		1
	029945	**Harness SA**		**1**
7	005122	Pushbutton, 2 NC, red, extended	PB2	1
8	005121	Pushbutton, 2 NO, green, illmn.	PB1/LT1	1
9	**041545**	**PC BD Assy, interlock display**	**1XPCB5**	**1**
	029977	**Thumbwheel SA, current**		**1**
10	005182	Switch, 3-position BCD	S1	1
	029394	**Potentiometer SA**		**1**
11	009604	Res, variable, 100KΩ, 2W 10% 1 turn	P1	1

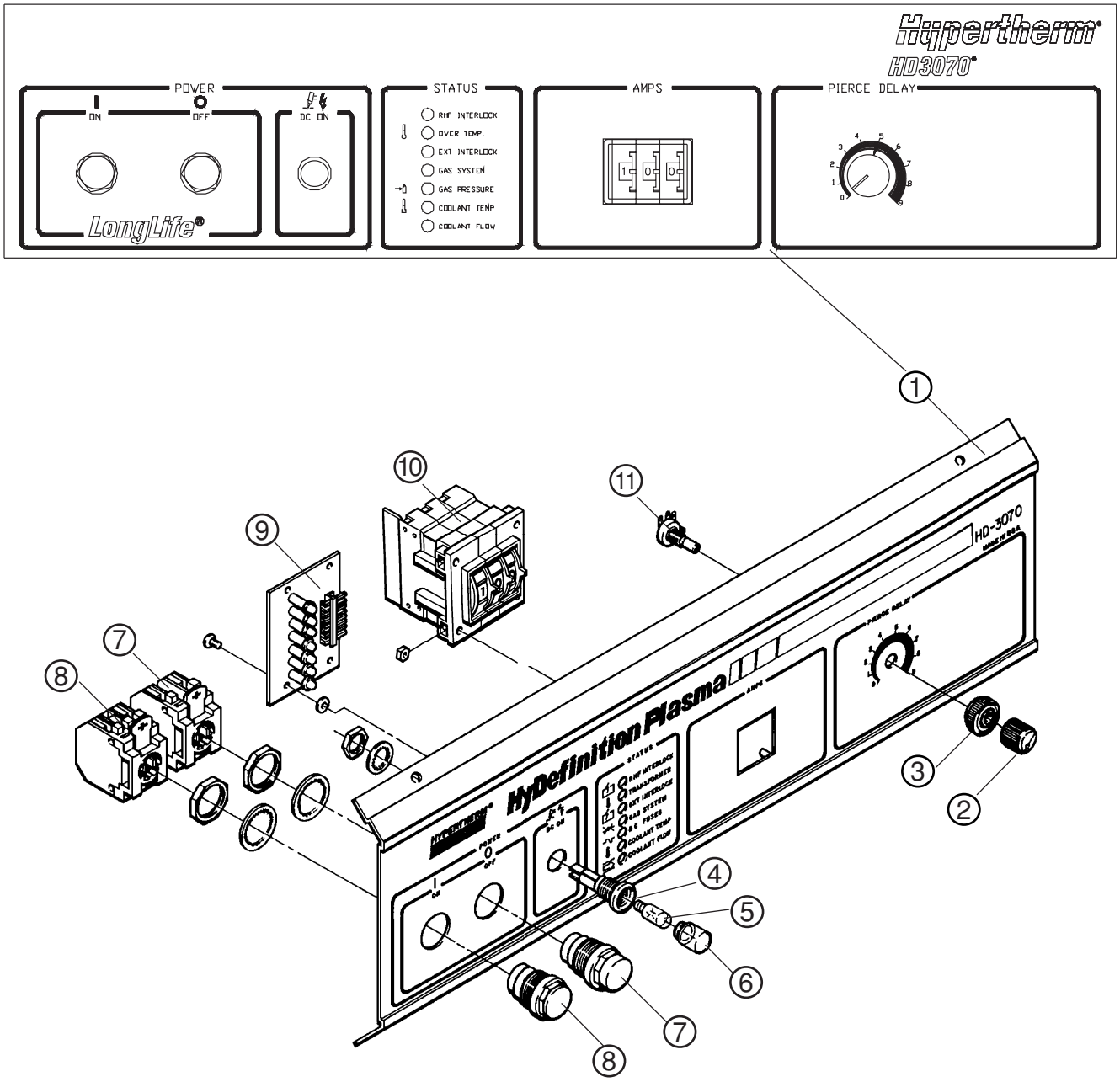


Abbildung 6-1 Steuerpult

Vorderseite außen

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
1	041246	PC BD assy, relay	1XPCB4	1
2	003113	Relay, DPDT, 12V Coil	CRE	1
3	003142	Relay, DPDT, 120 VAC	CRF, CRG	2
4	041349	Power source, 12V 2.1A		1
5	041753	PC BD assy, controller	1XPCB3	1
	081078	Firmware		1
	129307	**Fan Assembly**		**1**
6	027080	Fan, 225 CFM, 120 VAC, 50/60 Hz	M2	1
	027568	Fan Guard (not shown)		1
	129308	**Fan Assembly**		**1**
7	027079	Fan, 450-550 CFM, 120 VAC, 50/60 Hz	M4	1
	027567	Fan Guard (not shown)		1

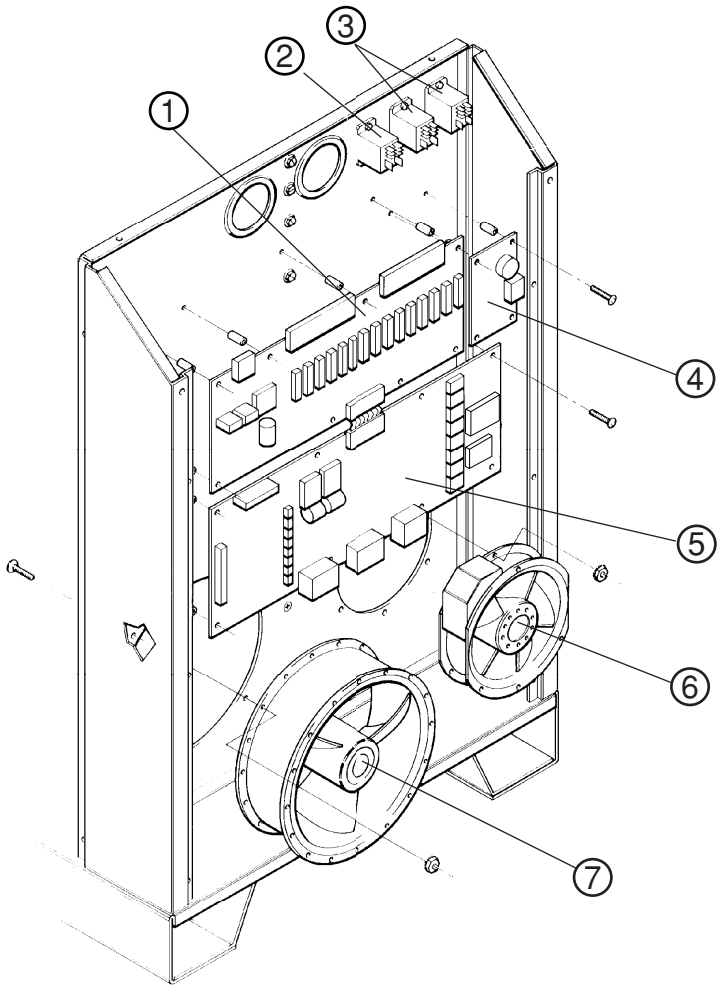
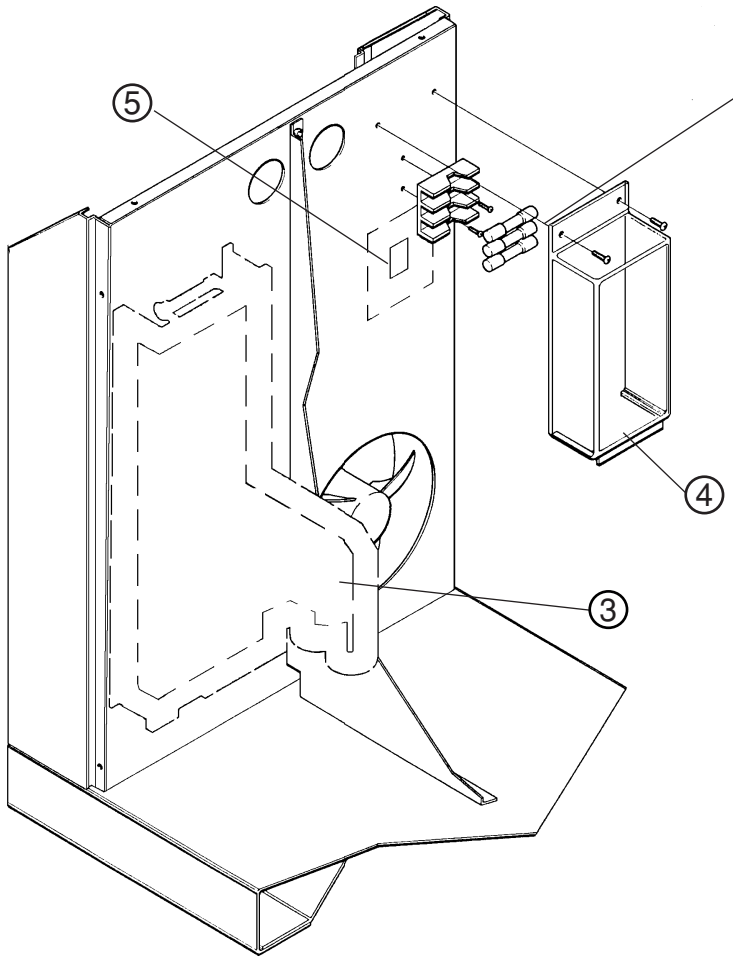


Abbildung 6-2 Vorderseite – außen

Vorderseite – innen – rechte und linke Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	008709	Fuse, 20A 500V 13/32 X 1-1/2 slow blow	siehe untenstehende Tabelle	
2	008551	Fuse, 7.5A 600V 13/32 X 1-1/2	siehe untenstehende Tabelle	
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
3	**129118**	**Chopper SA, CE/LVD 15KW (Fig. 6-4)**	**CH130**	**1**
4	002217	Shield cover (used with item 5)		1
5	**029626**	**Linkboard SA, 240-480V (see Fig. 6-5)**	**LB1**	**1**



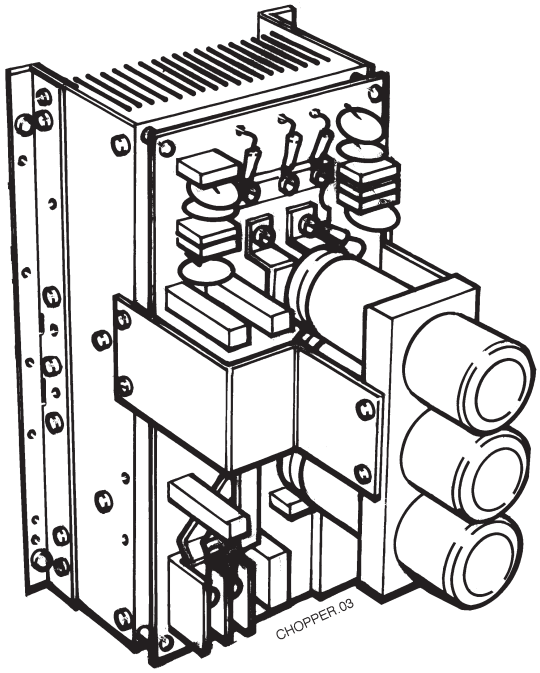
1, 2 Einlaßstromsicherungstabelle

Stromquelle	F1	F2	F3
240/480 V (078019)	20 A	20 A	7,5 A
208 V (078023)	20 A	20 A	
220/380/415 V (078024)	20 A	7,5 A	20 A
600 V (078025)	7,5 A	7,5 A	
200 V (078030)	20 A	20 A	

Abbildung 6-3 Vorderseite – innen – rechte und linke Seite

CH130 Chopper-Unterbaugruppe

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	129118	**Chopper SA, CE/LVD 15KW**	**CH130**	**1**
1	005199	Switch, temperature 82° C	TSW1	1
2	041564	PC BD assy, phase loss protection		



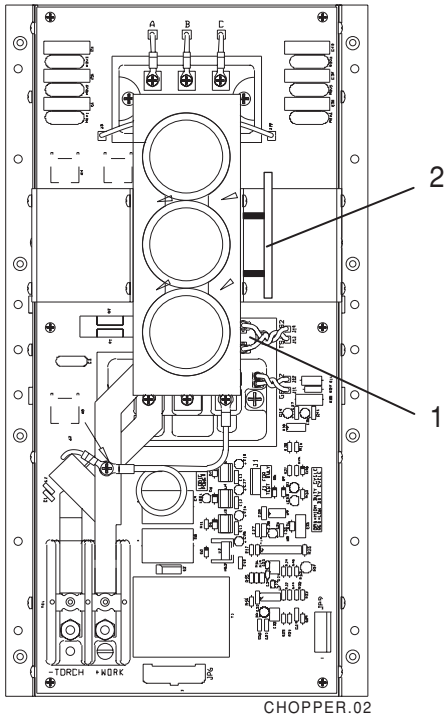
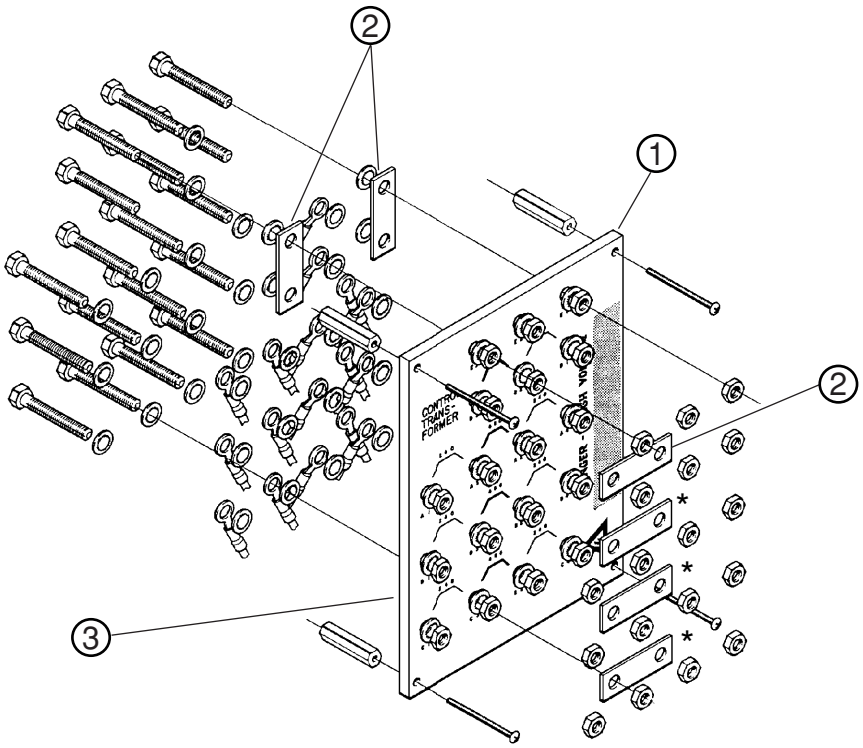


Abbildung 6-4 CH130 Chopper-Unterbaugruppe

Verbindungskarten-Unterbaugruppe

240/480V Verbindungskarte

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029626	**Linkboard SA, 240-480V**	**LB1**	**1**
1	004244	Linkboard, 240-480V		1
2	004245	Link, short		9
3	004246	Link, long (on rear of linkboard)		1



* Die Verbindungskarte wird mit jeweils zwei Verbindungsstücken an jeder der beiden obigen mit * gekennzeichneten Positionen geliefert.

Abbildung 6-5 Verbindungskarten-Unterbaugruppe (Blatt 1 von 2)

Verbindungskarten-Unterbaugruppe

220/380/415V Verbindungskarte

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029987	**Linkboard SA, 220/380/415V**	**LB1**	**1**
1	004683	Linkboard, 220/380/415V		1
2	004245	Link, short		8
3	004600	Link, MAX70		1
4	004684	Link, long (on back of linkboard)		1

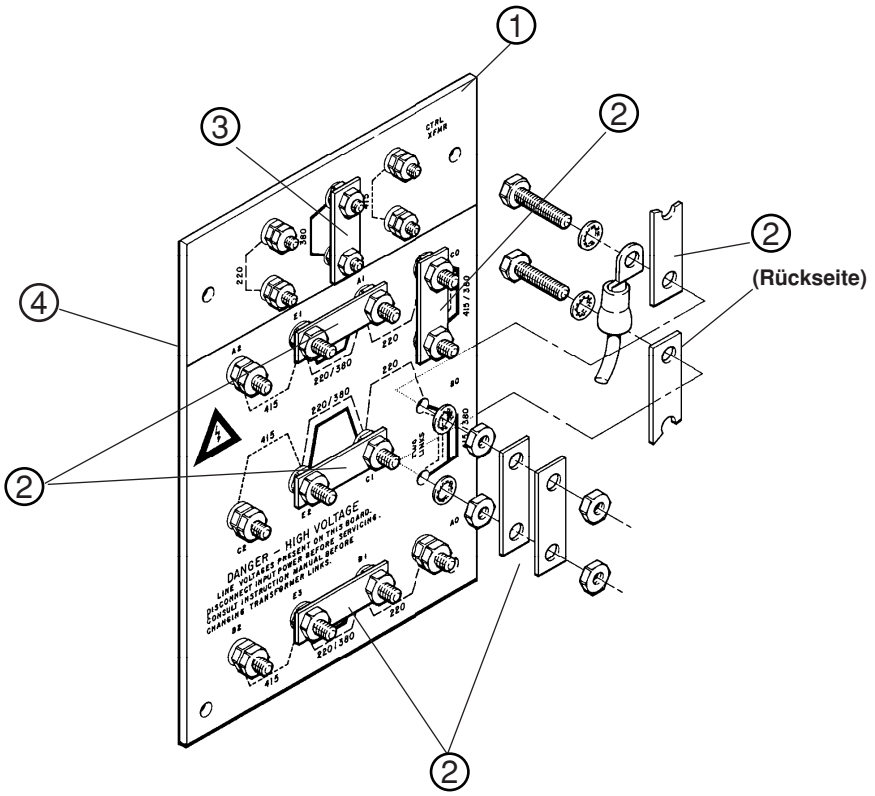


Abbildung 6-5 Verbindungskarten-Unterbaugruppe (Blatt 2 von 2)

Mittelwand und Boden – rechte Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
1	**041544**	**PC BD assy, power distribution**	**1XPCB2**	**1**
2	003021	Relay, 120 VAC NO SPST	CR4	1
3	009685	Resister, 15 ohms, 50W, 5%	R2A, R2B	2
4	003113	Relay, DPDT, 12V Coil	CRA, CRB	2
5	003074	Relay, DPDT, 24 VAC, 10A	CRC	1
6	003142	Relay, DPDT, 120 VAC	CRD	1
7	003133	Contactor, HD1070, 50A, 3Ph, 120V coil	CON1	1
	003065	Switch, contact aux, 4A NO		2
8	009296	Capacitor, Ele 100 uf 350 VDC	C1	1
9	009015	Resistor, 10K ohms, 10W, 5%	R1	1
10	008317	Fuse, 125A semiconductor	F4	1
11	**029316**	**Terminal Block SA, incoming power**	**TB1**	**1**
12	014043	Inductor, 4 mh, 100A DC	L1	1
13	007022	Shunt, 100A, 100 MV	R3	1

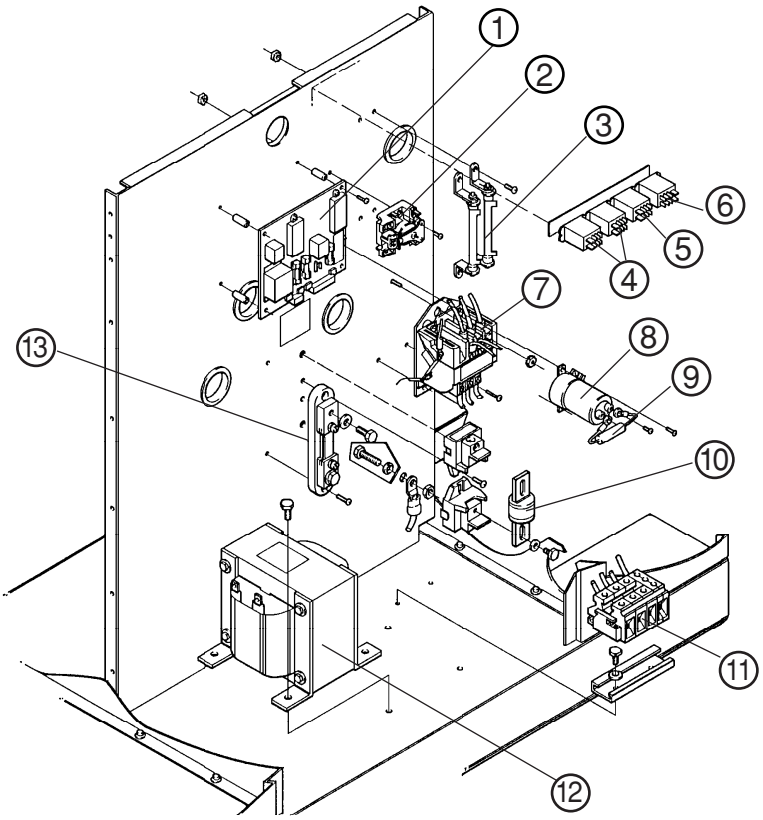


Abbildung 6-6 Mittelwand und Boden – rechte Seite

Mittelwand und Boden – linke Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	014068	Transformer, 15 KW, 240-480/3/60	T2	1
	014065	Transformer, 15 KW, 220-380-415/3/50		
	014069	Transformer, 15 KW, 200/3/50		
	014066	Transformer, 15 KW, 208/3/60		
	014067	Transformer, 15 KW, 600/3/60		
	029624	**Control Transformer SA, 240-480V**		
2	014079	Transformer, control 240-480V/60 Hz	T1	1
	029690	**Control Transformer SA, 220-380-415V**		
	014081	Transformer, control 220-380-415V/50 Hz		
	029671	**Control Transformer SA, 200V & 208V**		
	014110	Transformer, control 200V/50 Hz & 208/60 Hz		
	029711	**Control Transformer SA, 600V**		
	014083	Transformer, control 600V/60 Hz		
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		
3	003021	Relay, 120 VAC NO SPST	CR1	1

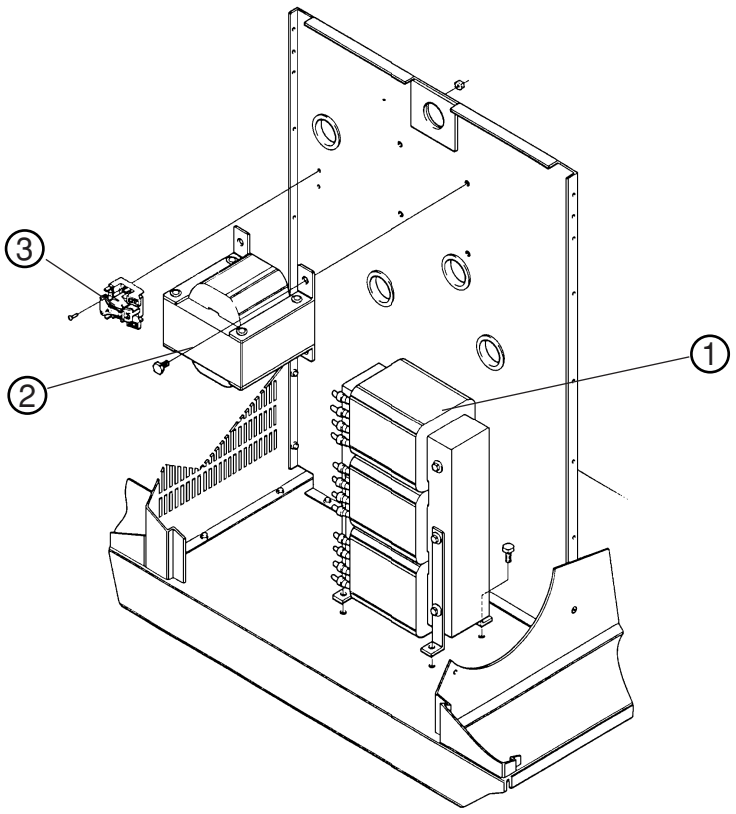


Abbildung 6-7 Mittelwand und Boden – linke Seite

Rückseite innen – rechte und linke Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
1	041274	PC BD assy, ISO amp, HD-2070	1XPCB5	1
	129172	**Harness SA**		**1**
2	008079	Terminal board, 12 terminals	TB2	1
3	008063	Terminal board, 3 terminals	TB3	1
4	108049	Fuse, FLQ30 time delay, 30 amp	F5	1
5	129264	Assembly, pilot arc circuit		1
6	**029623**	**HF I/O Panel SA (see Fig. 6-9)**		**1**

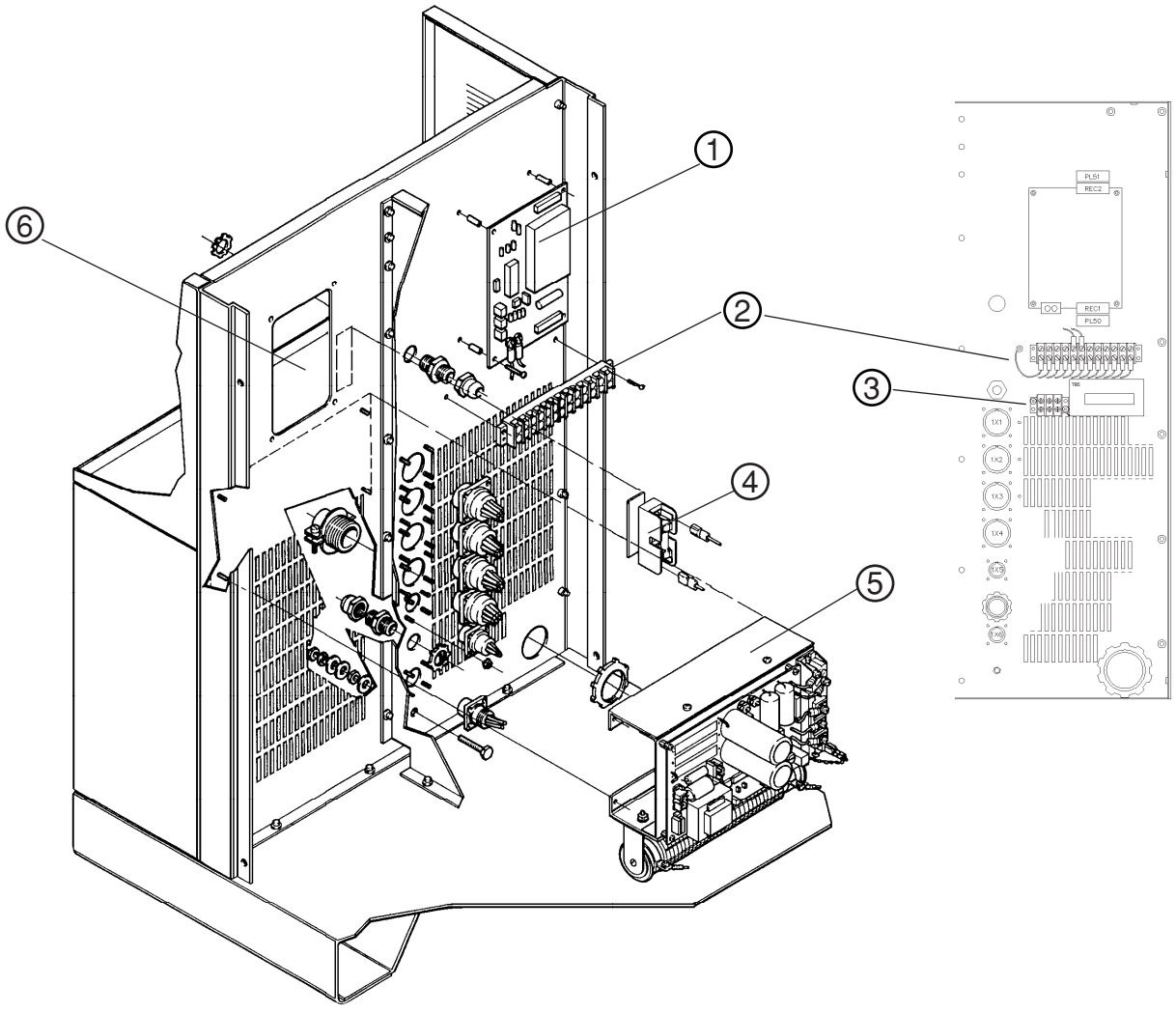


Abbildung 6-8 Rückseite innen – rechte und linke Seite

Hochfrequenz-Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029623	**HF I/O Panel SA**		**1**
1	001350	Panel I/O		1
2	**041291**	**PC BD assy, I/O**	**1XPCB1**	**1**
3	108049	Fuse, FLQ30 time delay, 30 amp	F5	1
	029202	**Current Sensor SA**		**1**
4	009373	Current sensor	CS1	1

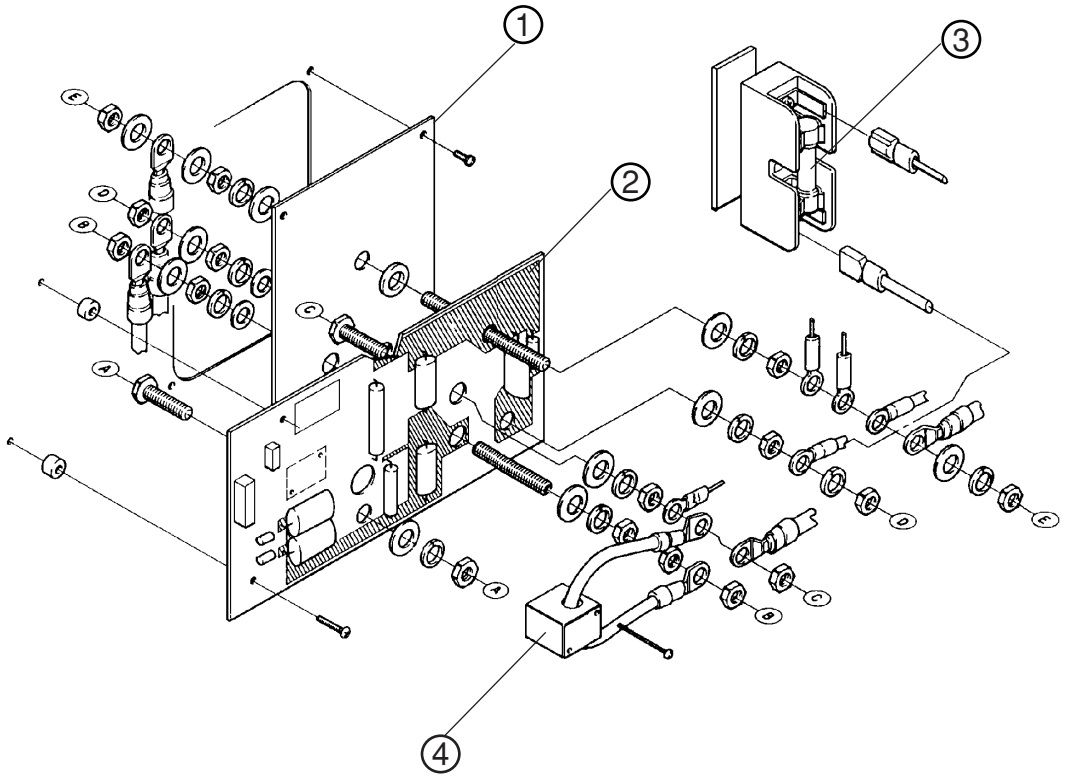


Abbildung 6-9 Hochfrequenz-Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe

Leerseite aus technischen Gründen

Rückseite – außen

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029946	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029986	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**1**
	129252	**Water Pump SA**		**1**
1	128385	Kit, Replacement motor, 1/3 HP	M1	1
2	128384	Kit, Replacement pump, 70 GPM	P1	1
3	031122	Drive coupling, Pump to motor		1
4	129474	Flow switch SA, 0.5 gpm	FS1	1
	029634	**Heat Exchanger SA**		**1**
5	027136	Heat exchanger water/air (includes four fans M4 - M7)	HX1	1
	129253	**Water Filter SA**		**1**
6	027139	Filter housing, 10" X 3/4 NPT		1
7	027005	Filter, element particulate		1
8	002304	Reservoir, coolant		1
9	022036	Gauge, liquid level		1
10	006099	Drain valve, 1/4 NPT		1
11	029618	Level Switch SA (w/ elec connector)	LS1	1
12	029323	Water Temp Switch SA (w/ elec connector)	TS2	1
	129251	**Shutoff Valve SA (includes fittings)**		**1**
13	006108	Shutoff valve, 1/4 FPT		1
14	006075	Check valve, 1/4 NPT		2

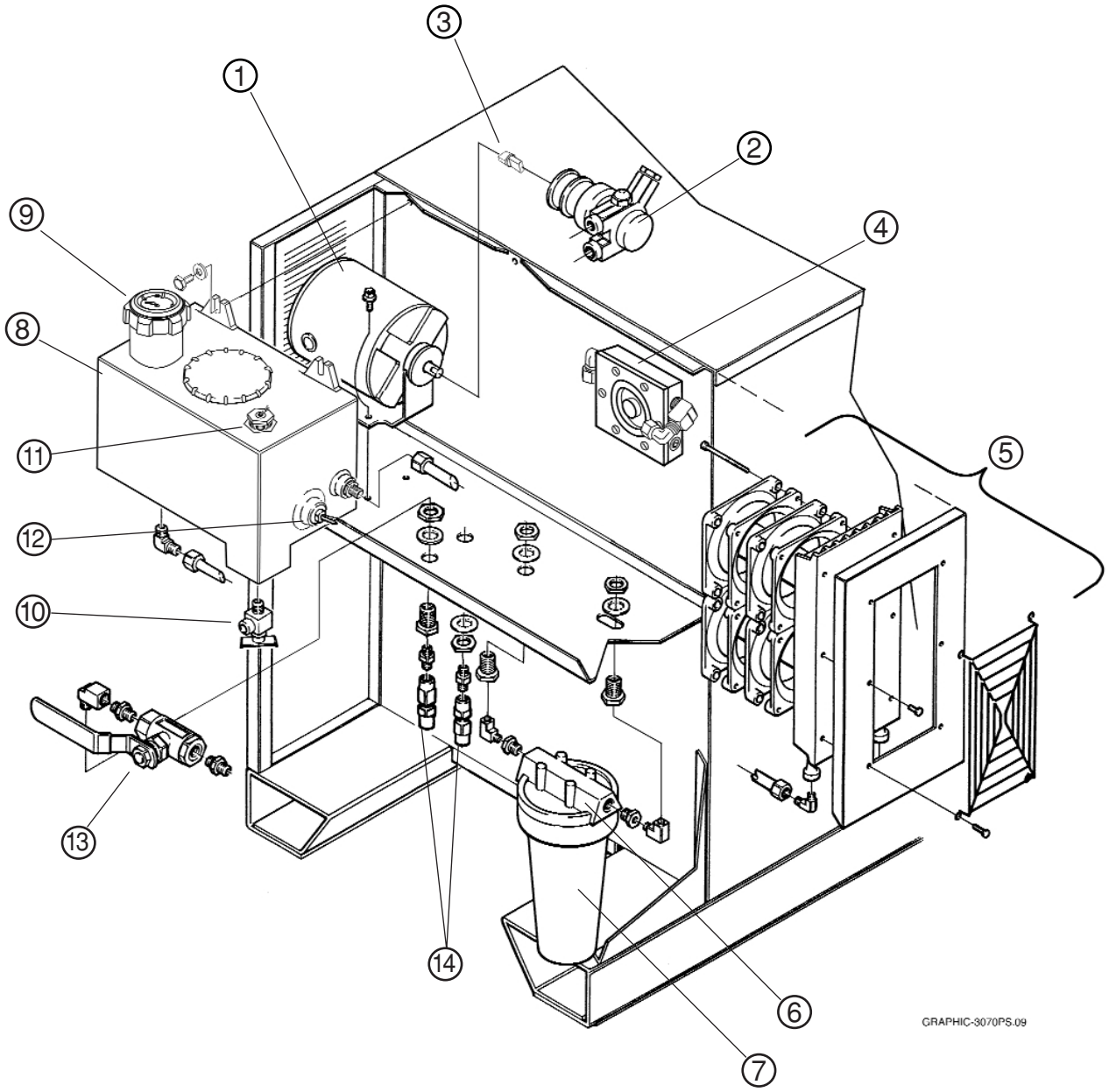
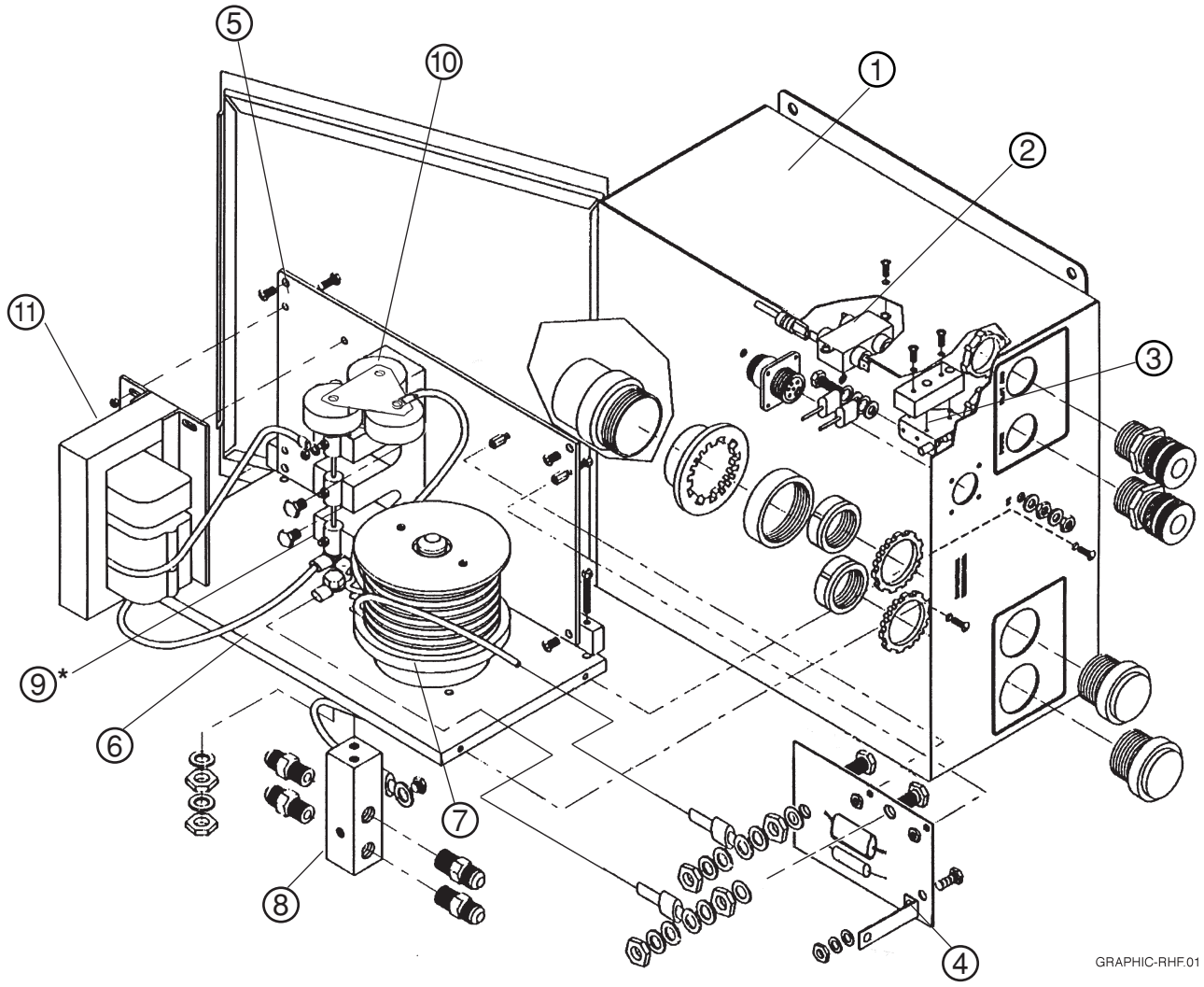


Abbildung 6-10 Äußere Rückseite

Hochfrequenz-Konsole

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	078010	**Console, RHF**		**1**
1	002227	Enclosure, RHF console		1
2	009045	Filter, AC. 1 amp 1Bl	FL1	1
3	005100	Switch, limit door interlock	S1	1
4	**041578**	**PC BD assy, HD plasma**	**PCB1**	**1**
5	001447	Panel, RHF console		1
6	001429	Panel, RHF console enclosure		1
7	009756	Coil assy, HD plasma	T2	1
8	004502	Manifold, RHF cathode		1
	009979	**Spark Gap Assy**	**SG1**	**1**
9	004061	Electrode, spark gap 1/8 X 1.6		3
10	009995	Capacitor, 4000, 20 kV		3
11	129199	Transformer SA, 6 kV	T1	1



*Funkenstrecke mit einer sauberen Dickenlehre auf 0,50 ± 0,03 mm einstellen. Elektroden mit einer Diamantfeile reinigen.

Abbildung 6-11 Hochfrequenz-Konsole

Gaskonsole – vordere Tafel

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	078059	**Console, gas**		**1**
1	001638	Panel, front, gas console		1
2	011051	Flowmeter, 0.100 gpm/0.45 cfh	FM1 thru FM4	4
A	011029	Frame		1
B	044010	O-Ring		3
C	027652	Teflon washer		2
D	011081	Outlet adapter		1
E	011013	Adapter clip		1
F	004872	Spacer		1
G	027653	Rubber washer		1
H	011007	Float		1
J	011061	Tube		1
K	011008	Shield		1
3	006062	Valve, metering 1/8 FPT 0.062 orifice	MV1 thru MV6	6
4	005156	Switch, toggle SPDT maint on/off/on	S2	1
5	006106	Valve, solenoid 120V 1/8 FPT	SV7 thru SV12	6
6	005243	Switch, pressure 0-200 psi 1/8 NPT	PS1, PS2, PS3	3

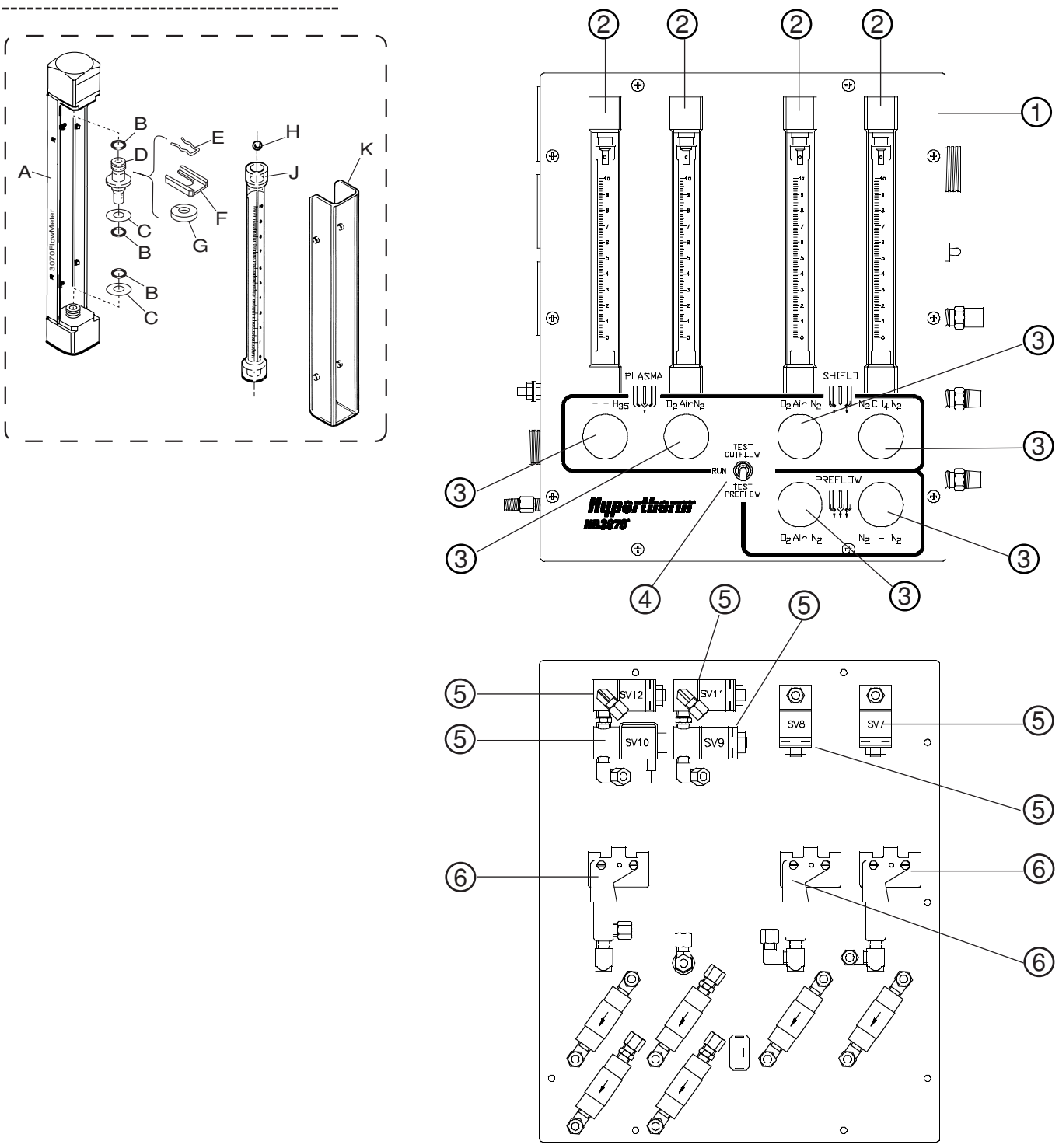
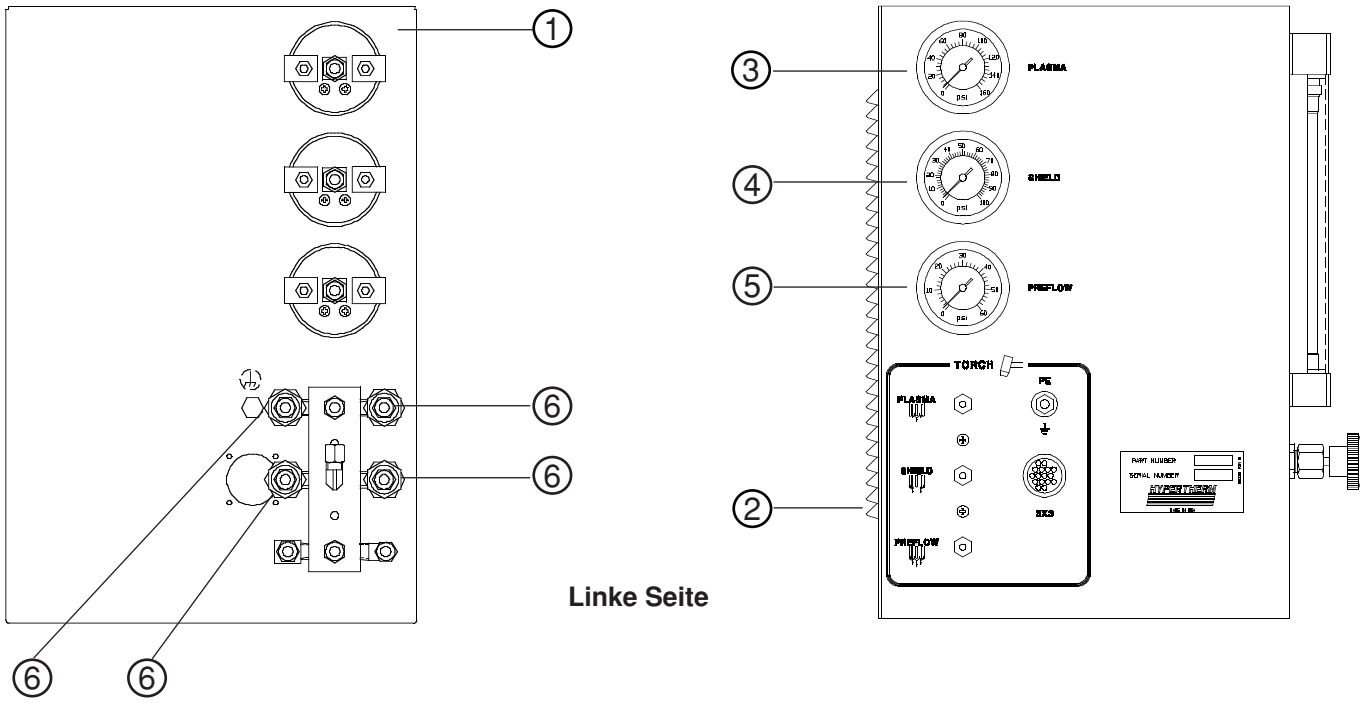


Abbildung 6-12A Gaskonsole – vordere Tafel

Gaskonsole – linke und rechte Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	001639	Enclosure, gas console		1
2	001640	Cover, gas console		1
3	022020	Gauge, pressure 160 psi/bar, pnl mt	PG4	1
4	022022	Gauge, pressure 100 psi/bar, pnl mt	PG5	1
5	022023	Gauge, pressure 60 psi/bar, pnl mt	PG6	1
6	006077	Valve, check 1/8 FPT		4
7	005213	Switch, toggle 2P 10A maint on/off/on	S1	1
8	022027	Gauge, pressure, 160 psi/bar	PG1, PG2, PG3	3
9	041553	PC board assy, gas valve distribution	PCB1	1
10	006106	Valve, solenoid 120V 1/8 FPT	Sv1 thru SV6	6



Linke Seite

Rechte Seite

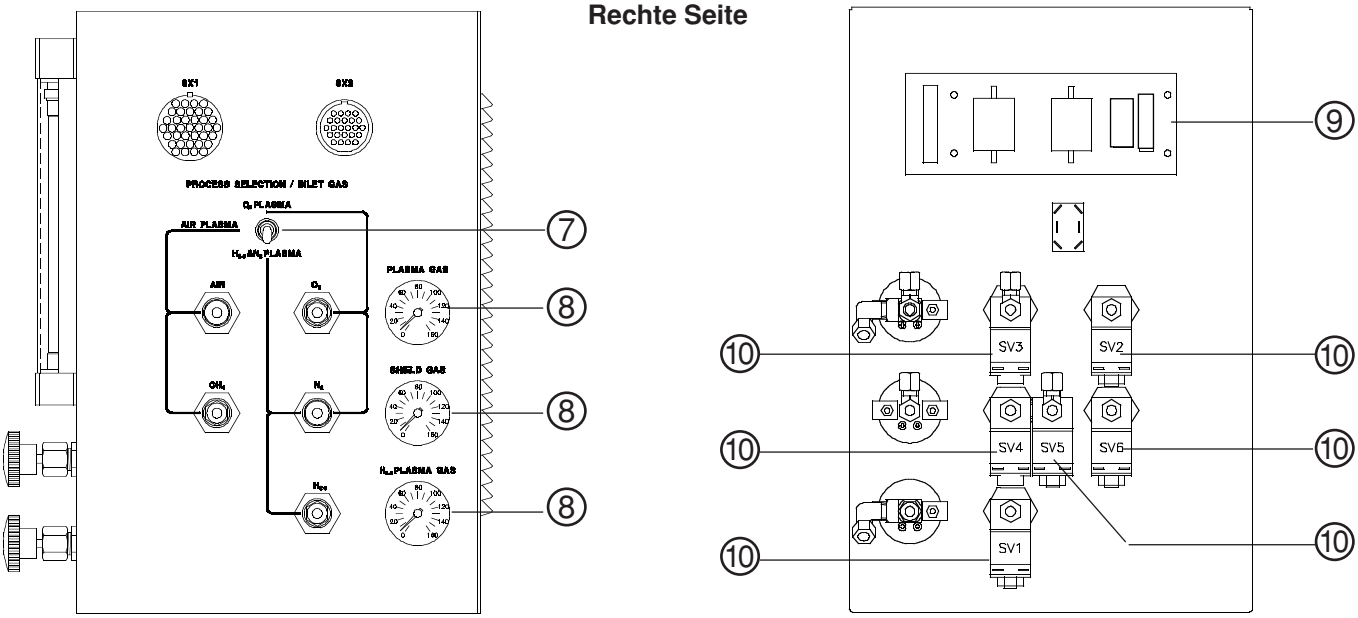


Abbildung 6-12B Gaskonsole – linke und rechte Seite

PAC184 Maschinenbrenner-Bausatze

Maschinenbrenner-Bausatz mit Markierung für induktiven Zündhöhensensor an der Schutzkappe (128199)*
Maschinenbrenner-Bausatz ohne Markierung für induktiven Zündhöhensensor an der Schutzkappe (028839)**

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	120208	Torch Main Body		1
2	044507	O-Ring, Buna, 70 Duro 1.424 X .070		2
3	044025	O-Ring, Buna, 70 Duro 1.176 x 0.070		1
4	044012	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.364 x 0.070		2
5	044508	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.216 x 0.053		4
6	120204	Connector, Bullet Brass		4
6A	008890	Contact, high current		1
7	120209	Electrode, 15/30 amp		1
8	120212	Swirl Ring, 15/30 amp		1
9	120218	Nozzle, 30 amp		1
10	120219	Cap, inner nozzle, 15/30 amp		1
11	120222	Shield, 15/30 amp		1
12	120543	Shield Cap (with IHS tab)*		1
	120221	Shield Cap (without IHS tab)**		1

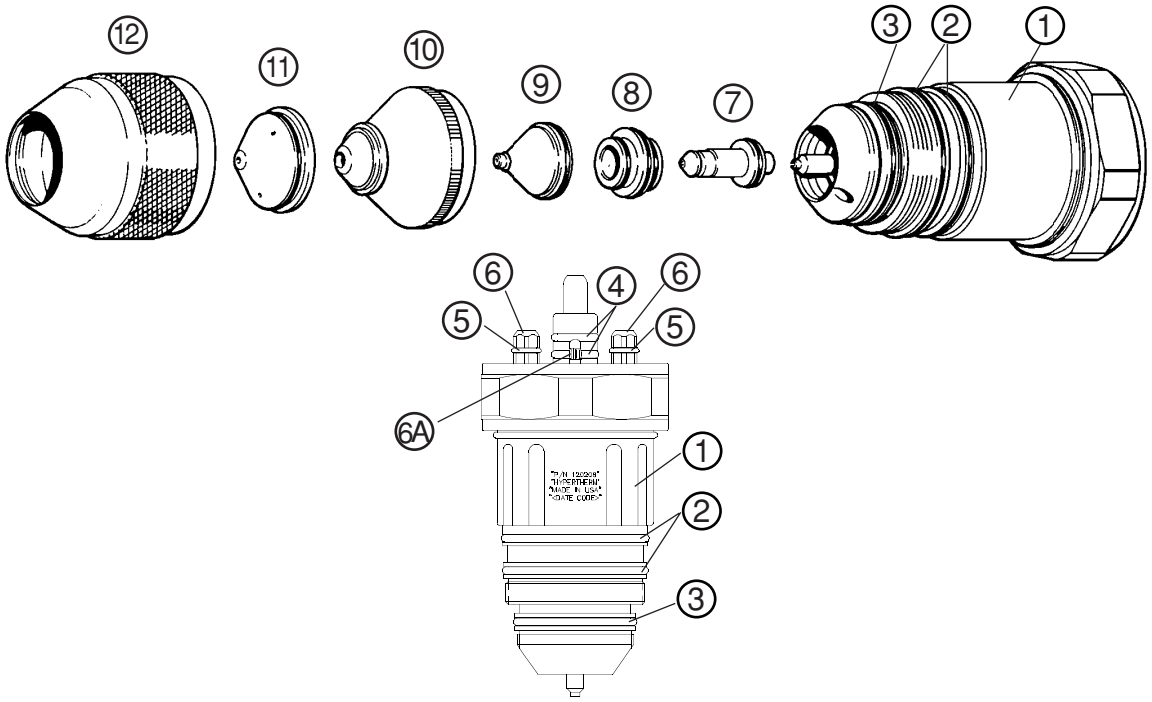


Abbildung 6-13 PAC184 Maschinenbrenner-Bausatz

PAC186 Maschinenbrenner-Bausatze

Maschinenbrenner-Bausatz mit Markierung für induktiven Zündhöhensensor an der Schutzkappe (128101)*

Maschinenbrenner-Bausatz ohne Markierung für induktiven Zündhöhensensor an der Schutzkappe (128102)**

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	120349	Torch Main Body		1
2	044507	O-Ring, Buna, 70 Duro 1.424 X .070		2
3	044026	O-Ring, Buna, 70 Duro 1.239 X .070		1
4	044025	O-Ring, Buna, 70 Duro 1.176 x 0.070		1
5	044012	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.364 x 0.070		2
6	044508	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.216 x 0.053		4
7	120204	Connector, Bullet Brass		4
7A	008890	Contact, high current		1
8	120377	Tube, Water Electrode Cooling		1
9	120111	Electrode		1
10	020637	Swirl Ring		1
11	020645	Nozzle, 30A		1
12	020633	Cap, inner nozzle retainer		1
13	020671	Shield, 30A		1
14	020687	Shield cap (with IHS tab)*		1
	020634	Shield cap (without IHS tab)**		1

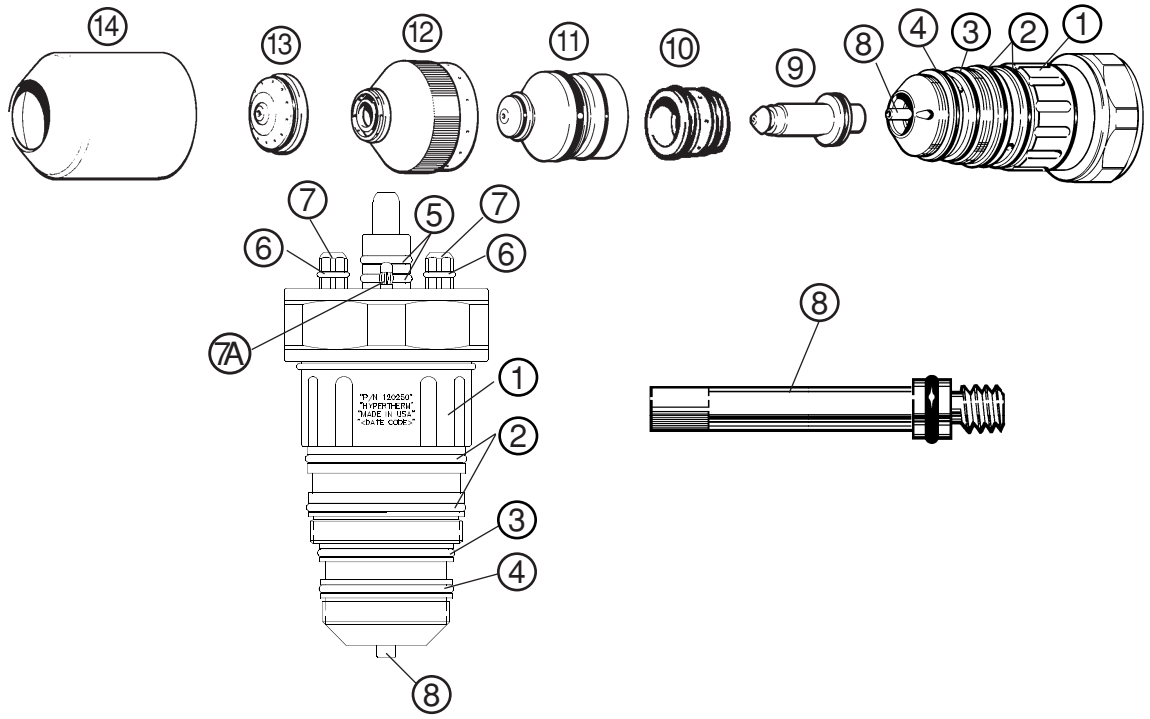


Abbildung 6-14 PAC186 Maschinenbrenner-Bausatz

45°-Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe und Brenner-Lüftungsschlauch

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	028840	Assy, 45° torch quick disconnect		1
2	120256	Sleeve, mounting		1
3	024485	Assembly, torch vent hose		1

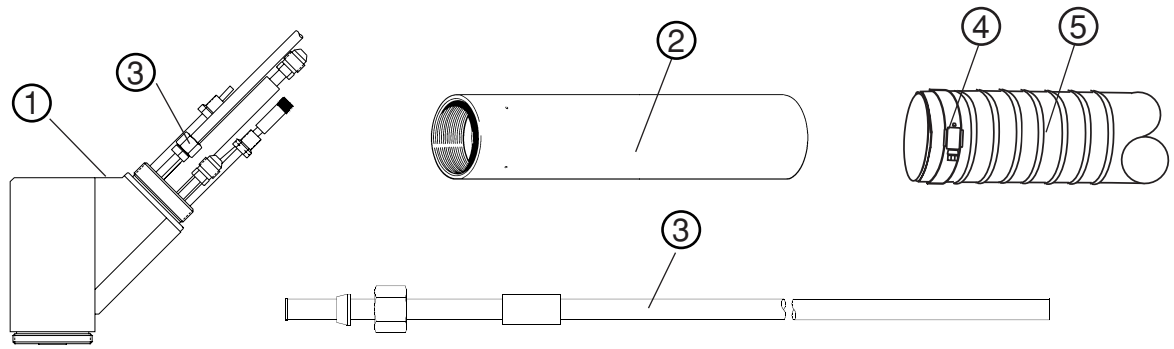


Abbildung 6-15 45°-Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe und Brenner-Lüftungsschlauch

Gerade Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe, Distanzstück und Brenner-Lüftungsschlauch

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	028855	Assembly, straight torch quick disconnect		1
2	020688	Sleeve, mounting		1
3	120317	Spacer, 2" ID/2-1/4" OD (for mounting off-valve to sleeve)		1
4	024485	Assembly, torch vent hose		1

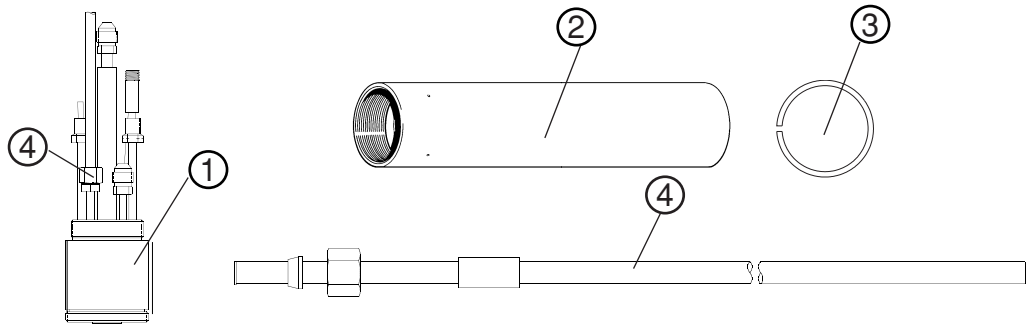


Abbildung 6-16 Gerade Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe, Distanzstück und Brenner-Lüftungsschlauch

Abschalt-ventil-Baugruppen

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	129239	**Assembly, off-valve**		
	129281	**Assembly, off-valve (with blow back valve assy)**		
1	006107	Valve, solenoid 1/8 FPT 120V	SV14, 15, 16	3
2	120524	Bracket, torch valve mounting		1
3	046078	Tubing, 1/4" OD X .040 blk nyl		1.7 ft.
	123256	**Assembly, cable**		**1**
4	008192	Receptacle, shell, off-valve		1
5	008202	Plug, shell CPC 17-14 rvs sex		1
	008176	Pin, 24-20 Awg type III + CRP		9
6	108025	Connector, din, 3p ra		3
	129282	**Assembly, blow back valve**		**1**
7	006100	Valve, solenoid 1/8 FPT 120V	SV17	1
8	108025	Connector, din, 3p ra		1
9	006077	Valve, check		1
10	120544	Bracket, blow back valve mounting		1

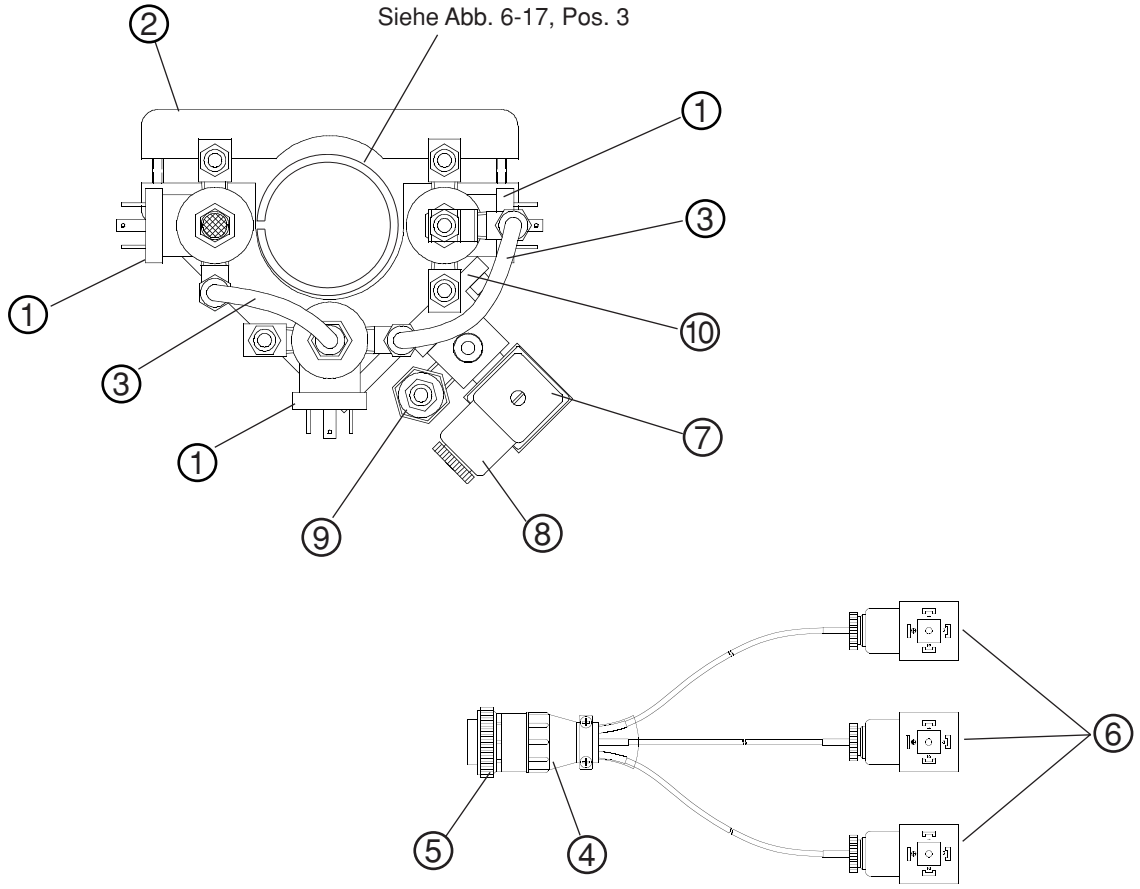


Abbildung 6-17 Abschalt-Ventil-Baugruppe

PAC184 Brenner-Verschleißteile

15 und 30 A (unlegierter Stahl)

Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
120543	Cap, shield (with IHS tab)	1
120221	Cap, shield (without IHS tab)	1
120222	Shield, 15/30 amp	1
120219	Cap, inner nozzle retainer, 15/30 amp	1
120277	Nozzle, 15 amp	1
120218	Nozzle, 30 amp	1
120212	Swirl ring, 15/30 amp	1
120209	Electrode, 15/30 amp	1

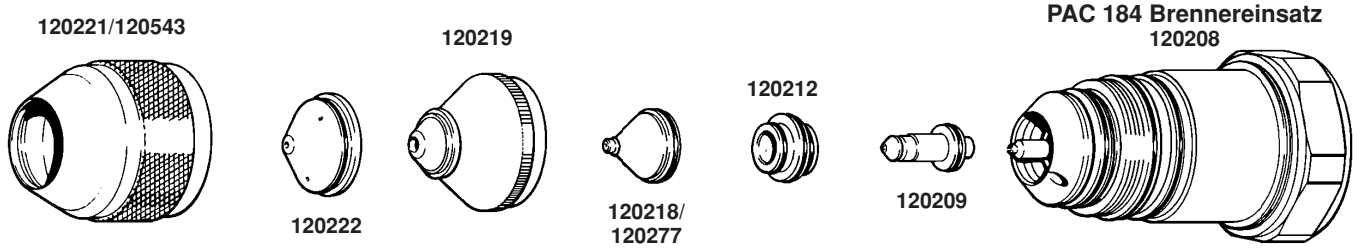
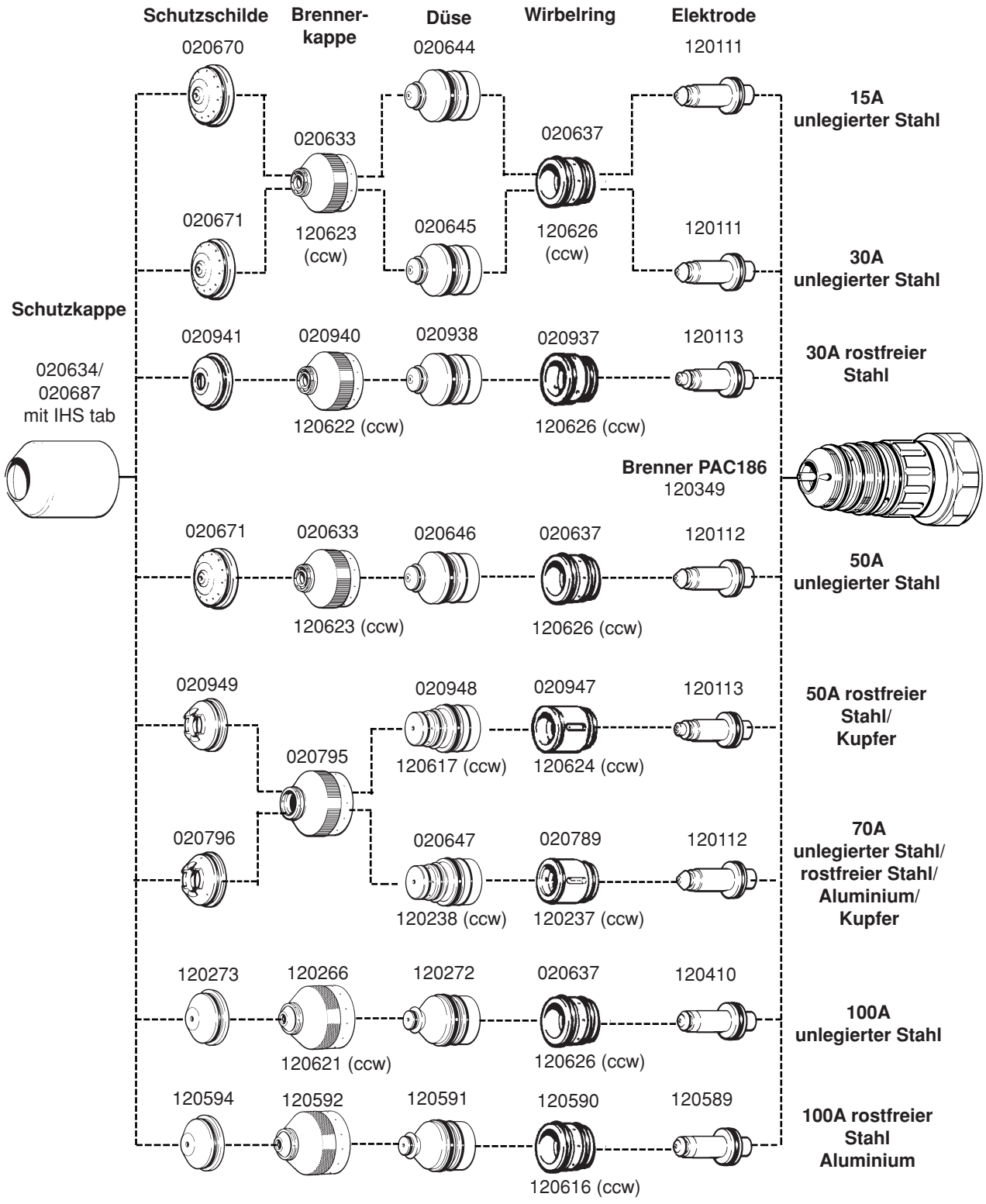


Abbildung 6-18 PAC184 Brenner Verschleißteile 15 und 30 A – unlegierter Stahl

PAC184 Verschleißteilsatz

Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
028842	**Kit (includes spare PAC184 torch)**	**1**
028900	**Kit (less spare PAC184 torch)**	**1**
001579	Box, gray plastic	1
120208	Torch, PAC184 (028842 kit only)	1
120219	Cap, inner nozzle retainer, 15/30 amp	1
120212	Swirl ring, 15/30 amp	1
120209	Electrode, 15/30 amp	3
120277	Nozzle, 15 amp	3
120218	Nozzle, 30 amp	3
120222	Shield, 15/30 amp	3
026518	O-Ring, silicon cmpsn 1.176 X .070	1
044026	O-Ring, Buna 70 Duro 1.239 X .070	1
044507	O-Ring, Buna 70 Duro 1.424 X .070	2
004670	Tool, consumable parts	1
004630	Electrode gauge assembly	1
027343	Magnifier, loupe, 10X	1
027055	Lubricant, silicone 1/4 oz tube	1

PAC186 Brenner-Verschleißteile



CCW-Verschleißteile (entgegen dem Uhrzeigersinn) sind für spiegelbildliches Schneiden erhältlich.

Abbildung 6-19 PAC186 Brenner-Verschleißteile

PAC186 Verschleißteilsatz

mit Ersatzbrenner PAC186 (*128097)*
ohne Ersatzbrenner PAC186 (128098)

Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
128097	**Kit (includes spare PAC186 torch)**	**1**
128098	**Kit (less spare PAC186 torch)**	**1**
001579	Box, gray plastic	1
120349	Torch, PAC186 (Kit 128097 only)	1
020633	Cap, inner retaining, 15/30 amp	1
020637	Swirl ring, 15/30/50 amp mild steel	1
120111	Electrode, 15/30 amp mild steel	3
020644	Nozzle, 15 amp	1
020645	Nozzle, 30 amp	2
020646	Nozzle, 50 amp mild steel	2
020670	Shield, 15 amp	1
020671	Shield, 30/50 amp mild steel	2
020796	Adapter, shield, 70 amp	2
020795	Cap, inner retaining, 70 amp	1
020647	Assembly, nozzle/shield, 70 amp	2
020789	Swirl ring, 70 amp	1
120112	Electrode, 50 amp mild steel, 70 amp	3
120266	Cap, inner retaining, 100 amp	1
120410	Electrode, 100 amp	2
120272	Nozzle, 100 amp	2
120273	Shield, 100 amp	1
120589	Electrode, 100 amp stainless steel	1
120590	Swirl ring, 100 amp stainless steel	1
120591	Nozzle, 100 amp stainless steel	1
120592	Cap, inner retaining, 100 amp stainless steel	1
120594	Shield, 100 amp stainless steel	1
044025	O-Ring, Buna 70 Duro 1.176 X .070	1
044026	O-Ring, Buna 70 Duro 1.239 X .070	1
044507	O-Ring, Buna 70 Duro 1.424 X .070	1
120377	Tube, water electrode cooling	1
027055	Lubricant, silicone, 1/4 oz tube	1
004555	Tool, consumable parts	1
004745	Tool, swirl ring	1
004630	Electrode gauge assembly	1
027343	Magnifier, loupe, 10X	1
027503	Nut driver 4.5 mm	1

Hypertherm

Abschnitt 7

VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME

Inhalt:

HD3070 Gasanlagen-Schema (4 Blätter) 013-2-318
HD3070 Kühlung System Verdrahtung-Diagramm 129-2-255
HD3070 Stromeinheit elektrisches-Schema (5 Blätter) 013-4-272
HD3070 Hochfrequenz-Konsolen- und Gaskonsolen-Schema 013-4-323

Batterie

Kappe, polarisiert

Kappe, unpolarisiert

Kappe, Durchführung

Netz-Trennschalter

Koaxialabschirmung

Stromsensor

Stromsensor

Gleichstromversorgung

Diode

Türverriegelung

Lüfter

Durchführung LC

Filter, Wechselstrom

Sicherung

Schutzleiterklammer

Schutzleiter, Gehäuse

Schutzleiter, Erde

IGBT

Drossel

LED

Licht

Metalloxid-Varistor

Stift

Stecker

PNP-Transistor

Potentiometer

Tastschalter, Ruhekontakt

Tastschalter, Arbeitskontakt

Steckdose

Relais, Spule

Relais, Ruhekontakt

Relais, Arbeitskontakt

Relais, Festkörper, Wechselstrom

Relais, Festkörper, Gleichstrom

Relais, Festkörper, Trocken

Widerstand

Thyristor

Abschirmung

Messwiderstand

Funkenstrecke

Schalter, Durchfluß

Brennersymbole

Elektrode

Düse

Schutzschild

Brenner

Brenner HyDefinition

Schalter, Niveau, Ruhekontakt

Schalter, Druck, Ruhekontakt

Schalter, Druck, Arbeitskontakt

Schalter, 1 Pol, 1 Ausschlag

Schalter, 1 Pol, 2 Ausschläge

Schalter, 1 Pol, 2 Ausschläge, Mitte Aus

Schalter, Temperatur, Ruhekontakt

Schalter, Temperatur, Arbeitskontakt

Reihenklemme

Zeitverzögerung geschlossen, Ruhekontakt/Aus

Zeitverzögerung offen, Arbeitskontakt/Aus

Zeitverzögerung offen, Ruhekontakt/Ein

Zeitverzögerung geschlossen, Arbeitskontakt /Ein

Transformator

Transformator, Luftkern

Transformatorspule

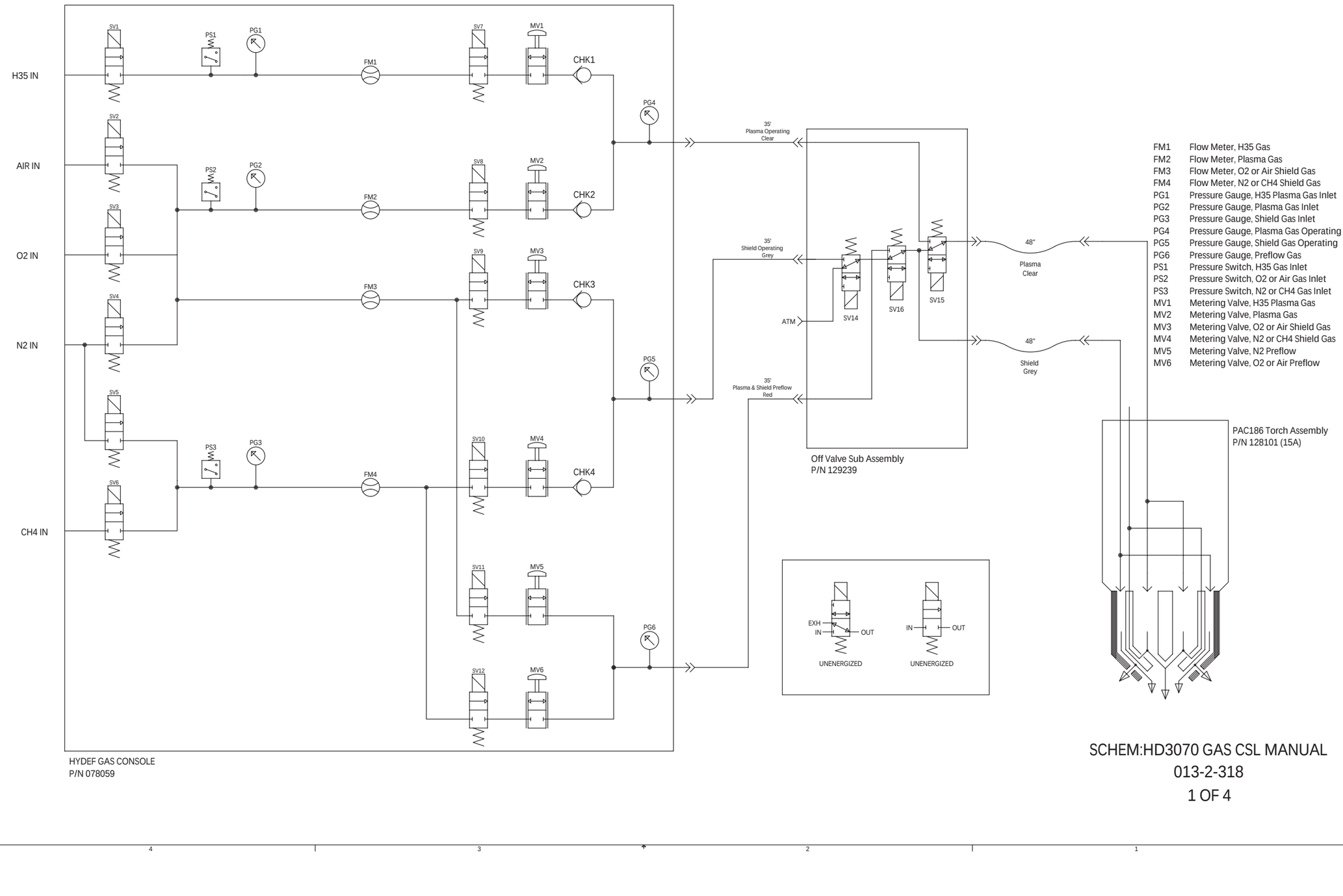
Zweirichtungs-Thyristortriode

Volt-Wechselspannungs-Versorgung

Ventil, Magnet

Spannungsversorgung

Zenerdiode



FM1	Flow Meter, H35 Gas
FM2	Flow Meter, Plasma Gas
FM3	Flow Meter, O2 or Air Shield Gas
FM4	Flow Meter, N2 or CH4 Shield Gas
PG1	Pressure Gauge, H35 Plasma Gas Inlet
PG2	Pressure Gauge, Plasma Gas Inlet
PG3	Pressure Gauge, Shield Gas Inlet
PG4	Pressure Gauge, Plasma Gas Operating
PG5	Pressure Gauge, Shield Gas Operating
PG6	Pressure Gauge, Preflow Gas
PS1	Pressure Switch, H35 Gas Inlet
PS2	Pressure Switch, O2 or Air Gas Inlet
PS3	Pressure Switch, N2 or CH4 Gas Inlet
MV1	Metering Valve, H35 Plasma Gas
MV2	Metering Valve, Plasma Gas
MV3	Metering Valve, O2 or Air Shield Gas
MV4	Metering Valve, N2 or CH4 Shield Gas
MV5	Metering Valve, N2 Preflow
MV6	Metering Valve, O2 or Air Preflow

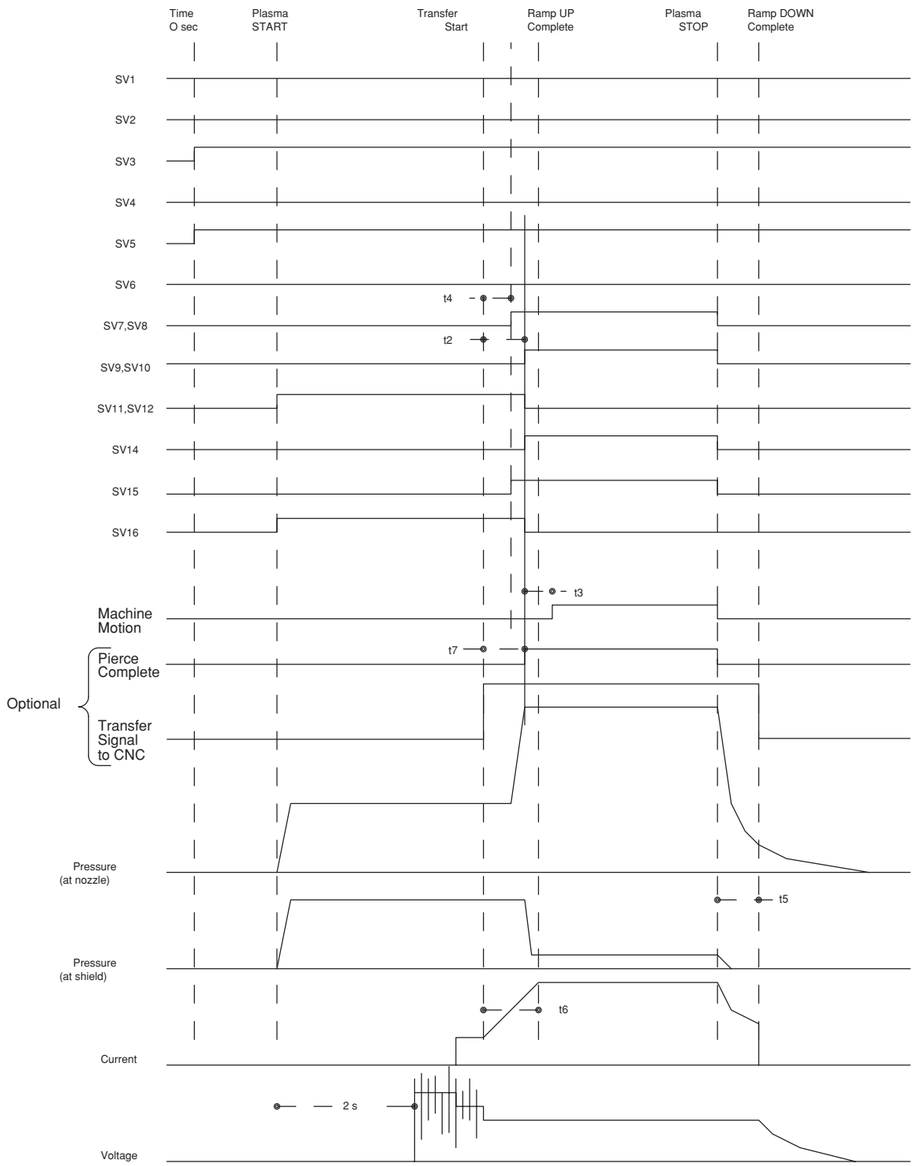
SCHEM:HD3070 GAS CSL MANUAL
013-2-318
1 OF 4

A

TIMING DIAGRAM
(FOR O2 PLASMA GAS ONLY)

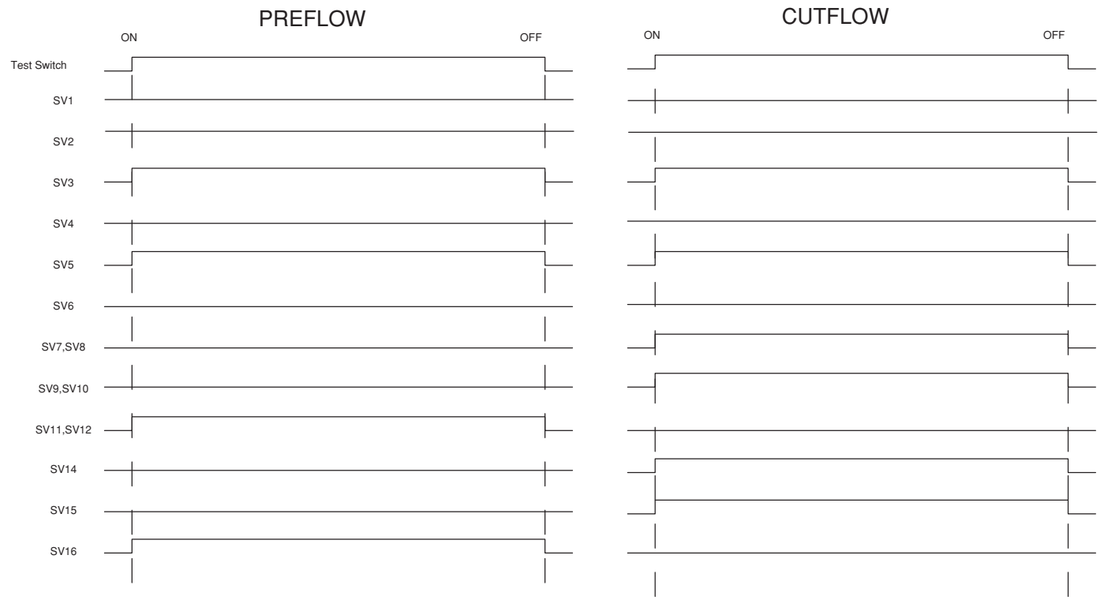
RUN

PREFLOW / OPERATE



Note: All "t" times are SET current dependent

TEST



t2 = Transfer to Shield Gas
t3 = Transfer to Machine Motion
t4 = Transfer to Plasma Gas
t5 = Torch Ramp-Down (Gas & Current)
t6 = Ramp-up of Current From Pilot to Operate Current
t7 = Optional Pierce Complete

SV1	Solenoid Valve, H35 Plasma Gas Select
SV2	Solenoid Valve, Air Gas Select
SV3	Solenoid Valve, O2 Gas Select
SV4	Solenoid Valve, N2 Plasma Gas Select
SV5	Solenoid Valve, N2 Shield Gas Select
SV6	Solenoid Valve, CH4 Shield Gas Select
SV7,SV8	Solenoid Valve, Plasma Gas Operate
SV9,SV10	Solenoid Valve, Shield Gas Operate
SV11,SV12	Solenoid Valve, Preflow Gas Operate
SV14	Solenoid Valve, Shield Gas Vent
SV15	Solenoid Valve, Palsma Preflow/Operate
SV16	Solenoid Valve, Shield Preflow/Operate

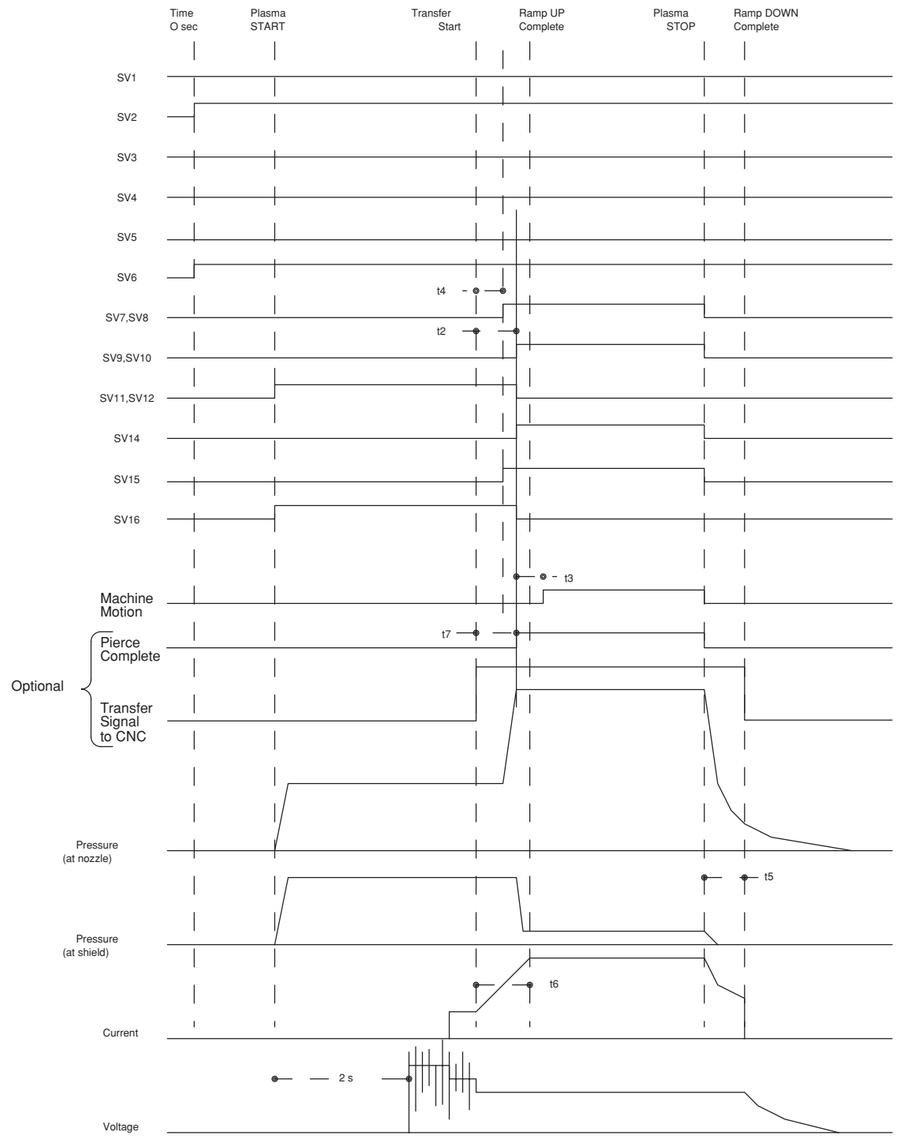
SCHEM:HD3070 GAS CSL MANUAL
013-2-318
2 OF 4

A

TIMING DIAGRAM
(FOR AIR PLASMA GAS ONLY)

RUN

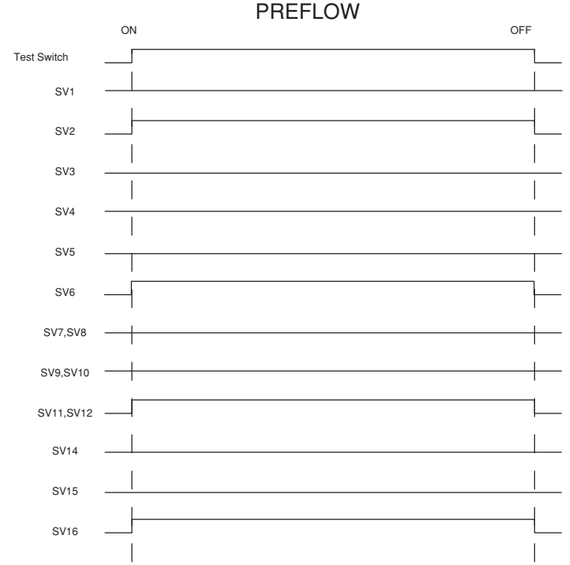
PREFLOW OPERATE



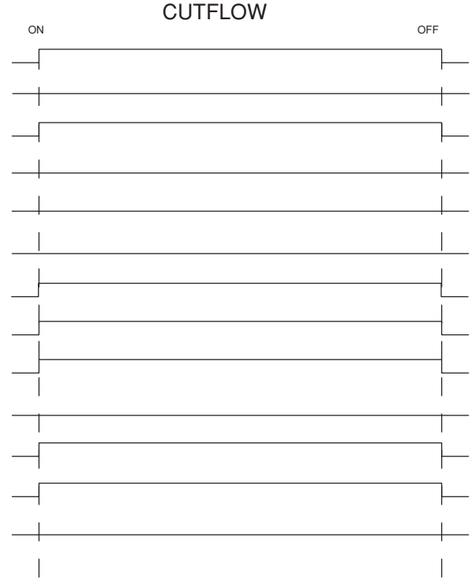
Note: All "t" times are SET current dependent

TEST

PREFLOW



CUTFLOW



t2 = Transfer to Shield Gas
t3 = Transfer to Machine Motion
t4 = Transfer to Plasma Gas
t5 = Torch Ramp-Down (Gas & Current)
t6 = Ramp-up of Current From Pilot to Operate Current
t7 = Optional Pierce Complete

SV1	Solenoid Valve, H35 Plasma Gas Select
SV2	Solenoid Valve, Air Gas Select
SV3	Solenoid Valve, O2 Gas Select
SV4	Solenoid Valve, N2 Plasma Gas Select
SV5	Solenoid Valve, N2 Shield Gas Select
SV6	Solenoid Valve, CH4 Shield Gas Select
SV7,SV8	Solenoid Valve, Plasma Gas Operate
SV9,SV10	Solenoid Valve, Shield Gas Operate
SV11,SV12	Solenoid Valve, Preflow Gas Operate
SV14	Solenoid Valve, Shield Gas Vent
SV15	Solenoid Valve, Palsma Preflow/Operate
SV16	Solenoid Valve, Shield Preflow/Operate

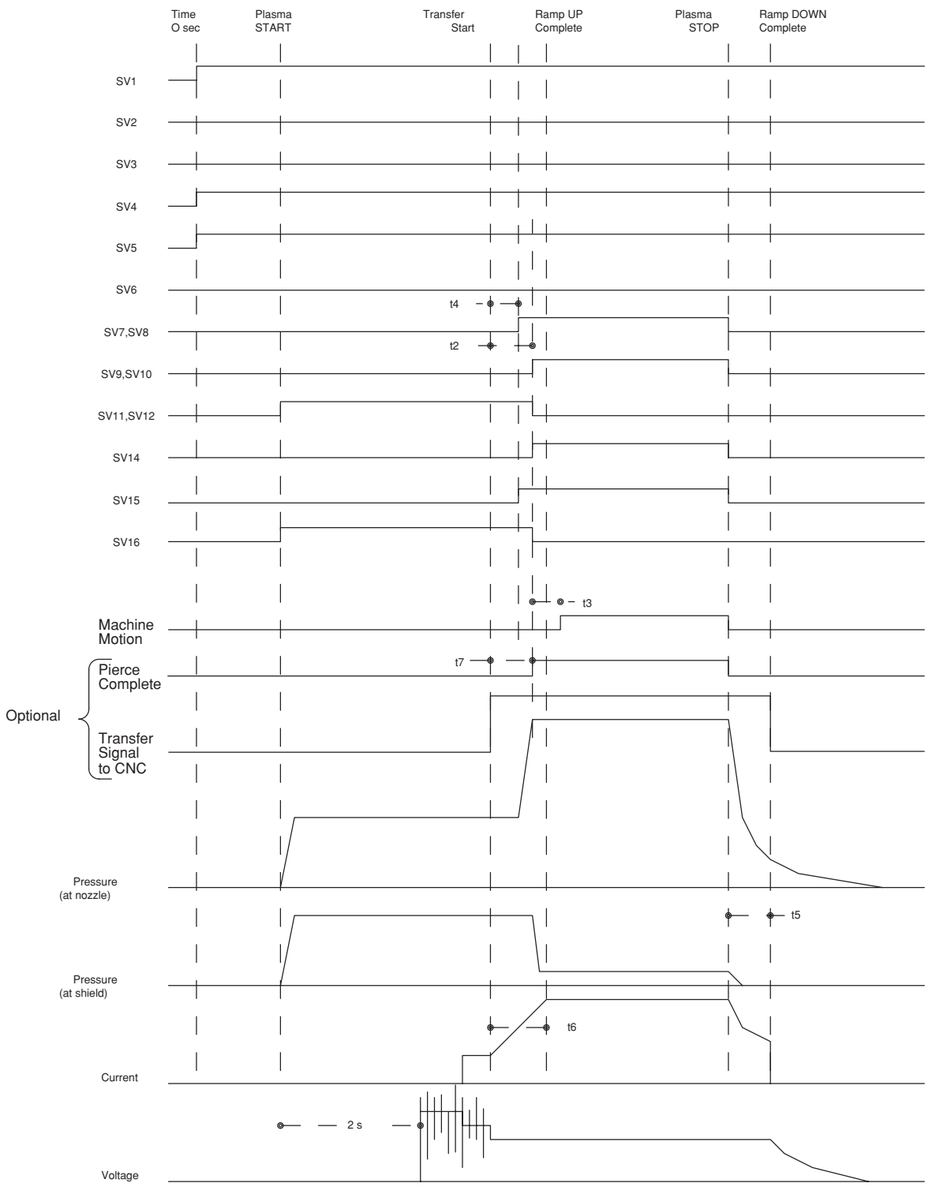
SCHEM:HD3070 GAS CSL MANUAL
013-2-318
3 OF 4

A

TIMING DIAGRAM
(FOR H35 & N2 PLASMA GAS ONLY)

RUN

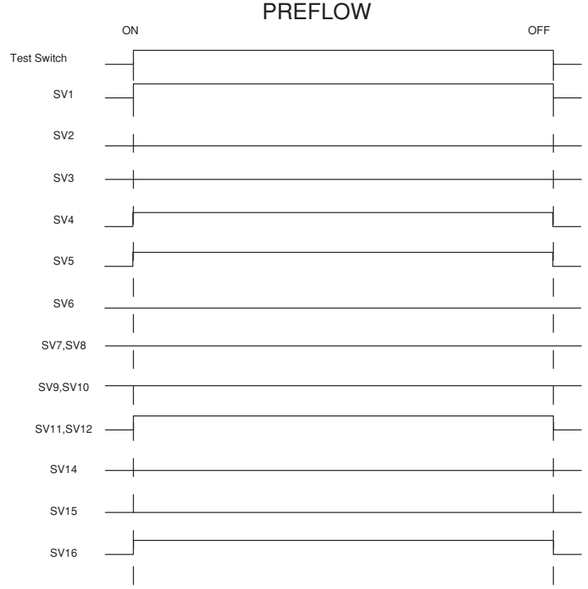
PREFLOW / OPERATE



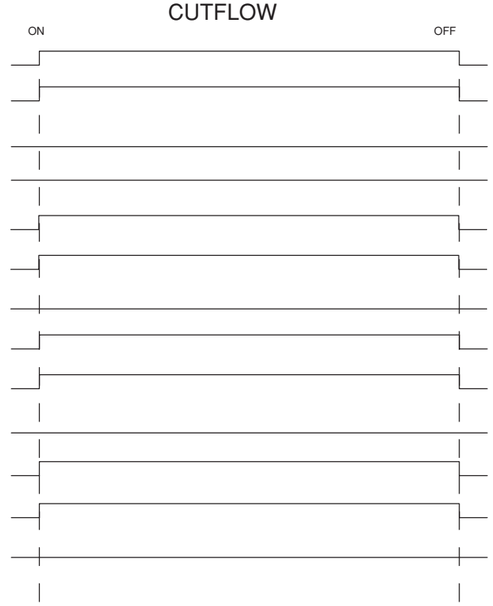
Note: All "t" times are SET current dependent

TEST

PREFLOW



CUTFLOW

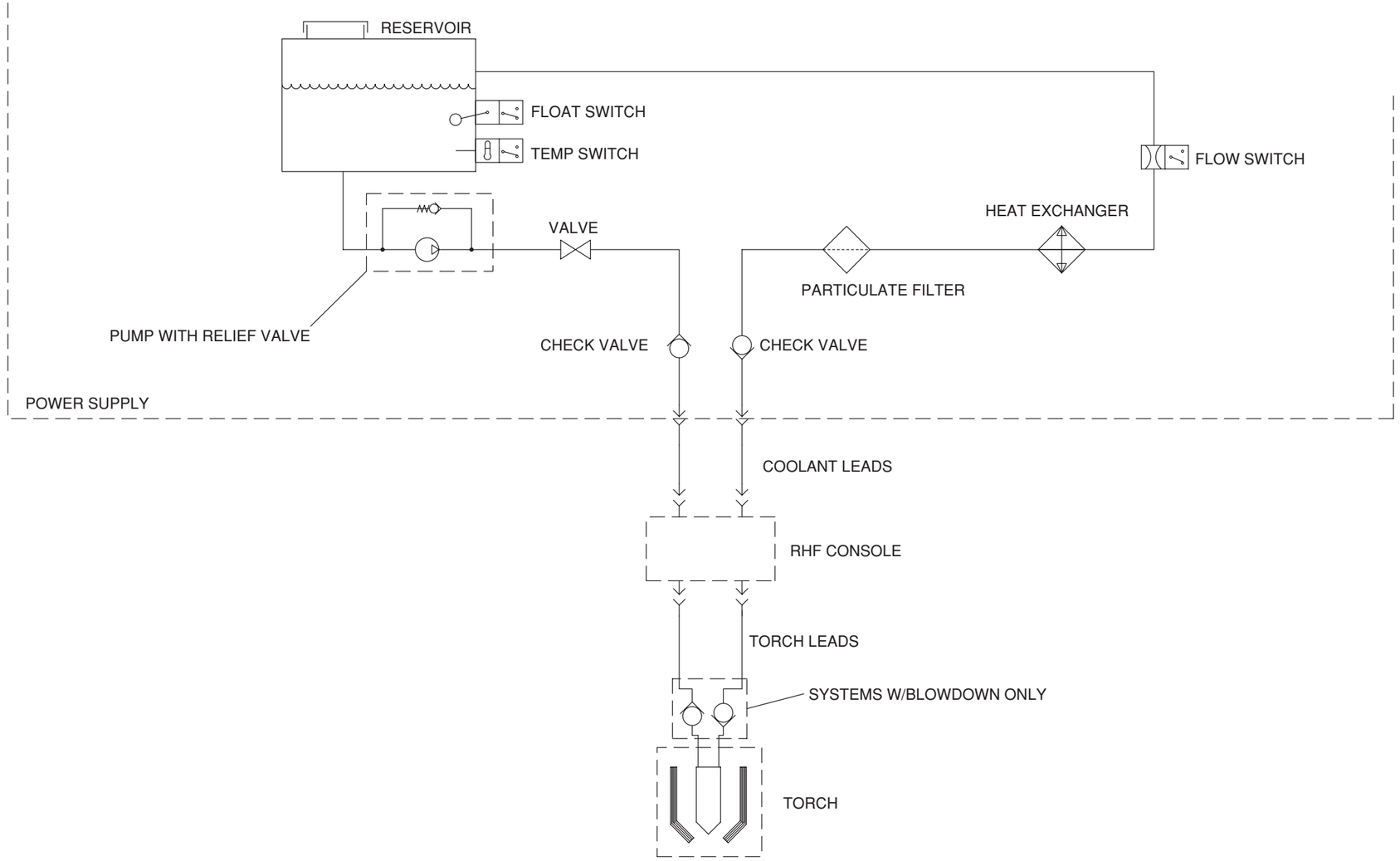


t2 = Transfer to Shield Gas
t3 = Transfer to Machine Motion
t4 = Transfer to Plasma Gas
t5 = Torch Ramp-Down (Gas & Current)
t6 = Ramp-up of Current From Pilot to Operate Current
t7 = Optional Pierce Complete

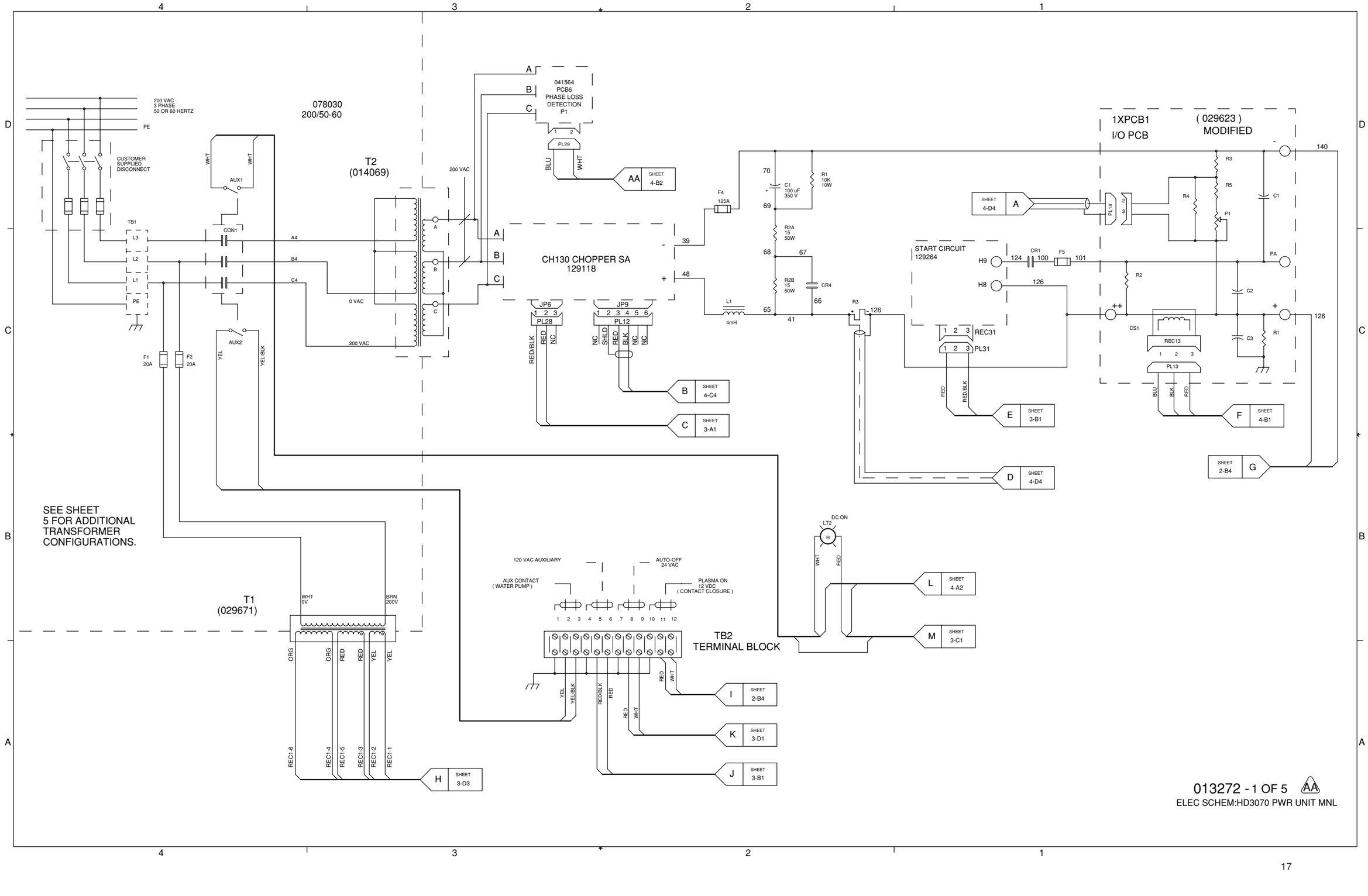
SV1	Solenoid Valve, H35 Plasma Gas Select
SV2	Solenoid Valve, Air Gas Select
SV3	Solenoid Valve, O2 Gas Select
SV4	Solenoid Valve, N2 Plasma Gas Select
SV5	Solenoid Valve, N2 Shield Gas Select
SV6	Solenoid Valve, CH4 Shield Gas Select
SV7,SV8	Solenoid Valve, Plasma Gas Operate
SV9,SV10	Solenoid Valve, Shield Gas Operate
SV11,SV12	Solenoid Valve, Preflow Gas Operate
SV14	Solenoid Valve, Shield Gas Vent
SV15	Solenoid Valve, Palsma Preflow/Operate
SV16	Solenoid Valve, Shield Preflow/Operate

SCHEM:HD3070 GAS CSL MANUAL
013-2-318
4 OF 4

A

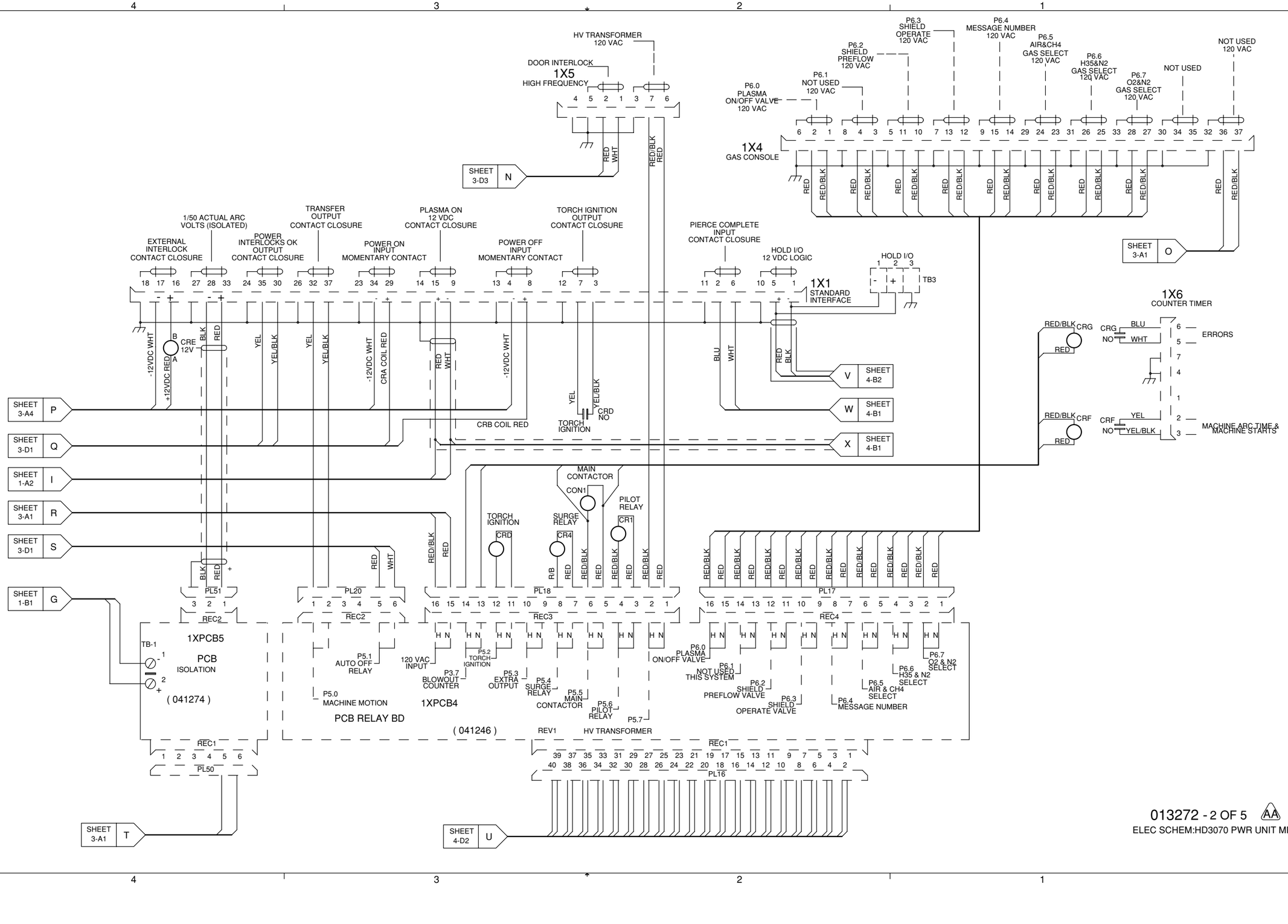


MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 6-23-97	Hypertherm Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	CHECKED BY	DATE	
	APP. BY: EBH	DATE: 7-2-97	
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01 3 PL DECIMAL ±.005 FRACTIONS ±1/64 ANGULAR ±.5∞ PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015.		DESCRIPTION: COOLANT SA:HD3070 B ITEM NO.: 129255 — DRAWING NO.: 129-2-255 — FILE NAME: 129255B SCALE: N/A — MODEL: — SHEET: 1 OF 1



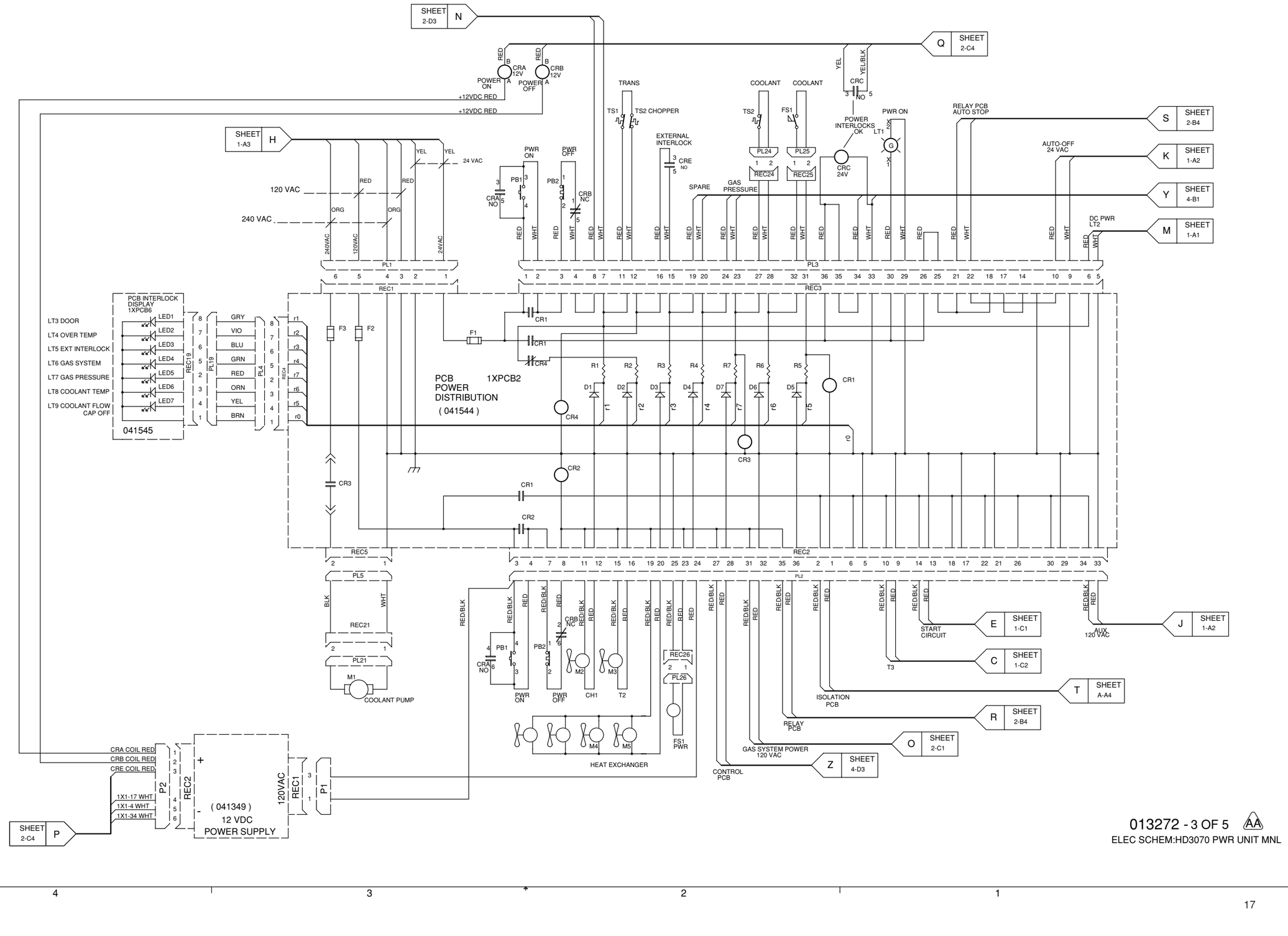
013272 - 1 OF 5 AA

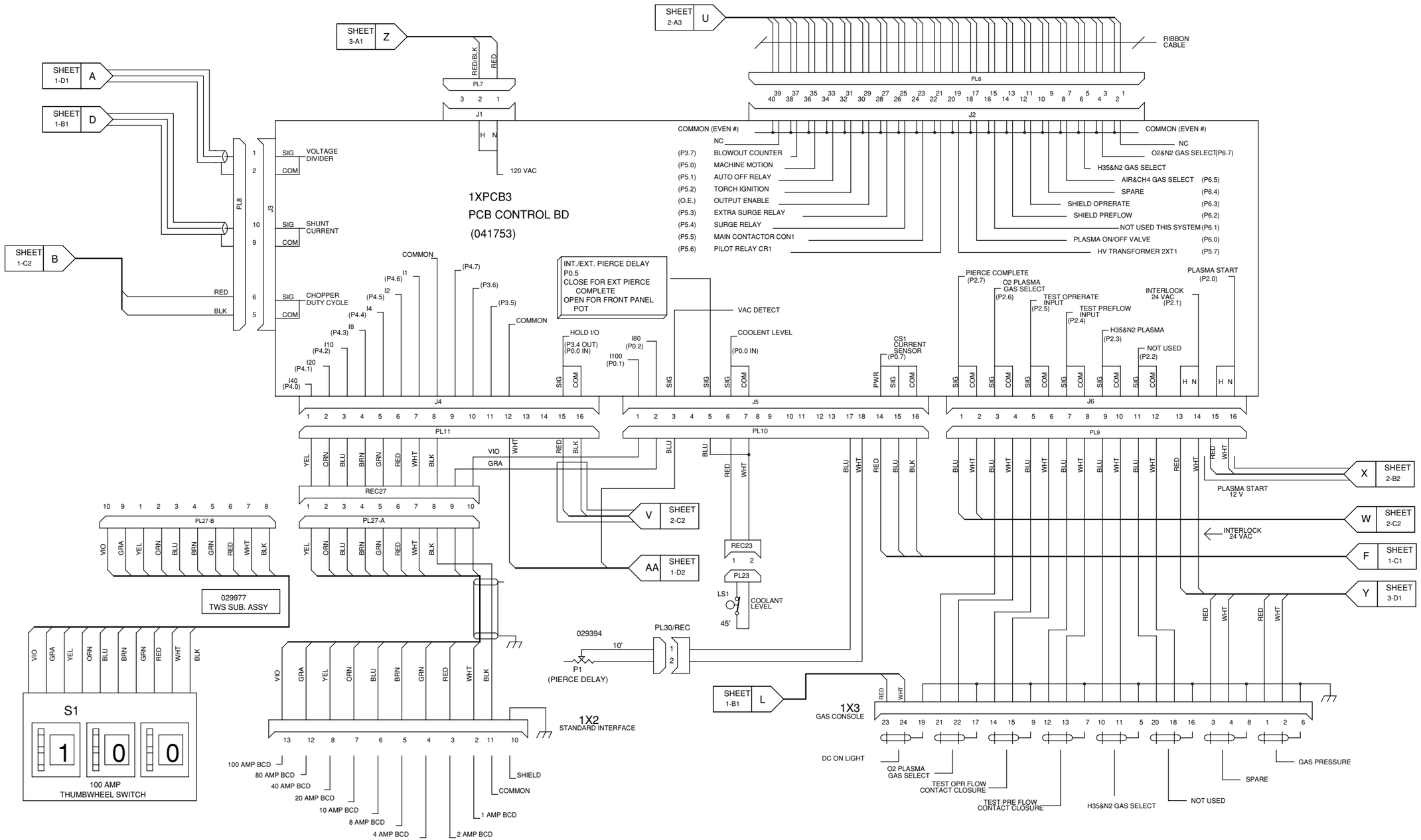
ELEC SCHEM:HD3070 PWR UNIT MNL



013272 - 2 OF 5 AA

ELEC SCHEM:HD3070 PWR UNIT MNL

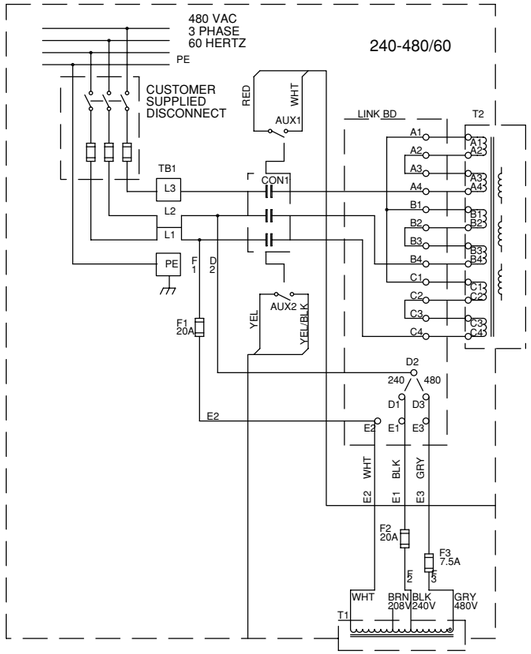

SHEET 2-D3 N
Q SHEET 2-C4
RED B CRA 12V A POWER ON
RED B CRB 12V A POWER OFF
+12VDC RED
+12VDC RED
YEL
YEL/BLK
CRC NO
TRANS
TS1
TS2 CHOPPER
COOLANT
TS2
PL24
REC24
COOLANT
FS1
PL25
REC25
POWER INTERLOCKS OK
CRC 24V
PWR ON
LT1
RELAY PCB AUTO STOP
S SHEET 2-B4
AUTO-OFF 24 VAC
K SHEET 1-A2
SHEET 1-A3 H
120 VAC
240 VAC
24 VAC
YEL
RED
ORG
240VAC
120VAC
24VAC
PWR ON
PB1
CRA NO
PWR OFF
PB2
CRB NC
EXTERNAL INTERLOCK
CRE NO
SPARE
GAS PRESSURE
Y SHEET 4-B1
DC PWR LT2
M SHEET 1-A1
WHT
PL1
PL3
REC1
REC3
PCB INTERLOCK DISPLAY 1XPCB6
LT3 DOOR
LT4 OVER TEMP
LT5 EXT INTERLOCK
LT6 GAS SYSTEM
LT7 GAS PRESSURE
LT8 COOLANT TEMP
LT9 COOLANT FLOW CAP OFF
LED1
LED2
LED3
LED4
LED5
LED6
LED7
041545
REC19
PL19
PL4
REC4
GRY
VIO
BLU
GRN
RED
ORN
YEL
BRN
F3
F2
F1
CR1
CR4
PCB POWER DISTRIBUTION (041544) 1XPCB2
R1
R2
R3
R4
R7
R6
R5
D1
D2
D3
D4
D7
D6
D5
r1
r2
r3
r4
r7
r6
r5
r0
CR3
CR2
CR1
CR2
REC5
PL5
BLK
WHT
REC21
PL21
M1
COOLANT PUMP
REC2
PL2
RED/BLK
RED
CRB NC
PB1
PB2
CRA NO
M2
M3
CH1
T2
PWR ON
PWR OFF
REC26
PL26
FS1 PWR
M4
M5
HEAT EXCHANGER
CONTROL PCB
START CIRCUIT
E SHEET 1-C1
AUX 120 VAC
J SHEET 1-A2
T3
C SHEET 1-C2
ISOLATION PCB
T SHEET A-A4
RELAY PCB
R SHEET 2-B4
GAS SYSTEM POWER 120 VAC
O SHEET 2-C1
Z SHEET 4-D3
CRA COIL RED
CRB COIL RED
CRE COIL RED
1X1-17 WHT
1X1-4 WHT
1X1-34 WHT
P2
REC2
(041349) 12 VDC POWER SUPPLY
120VAC
REC1
P1
SHEET 2-C4 P
013272 - 3 OF 5 AA
ELEC SCHEM:HD3070 PWR UNIT MNL



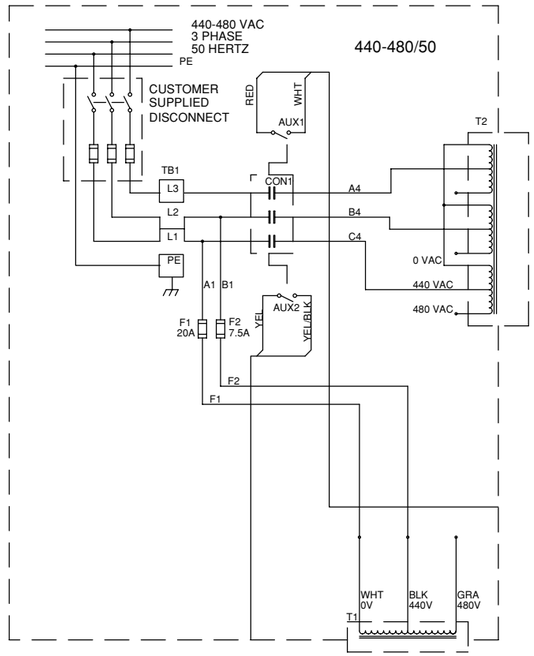
013272 - 4 OF 5 AA

ELEC SCHEM:HD3070 PWR UNIT MNL

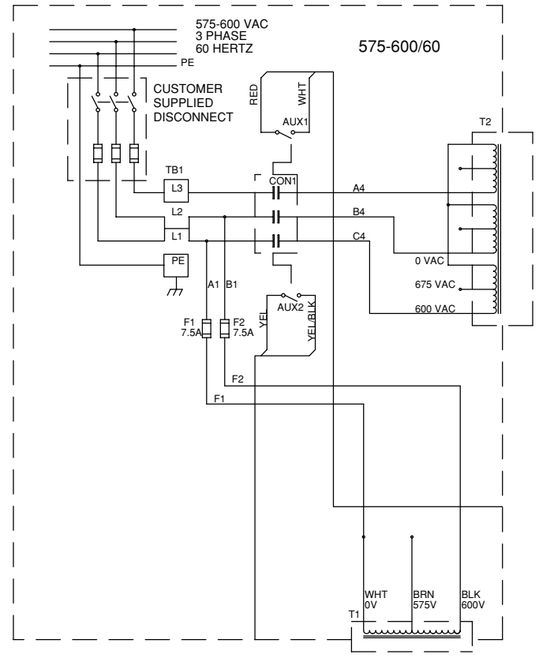
078019



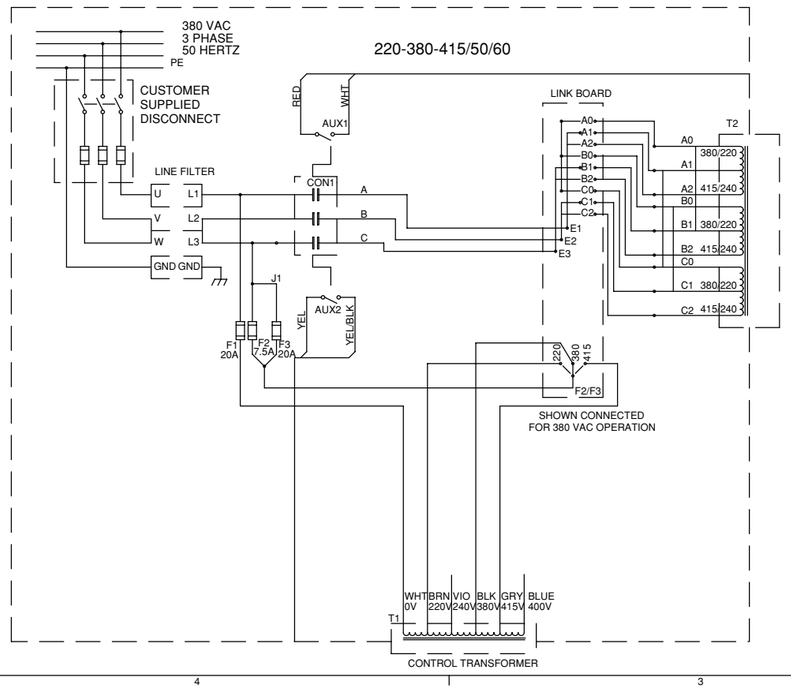
078054



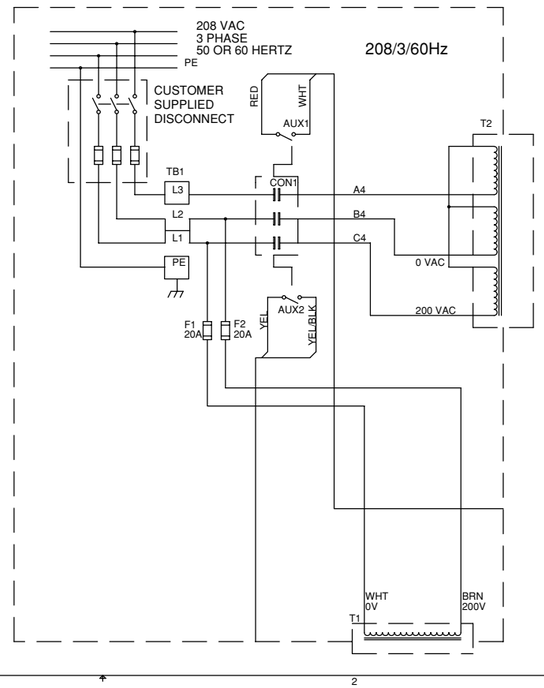
078025



078024

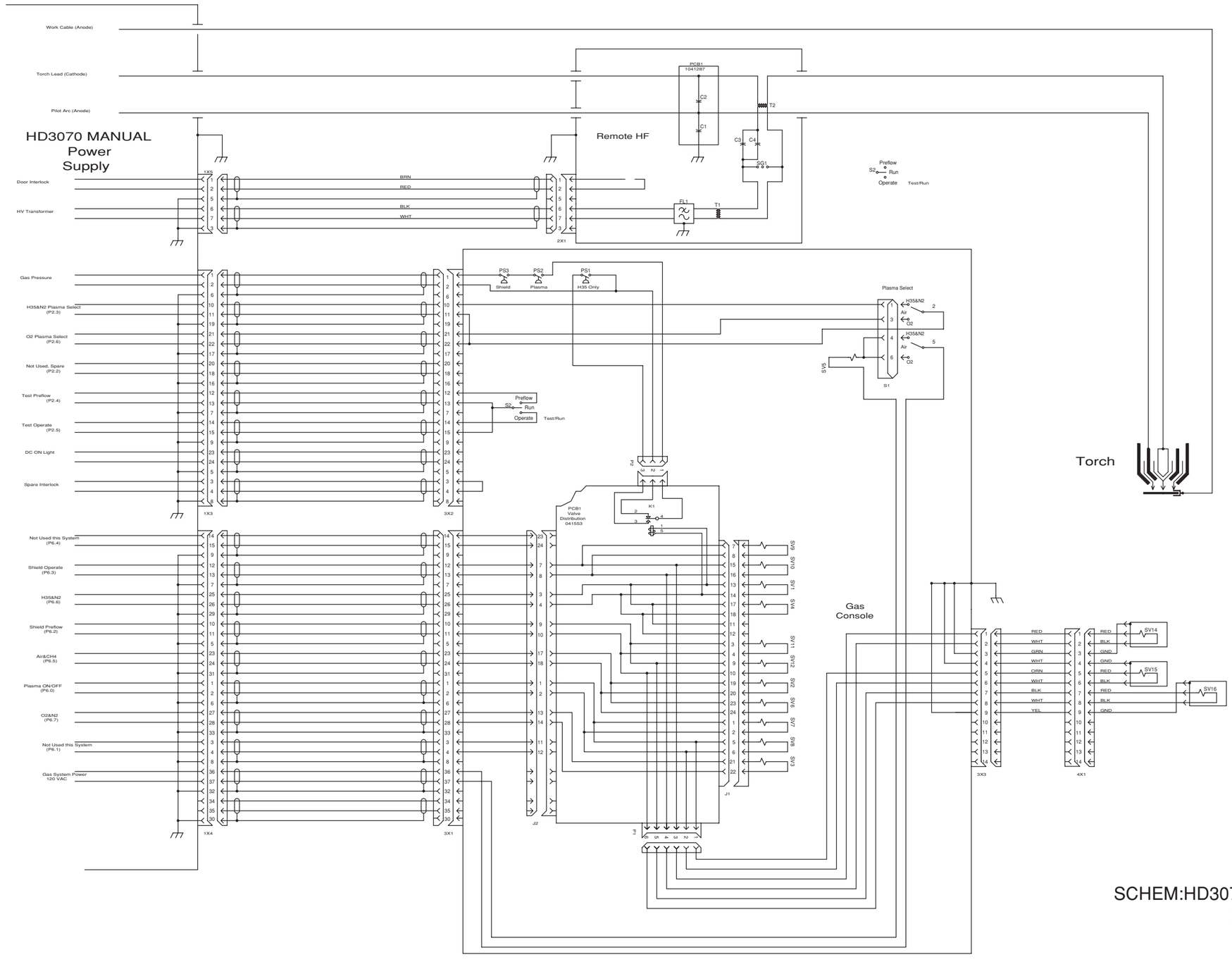


078023



013272 - 5 OF 5 AA

ELEC SCHEM:HD3070 PWR UNIT MNL


HD3070 MANUAL
Power
Supply
Remote HF
Work Cable (Anode)
Torch Lead (Cathode)
Pilot Arc (Anode)
PCB1
1041287
C1
C2
C3
C4
T1
T2
SG1
FL1
Preflow
Run
Operate
Test/Run
S2
1X5
2X1
BRN
RED
BLK
WHT
Door Interlock
HV Transformer
Gas Pressure
H35&N2 Plasma Select
(P2.3)
O2 Plasma Select
(P2.6)
Not Used, Spare
(P2.2)
Test Preflow
(P2.4)
Test Operate
(P2.5)
DC ON Light
Spare Interlock
1X3
3X2
PS3
Shield
PS2
Plasma
PS1
H35 Only
Plasma Select
H35&N2
Air
O2
S1
SV5
Torch
PCB1
Valve
Distribution
041553
K1
J3
J4
J2
J1
SV9
SV10
SV1
SV4
SV11
SV12
SV2
SV6
SV7
SV8
SV3
Not Used this System
(P6.4)
Shield Operate
(P6.3)
H35&N2
(P6.6)
Shield Preflow
(P6.2)
Air&CH4
(P6.5)
Plasma ON/OFF
(P6.0)
O2&N2
(P6.7)
Not Used this System
(P6.1)
Gas System Power
120 VAC
1X4
3X1
Gas
Console
3X3
4X1
RED
WHT
GRN
CRN
BLK
YEL
GND
SV14
SV15
SV16
SCHEM:HD3070 RHF & GAS MANUAL
013-2-323
1 OF 1
A

DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT

ABSCHNITT 1 - IDENTIFIZIERUNG VON CHEMISCHEN ERZEUGNISSEN UND HERSTELLERNACHWEIS

Produktname:	Hypertherm-Brennerkühlmittel

Datum:	2. April 1996

Hersteller : **Hypertherm, Inc.**
P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA

Notrufnummern:
Notfälle bei Verschütten, Auslaufen oder Transport:
(703) 527-3887 oder (800) 424-9300 (USA)
Produktinformation: (603) 643-3441

ABSCHNITT 2 – ZUSAMMENSETZUNG/INFORMATION ÜBER INHALTSSTOFFE

			Belastungsgrenzen		
Gefährliche Bestandteile	CAS-Nr.	Gewichts-%ige	PEL OSHA*	TLV ACGIH**	REL NIOSH***
Propylen-Glykol	0057-55-6	< 50	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt

*Zulässige Belastungs-grenze nach OSHA **Kritischer Wert nach ACGIH ***Empfohlene Belastungs-grenzen nach NIOSH

ABSCHNITT 3 – GEFAHREN-IDENTIFIKATION

Notfall-Übersicht	Kann Augen- und Hautreizungen verursachen. Schlucken ist schädlich

Mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit	
Einnahme	Kann Reizungen, Übelkeit, Magenschmerzen, Erbrechen und Durchfall verursachen.
Einatmen	Kann leichte Reizungen der Nase, des Rachens und der Atemwege verursachen.
Augenkontakt	Verursacht Augenreizung.
Hautkontakt	Längerer oder wiederholter Kontakt kann Hautreizung hervorrufen.

ABSCHNITT 4 – MASSNAHMEN ZUR ERSTEN HILFE

Einnahme	Ein bis zwei Gläser Wasser trinken lassen und unter ärztliche Betreuung bringen. Kein Erbrechen herbeiführen.
Einatmen	Keine besondere Behandlung erforderlich, da es sehr unwahrscheinlich ist, daß der Stoff durch Einatmen schädlich ist.
Augenkontakt	Augen sofort mit kühlem, fließendem Wasser für 15 Minuten spülen. Wenn die Reizung weiterbesteht, unter ärztliche Betreuung bringen.
Hautkontakt	Mit Wasser und Seife abwaschen. Falls sich eine Reizung entwickelt oder sie bestehen bleibt, unter ärztliche Betreuung bringen.

ABSCHNITT 5 - MASSNAHMEN ZUR FEUERBEKÄMPFUNG

Flammpunkt	Keiner
Entflammbarkeitsgrenzen	Nicht entflammbar oder entzündlich.
Löschmittel	Bei Feuerkontakt sind Schaum, Kohlendioxid oder trockene chemische Feuerlöscher zu verwenden. Wasser kann Schaumbildung verursachen.
Besondere Verfahren zur Feuerbekämpfung	Keine
Feuer- und Explosionsgefährlichkeit	Keine

ABSCHNITT 6 - MASSNAHMEN BEI VERSEHENTLICHEM FREIWERDEN

Reaktion auf Verschütten	Geringe verschüttete Mengen: In häusliche Abwässer spülen. Rest aufwischen und den Bereich gründlich mit Wasser abspülen. Große verschüttete Mengen: Verschüttete Mengen eindämmen oder absperren. In Behälter pumpen oder mit einem wirkungslosen Absorptionsmittel aufsaugen und in einen Abfallbehälter mit Verschluß geben.

ABSCHNITT 7 - BEHANDLUNG UND LAGERUNG

Vorsichtsmaßnahmen zur Behandlung	Behälter in aufrechter Stellung halten.
Vorsichtsmaßnahmen zur Lagerung	An kühlem trockenem Ort lagern. Vor Gefrieren schützen.

ABSCHNITT 8 - KONTROLLEN ZUM FREIWERDEN/PERSONENSCHUTZ

Hygienische Praktiken	Normale Verfahren für gute Hygiene verwenden.
Technische Kontrollen	Gute Allgemeinbelüftung sollte ausreichend sein, um das Niveau auf dem Luftwege unter Kontrolle zu halten. Anlagen, in denen dieses Erzeugnis verwendet wird, sollten mit einer Augenspülstation ausgerüstet sein.

Ausrüstung zum Personenschutz

X	**Atemmaske**	Empfohlen für längeren Gebrauch in begrenzten Bereichen mit mangelhafter Belüftung.
X	**Schutzbrille oder Gesichtsschutz**	Empfohlen; Schutzbrille schützt vor chemischen Verschüttungen.
	Schürze	Nicht erforderlich
X	**Handschuhe**	Empfohlen; PVC, Neopren oder Nitril akzeptabel
	Stiefel	Nicht erforderlich

ABSCHNITT 9 - PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE WIRKUNG

Aussehen	Klar, flüssig	Siedepunkt	71°C (160°F)
Geruch	Nicht spürbar	Gefrierpunkt	Nicht festgelegt
pH	4,6 - 5,0 (100 %iges Konzentrat	Dampfdruck	Nicht anwendbar
Spezifische Schwerkraft	1,0	Dampfdichte	Nicht anwenabar
Löslichkeit in Wasser	Vollständig	Verdunstungszahl	Nicht bestimmt

ABSCHNITT 10 - STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

Chemische Stabilität		**Stabil**	X		**Unstabil**	
Zu vermeidende Umstände	Keine über die gewerblichen Standard-Sicherheitspraktiken hinausgehenden besonderen Vorkehrungen.					
Unverträglichkeiten	Kontakt mit starken Mineralsäuren und starken Oxidationsmitteln vermeiden, einschließlich Chlorbleichlauge.					
Gefährliche Zerfallsprodukte	Während der Verbrennung kann sich Kohlenmonoxid bilden.					
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 Jahre-berichtes des nationalen toxikologischen Programms der U. S. über Karzinogene und OSHA 29 CFR 1910, Z (USA).**

Andere Auswirkungen

Akut	Nicht festgelegt
Chronisch	Nicht festgelegt

ABSCHNITT 12 - ÖKOLOGISCHE INFORMATION

Biologische Abbaubarkeit		**Wird als biologisch abbaubar betrachtet**	X		**Nicht biologisch abbaubar**	

ABSCHNITT 13 - ENTSORGUNGSHINWEISE

Abfallbeseitigungsmethode	Produkt, das nicht gemäß Etikett verwertet werden kann, muß als Schadstoff bei einer Sondermülldeponie entsorgt werden. Leere Behälter können dreifach gespült werden und dann zum Recycling oder zum Überholen angeboten werden; oder durchstechen und zur Landgewinnung durch Mülldeponie entsorgen.							
Recycling-Behälter		**Ja**	X		**Nein**			**Code** 2 - HDPE

ABSCHNITT 14 - TRANSPORT-INFORMATIONEN

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

ABSCHNITT 15 - BEHÖRDLICHE INFORMATIONEN

USA-Behördenstatus

	Nicht anwendbar	

ABSCHNITT 16 - ANDERE INFORMATIONEN

Klassifikation gemäß der Nationalen Brandschutzbehörde in den USA

1	**Blau**	Gesundheitsschädlichkeit
1	**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.

Hypertherm

Anhang B

TIMER-ZÄHLER

Inhalt:

Einführung b-2
Installation.....b-2
Betrieb b-2
Timer-Zähler-Verdrahtung b-4
Teileliste b-5

Einführung

Dieser Anhang ermöglicht es dem Techniker, den optionalen Timer-Zähler an der HD3070-Plasmaschneidanlage zu installieren. Der Timer-Zähler besteht aus dem Timer-Zähler selbst und einem Steuerkabel.

	WARNUNG **Hochspannung!**
Der Anschluß der Stromquelle muß vor Installation unterbrochen werden.	

Installation

1. Timer-Zähler leicht erreichbar montieren, siehe Abbildung b-1 hinsichtlich der Abmessungen. Zur festen Timer-Zähler-Montage befinden sich vier Montagebohrungen am Boden.

2. Timer-Zähler mit dem Strom-Sollwert-Kabel unter Bezugnahme auf Abschnitt 3, Installation, Seite 3-23 und Abbildung 3-19 sowie den Strom-Sollwert-Kabellängen und der Verdrahtungsliste in Abbildung 3-20 an der Stromquelle anschließen.

Betrieb

Steuerungen und Anzeigen (Abb. b-2)

Jede einzelne LCD-Einheit hat ihre eigene Stromversorgung mittels 3-V-Lithium-Batterie. Sobald die Batterie schwach wird (nach 3 – 5 Jahren), arbeitet die Einheit fehlerhaft. Die fehlerhafte LCD-Einheit ist zu ersetzen.

- **STARTS**-LCD-Zähler (mit Rücksteller)
  Zeigt die Anzahl der Lichtbogenstarts an.

- **ARC TIME** (Lichtbogenzeit)-LCD – Messung der abgelaufenen Zeit
  Zeigt die kumulative Zeit des Lichtbogenbetriebs an.

- **ERRORS** (Fehler)-LCD (mit Rücksteller)
  Zeigt die Anzahl der aufgetretenen Lichtbogenfehler an. Jeder der nachfolgenden 4 Fehler löst die Bewegung des Fehlerzählers aus. Siehe Abschnitt 5 bezüglich weiterer Informationen über die Fehlercodes.

  Abgerissene Stromübertragung während des Anfahrens
  Der Lichtbogen erlosch, nachdem Strom auf das Werkstück übertragen wurde, jedoch vor Dauerbetrieb.

  Unterbrechung der eingestellten Stromübertragung
  Der Lichtbogen riß während des Dauerbetriebes ab.

  Überspannung während des Dauerbetriebes
  Die während des Dauerbetriebes gemessene Spannung überstieg das einprogrammierte erlaubte Maximum an Lichtbogenspannung für den gewählten Stromwert.

  Abgerissene Stromzufuhr während des Herunterfahrens
  Der Lichtbogen riß während der Stromabsenkung ab, jedoch bevor die einprogrammierte Absenkungszeit abgelaufen ist.

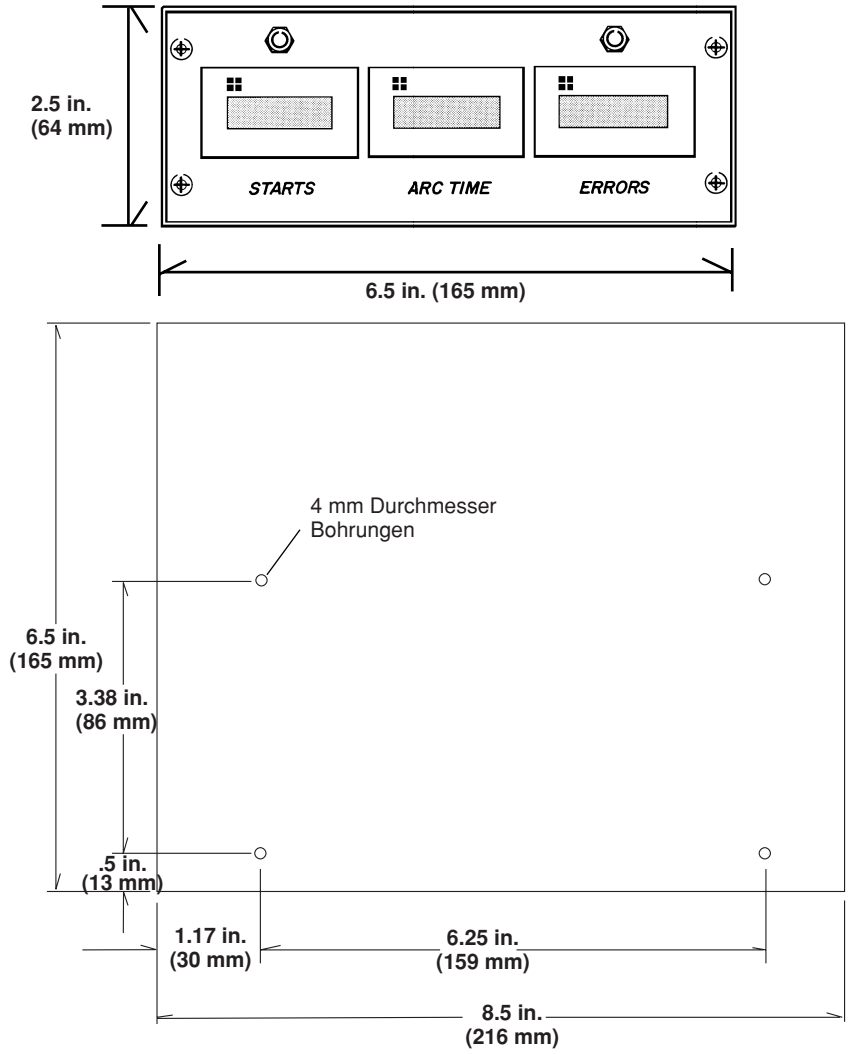


Abbildung b-1 Timer-Zähler Abmessungen und Montagebohrungen

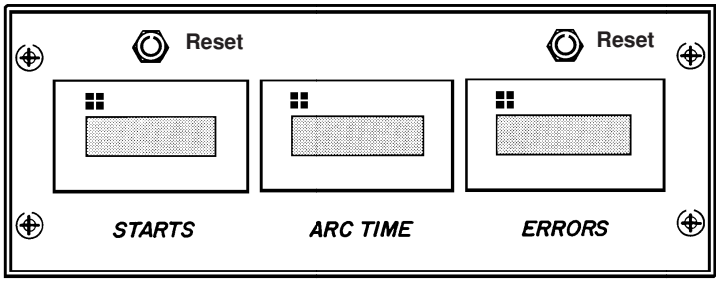


Abbildung b-2 Timer-Zähler Regler und Anzeigen

Timer-Zähler-Verdrahtung

Siehe Abbildung b-3 bezüglich der Timer-Zähler-Verdrahtung zwischen Steckverbindung 5x1 und dem ERROR (Fehler)-Zähler, Messer für die abgelaufene Lichtbogenzeit (ARC TIME) und den STARTS-Zähler.

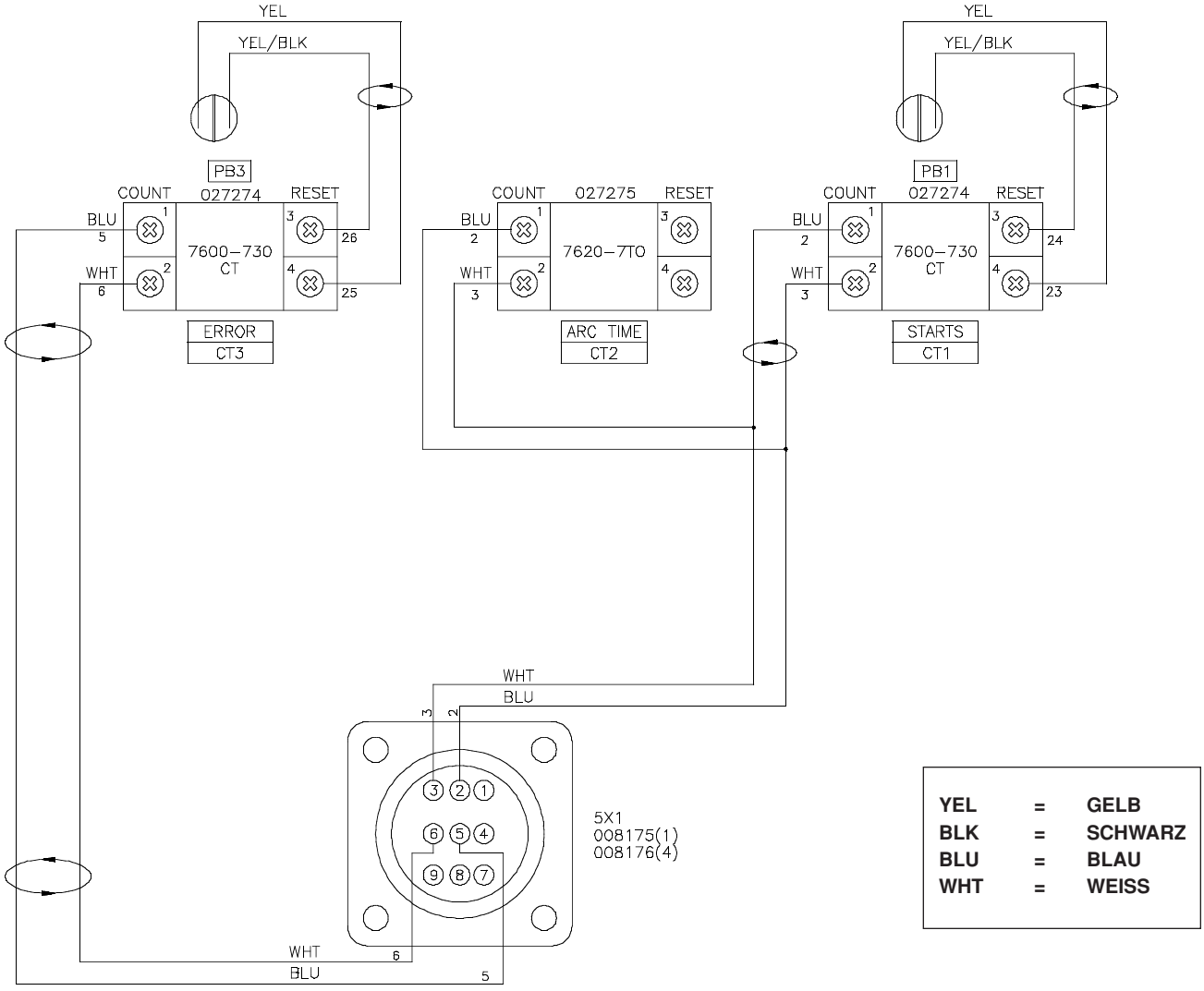


Abbildung b-3 Timer-Zähler interne Verdrahtung

Teileliste

Pos.	Teile-Nr.	Beschreibung	Bezeichnung	Menge
	078049	**Assembly, timer-counter**		**1**
1	001391	Panel, front		1
2	027274	Counter, self powered LCD	CT3	1
3	027275	Meter, elapsed time, self powered LCD	CT2	1
4	027274	Counter, self powered LCD	CT1	1
5	005161	Switch, pushbutton, SPDT	PB3	1
6	005161	Switch, pushbutton, SPDT	PB1	1
7	001513	Panel, rear		1
8	008175	Receptacle, CPC 13-9 standard sex	5X1	1
8	008176	Pin, 24-20 AWG TYPE III + CRP		4
	001068	Enclosure, timer-counter (not shown)		1

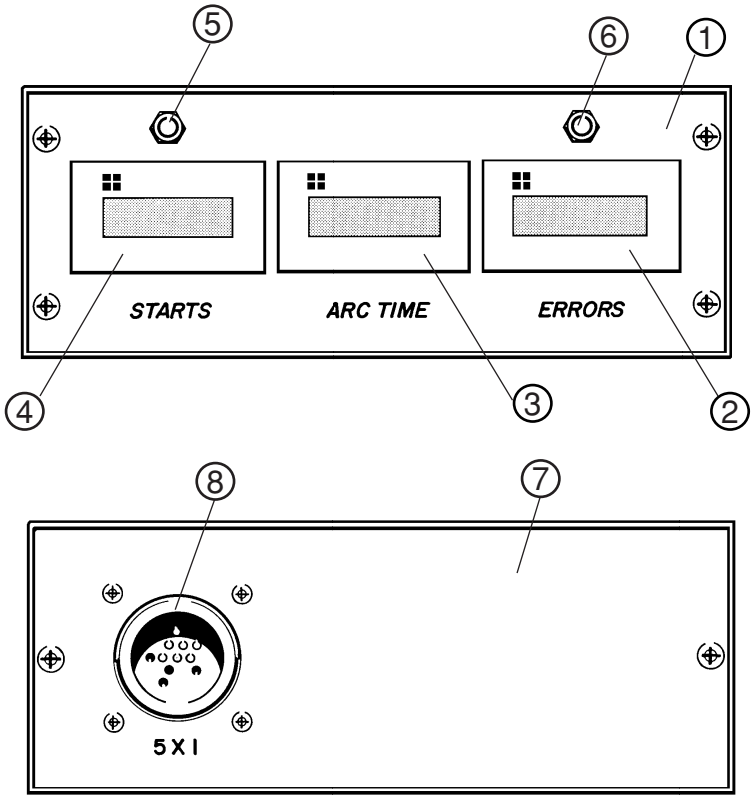


Abbildung b-4 Anordnung der Komponenten des Timer-Zählers

Hypertherm

Anhang C

STROM-FERNSTEUERUNG

Inhang:

Einführung....c-2
Installation....c-2
Strom-Fernsteuerung 1x2 Verdrahtung zum Anschluß an digitalen Vorwählschalter....c-3
Betrieb....c-3
Teileliste....c-4

Einführung

Dieser Anhang ermöglicht es dem Techniker, den optionalen Stromfernsteller an der HD3070-Plasmaschneidanlage zu installieren. Der Stromfernsteller besteht aus zwei grundlegenden Komponenten: dem Stromfernsteller-Steuerkasten (078050) und dem Strom-Sollwert-Kabel. Das Strom-Sollwert-Kabel ist zu verwenden, um den Stromfernsteller mit der Stromquelle zu verbinden.

WARNUNG

Hochspannung!

Der Anschluß der Stromquelle muß vor Installation unterbrochen werden.

Installation

1. Stromfernsteller leicht erreichbar montieren. Zur festen Stromfernsteller-Montage siehe Abbildung c-1.

2. Stromfernsteller mit dem Strom-Sollwert-Kabel unter Bezugnahme auf Abschnitt 3, *Installation,* Seite 3-23 und Abbildung 3-19 sowie den Strom-Sollwert-Kabellängen und der Verdrahtungsliste in Abbildung 3-22 an der Stromquelle anschließen.

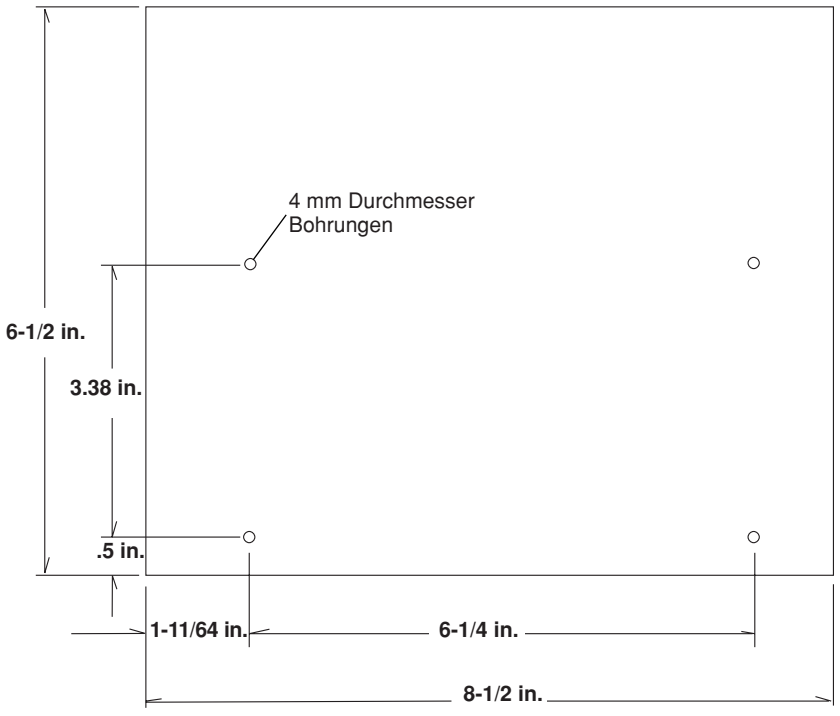


Abbildung c-1 Strom-Fernsteuerung – Montageabmessungen

Strom-Fernsteuerung 1x2 Verdrahtung zum Anschluss an digitalen Vorwählschalter

Siehe Abbildung c-2 bezüglich der Daten über die Verdrahtung der Schnittstellen zwischen Steckdose 1X2 und dem Vorwahlschalter.



Von Strom-Fernsteuerung 1x2 Stift	Farbe	digitaler Vorwählschalter
8	gelb	Nr. 1-4
7	orange	Nr. 1-2
6	blau	Nr. 1-1
5	braun	Nr. 2-8
4	grün	Nr. 2-4
3	rot	Nr. 2-2
2	weiß	Nr. 2-1
11	schwarz	Nr. 2 gemeinsam
12	grau	Nr. 2-8
13	violett	Nr. 3-1

Abbildung c-2 Verdrahtung zwischen Strom-Fernsteuerung 1x2 und digitalem Vorwählschalter

Betrieb

Gewünschten Stromwert mittels digitalem Vorwählschalter an der Strom-Fernsteuerung einstellen. Siehe in Abschnitt 4 – Tabellen für das Schneiden – die Stromeinstellungen für Typ und Dicke des zu schneidenden Materials.

Teileliste

Pos.	Teile-Nr.	Beschreibung	Bezeichnung	Menge
	078050	**Remote Current Control, HD3070**		**1**
1	001514	Panel, RCC Front		1
2	005182	Switch, thumbwheel, 3-position BCD		1
3	001515	Panel, RCC Rear		1
4	008186	Socket, 24-20 AWG Type III + CRP		9
4	008208	Recptacle shell, CPC 23-37 reverse sex		1
	001068	Enclosure, RCC (not shown)		1

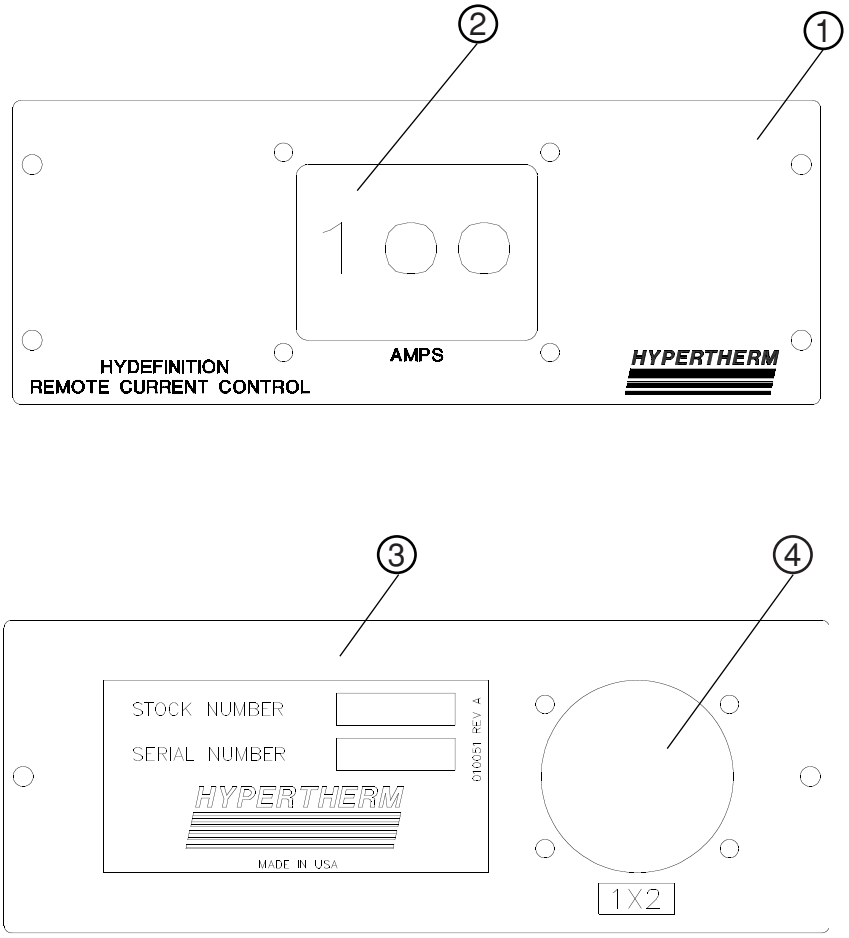


Abbildung c-3 Anordnung der Komponenten der Strom-Fernsteuerung

Hypertherm

Anhang D

ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT (EMC)

Inhalt:

EMCEinleitung d-2
Allgemeines d-3
Netzkabel d-3
Anschluß des Netzkabels d-3
Elektromagnetischer Interferenz-Filter-Teileliste d-5

EINLEITUNG
Diese Plasma-Schneidanlage wurde entsprechend der Norm EN50199 gebaut. Um sicherzustellen, daß die Anlage auf kompatible Weise mit anderen Radio(frequenz)- und elektronischen Anlagen zusammenarbeitet, sollte sie entsprechend den nachfolgend aufgeführten Informationen installiert und eingesetzt werden, um elektromagnetische Kompatibilität zu erreichen.

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

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

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

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

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

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

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

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

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

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

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

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

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

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

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

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

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

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

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

Anmerkung: Der Schneidschaltkreis kann aus Sicherheitsgründen geerdet oder nicht geerdet werden. Die Veränderung der Erdungsanordnungen darf nur genehmigt werden von Personen mit entsprechender Kompetenz für den Zugriff und dem Einschätzungsvermögen, ob Änderungen die Verletzungsgefahr erhöhen, zum Beispiel, durch die Erlaubnis von parallelen Schneidstrom-Rückführpfaden, die die Erdungsschaltkreise anderer elektrischer Anlagen beschädigen können. Weitere Richtschnuren sind in IEC TC26 (Abschn.) 94 und IEC TC26/10BA/CD 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.

Allgemeines

Dieser Anhang versetzt einen qualifizierten Elektriker in die Lage, das Netzkabel für den elektromagnetischen Interferenz-Filter an alle 220/380/415 V-CE-Stromquellen anzuschließen.

Netzkabel

Das Netzkabel ist **vom Kunden beizustellen**. Siehe *Netzkabel* auf Seite 3-4 bezüglich der Kabelinformationen. Die endgültigen Spezifikationen und Installationen des Netzkabels sollten von einem lizensierten Elektriker entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien durchgeführt werden. Siehe auch Hauptstromversorgung auf Seite a-2 bezüglich weiterer Netzkabel-Abschirmungsempfehlungen.

Installation der Kabelschuhe an die Leitungen des Netzkabels

1. Es sind vier Kabelschuhe zu verwenden, die an die Netzkabelleitungen geklemmt werden können. Die Anschlußspezifikationen sind wie folgt:

   - Kabelschuhinnendurchmesser 7,143 mm
   - Strombereich 60 A oder mehr.

2. Kabelschuhe an die Leitungen klemmen.

	**WARNUNG** **Hochspannung!**
Es ist sicherzustellen, daß die Kabelschuhe sicher an die Leitungen angeklemmt sind, um die Möglichkeit des Überschlags oder Kurzschlusses zu verringern.	

Anschluß des Netzkabels

Zuerst Netzkabel an den elektromagnetischen Interferenz-Filter anschließen und diesen dann mit dem Hauptschalter verbinden.

Stromquelle

1. Elektromagnetischen Interferenz-Filter an der unteren rechten Rückseite der Stromquelle anbringen (siehe Abbildung a-1).

2. Zwei Schrauben lösen, um die Abdeckung von den Eingangsspannungs-Schraubbolzenverbindungen zu entfernen.

3. Muttern und obere Unterlegscheiben von den Schraubbolzen entfernen.

4. Netzkabel durch die Zugentlastung einführen.

5. Leitungen an **U**-, **V**- und **W**-Bolzen mit Muttern und Unterlegscheiben verbinden. Es ist sicherzustellen, daß alle elektrischen Anschlüsse fest sind, um übermäßige Überhitzung zu vermeiden.

6. Erdungsleitung direkt vor dem Erdungssymbol (PE) anschließen.

Hauptschalter

Der Anschluß des Netzkabels an den Hauptschalter muß entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien für Elektrizität erfolgen. Diese Tätigkeit darf nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal ausgeführt werden.

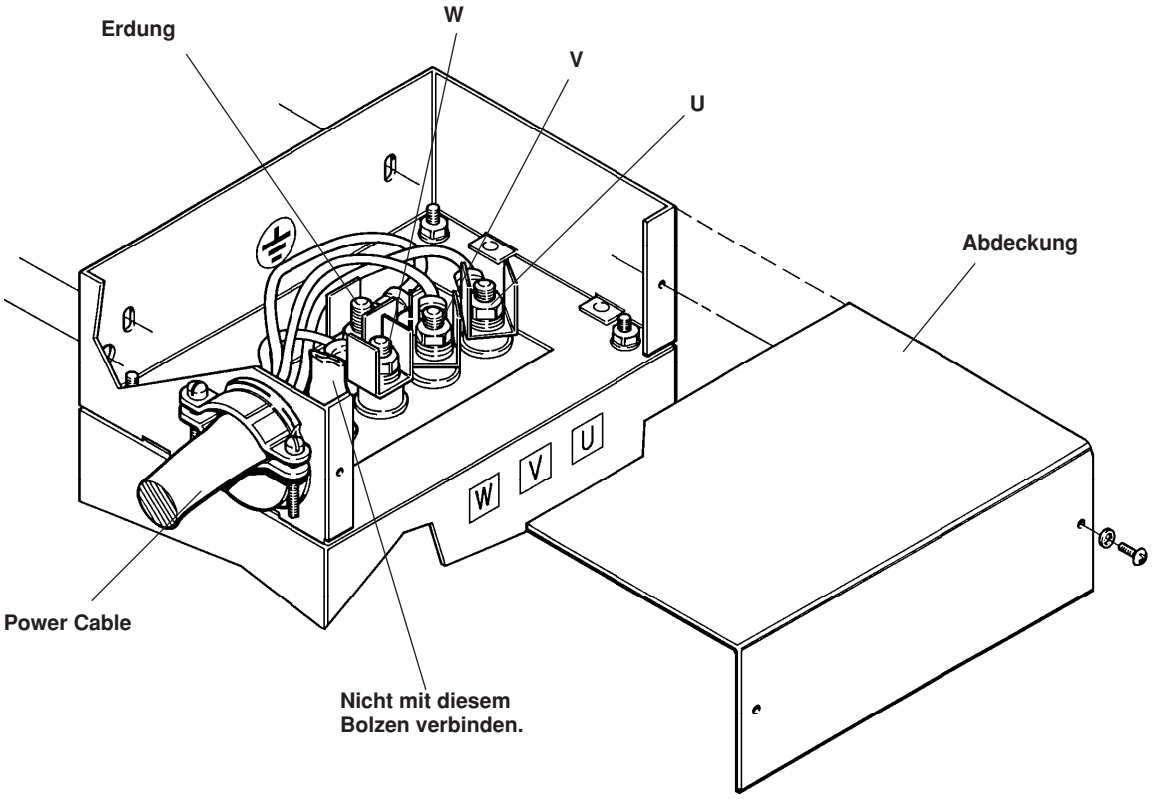


Abbildung a-1 Netzkabelanschlüsse am elektromagnetischen Interferenz-Filter

Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste

Pos.	Teile-Nr.	Beschreibung	Bezeichnung	Menge
1	109036	Filter, 60 A, 2-Stage AYT6C elek		1
2	001526	Cap, end		2
3	001554	Cover, en cap		2
4	008318	Relief, strain		1

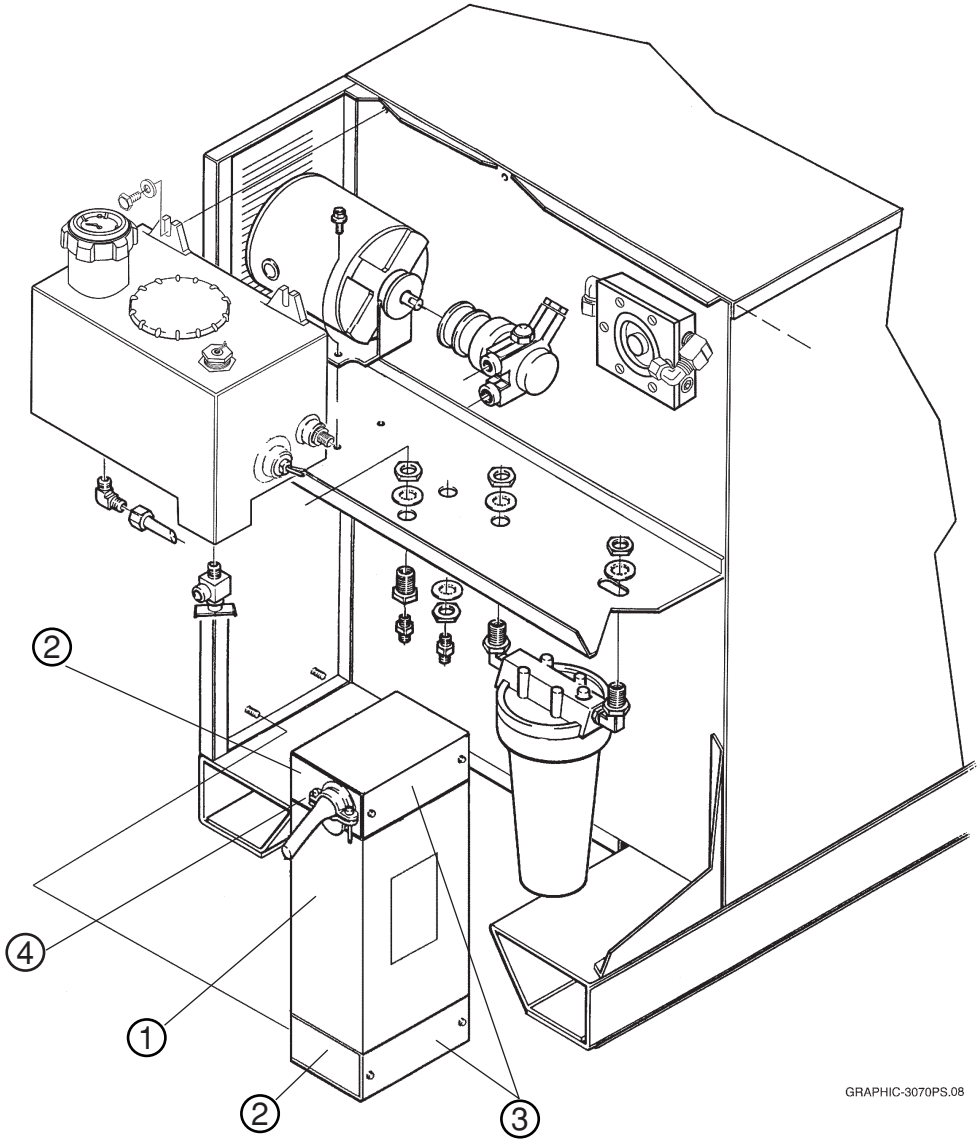


Abbildung a-2 Anordnung des elektromagnetischen Interferenz-Filters

Anhang E

ANLAGENERDUNGS-ANFORDERUNGEN

Anlagenerdungs-Anforderungen

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

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

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

Empfohlene Erdungskabelverlegung

Stromquelle

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

Ausrüstungserdung

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

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

Die Hochfrequenzkonsole sollte in der Nähe des Arbeitstisches installiert werden und direkt an ihn geerdet werden. Andere Module sollten in der Nähe der Stromquelle installiert und direkt an diese geerdet werden (Abbildung e-1).

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

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

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

Arbeitstischerdung

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

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

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

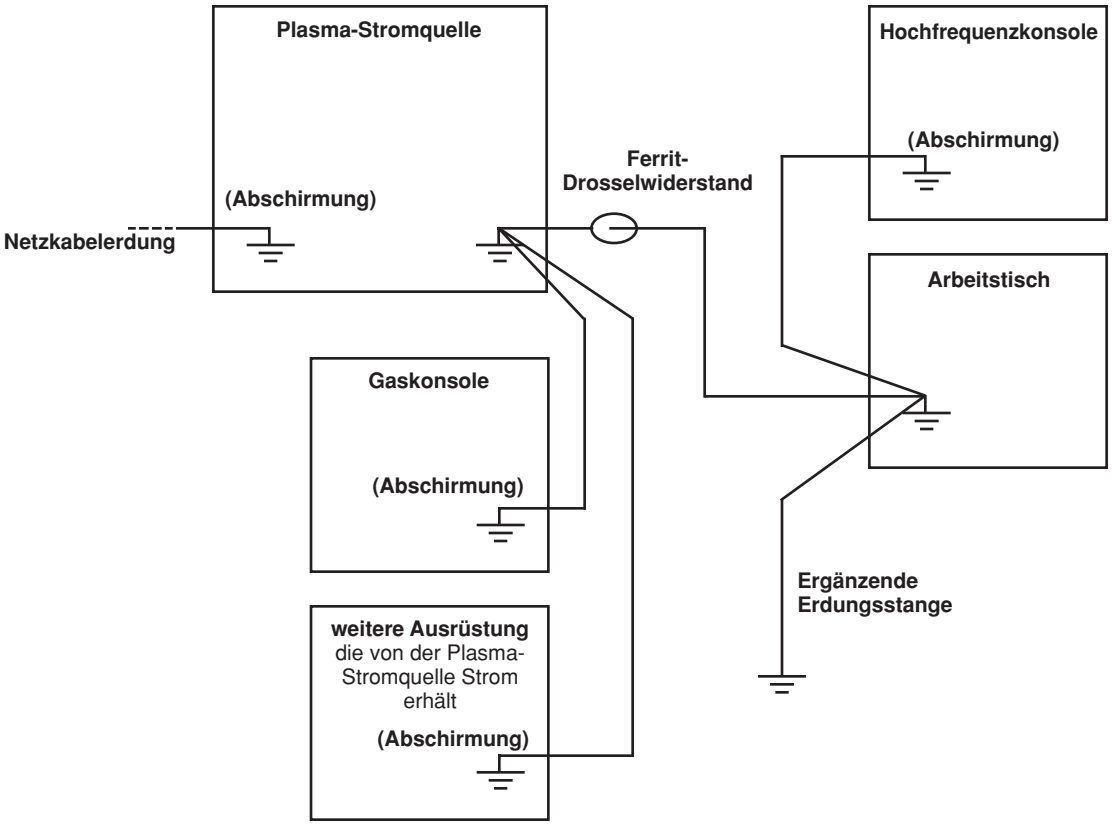


Abbildung e-1 Empfohlene Erdungsanschluß-Konfiguration

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

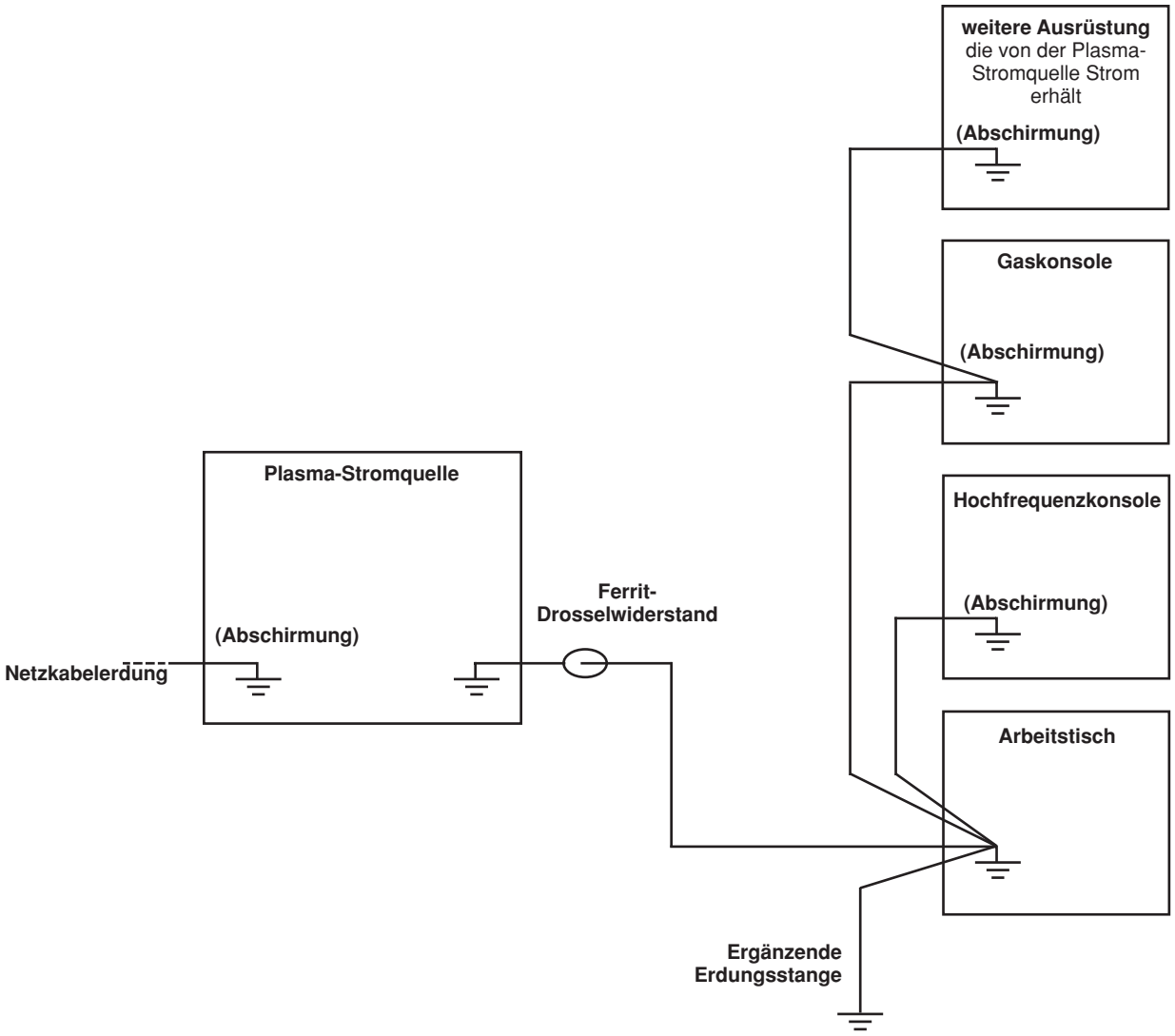


Abbildung e-2 Ausweich- Erdungsanschluß-Konfiguration

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