HyDefinition® HD3070™

Plasmaschneidanlage mit automatischer Gaskonsole

Bedienungsanleitung
802181 – Revision 18

Hypertherm®

Weltweit führend in der Plasmaschneidtechnik™

Deutsch / German

Geänderte Seite	Beschreibung	IM217 Rev 17 auf 18 7/02
iv, v, vi, vii, viii	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.	
3-30	Hinzugefügte Warnung bezüglich des Lüftungsschlauches.	
4-1	Aktualisiertes Inhaltsverzeichnis.	
4-17 – 4-20	Eingefügte aktualisierte Version von "Wie man eine bessere Schnittqualität erreicht".	
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	IM218 Rev 16 auf 17 4/02
2.3	Hinzugefügte Bezugnahme auf Abbildung auf 2-3.	
2.8	Zum 100 A-Schneiden hinzugefügtes Aluminium.	
2.12	Von der letzten Seite auf die Seite mit dem entsprechenden Text verschobene Abbildungen für PAC184 und 186. Die IEC-Symbole befinden sich jetzt auf 2-12.	
5.28	Aktualisierte Grafik, damit sie der neuen Karte gleicht.	
5.66	Aktualisierte Grafik, damit sie der neuen Karte gleicht.	
5.72	Überarbeitete Chopper-Abbildung zur neuen Konfiguration.	
6.4	Geänderte Position Nr. 5 (041580) in 041752 sowie 081032 in 081077. Aktualisierte Grafik, damit sie der neuen Karte gleicht.	
6.6	Überarbeitete Chopper-Abbildung zur neuen Konfiguration.	
6.14	Teilenummer von 029618 in 129618 geändert.	
Verdrahtungs-diagramme	Diagramme mit fehlenden Linien verbessert.	

Geänderte Seite	Beschreibung	IM218 Rev 15 auf 16 11/99
3-31	Überarbeitete Abbildungsbeschriftungen (14 A)	
3-33	Neuer Rückstofl-Schlauchsatz	
3-39	Neuer Kühlmitteltank	
4-14	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 automatischer Gaskonsole

Betriebsanleitung

Deutsch / German

Revision 18 – 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
Automatik-Gaskonsole 2-2
Hochfrequenz-Konsole 2-3
PAC184 Maschinenbrenner – einsatz 2-3
PAC186 Maschinenbrenner – einsatz 2-3
45° Brennerhalter-Schnellkupplung 2-3
Gerader Brennerhalter-Schnellkupplung 2-4
Abschalt-Ventil-Baugruppe 2-4
Sonderausstattung 2-4
Timer/Zähler 2-4
Fernsteuerung für Schneidstrom 2-4
Spezifikationen 2-7
Stromquelle 2-7
Automatik-Gaskonsole 2-7
Hochfrequenz-Konsole 2-8
PAC184 Machinenbrenner – einsatz 2-9
PAC186 Machinenbrenner – einsatz 2-10

45° Brenner-Schnellkupplungs 2-11
Gerader Brenner-Schnellkupplungs 2-11
Abschalt-Ventil-Baugruppe 2-12
Sonderausstattung 2-12
Timer/Zähler 2-12
Fernsteuerung für Schneidstrom 2-12
IEC Symbole 2-13

Abschnitt 3 INSTALLATION
Vor-installation 3-2
Nach Erhalt des Systemes 3-2
HD3070-Anlagen-Komponenten 3-2
Reklamationen 3-2
Gasanforderungen 3-3
Sauerstoff 3-3
Stickstoff 3-3
Methan 3-3
Luft 3-3
Argon-Hydrogen (H35) 3-4
Aufstellen der Stromquelle 3-4
Stromanforderungen 3-6
Hauptschalter 3-6
Netzkabel 3-6
240/480 V Stromquelle – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
220/380/415 V-Stromquelle – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
Erdung des Arbeitstisches 3-9
Erdung der Ausrüstung 3-9
Anschluß des Netzkabels 3-10
Stromquelle 3-10
Netztrennschalter 3-10
Interne/Externe Lochstech-Verzögerungsfunktion 3-11
Interne/Externe Funktion zur Stromregelung 3-11
Brennerhalter-Verstellung 3-11
Installation 3-12
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-12
Hochfrequenz-Konsole 3-12
Automatischer Gaskonsole 3-12
Brennerhalter-Schnellkupplung/Abschalt-Ventil-Baugruppe 3-12
Kabel-, Schlauch- und Schlauchpaket-Verbindungen 3-16
Anschlüsse zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole sowie Arbeitstisch 3-18
Anschlüsse zwischen Stromquelle und automatischer Gaskonsole 3-22
Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface/Timer-Zähler 3-25
Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface 3-25
Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen- Interface/Fernsteuerung für Strom 3-25
Maschinen-Interface-Gas-Steuerungskabel 3-25
Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner- Schnellkupplung 3-30
Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschalt-Ventil-Baugruppe 3-32

Verbindungen zwischen Abschalt-Ventil-Baugruppe und Brennerhalter-Schnellkupplung 3-34
Anschlüsse der Gaszufuhrschläuche 3-36
Erdungskabelanschlüsse 3-36
Haltesignalanschlüsse 3-37
Montage des Brenners einsatz PAC184/PAC186 an die Brennerhalter-Schnellkupplung 3-37
Brennerkühlmittel-Anforderungen 3-38
Befüllen des Brennerkühlsystems 3-40
Nach der Installation 3-40

Abschnitt 4 BETRIEB
Steuergeräte und Anzeigen 4-2
Steuerpult der Stromquelle 4-2
Vorderseite der automatischen Gaskonsole 4-4
LCD-Display-Fehlermeldungen 4-7
Stromquellenanlage (PS-ERR) 4-7
Gasanlage (GS-ERR) 4-8
Rückseite der automatischen Gaskonsole 4-9
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-10
Nahbetrieb 4-10
Fernmodus 4-11
Austausch von Verschleißteilen 4-12
Ausbau und Überprüfung 4-12
Einbau 4-13
Ausblasen der Kühlmittelschläuche 4-16
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-17
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-17
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-17
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-17
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-18
Zusätzliche Verbesserungen 4-19
Technische Fragen 4-20
Betriebsdaten-Tabellen 4-21

Abschnitt 5 WARTUNG
Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung 5-3
Stromquelle 5-3
Hochfrequenz-Konsole 5-3
Gaskonsole 5-4
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
Fehlerbeseitigung – Status-LEDs – Ablaufdiagramme 5-19
Fehlercodes und -meldungen 5-28
Fehlercodes der Stromquellen-Steuerkarte 5-28

Fehlermeldungen an der Gaskonsole 5-30
Fehlermeldungen an der Stromquellenanlage 5-30
Fehlermeldungen an der Gasanlage 5-32
Ablaufdiagramme – Fehlermeldungen an der Stromquellenanlage 5-33
Ablaufdiagramme – Fehlermeldungen an der Gasanlage 5-47
Relaiskarten-LED-Statusanzeigen 5-58
Stromquelle 5-58
Gaskonsole 5-64
Steuerkarten-LED-Statusanzeigen 5-66
Stromquelle 5-66
Gaskonsole 5-67
Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen 5-68
CH130-Chopper-Modul-Testverfahren 5-71
Brenner Austausch 5-74
PAC186 Aus- und Einbau des Wasserrohrs 5-74
Aus- und Einbau des Kugelstickers 5-76
Aus- und Einbau des Hochspannungskontaktes 5-76

Abschnitt 6 TEILELISTE

Einführung 6-2
Stromquelle 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 – rechte und linke Seite 6-11
Hochfrequenz- Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe 6-12
Rückseite – außen 6-14
Hochfrequenz-Konsole 6-16
Automatische Gaskonsole 6-18
Gehäuse, vordere Tafel und Innenteil 6-18
Verteiler-Unterbaugruppen und Motorventil-Unterbaugruppe 6-20
PAC184 Maschinenbrenner-Bausatz 6-22
PAC186 Maschinenbrenner-Bausatz 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) 013-2-325
HD3070 Kühlung System Verdrahtung-Diagramm 129-2-255
HD3070 Stromeinheit elektrisches-Schema (5 Blätter) 013-2-329
HD3070 Hochfrequenz-Konsolen- und Gaskonsolen-Schema (4 Blätter) 013-2-324

Anhang A HD3070 CNC-INTERFACE-SIGNALLISTE
Stromquellen-CNC-Interface-Signale a-2
Stromquellen-Anschluß 1x1 Standard-Interface a-2
Stromquellen-Anschluß 1x2 Standard-Interface a-4
Stromquellen-Anschluß 1x6 Zähler/Timer a-4
Gaskonsolen-CNC-Interface-Signale a-5
Gaskonsolen-Anschluß 3x4 an CNC-Interface a-5

Anhang B GAS-STEUERKARTEN-DIPSCHALTER-FUNKTIONEN
Gas-Steuerkarten-Dipschalter-Funktionen b-2

Anhang C DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT (MSDS) – BRENNERKÜHLMITTEL

Anhang D TIMER-ZÄHLER
Einletung d-2
Installation d-2
Betrieb d-2
Timer-Zähler interne Verdrahtung d-4
Teileliste d-5

Anhang E STROM-FERNSTEUERUNG
Einführung e-2
Installation e-2
Strom-Fernsteuerung 1x2 Verdrahtung zum Anschluß an digitalen Vorwählschalter e-3
Betrieb e-3
Teileliste e-4

Anhang F ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT (EMC)
EMCEinleitung f-2
Einletung f-3
Netzkabel f-3
Anxchluß des Netzkabels f-3
Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste f-5

Anhang G 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.

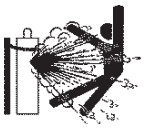
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

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.

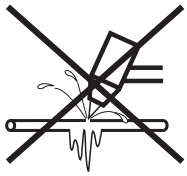
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen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



1. Schneidfunken können Explosionen oder Brände verursachen.

1.1 Brennbares Material beim Schneiden fernhalten.

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

1.3 Keine geschlossenen Behälter schneiden.

2. Der Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen.

2.1 Vor dem Öffnen des Brenners die Stromzufuhr ausschalten.

2.2 Das Material nicht im Schneidbereich festhalten.

2.3 Komplette Schutzkleidung tragen.

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

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

3.2 Isolierung vom Werkstück und Boden gewährleisten.

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

4. Einatmen von Schneidrauch ist gesundheitsschädlich.

4.1 Kopf von Dämpfen fernhalten.

4.2 Dämpfe durch Entlüftungs- oder Absaugsysteme entfernen.

4.3 Dämpfe durch einen Ventilator entfernen.

5. Lichtbogenstrahlen können die Augen verbrennen und Haut verletzen.

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

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

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

Hypertherm

Abschnitt 2

SPEZIFIKATIONEN

Inhalt:

Beschreibung 2-2
- Allgemeines 2-2
- Stromquelle 2-2
- Automatik-Gaskonsole 2-2
- Hochfrequenz-Konsole 2-3
- PAC184 Maschinenbrenner – einsatz 2-3
- PAC186 Maschinenbrenner – einsatz 2-3
- 45° Brennerhalter-Schnellkupplung 2-3
- Gerader Brennerhalter-Schnellkupplung 2-4
- Abschalt-Ventil-Baugruppe 2-4
- Sonderausstattung 2-4
  - Timer/Zähler 2-4
  - Fernsteuerung für Schneidstrom 2-4

Spezifikationen 2-7
- Stromquelle 2-7
- Automatik-Gaskonsole 2-7
- Hochfrequenz-Konsole 2-8
- PAC184 Machinenbrenner – einsatz 2-9
- PAC186 Machinenbrenner – einsatz 2-10
- 45° Brenner-Schnellkupplungs 2-11
- Gerader Brenner-Schnellkupplungs 2-11
- Abschalt-Ventil-Baugruppe 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 robotergesteuerte als auch X-Y-Tisch-Schneidaufgaben. Diese Präzisionsschnitt-Zweigas-Maschinenbrenneranlage besteht aus Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole, Gaskonsole, Brenner-Schnellkupplungs-Bausatz, Abschaltventil-Bausatz sowie Maschinenbrenner-Bausatz, wie aus Abb 2-1 ersichtlich ist.

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, Luft oder H35/N_2, 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.

Die Mikroprozessor-Steuerung sorgt das die HD3070-Anlage eine längere Standzeit (LongLife) bei Brennerdüse und Elektrode erreicht. 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-Schneidstrom von 15 bis 100 A produziert. Sie enthält eine Steuerungs-Leiterplatte mit Mikroprozessor, die alle Plasmaanlagenfunktionen reguliert: Startsequenz, Maschinen-Interface-Funktionen, Gas- und Schneidparameter, Abschaltsequenz. Der Hauptschalter der Stromquelle wird von der CNC-Maschine gesteuert. Der Schneidstrom und die Verzögerung beim Lochstechen werden ebenso von der CNC-Maschine geregelt.

Der elektromagnetische Interferenzfilter, welcher bei allen 220/380/415 V-Stromquellen (078074) Standard ist, entspricht den CE-Richtlinien zur Filtrierung des Netzstromes. Siehe Anhang F bezüglich des Netzstromanschlusses an den Filter sowie der Teilenummern.

Automatik-Gaskonsole

Die Gaskonsole ist eine computergesteuerte Einheit, die auf die Stromquelle aufgeschraubt wird. Diese Einheit enthält alle Armaturen- und Ventilsysteme, Computersteuerungen für Fernbetrieb und manuelle Regler für Vor-Ort-Betrieb. Die Zuordnung der Gasventile wird vom Mikrocomputer der Stromquelle gesteuert.

Im „Fern”-Modus ist es mit dieser Einheit möglich, die Gasdurchflußmengen automatisch durch eine CNC-Maschine in Abwesenheit eines Bedieners einstellen zu lassen. Das Roboter-Steuerungs-Interface stellt die Steuerung von Plasma- und Sekundärgasdurchfluß mit einem hohen Genauigkeits- und Wiederholbarkeitsgrad bereit.

Im „Vor Ort”-Modus kann der Bediener die Gasdosierventil-Einstellwerte steuern, die Gas-Testbetriebsart und den zu verwendenden Gastyp wählen und die Kalibrierungsverfahren auswählen.

In beiden Verfahren, im Fern- als auch im Vor-Ort-Modus, zeigt die LCD-Anzeigetafel folgende Werte an: Vor-Ort- oder Fernsteuerungs-Anlagenbetrieb; ausgewähltes Plasma- und Sekundärgas; Anlagenfehler, Gas-Testbetrieb oder Kalibrierungsbetrieb; Plasma- und Sekundärgas-Einlaßgasdruck, Plasma-, Sekundär- und Vordurchfluß-Ausgangsgasdruck; und Dosierventil-Einstellwerte.

Die Gaskonsole ist mit zwei Steuerungskabeln an der Stromquelle angeschlossen; mit dem Roboter-Steuerungs-Interface ist sie durch ein Interface-Kabel verbunden; und an das Brenner-Abschaltventil ist sie über ein Gasschlauchpaket angeschlossen und erhält darüber ihre Plasma- und Sekundärgaszufuhr.

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 Pilotlichtbogen-leitung bilden zusammen das abgeschirmte Brennerschlauchpaket, das mit dem Brenner verbunden ist.

PAC184 Maschinenbrenner-einsatz

Der Maschinenbrenner PAC184 ist ein Zweigas (Plasma und Sekundärgas)-Plasma-Lichtbogen-Schneidbrenner, dessen schlanke Konstruktion den Einsatz bei Roboter-Schneidprozessen erlaubt. Der Maschinenbrenner-Bausatz enthält den Brennerkörper mit 15-A-Verschleißteilen, welche werkseitig montiert sind. 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.

PAC186 Maschinenbrenner-einsätze

Der Maschinenbrenner PAC186 ist ein Zweigas (Plasma und Sekundärgas)-Plasma-Lichtbogen-Schneidbrenner, der für Koordinatentisch-Schneidverfahren konstruiert wurde. Der Maschinenbrenner-Bausatz besteht aus dem Brennerkörper mit 15-A-Verschleißteilen, welche werkseitig montiert sind. 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. Der Brennerbausatz ist verfügbar mit oder ohne einschlußfahne auf der Schutzkappe, für den Anschluß an eine Zündhöhensensor-Anlage.

45° Brennerhalter-Schnellkupplungz

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

Gerader Brennerhalter-Schnellkupplung

Der Brenner-Schnellkupplungs-Bausatz ermöglicht den automatischen Brennerwechsel durch die Schneidmaschine. Die Eingänge von der Hochfrequenz-Konsole sind: Elektroden-Kühlmittelzufuhr und -rücklauf, Strom und Pilotlichtbogen. Die Eingänge vom Abschaltventil-Bausatz sind für den Brenner-Kühlmittelauslaß und Plasma- sowie Sekundärgase.

Abschalt-Ventil-Baugruppe

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.

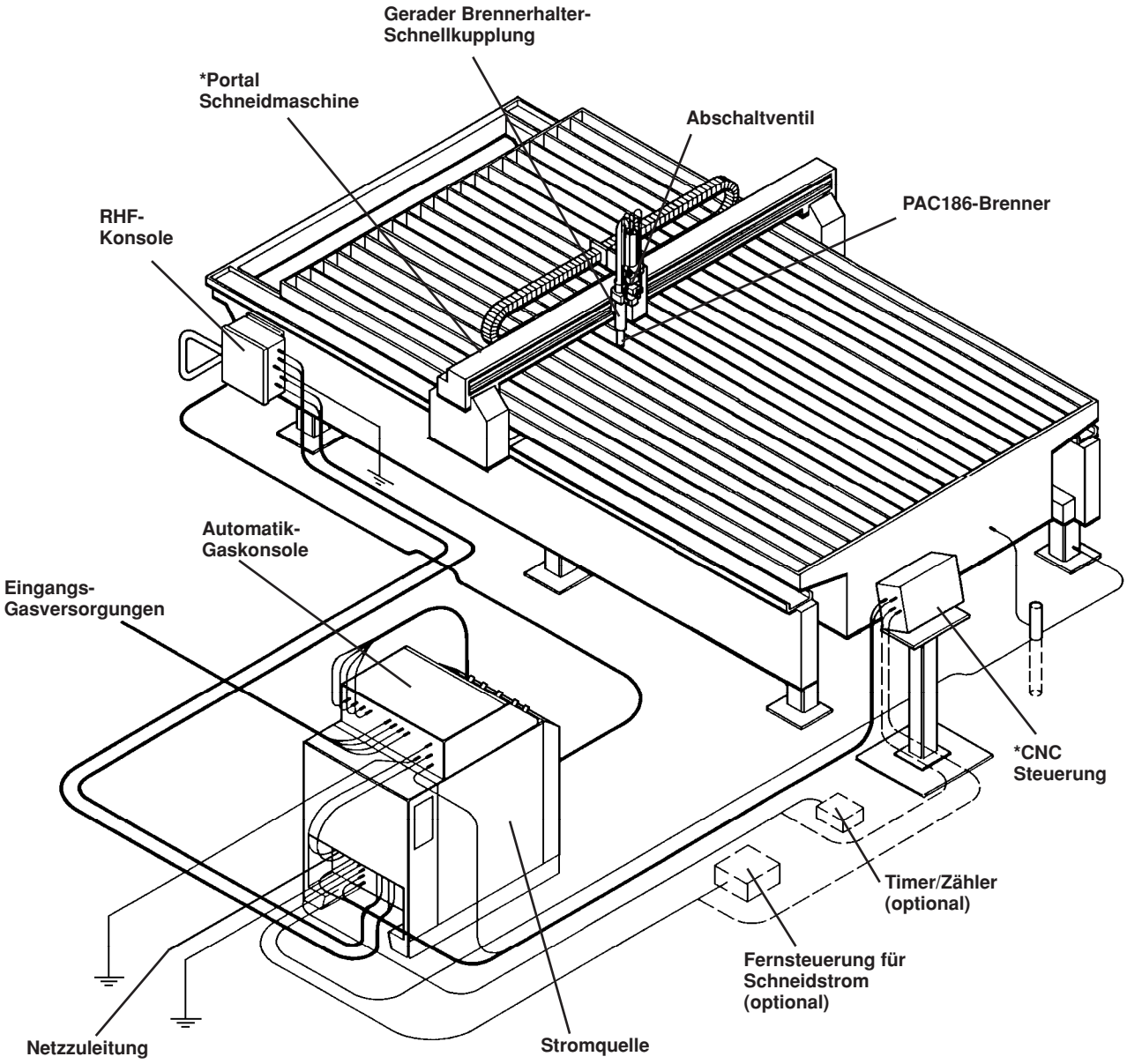
Sonderausstattung

Timer/Zähler

Der Timer/Zähler ermöglicht es dem Bediener, die Anzahl der Lichtbogenstarts zu überwachen, die kumulative Zeit (in Stunden), die der Lichtbogen eingeschaltet ist, und die Anzahl der Lichtbogen-Verlöschungen. Die Lichtbogenstart- und Lichtbogenfehler-LCD-Zähler können zurückgestellt werden. Siehe Anhang D bezüglich Installation, Betrieb und Informationen über Teile.

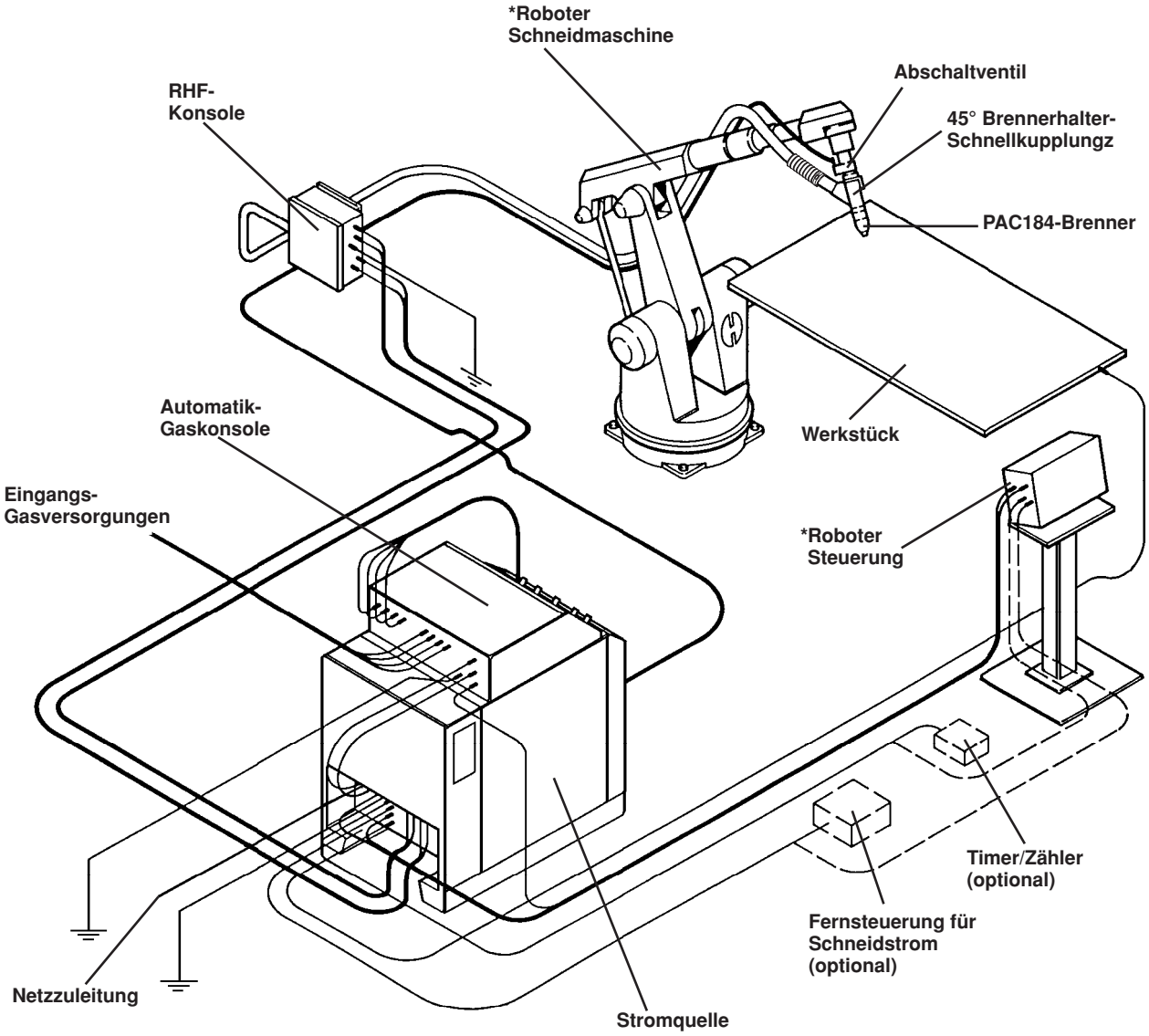
Fernsteuerung für Schneidstrom

Die Fernsteuerung für Strom ermöglicht es dem Bediener, den Schneidstrom von einer entfernt gelegenen Stelle aus zu wählen. Diese Einheit ist mit der Stromquelle verbunden. Siehe Anhang E bezüglich Installation, Betrieb und Informationen über Teile.



* Keine Hypertherm Komponenten

Abbildung 2-1 HD3070 Anlagenkomponenten mit Portal Schneidmaschine



* Keine Hypertherm Komponenten

Abbildung 2-2 HD3070 Anlagenkomponenten mit Roboter Schneidmaschine

Spezifikationen

Stromquelle (078072, 078073, 078074, 078075, 078076)

Maximale Ausgangsspannung (U_0).....280 VDC
Ausgangsstrom (I_2) .....15 bis 100 A
Ausgangsspannung (U_2).....150 VDC
Einschaltdauer-Nennleistung (X) .....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):
078075 .....240/480 VAC, 3 Ph, 60 Hz, 50/25 A
078073 .....208 VAC, 3 Ph, 60 Hz, 58 A
078074 .....220/380/415 VAC, 3 Ph, 50/60 Hz, 54/30/28 A (siehe Anhang F)
078076 .....600 VAC, 3 Ph, 60 Hz, 20 A
078072 .....200 VAC, 3 Ph, 50/60 Hz, 60 A

Brennerkühlungs-Anforderungen:
Kühlmitteltank-Fassungsvermögen.....11 Liter
Kühlmittel .....Propylen-Ethylen-Glykol und vollentsalztes Wasser (siehe Abschnitt 3, Brennerkühlmittel, bezüglich der Spezifikationen, Warnungen und Vorsichtsmaßregeln).
Durchflußmenge.....≈ 3,8 Liter/Minute
Druck.....10.2 bar

Abmessungen und Gewicht:
Tiefe .....972 mm
Breite.....616 mm
Höhe.....914 mm
Gewicht .....247 kg

Automatik-Gaskonsole (078061)

Eingangsleistung von der Stromquelle (verriegelt) .....120 VAC
Ausgangsleistung zum Abschaltventil-Bausatz.....120 VAC
Ausgänge zur CNC .....Aktiv (niedrig oder geschlossen)

Gaszufuhr-Anforderungen:

Plasmagasarten	**Sauerstoff (O_2)** (15, 30, 50, 70 or 100 A (beim Schneiden von unlegiertem Stahl) **Luft** (30, 50, or 70 A beim Schneiden von rostfreiem Stahl; 70 A beim Schneiden von Aluminium) **Argon-Wasserstoff (H35)** and **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 **Luftgemisch** (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)
Sauerstoff-Gasqualität	99.95 % rein (Flüssiggas wird empfohlen)
H35-Gasqualität (35 % Wasserstoff/65 % Argon)	99.995 % rein (Flüssiggas wird empfohlen)
Stickstoff-Gasqualität	99.995 % rein (Flüssiggas wird empfohlen)
Luftqualität	Rein, trocken und ölfrei!
Methan-Qualität	93 % rein (handelsübliche Qualität)
Alle Gas- und Luft-Einlaßdrücke	8.2 bar
Luft-Durchflußmenge	39 l/min. bei Skalenendwert (100 %)
Sauerstoff-Durchflußmenge	37 l/min. bei Skalenendwert (100 %)
Stickstoff-Durchflußmenge	39 l/min. bei Skalenendwert (100 %)
Methan-Durchflußmenge	52 l/min. bei Skalenendwert (100 %)
Argon-Wasserstoff	40 l/min. bei Skalenendwert (100 %)

Abmessungen und Gewicht:

Tiefe	559 mm
Breite	610 mm
Höhe	203 mm
Gewicht	37 kg

Hochfrequenz-Konsole (078010)

Eingangsleistung von der Stromquelle (verriegelt)	120 VAC
Ausgangsleistung	2700 VAC
Abstand an der Zunkenstrecke	0,51 ± 0,03 mm

Abmessungen und Gewicht:

Tiefe	165 mm
Breite	321 mm
Höhe	343 mm
Gewicht	9,1 kg

PAC184 Machinenbrenner – einsatz (028839, 128199)

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

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

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

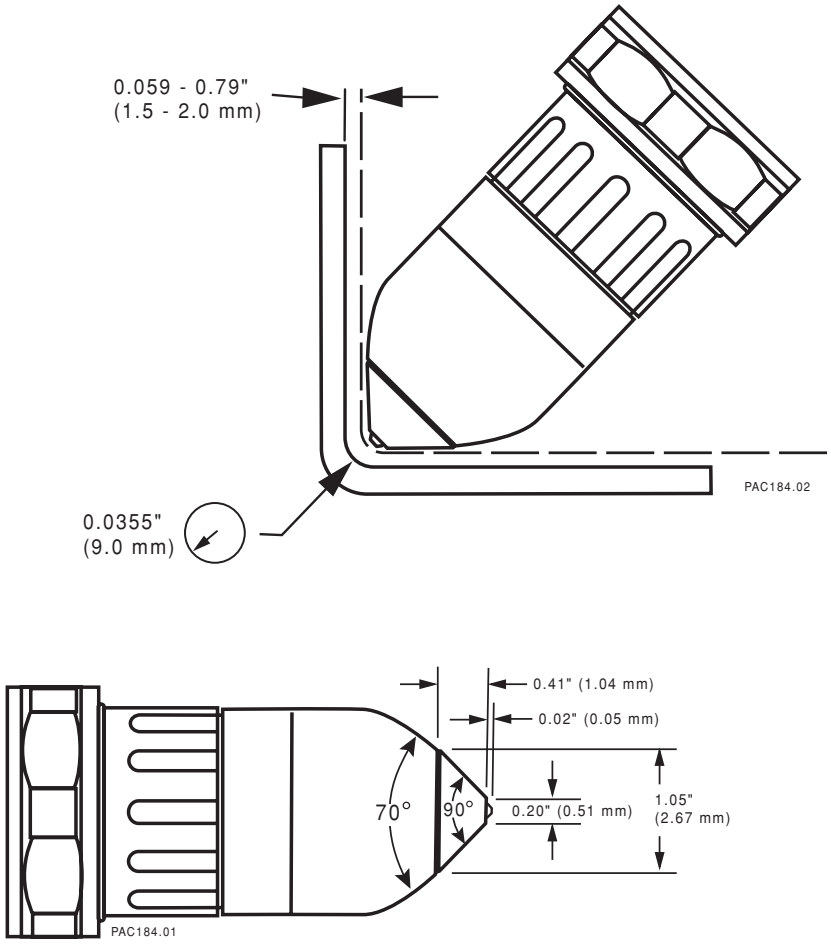


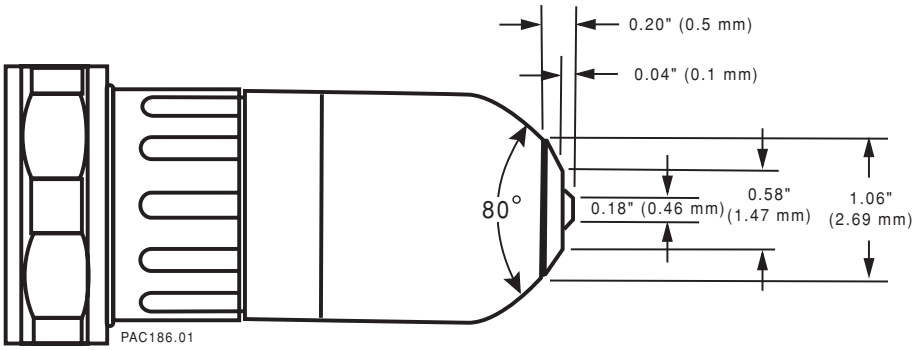
Abbildung 2-3 PAC184 Machinenbrenner – einsatz

PAC186 Machinenbrenner – einsatz (128101, 128102)

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

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

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

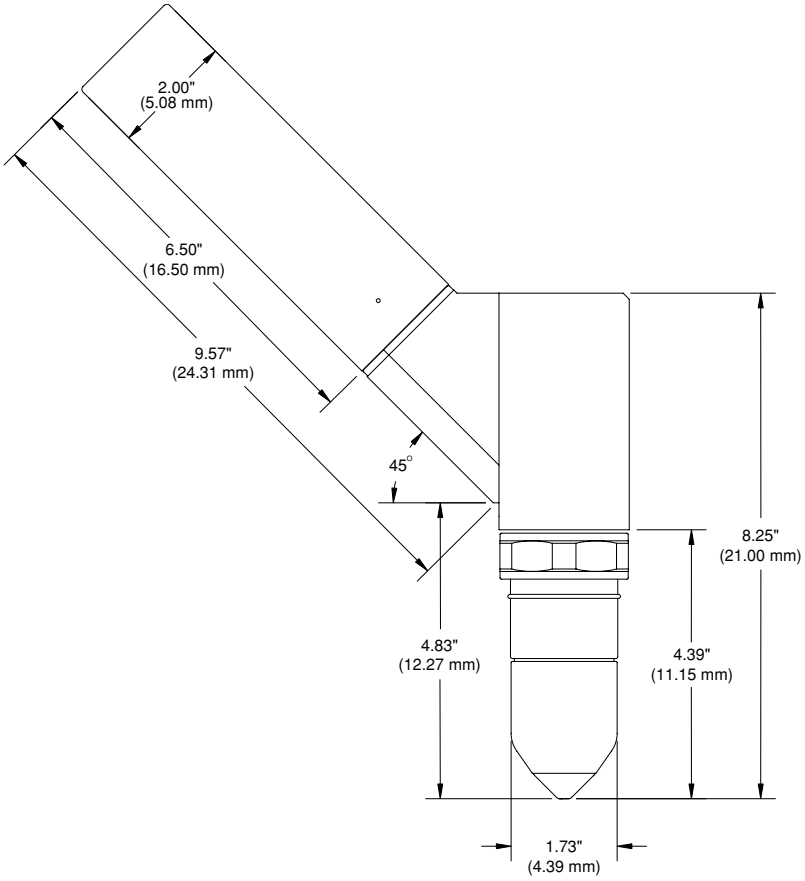


PAC186 Machinenbrenner – einsatz

45° Brennerhalter-Schnellkupplung (028840)

Abmessungen und Gewicht:

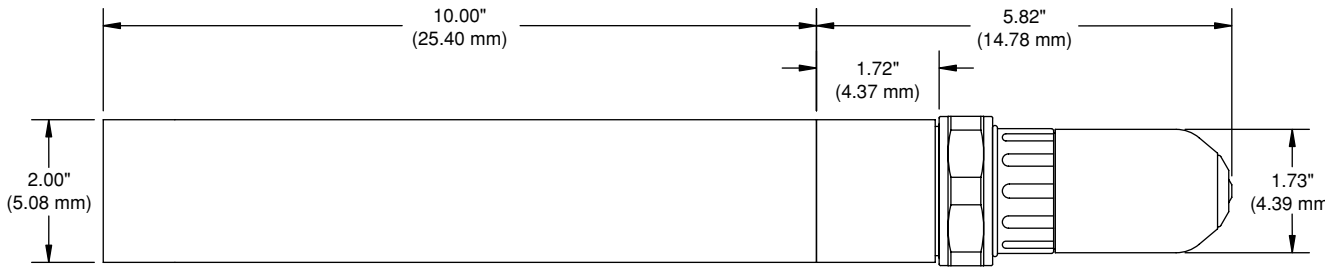
Tiefe .....117 mm
Breite.....54 mm
Länge .....107 mm
Gewicht .....0,45 kg



Gerader Brennerhalter-Schnellkupplung (028855)

Abmessungen und Gewicht:

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



Abschalt-Ventil-Baugruppen (129239, 129281)

Eingangsleistung von der Gaskonsole (verriegelt).....120 VAC

Abmessungen und Gewicht:
Durchmesser (von einer zur anderen Seite) .....146 mm
Durchmesser (von Vorder- zur Rückseite) .....108 mm
Gewicht .....1,8 kgg

Sonderausstattung

Timer/Zähler (078049)

Eingang für Fehlersignale von der Stromquelle .....Lastlos schaltende Kontakte
Eingang für Maschinen-Lichtbogenzeit und
Maschinenstartsignale von der Stromquelle

Abmessungen und Gewicht:
Tiefe .....219 mm
Breite.....165 mm
Höhe.....64 mm
Gewicht .....1,4 kg

Siehe Anhang D bezüglich Installation, Betrieb und Informationen über Teile.

Fernsteuerung für Schneidstrom (078050)

Erhält Strom-Sollwert-Signale
von der Stromquelle

Abmessungen und Gewicht:
Tiefe .....220 mm
Breite.....160 mm
Höhe.....60 mm
Gewicht .....1,4 kg

Siehe Anhang E bezüglich Installation, Betrieb und Informationen über Teile.

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

Hypertherm

Abschnitt 3

INSTALLATION

Inhalt:

Vor-installation 3-2
- Nach Erhalt des Systemes 3-2
- HD3070-Anlagen-Komponenten 3-2
- Reklamationen 3-2
- Gasanforderungen 3-3
  - Sauerstoff 3-3
  - Stickstoff 3-3
  - Methan 3-3
  - Luft 3-3
  - Argon-Hydrogen (H35) 3-4
- Aufstellen der Stromquelle 3-4
- Stromanforderungen 3-6
  - Hauptschalter 3-6
  - Netzkabel 3-6
  - 240/480 V Stromquelle – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
  - 220/380/415 V-Stromquelle – Klemmbrett-Einstellungen 3-8
- Erdung des Arbeitstisches 3-9
- Erdung der Ausrüstung 3-9
- Anschluß des Netzkabels 3-10
  - Stromquelle 3-10
  - Netztrennschalter 3-10
- Interne/Externe Lochstech-Verzögerungsfunktion 3-11
- Interne/Externe Funktion zur Stromregelung 3-11
- Brennerhalter-Verstellung 3-11

Installation 3-12
- Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-12
  - Hochfrequenz-Konsole 3-12
  - Automatischer Gaskonsole 3-12
  - Brennerhalter-Schnellkupplung/Abschalt-Ventil-Baugruppe 3-12
- Kabel-, Schlauch- und Schlauchpaket-Verbindungen 3-16
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole sowie Arbeitstisch 3-18
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle und automatischer Gaskonsole 3-22
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface/Timer-Zähler 3-25
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface 3-25
  - Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen- Interface/Fernsteuerung für Strom 3-25
  - Maschinen-Interface-Gas-Steuerungskabel 3-25
  - Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner- Schnellkupplung 3-30
  - Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschalt-Ventil-Baugruppe 3-32
  - Verbindungen zwischen Abschalt-Ventil-Baugruppe und Brennerhalter-Schnellkupplung 3-34
  - Anschlüsse der Gaszufuhrschläuche 3-36
  - Erdungskabelanschlüsse 3-36
  - Haltesignalanschlüsse 3-37
- Montage des Brenners einsatz PAC184/PAC186 an die Brennerhalter-Schnellkupplung 3-37
- Brennerkühlmittel-Anforderungen 3-38
- Befüllen des Brennerkühlsystems 3-40

Nach der Installation 3-40

Vor-installation

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 des Systemes

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-Nummer sowie die Serien-Nummer, welche sich auf der Rückseite der Einheiten befinden, anzugeben. Bezüglich Details siehe unten unter *Reklamationen*.

HD3070-Anlagen-Komponenten

- Stromquelle (078072, 078073, 078074, 078075 oder 078076)
- Automatische Gaskonsole (078061)
- Hochfrequenz-Konsole (078010)
- Maschinenbrenner-einsatz: PAC184 (028839 oder 128199)
- Maschinenbrenner-einsatz: 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)
- Anlagenverbindungskabel- und -Schläuche
- Bedienungshandbuch HD3070 mit automatischer Gaskonsole (802180)

Sonderausstattungen
- Timer/Zähler (078049)
- Fernsteuerung für Strom (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:

- kann die Anlage verunreinigt werden
- 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

Beim Erstellen fester Installationen ist der Einsatz von Stahlrohr zu vermeiden. Niemals Teflonband oder andere Gelenkpräparate verwenden. Nach der Installation ist die gesamte Anlage zur Überprüfung auf Undichtigkeiten unter Druck zu setzen.

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 Durchflußrate von **2203 l/h** zur Gaskonsole abzugeben. Die Sauerstoffversorgung ist mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch an den **O_2**-Eingangsadapter (1/4 NPT, rechts ‚B', 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 Durchflußrate von **2353 l/h** zur Gaskonsole abzugeben. Die Stickstoffversorgung ist mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch an den **N_2**-Eingangsadapter (1/4 NPT, rechts ‚B', inert, innen) der Gaskonsole anzuschließen.

Methan (CH_4)

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 Durchflußrate von **3114 l/h** 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', Außengewinde) der Gaskonsole anzuschließen.



WARNUNG
EXPLOSIONSGEFAHR

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

Luft

Vom Kunden ist eine regulierte Luftzufuhr beizustellen, die in der Lage ist, einen Druck von 8,2 bar an die Gaskonsole abzugeben und welche sauber, trocken und ölfrei , mit einer Durchflußmenge von 2313 l/h). Die Luftzufuhr ist an den **AIR (LUFT)-**Eingangsadapter (1/4 NPT #6, 9/16-Zoll 18er Gewinde, Außengewinde, konisch erweitert) 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 (35 % Wasserstoff und 65 % Argon)-Zufuhr bei einer Reinheit von **99,995 %** mit einem Zufuhrdruck von **8,2 bar** zur Gaskonsole sowie einer Durchflußrate von **2407 l/h** zur Verfügung zu stellen. Es wird Flüssiggas in Flaschen empfohlen. Die H35-Versorgung ist mit 3/8"-Innendurchmesser-Schlauch an den **H35**-Eingangsadapter (1/4 NPT, links ‚B', Außengewinde) der Gaskonsole anzuschließen.

Aufstellen der Stromquelle

Die Stromquelle und die mit ihr verbundene automatische Gaskonsole sind gemäß den nachfolgenden Kriterien und den in Abbildung 3-1 aufgeführten Abmessungen aufzustellen.

Anmerkung: Die Einheiten dürfen mit dem Gabelstapler transportiert werden, wenn die Gabeln genügend lang sind, dass sie über mehr als die Hälfte der Bodenlänge der Stromquelle ragen. Besondere Sorgfalt sollte man beim Anheben mit den Gabeln walten lassen, damit die Stromquellenunterseite von den Gabeln nicht beschädigt wird.

- Der Bereich muss über eine angemessene Belüftung verfügen, muss sauber und frei von übermäßiger Feuchtigkeit sein. Zu Wartungszwecken ist Raum für den Zugriff auf die Seiten der Stromquelle freizulassen. Der Luftstrom zur Stromquellenkühlung darf in keiner Weise blockiert werden. Die Luft wird an der Vorderseite eingezogen und durch Lüfter an der Rückseite der Einheit abgelassen. Es darf kein Filtergerät an den Lufteinlassstellen angebracht werden, denn das verringert die Kühlleistung und MACHT DIE GARANTIE UNGÜLTIG.

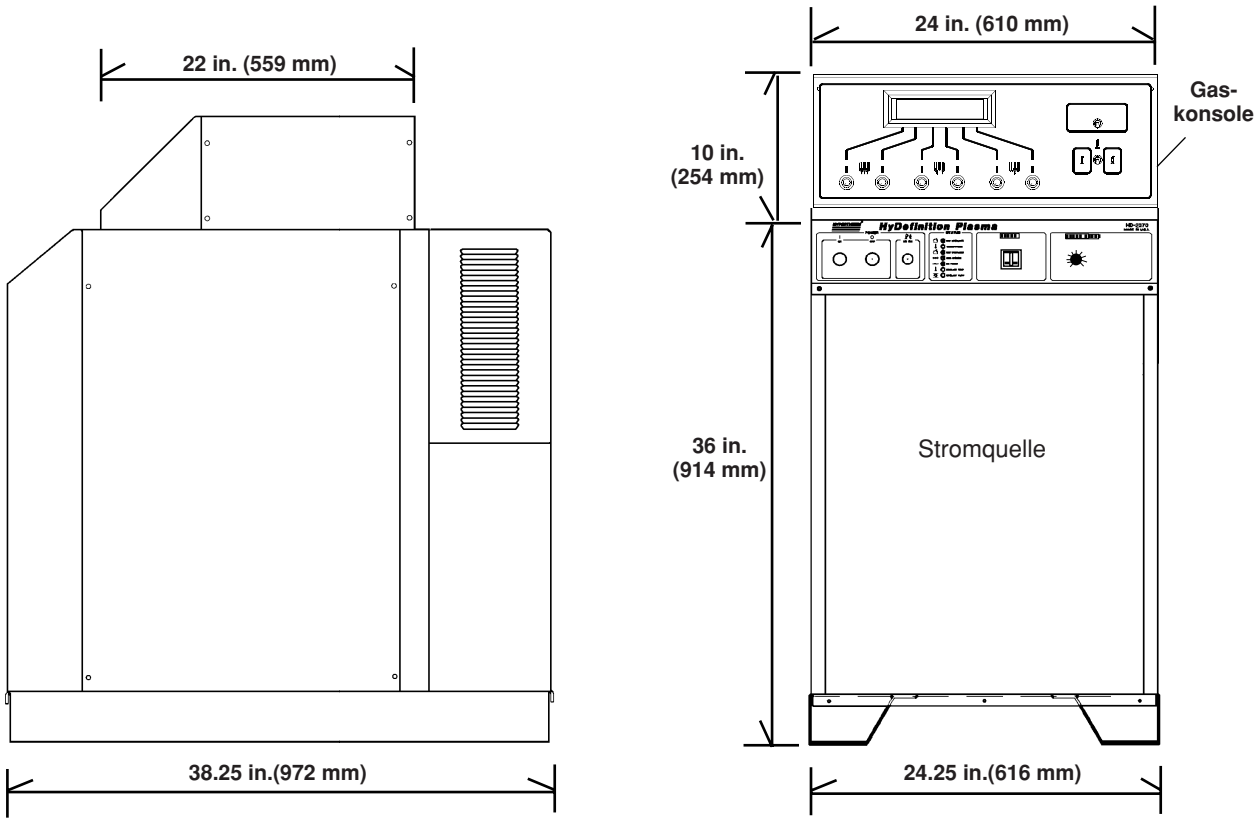


Abbildung 3-1 HD3070 Stromquelle mit automatischer Gaskonsole – Aufstellungsabmessungen

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.

Hauptschalter

Der Hauptschalter dient 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 Hauptschalter 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 wird vom Kunden beigestellt. Es ist ein 4-adriges 4 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	XX	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 (078075) 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 Hz Stromquelle (078074) wird normalerweise mit werksmäßig eingestellten 380 V verschickt, wenn nicht anders bestellt wurde. Um die Stromquelle auf eine andere Spannung (220 oder 415 V) umzustellen, müssen der Kontrollen-Transformator T1 und der Strom-Transformator T2 neu umgeklemmt werden (siehe Abb. 3-3).

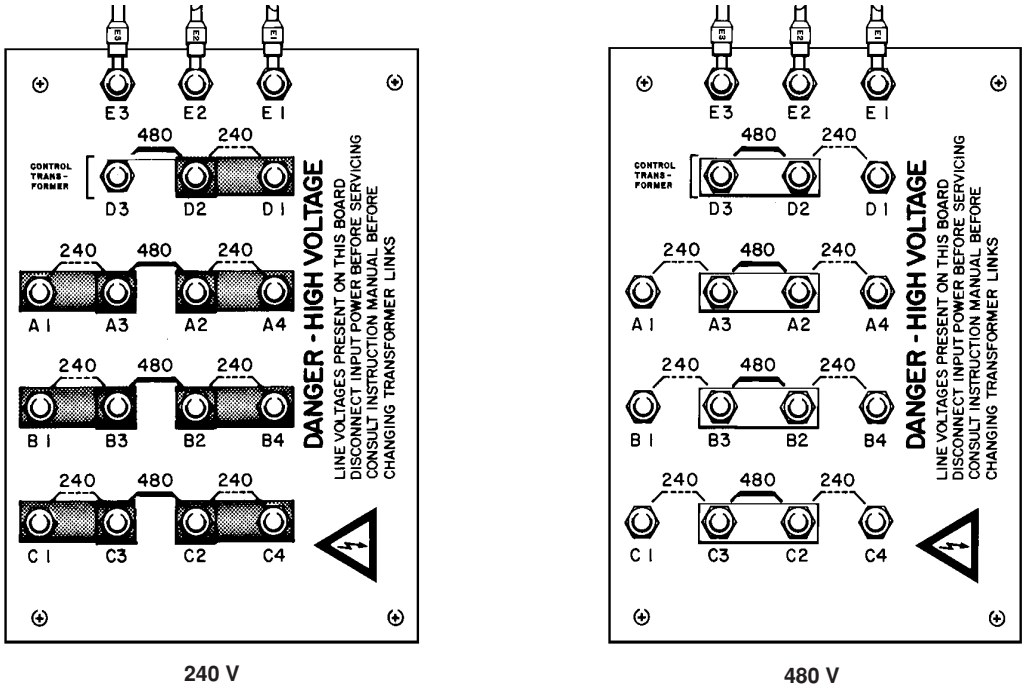
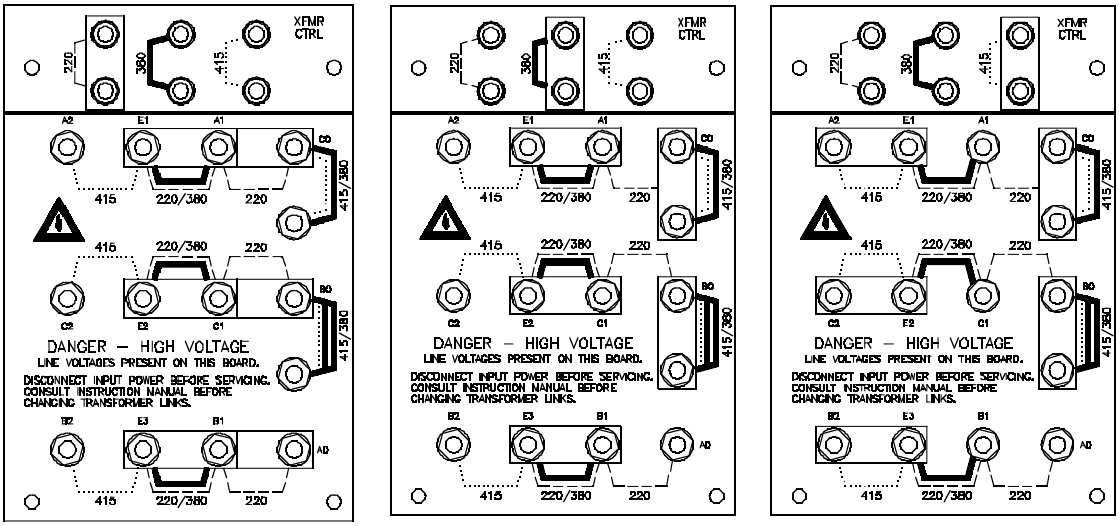


Abbildung 3-2 Zweifach-Spannungs-240/480 V-Klemmbrett-Einstellungen



220-Volt **380-Volt** **415-Volt**

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

Erdung des Arbeitstisches

- Zur persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Hochfrequenz- Störstrahlung ist der Arbeitstisch ordnungsgemäß zu erden.
- Siehe Anhang G bezüglich wichtiger Erdungsanweisungen.

Erdung der Ausrüstung

- Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole und Gaskonsole verfügen über Anschlüsse zur Erdung.
- Siehe Anhang G bezüglich wichtiger Erdungsanweisungen.

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 (078074) siehe Anhang F. Bei anderen Spannungen der Stromquelle 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. (Siehe 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.

Netztrennschalter

Der Anschluß des Netzkabels an den Netztrennschalter muß gemäß den nationalen und örtlichen Elektrizitäts-Richtlinien erfolgen. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal ausgeführt werden.

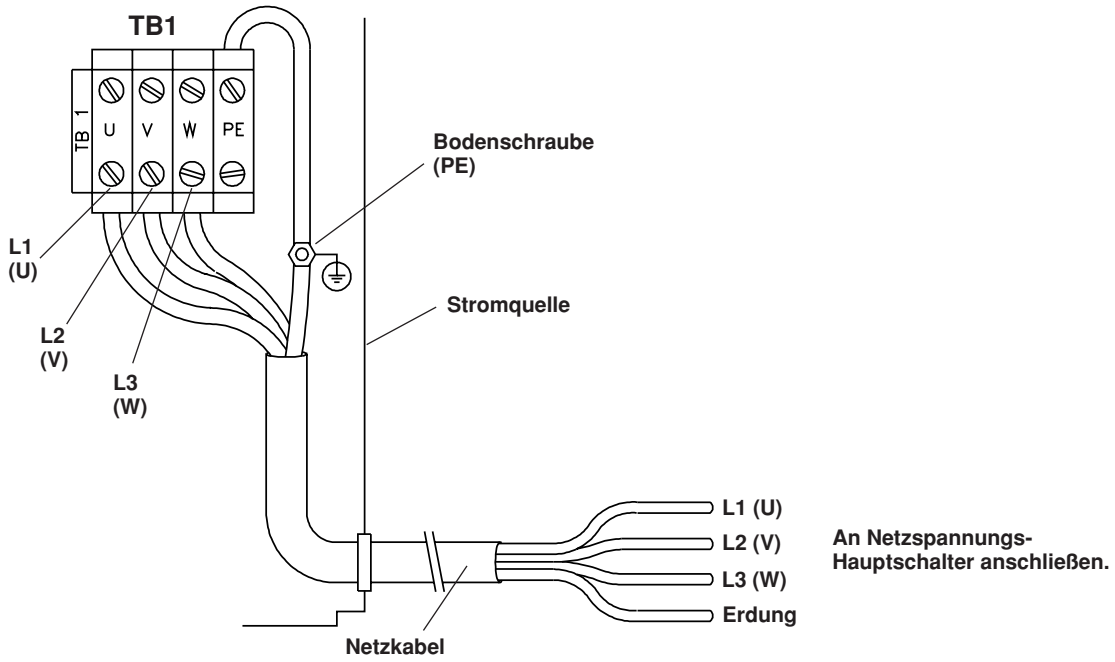


Abbildung 3-4 Anschluß des Netzkabels an der Stromquelle

Interne/Externe Lochstech-Verzögerungsfunktion

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

1. Frontabdeckung der Stromquelle entfernen und Steuerungskarte 1XPCB3 auffinden.

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/Externe Funktion zur Stromregelung

Die Stromquelle wird mit einem auf deren Steuerungskarte 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 Steuerungskarte 1XPCB3 sowie das Verdrahtungsdiagramm der Stromquelle (power unit) für Details zur Verdrahtung.

1. Frontabdeckung der Stromquelle entfernen und Steuerungskarte 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 eingebauten Steuerung, PL27-A von REC27 unterbrechen und PL27-B an REC27 anschließen. Dann Strom-Sollwert- Kabel zwischen 1X2 und CNC-Interface unterbrechen.

Brennerhalter-Verstellung

Für diese Plasma-Schneidanlage ist ein qualitativ hochwertiger, motorisierter Brennerheber erforderlich, der 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 vorgenommen 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 Steuerungskabeln, 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 einfache Verlegung und Anschluß der Kabel, Kühlmittelschläuche und des Brenner-Schlauchpaketes möglich ist. Einheit auf der Montagefläche festschrauben. Siehe Abb. 3-5.

Automatische Gaskonsole

Zur Demontage der automatischen Gaskonsole von der Stromquelle siehe Abb. 3-6. Nach Demontage ist die automatische Gaskonsole an einem Ort aufzustellen, von dem aus einfache Verlegung und Anschluß der Gasschläuche, Steuerungskabel und des Gasleitungspaketes möglich ist.

Brennerhalter-Schnellkupplungs-Bausätze/Abschalt-Ventil-Baugruppe

Die Brennerhalter-Schnellkupplungs-Bausätze sowie der Abschalt-Ventil-Baugruppe werden lose versandt. Die 45°-Schnellkupplung, die generell zusammen mit dem Brenner PAC184 verwendet 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-satz, der generell zusammen mit dem Brenner PAC186 verwendet wird, wird normalerweise auf den Brennerheber eines X-Y-Schneidetisches montiert.

Der Abschalt-Ventil-Baugruppe kann auf alle Schnellkupplungs- sätze montiert werden.

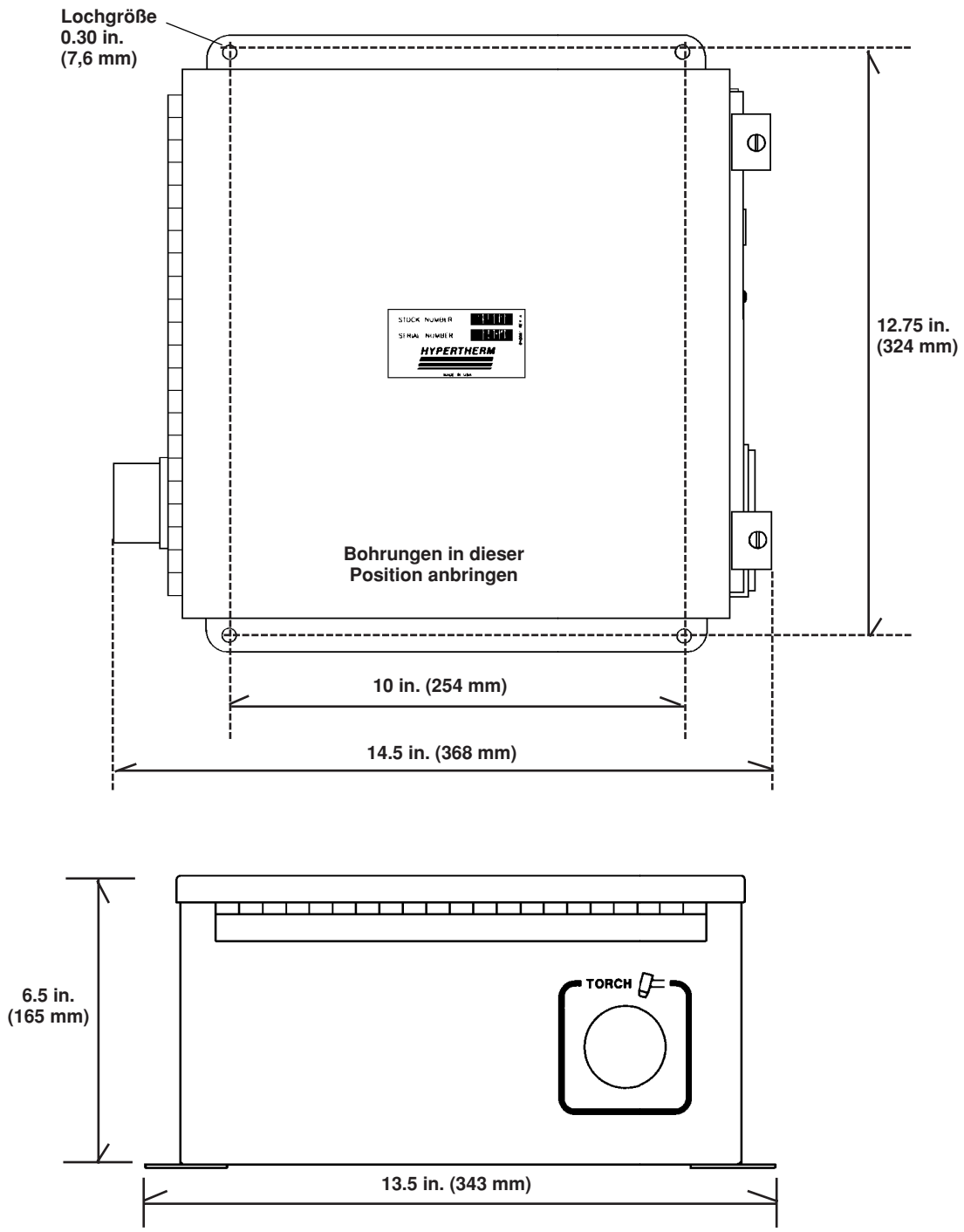
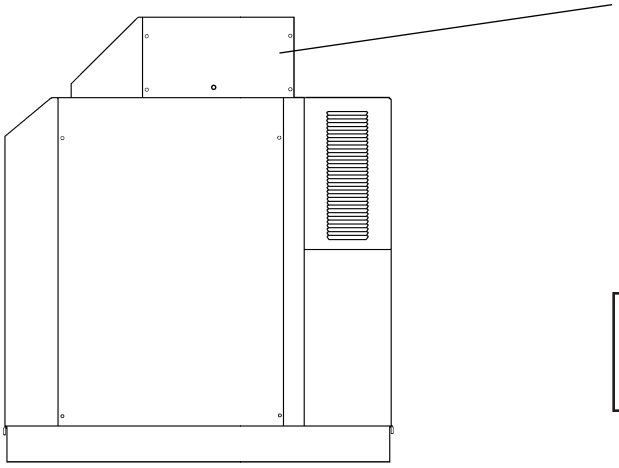


Abbildung 3-5 Montageabmessungen Hochfrequenz-Konsole



Zur Demontage der automatischen Gaskonsole von der Stromquelle:

1. Die 14 Schrauben zum Lösen der Abdeckung auf der Gaskonsole entfernen.
2. Abdeckung entfernen.
3. Die 4 Schrauben, die die Gaskonsole an der Stromquelle sichern, lokalisieren und entfernen.

Vorsicht:	**Die automatische Gaskonsole hat ein Gewicht von 37,7 kg. Konsole vorsichtig anheben und transportieren.**

4. Beim Anheben der Gaskonsole ist auf die 4 Unterlegscheiben zwischen Stromquelle und Gaskonsole zu beachten. Schrauben mit Unterlegscheiben zur künftigen Verwendung wieder an den Bohrungen auf der Stromquelle befestigen.

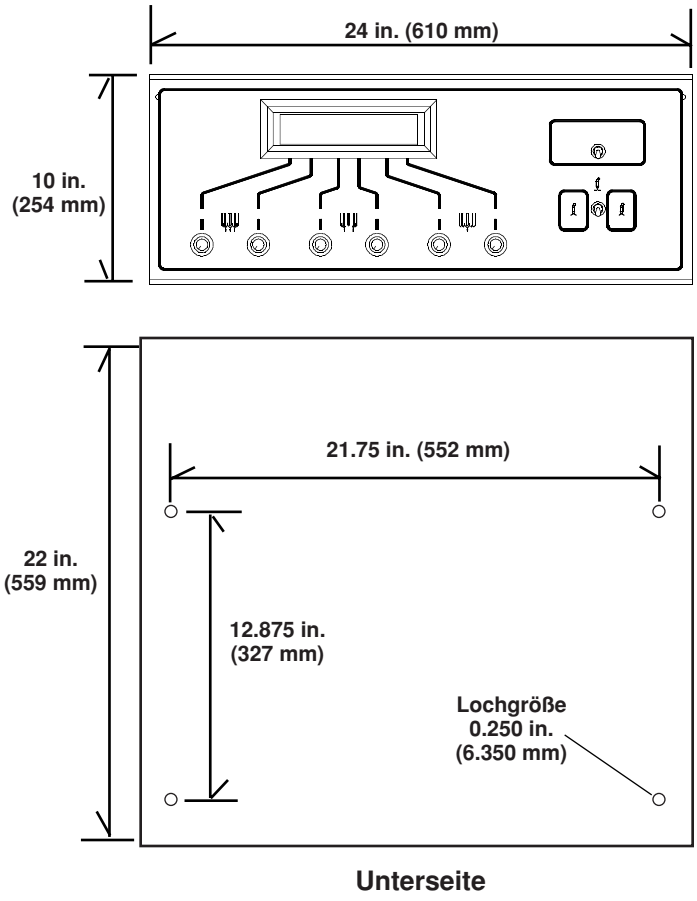


Abbildung 3-6 Demontage-Verfahren der automatischen Gaskonsole und Montageabmessungen

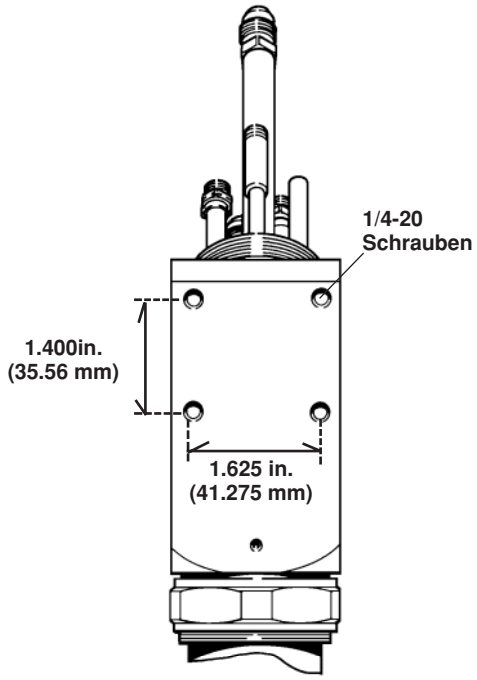


Abbildung 3-7 45° Brennerhalter-Schnellkupplung-Montagebohrungsmaße

Kabel-, Schlauch- und Schlauchpaket-Verbindungen

Die nachfolgenden Verfahren bezüglich der 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.

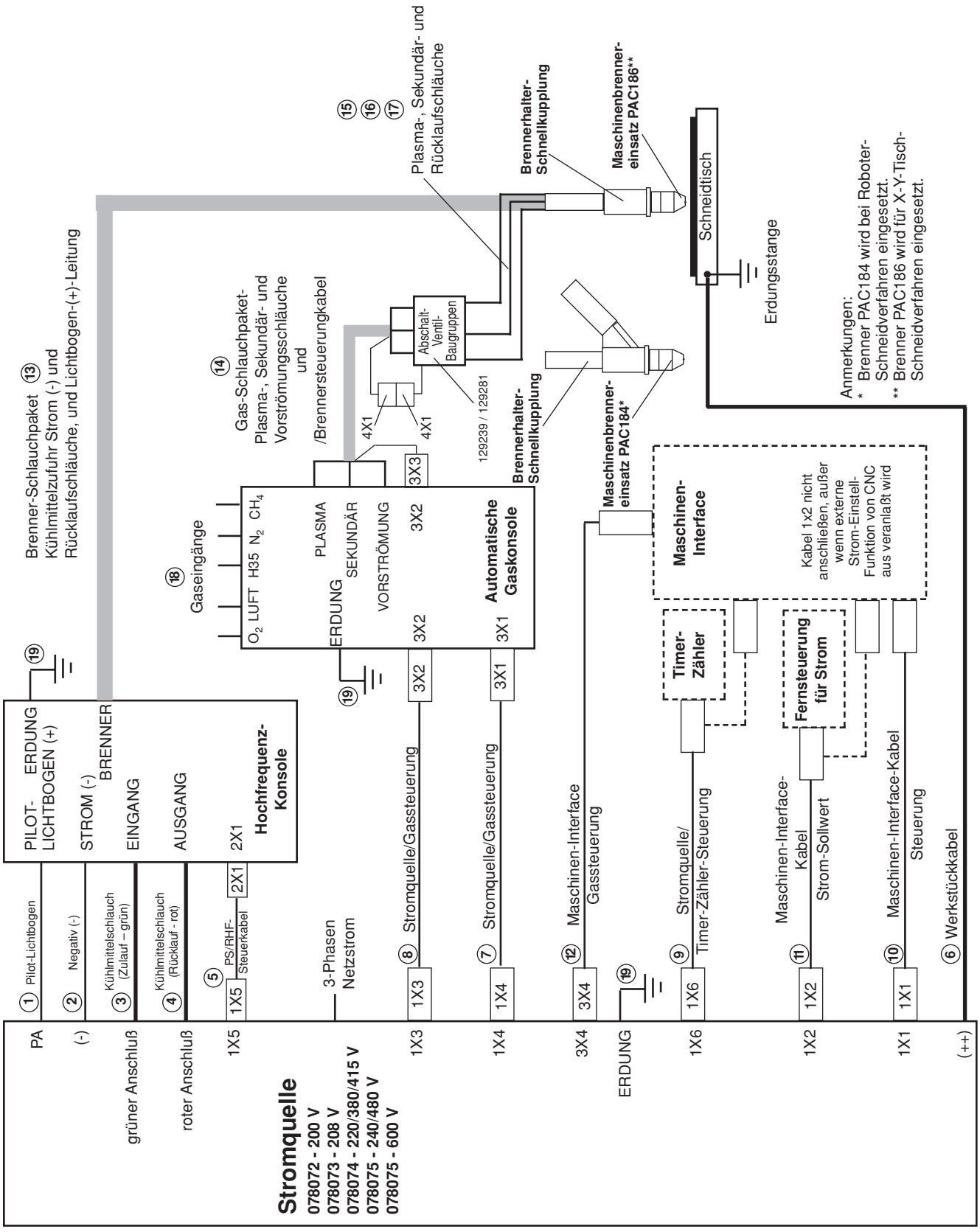


Abbildung 3-8 Diagramm der Verbindungen bei der HD3070-Anlage mit automatischer Gaskonsole

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 PC BD-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 PC BD- 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 Bohrung **IN** (Eingang) Durchführung 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 Bohrung **OUT** (Ausgang) Durchführung an der Hochfrequenz-Konsole führen und an den rot gestrichenen Verteileradapter anschließen.

⑤ Steuerungskabel (Abb. 3-14)

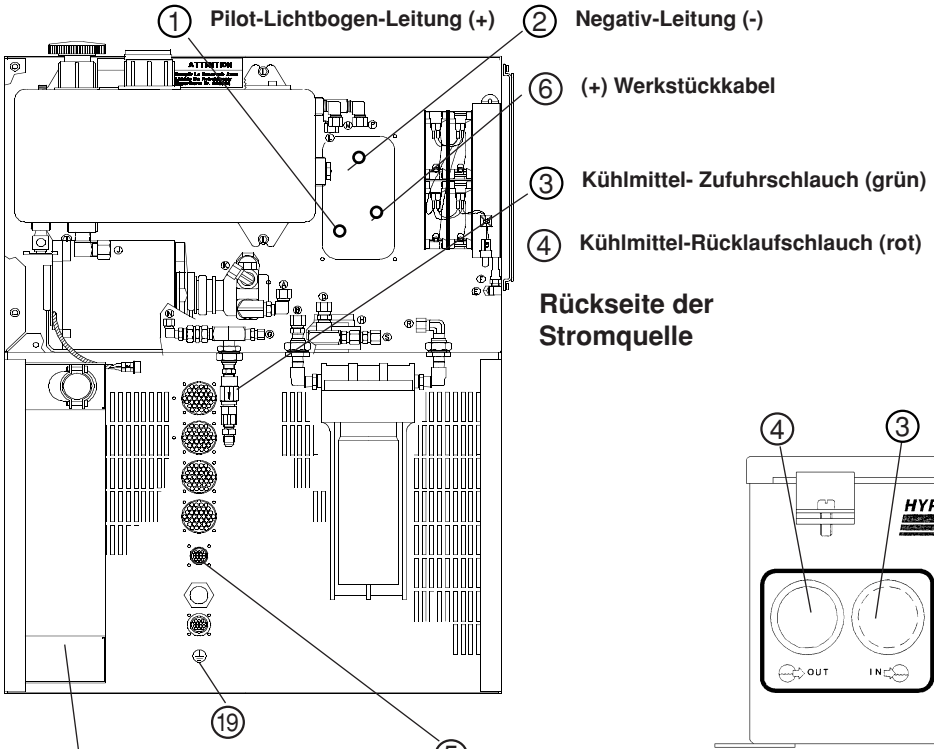
1. Kabelstecker mit der Markierung **1x5** an die Steckdose mit der Markierung **1x5** an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

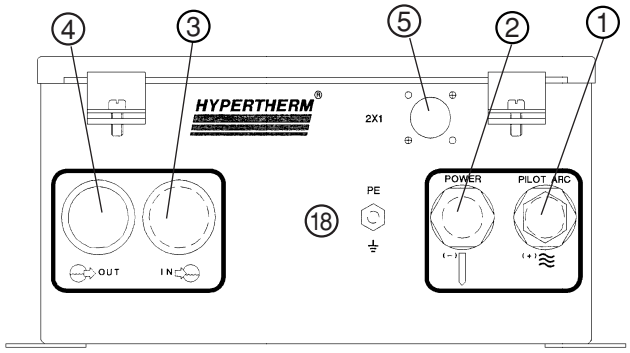
2. Das andere Ende des Kables mit der Markierung **2x1** an die Steckdose mit der Markierung **2x1** an der Hochfrequenz-Konsole anschließen.

⑥ Werkstückkabel (Abb. 3-15)

1. Das eine Ende des Kabels durch die Kabelbohrung an der Rückseite der Stromquelle führen und an den Werkstückkabel (++) 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).





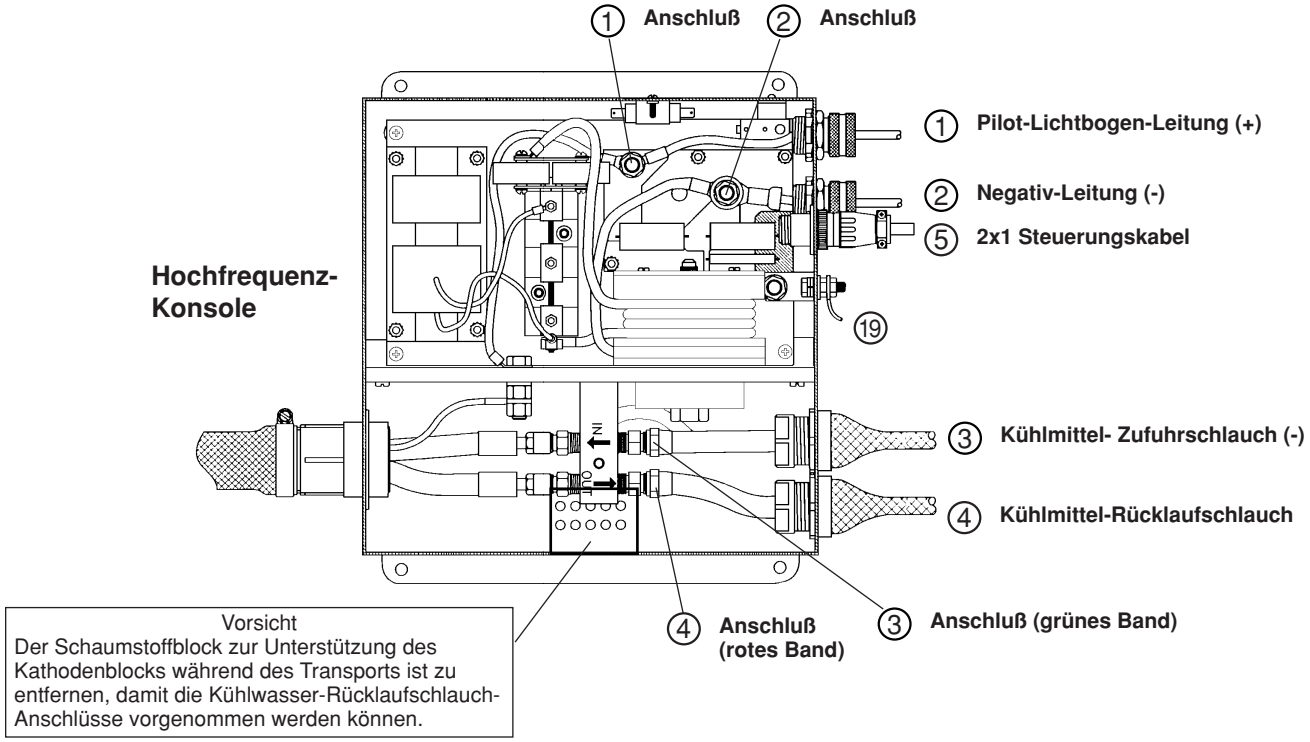


Abbildung 3-9 Anschlüsse zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole

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 (15,2 m)
023528	75 ft (23 m)
023529	100 ft (30,5m)
023730	115 ft (35 m)
023746	125 ft (38 m)

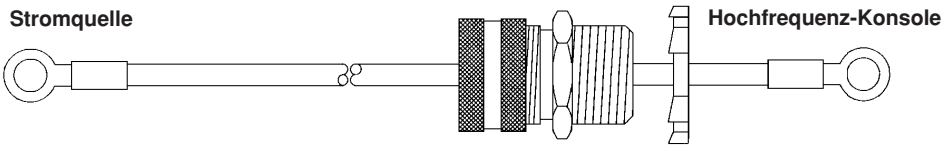


Abbildung 3-10 Pilot-Lichtbogen-Leitung (+)

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 (15,2 m)
023533	75 ft (23 m)
023534	100 ft (30,5 m)
023731	115 ft (35 m)
023747	125 ft (38 m)

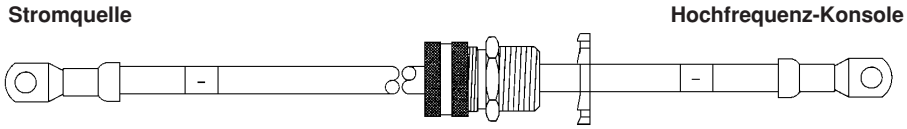


Abbildung 3-11 Negativ-Leitung (-)

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 (15,2 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)

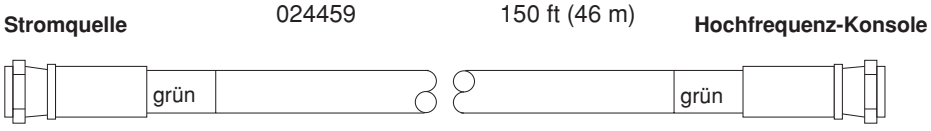


Abbildung 3-12 Kühlmittel-Zufuhrschlauch

④

Teile-Nr.	Länge
024422	4 ft (1,2 m)
024266	15 ft (4,6 m)
024267	25 ft (7,6 m)
024268	50 ft (15,2 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)

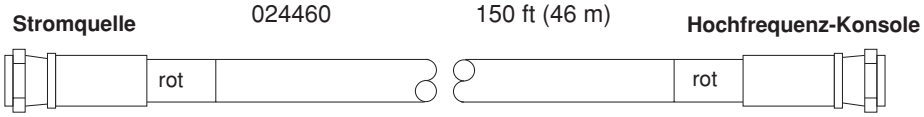
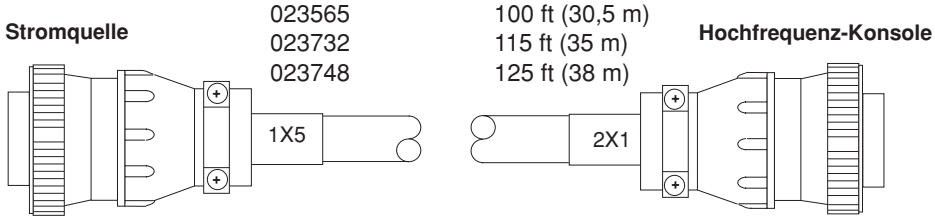


Abbildung 3-13 Kühlmittel-Rücklaufschlauch

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 (15,2 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 Steuerungskabel Stromquelle/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 (15,2 m)
023538	75 ft (23 m)
023539	100 ft (30,5 m)

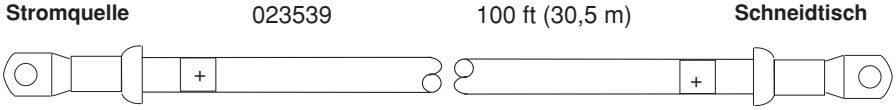


Abbildung 3-15 Werckstückkabel (+)

Anschlüsse zwischen Stromquelle und automatischer 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-Steuerungskabel (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.

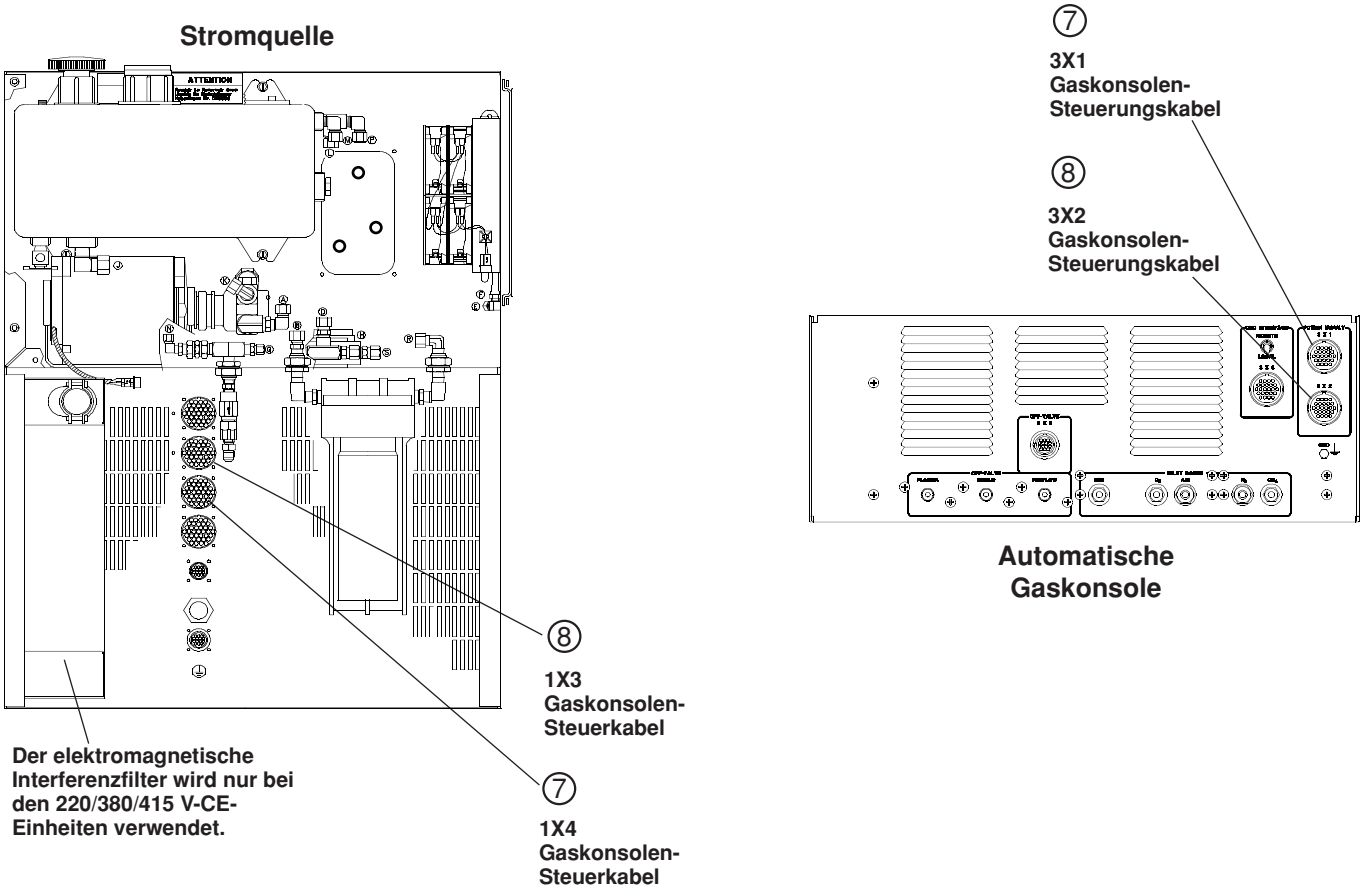
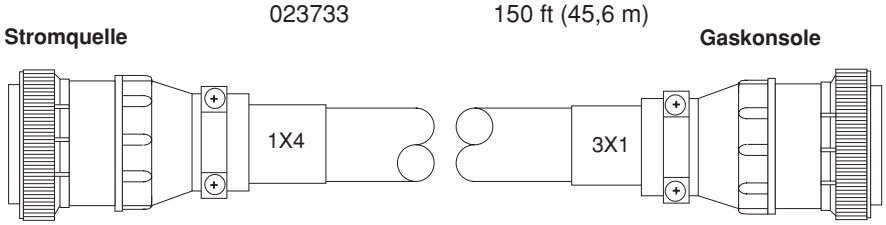


Abbildung 3-16 Anschlüsse zwischen Stromquelle und automatischer Gaskonsole

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)



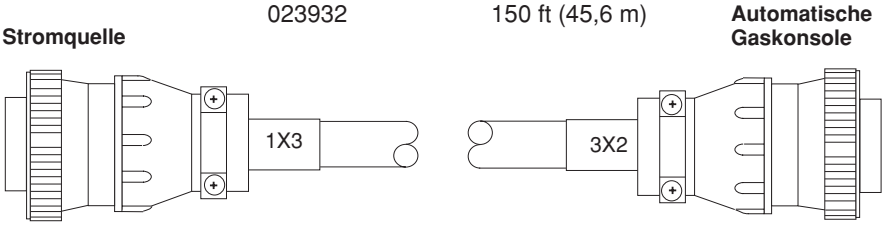
BELEGUNGSLISTE

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

Abbildung 3-17 Gaskonsolen-Kabel

⑧

Teile-Nr.	Länge
023671	6 ft (1,8 m)
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
Gasdruck	1	rot	1
oder Kontaktschluß	2	schwarz	2
-	6	Abschirmung	6
Gassystem	3	weiß	3
oder Kontaktschluß	4	schwarz	4
-	8	Abschirmung	8
H35- und N_2-Plasma	10	grün	10
Kontaktschluß	11	schwarz	11
-	5	Abschirmung	5
Testlauf Durchfluß	14	gelb	14
Kontaktschluß	15	schwarz	15
-	9	Abschirmung	9
Test Vorströmung	12	blau	12
Kontaktschluß	13	schwarz	13
-	7	Abschirmung	7
Plasma O_2/N_2 Anwahl	21	braun	21
Kontaktschluß	22	schwarz	22
-	17	Abschirmung	17
Gleichstrom ein Leuchtdiode	23	rot	23
	24	weiß	24
-	19	Abschirmung	19
nicht belegt	20	orange	20
Kontaktschluß	18	schwarz	18
-	16	Abschirmung	16

Abbildung 3-18 Gaskonsolen-Steuerungskabel

Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface/Timer-Zähler (Abb. 3-19)

⑨ **Timer-Zähler-Steuerungskabel (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 mit der Markierung **1x6** an der Rückseite des Maschinen-Interface oder an die Steckdose mit der Markierung **1x6** an der Rückseite des Timers-Zählers anschließen (Abb. 3-8).

Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface (Abb. 3- 19)

⑩ **Maschinen-Interface-Steuerungskabel (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).

Anschlüsse zwischen Stromquelle und Maschinen- Interface/Fernsteuerung für Strom (Abb. 3-19)

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

Dieses Kabel nur anschließen, wenn externer Stromeinstell-Betrieb von der CNC-Steuerung 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 Strom anschließen (Abb. 3-8).

⑫ **Maschinen-Interface-Gas-Steuerungskabel (Abb. 3-23)**

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

1. Kabelstecker mit der Markierung **3x4** an die Steckdose mit der Markierung **3x4** an der Rückseite der Gaskonsole anschließen (Abb. 3-8).

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

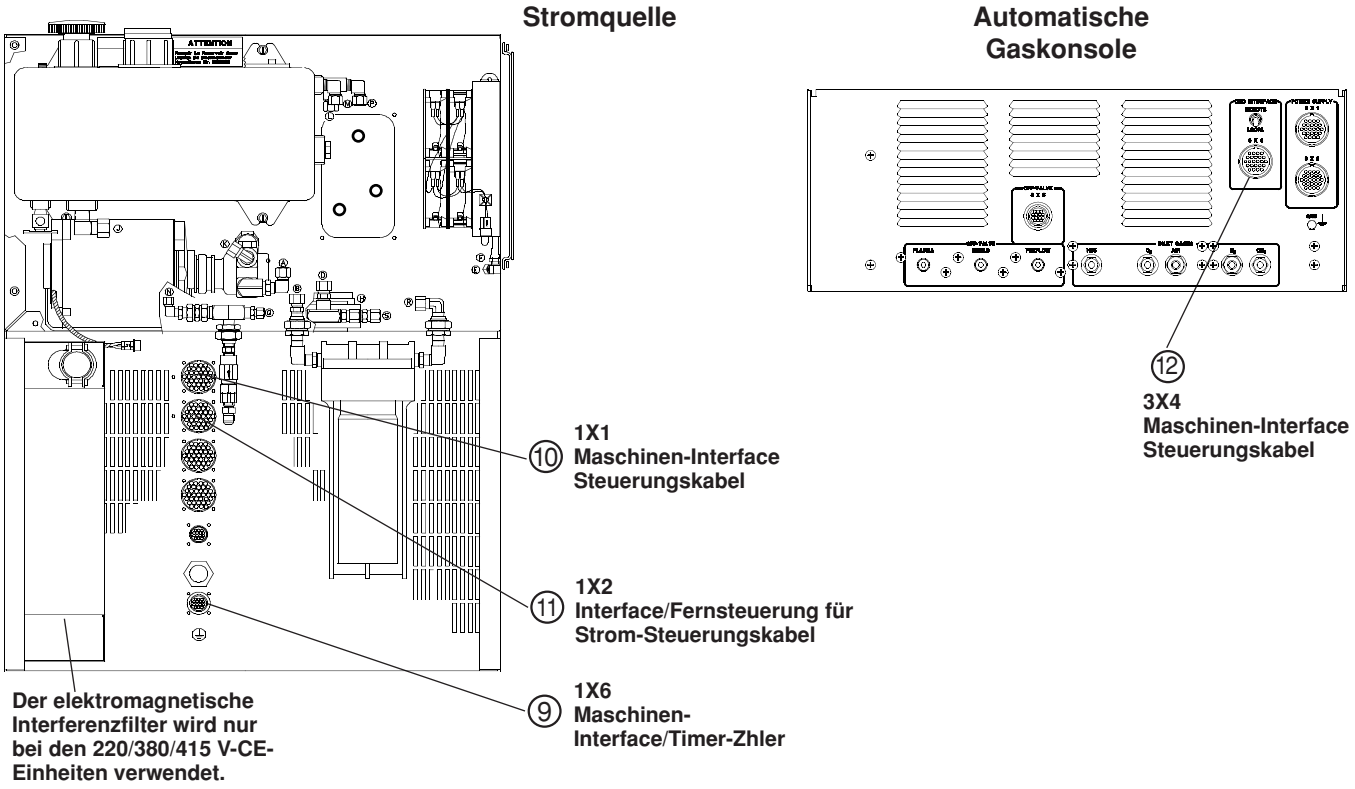
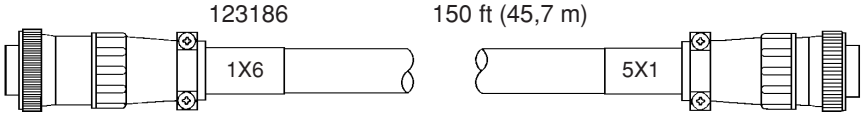


Abbildung 3-19 Anschlüsse von der Stromquelle und der automatischen Gaskonsole zum Maschinen-Interface

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)



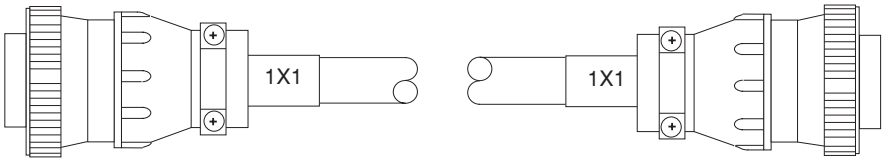
BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x6	FARBE	MASCHINEN INTERFACE
Starts und Lichtbogenzeit	2	weiß	2
Starts und Lichtbogenzeit	3	schwarz	3
Abschirmung	4	Abschirmung	4
Fehlerzähler	5	rot	5
Fehlerzähler	6	schwarz	6
Abschirmung	7	Abschirmung	7

Abbildung 3-20 Steuerungskabel Stromquelle/Maschinen-Interface oder Steuerungskabel Timer/Zähler

⑩

Teile-Nr.	Länge
023707	25 ft (7,6 m)
023829	28,2 ft (8,6 m)
023933	50 ft (15,2 m)
023934	75 ft (23 m)
023935	100 ft (30,5 m)
023936	125 ft (38 m)
023937	150 ft (45,6 m)



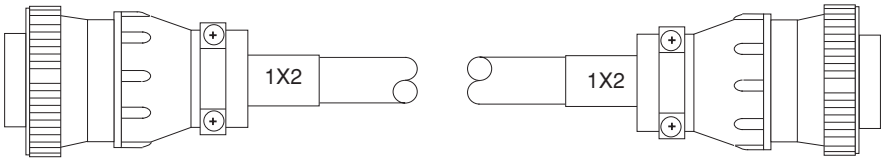
BELEGUNGSLISTE

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
Stromquelle aus -	4	schwarz	4
Stromquelle aus +	8	blau	8
-	13	Abschirmung	13
Plasma start -	9	schwarz	9
Plasma start +	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
Stromquelle ein +	29	schwarz	29
Stromquelle ein -	34	braun	34
-	23	Abschirmung	23
Lichtbogenspannung 1/50 -	33	rot	33
Lichtbogenspannung 1/50 +	28	grün	28
-	27	Abschirmung	27
Verriegelung (Trockenkontakt)	35	rot	35
Verriegelung (Trockenkontakt)	30	weiß	30
-	24	Abschirmung	24
Arc-Transfer (Trockenkontakt)	37	schwarz	37
Arc-Transfer (Trockenkontakt)	32	orange	32
-	26	Abschirmung	26

Abbildung 3-21 Steuerungskabel zwischen Stromquelle und Maschinen- Interface

(11)

Teile-Nr.	Länge
023708	25 ft (7,6 m)
023830	28,2 ft (8,6 m)
023943	38 ft (11,6)
023709	50 ft 15 m)
023710	75 ft (23 m)
023711	100 ft (30,5 m)
023944	125 ft (38 m)
023945	150 ft (45,6 m)



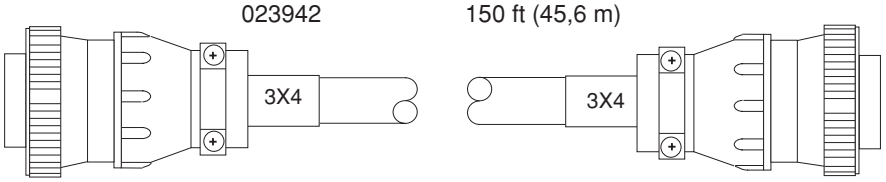
BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 1x2	FARBE	MASCHINEN INTERFACE
Abschirmung	10	nicht belegt	10
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 Strom-Sollwert

⑫

Teile-Nr.	Länge
023667	25 ft (7,6 m)
023831	28,2 ft (8,6 m)
023938	50 ft 15 m)
023939	75 ft (23 m)
023940	100 ft (30,5 m)
023941	125 ft (38 m)
023942	150 ft (45,6 m)



BELEGUNGSLISTE

SIGNAL	STECKER 3x4	FARBENPAAR	MASCHINEN INTERFACE
Einstellung Gasdurchfluß 1 (+)	1	schwarz	1
Einstellung Gasdurchfluß 2 (+)	2	rot	2
Einstellung Gasdurchfluß 4 (+)	3	schwarz	3
Einstellung Gasdurchfluß 8 (+)	4	weiß	4
Einstellung Gasdurchfluß gemeinsam (U) (-)	5	schwarz	5
Einstellung Gasdurchfluß 10 (+)	6	grün	6
Einstellung Gasdurchfluß 20 (+)	7	schwarz	7
Einstellung Gasdurchfluß 40 (+)	8	blau	8
Einstellung Gasdurchfluß 80 (+)	9	schwarz	9
Einstellung Gasdurchfluß gemeinsam (10) (-)	10	gelb	10
Einstellung Gasdurchfluß 100 (+)	11	schwarz	11
Ventilanwahl 1 (+)	12	braun	12
Ventilanwahl 2 (+)	13	schwarz	13
Ventilanwahl 4 (+)	14	orange	14
Ventilanwahl 8 (+)	15	rot	15
Ventilanwahl gemeinsam (-)	16	weiß	16
Schreiben (+)	17	rot	17
Lesen komplett aus (+)	18	grün	18
Gemeinsam (-)	19	rot	19
NC	20	blau	20
Fernsteuerung Test/Betrieb (+)	21	rot	21
Fernsteuerung Test/Vorströmung (+)	22	gelb	22
Fernsteuerung Luftplasma	23	rot	23
Fernsteuerung H35- und N_2-Plasma	24	braun	24
Fernsteuerung O_2-Plasma	25	rot	25
Gemeinsam (-)	26	orange	26
Fehler-Ausgang (+)	27	grün	27
Gemeinsam (-)	28	weiß	28
NC	29	grün	29
NC	30	blau	30
NC	31	grün	31
NC	32	gelb	32
NC	33	grün	33
NC	34	braun	34
NC	35	grün	35
NC	36	orange	36
Abschirmung – gesamt	37	nicht belegt	37

Abbildung 3-23 Steuerungskabel zwischen Gaskonsole und Maschinen- Interface

Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner- Schnellkupplung (Abb. 3-24)

(13) 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.

(13A) **Pilotlichtbogen-Leitung (+)**

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

(13B) **Kühlmittel-Zufuhrschlauch/Stromleitung (-) (grün)**

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

(13C) **Kühlmittel-Rücklaufschlauch(rot)**

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

Brenner-Schlauchpaket an Brennerhalter-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 verfangen.



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.

(13A) **Pilotlichtbogen-Leitung (+)**

- Pilotlichtbogen-Kabel mit dem Pilot-Stiftanschlußstück verbinden.

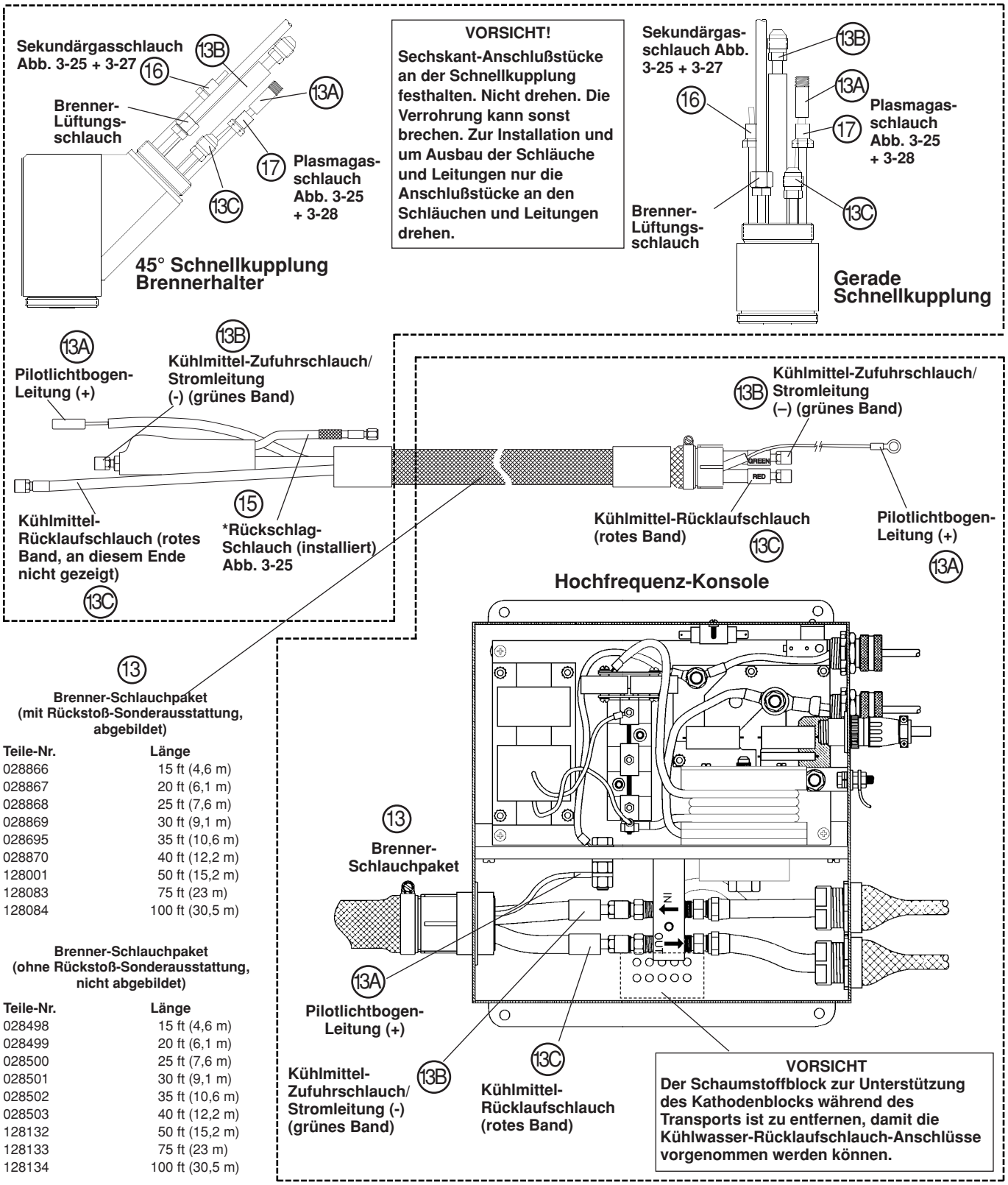
(13B) **Kühlmittel-Zufuhrschlauch/Stromleitung (–) (grün)**

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

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

(13C) **Kühlmittel-Rücklaufschlauch (rot)**

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



13

Brenner-Schlauchpaket (mit Rückstoß-Sonderausstattung, abgebildet)

Teile-Nr.	Länge
028866	15 ft (4,6 m)
028867	20 ft (6,1 m)
028868	25 ft (7,6 m)
028869	30 ft (9,1 m)
028695	35 ft (10,6 m)
028870	40 ft (12,2 m)
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 3-24 Verbindungen zwischen Hochfrequenz-Konsole und Brenner-Schnellkupplung

Verbindungen zwischen Gaskonsole und Abschalt-Ventil-Baugruppe (Abb. 3-25)

(14) Die Verbindungen des Gasschlauchpaketes schließen die Verbindungen des Brenner-Schlauchpaketes mit der Gaskonsole und dem Abschalt-Ventil-Baugruppe mit ein.

Gasschlauchpaket an Gaskonsole

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

(14A) **Plasmagasschlauch**

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

(14B) **Sekundärgasschlauch**

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

(14C) **Vorströmungs-Gasschlauch**

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

(14D) **Steuerungskabel**

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

Gasschlauchpaket an Abschalt-Ventil-Baugruppey

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

(14A) **Plasmagasschlauch**

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

(14B) **Sekundärgasschlauch**

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

(14C) **Vorströmungs-Gasschlauch**

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

(14D) **Steuerungskabel**

- Kabelstecker mit der Markierung **4x1** in die Steckdose mit der Markierung **4x1** stecken.

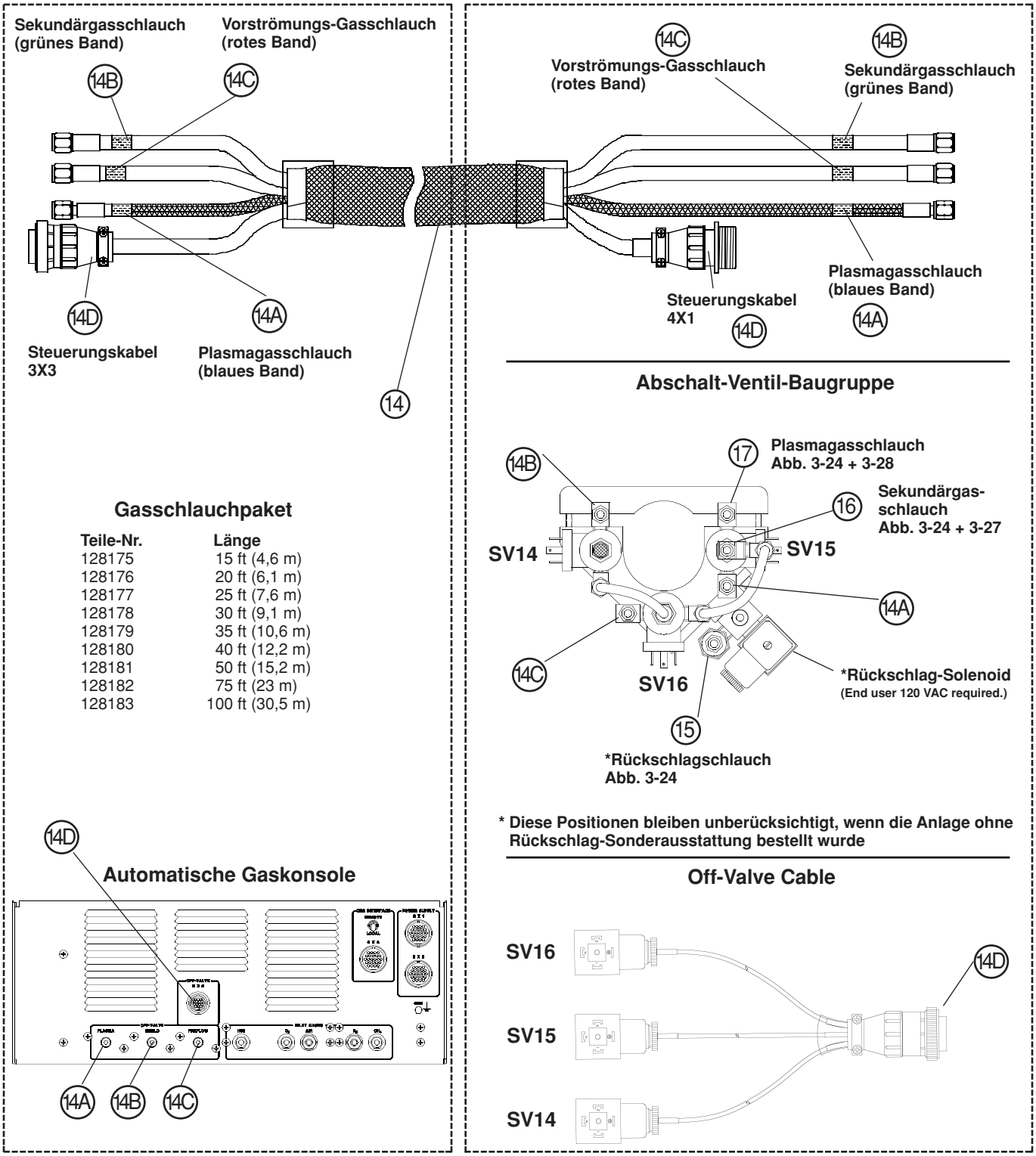


Abbildung 3-25 Verbindungen zwischen automatischer Gaskonsole und Abschalt-Ventil-Baugruppe

Verbindungen zwischen Abschalt-Ventil-Baugruppe und Brennerhalter-Schnellkupplung (Abb. 3-24 und 3-25)

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

Abschalt-Ventil-Baugruppe

⑮ ***Rückschlagschlauch (Abb. 3-25)**

- Kühlmittel-Auslaßschlauch (vom Brenner-Schlauchpaket) mit dem Kühlmittel-Auslaß-Solenoid verbinden.

⑯ **Sekundärgasschlauch (Abb. 3-27)**

- Grauen Schlauch am Sekundärgas-Einlaßanschlußstück (Rechtsgewinde) anschließen.

⑰ **Plasmagasschlauch (Abb. 3-28)**

- Durchsichtigen Schlauch am Plasmagas-Einlaßanschlußstück (Linksgewinde) anschließen.

Brennerhalter-Schnellkupplung

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

⑯ **Sekundärgasschlauch**

- Schlauch (grau) an das Sekundärgas-Einlaßanschlußstück anschließen (Rechtsgewinde).

⑰ **Plasmagasschlauch**

- Schlauch (durchsichtig) an das Plasmagas-Einlaßanschlußstück (Linksgewinde) anschließen.

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

* Wird nicht eingesetzt, wenn die Anlage ohne Rückstoß-Sonderausstattung bestellt wurde.

⑮

Teile-Nr.	Länge
128491	43 in (1,1 m)

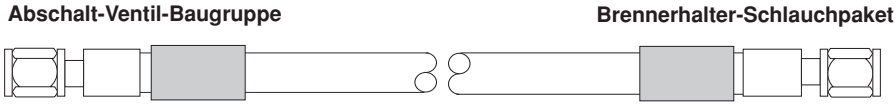


***Abbildung 3-26 Rückschlagschlauch, Ersatzteil-Bausatz**

⑯

Teile-Nr.	Länge
024429	4 ft (1,2 m)

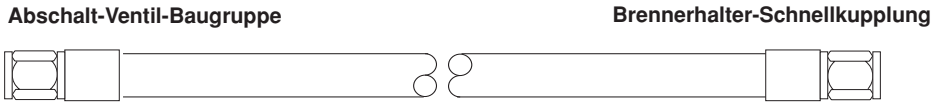


Abbildung 3-27 Sekundärgas-Schlauchpaket, 3/12", grau, Rechtsgewinde, Gasschlauch-Anschlußstück Größe “A”

⑰

Teile-Nr.	Länge
024430	4 ft (1,2 m)

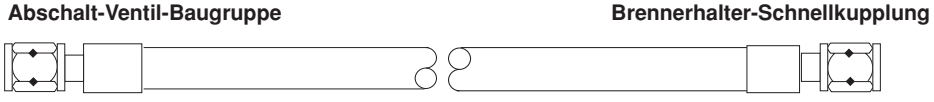


Abbildung 3-28 Plasmagas-Schlauchpaket, Linksgewinde, Gasschlauch- Anschlußstück Größe “A”

*Wird nicht eingesetzt, wenn die Anlage ohne Rückstoß-Sonderausstattung bestellt wurde.

Anschlüsse der Gaszufuhrschläuche (Abb. 3-29)

⑱ **Gaszufuhrschläuche**

Die Gaszufuhrschläuche sind vom Kunden beizustellen.

- Gaszufuhranschlüsse von den Hochdruckreglern wie gezeigt an den Gaskonsolenanschlussstücken anschließen.

H35-Eingangsadapter (015230 1/4 NPT, linksgängig 'B', Außengewinde)
O_2-Eingangsadapter (015009 1/4 NPT, rechtsgängig 'B', Außengewinde)
Luft-Eingangsadapter (015012 1/4 NPT, rechtsgängig, konisch erweitertes Außengewinde)
N_2-Eingangsadapter (015103 1/4 NPT, rechtsgängig 'B', inert, Innengewinde)
CH_4 -Eingangsadapter (015230 1/4 NPT, linksgängig 'B', Außengewinde)

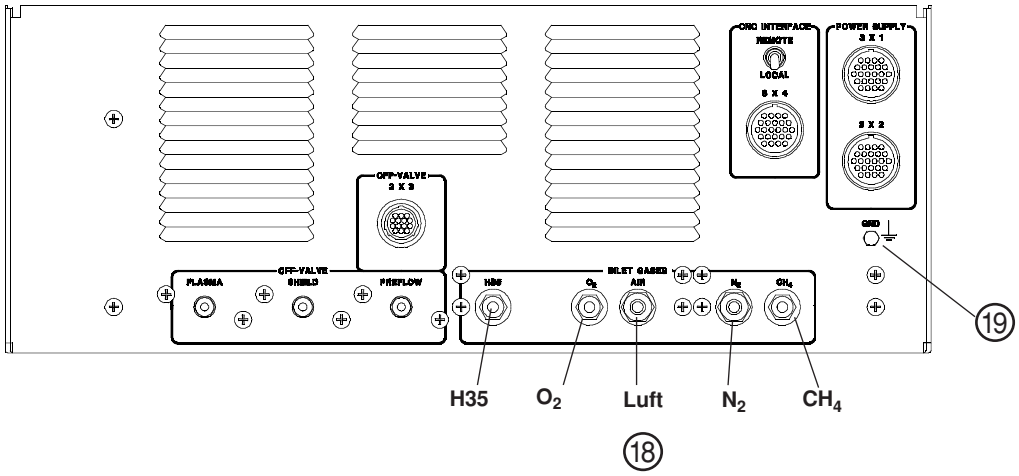


Abbildung 3-29 Gaszufuhrschlauch- und Erdungskabelanschlüsse

Erdungskabelanschlüsse (Abb. 3-8, 3-9 und 3-29)

⑲ **Erdungskabel**

Die Erdungskabel sind vom Kunden beizustellen. Die Stromquelle, Hochfrequenz-Konsole sowie die Gaskonsole verfügen über Anschlüsse für die Erdung. Jedes 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)

⑳ 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.

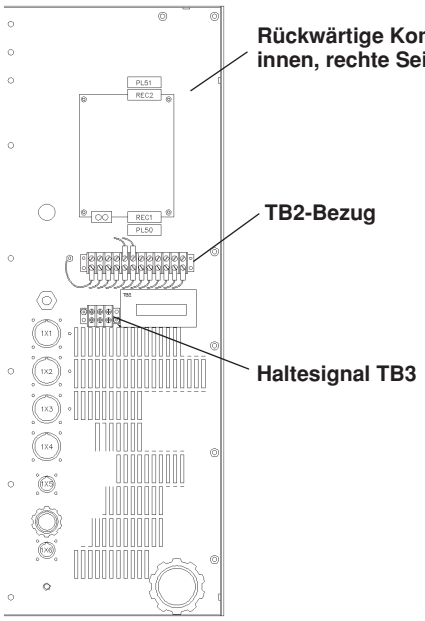


Abbildung 3-30 Lage des TB3-Haltesignalanschlusses

Montage des Brenners einsatz PAC184/PAC186 an die Brennerhalter-Schnellkupplung

1. Brenneranschlüsse an der Fassung der Schnellkupplung ausrichten und einrasten. Siehe Abb. 3-31.

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

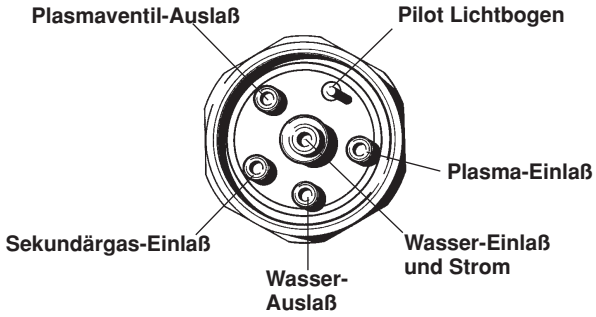


Abbildung 3-31 Brenner einsatz PAC184/PAC186 Gas-, Kühlmittel- und Pilotlichtbogen-Anschlüsse

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.

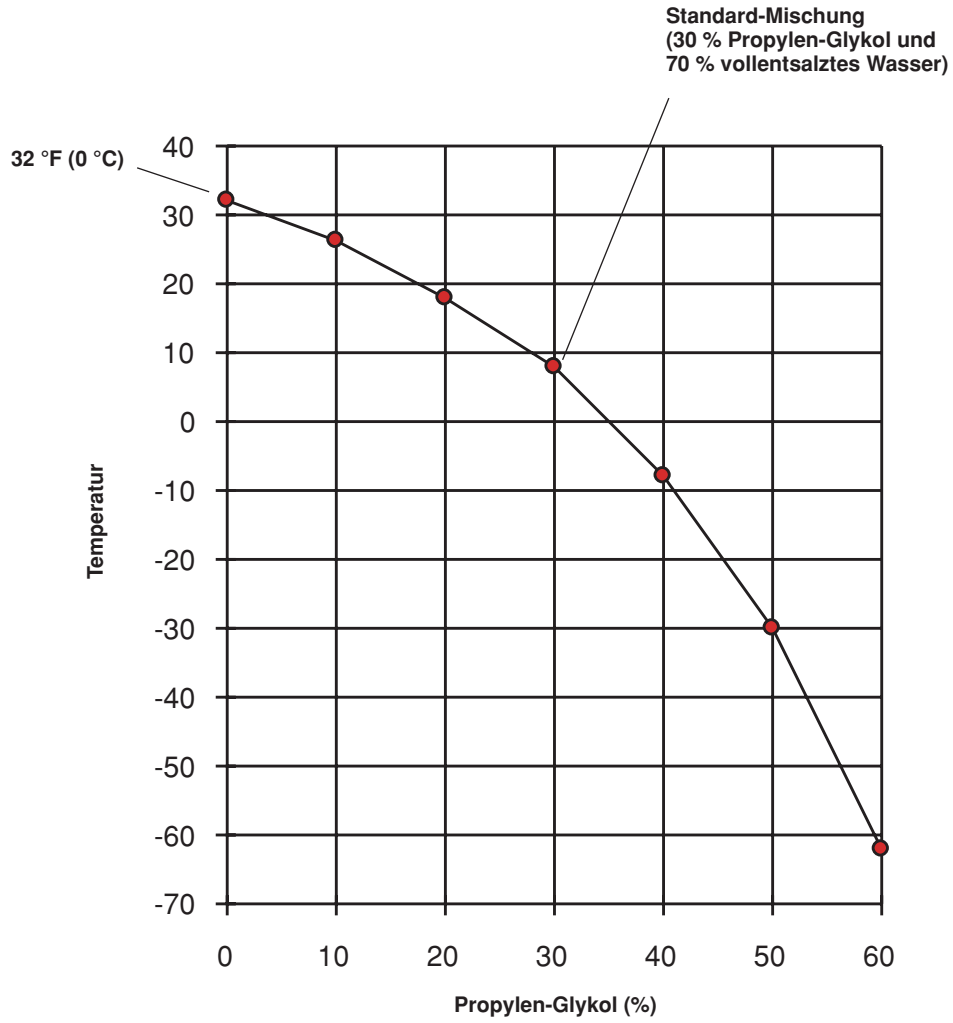


Abbildung 3-32 Gefrierpunkt von Mischungen aus Propylen-Glykol (%) und vollentsalztem Wasser

Befüllen des Brennerkühlsystems

1. Vor dem Befüllen des Systems mit Kühlmittel:

   - Ist sicherzustellen, daß Schneidumgebung und Bekleidung den Sicherheitsanforderungen entsprechen. Siehe Abschnitt 1, *Sicherheit,* in diesem Handbuch.

   - Ist sicherzustellen, daß alle Vorinstallations- und Installationserfordernisse in diesem Handbuch erfüllt wurden.

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

2. Einlaßgaszufuhr zur Gaskonsole aufdrehen. Es ist sicherzustellen, daß die Gase mit 8,2 bar verfügbar sind.

3. An der Rückseite der Stromquelle ist zu überprüfen, daß das Kühlmittel-Startventil geöffnet ist (Abb. 3-33, 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. An der Netzspannung-Unterbrecherbox Schalter auf “Ein” stellen.

5. Stromquelle durch Drücken und Festhalten des Druckschalters/Anzeige (PB1/LT1) **POWER ON (I)** einschalten. Die **COOLANT FLOW** (Kühlmitteldurchfluß)-LED leuchtet nicht eher auf, bis das Kühlmittel alle Luft aus den Brenner-Kühlmittelschläuchen und Kühlmittel-Rücklaufschläuchen zum Tank verdrängt hat, was bis zu 60 Sekunden dauern kann.

6. Roten Knopf auf dem Kühlmittelfilter (4) an der Rückseite der Stromquelle suchen (Abb. 3-33, 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 (I)** Druckknopf (PB1) loslassen. Nun sollte die grüne **POWER ON (I)** 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-Schnellkupplung auf Undichtigkeiten überprüfen.

Nach der Installation

Anlagenbetrieb überprüfen, siehe Abschnitt 4, *Betrieb.*

Erläuterungen

(1) Kugelhahn

(2) Kühlmitteltank

(3) Behälterkappe

(4) Filter

(5) Entlüftungs Knopf

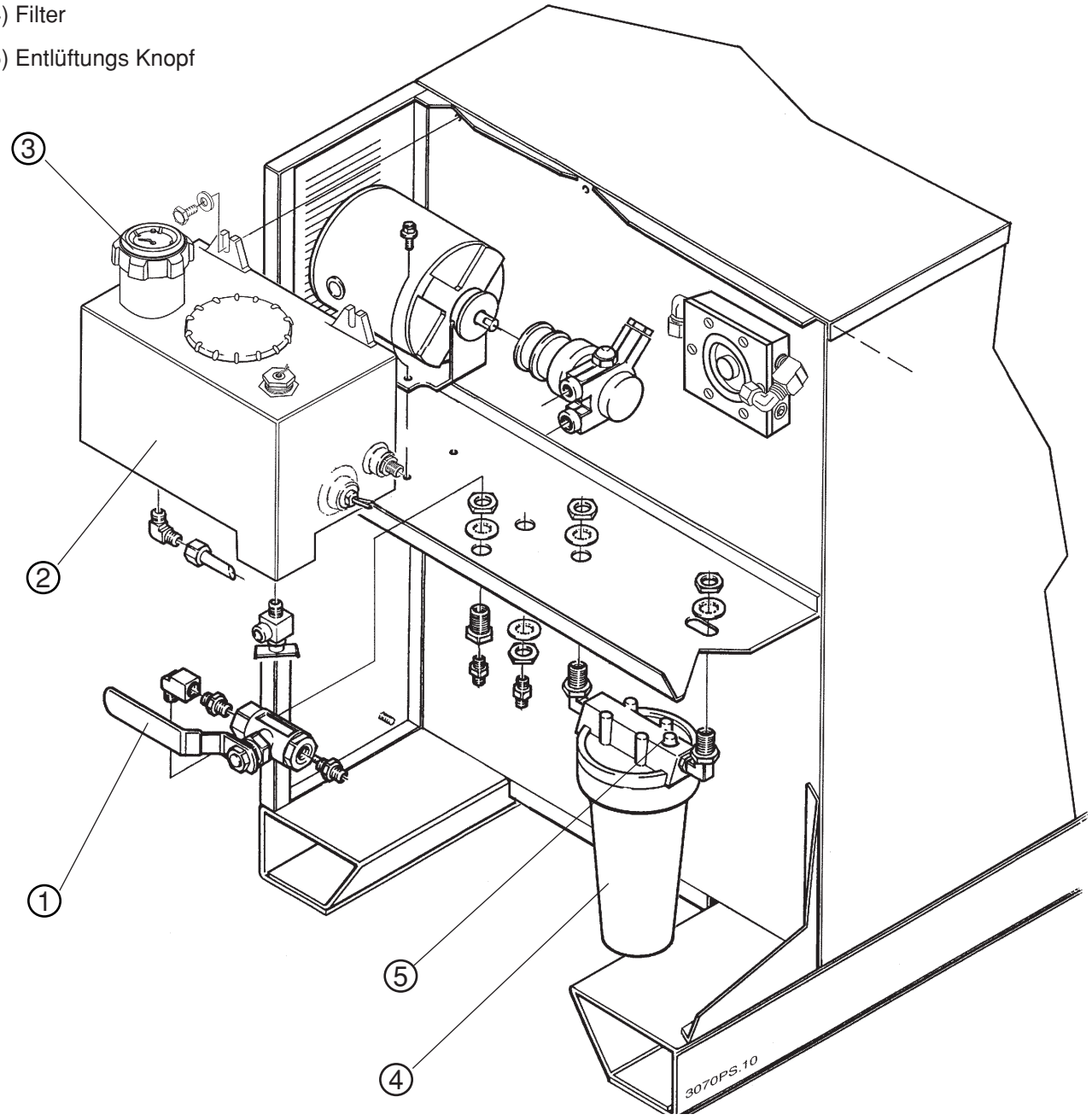


Abbildung 3-33 Befüllen des Brennerkühlsystems

Hypertherm

Abschnitt 4

BEDIENUNG

Inhalt:

Steuergeräte und Anzeigen 4-2
Steuerpult der Stromquelle 4-2
Vorderseite der automatischen Gaskonsole 4-4
LCD-Display-Fehlermeldungen 4-7
Stromquellenanlage (PS-ERR) 4-7
Gasanlage (GS-ERR) 4-8
Rückseite der automatischen Gaskonsole 4-9
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-10
Nahbetrieb 4-10
Fernmodus 4-11
Austausch von Verschleißteilen 4-12
Ausbau und Überprüfung 4-12
Einbau 4-13
Ausblasen der Kühlmittelschläuche 4-16
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-17
Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-17
Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-17
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-17
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-18
Zusätzliche Verbesserungen 4-19
Technische Fragen 4-20
Betriebsdaten-Tabellen 4-21

Steuergeräte und Anzeigen

Steuerpult der Stromquelle (Abb. 4-1)

POWER

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

- **AUS-(OFF (O))**-Druckschalter (PB2)

- **Schneidstrom ein-(DC ON)**-Anzeige
  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.

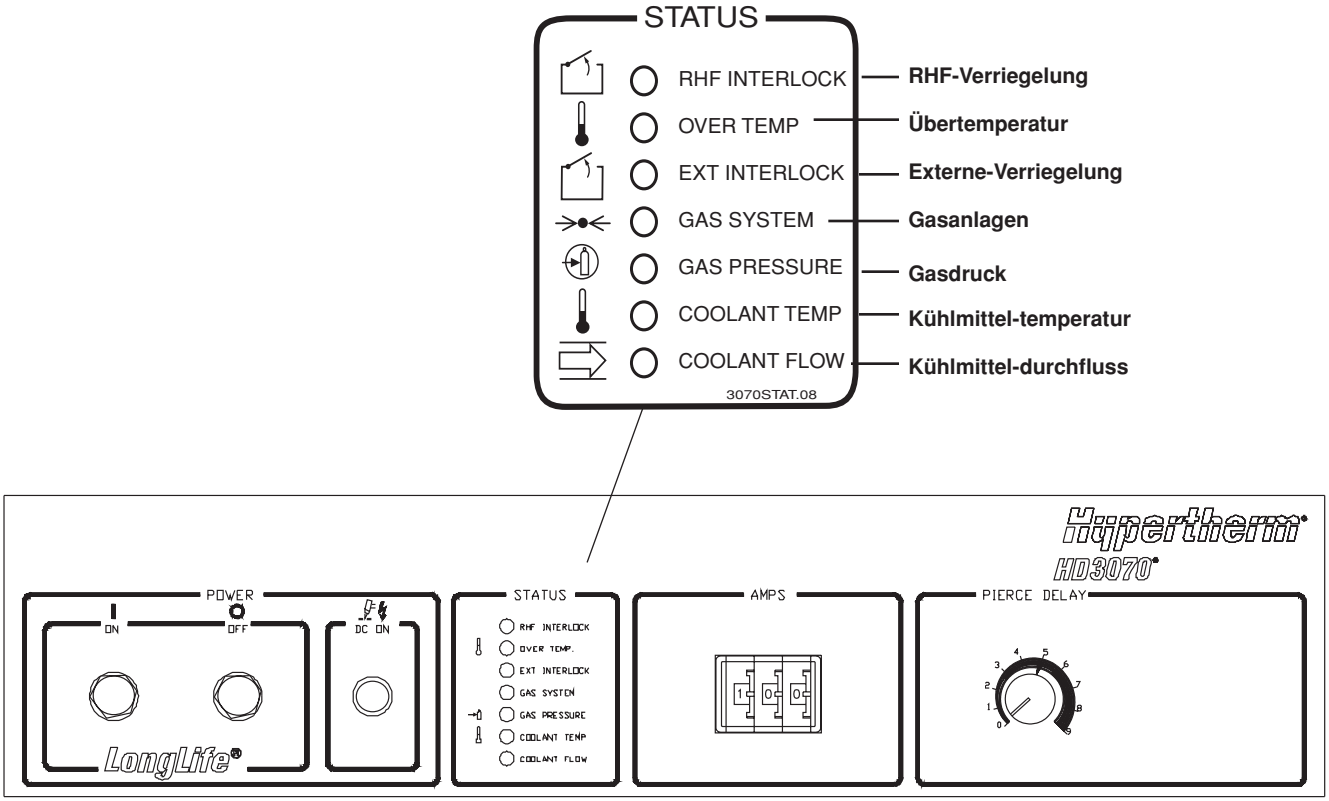


Abbildung 4-1 HD3070 Steuerungen und Anzeigen am Steuerpult der Stromquelle

Vorderseite der automatischen Gaskonsole (Abb. 4-2)

Die Steuerungen an der Vorderseite können nur dann manuell geregelt werden, wenn der Kipphebelschalter REMOTE/LOCAL (Fern/Nahbetrieb) an der Rückseite auf **LOCAL**-Stellung (Nahbetrieb) eingestellt ist. Es ist zu beachten, daß das LCD-Display in beiden Betriebsarten aktiv ist.

- **AUSWAHL DES PLASMAGASES - O_2/AIR/H35 & N_2 (O_2/LUFT/H35 und N_2)**-Kipphebelschalter

  Wählt die Verwendung von entweder Sauerstoff (**O_2**), **LUFT** oder eine Mischung aus Argon-Wasserstoff und Stickstoff (**H35 und N_2**) als Plasmaschneidgas.

  Es ist zu beachten, daß der Wechsel der Schalterstellungen automatisch verursacht, daß die Gasleitungsschläuche für 40 Sekunden ausgeblasen werden (Vorströmung für 20 Sekunden und Betriebsdurchflußgase für 20 Sekunden) und daß dies auf der LCD-Anzeige angezeigt wird.

- **Test-Vorströmung/Betrieb/Testlauf (Test Preflow/Run/Test Cut Flow)-**Kipphebelschalter

  Die Durchflußraten werden entweder manuell in LOCAL-Stellung (Nahbetrieb) oder von der CNC aus in REMOTE (Fernbetrieb) geregelt. Die Durchflußraten werden in einem Prozentsatz des vollen Wertes (100 %) ausgedrückt.

  Testvorströmung (Test Preflow) – In dieser Testeinstellung kann die Testvorströmungs-Gasdurchflußrate, die auf dem LCD-Display ersichtlich ist, mittels der **PREFLOW Shield/Plasma**-Regler (Vorströmung Sekundär/Plasma) **(1)** und **(2)** getestet und eingestellt werden. Die Testvorströmungsraten sind in den Tabellen für das Schneiden in diesem Abschnitt angegeben. In dieser Testeinstellung kann der Lichtbogen nicht gezündet werden.

  Testlauf (Test Cut Flow) – Diese Einstellung wird verwendet zum Test und zur Einstellung der Plasmagas-Durchflußraten, die auf dem LCD-Display ersichtlich sind, unter Verwendung der **SHIELD Cut Flow**-Regler (Sekundärgas-Betriebs-Durchfluß) **(3)** und **(4)** sowie des **PLASMA Cut Flow**-Reglers (Plasma-Betriebs-Durchfluß) **(5)** und **(6)**. **Potentiometer 6 und das dazugehörige LCD-Anzeigefeld arbeiten nur dann, wenn H35 gewählt ist.** Die Test-Vorströmungs-Regelungseinstellungen sind in den Tabellen für das Schneiden in diesem Abschnitt angegeben. In dieser Testeinstellung kann der Lichtbogen nicht gezündet werden.

  Betrieb (Run) – Dies ist die normale Betriebseinstellung, bei der der Lichtbogen gezündet werden kann.

- **LCD-Display**

  Das LCD-Display ist in acht Funktionsfelder aufgeteilt. Beim Betrieb, sei es im Nah- oder Fernmodus, werden die nachfolgend beschriebenen Daten angezeigt, wie in Abb. 4-3 gezeigt.

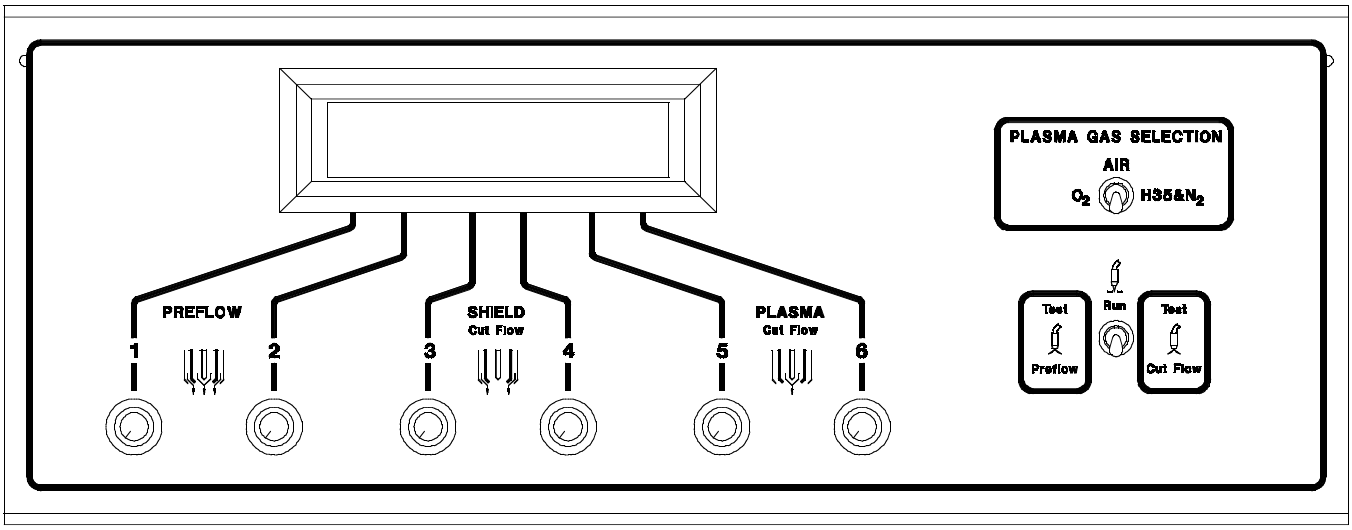
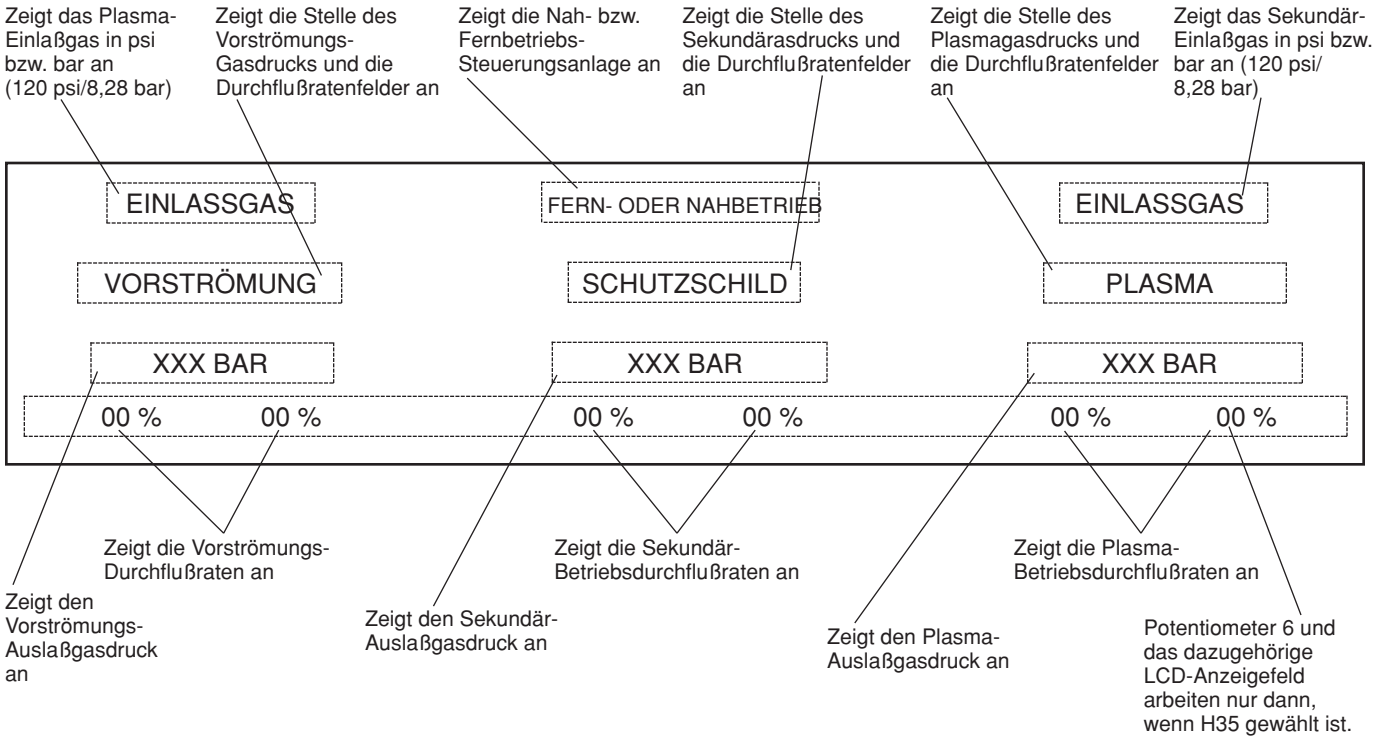


Abbildung 4-2 Regler und Anzeigen an der Vorderseite der automatischen Gaskonsole



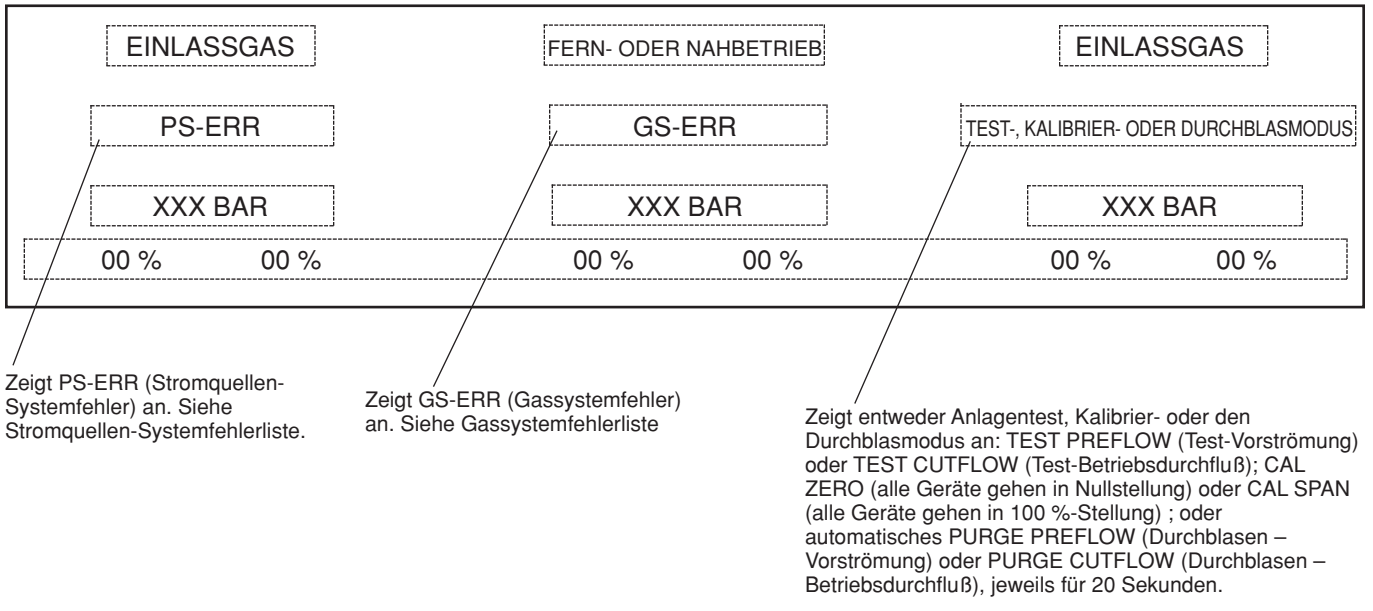


Abbildung 4-3 LCD-Display der automatischen Gaskonsole

LCD-Display-Fehlermeldungen

Stromquellenanlage (PS-ERR)

Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
NO ERROR (keine Fehler)	0	
LOW COOLANT LEVEL (niedriger Kühlmittelstand)	1	Dieses Fehlersignal wird abgegeben als eine Warnung an die CNC-Maschine, daß der Kühlmittelbehälter zusätzliches Kühlmittel benötigt.
INTERLOCK ERR (Verriegelungsfehler)	2	Dieses Fehlersignal wird während des Betriebs abgegeben, wenn einer oder mehrere Druck- oder Temperaturschalter, die an der Stromverteilungs-Steuerkarte angeschlossen sind, geöffnet sind. STATUS LEDs an der Stromquelle überprüfen.
HOLD TIMEOUT ERR (Festhalte-Zeitablauf-Fehler)	3	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn das HOLD INPUT-Signal (Halten-Eingang) nicht innerhalb von 10 Sekunden nach Ende der Vorströmung losgelassen wird.
NO PILOT TIMEOUT ERR (Fehler – kein Pilotlichtbogen – Zeitablauf)	4	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn die Hochfrequenz den Pilotlichtbogen nicht innerhalb einer Sekunde zünden konnte.
PIERCE DELAY ERR (Lochstechverzögerungs-Fehler)	5	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn das Signal PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet) nicht innerhalb von 4 Sekunden nach dem Transfersignal erhalten wurde.
TRANSFER TIMEOUT ERR (Übertragungs-Zeitablauf-Fehler)	6	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn die Stromübertragung zum Werkstück nicht innerhalb von 2 Sekunden nach Brennerzündung abgetastet wird.
RAMPUP BLOWOUT ERR* (Fehler – LIchtbogen beim Anfahren erloschen)	7	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Lichtbogen nach Stromübertragung zum Werkstück vor Dauerbetrieb erloschen ist.
RUNNING ARC BLOWOUT ERR (Fehler – Lichtbogen im Betriebsmodus erloschen)	8	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Lichtbogen im Schneidbetrieb erloschen ist.
ARC OVER VOLTAGE ERR* (Lichtbogen-Überspannungs-Fehler)	9	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn die Lichtbogenspannung im Dauerbetrieb das programmierte zulässige Maximum an Lichtbogenspannung überschritten hat.
RAMPDWN ARC BLOWOUT ERR* Fehler – Lichtbogen während des Absenkens erloschen)	10	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Lichtbogen während des Absenkens des Stromes erloschen ist, jedoch bevor die einprogrammierte Zeit der Absenkung verstrichen ist.

Stromquellenanlage (PS-ERR) – Fortsetzung

Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
WRONG STATE ERR (Fehler – falscher Status)	12	Dieses Fehlersignal sollte nie auftreten. Es zeigt an, daß die Software einen ernsten Fehler aufweist, der verursachte, daß sich die Übertragungssteuerung in einem nicht festgelegten Programmstatus befindet. Es ist von großer Wichtigkeit, daß aufgezeichnet wird, exakt welche Betriebzustände vor diesem Fehler vorhanden waren.
PHASE LOSS ERR (Phasenverlustfehler)	13	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Phasenverlust-Schutzschaltkreis die Anlage wegen Spannungsphasenverlust oder wegen Netzspannungsabfall auf unter 80 % des Nennwertes abgeschaltet hat.

* Diese Fehler verurachen auch, daß das Fehlerzähler-Ausgangssignal diese zur CNC-Maschine weitergibt.

Gasanlage (GS-ERR)

Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
NO ERROR (kein Fehler)	0	
LOW PLASMA GAS ERR (Fehler – zu niedriger Plasmagasdruck)	1	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Plasmagas-Einlaßdruck unter 7,2 bar liegt. (P1 auf dem Display)
LOW SHIELD GAS ERR (Fehler – zu niedriger Sekundärgasdruck)	2	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Sekundärgas-Einlaßdruck unter 7,2 bar liegt. (P2 auf dem Display)
HIGH PLASMA GAS ERR (Fehler – zu hoher Plasmagasdruck)	3	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Plasmagas-Einlaßdruck über 9,3 bar liegt. (P1 auf dem Display)
HIGH SHIELD GAS ERR (Fehler – zu hoher Sekundärgasdruck)	4	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Sekundärgas-Einlaßdruck über 9,3 bar liegt. (P2 auf dem Display)
MV1 ERR* (MV1-Fehler)	5	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV1 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV2 ERR* (MV2-Fehler)	6	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV2 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV3 ERR* (MV3-Fehler)	7	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV3 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.

Gasanlage (GS-ERR) – Fortsetzung

Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
MV4 ERR* (MV4-Fehler)	8	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV4 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV5 ERR* (MV5-Fehler)	9	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV5 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV6 ERR* (MV6-Fehler)	10	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV6 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.

* Um die Motorventil-Fehleranzeige zu löschen (Codes 5 – 9), Plasmaanlage ausschalten und erneut starten.

Rückseite der automatischen Gaskonsole (Abb. 4-4)

Folgende Steuerungen befinden sich an der Rückseite:

- **CNC-Interface REMOTE/LOCAL**-(Fern- und Nahbetrieb)-Kipphebelschalter

  Hiermit kann der Nah- und Fernbetrieb der Gaskonsole HD3070 ausgewählt werden. In **REMOTE** (Fernbetrieb) befindet sich die Gaskonsole unter der vollständigen Kontrolle durch die CNC-Maschinensteuerung. Im **LOCAL** (Nahbetrieb) werden die Gas-Durchflußraten manuell an der Vorderseite eingestellt.

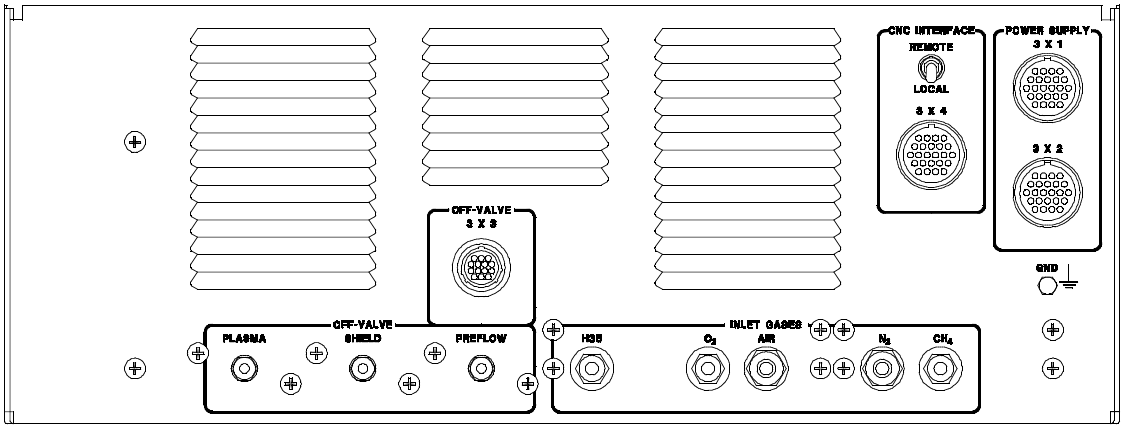


Abbildung 4-4 Steuerungen an der Rückseite der automatischen Gaskonsole

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

Die Anlage HD3070 kann im Nah- oder Fernmodus betrieben werden. Vor dem Betrieb ist sicherzustellen, daß die Schneidumgebung sowie die Bekleidung den Sicherheitsanforderungen aus Abschnitt Sicherheit in diesem Handbuch entsprechen. Sollten während des Startens der Anlage Probleme auftreten, sind gemäß Abschnitt 3, „Installation," die Installationsdaten nachzuprüfen.

Nahbetrieb

Um die Anlage HD3070 auf täglicher Basis zu starten, ist im Nahbetrieb wie folgt zu verfahren:

1. Verschleißteile entsprechend dem zu schneidenden Material wählen. Siehe *Tabellen für das Schneiden*. Werden die Verschleißteile wiederverwendet, sind diese auf Abnutzung und Schäden zu untersuchen. Siehe *Austausch von Verschleißteilen* in diesem Abschnitt.

2. Nach der Überprüfung der Verschleißteile ist sicherzustellen, daß der Brenner rechtwinklig zum Werkstück ausgerichtet ist (0° und 90°), um einen sauberen, vertikalen Schnitt zu erhalten. Zur Ausrichtung des Brenners ist ein Winkelmesser zu verwenden.

3. Es ist entweder Sauerstoff **(O_2), LUFT** oder eine Mischung aus Argon-Wasserstoff und Stickstoff (**H35 und N_2**) als Plasmaschneidgas unter Verwendung des **PLASMA GAS SELECTION** (Plasmagaswahl)-Kipphebelschalters zu wählen.

4. Anlagenstrom einschalten, indem der Haupttrennschalter für die Stromquelle auf **On** (Ein) und die Stromquelle selbst wie folgt eingeschaltet wird:

   - **POWER ON (I)** (Strom ein)-Schalter (PB1) drücken bis die **STATUS-COOLANT FLOW LED** (Kühlmittel-Durchfluß) leuchtet.

   - Es ist sicherzustellen, daß die grüne **POWER ON**-Anzeige (Strom ein) (LT1) weiterhin leuchtet. Sollte dies nicht der Fall sein, sind die **STATUS**-LEDs an der Stromquelle sowie die Fehlermeldungen für Plasma- und Gasanlage auf dem Gaskonsolen-LCD-Display zu überprüfen. Siehe Abbildung 4-3 und die Liste der Fehlermeldungen.

     Anmerkung: Sollte die **STATUS-COOLANT FLOW LED** (Kühlmittel-Durchfluß) nicht leuchten, Füll-/Lüftungskappe auf dem Kühlmitteltank abschrauben (Punkt 9, Abb. 6-10). 1,9 Liter Kühlmittel zufügen.

5. Auch bei anfänglichem Hochfahren werden die Gasleitungen automatisch für insgesamt 40 Sekunden durchgeblasen. Die Gaskonsolen-LDC-Anzeige, Abbildung 4-3 Feld E, zeigt PURGE PREFLOW (Durchblasen – Vorströmung) für 20 Sekunden und PURGE CUT FLOW (Durchblasen – Betriebsdurchfluß) für 20 Sekunden an.

6. Sicherstellen, daß beide gewählten Plasma- sowie Sekundärgaseinläße vorhanden sind bei einem dynamischen Druck von 8,2 bar, gemäß den Anzeigefeldern P1 (Plasmagas) und P2 (Sekundärgas) auf dem LCD-Display der Gaskonsole. (Siehe Abb. 4-3)

7. Testlauf- und Test-Vorströmungs-Gasdurchflußraten-Prozentsätze einstellen. Hierzu ist wie folgt vorzugehen:

   - Test-Vorströmungsraten (1) und (2) gemäß den *Tabellen für das Schneiden* einstellen.

   - Testlauf-Durchflußraten für Sekundärgas (3) und (4) sowie Testlauf-Durchflußraten für Plasmagas (5) und (6) gemäß den Angaben in den Tabellen für das Schneiden einstellen.

- **Test Preflow/Run/Test Cut Flow** (Test-Vorströmung/Betrieb/Testlauf)-Schalter (S2) auf **Run** (Betrieb) stellen.

- An der CNC-Steuerung sind folgende Einstellungen entsprechend den Tabellen für das Schneiden vorzunehmen: Schneidstrom, Lichtbogenspannung, Schneidgeschwindigkeit, Anfangs-Lochstechhöhe und Lochstech-Verzögerungszeit.

- Die Anlage ist nun betriebsbereit für das Schneiden.

  Anmerkung: Wenn die Anlage eingeschaltet, aber für eine Weile nicht benutzt wurde, Gasleitungen durchblasen, indem der Schalter Test Preflow/Run/Test Cut Flow (Test-Vorströmung/Betrieb/Testlauf) (S2) für 5 Sekunden auf Test Cut Flow (Testlauf) eingestellt wird. Nach dem Durchblasen der Gasleitungen den Schalter auf Run (Betrieb) stellen. Wenn die Gasleitungen nicht durchgeblasen werden, kann dies zu kurzer Standzeit der Verschleißteile aufgrund von Verunreinigung des Brenners durch Wasserrückstände führen.

Fernmodus

Um die Anlage HD3070 auf täglicher Basis zu starten, ist im Fernbetrieb wie folgt zu verfahren:

1. Verschleißteile entsprechend dem zu schneidenden Material wählen. Siehe *Tabellen für das Schneiden*. Werden die Verschleißteile wiederverwendet, sind diese auf Abnutzung und Schäden zu untersuchen. Siehe *Austausch von Verschleißteilen* in diesem Abschnitt.

2. Nach der Überprüfung der Verschleißteile ist sicherzustellen, daß der Brenner rechtwinklig zum Werkstück ausgerichtet ist (0° und 90°), um einen sauberen, vertikalen Schnitt zu erhalten. Zur Ausrichtung des Brenners ist ein Winkelmesser zu verwenden.

3. Anlagenstrom einschalten, indem der Haupttrennschalter für die Stromquelle auf **On** (Ein) und die Stromquelle selbst wie folgt eingeschaltet wird:

4. Strom-Einschalt-Signal von der CNC-Schnittstelle geben, um die Stromquelle mit Strom zu versorgen. Dieses Signal sollte 15 Sekunden lang aktiviert sein oder bis das Signal POWER INTERLOCKS OK (Strom-Verriegelungen in Ordnung) an die CNC-Steuerung zurückgegeben wird.

5. Es ist sicherzustellen, daß das Signal POWER INTERLOCKS OK (Strom-Verriegelungen in Ordnung) an die CNC-Steuerung zurückgegeben wird. Ist dies nicht der Fall, sind die STATUS LEDs an der Stromquelle zu überprüfen und die Fehlermeldungen für Plasma- und Gasanlage auf dem Gaskonsolen-LCD-Display zu überprüfen. Siehe Abbildung 4-3 und die Liste der Fehlermeldungen.

   Anmerkung: Sollte die **STATUS-COOLANT FLOW LED** (Kühlmittel-Durchfluß) nicht leuchten, Füll-/Lüftungskappe auf dem Kühlmitteltank abschrauben (Punkt 9, Abb. 6-10). 1,9 Liter Kühlmittel zufügen.

6. Auch bei anfänglichem Hochfahren werden die Gasleitungen automatisch für insgesamt 40 Sekunden durchgeblasen. Die Gaskonsolen-LDC-Anzeige, Abbildung 4-3 Feld E, zeigt PURGE PREFLOW (Durchblasen – Vorströmung) für 20 Sekunden und PURGE CUT FLOW (Durchblasen – Betriebsdurchfluß) für 20 Sekunden an.

7. Steuersignale von der CNC-Schnittstelle aus abgeben, um den erforderlichen Gasschneidprozeß an der Gaskonsole auszuwählen.

   Entweder Sauerstoff **(O_2), LUFT** oder eine Mischung aus Argon-Wasserstoff und Stickstoff (**H35 und N_2**) als Plasmaschneidgas auswählen

8. Gasdurchflußraten-Prozentsätze an den Gaskonsolen-Dosierventilen von der CNC-Schnittstelle aus mittels binär codierter Dezimal-Solleinstellungen regeln. Die CNC-Steuerung sollte die Gas-Dosierventile in folgender Reihenfolge einregeln:

   - Binär codierten-Dezimalcode für die Ventilnummer (1 - 6) wählen, die auf den vier VALVE SELECT (Ventilauswahl)-Leitungen eingestellt werden muß. Diese Signale sollten zur Aktivierung auf 0 (= niedrig) - (gemeinsam) - eingestellt werden.

   - Binär codierten-Dezimalcode für den Sollwert (0 - 100 %) wählen, der auf den neun GAS FLOW SET (Gasdurchfluß-Einstellungs)-Leitungen eingestellt werden muß. Diese Signale sollten zur Aktivierung auf 0 (= niedrig) - (gemeinsam) - eingestellt werden.

   - WRITE (Schreib)-Leitung auf niedrig (gemeinsam) einstellen und auf die Rücksendung eines READ COMPLETE (Lesen beendet)-Signals warten.

Dieser Prozeß sollte in weniger als 100 ms durchgeführt werden. An diesem Punkt sollte die CNC-Steuerung ein WRITE (Schreib)-Signal abgeben. Dieses obige Verfahren sollte ebenso für die verbleibenden vier Ventile abgeschlossen werden.

Anmerkung: Der Mikroprozessor der Gaskonsole speichert während des Normalbetriebs die Gasdurchflußdaten für jedes Meßventil. Sollte die Stromzufuhr zur Gaskonsole aus irgendeinem Grunde unterbrochen worden sein, ist es nötig, daß die Gasdurchflußdaten nochmals vom CNC-Interface gesendet werden.

9. Die CNC-Steuerung sollte nun sicherstellen, daß es von der Gaskonsole kein ERROR OUTPUT (Fehlerausgabe)-Signal gibt und daß das POWER INTERLOCKS OK (Strom-Verriegelungen in Ordnung)-Signal von der Stromquelle noch immer aktiv ist.

10. Die Anlage ist nun betriebsbereit für das Schneiden.

Anmerkung: Starte die Test-Cut und Test-Preflow Signale über das CNC Interface Kabel und prüfe, ob die Gaseingänge aktiviert sind, jedoch für einen Moment nicht benutzt sind. Jede Schaltposition für 5 Sekunden halten.

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 4-5 bis 4-8.

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 ersetzt werden, wenn sie in der Mitte einen Abbrand von mehr als 1 mm (40/1000") Tiefe hat. (Siehe Abb. 4-8.) 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.

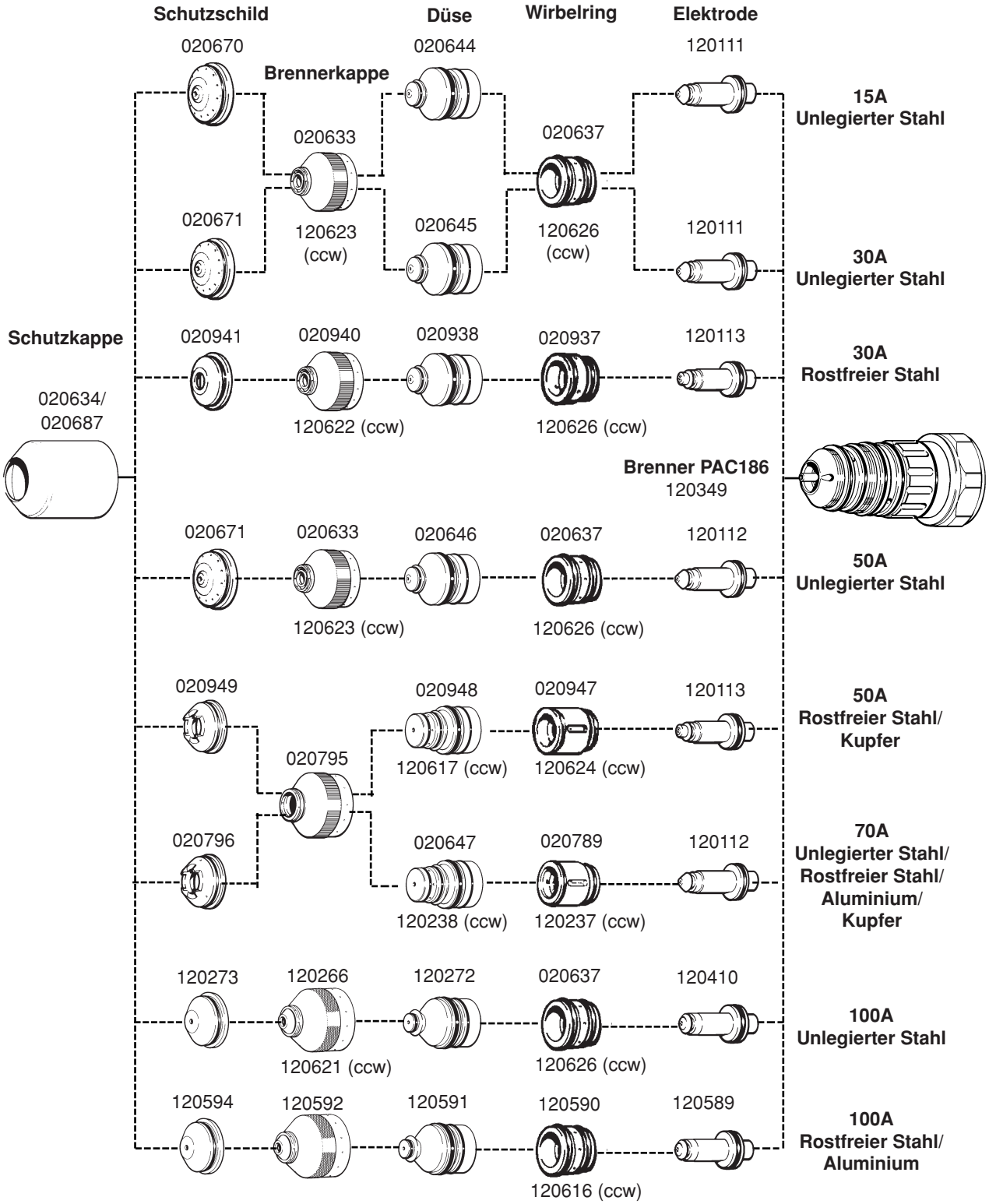
1. Vor dem Einbau ist ein wenig Silikon-Schmiere auf den O-Ring der Elektrode, dann auf die beiden O-Ringe des Wirbelrings aufzubringen.

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.

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.**



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

Abbildung 4-5 PAC186 Brenner-Verschleißteile

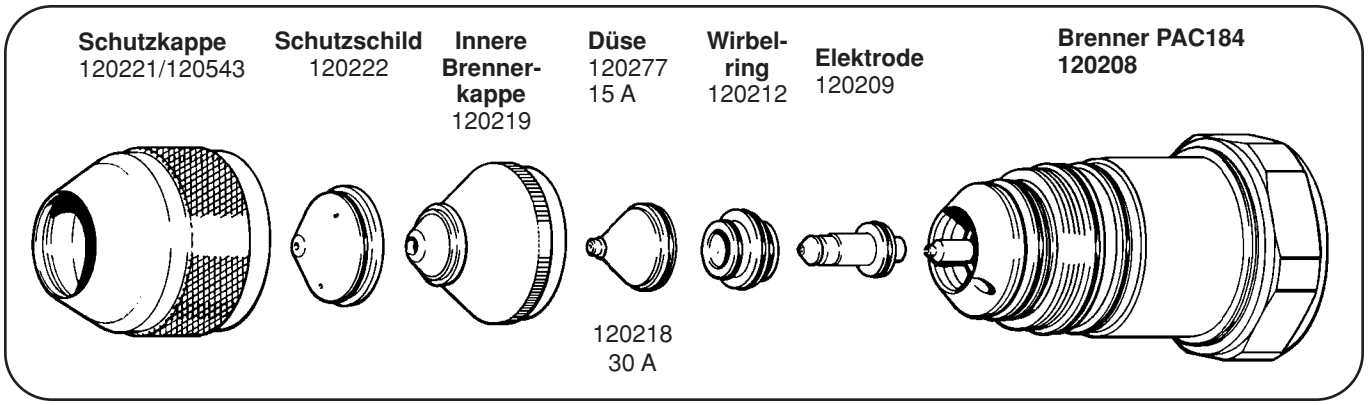


Abbildung 4-6 15 A- und 30 A-Verschleißteile für Brenner PAC184

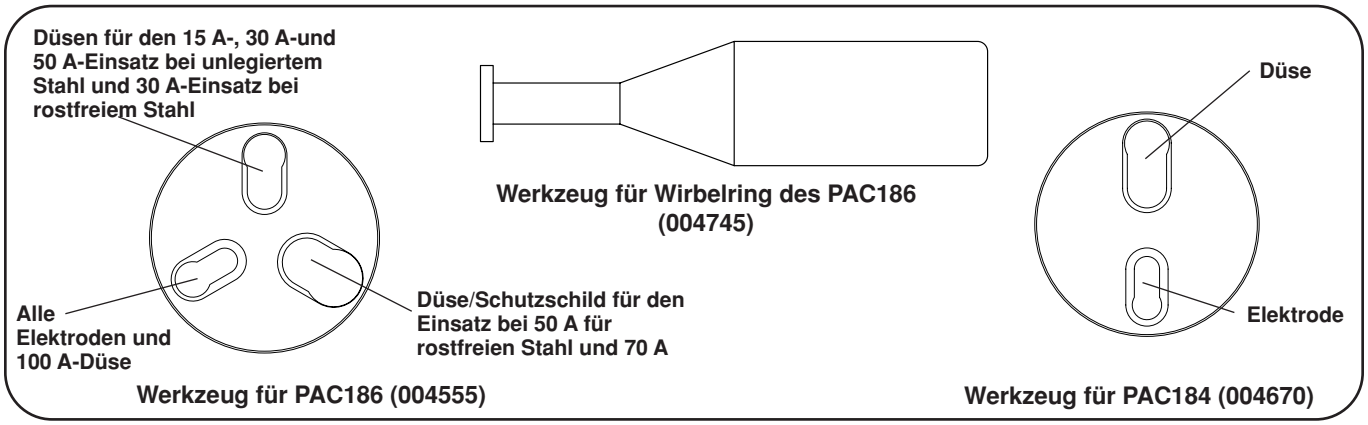
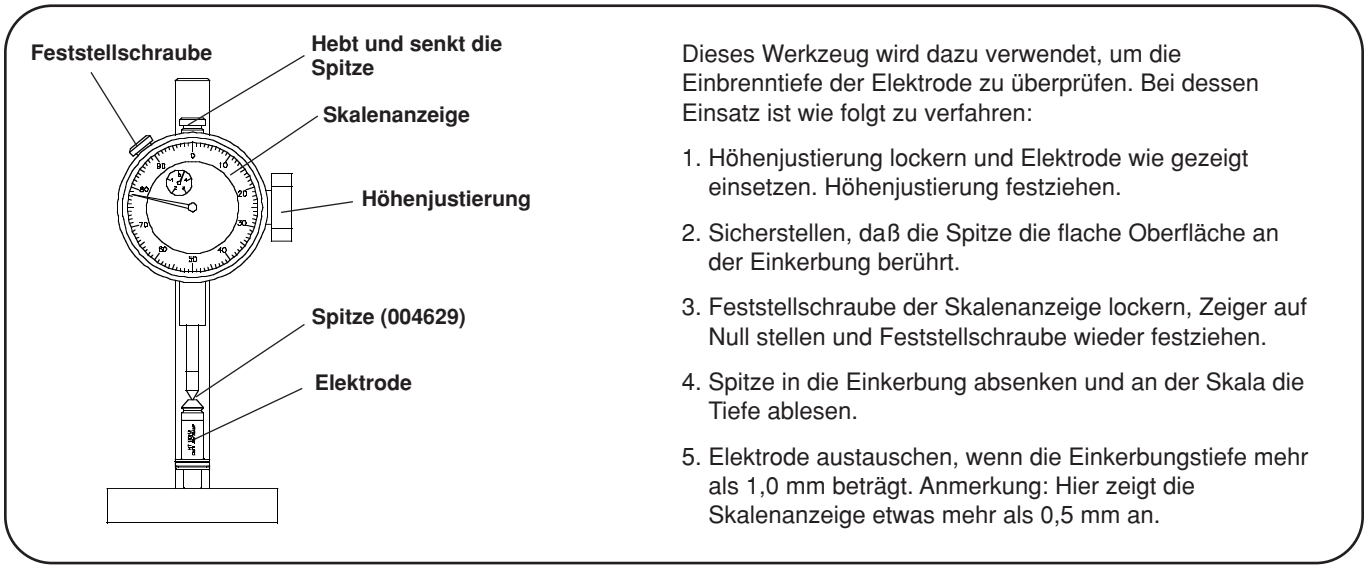


Abbildung 4-7 Werkzeug für den Ausbau der Verschleißteile



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 4-8 Tiefenlehre zur Messung der Elektroden-Einkerbungstiefe.

Rückschlag-Sonderausstattung zur Entleerung der Kühlmittelschläuche

Vor Entfernen des Brenners PAC184 oder PAC186 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 füllen. Siehe dazu nachfolgende Verfahrensweise.

Ausblasen der Kühlmittelschläuche

1. Stromquelle am Steuerpult oder der CNC ausschalten.
2. 1/4"-Luftschlauch am Lufteinlaß des Abschaltventil-Bausatzes (Abb. 4-9) anschließen.
3. 120 VAC-Netzkabel 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.

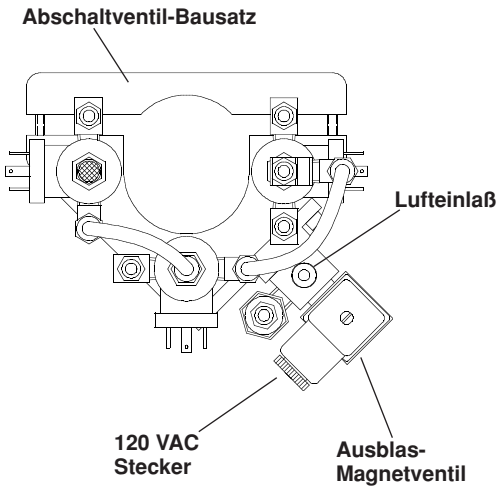


Abbildung 4-9 Vorbereitungen zum Ausblasen des Kühlmittels

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 leuchten und damit anzeigen, daß die Anlage normal arbeitet.

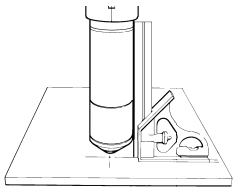
(Die COOLANT FLOW [Kühlmittelfluß] LED bleibt ausgeschaltet bis das Kühlmittel die Luft aus den Brenner-Kühlmittelschläuchen verdrängt hat und zum Tank zurückfließt. Kühlmittelschläuche mit zu vielen Biegungen können jedoch Luftblasen enthalten, obwohl die COOLANT FLOW (Kühlmittelfluß) LED leuchtet und 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

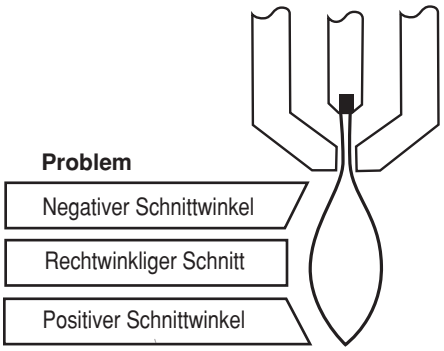
Ein Schnittteil, dessen vier Seiten einen Schnittwinkel von weniger als 4° Abweichung haben, wird als akzeptabel betrachtet.

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.
Rechtwinkliger Schnitt		
Positiver Schnittwinkel	Der Brenner ist zu hoch.	Lichtbogenspannung verringern, um den Brenner zu senken.

Bartbildung

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

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

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

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

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

Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können zeitweise Bartbildung verursachen.

Geradheit der Schnittfläche



Eine typische Plasma-Schnittfläche ist leicht konkav.

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



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



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

Zusätzliche Verbesserungen

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

Glätte der Schnittoberfläche (Oberflächenbeschaffenheit)

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

Lochstechen

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

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

Wie man die Schneidgeschwindigkeit erhöht

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

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

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.

Betriebsdaten-Tabellen

Die Tabellen für das Schneiden auf den folgenden Seiten enthalten Daten über den besten Schnittwinkel, minimale Bartbildung und bestmögliche Schnittflächenausführung. **Es ist zu beachten, daß diese Tabellen dazu vorgesehen sind, für einen guten Startpunkt zu sorgen und daß optimale Schnitte durch die Anpassung an die Anwendung und das zu bearbeitende Material erreicht werden.**

Die Erhöhung der Schneidgeschwindigkeit, Verringerung des Brennerabstandes, Einsatz von Verschleißteilen für höhere Stromwerte bei geringeren Blechdicken, Erhöhung des Sauerstoffanteils im Sekundärgasmix usw. stellen sämtlich 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.

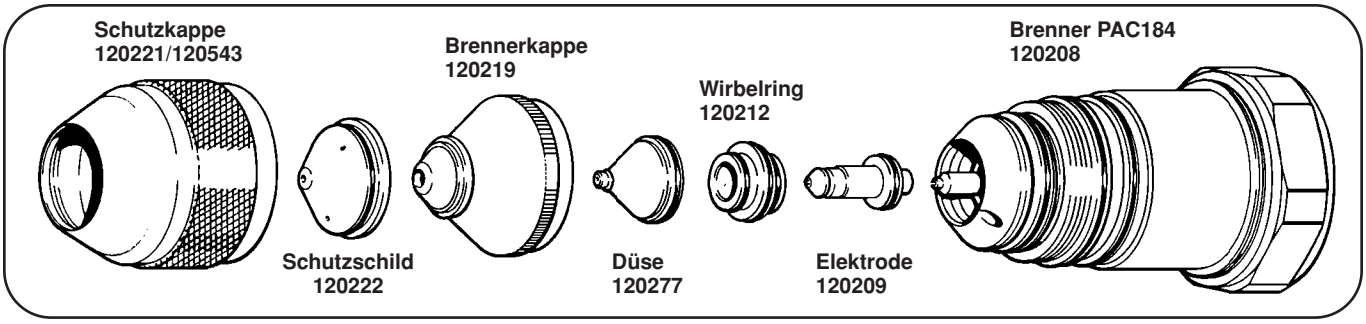
Anmerkung: Vor dem Schneiden sind alle Einstellungen und Regulierungen zu überprüfen. Der Brenner ist auf abgenutzte Verschleiß- oder beschädigte Brennerteile hin zu überprüfen.

Verzeichnis der Tabellen für das Schneiden

Material	Strom	Plasmagas	Sekundärgas	Seite
Brenner PAC184				
Unlegierter Stahl	15 A	O_2	O_2 und N_2	4-22
	30 A	O_2	O_2 und N_2	4-23
Brenner PAC186				
Unlegierter Stahl	15 A	O_2	O_2 und N_2	4-24
	30 A	O_2	O_2 und N_2	4-25
	50 A	O_2	O_2 und N_2	4-27
	70 A	O_2	O_2 und N_2	4-30
	100 A	O_2	O_2 und N_2	4-34
Rostfreier Stahl	30 A	Luft	Luft	4-26
	50 A	Luft	Luft	4-28
	70 A	Luft	Luft und CH_4	4-31
	100 A	H35 und N_2	N_2	4-35
Aluminium	70 A	Luft	CH_4	4-32
	100 A	H35 und N_2	N_2	4-36
Kupfer	50 A	O_2	O_2 und N_2	4-29
	70 A	O_2	O_2 und N_2	4-33

Schneiden von Unlegierter Stahl

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



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 (1)#	& N_2 (2)#	Testlauf # Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	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	5	75	30	10	40	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

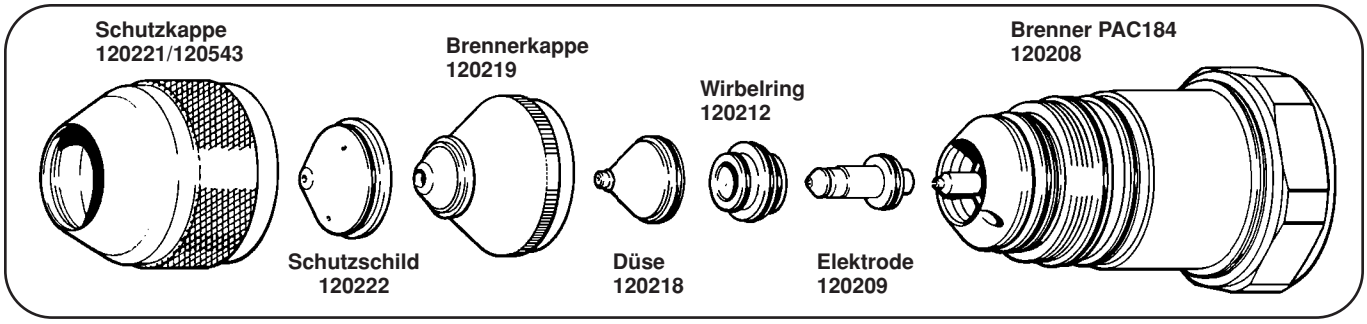
* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** 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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 (1)#	& N_2 (2)#	Testlauf # Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	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	5	75	15	5	46	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

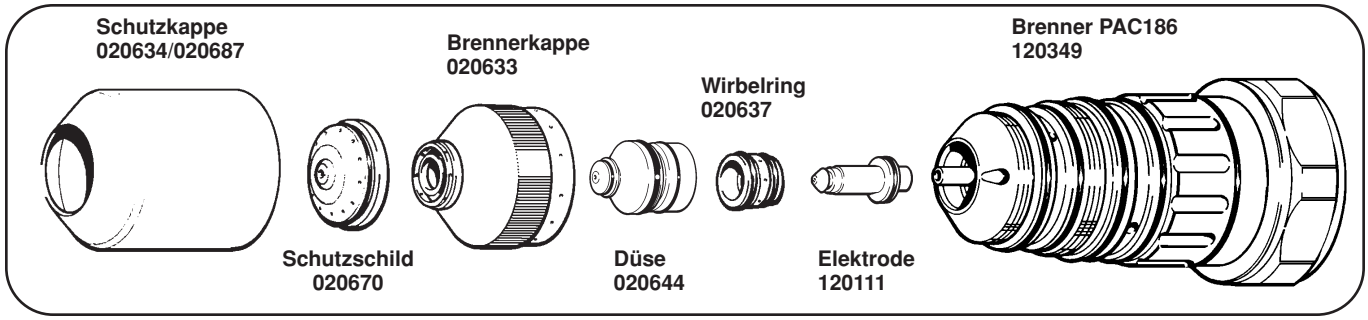
* Geringe Erhöhung der Test-Vorströmungs-O_2- und N_2-Durchflußraten kann die Lochstechfähigkeit bei den oben aufgelisteten dickeren Blechen erhöhen. Eine zu starke Erhöhung der Vorströmungs-Durchflußraten kann die Plasmastart-Zuverlässigkeit jedoch beeinträchtigen (Fehlzündungen).

** 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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 & N_2 (1)#	(2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp*** (V)	Abstand Brenner zum Werkstück**,*** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
20	0,036	0,9	5	75	30	10	40	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

* 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.

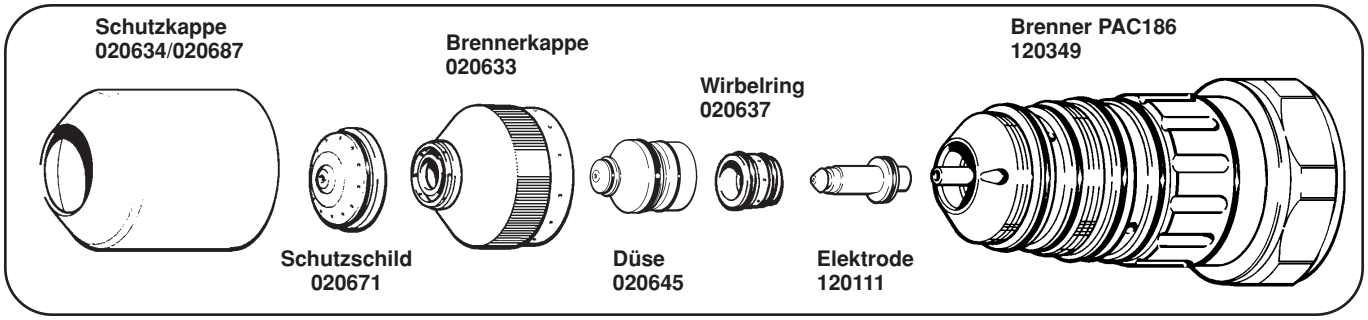
*** Um bei Elektrodenabnutzung einen Brennerabstand von 0,5 mm zu bewahren, kann die Erhöhung der Lichtbogenspannung erforderlich sein, damit ein Abtauchen des Brenners auf die Platte vermieden wird.

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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 (1)#	& N_2 (2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	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	5	75	15	5	46	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

* 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).

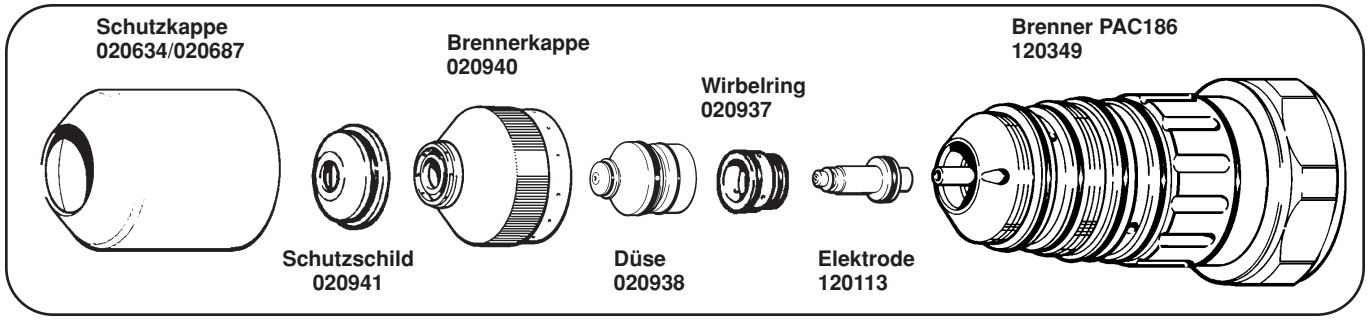
** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

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**



Materialdicke (GA)	Materialdicke (Zoll)	Materialdicke (mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung Luft (1)#	(2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär Luft (3)#	(4)#	Plasma Luft (5)#	(6)#	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp*** (V)	Abstand Brenner zum Werkstück**,*** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
27	0,016	0,4	75	0	30	0	60	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

\## 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.

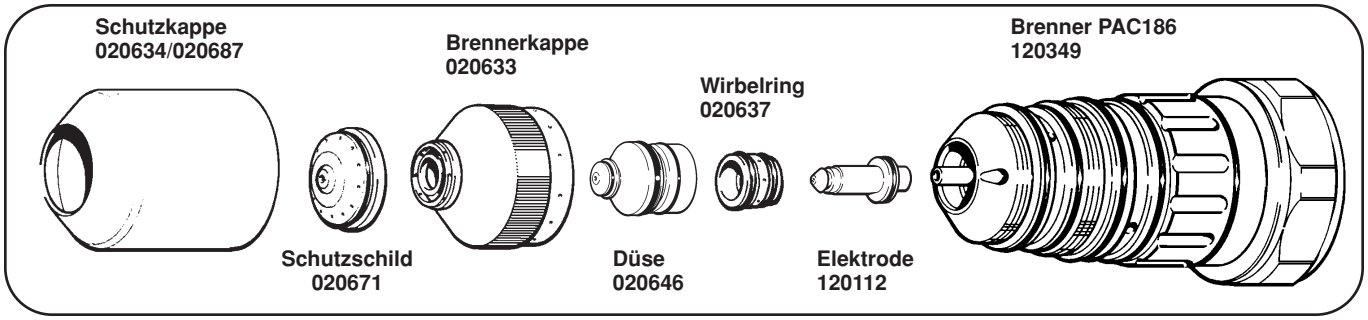
*** Um bei Elektrodenabnutzung einen Brennerabstand von 0,5 mm zu bewahren, kann die Erhöhung der Lichtbogenspannung erforderlich sein, damit ein Abtauchen des Brenners auf die Platte vermieden wird.

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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 (1)#	& N_2 (2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	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	5	75	40	0	40	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

* 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).

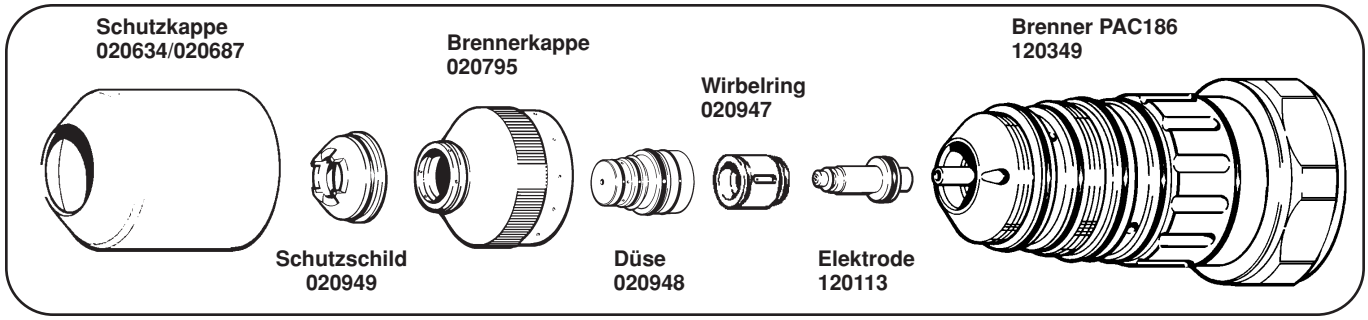
** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

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**



Materialdicke (GA)	Materialdicke (Zoll)	Materialdicke (mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung Luft (1)#	(2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär Luft (3)#	(4)#	Plasma Luft (5)#	(6)#	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneidgeschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe*** für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	Lochstech-Verzögerung (sek.)
14	0,075	1,9	60	0	80	0	40	—	100	1,0	3,05	3,0	1	0,3
12	0,105	2,7			60				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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

\## 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.

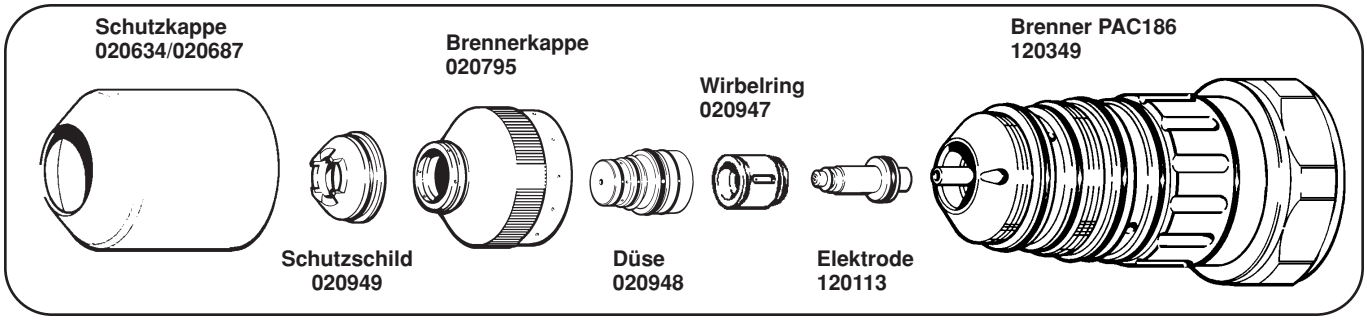
*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020949.

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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 (1)#	& N_2 (2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	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	35	40	20	10	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

\## 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.

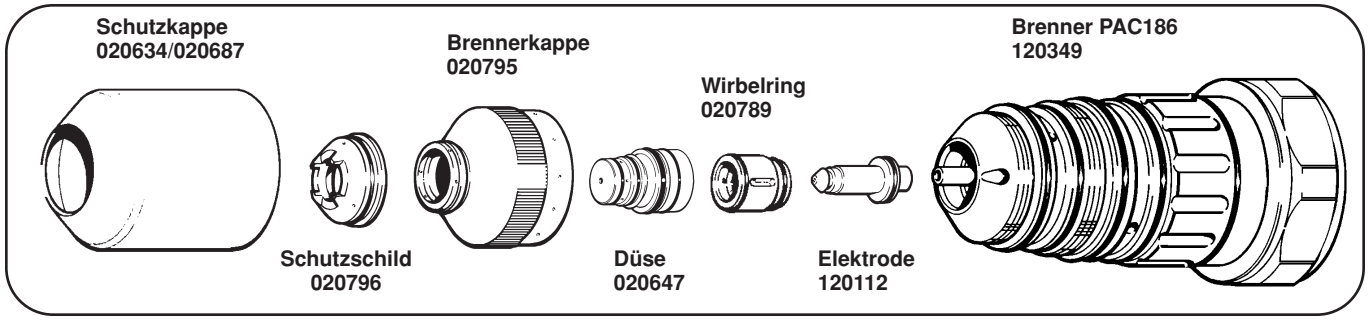
*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020949.

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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 & N_2 (1)#	(2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	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	5	75	0	100	25	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

* 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.

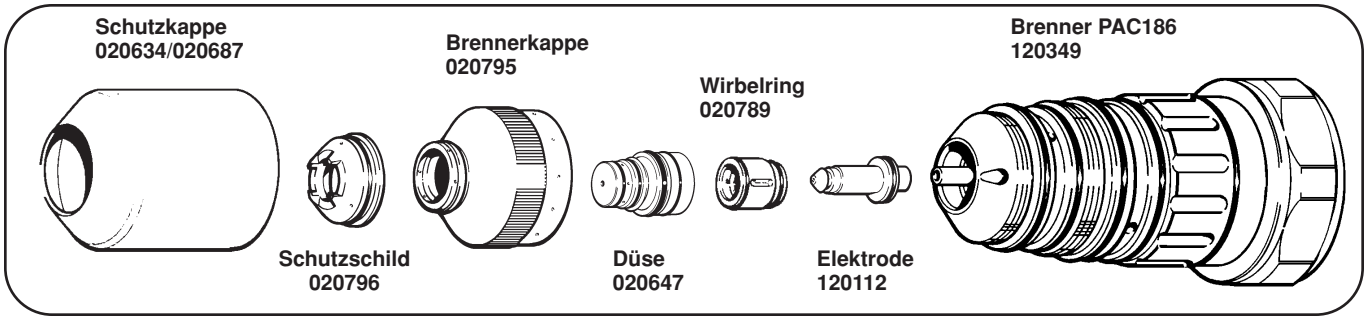
*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

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**



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

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

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

\## 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.

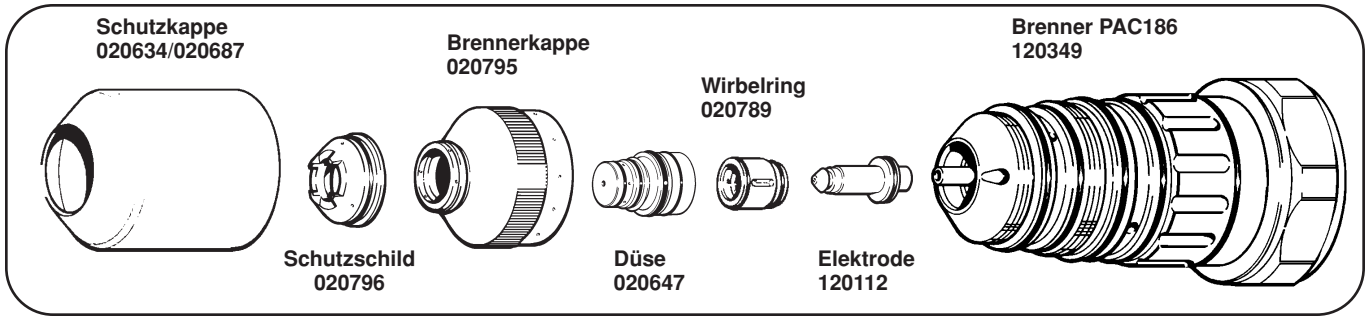
**** Lochstechen von rostfreiem Stahl über 10 mm Blechdicke wird nicht empfohlen, es verkürzt die Lebensdauer der Verschleißteile. Es wird empfohlen, die Schnitte an der Blechkante zu beginnen.

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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung Luft (1)#	& CH_4 (2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär Luft (3)#	CH_4 (4)#	Plasma Luft (5)#	(6)#	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	75	0	0	40	45	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

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.

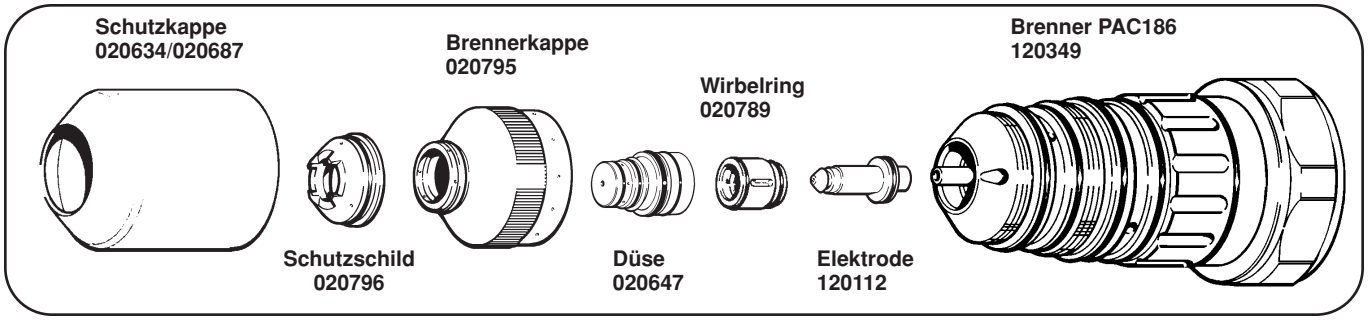
*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

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**



Materialdicke (GA)	Materialdicke (Zoll)	Materialdicke (mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 & N_2 (1)#	(2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	Sekundär N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	Plasma (6)#	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneidgeschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe*** für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	Lochstech-Verzögerung (sek.)
10	0,135	3,4	5	75	75	50	50	—	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

\## 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.

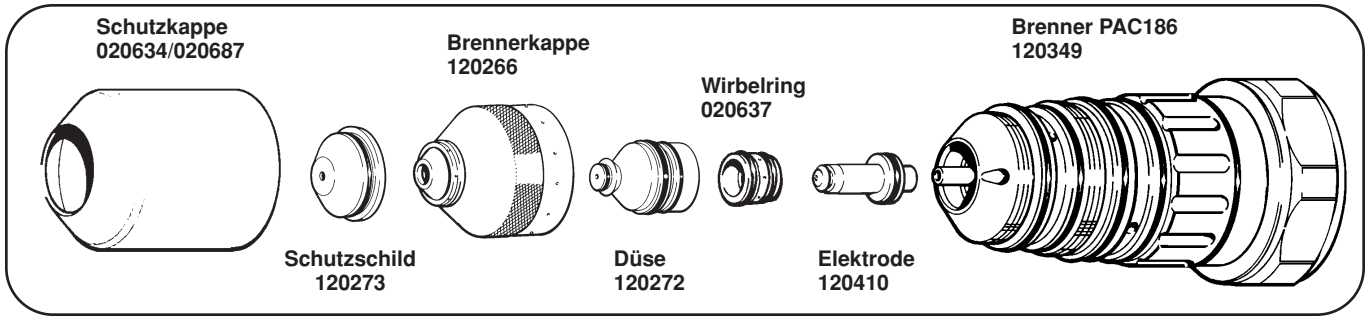
*** Gemessen von der Spitze des Schutzschildadapters 020796.

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**



Materialdicke (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung O_2 & N_2 (1)#	(2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär O_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma O_2 (5)#	(6)#	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück** (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
1⁄8	3,2	35	10	100	35	90	60	—	137	3,2	7,0	4,6	0,0	0,00
1⁄4	6,4								141	3,2	3,43	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.

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

* 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).

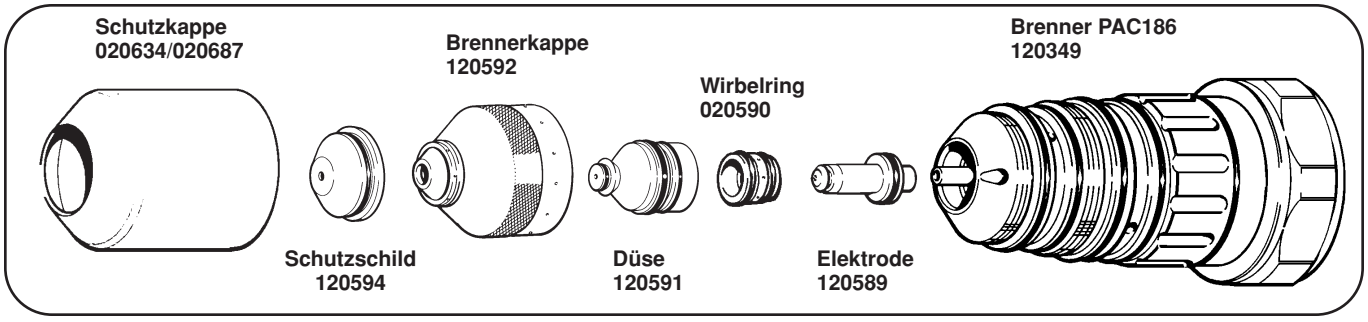
** Die Brennerabstandstoleranzen betragen ± 0,125 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

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**



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

\# Siehe Abb. 4-3 zur Lage der LCD-Displays.

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

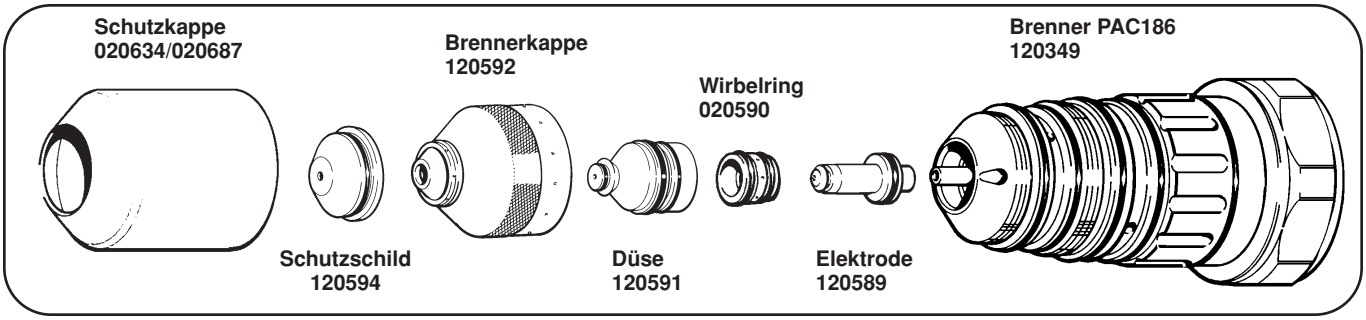
Wenn das Teil nicht vollständig vom Abfallteil abgeschnitten wird, sollte versucht werden, den Ausfahrweg zu modifizieren. Schnitt vor Ende des Teils anhalten, und zwar 1,3 mm bei Blechen von 6,4 und 9,5 mm Dicke sowie 2,5 mm bei Blechen mit 12,7 mm Dicke. Während der Absenkung des Stroms und der Gase 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 (GA)	(Zoll)	(mm)	Test-Vorströmungs-Durchflußraten* % Vorströmung H35 (1)#	N_2 (2)#	Testlauf Durchflußraten % Sekundär N_2 (3)#	N_2 (4)#	Plasma H35 (5)#	N_2 (6)#	Lichtbogen Spannung Kupplungtyp (V)	Abstand Brenner zum Werkstück* (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min.)	Anfangshöhe für das Lochstechen (mm)	Lochstech-Verzögerung (Skala)	(sek.)
	1/4	6,4	45	45	60	60	30	30	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
- Stromquelle 5-3
- Hochfrequenz-Konsole 5-3
- Gaskonsole 5-4
- 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
- Fehlerbeseitigung – Status-LEDs – Ablaufdiagramme 5-19

Fehlercodes und -meldungen 5-28
- Fehlercodes der Stromquellen-Steuerkarte 5-28
- Fehlermeldungen an der Gaskonsole 5-30
  - Fehlermeldungen an der Stromquellenanlage 5-30
  - Fehlermeldungen an der Gasanlage 5-32
- Ablaufdiagramme – Fehlermeldungen an der Stromquellenanlage 5-33
- Ablaufdiagramme – Fehlermeldungen an der Gasanlage 5-47

Relaiskarten-LED-Statusanzeigen 5-58
- Stromquelle 5-58
- Gaskonsole 5-64

Steuerkarten-LED-Statusanzeigen 5-66
- Stromquelle 5-66
- Gaskonsole 5-67

Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen 5-68
CH130-Chopper-Modul-Testverfahren 5-71
Brenner Austausch 5-74
- PAC186 Aus- und Einbau des Wasserrohrs 5-74
- Aus- und Einbau des Kugelstickers 5-76
- Aus- und Einbau des Hochspannungskontaktes 5-76

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:

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.

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.

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.

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:



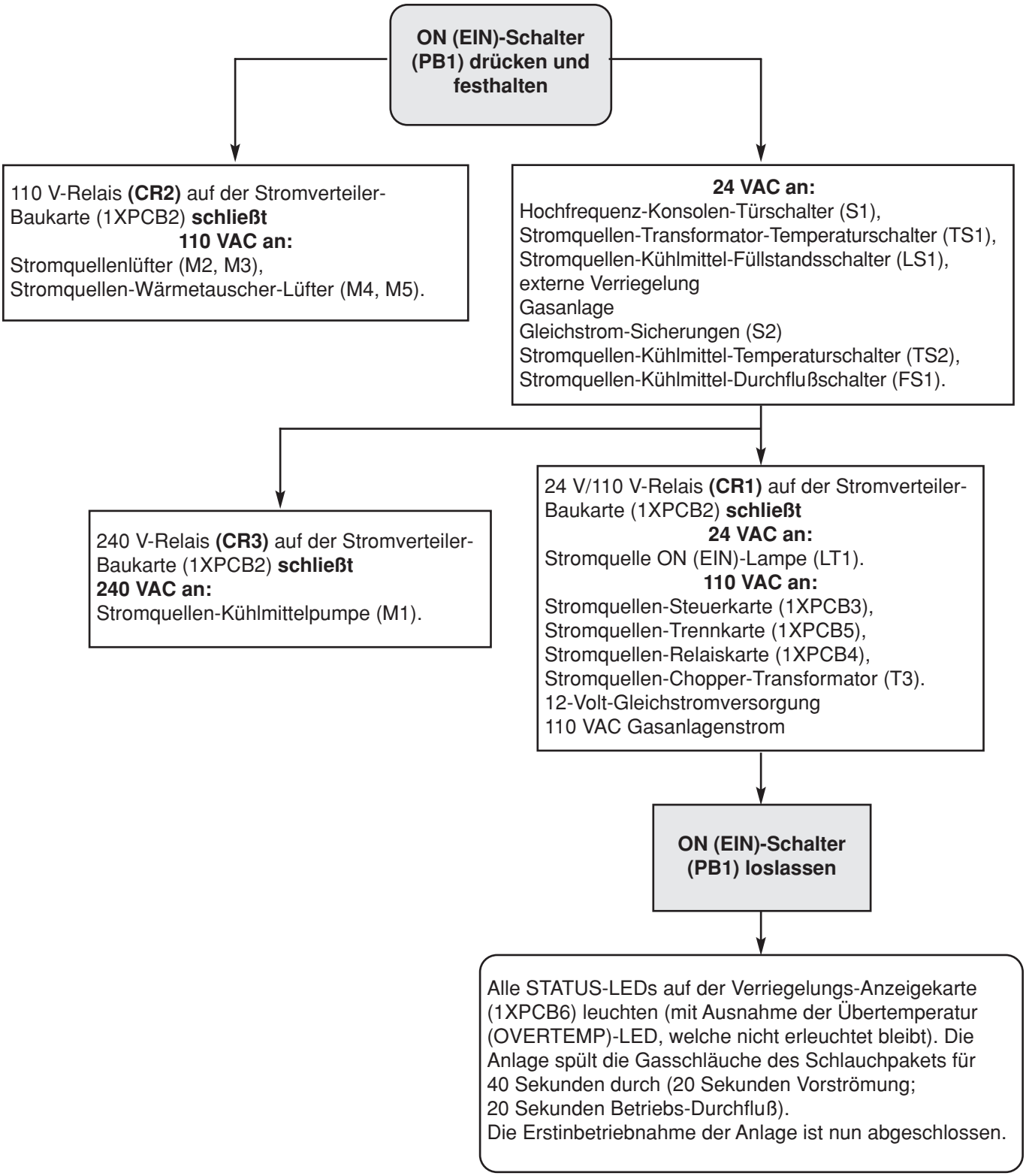
Terminus

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).
24 VAC an:
Hochfrequenz-Konsolen-Türschalter (S1),
Stromquellen-Transformator-Temperaturschalter (TS1),
Stromquellen-Kühlmittel-Füllstandsschalter (LS1),
externe Verriegelung
Gasanlage
Gleichstrom-Sicherungen (S2)
Stromquellen-Kühlmittel-Temperaturschalter (TS2),
Stromquellen-Kühlmittel-Durchflußschalter (FS1).
240 V-Relais (CR3) auf der Stromverteiler-Baukarte (1XPCB2) schließt
240 VAC an:
Stromquellen-Kühlmittelpumpe (M1).
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).
12-Volt-Gleichstromversorgung
110 VAC Gasanlagenstrom
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 Anlage spült die Gasschläuche des Schlauchpakets für 40 Sekunden durch (20 Sekunden Vorströmung; 20 Sekunden Betriebs-Durchfluß).
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 Hauptunterbrecherschalter **ausschalten**.

2. Mittels Kreuzschlitzschraubendreher Abdeckplatte, beide Seitenverkleidungen, Frontabdeckung und Rückverkleidung entfernen.

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 Hauptunterbrecherschalters 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 Abbildung 5-1 bezüglich der TB1-Details. Siehe auch, falls erforderlich, Verdrahtungsdiagamm das diesem Handbuch beiliegt. Die Spannung zwischen jeglichen zwei der drei Punkte an TB1 sollte der Netzspannung (200, 208, 240, 480 bzw. 600 VAC) entsprechen. Sollte an dieser Stelle ein Problem auftreten, ist die Hauptstromversorgung zu unterbrechen und die Anschlüsse, Stromkabel, Sicherungen sowie der Sicherungsautomat am Netzunterbrechungsschalter zu prüfen. Falls erforderlich, schadhafte Komponente(n) reparieren und/oder ersetzen.

   Bei einer 220/380/415-V-Stromquelle ist die Spannung zwischen U-, V- und W-Stiften des elektromagnetischen Interferenz-Filters zu messen. Siehe Anhang F. Siehe auch, falls erforderlich, Verdrahtungsdiagamm, 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 Hauptstrom-versorgung zu unterbrechen und die Anschlüsse, Stromkabel, Sicherungen sowie der Sicherungsautomat am Netzunterbrechungsschalter zu prüfen. Falls erforderlich, schadhafte Komponente(n) reparieren und/oder ersetzen.

(Fortsetzung auf Seite 5-9)

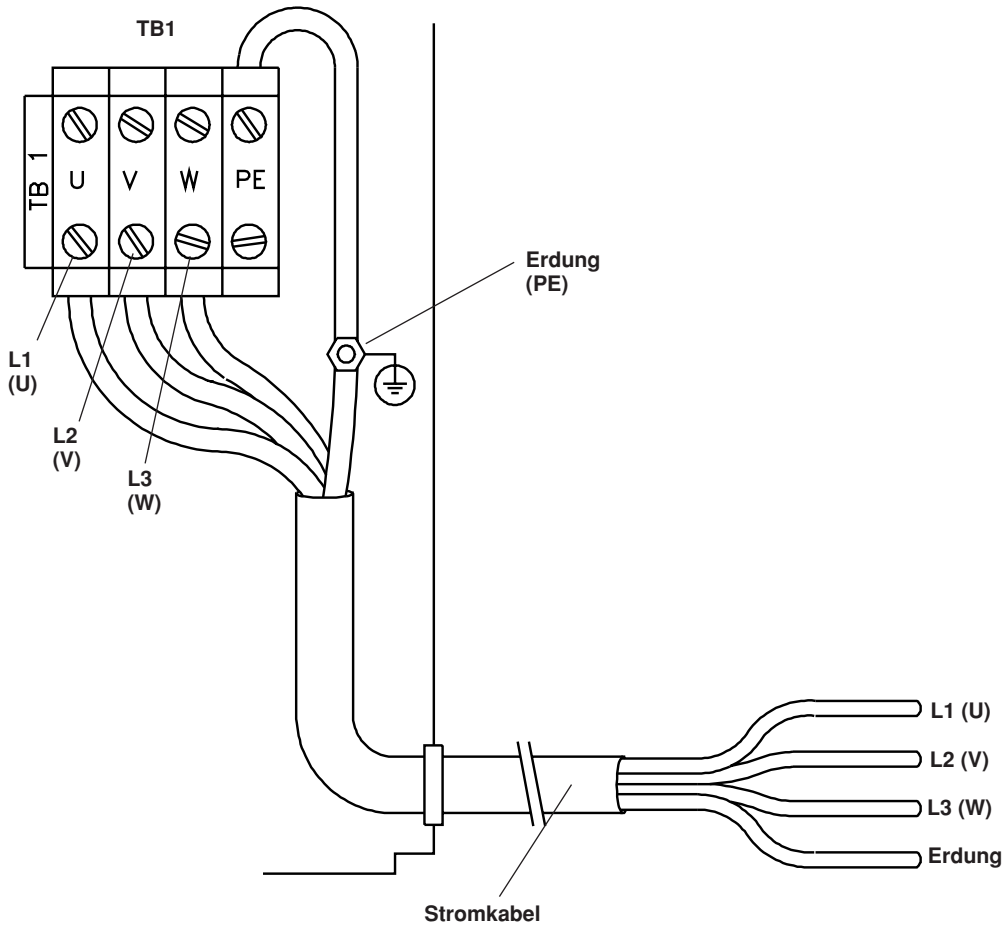


Abbildung 5-1 Primäre Strommeßstelle

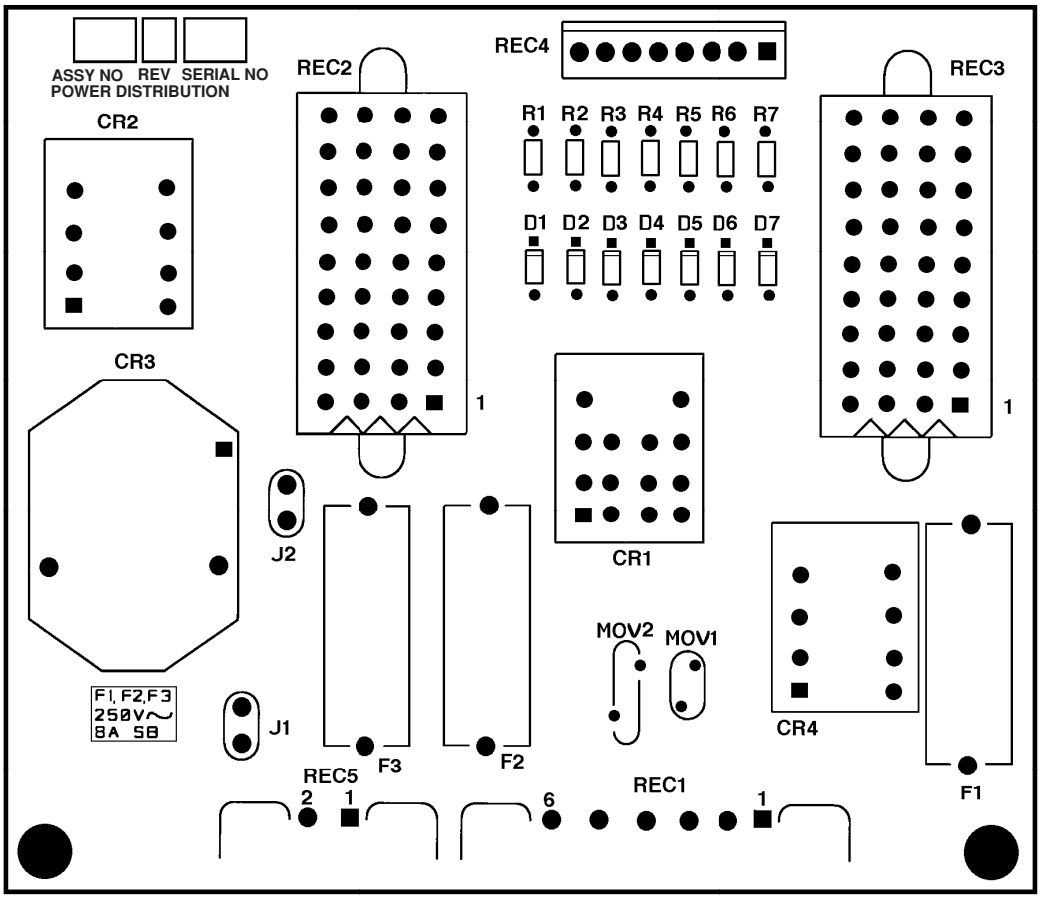


Abbildung 5-2 Stromverteiler-Baukarte 1XPCB2

6. Spannung an der Stromverteiler-Baukarte 1XPCB2 messen. Eine Detailzeichnung der 1XPCB2 befindet sich in Abb. 5-2. Siehe auch Verdrahtungsdiagramm 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 auf den 240/480 V-Einheiten) prüfen.

   Schadhafte Komponenten erforderlichenfalls reparieren und/oder austauschen.

Fehlerbeseitigung

Der Abschnitt Fehlerbeseitigung wird gewöhnlich durch folgende 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* / 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.

Problem	*Mögliche Ursachen* / Lösungen
	• 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.
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 fünf 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 reinigen (mit Schmirgelleinwand), Funkenstrecken ausrichten und/oder Zwischenraum wiederherstellen (0,50 ±0,03 mm je Funkenstrecke), falls erforderlich. Es ist sicherzustellen, daß die Elektrodenoberflächen zwischen den Funkenstrecken 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 013-4-266 eine Prüfung der Stifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtungen von FL1 zu REC3 auf der Relaiskarte 1XPCB4 vornehmen. Sind die Anschlüsse in Ordnung, kann das Problem entweder bei 1XPCB4 oder 1 XPCB3 liegen.

Problem	*Mögliche Ursachen* / Lösungen
	Zur Relaiskarte (1XPCB4), Lage der Relais und Beschreibung der Ausgangssignale siehe Relaiskarten-(1XPCB4)-Informationen im weiteren Verlauf dieses Abschnitts. • 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, 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 entweder 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

Problem	*Mögliche Ursachen* / Lösungen
	von CON1 zu den Sockelstiften 5 und 6 von REC3 auf 1XPCB4 prüfen. • 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, zurückzukehren 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.

Problem *Mögliche Ursachen* / Lösungen

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.

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

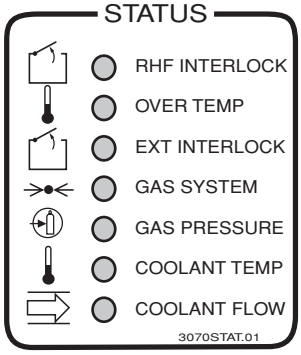
Es ist darauf zu achten, daß die Stromquelle zunächst den Erstinbetriebnahme-Überprüfungen unterzogen wurde, wie an früherer Stelle in diesem Abschnitt dargelegt, bevor die Fehlersuche bei den STATUS LEDs vorgenommen wird. Wenn eine der STATUS LEDs nicht leuchtet, besteht ein Fehlerzustand, der zuerst 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

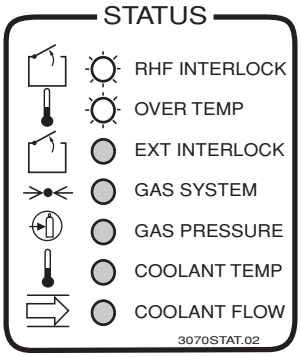
1. HOCHFREQUENZ-VERRIEGELUNGS-(RHF INTERLOCK)-LED erloschen:



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:

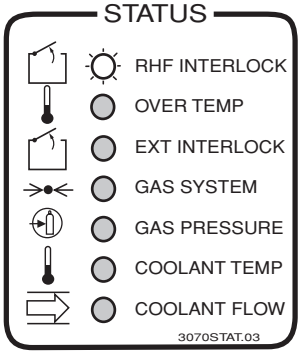


2.1. *Haupttransformator T2 oder der Chopper sind überhitzt..*
Diese LED erlischt, wenn der Haupttransformator (T2) im normalen Temperaturbereich (unter 165° C) arbeitet und wenn der Chopper im normalen Temperaturbereich (unter 82° C) arbeitet. Der Temperaturschalter TS1 (Transformator) bzw. TSW1 (Chopper) 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

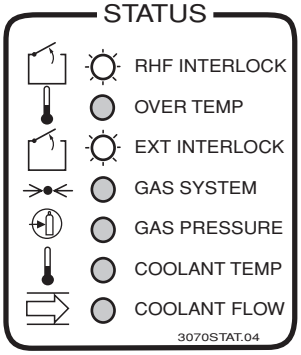
3. EXTERNE VERRIEGELUNGS-(EXT INTERLOCK)-LED ist erloschen:



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:



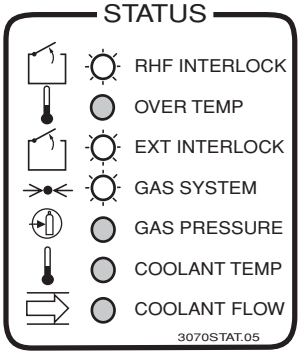
4.1 *Fehlfunktion der Gasanlage.*
Diese LED leuchtet, wenn die Gasanlage mit Strom versorgt wird und einwandfrei arbeitet. Diese Fehlfunktion zeigt nicht an, daß der Gaseinlaßdruck außerhalb des Grenzbereiches liegt.

- Unter Verwendung der Verdrahtungs-Diagramme Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung der Kabel zwischen 1x3 an der Stromquelle und 3x2 an der Gaskonsole sowie 1x4 an der Stromquelle und 3x1 an der Gaskonsole prüfen.
- Steuerkarte 1XPCB3 überprüfen.
- Steuerkarte A1 in der Gaskonsole überprüfen.

Jegliche defekte(n) Komponente(n) reparieren bzw. ersetzen.

Problem *Mögliche Ursachen* / Lösungen

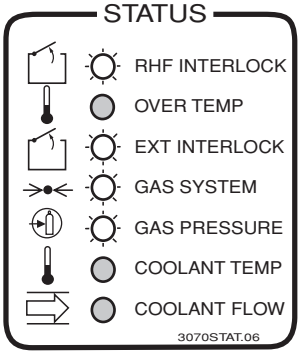
5. GASDRUCK-(GAS PRESSURE)-LED ist erloschen:



5.1. *Plasma- bzw. Sekundärgas-Eingangsdruck ist zu niedrig.*
Diese LED leuchtet, wenn die Plasma- und Sekundärgas-Eingangsdrücke über 7,6 bar liegen.

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

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



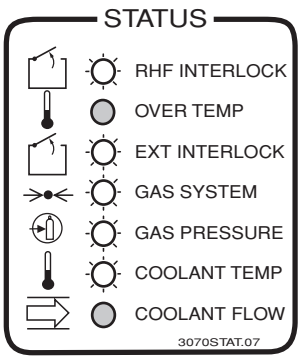
6.1. *Kühlmittel ist zu heiß.*
Diese LED leuchtet nur, wenn der Temperaturschalter TS2 eine Kühlmittel-temperatur von weniger als 71 °C im Tank abtastet.

- 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 (am Ende des Handbuchs) die Sockelstifte, Verdrahtungen und Anschlüsse von PL24 nach REC3 auf 1XPCB2 überprüfen.
- Überprüfen, ob die Kühlungslüfter einwandfrei arbeiten. Sicherstellen, daß Wärmeaustauscher-Luftstrom nicht behindert wird.

Jegliche schadhaften Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

Problem *Mögliche Ursachen* / Lösungen

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



7.1. *Kühlmittel-Durchfluß ist 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 HD-1070).

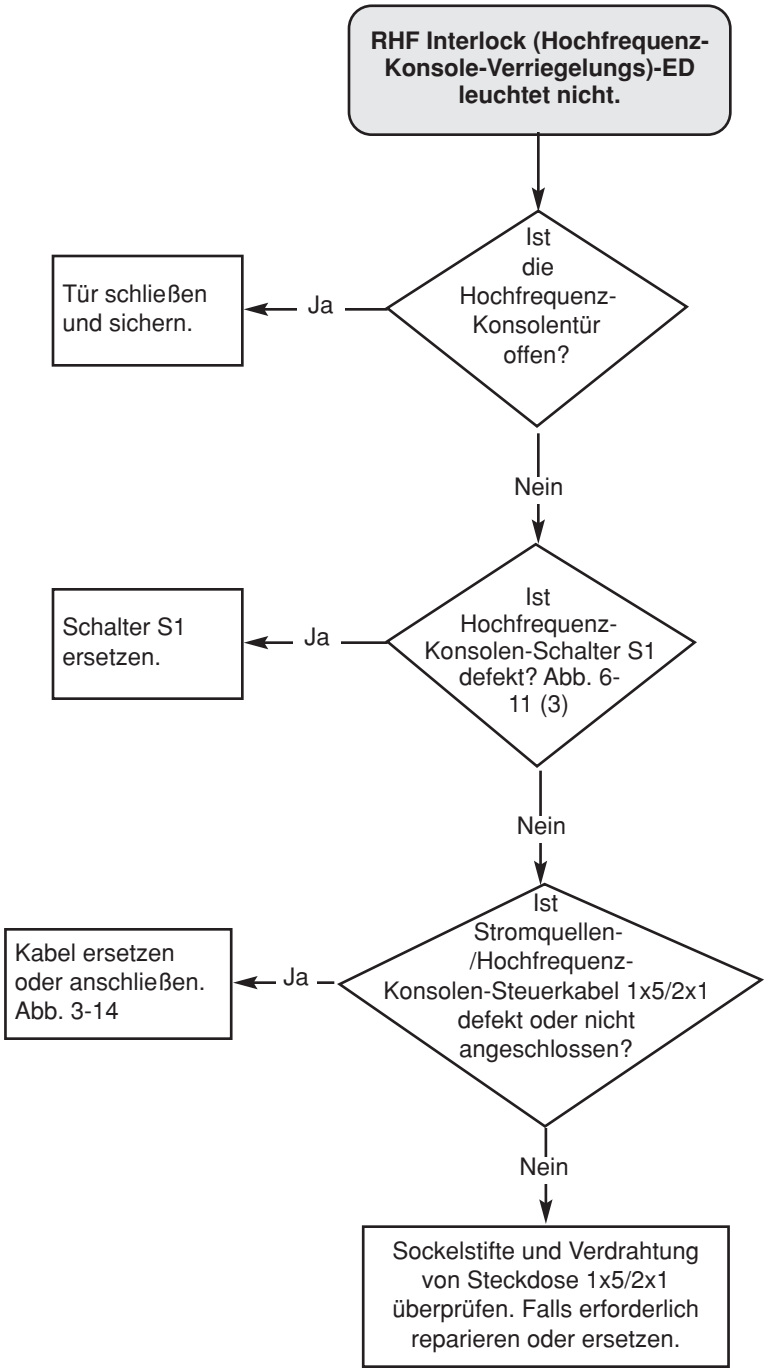
- Unter Verwendung des Elektrodiagramms (am Ende dieses Handbuches) sind die Stifte, Anschlüsse und zugehörigen Verdrahtungen von PL21 zu REC5 auf 1XPCB2 zu überprüfen. Hat REC5 keine Spannung von 240 VAC, könnte CR3 schadhaft sein. Sollte CR3 schadhaft sein, ist 1XPCB2 zu ersetzen.

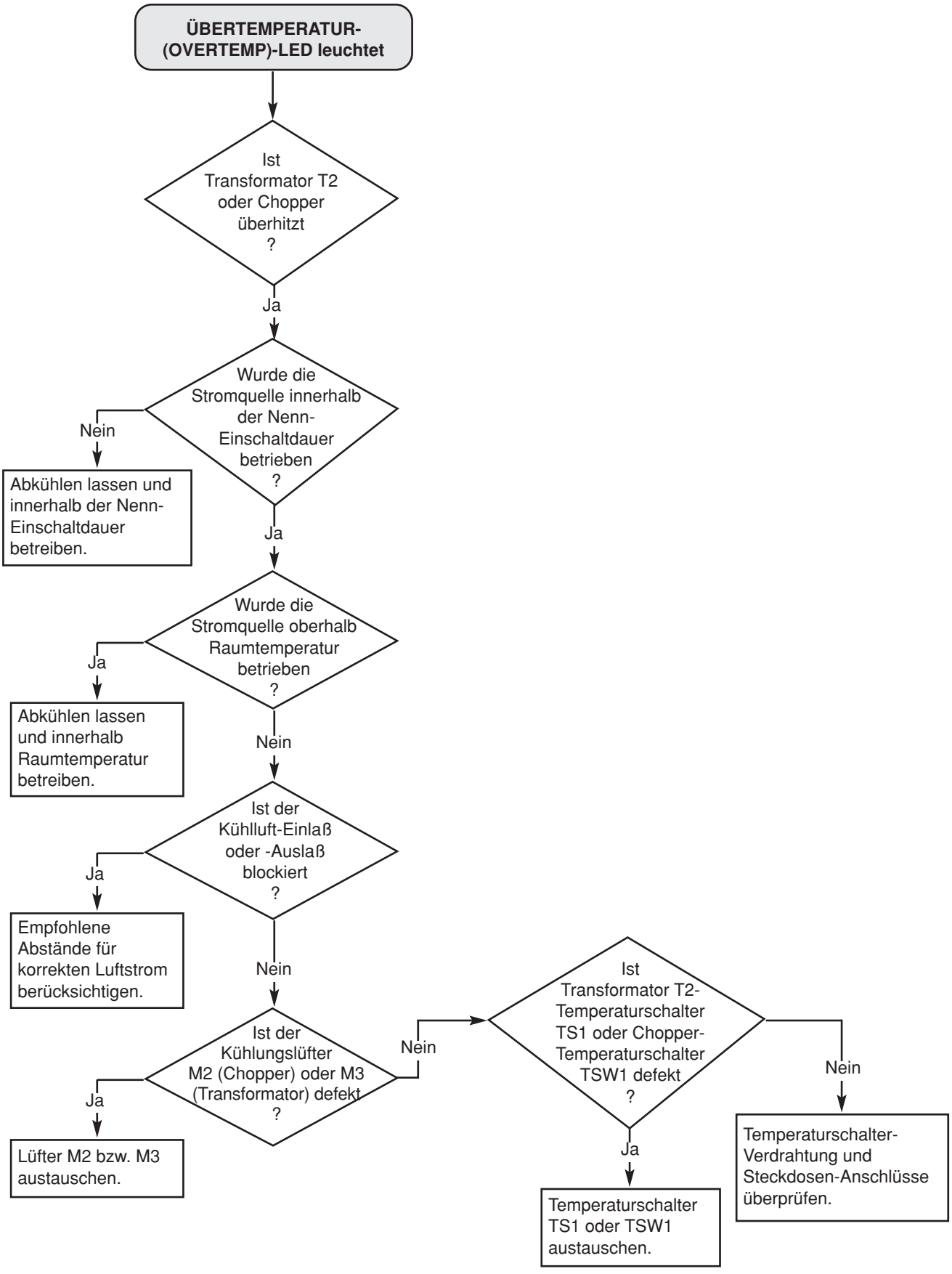
7.3. *Durchflußschalter FS1 funktioniert nicht.*
Schalter FS1 ist normalerweise offen und schließt, wenn er einen Durchfluß von mehr als 2 l/min. ertastet. Ist FS1 geschlossen, wird die COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED mit
24 VAC beleuchtet.

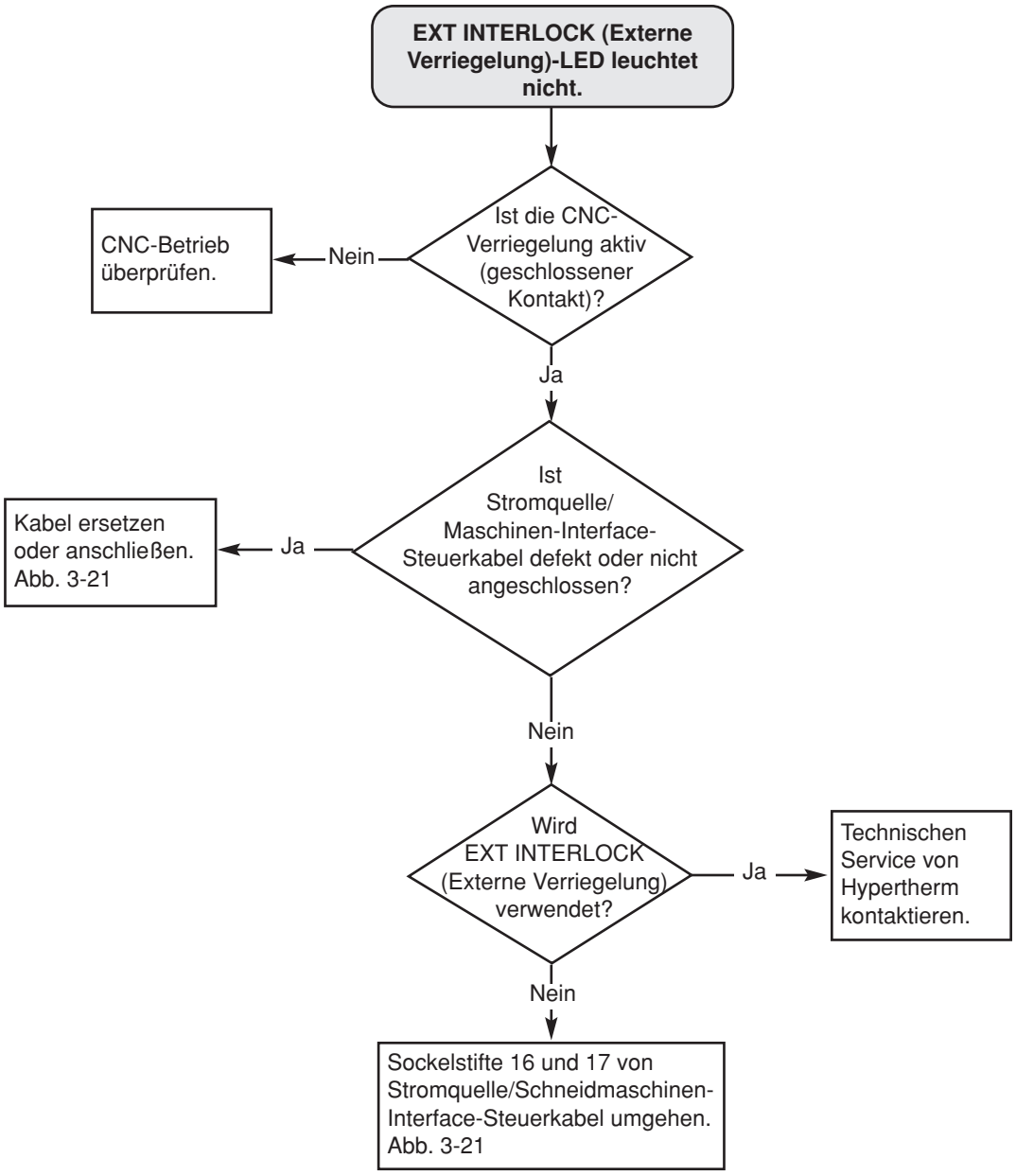
- Kühlmittelschläuche und Anschlüsse auf Undichtigkeiten überprüfen.

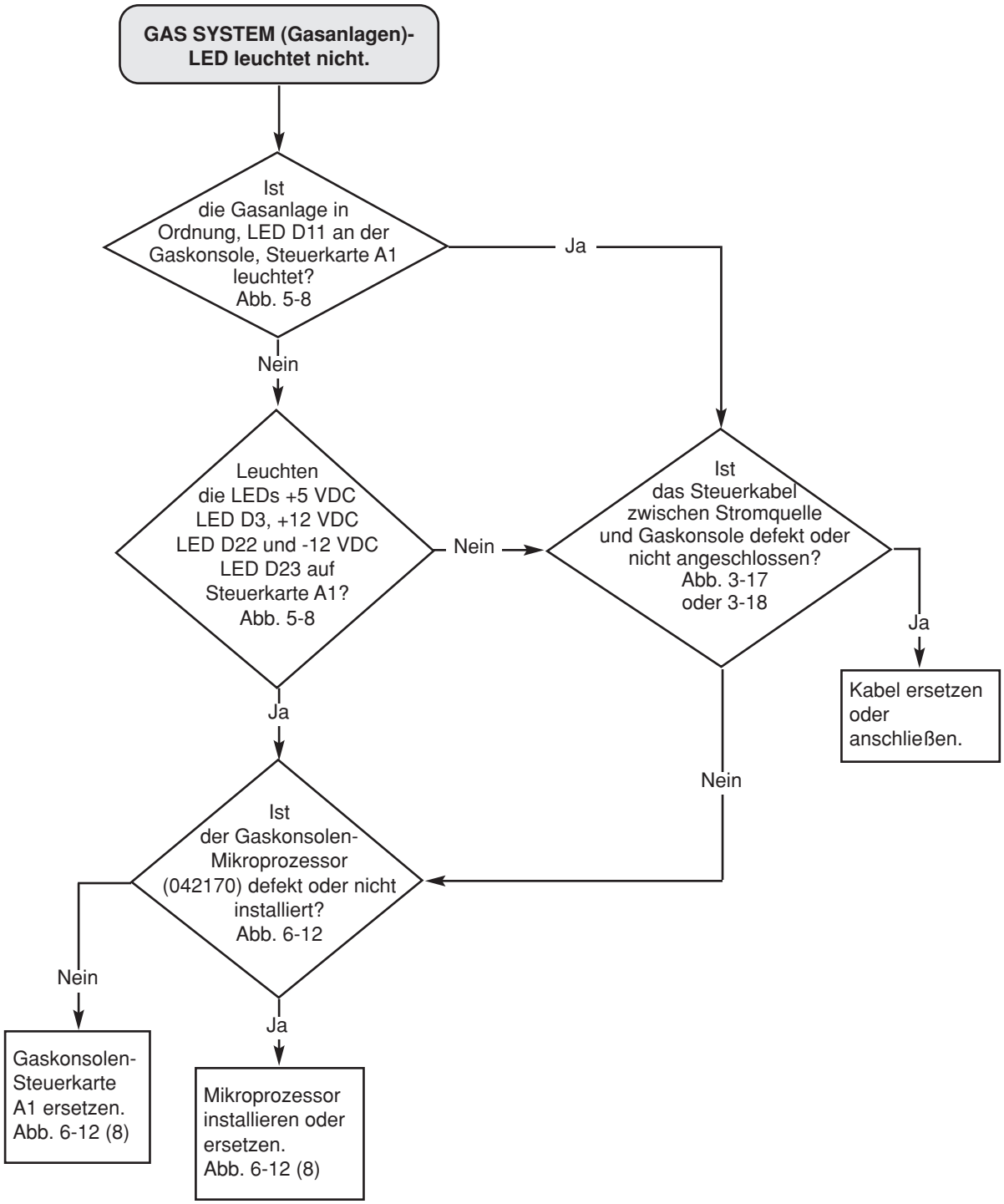
Jegliche fehlerhaften Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

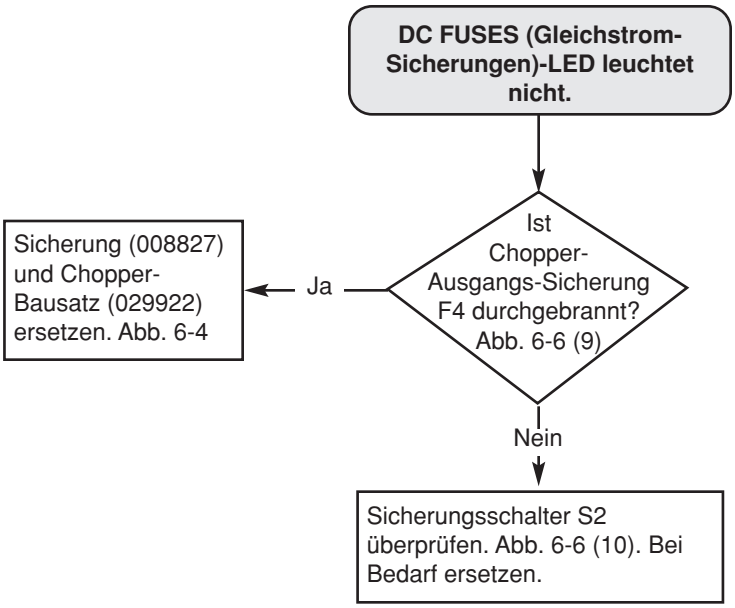
Fehlerbeseitigung – Status-LEDs – Ablaufdiagramme

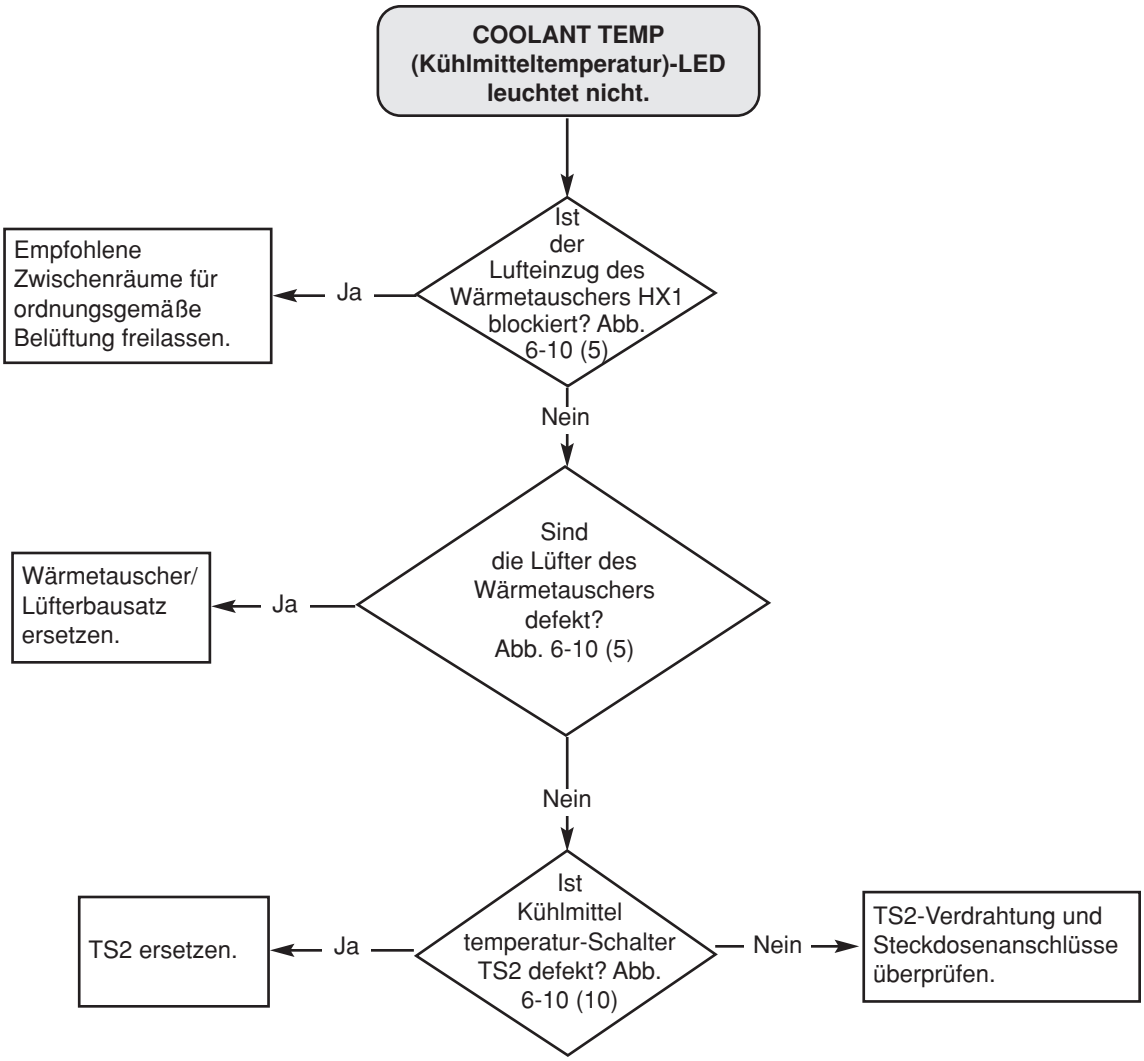


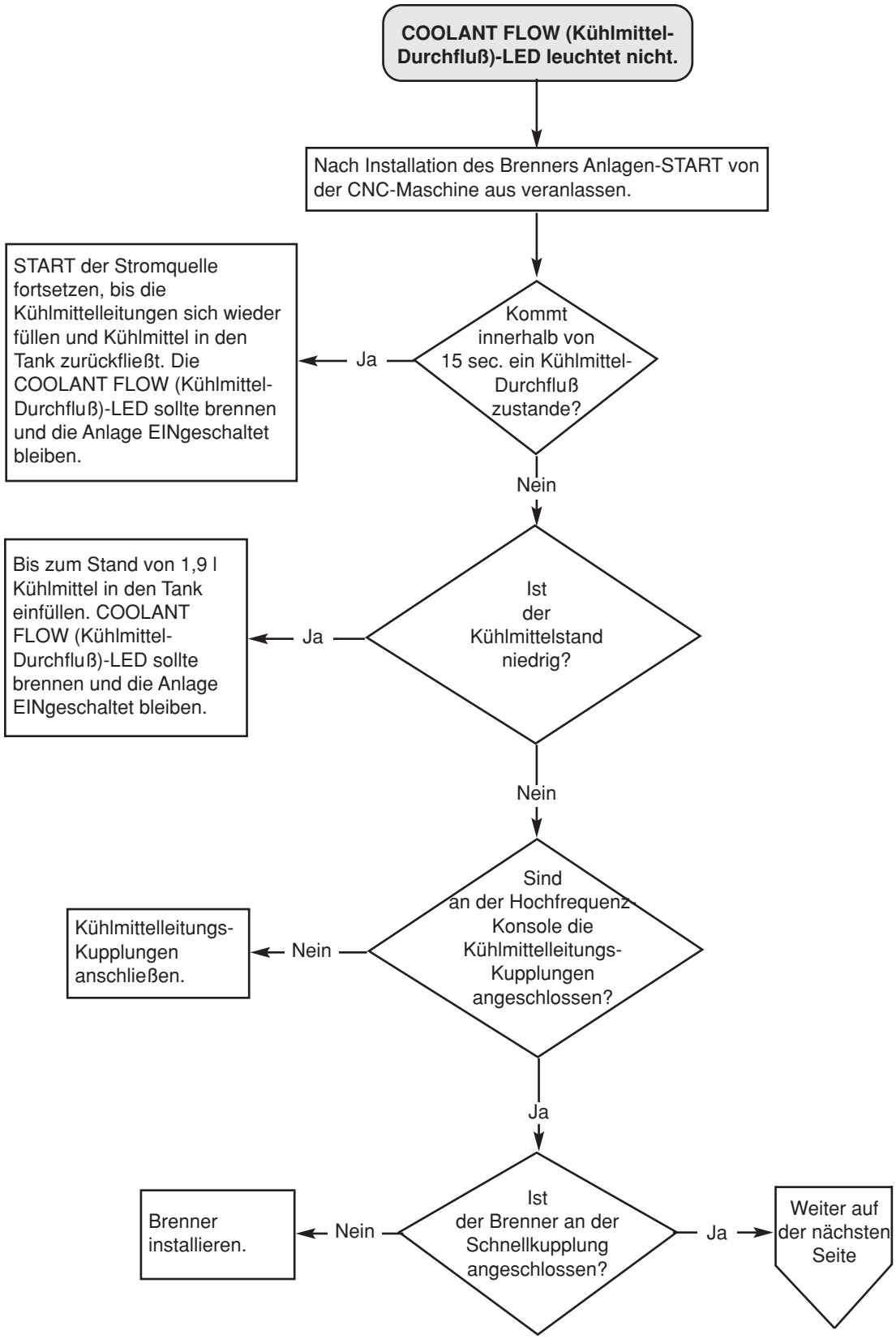

ÜBERTEMPERATUR-
(OVERTEMP)-LED leuchtet
Ist
Transformator T2
oder Chopper
überhitzt
?
Ja
Wurde die
Stromquelle innerhalb
der Nenn-
Einschaltdauer
betrieben
?
Nein
Abkühlen lassen und
innerhalb der Nenn-
Einschaltdauer
betreiben.
Ja
Wurde die
Stromquelle oberhalb
Raumtemperatur
betrieben
?
Ja
Abkühlen lassen
und innerhalb
Raumtemperatur
betreiben.
Nein
Ist der
Kühlluft-Einlaß
oder -Auslaß
blockiert
?
Ja
Empfohlene
Abstände für
korrekten Luftstrom
berücksichtigen.
Nein
Ist der
Kühlungslüfter
M2 (Chopper) oder M3
(Transformator) defekt
?
Ja
Lüfter M2 bzw. M3
austauschen.
Nein
Ist
Transformator T2-
Temperaturschalter
TS1 oder Chopper-
Temperaturschalter
TSW1 defekt
?
Ja
Temperaturschalter
TS1 oder TSW1
austauschen.
Nein
Temperaturschalter-
Verdrahtung und
Steckdosen-Anschlüsse
überprüfen.

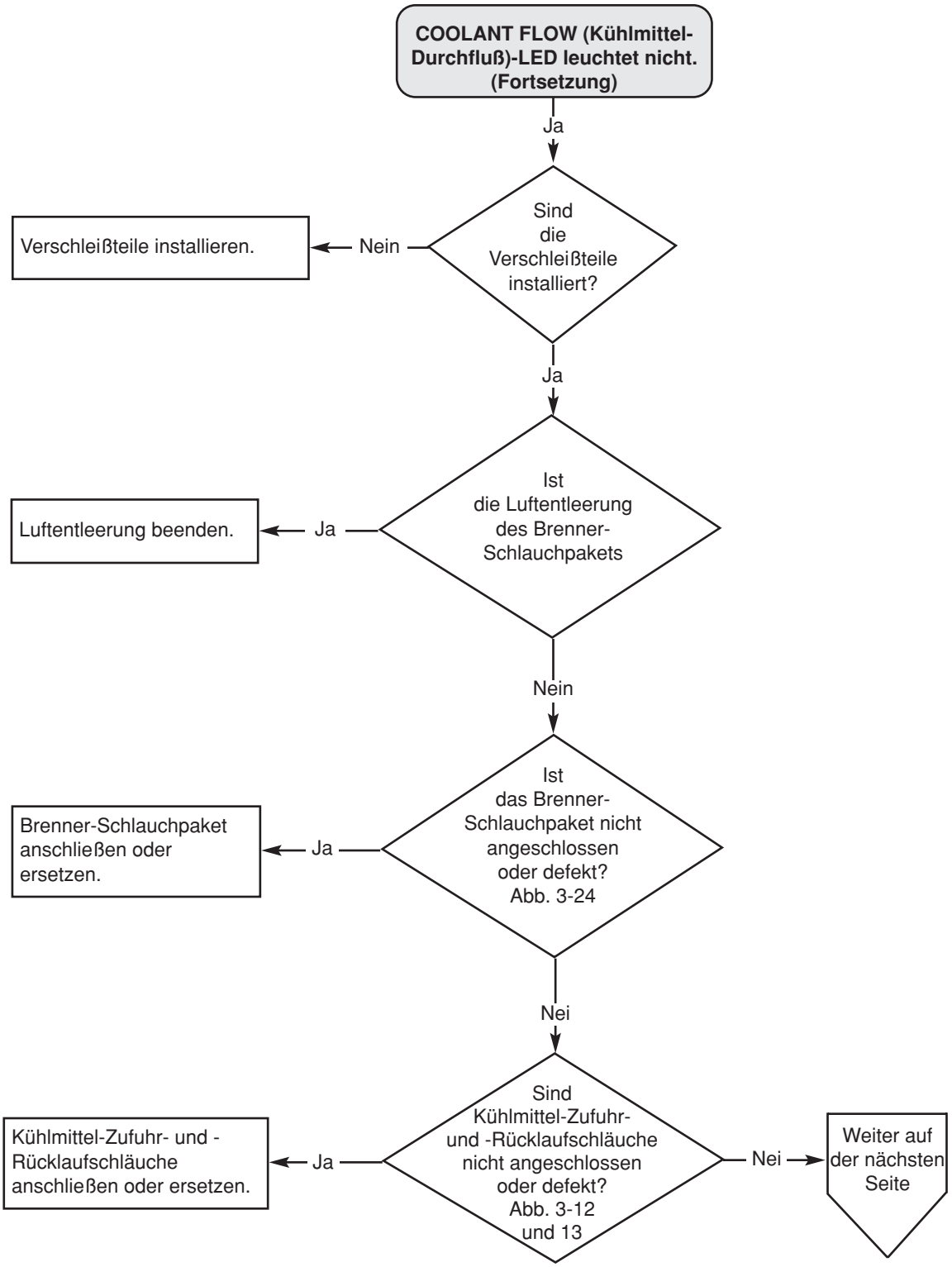

EXT INTERLOCK (Externe Verriegelung)-LED leuchtet nicht.
Ist die CNC-Verriegelung aktiv (geschlossener Kontakt)?
Nein
CNC-Betrieb überprüfen.
Ja
Ist Stromquelle/ Maschinen-Interface-Steuerkabel defekt oder nicht angeschlossen?
Ja
Kabel ersetzen oder anschließen. Abb. 3-21
Nein
Wird EXT INTERLOCK (Externe Verriegelung) verwendet?
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.
Nein
Sockelstifte 16 und 17 von Stromquelle/Schneidmaschinen-Interface-Steuerkabel umgehen. Abb. 3-21

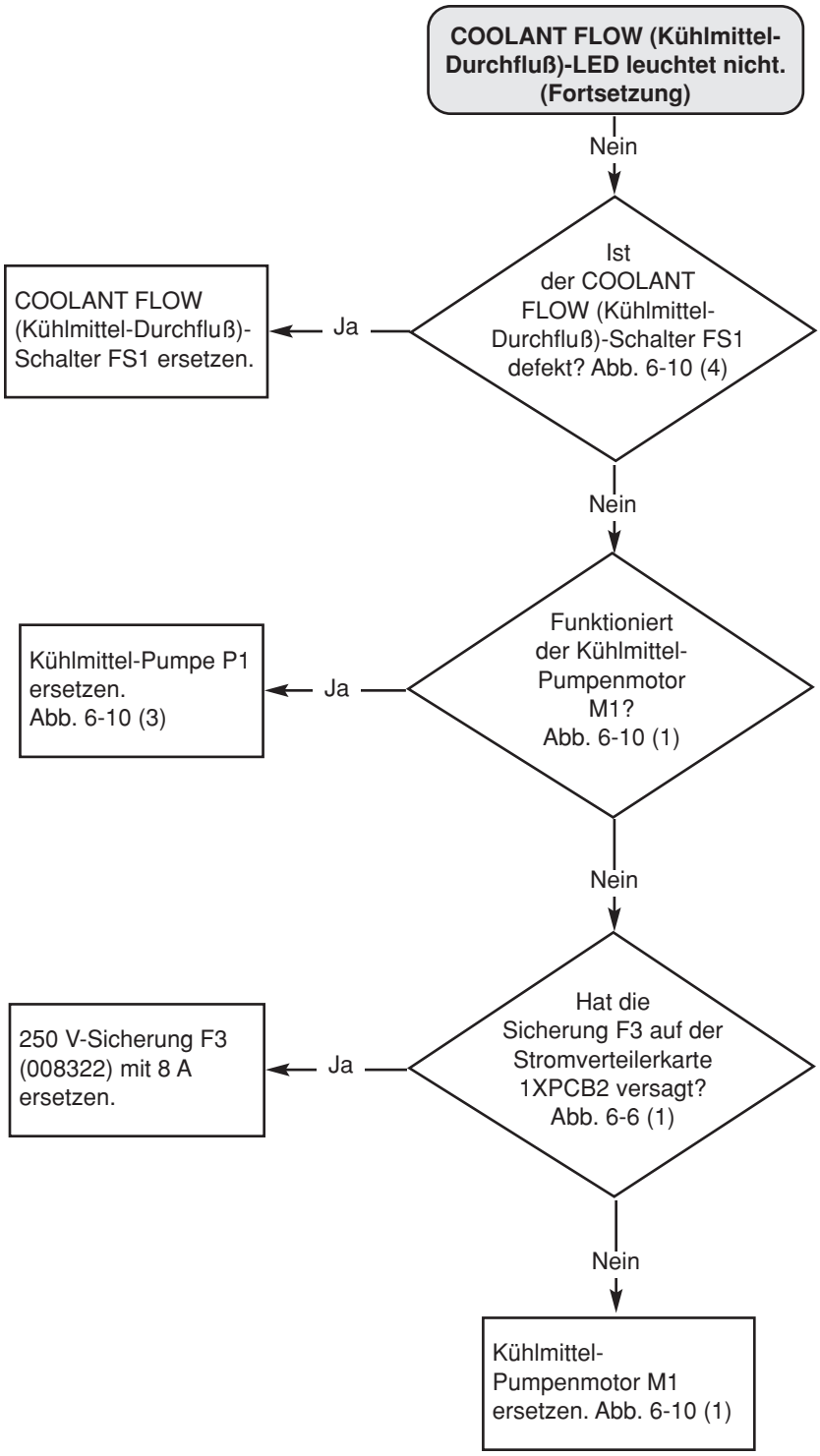

GAS SYSTEM (Gasanlagen)-
LED leuchtet nicht.
Ist
die Gasanlage in
Ordnung, LED D11 an der
Gaskonsole, Steuerkarte A1
leuchtet?
Abb. 5-8
Ja
Nein
Leuchten
die LEDs +5 VDC
LED D3, +12 VDC
LED D22 und -12 VDC
LED D23 auf
Steuerkarte A1?
Abb. 5-8
Nein
Ist
das Steuerkabel
zwischen Stromquelle
und Gaskonsole defekt oder
nicht angeschlossen?
Abb. 3-17
oder 3-18
Ja
Kabel ersetzen
oder
anschließen.
Ja
Nein
Ist
der Gaskonsolen-
Mikroprozessor
(042170) defekt oder nicht
installiert?
Abb. 6-12
Nein
Gaskonsolen-
Steuerkarte
A1 ersetzen.
Abb. 6-12 (8)
Ja
Mikroprozessor
installieren oder
ersetzen.
Abb. 6-12 (8)


DC FUSES (Gleichstrom-Sicherungen)-LED leuchtet nicht.
Ist Chopper-Ausgangs-Sicherung F4 durchgebrannt? Abb. 6-6 (9)
Ja
Sicherung (008827) und Chopper-Bausatz (029922) ersetzen. Abb. 6-4
Nein
Sicherungsschalter S2 überprüfen. Abb. 6-6 (10). Bei Bedarf ersetzen.


COOLANT TEMP (Kühlmitteltemperatur)-LED leuchtet nicht.
Ist der Lufteinzug des Wärmetauschers HX1 blockiert? Abb. 6-10 (5)
Ja
Empfohlene Zwischenräume für ordnungsgemäße Belüftung freilassen.
Nein
Sind die Lüfter des Wärmetauschers defekt? Abb. 6-10 (5)
Ja
Wärmetauscher/ Lüfterbausatz ersetzen.
Nein
Ist Kühlmittel temperatur-Schalter TS2 defekt? Abb. 6-10 (10)
Ja
TS2 ersetzen.
Nein
TS2-Verdrahtung und Steckdosenanschlüsse überprüfen.


COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED leuchtet nicht.
Nach Installation des Brenners Anlagen-START von der CNC-Maschine aus veranlassen.
Kommt innerhalb von 15 sec. ein Kühlmittel-Durchfluß zustande?
Ja
START der Stromquelle fortsetzen, bis die Kühlmittelleitungen sich wieder füllen und Kühlmittel in den Tank zurückfließt. Die COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED sollte brennen und die Anlage EINgeschaltet bleiben.
Nein
Ist der Kühlmittelstand niedrig?
Ja
Bis zum Stand von 1,9 l Kühlmittel in den Tank einfüllen. COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED sollte brennen und die Anlage EINgeschaltet bleiben.
Nein
Sind an der Hochfrequenz-Konsole die Kühlmittelleitungs-Kupplungen angeschlossen?
Nein
Kühlmittelleitungs-Kupplungen anschließen.
Ja
Ist der Brenner an der Schnellkupplung angeschlossen?
Nein
Brenner installieren.
Ja
Weiter auf der nächsten Seite


COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED leuchtet nicht. (Fortsetzung)
Ja
Sind die Verschleißteile installiert?
Nein
Verschleißteile installieren.
Ja
Ist die Luftentleerung des Brenner-Schlauchpakets
Ja
Luftentleerung beenden.
Nein
Ist das Brenner-Schlauchpaket nicht angeschlossen oder defekt? Abb. 3-24
Ja
Brenner-Schlauchpaket anschließen oder ersetzen.
Nei
Sind Kühlmittel-Zufuhr- und -Rücklaufschläuche nicht angeschlossen oder defekt? Abb. 3-12 und 13
Ja
Kühlmittel-Zufuhr- und -Rücklaufschläuche anschließen oder ersetzen.
Nei
Weiter auf der nächsten Seite


COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED leuchtet nicht. (Fortsetzung)
Nein
Ist der COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-Schalter FS1 defekt? Abb. 6-10 (4)
Ja
COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-Schalter FS1 ersetzen.
Nein
Funktioniert der Kühlmittel-Pumpenmotor M1? Abb. 6-10 (1)
Ja
Kühlmittel-Pumpe P1 ersetzen. Abb. 6-10 (3)
Nein
Hat die Sicherung F3 auf der Stromverteilerkarte 1XPCB2 versagt? Abb. 6-6 (1)
Ja
250 V-Sicherung F3 (008322) mit 8 A ersetzen.
Nein
Kühlmittel-Pumpenmotor M1 ersetzen. Abb. 6-10 (1)

Fehlercodes und -meldungen

Fehlercodes auf der Stromquellen-Steuerkarte

Die Microprozessorsteuerung 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 der 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.

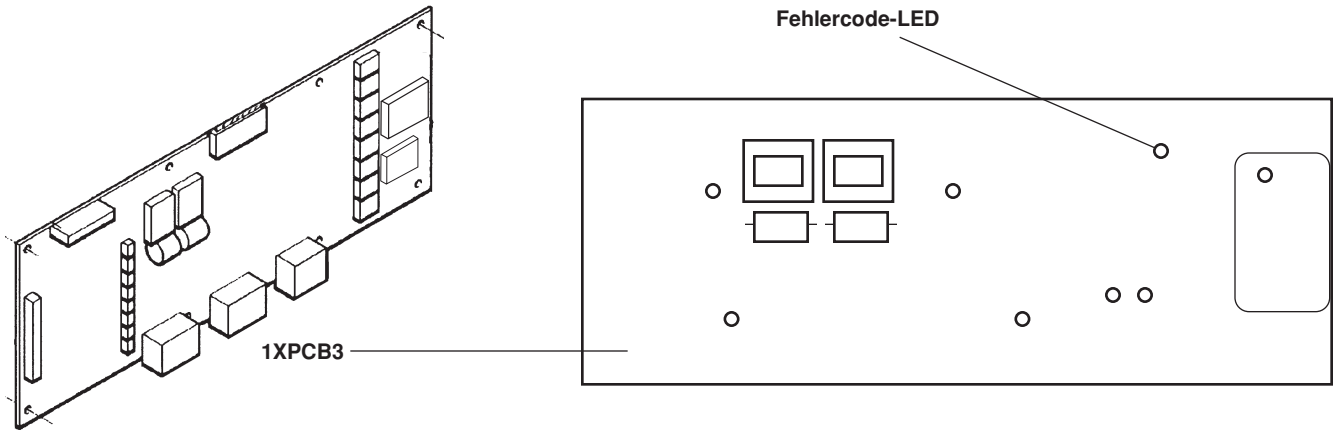


Abbildung 5-3 Lage der ERROR CODE LED (Fehlercode-LED) auf der Steuerkarte der Stromquelle

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.*
3**	Zeigt an, daß der HOLD (Halte)-Eingang (bei Multi-Brenner-Anlagen) nicht innerhalb von 10 Sekunden nach Beendigung der Vorströmung freigegeben wurde.

Anzahl der Blinksignale	Beschreibung
4**	Zeigt an, daß die Hochfrequenz nicht in der Lage war, den Pilotlichtbogen innerhalb einer Sekunde zu zünden. Gasdurchflüsse und entsprechende Drücke prüfen.
5**	Zeigt an, daß das PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet)-Signal nicht innerhalb von vier Sekunden nach dem Übertragungssignal erhalten wurde.
6**	Zeigt an, daß die Lichtbogen-Übertragung zum Werkstück nicht innerhalb von zwei 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 war. 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. 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.

Fehlermeldungen an der Gaskonsole

Die Gaskonsole zeigt Fehlermeldungen sowohl für die Plasmaanlage als auch für die Gasanlage an (siehe Abb. 5-3.1).Die Plasmaanlagen- und Gasanlagen-Fehlermeldungen sind nachfolgend aufgelistet. Nach diesen Fehlermeldungen folgen Fehlerbeseitigungs-Ablaufdiagramme, die dabei helfen sollen, die Schwierigkeiten zu beseitigen, die die Fehlermeldungen verursacht haben.

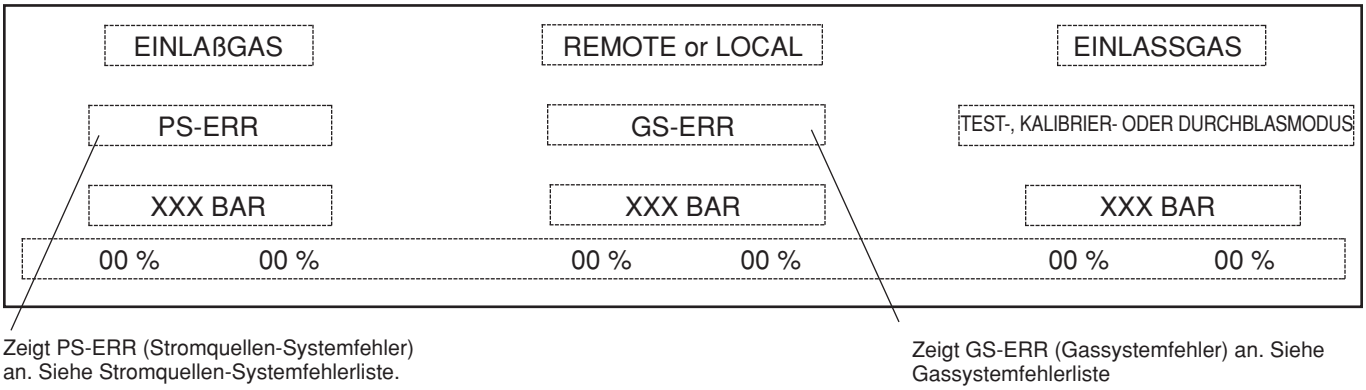


Abbildung 5-3.1 LCD-Anzeige der automatischen Gaskonsole

Fehlermeldungen an der Stromquellenanlage (PS – ERR)

Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
NO ERROR (keine Fehler)	0	
LOW COOLANT LEVEL** (niedriger Kühlmittelstand)	1	Zeigt an, daß dem Kühlmittelbehälter zusätzliches Kühlmittel zugefügt werden muß.
INTERLOCK ERR** (Verriegelungsfehler)	2	Dieses Fehlersignal wird während des Betriebs abgegeben, wenn einer oder mehrere Druck- oder Temperaturschalter, die an der Stromverteilungs-Steuerkarte angeschlossen sind, geöffnet sind. .
HOLD TIMEOUT ERR** (Halte-Zeitüberlauf-Fehler)	3	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn das HOLD INPUT-Signal (Halten-Eingang) nicht innerhalb von 10 Sekunden nach Ende der Vorströmung entfernt wird.
NO PILOT TIMEOUT ERR** (Fehler – kein Pilotlichtbogen – Zeitüberlauf)	4	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn die Hochfrequenz den Pilotlichtbogen nicht innerhalb einer Sekunde zünden konnte.

Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
PIERCE DELAY ERR** (Lochstechverzögerungs-Fehler)	5	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn das signal PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet) nicht innerhalb von 2 Sekunden nach dem Transfersignal erhalten wurde.
TRANSFER TIMEOUT ERR** (Übertragungs-Zeitüberlauf-Fehler)	6	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn die Stromübertragung zum Werkstück nicht innerhalb von 2 Sekunden nach Brennerzündung abgetastet wird.
RAMPUP BLOWOUT ERR* (Fehler – Lichtbogen beim Anfahren erloschen)	7	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Lichtbogen nach Stromübertragung zum Werkstück, aber vor dem Dauerbetrieb, erloschen ist.
RUNNING ARC BLOWOUT ERR* (Fehler – Lichtbogen im Betriebsmodus erloschen)	8	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Lichtbogen im Dauerbetrieb erloschen ist.
ARC OVER VOLTAGE ERR* (Lichtbogen-Überspannungs-Fehler)	9	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn die Lichtbogen-spannung im Dauerbetrieb das programmierte zulässige Maximum an Lichtbogenspannung (200 V) überschritten hat.
RAMPDWN ARC BLOWOUT ERR* (Fehler – Lichtbogen während des Absenkens erloschen)	10	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Lichtbogen während des Absenkens des Stromes erloschen ist, jedoch bevor die einprogrammierte Zeit der Absenkung verstrichen ist.
WRONG STATE ERR**	12	Dieses Fehlersignal sollte niemals erscheinen. Es zeigt an, daß die Software einen schwerwiegenden Fehler aufweist, der verursachte, daß die Steuerung an einen undefinierten Programmstatus übertragen wurde. Es ist sehr wichtig, daß aufgezeichnet wird, exakt welche Bedienzustände vor dem Fehler bestanden.
PHASE LOSS ERR (Phasenverlustfehler)	13	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Phasen-verlust-Schutzschaltkreis die Anlage wegen Spannungs-phasenverlust oder Netzspannungsabfall auf unter 80 % des Nennwertes abgeschaltet hat.

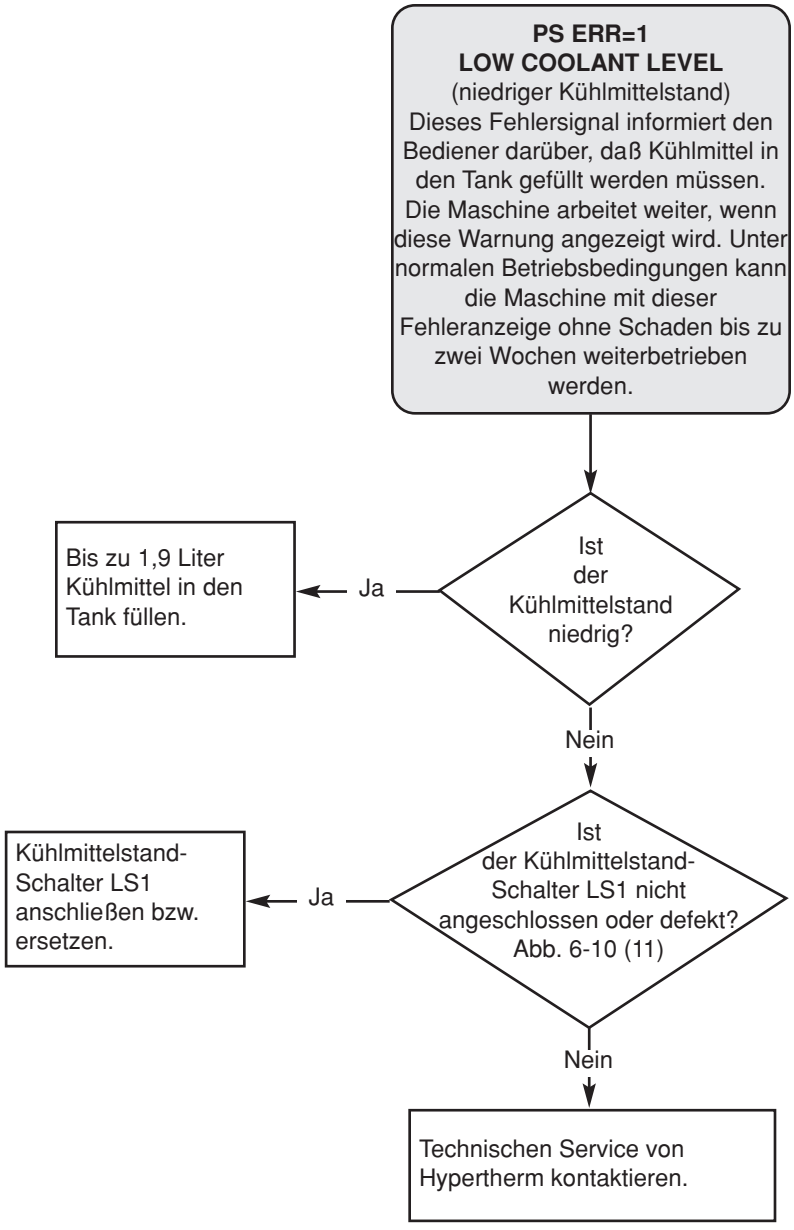
* Diese Fehler verursachen auch, daß der Fehlerzähler des Timers/Zählers registriert.
** Diese Fehler verursachen auch, daß ein Fehlerzähl-Ausgangssignal an die CNC abgegeben wird.

Fehlermeldungen an der Gasanlage (GS-ERR)

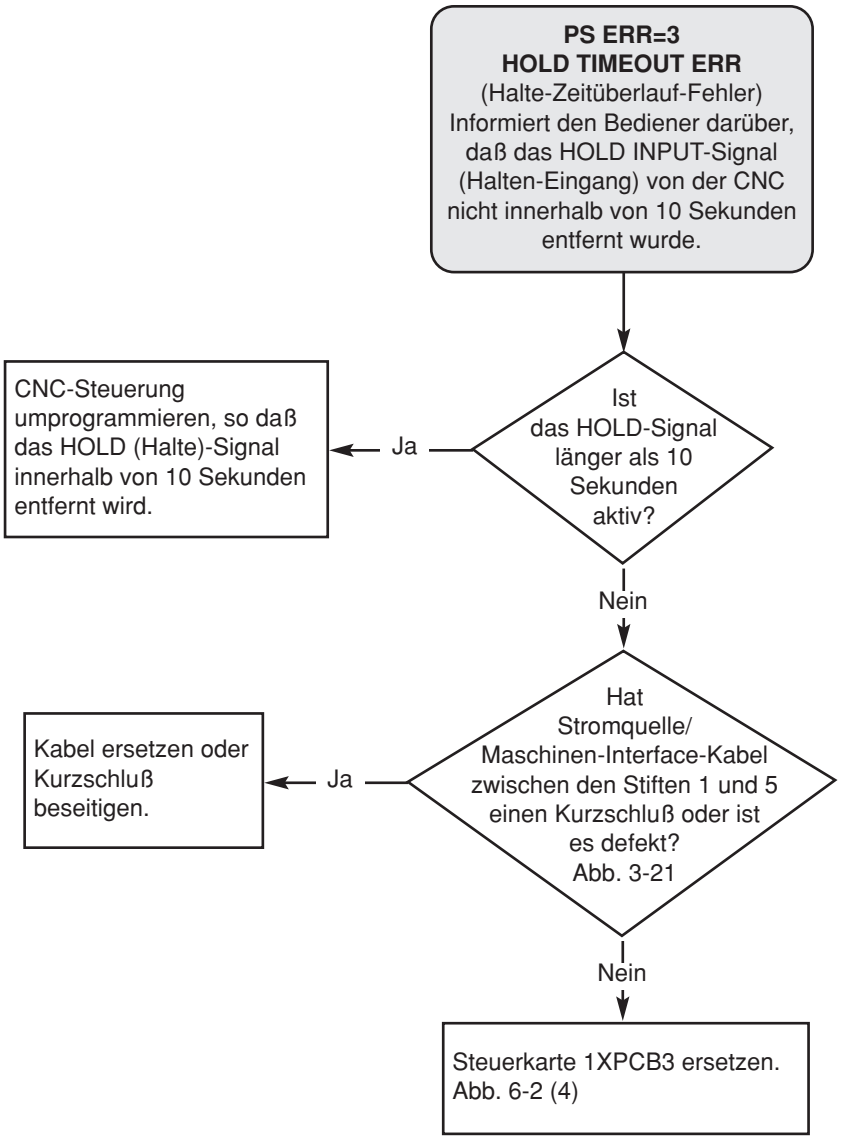
Fehlermeldung	Fehler-code	Beschreibung
NO ERROR (kein Fehler)	0	
LOW PLASMA GAS ERR (Fehler – zu niedriger Plasmagasdruck)	1	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Plasmagas-Einlaßdruck unter 7,2 bar liegt.
LOW SHIELD GAS ERR (Fehler – zu niedriger Sekundärgasdruck)	2	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Sekundärgas-Einlaßdruck unter 7,2 bar liegt.
HIGH PLASMA GAS ERR (Fehler – zu hoher Plasmagasdruck)	3	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Plasmagas-Einlaßdruck über 9,3 bar liegt.
HIGH SHIELD GAS ERR (Fehler – zu hoher Sekundärgasdruck)	4	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn der Sekundärgas-Einlaßdruck über 9,3 bar liegt.
MV1 ERR* (MV1-Fehler)	5	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV1 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV2 ERR* (MV2-Fehler)	6	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV2 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV3 ERR* (MV3-Fehler)	7	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV3 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV4 ERR* (MV4-Fehler)	8	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV4 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV5 ERR* (MV5-Fehler)	9	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV5 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.
MV6 ERR* (MV6-Fehler)	10	Dieses Fehlersignal wird abgegeben, wenn sich das Motorventil MV6 nach Betätigung nicht bewegt. Wenn dieser Fehler auftritt, ist Wartung erforderlich.

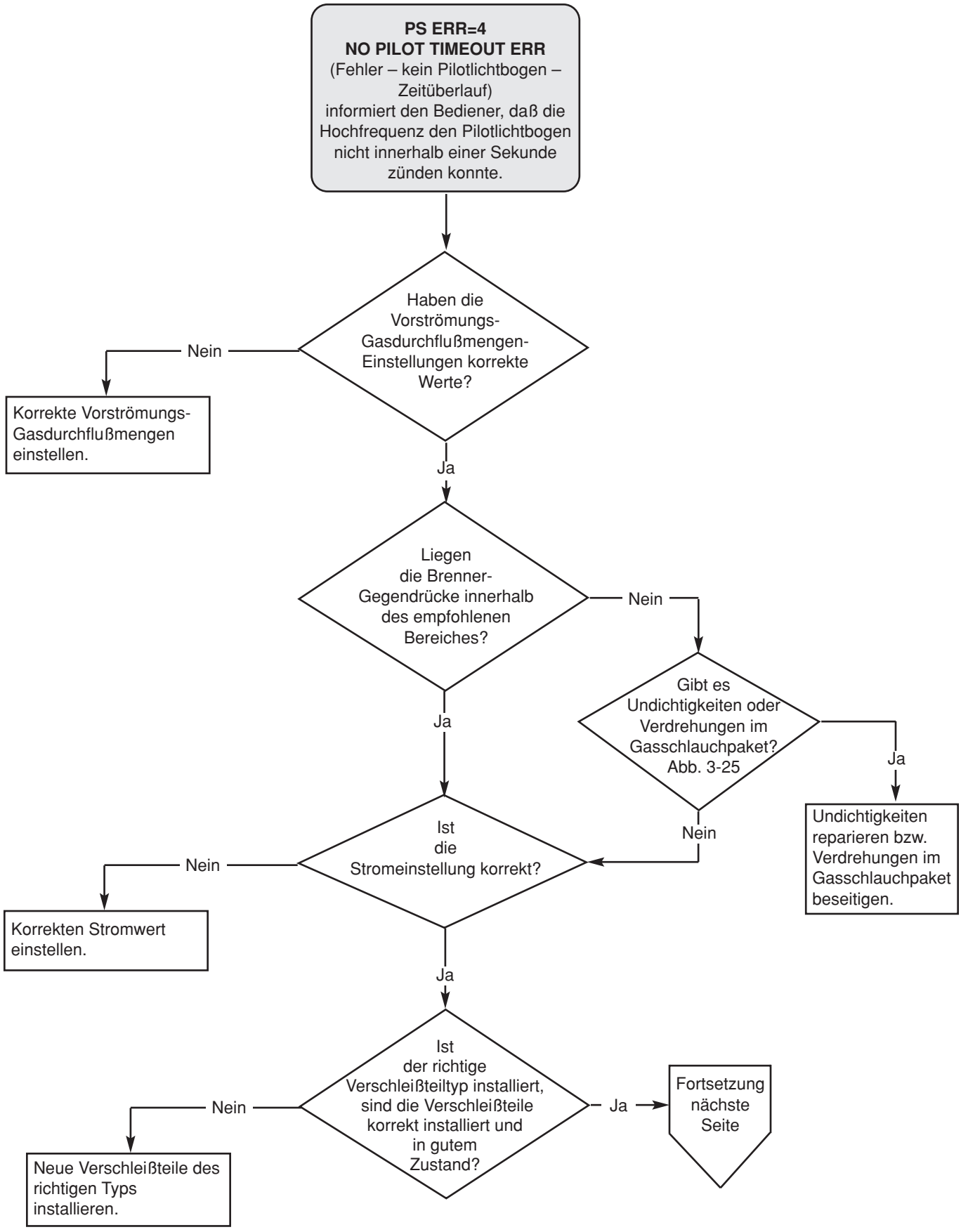
* Um die Motorventil-Fehleranzeige zu löschen, Plasmaanlage ausschalten und erneut starten.

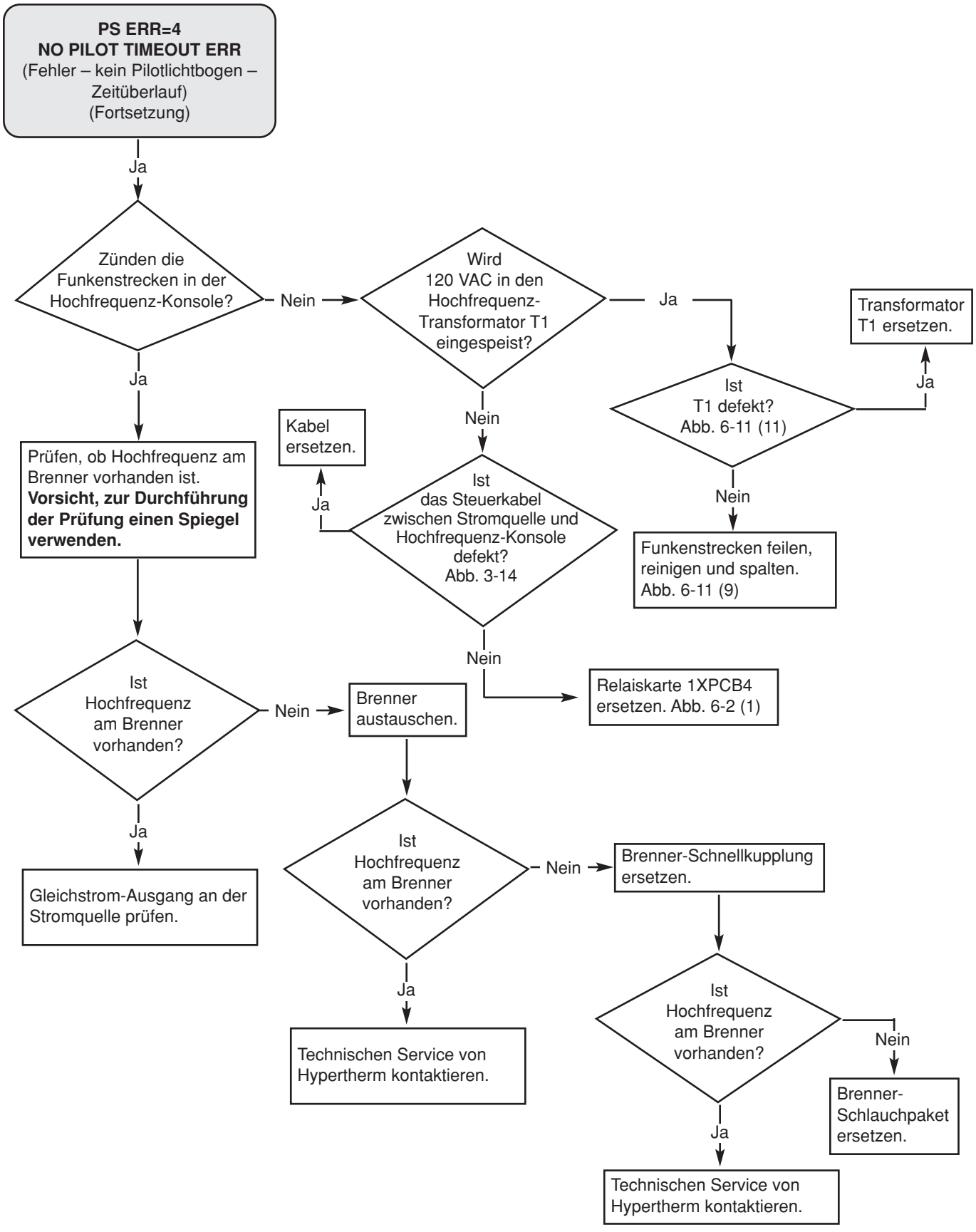
Ablaufdiagramme – Fehlermeldungen an der Stromquellenanlage

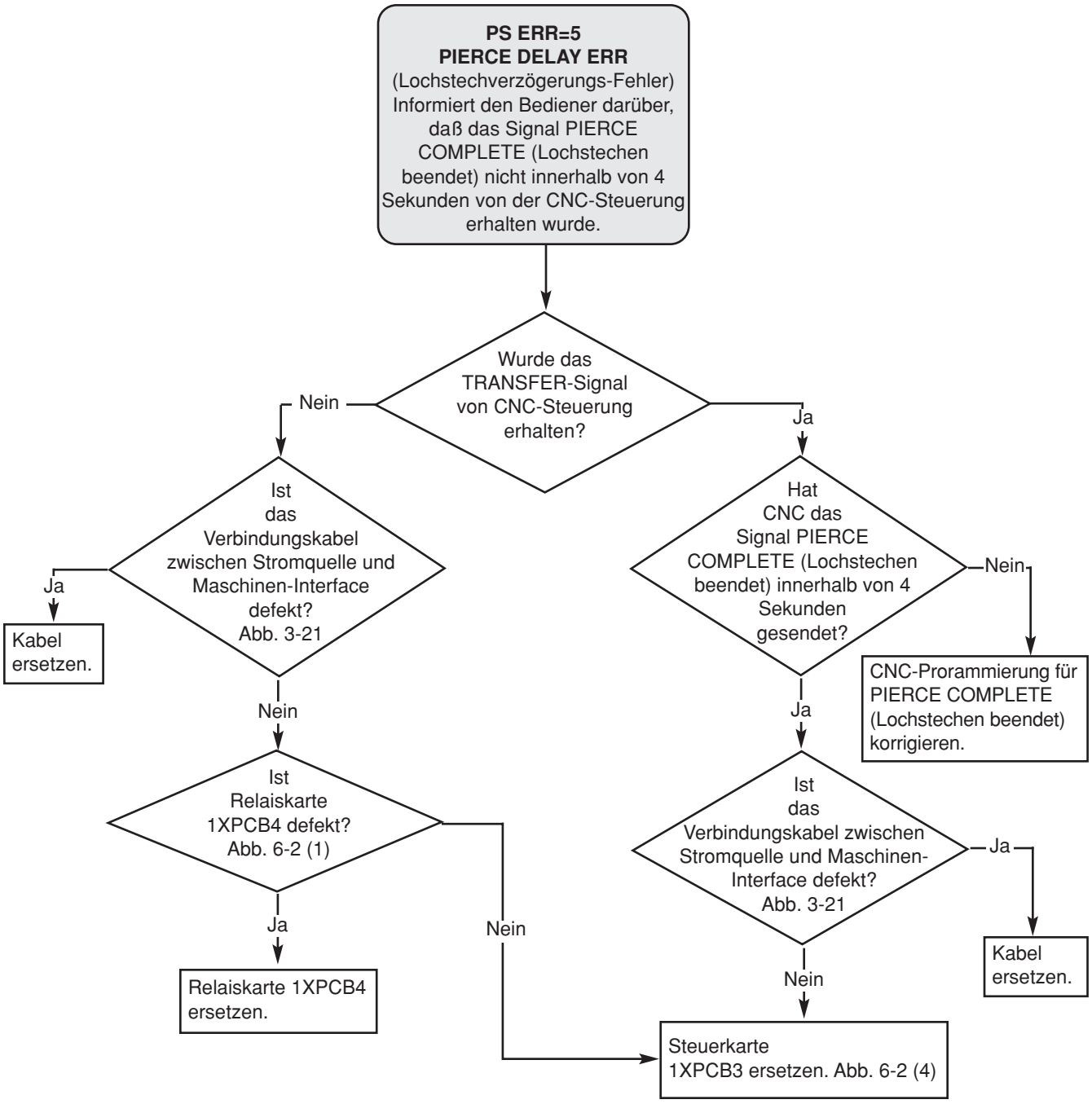


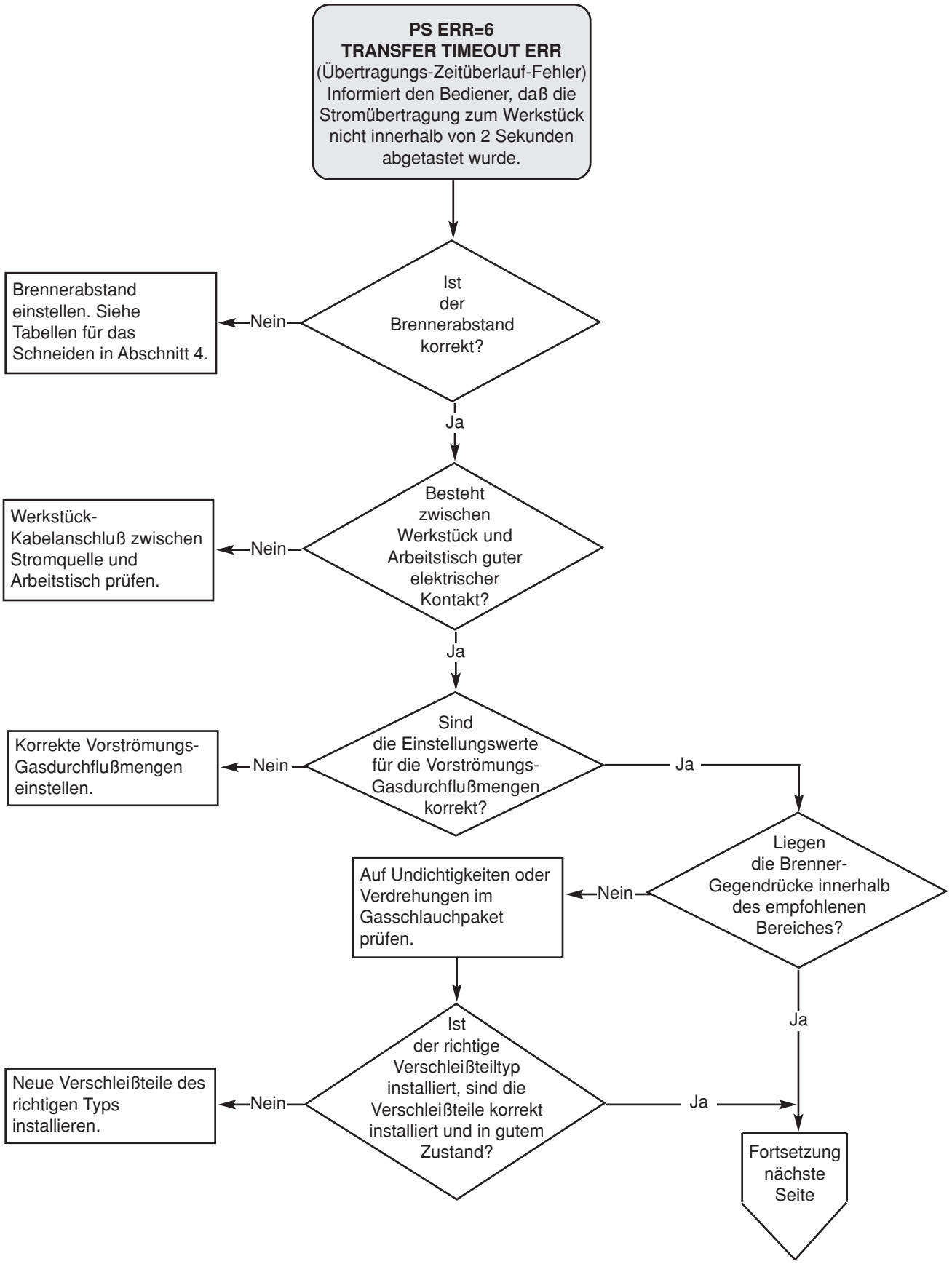
PS ERR=2
INTERLOCK ERR
(Verriegelungsfehler)
Informiert den Bediener darüber, daß eine der Stromquellen-Verriegelungen nicht den Anforderungen entspricht. Siehe die sieben Stromquellen-Status-LED-Fehlerbeseitigungs-Ablaufdiagramme.

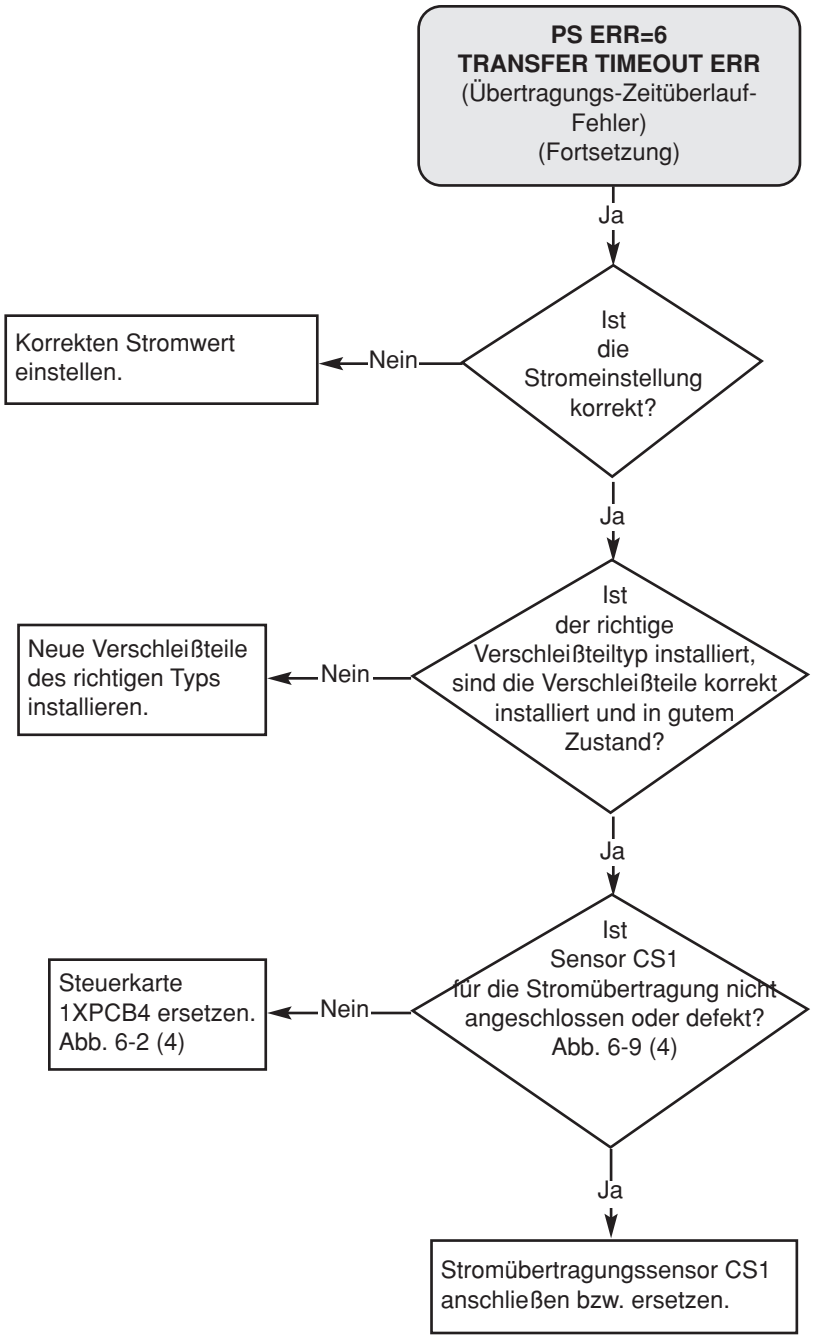

PS ERR=3
HOLD TIMEOUT ERR
(Halte-Zeitüberlauf-Fehler)
Informiert den Bediener darüber, daß das HOLD INPUT-Signal (Halten-Eingang) von der CNC nicht innerhalb von 10 Sekunden entfernt wurde.
Ist das HOLD-Signal länger als 10 Sekunden aktiv?
Ja
CNC-Steuerung umprogrammieren, so daß das HOLD (Halte)-Signal innerhalb von 10 Sekunden entfernt wird.
Nein
Hat Stromquelle/ Maschinen-Interface-Kabel zwischen den Stiften 1 und 5 einen Kurzschluß oder ist es defekt? Abb. 3-21
Ja
Kabel ersetzen oder Kurzschluß beseitigen.
Nein
Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)

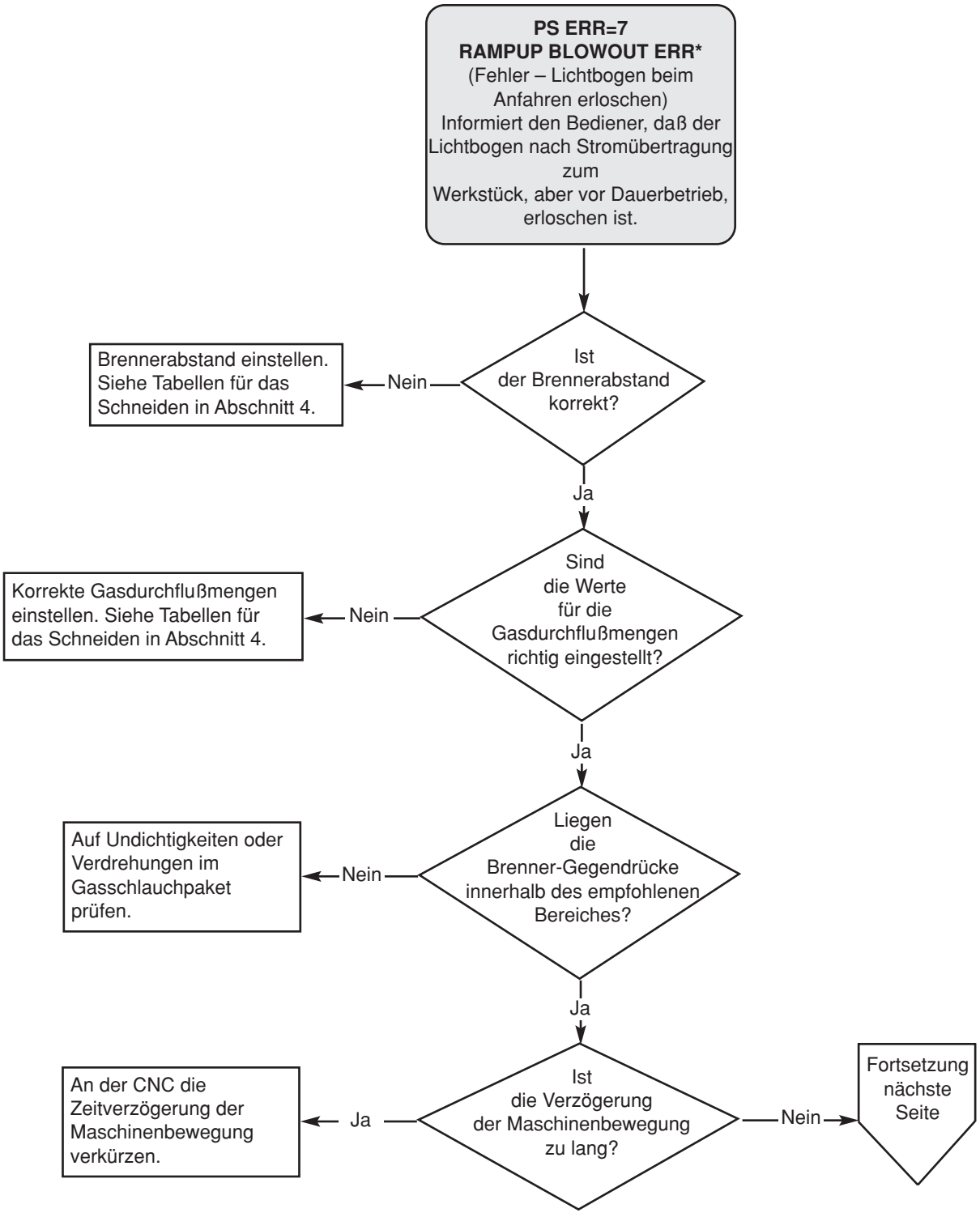

PS ERR=4
NO PILOT TIMEOUT ERR
(Fehler – kein Pilotlichtbogen – Zeitüberlauf)
informiert den Bediener, daß die Hochfrequenz den Pilotlichtbogen nicht innerhalb einer Sekunde zünden konnte.
Haben die Vorströmungs-Gasdurchflußmengen-Einstellungen korrekte Werte?
Nein
Korrekte Vorströmungs-Gasdurchflußmengen einstellen.
Ja
Liegen die Brenner-Gegendrücke innerhalb des empfohlenen Bereiches?
Nein
Gibt es Undichtigkeiten oder Verdrehungen im Gasschlauchpaket? Abb. 3-25
Ja
Undichtigkeiten reparieren bzw. Verdrehungen im Gasschlauchpaket beseitigen.
Nein
Ja
Ist die Stromeinstellung korrekt?
Nein
Korrekten Stromwert einstellen.
Ja
Ist der richtige Verschleißteiltyp installiert, sind die Verschleißteile korrekt installiert und in gutem Zustand?
Nein
Neue Verschleißteile des richtigen Typs installieren.
Ja
Fortsetzung nächste Seite

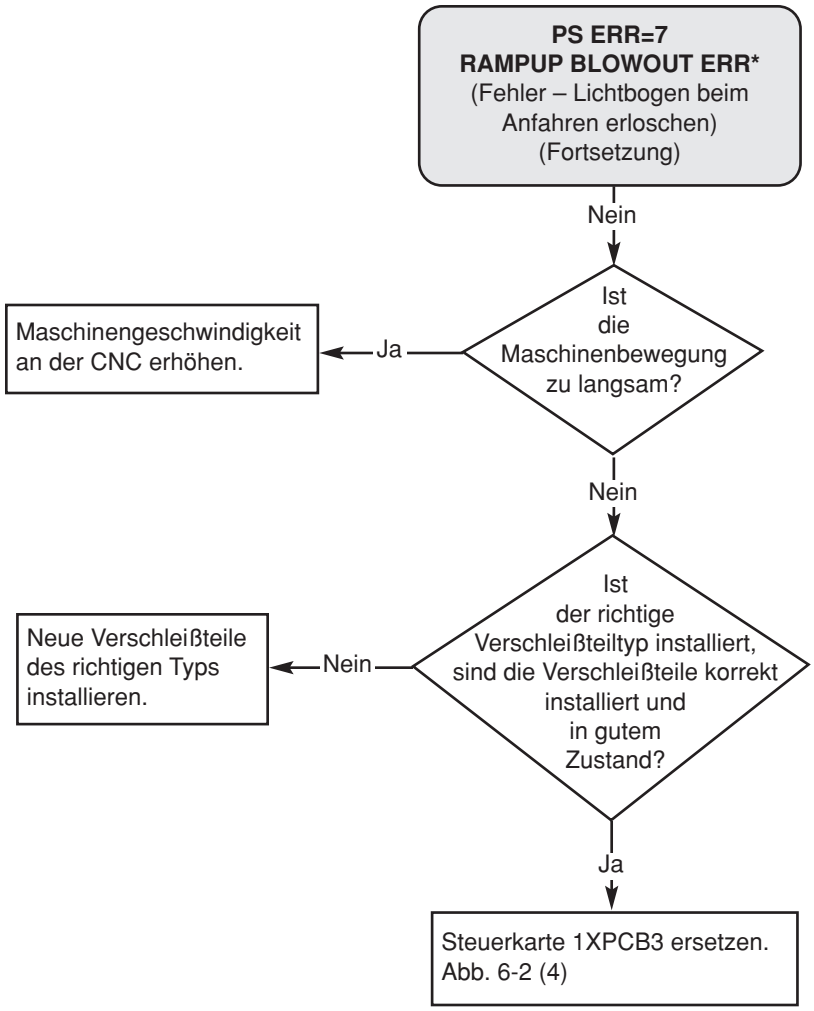

PS ERR=4
NO PILOT TIMEOUT ERR
(Fehler – kein Pilotlichtbogen – Zeitüberlauf)
(Fortsetzung)
Ja
Zünden die Funkenstrecken in der Hochfrequenz-Konsole?
Nein
Wird 120 VAC in den Hochfrequenz-Transformator T1 eingespeist?
Ja
Transformator T1 ersetzen.
Ja
Ist T1 defekt? Abb. 6-11 (11)
Ja
Nein
Funkenstrecken feilen, reinigen und spalten. Abb. 6-11 (9)
Ja
Prüfen, ob Hochfrequenz am Brenner vorhanden ist. **Vorsicht, zur Durchführung der Prüfung einen Spiegel verwenden.**
Kabel ersetzen.
Ja
Ist das Steuerkabel zwischen Stromquelle und Hochfrequenz-Konsole defekt? Abb. 3-14
Nein
Nein
Relaiskarte 1XPCB4 ersetzen. Abb. 6-2 (1)
Ist Hochfrequenz am Brenner vorhanden?
Nein
Brenner austauschen.
Ja
Gleichstrom-Ausgang an der Stromquelle prüfen.
Ist Hochfrequenz am Brenner vorhanden?
Nein
Brenner-Schnellkupplung ersetzen.
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.
Ist Hochfrequenz am Brenner vorhanden?
Nein
Brenner-Schlauchpaket ersetzen.
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.

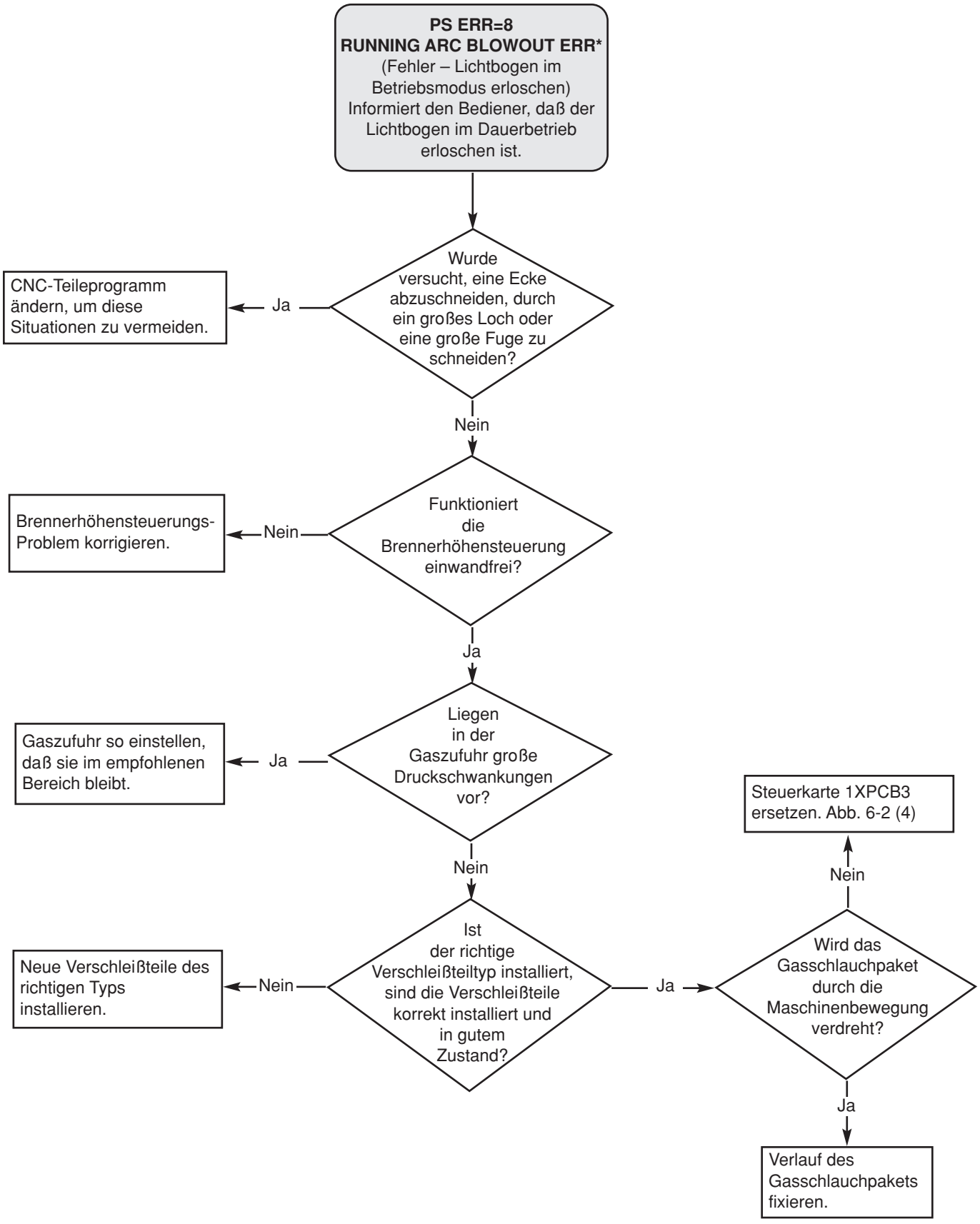

PS ERR=5
PIERCE DELAY ERR
(Lochstechverzögerungs-Fehler)
Informiert den Bediener darüber, daß das Signal PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet) nicht innerhalb von 4 Sekunden von der CNC-Steuerung erhalten wurde.
Wurde das TRANSFER-Signal von CNC-Steuerung erhalten?
Nein
Ja
Ist das Verbindungskabel zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface defekt? Abb. 3-21
Ja
Kabel ersetzen.
Nein
Ist Relaiskarte 1XPCB4 defekt? Abb. 6-2 (1)
Ja
Relaiskarte 1XPCB4 ersetzen.
Nein
Hat CNC das Signal PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet) innerhalb von 4 Sekunden gesendet?
Nein
CNC-Prorammierung für PIERCE COMPLETE (Lochstechen beendet) korrigieren.
Ja
Ist das Verbindungskabel zwischen Stromquelle und Maschinen-Interface defekt? Abb. 3-21
Ja
Kabel ersetzen.
Nein
Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)

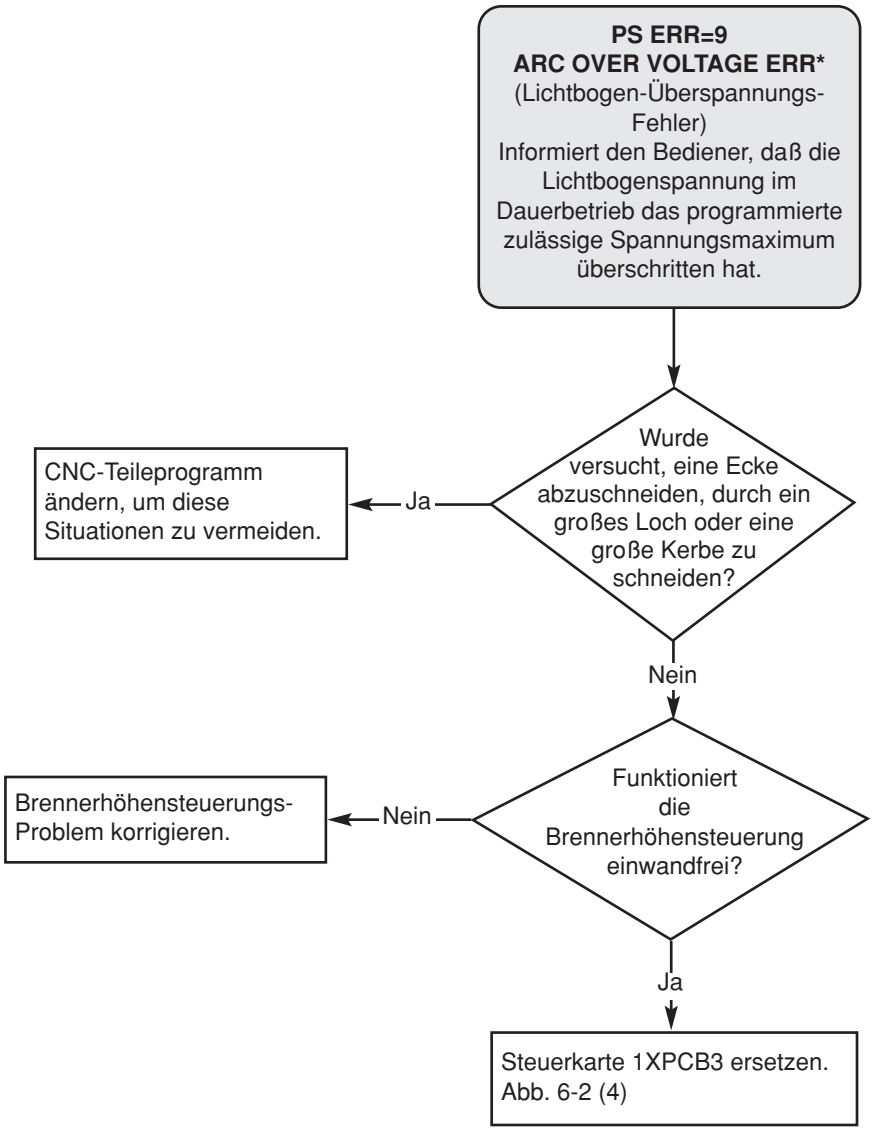

PS ERR=6
TRANSFER TIMEOUT ERR
(Übertragungs-Zeitüberlauf-Fehler)
Informiert den Bediener, daß die Stromübertragung zum Werkstück nicht innerhalb von 2 Sekunden abgetastet wurde.
Ist der Brennerabstand korrekt?
Nein
Brennerabstand einstellen. Siehe Tabellen für das Schneiden in Abschnitt 4.
Ja
Besteht zwischen Werkstück und Arbeitstisch guter elektrischer Kontakt?
Nein
Werkstück-Kabelanschluß zwischen Stromquelle und Arbeitstisch prüfen.
Ja
Sind die Einstellungswerte für die Vorströmungs-Gasdurchflußmengen korrekt?
Nein
Korrekte Vorströmungs-Gasdurchflußmengen einstellen.
Ja
Liegen die Brenner-Gegendrücke innerhalb des empfohlenen Bereiches?
Nein
Auf Undichtigkeiten oder Verdrehungen im Gasschlauchpaket prüfen.
Ja
Ist der richtige Verschleißteiltyp installiert, sind die Verschleißteile korrekt installiert und in gutem Zustand?
Nein
Neue Verschleißteile des richtigen Typs installieren.
Ja
Fortsetzung nächste Seite

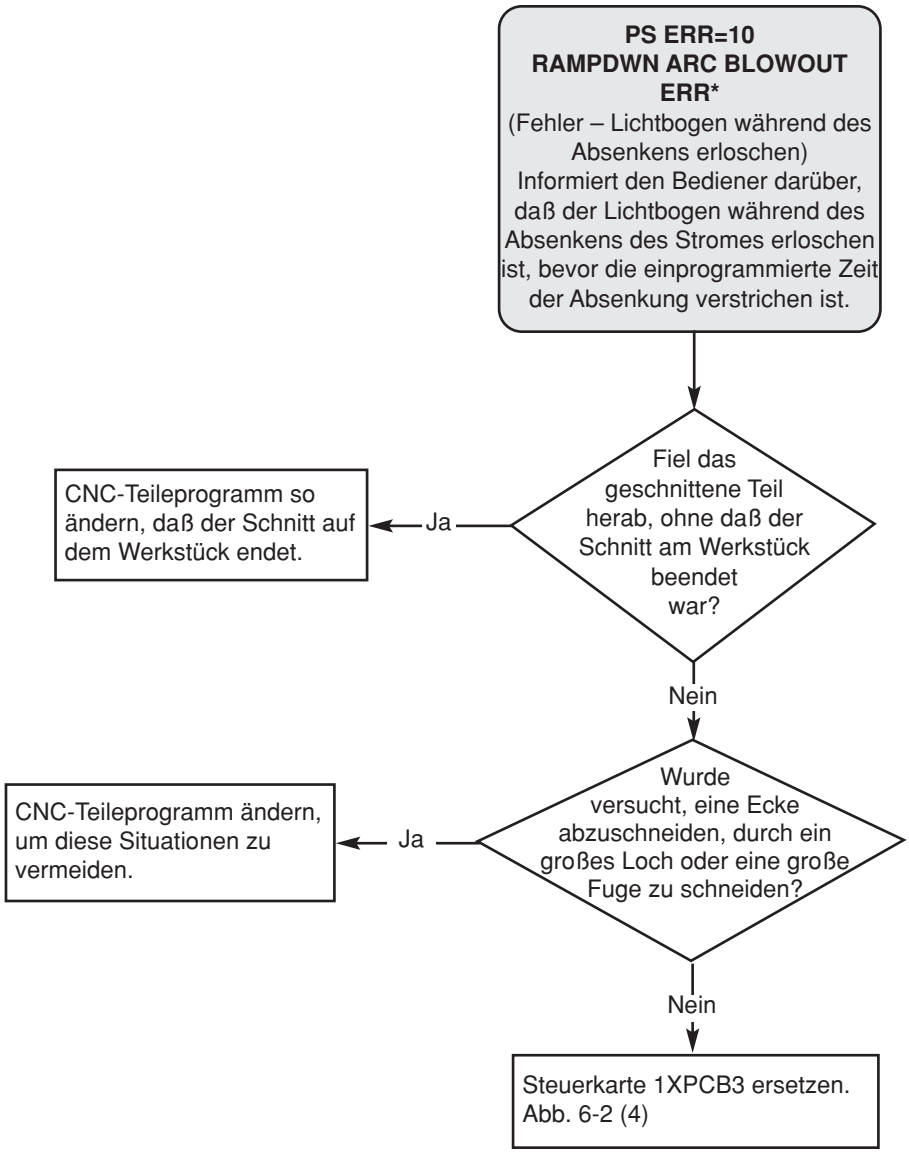

PS ERR=6
TRANSFER TIMEOUT ERR
(Übertragungs-Zeitüberlauf-Fehler)
(Fortsetzung)
Ja
Ist die Stromeinstellung korrekt?
Nein
Korrekten Stromwert einstellen.
Ja
Ist der richtige Verschleißteiltyp installiert, sind die Verschleißteile korrekt installiert und in gutem Zustand?
Nein
Neue Verschleißteile des richtigen Typs installieren.
Ja
Ist Sensor CS1 für die Stromübertragung nicht angeschlossen oder defekt? Abb. 6-9 (4)
Nein
Steuerkarte 1XPCB4 ersetzen. Abb. 6-2 (4)
Ja
Stromübertragungssensor CS1 anschließen bzw. ersetzen.


PS ERR=7
RAMPUP BLOWOUT ERR*
(Fehler – Lichtbogen beim Anfahren erloschen)
Informiert den Bediener, daß der Lichtbogen nach Stromübertragung zum Werkstück, aber vor Dauerbetrieb, erloschen ist.
Ist der Brennerabstand korrekt?
Nein
Brennerabstand einstellen. Siehe Tabellen für das Schneiden in Abschnitt 4.
Ja
Sind die Werte für die Gasdurchflußmengen richtig eingestellt?
Nein
Korrekte Gasdurchflußmengen einstellen. Siehe Tabellen für das Schneiden in Abschnitt 4.
Ja
Liegen die Brenner-Gegendrücke innerhalb des empfohlenen Bereiches?
Nein
Auf Undichtigkeiten oder Verdrehungen im Gasschlauchpaket prüfen.
Ja
Ist die Verzögerung der Maschinenbewegung zu lang?
Ja
An der CNC die Zeitverzögerung der Maschinenbewegung verkürzen.
Nein
Fortsetzung nächste Seite

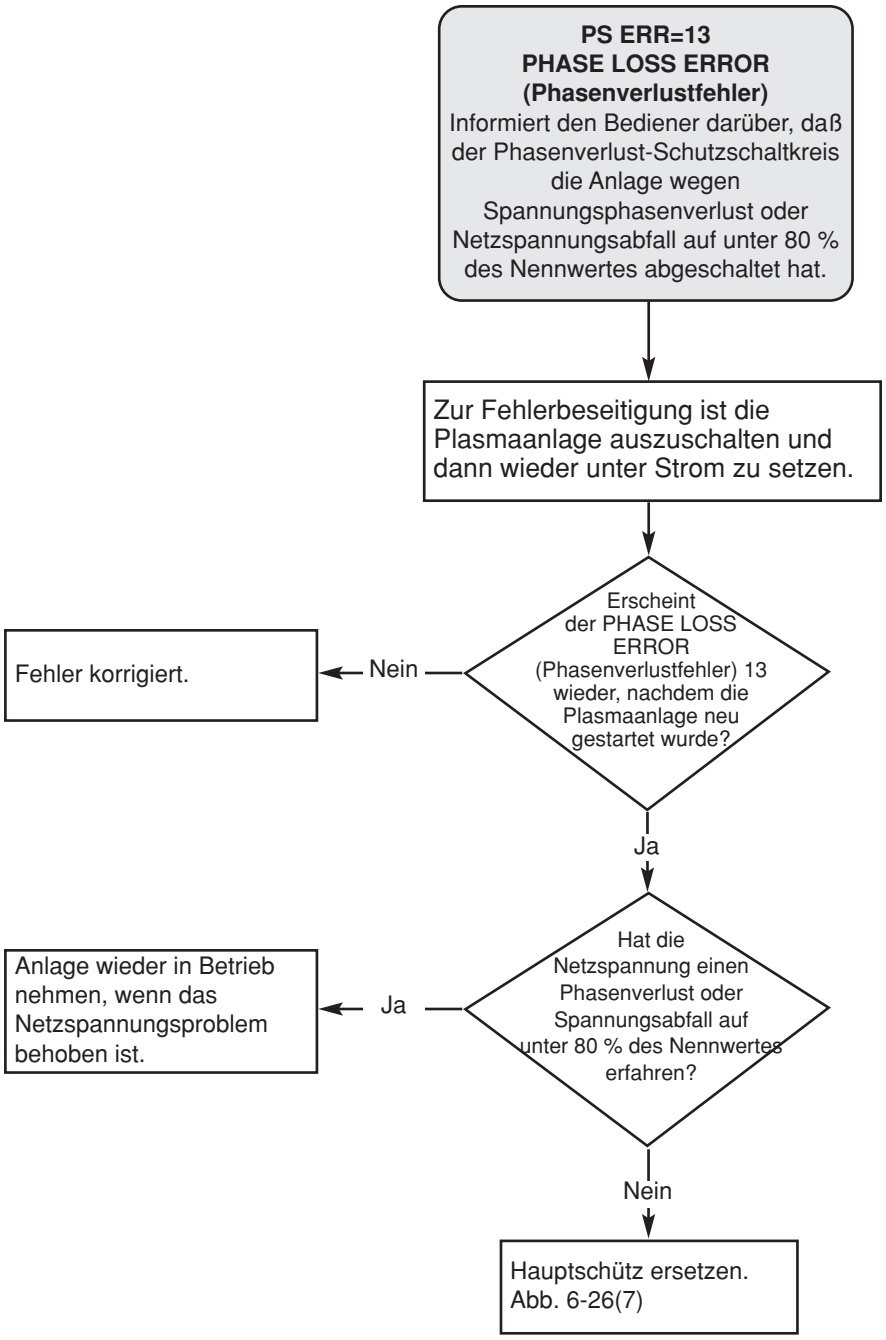

PS ERR=7
RAMPUP BLOWOUT ERR*
(Fehler – Lichtbogen beim Anfahren erloschen)
(Fortsetzung)
Nein
Ist die Maschinenbewegung zu langsam?
Ja
Maschinengeschwindigkeit an der CNC erhöhen.
Nein
Ist der richtige Verschleißteiltyp installiert, sind die Verschleißteile korrekt installiert und in gutem Zustand?
Nein
Neue Verschleißteile des richtigen Typs installieren.
Ja
Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)


PS ERR=8
RUNNING ARC BLOWOUT ERR*
(Fehler – Lichtbogen im Betriebsmodus erloschen)
Informiert den Bediener, daß der Lichtbogen im Dauerbetrieb erloschen ist.
Wurde versucht, eine Ecke abzuschneiden, durch ein großes Loch oder eine große Fuge zu schneiden?
Ja
CNC-Teileprogramm ändern, um diese Situationen zu vermeiden.
Nein
Funktioniert die Brennerhöhensteuerung einwandfrei?
Nein
Brennerhöhensteuerungs-Problem korrigieren.
Ja
Liegen in der Gaszufuhr große Druckschwankungen vor?
Ja
Gaszufuhr so einstellen, daß sie im empfohlenen Bereich bleibt.
Nein
Ist der richtige Verschleißteiltyp installiert, sind die Verschleißteile korrekt installiert und in gutem Zustand?
Nein
Neue Verschleißteile des richtigen Typs installieren.
Ja
Wird das Gasschlauchpaket durch die Maschinenbewegung verdreht?
Nein
Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)
Ja
Verlauf des Gasschlauchpakets fixieren.

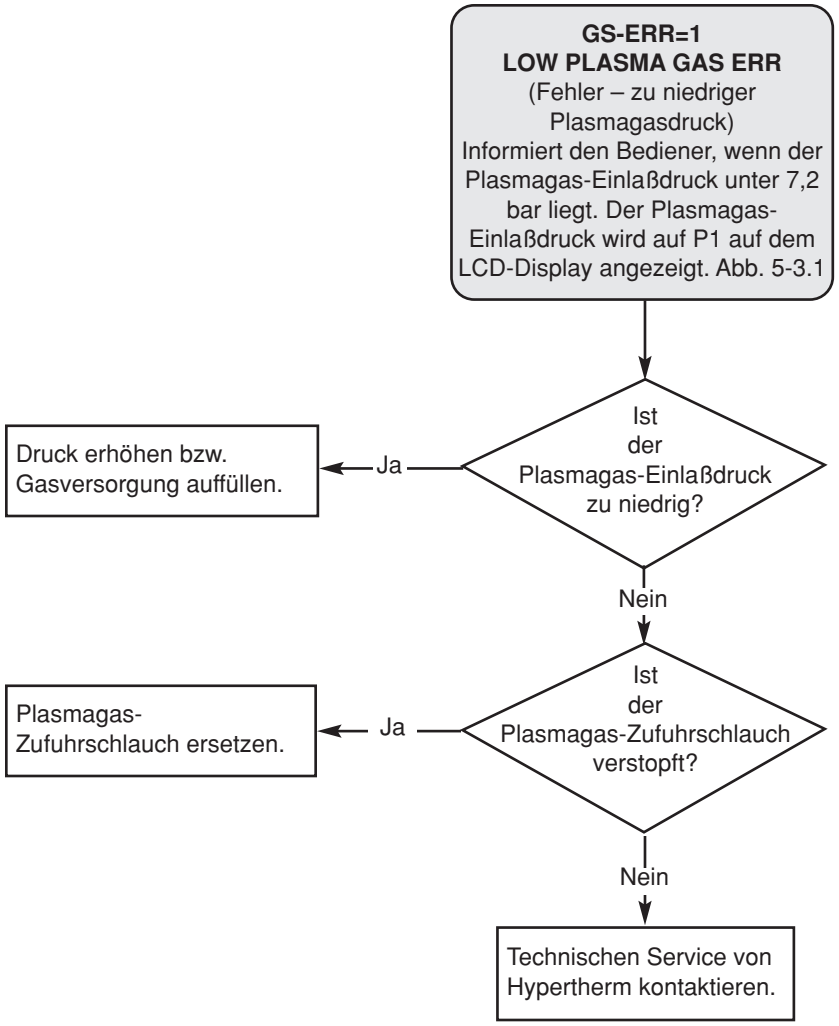

PS ERR=9
ARC OVER VOLTAGE ERR*
(Lichtbogen-Überspannungs-Fehler)
Informiert den Bediener, daß die Lichtbogenspannung im Dauerbetrieb das programmierte zulässige Spannungsmaximum überschritten hat.
Wurde versucht, eine Ecke abzuschneiden, durch ein großes Loch oder eine große Kerbe zu schneiden?
Ja
CNC-Teileprogramm ändern, um diese Situationen zu vermeiden.
Nein
Funktioniert die Brennerhöhensteuerung einwandfrei?
Nein
Brennerhöhensteuerungs-Problem korrigieren.
Ja
Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)

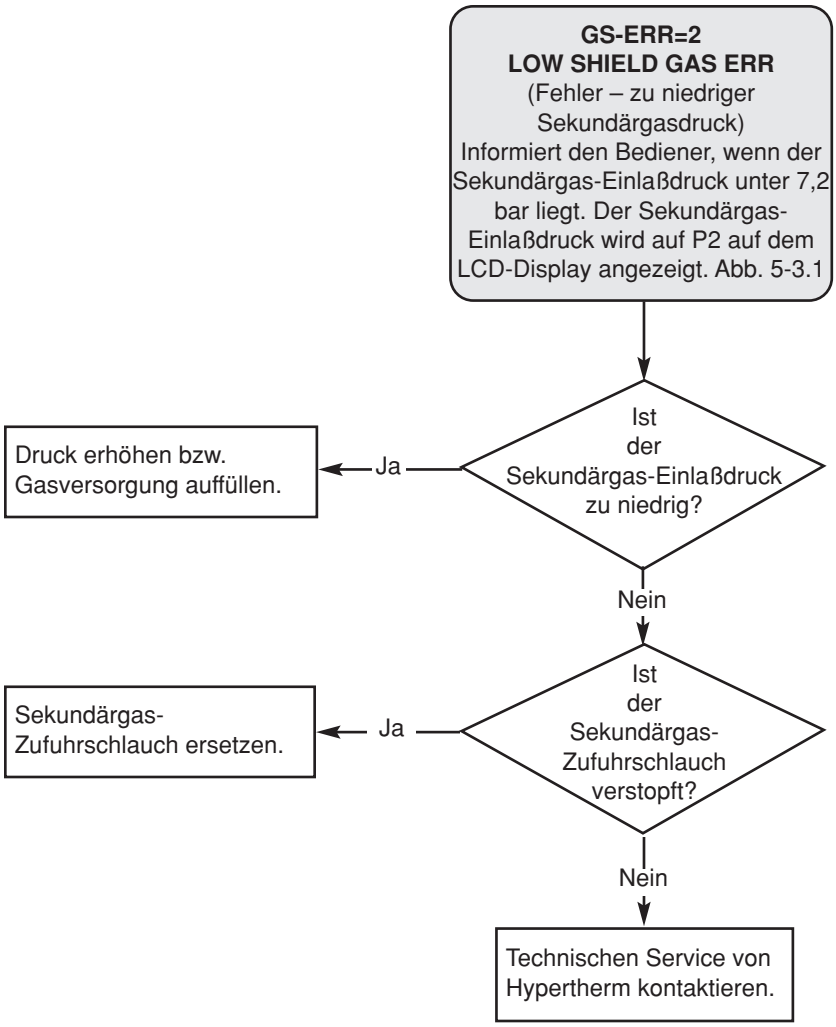

PS ERR=10
RAMPDWN ARC BLOWOUT ERR*
(Fehler – Lichtbogen während des Absenkens erloschen)
Informiert den Bediener darüber, daß der Lichtbogen während des Absenkens des Stromes erloschen ist, bevor die einprogrammierte Zeit der Absenkung verstrichen ist.
Fiel das geschnittene Teil herab, ohne daß der Schnitt am Werkstück beendet war?
Ja
CNC-Teileprogramm so ändern, daß der Schnitt auf dem Werkstück endet.
Nein
Wurde versucht, eine Ecke abzuschneiden, durch ein großes Loch oder eine große Fuge zu schneiden?
Ja
CNC-Teileprogramm ändern, um diese Situationen zu vermeiden.
Nein
Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)

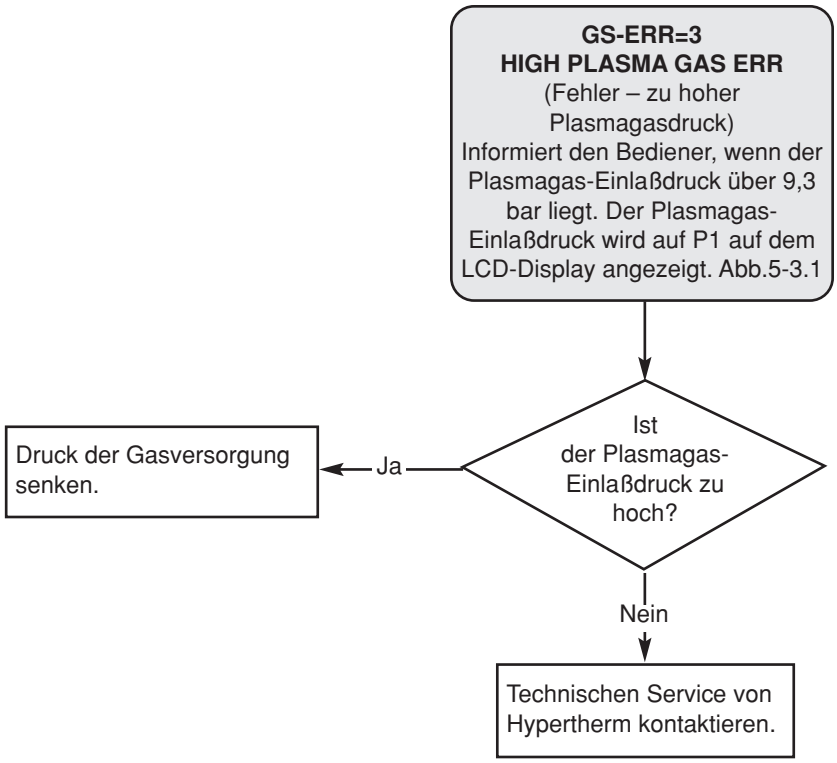
PS ERR=12
WRONG STATE ERR
Informiert den Bediener, daß die Software einen schwerwiegenden Fehler aufweist, der verursachte, daß die Steuerung an einen undefinierten Programmstatus übertragen wurde. Es ist sehr wichtig, daß aufgezeichnet wird, exakt welche Bedienzustände vor dem Fehler bestanden und diese an Hypertherm zu berichten. Stromquellen-Steuerkarte 1XPCB3 ersetzen. Abb. 6-2 (4)

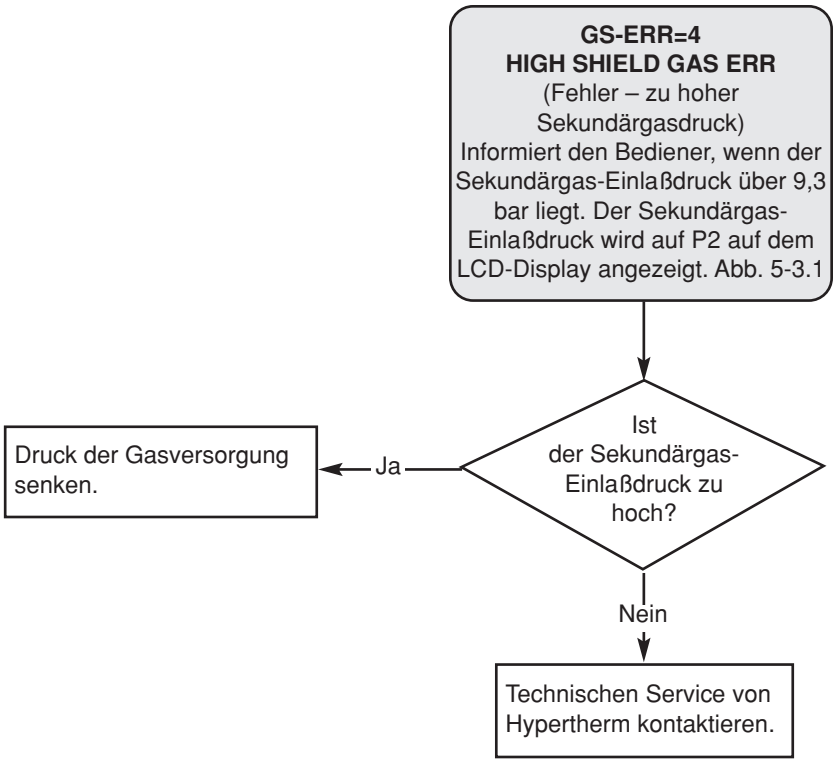

PS ERR=13
PHASE LOSS ERROR
(Phasenverlustfehler)
Informiert den Bediener darüber, daß der Phasenverlust-Schutzschaltkreis die Anlage wegen Spannungsphasenverlust oder Netzspannungsabfall auf unter 80 % des Nennwertes abgeschaltet hat.
Zur Fehlerbeseitigung ist die Plasmaanlage auszuschalten und dann wieder unter Strom zu setzen.
Erscheint der PHASE LOSS ERROR (Phasenverlustfehler) 13 wieder, nachdem die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Fehler korrigiert.
Ja
Hat die Netzspannung einen Phasenverlust oder Spannungsabfall auf unter 80 % des Nennwertes erfahren?
Ja
Anlage wieder in Betrieb nehmen, wenn das Netzspannungsproblem behoben ist.
Nein
Hauptschütz ersetzen.
Abb. 6-26(7)

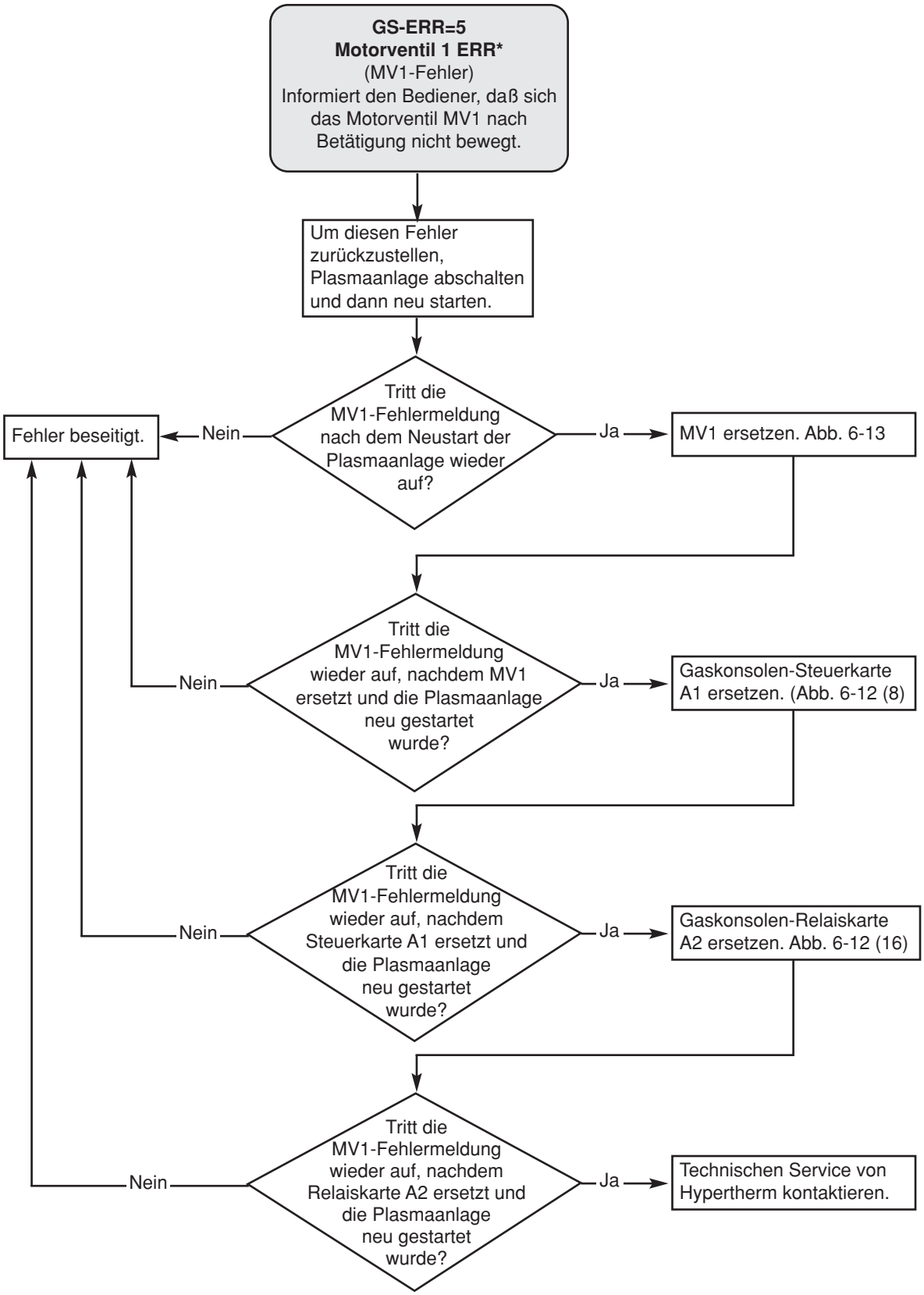
Ablaufdiagamme – Fehlermeldungen an der Gasanlage

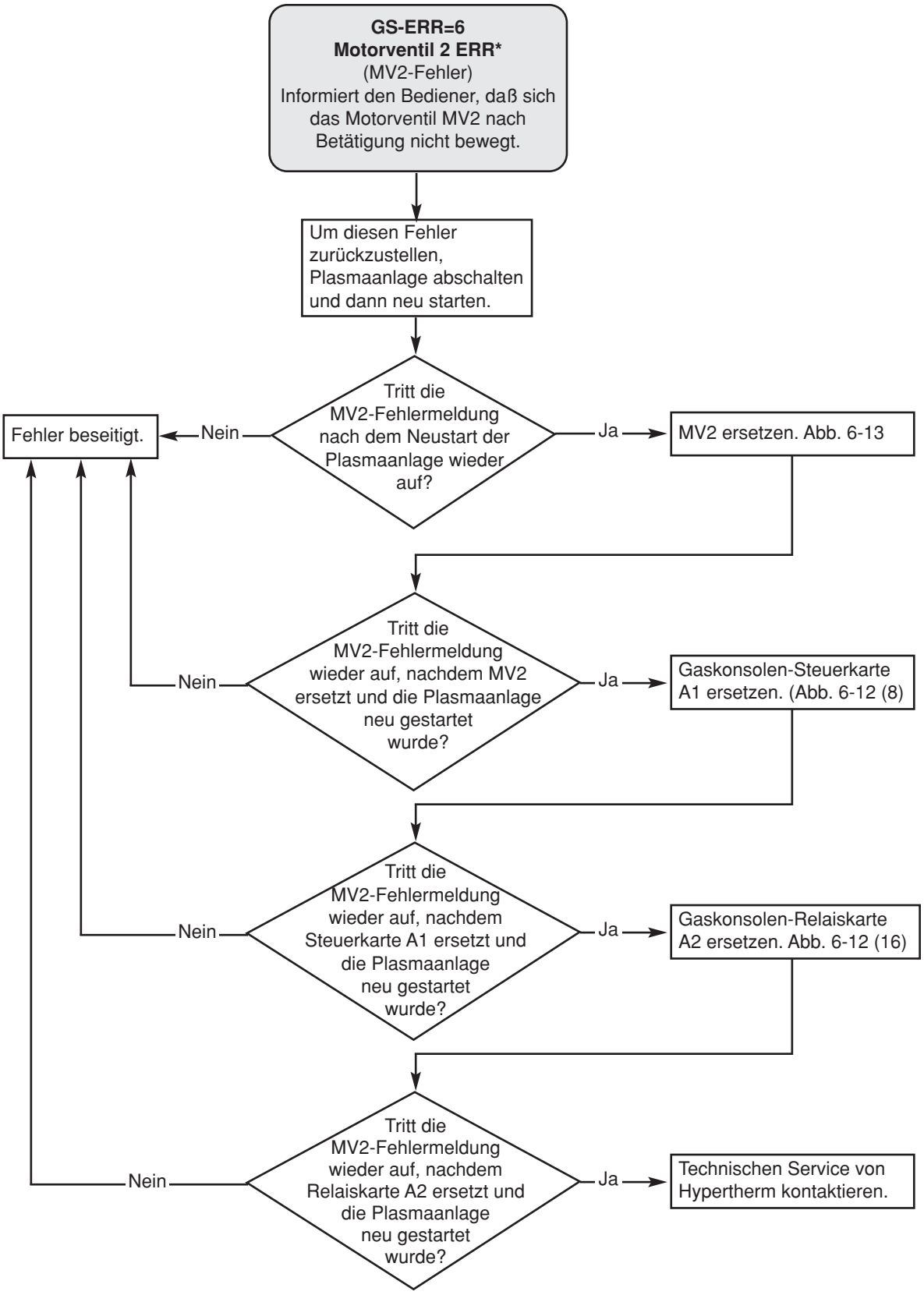


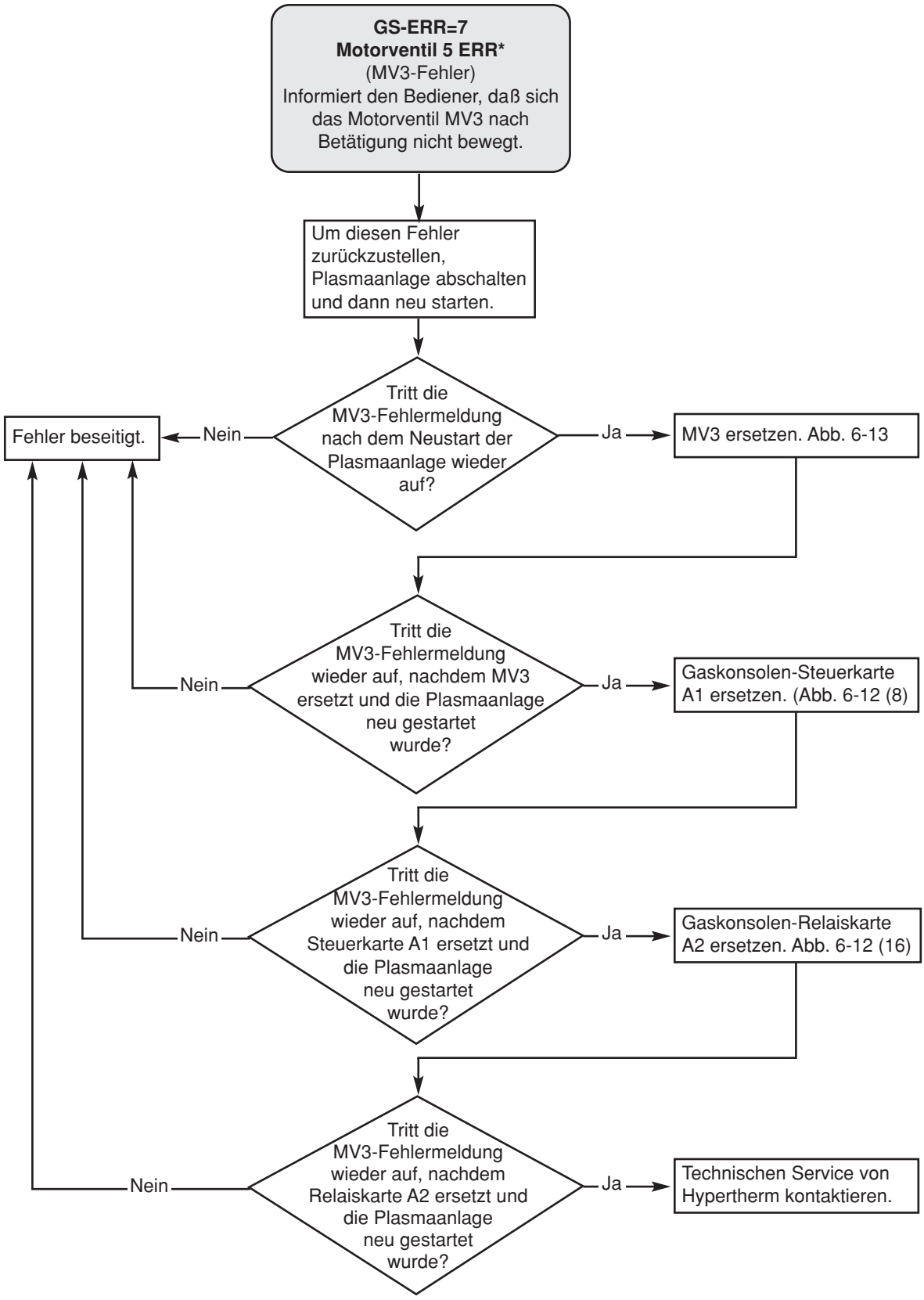

GS-ERR=2
LOW SHIELD GAS ERR
(Fehler – zu niedriger Sekundärgasdruck)
Informiert den Bediener, wenn der Sekundärgas-Einlaßdruck unter 7,2 bar liegt. Der Sekundärgas-Einlaßdruck wird auf P2 auf dem LCD-Display angezeigt. Abb. 5-3.1
Ist der Sekundärgas-Einlaßdruck zu niedrig?
Ja
Druck erhöhen bzw. Gasversorgung auffüllen.
Nein
Ist der Sekundärgas-Zufuhrschlauch verstopft?
Ja
Sekundärgas-Zufuhrschlauch ersetzen.
Nein
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.

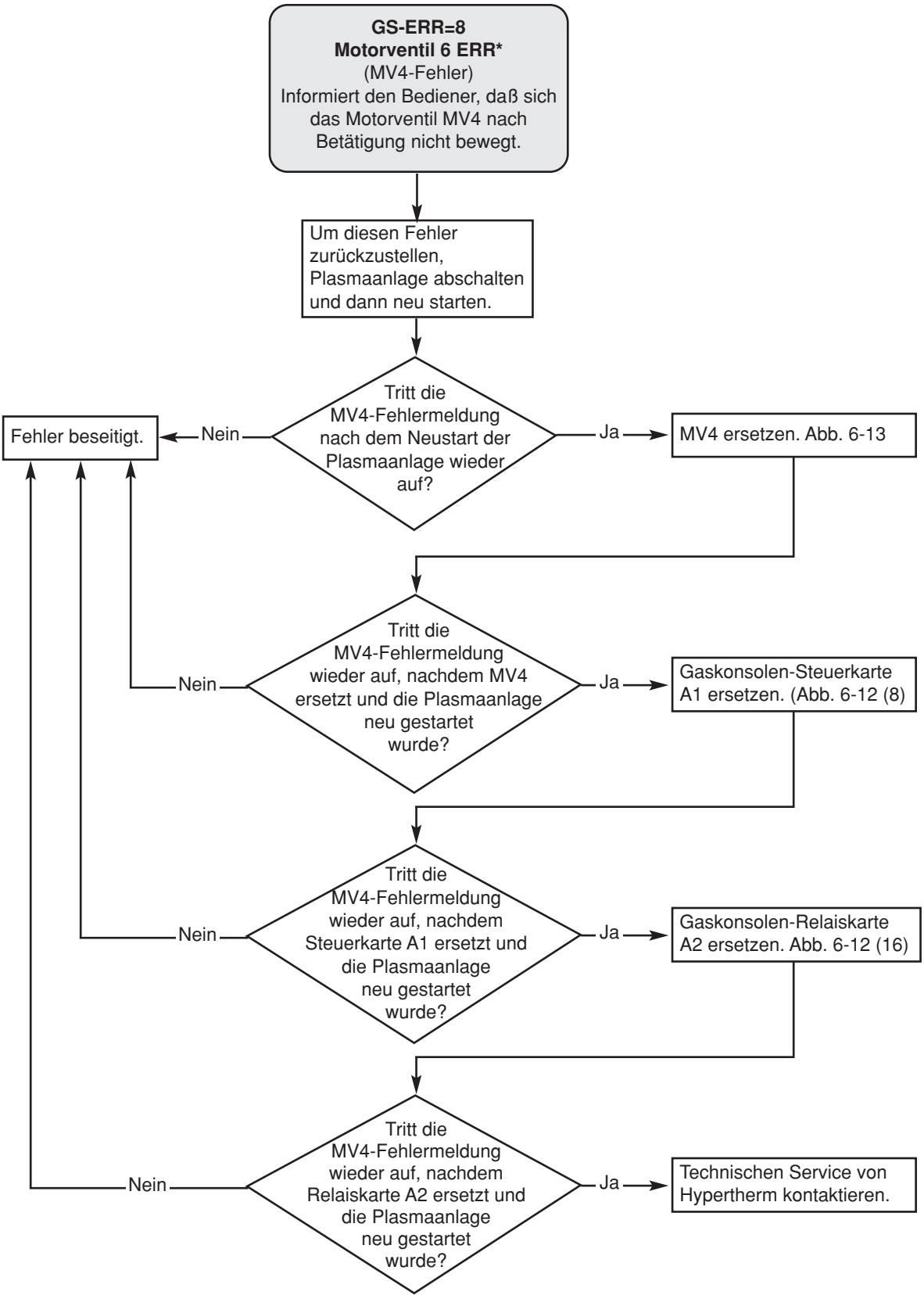

GS-ERR=3
HIGH PLASMA GAS ERR
(Fehler – zu hoher Plasmagasdruck)
Informiert den Bediener, wenn der Plasmagas-Einlaßdruck über 9,3 bar liegt. Der Plasmagas-Einlaßdruck wird auf P1 auf dem LCD-Display angezeigt. Abb.5-3.1
Ist der Plasmagas-Einlaßdruck zu hoch?
Ja
Druck der Gasversorgung senken.
Nein
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.

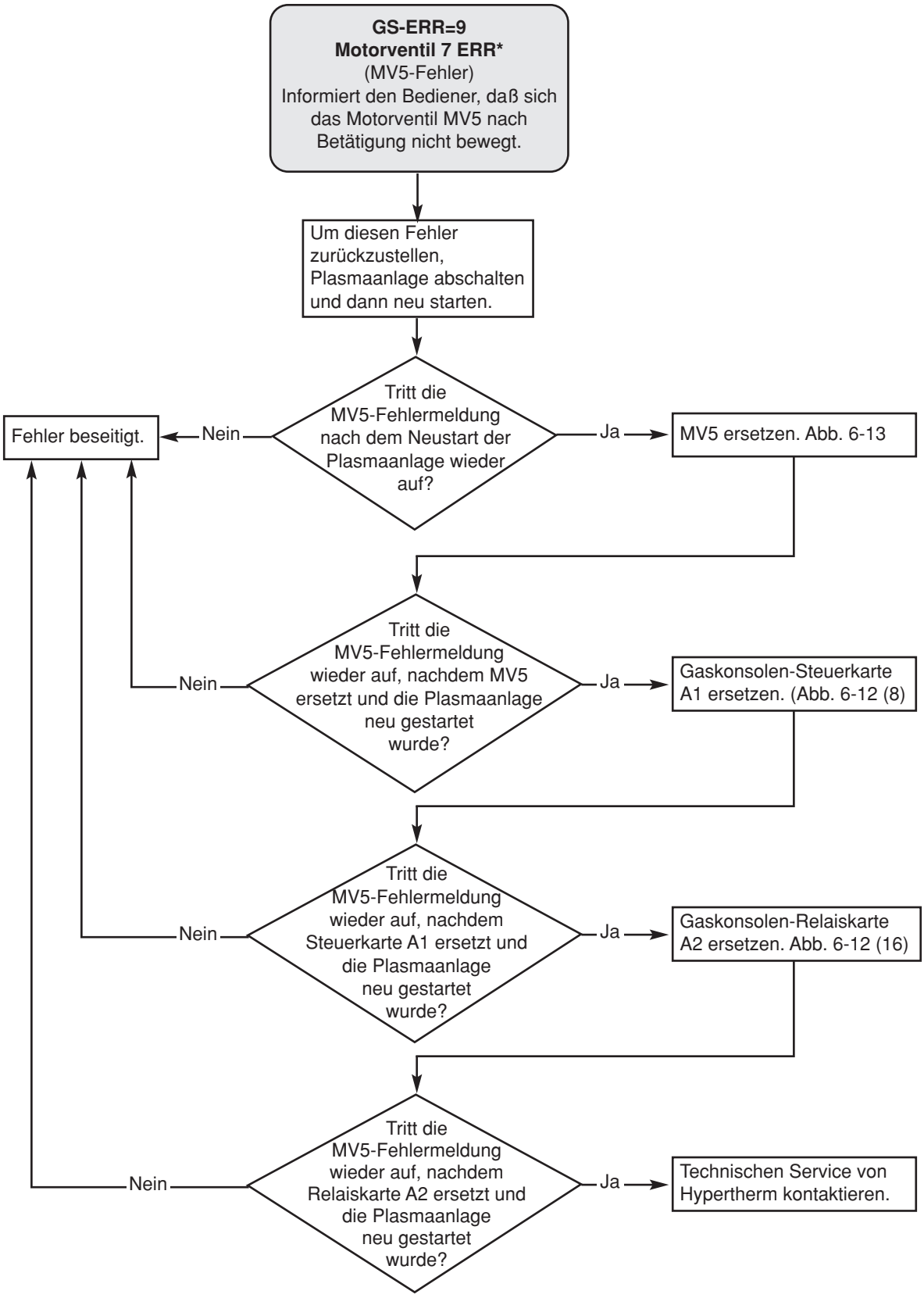

GS-ERR=4
HIGH SHIELD GAS ERR
(Fehler – zu hoher Sekundärgasdruck)
Informiert den Bediener, wenn der Sekundärgas-Einlaßdruck über 9,3 bar liegt. Der Sekundärgas-Einlaßdruck wird auf P2 auf dem LCD-Display angezeigt. Abb. 5-3.1
Ist der Sekundärgas-Einlaßdruck zu hoch?
Ja
Druck der Gasversorgung senken.
Nein
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.

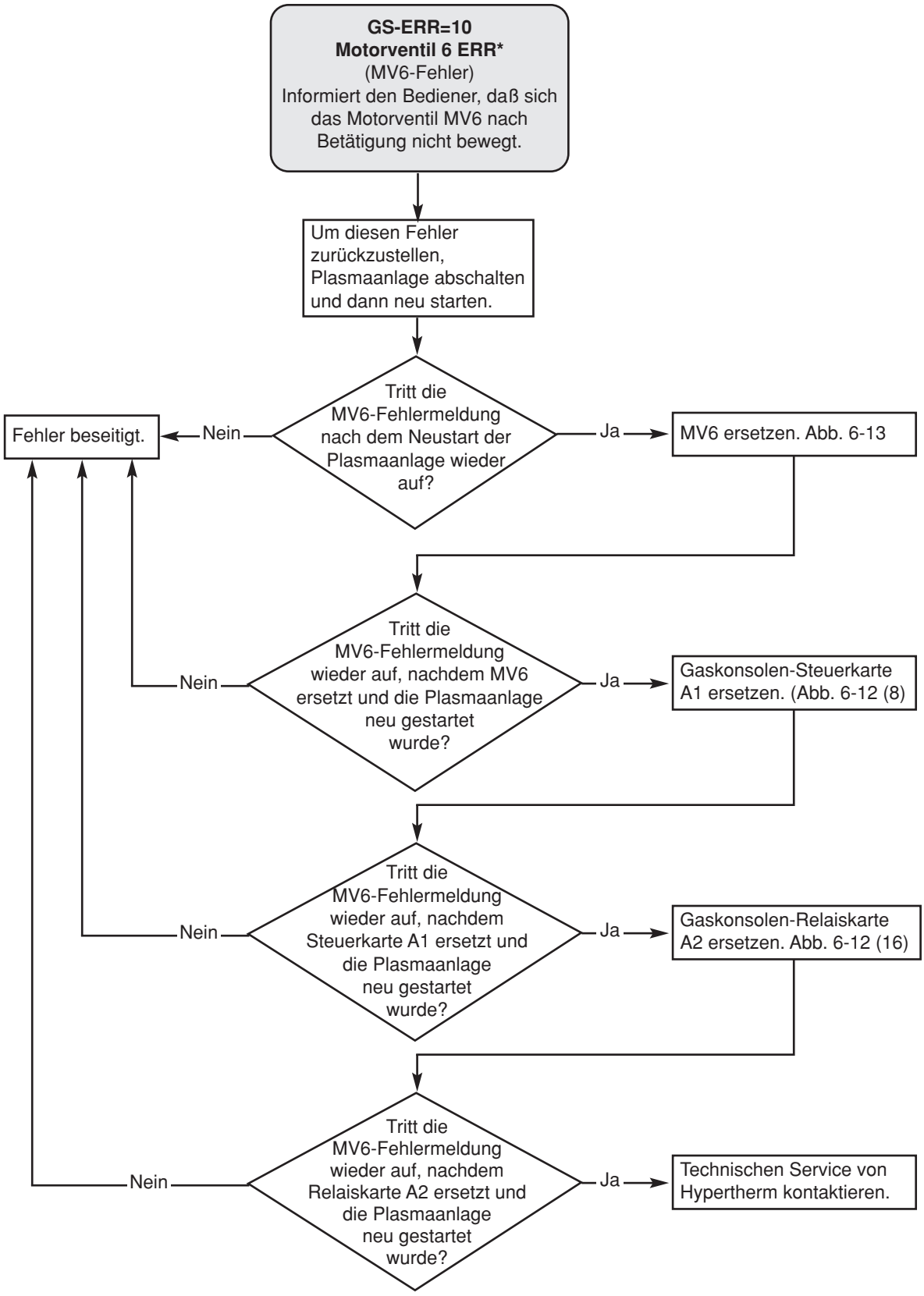

GS-ERR=5
Motorventil 1 ERR*
(MV1-Fehler)
Informiert den Bediener, daß sich das Motorventil MV1 nach Betätigung nicht bewegt.
Um diesen Fehler zurückzustellen, Plasmaanlage abschalten und dann neu starten.
Tritt die MV1-Fehlermeldung nach dem Neustart der Plasmaanlage wieder auf?
Nein
Fehler beseitigt.
Ja
MV1 ersetzen. Abb. 6-13
Tritt die MV1-Fehlermeldung wieder auf, nachdem MV1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Steuerkarte A1 ersetzen. (Abb. 6-12 (8)
Tritt die MV1-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Steuerkarte A1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Relaiskarte A2 ersetzen. Abb. 6-12 (16)
Tritt die MV1-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Relaiskarte A2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.


GS-ERR=6
Motorventil 2 ERR*
(MV2-Fehler)
Informiert den Bediener, daß sich das Motorventil MV2 nach Betätigung nicht bewegt.
Um diesen Fehler zurückzustellen, Plasmaanlage abschalten und dann neu starten.
Tritt die MV2-Fehlermeldung nach dem Neustart der Plasmaanlage wieder auf?
Nein
Fehler beseitigt.
Ja
MV2 ersetzen. Abb. 6-13
Tritt die MV2-Fehlermeldung wieder auf, nachdem MV2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Steuerkarte A1 ersetzen. (Abb. 6-12 (8)
Tritt die MV2-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Steuerkarte A1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Relaiskarte A2 ersetzen. Abb. 6-12 (16)
Tritt die MV2-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Relaiskarte A2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.


GS-ERR=7
Motorventil 5 ERR*
(MV3-Fehler)
Informiert den Bediener, daß sich das Motorventil MV3 nach Betätigung nicht bewegt.
Um diesen Fehler zurückzustellen, Plasmaanlage abschalten und dann neu starten.
Tritt die MV3-Fehlermeldung nach dem Neustart der Plasmaanlage wieder auf?
Nein
Fehler beseitigt.
Ja
MV3 ersetzen. Abb. 6-13
Tritt die MV3-Fehlermeldung wieder auf, nachdem MV3 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Steuerkarte A1 ersetzen. (Abb. 6-12 (8)
Tritt die MV3-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Steuerkarte A1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Relaiskarte A2 ersetzen. Abb. 6-12 (16)
Tritt die MV3-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Relaiskarte A2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.


GS-ERR=8
Motorventil 6 ERR*
(MV4-Fehler)
Informiert den Bediener, daß sich das Motorventil MV4 nach Betätigung nicht bewegt.
Um diesen Fehler zurückzustellen, Plasmaanlage abschalten und dann neu starten.
Tritt die MV4-Fehlermeldung nach dem Neustart der Plasmaanlage wieder auf?
Nein
Fehler beseitigt.
Ja
MV4 ersetzen. Abb. 6-13
Tritt die MV4-Fehlermeldung wieder auf, nachdem MV4 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Steuerkarte A1 ersetzen. (Abb. 6-12 (8)
Tritt die MV4-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Steuerkarte A1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Relaiskarte A2 ersetzen. Abb. 6-12 (16)
Tritt die MV4-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Relaiskarte A2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.


GS-ERR=9
Motorventil 7 ERR*
(MV5-Fehler)
Informiert den Bediener, daß sich das Motorventil MV5 nach Betätigung nicht bewegt.
Um diesen Fehler zurückzustellen, Plasmaanlage abschalten und dann neu starten.
Tritt die MV5-Fehlermeldung nach dem Neustart der Plasmaanlage wieder auf?
Nein
Fehler beseitigt.
Ja
MV5 ersetzen. Abb. 6-13
Tritt die MV5-Fehlermeldung wieder auf, nachdem MV5 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Steuerkarte A1 ersetzen. (Abb. 6-12 (8)
Tritt die MV5-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Steuerkarte A1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Relaiskarte A2 ersetzen. Abb. 6-12 (16)
Tritt die MV5-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Relaiskarte A2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.


GS-ERR=10
Motorventil 6 ERR*
(MV6-Fehler)
Informiert den Bediener, daß sich das Motorventil MV6 nach Betätigung nicht bewegt.
Um diesen Fehler zurückzustellen, Plasmaanlage abschalten und dann neu starten.
Tritt die MV6-Fehlermeldung nach dem Neustart der Plasmaanlage wieder auf?
Nein
Fehler beseitigt.
Ja
MV6 ersetzen. Abb. 6-13
Tritt die MV6-Fehlermeldung wieder auf, nachdem MV6 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Steuerkarte A1 ersetzen. (Abb. 6-12 (8)
Tritt die MV6-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Steuerkarte A1 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Gaskonsolen-Relaiskarte A2 ersetzen. Abb. 6-12 (16)
Tritt die MV6-Fehlermeldung wieder auf, nachdem Relaiskarte A2 ersetzt und die Plasmaanlage neu gestartet wurde?
Nein
Ja
Technischen Service von Hypertherm kontaktieren.

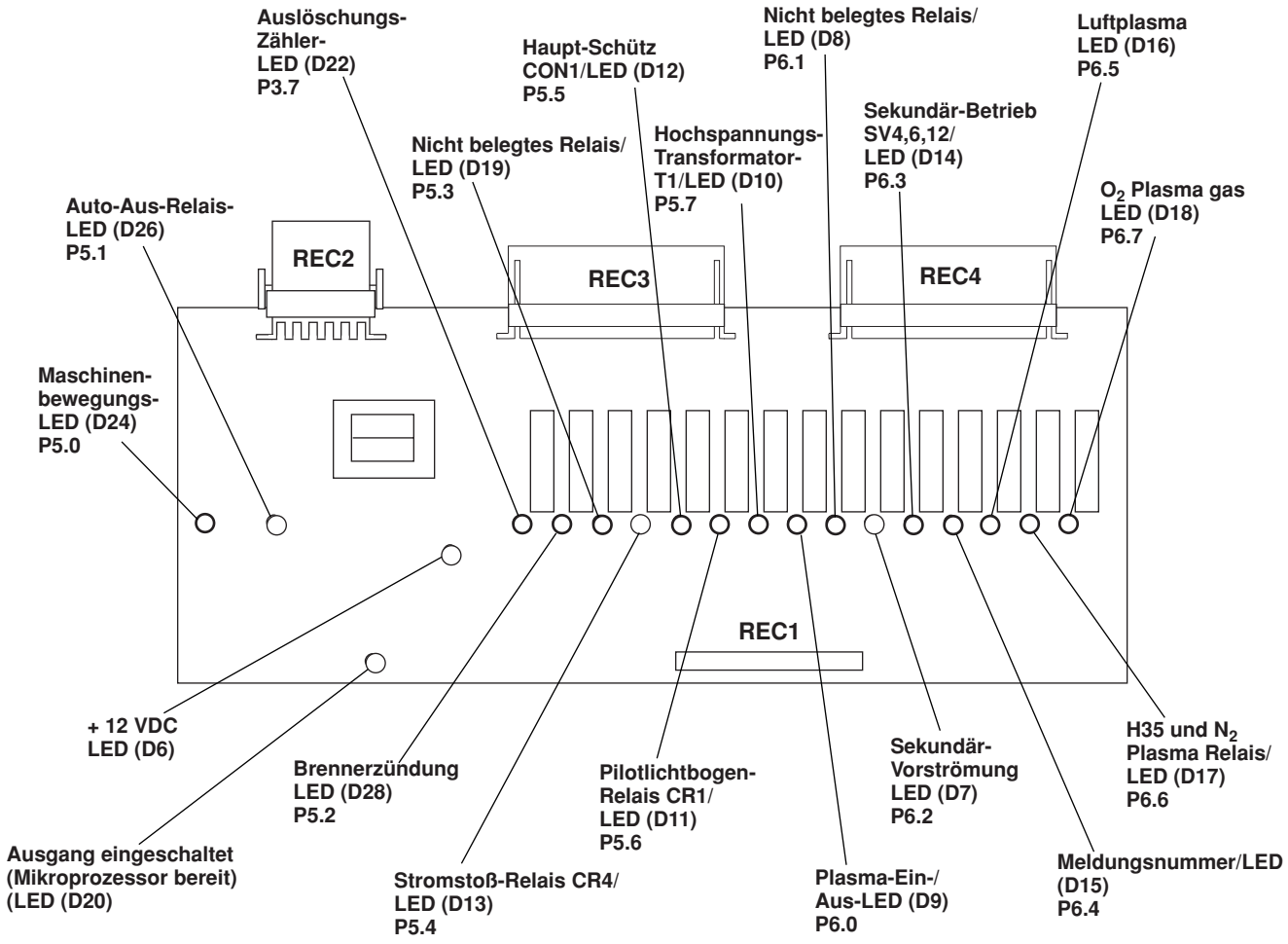
Relaiskarten-LED-Statusanzeigen

Stromquelle

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. 5-5 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:

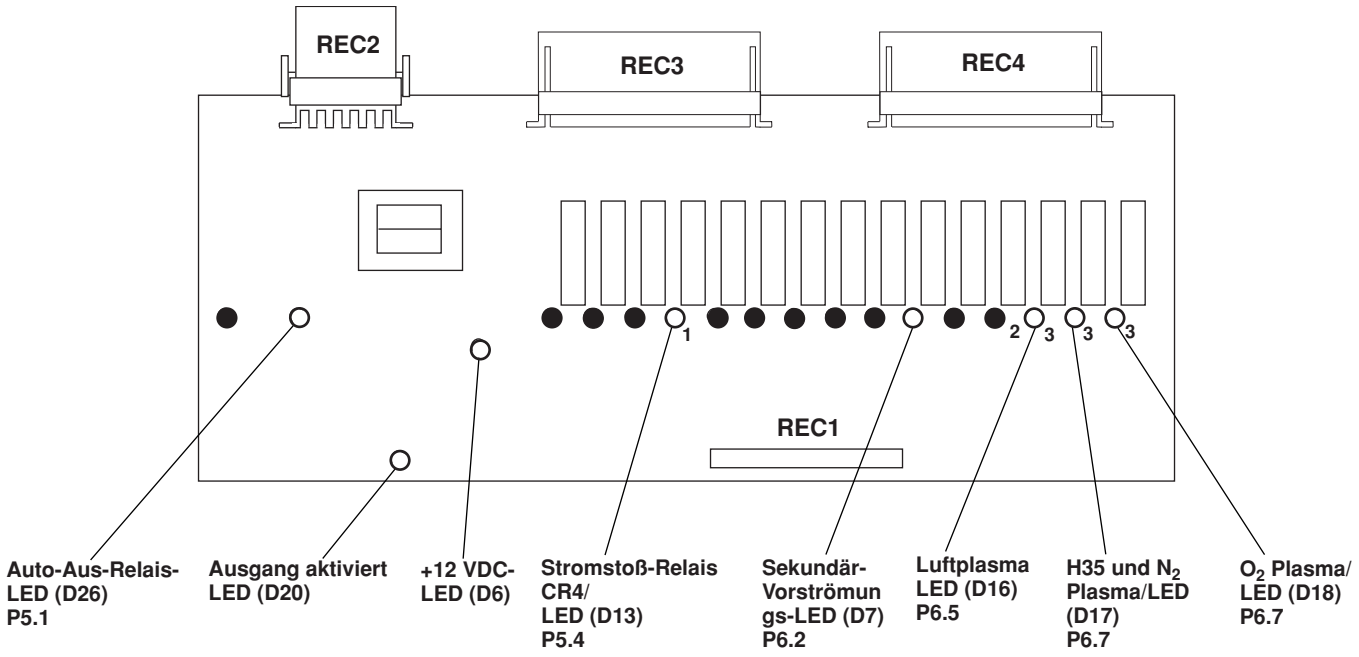
Stiftbelegung REC3	**Beschreibung**
1 + 2	Hochspannungs-Transformator (T1 in der Hochfrequenz-Konsole)
3 + 4	Pilotlichtbogen-Relais CR1
5 + 6	Haupt-Schaltschütz CON1
7 + 8	Stromstoß-Relais CR4
9 + 10	Zusatz-Ausgang
11 + 12	Brennerzündung CRD
13 + 14	Auslöschungs-Zähler
15 + 16	120 VAC (Eingang)
Stiftbelegung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



Anmerkung: Die oben aufgeführten PX.X-Nummern bezeichnen die Portanordnungen auf dem Mikroprozessorchip.

Abbildung 5-4 Stromquellen-Relaiskarte (1XPCB4)

Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status – Test-Vorströmung



LED ein

LED aus

1- Leuchtet, wenn 50 bis 100 A eingesetzt werden.

2- Bleibt ausgeschaltet, bis ein Fehler auftritt.

3- Leuchtet, wenn ein Gas vorgewählt wird.

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

Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status – Testlauf

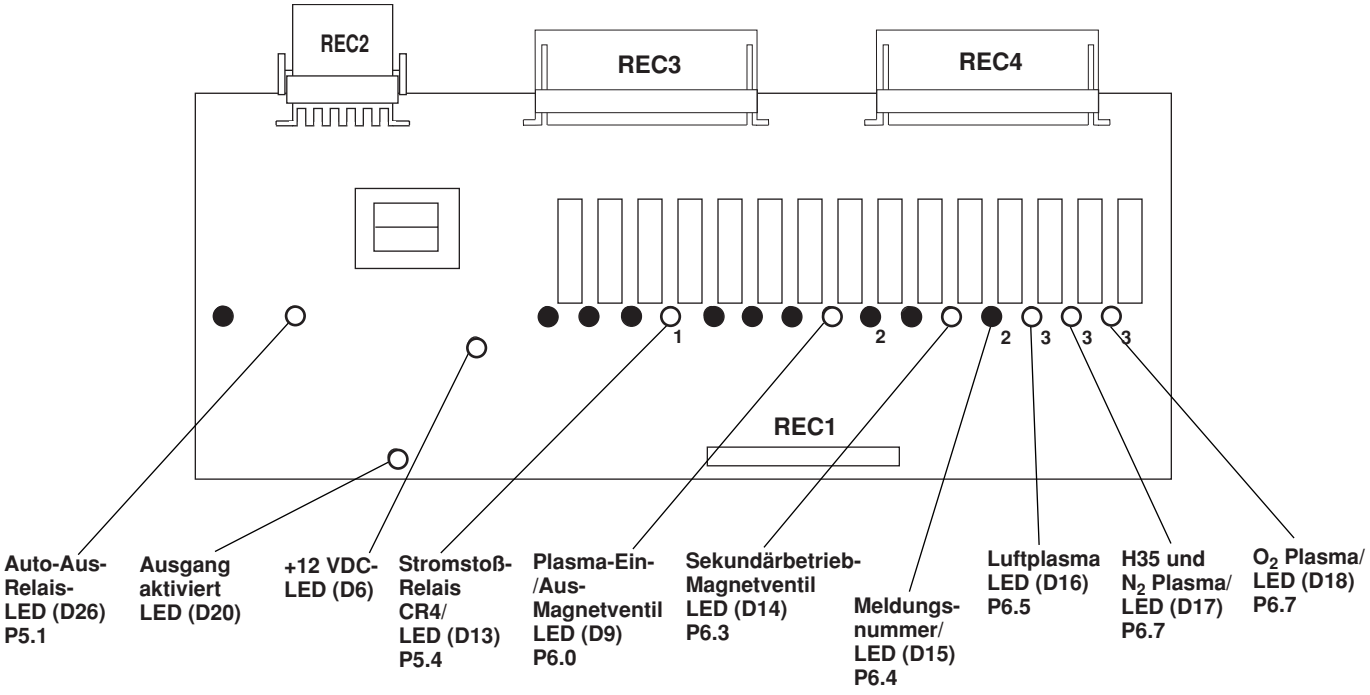
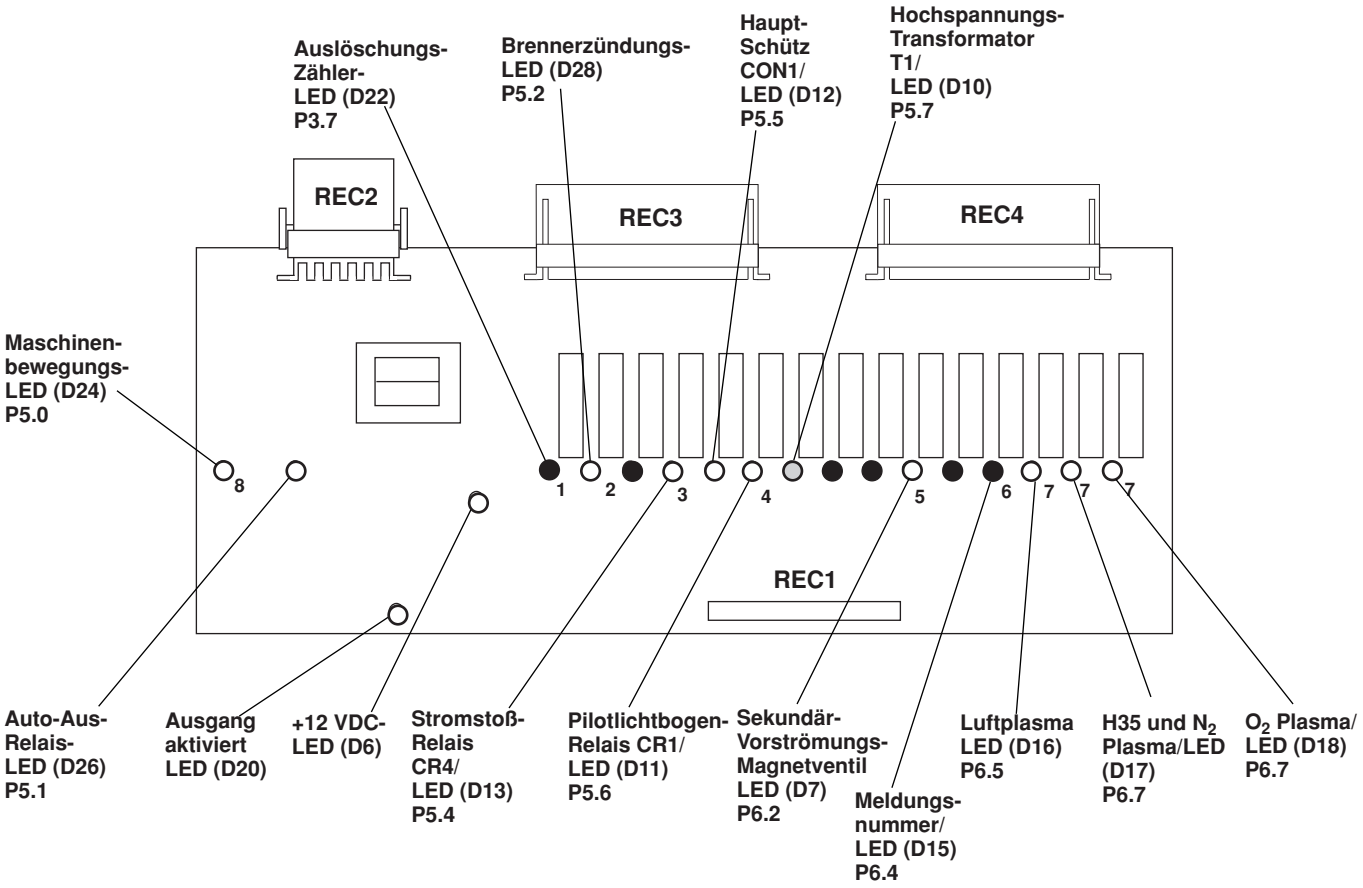


Abbildung 5-5 Stromquellen-Relaiskarten-LED-Status (2 von 4)

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- Bleibt ausgeschaltet, bis ein Fehler auftritt.

3- Leuchtet beim Einsatz von 50 bis 100 Ampere.

4- Leuchtet beim Start, ist nach Lichtbogenübertragung ausgeschaltet.

5- Leuchtet bis zur Lichtbogenübertragung, ist nach Lichtbogenübertragung ausgeschaltet.

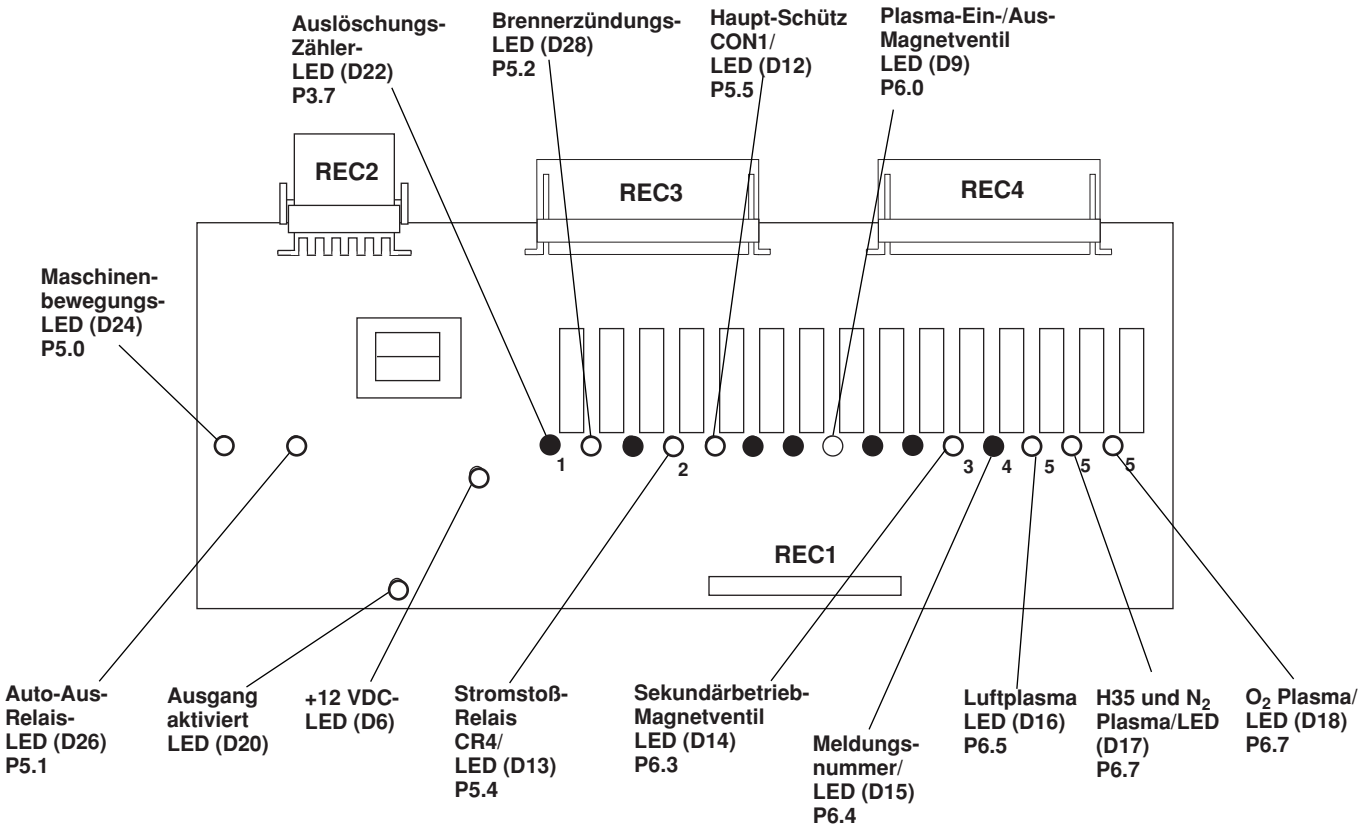
6- Leuchtet bei Lichtbogenübertragung.

7- Leuchtet, wenn Gas vorgewählt wird.

8- Leuchtet nach der Lichtbogenübertragung.

Abbildung 5-5 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 bis 100 Ampere.

3- Leuchtet nach Lichtbogenübertragung und während des Schneidbetriebs.

4- Bleibt ausgeschaltet, bis ein Fehler auftritt.

5- Leuchtet, wenn Gas vorgewählt wird.

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

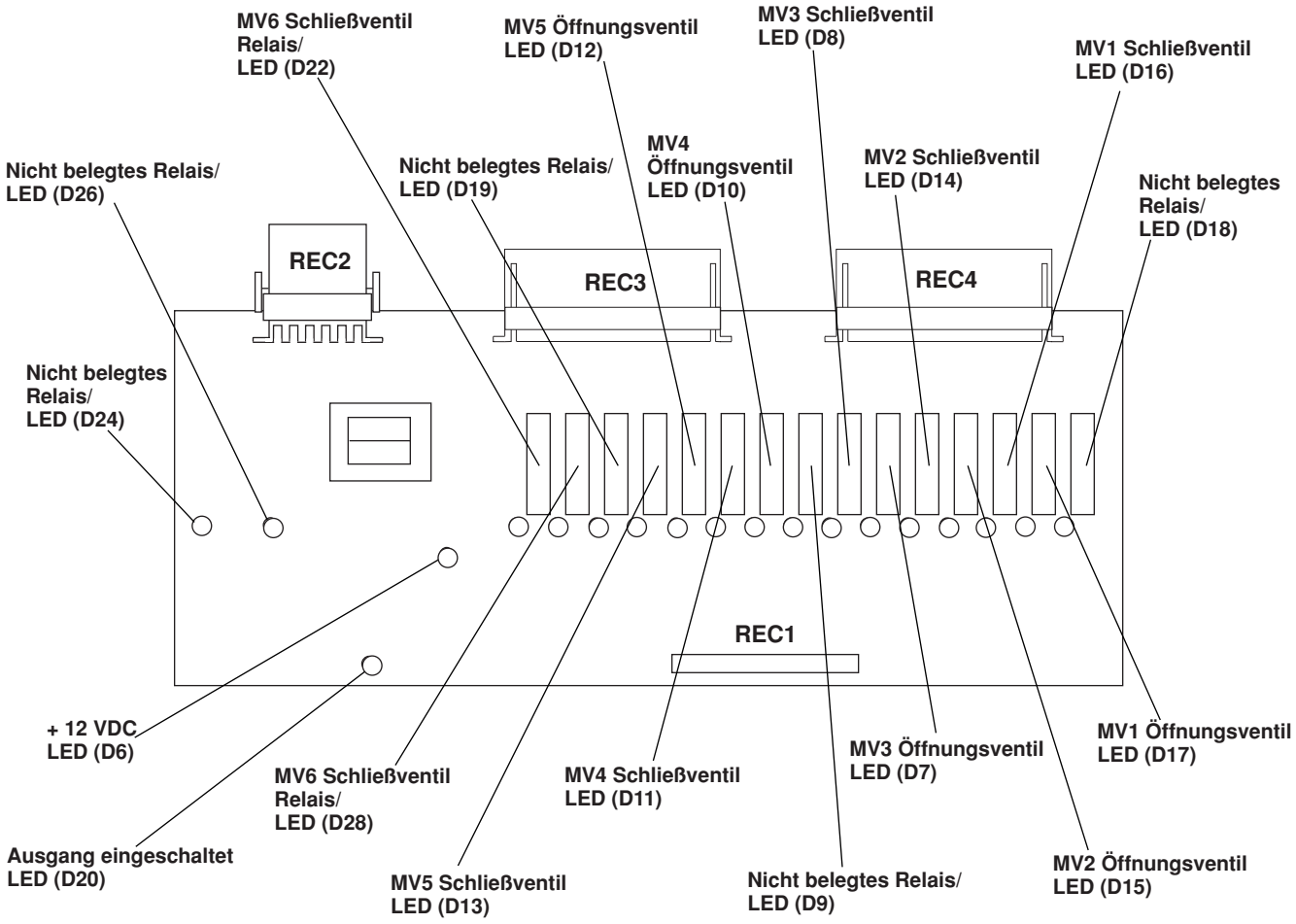
Gaskonsole

Die Gaskonsolen-Relaiskarte (A2) ist eine Schnittstelle zwischen den Motorventilen und der Steuerkarte (A1). Von der Steuerkarte wird durch REC1 ein EIN- oder AUS-Zustand an den Boden der Relaiskarte geschickt, der eines der Relais auf (A2) ein- oder 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. 5-6 zeigt die Relaisanordnung auf (A2) sowie die Lumineszenz-Diodenanzeigen (LEDs).

Nachfolgend sind die Stiftbelegungen für REC3 und REC4 der Relaiskarte A2 aufgelistet:

REC3 Stiftnummer	Beschreibung
1	Offen MV4 (Ausg.-17) CR4
2	AC Gemeinsam
3	Geschlossen MV4 (Out-16) CR5
5	Offen MV5 (Ausg.-15) CR6
6	AC Gemeinsam
7	Geschlossen MV5 (Ausg.-14) CR7
9	CH_4-Gas-Magnetventil
10	CH_4-Gas-Magnetventil
11	Offen MV6 (Ausg.-12) CR18
12	AC Gemeinsam
13	Geschlossen MV6 (Ausg.-11) CR15
15	120 VAC
16	AC Gemeinsam
REC 4 Stiftnummer	**Beschreibung**
3	Offen MV1 (Ausg.-24) CR11
4	AC Gemeinsam
5	Geschlossen MV1 (Ausg.-23) CR10
7	Offen MV2 (Ausg.-22) CR9
8	AC Gemeinsam
9	Geschlossen MV2 (Ausg.-21) CR8
11	Offen MV3 (Ausg.-20) CR1
12	AC Gemeinsam
13	Geschlossen MV3 (Ausg.-19) CR2

Gaskonsole-Relaiskarten-LED-Status



Anmerkungen: Die Motorventil-(MV)-LEDs leuchten nur vorübergehend, wenn Ventil-Korrektursignale vom Mikroprozessor empfangen werden.

Abbildung 5-6 Gaskonsolen-Relaiskarte (A2)

Steuerkarten-LED-Statusanzeigen

Stromquelle

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 Vorderabdeckung der Stromquelle muss entfernt werden, um die Steuerkarte und die LEDs (Abbildung 5-7) einzusehen.

- +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.

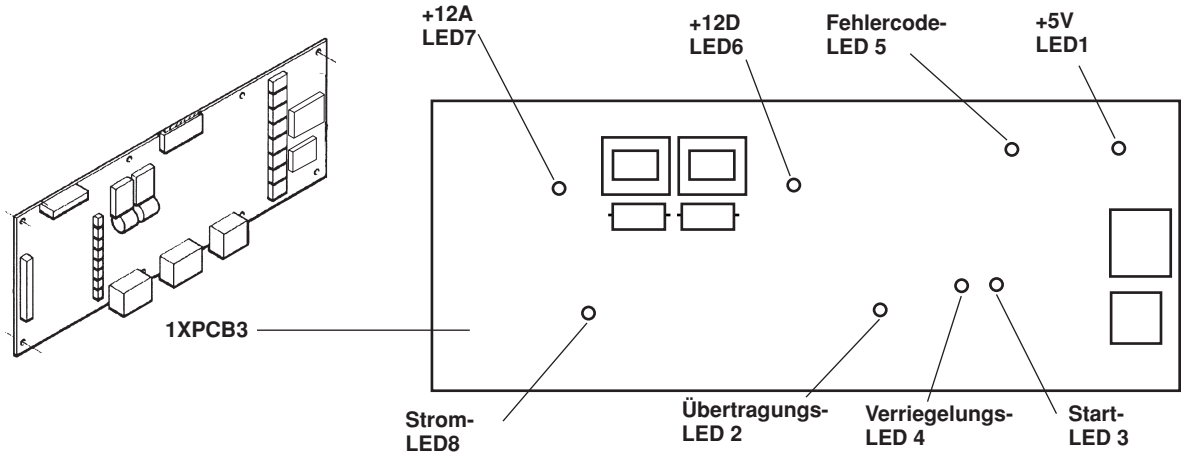


Abbildung 5-7 Stromquellen-Steuerkarten-LED-Anordnung

Gaskonsole

Die Steuerkarte A1 verfügt über weitere LEDs, die dem Bediener angeben, wenn bestimmte Spannungen vorhanden sind und wenn bestimmte Betriebsfunktionen in der Anlage HD3070, wie nachfolgend beschrieben, vorliegen. Zum Sichten der LEDs ist die Abdeckung und Frontverkleidung der Gaskonsole abzunehmen (siehe Abb. 6-12 und Abb. 5-8 unten).

- LED1 – Blinkt, um einen Fehler anzuzeigen. Siehe *Fehlercodes und Fehlermeldungen*, *Gaskonsolen-Fehlercodes* an früherer Stelle in diesem Abschnitt.
- LED2 – Reserve (wird nicht verwendet)
- LED3 – leuchtet, um anzuzeigen, daß Eingangs-Gaszufuhr innerhalb des korrekten Bereiches von 7,2 – 9,2 bar (105 – 135 psig) liegt.
- LED4 - leuchtet, um anzuzeigen, daß das Gassystem keine Betriebsfehler aufweist.
- LED5 - leuchtet, um anzuzeigen, daß die Steuerkarte mit +12 Volt vorsorgt wird.
- LED6 - leuchtet, um anzuzeigen, daß die Steuerkarte mit -12 Volt vorsorgt wird.
- LED7 - leuchtet, um anzuzeigen, daß dem Mikroprozessor +5 Volt zur Verfügung stehen.

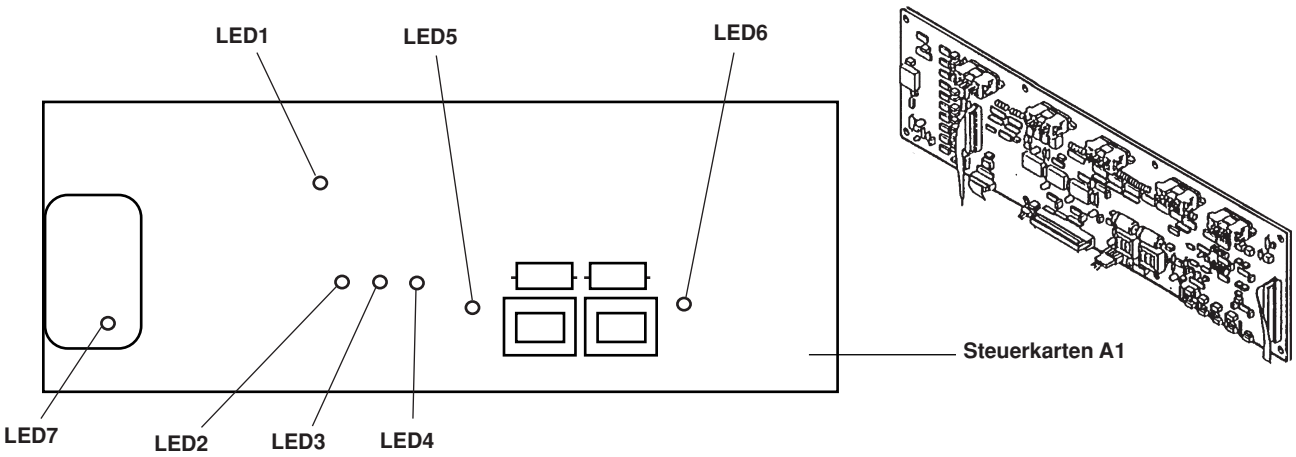


Abbildung 5-8 Gaskonsolen-Steuerkarten-LED-Anordnung

Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen

Die Gasanlagen-Gegendruck-Prüfungen werden vorgenommen, um Undichtigkeiten und Verstopfungen der Gasleitungen und Motorventile zu lokalisieren. Die Überprüfungen können durchgeführt werden, wenn sich die Anlage im Testlauf- oder Test-Vorströmungsmodus befindet. In den Testmodi sind die Durchflußmengen wie nachfolgend angegeben einzustellen und die entsprechenden Drücke zu prüfen (± 10 % sind zulässig). Die Drücke im Betriebsmodus sind nur zur Bezugnahme angegeben. **Gegendrücke im Betriebsmodus können anders sein als im Testmodus.** Bei niedrigem Druck ist auf Leckage zu prüfen. Bei hohem Druck ist auf Verstopfung in der Gasleitung oder auf ein Verschleißteilproblem zu prüfen. Siehe Abbildung 4-2 zur Lage der Durchflußmengen-Einstellregler; siehe Abbildung 4-3 für Durchflußmengen- und Druckanzeigen; siehe *Tabellen für das Schneiden* in Abschnitt 4, für zusätzliche Informationen; und das Gasanlagen-Schema am Ende des Handbuches.

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	O_2	&	N_2	Plasma	Sekundär	O_2 & N_2		O_2	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	27/1,9 27/1,9	5		75	70/4,8 90/6,2	17/1,2 17/1,2	30	10	40	—

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	O_2	&	N_2	Plasma	Sekundär	O_2 & N_2		O_2	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	29/2,0 30/2,1	5		75	75/5,2 95/6,5	7/0,5 8/0,6	15	5	46	—

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	O_2	&	N_2	Plasma	Sekundär	O_2 & N_2		O_2	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	25/1,7 26/1,8	5		75	85/5,9 99/6,8	15/1,0 15/1,0	30	10	40	—

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	O_2	&	N_2	Plasma	Sekundär	O_2	& N_2	O_2	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	27/1,9 26/1,8	5		75	77/5,3 95/6,5	9/0,6 10/0,7	15	5	46	—

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	Luft			Plasma	Sekundär	Luft		Luft	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	17/1,2 19/1,3	72		0	47/3,2 64/4,4	6/0,4 7/0,5	30	0	60	—

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	O_2	&	N_2	Plasma	Sekundär	O_2	& N_2	O_2	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	27/1,9 28/1,9	5		75	53/3,6 78/5,4	12/0,8 12/0,8	40	0	40	—

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	Luft			Plasma	Sekundär	Luft		Luft	
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	30/2,1 30/2,1	60		0	70/4,8 100/6,9	59/4,0 60/4,1	80	0	40	—

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

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

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

	Test-Vorströmung			Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		Drücke		Durchflußmengen (%)			
						Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	Luft		Plasma	Sekundär	Luft &	CH_4	Luft	
	(psi/bar)	(1	(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	30/2,1 30/2,1	75	0	64/4,4 97/6,7	13/0,9 16/1,1	40	5	35	—

Brenner PAC 186
Aluminium – Plasmagas: Luft
70 A Verschleißteile

	Test-Vorströmung			Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)		Drücke		Durchflußmengen (%)			
						Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	Luft		Plasma	Sekundär		CH_4	Luft	
	(psi/bar)	(1	(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	30/2,1 30/2,1	75	0	80/5,5 105/7,2	10/0,7 13/0,9	0	40	45	—

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

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

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

	Test-Vorströmung				Testlauf					
	Drücke (psi/bar)	Durchflußmengen (%)			Drücke		Durchflußmengen (%)			
							Sekundär		Plasma	
	Vorströmung	N_2	&	N_2	Plasma	Sekundär	O_2	& N_2	H35	N_2
	(psi/bar)	(1		(2)	(psi/bar)		(3)	(4)	(5)	(6)
Test Run	22/1,5 24/1,7	45		45	78/5,3 95/5,5	49/3,4 50/3,4	60	60	30	30

CH130-Chopper-Modul-Testverfahren

Das nachfolgende Verfahren soll als Hilfe bei der Fehlerbeseitigung am Chopper-Modul dienen. Siehe Stromeinheits-Verdrahtungs-Diagramm am Ende dieses Handbuches.

WARNUNG

Berührungsgefahr: Bei Arbeiten in der Umgebung der Chopper-Module ist höchste Vorsicht geboten. 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. Einen Kondensator niemals 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 wieder verschlossen werden, 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. 5-9. Es ist zu beachten, daß die tatsächlichen Anschlußpunkte durch die Kappenstützklammern 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 keine Eingangsspannung von +280 VDC vorhanden, Eingang zur drahtbrücke auf Kurzschlüsse untersuchen. Ebenso Anschluß CON1 prüfen, sowie die Anschlüsse und die zugehörige Verdrahtung zum Schaltschütz. Jegliche defekte 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 Voltmessers an den (+)-WORK (Werkstück)-Anschluß (Nr. 48A Ausgangskabel) und das Negativkabel an den (-)-TORCH (Brenner)-Anschluß (Nr. 39A Ausgangskabel) angelegt wird. Siehe Abb. 5-9.

6. Anlage einschalten und START-Befehl drücken. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung prüfen. Beträgt der Ausgangswert vom Chopper an drahtbrücke (+) und drahtbrücke (-) +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 defekte Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

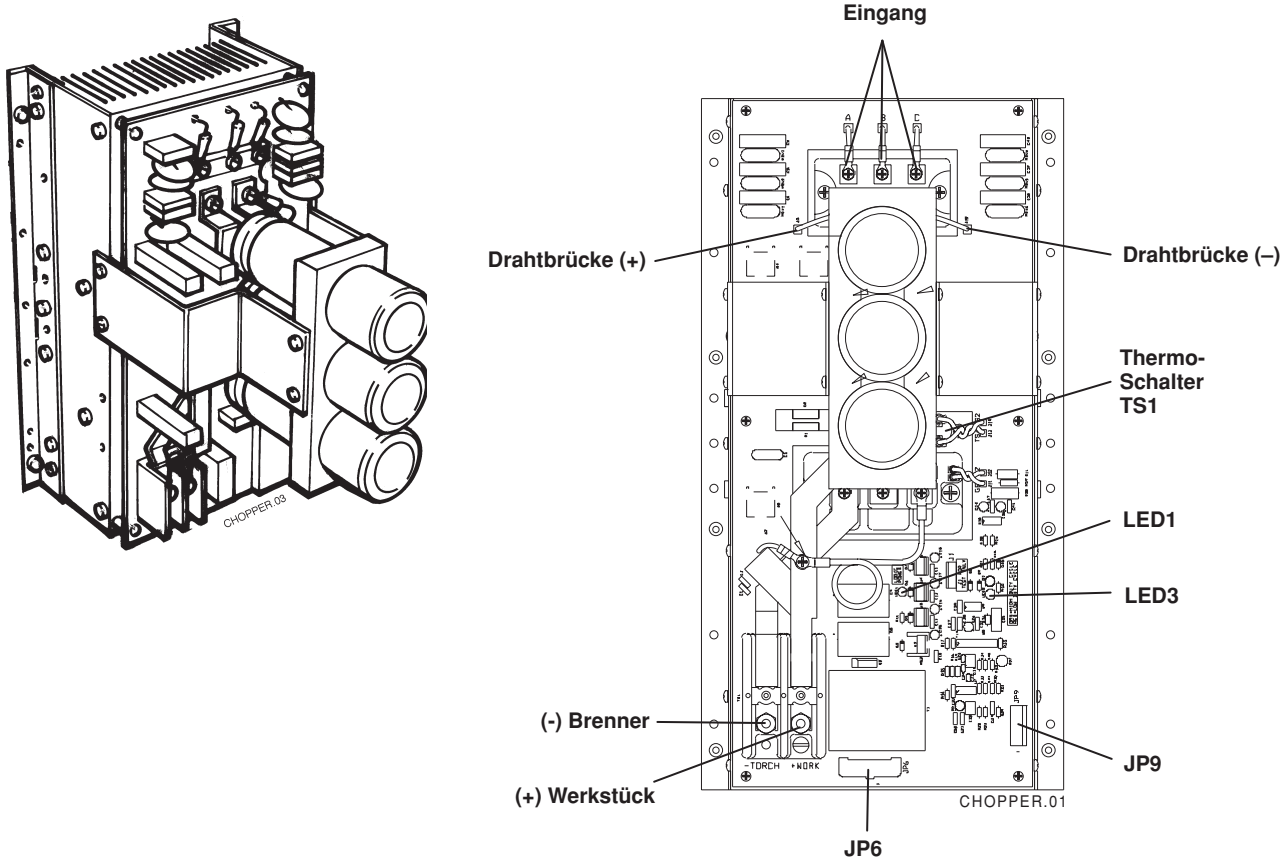


Abbildung 5-9 CH130 Chopper-Modul – Vorderansicht

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. Siehe Abb. 6-2 zur Lage von 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 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.

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 (O) (AUS) schalten und den Netztrennschalter 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. 5-10).

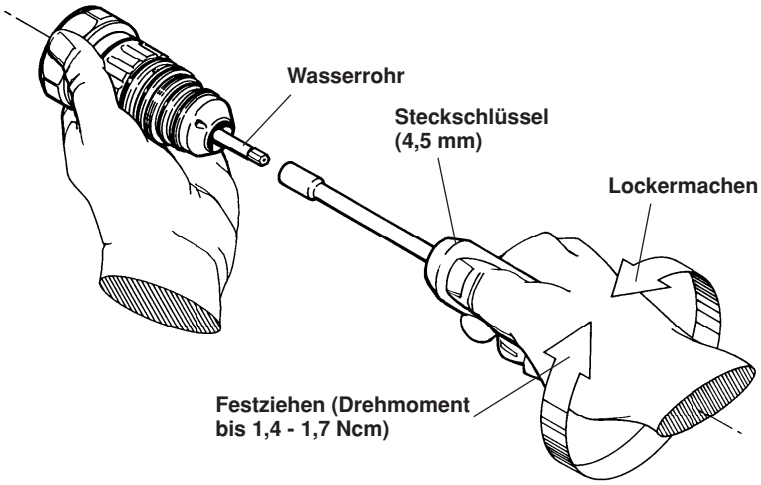
2. Wasserrohr sorgfältig gegen den Uhrzeigersinn ausschrauben.

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.

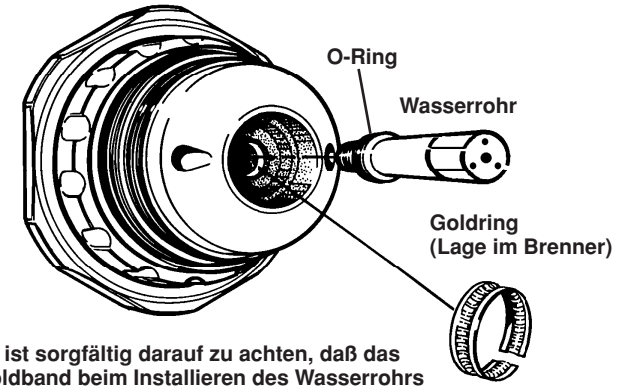
3. Nachdem das Wasserrohr entfernt worden ist, Brenner-Innenseite mit Druckluft bei niedrigem Druck oder mit Wasser reinigen. Den Bereich, in dem das Wasserrohr sitzt, sorgfältig mit einem Baumwollappen von Rückständen befreien. Es ist darauf zu achten, daß das Goldband nicht aus dem Kanal herausgelöst wird. Sollte sich der Goldring dennoch lösen, ist er gemäß Abb. 5-10 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 5-10 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. 5-11).

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 (Pilotanschluß)

1. Hochspannungskontakt mit der Pinzette greifen und vom Stift ziehen (Abb. 5-11).

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

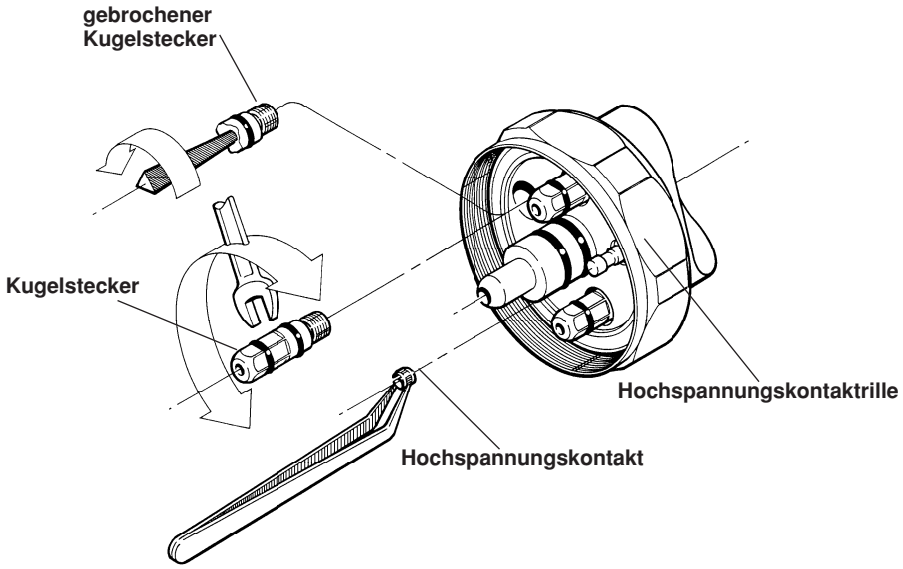


Abbildung 5-11 Aus- und Einbau den Kugelstecker und Hochspannungskontakt

Hypertherm

Abschnitt 6

ERSATZTEILLISTE

Inhalt:

Einführung 6-2
Stromquelle 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 – rechte und linke Seite 6-11
- Hochfrequenz- Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe 6-12
- Rückseite – außen 6-14

Hochfrequenz-Konsole 6-16
Automatische Gaskonsole 6-18
- Gehäuse, vordere Tafel und Innenteil 6-18
- Verteiler-Unterbaugruppen und Motorventil-Unterbaugruppe 6-20

PAC184 Maschinenbrenner-Bausatz 6-22
PAC186 Maschinenbrenner-Bausatz 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.

Stromquelle

078072 – 200 VAC, 3 Phasen, 50/60 Hz
078073 – 208 VAC, 3 Phasen, 60 Hz
078074 – 220/380/415 VAC, 3 Phasen, 50/60 Hz
078075 – 240/480 VAC, 3 Phasen, 60 Hz
078076 – 600 VAC, 3 Phasen, 60 Hz

Stromquelle – Steuerpult

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**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
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

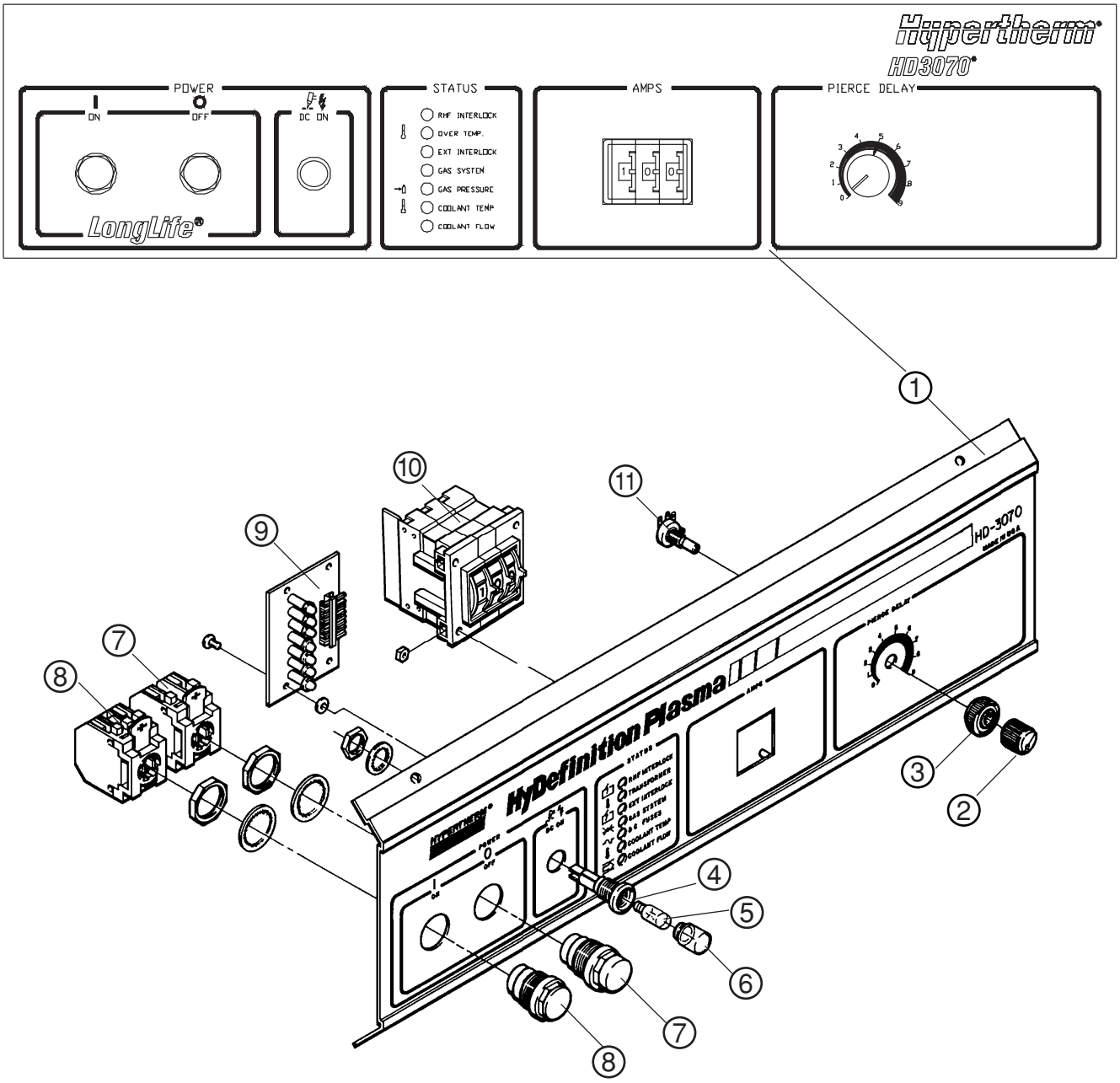


Abbildung 6-1 Steuerpult

Stromquelle – 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	041752	PC BD assy, controller	1XPCB3	1
	081077	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

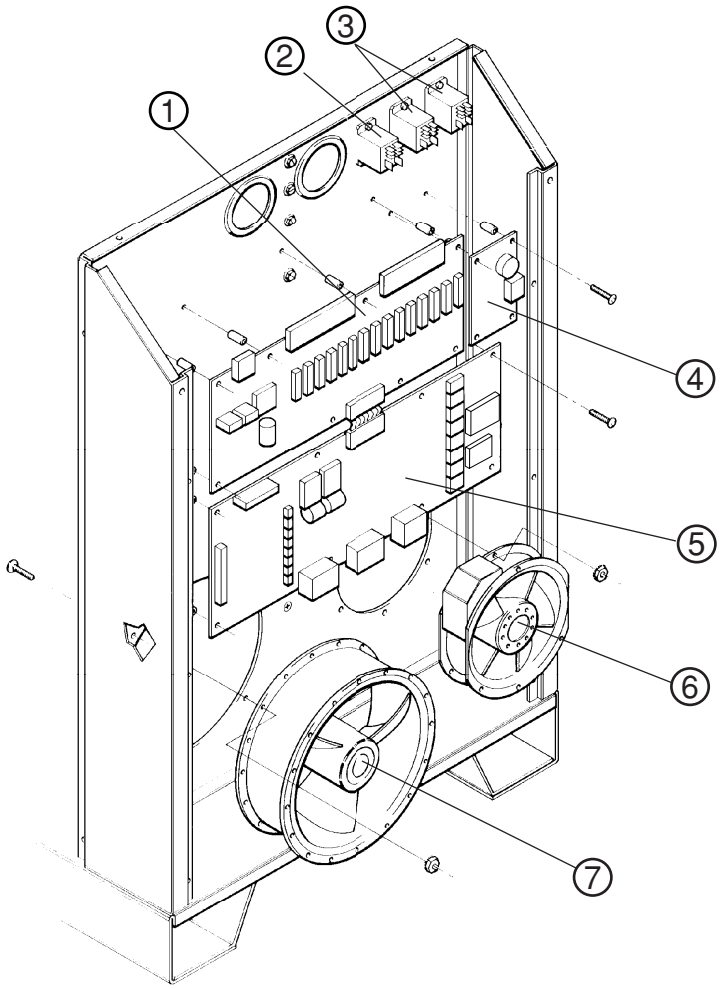
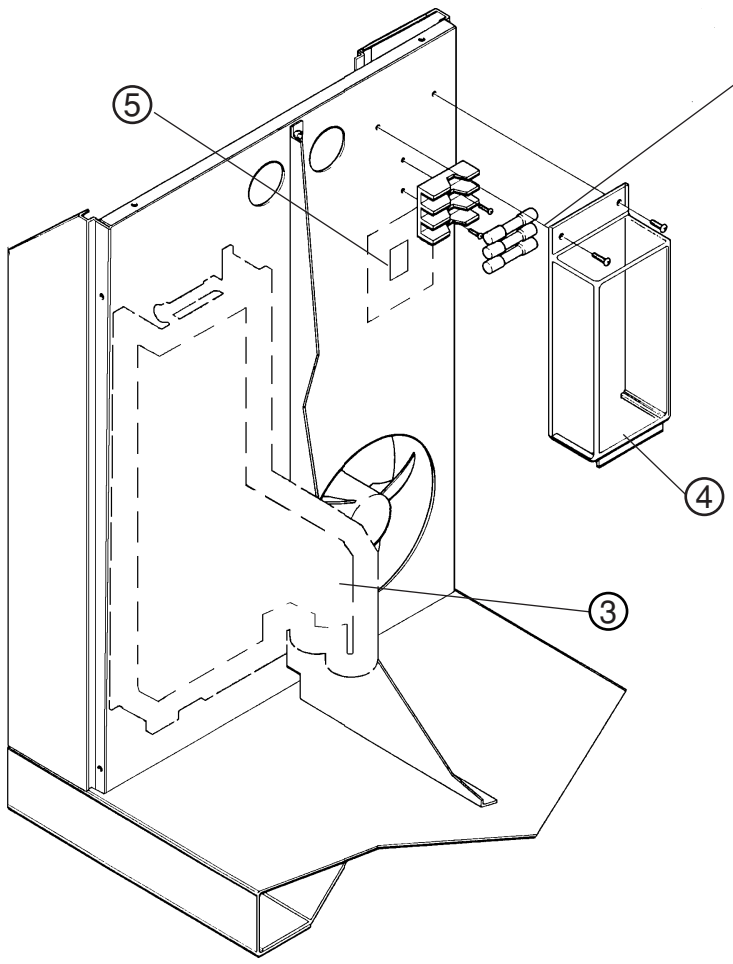


Abbildung 6-2 Vorderseite außen

Stromquelle – 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	
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**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**



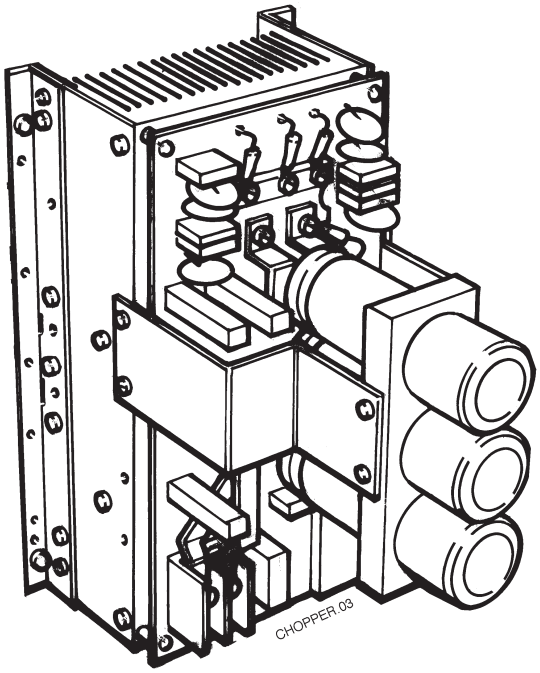
1, 2 Einlaßstromsicherungstabelle

Stromquelle	F1	F2	F3
240/480 V (078020)	20 A	20 A	7,5 A
208 V (078026)	20 A	20 A	
220/380/415 V (078027)	20 A	7,5 A	7,5 A
600 V (078028)	7,5 A	7,5 A	
200 V (078029)	20 A	20 A	

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

Stromquelle – CH130 Chopper-Unterbaugruppe

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**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		1



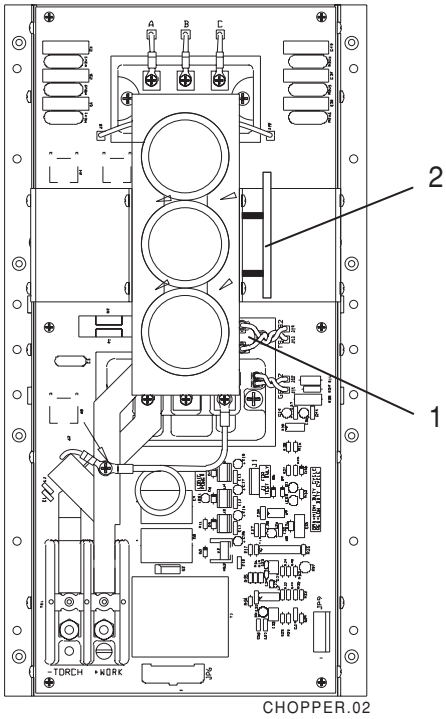
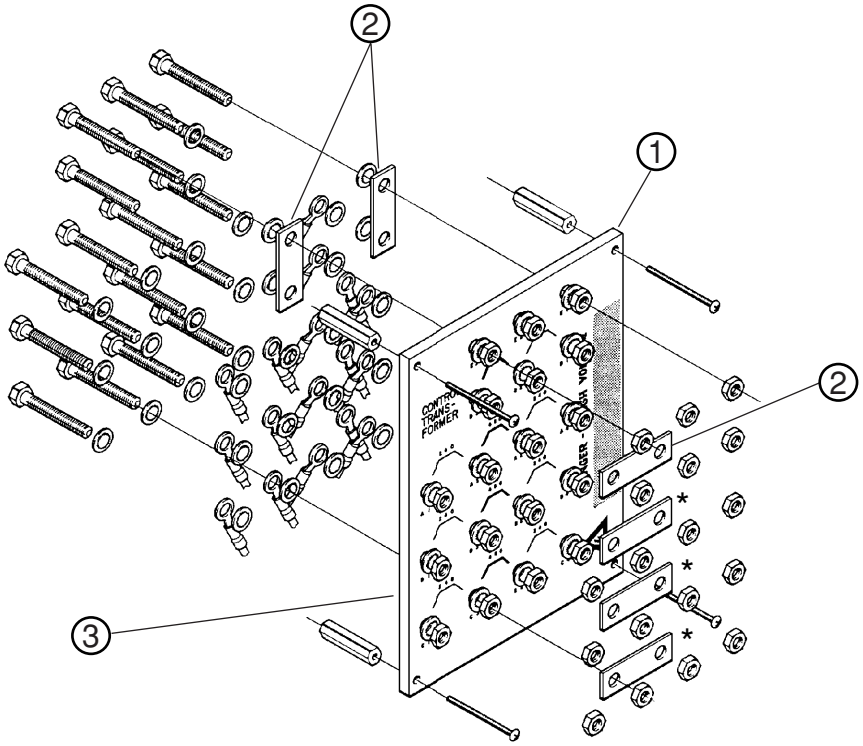


Abbildung 6-4 CH130 Chopper-Unterbaugruppe

Stromquelle – Verbindungskarten-Unterbaugruppe

(nur Stromquellen 240/480V)

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)

Stromquelle – Verbindungskarten-Unterbaugruppe

(nur Stromquellen 220/380/415V)

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

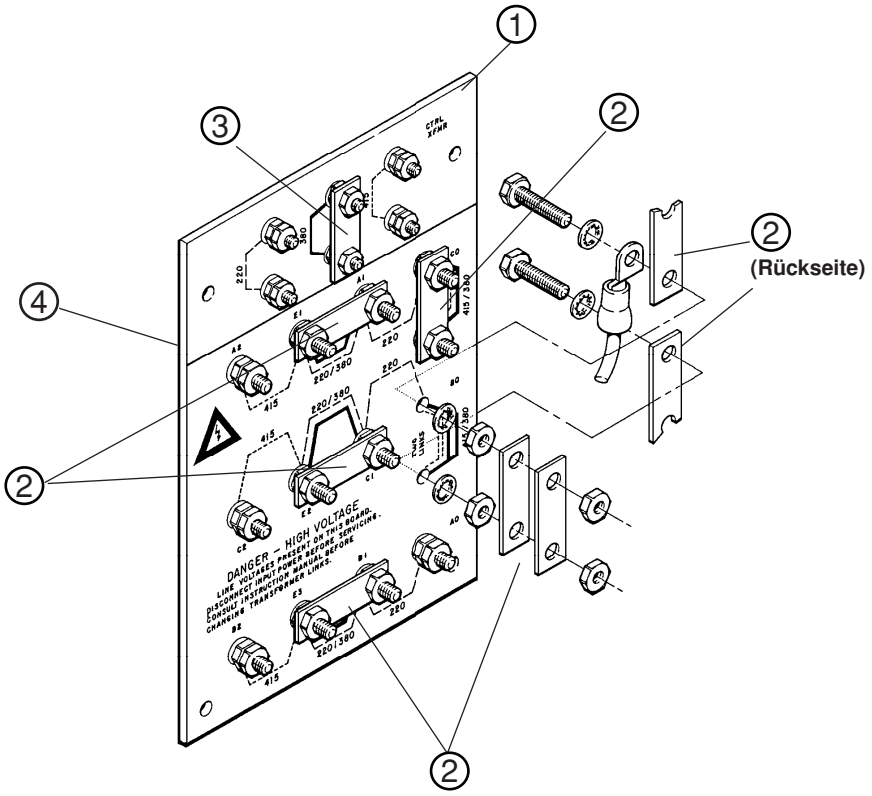


Abbildung 6-5 Verbindungskarten-Unterbaugruppe (Blatt 2 von 2)

Stromquelle – Mittelwand und Boden – rechte Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**1**
1	**041544**	**PC BD assy, power distribution**	**1XPCB2**	**1**
2	003021	Relay, 120 VAC NO SPST	CR4	1
3	009685	Resistor, 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

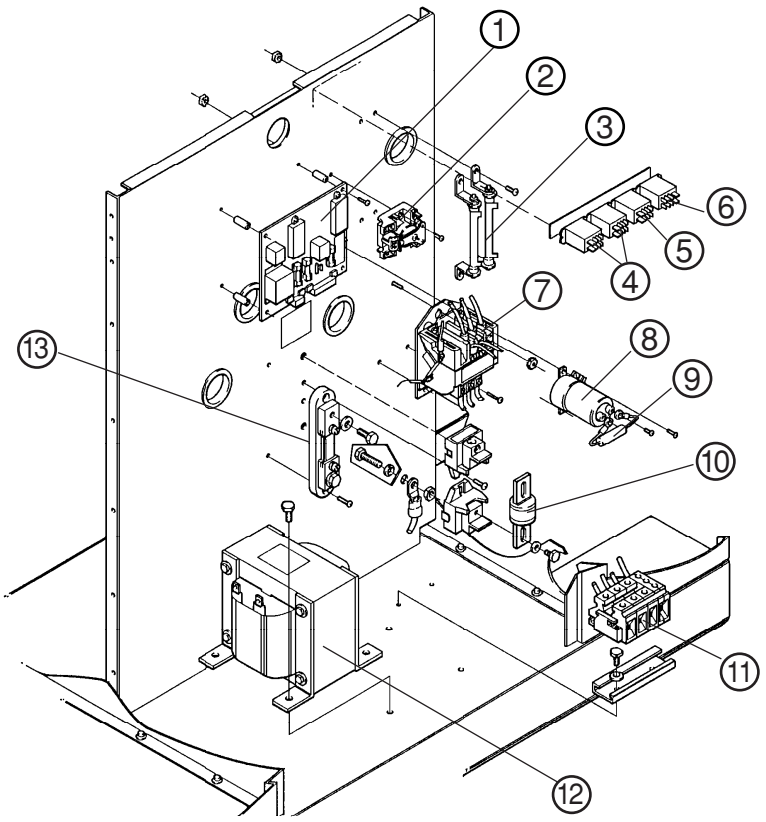


Abbildung 6-6 Mittelwand und Boden - rechte Seite

Stromquelle – 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, 220-380-415/3/50-60		
	014069	Transformer, 15 KW, 200/3/50-60		
	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	T1	1
	029690	**Control Transformer SA, 220-380-415V**		
	014081	Transformer, control 220-380-415V/50-60		
	029671	**Control Transformer SA, 200V & 208V**		
	014110	Transformer, control 200V/50 Hz & 208/60		
	029711	**Control Transformer SA, 600V**		
	014083	Transformer, control 600V/60		
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**1**
3	003021	Relay, 120 VAC NO SPST	CR1	1

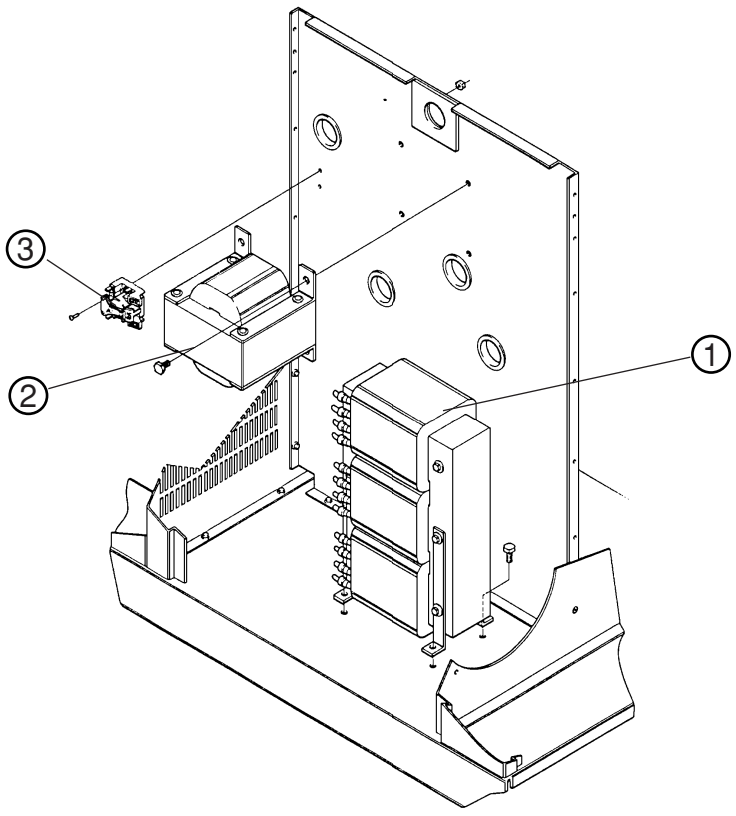


Abbildung 6-7 Mittelwand und Boden – linke Seite

Stromquelle – Rückseite innen – rechte und linke Seite

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**1**
1	041274	PC BD assy, ISO amp	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**

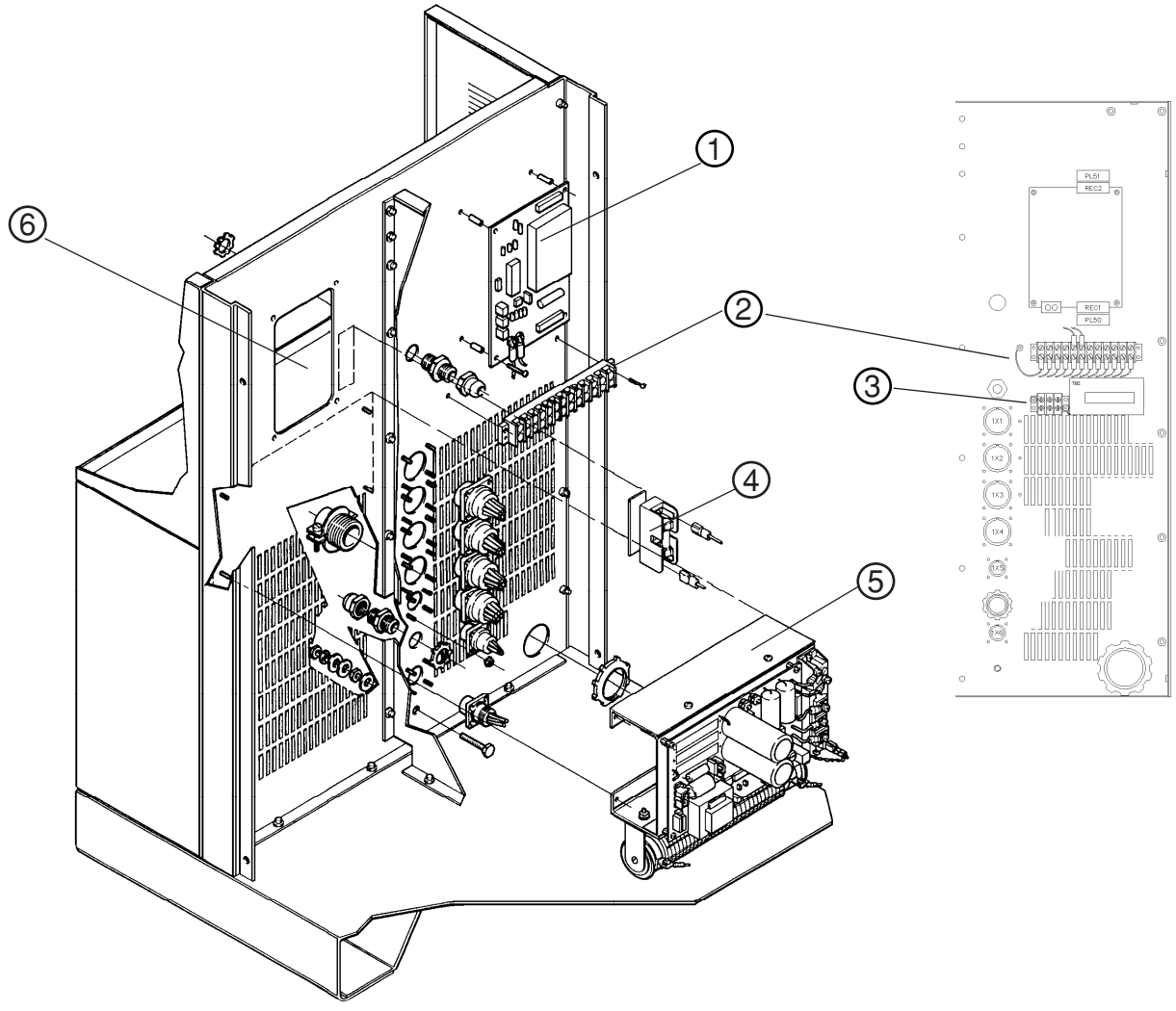


Abbildung 6-8 Rückseite innen – rechte und linke Seite

Stromquelle – Hochfrequenz- Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	029947	**HD3070 Enclosure SA**		**1**
	029988	**HD3070 Enclosure SA (for 220/380/415V units)**		**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

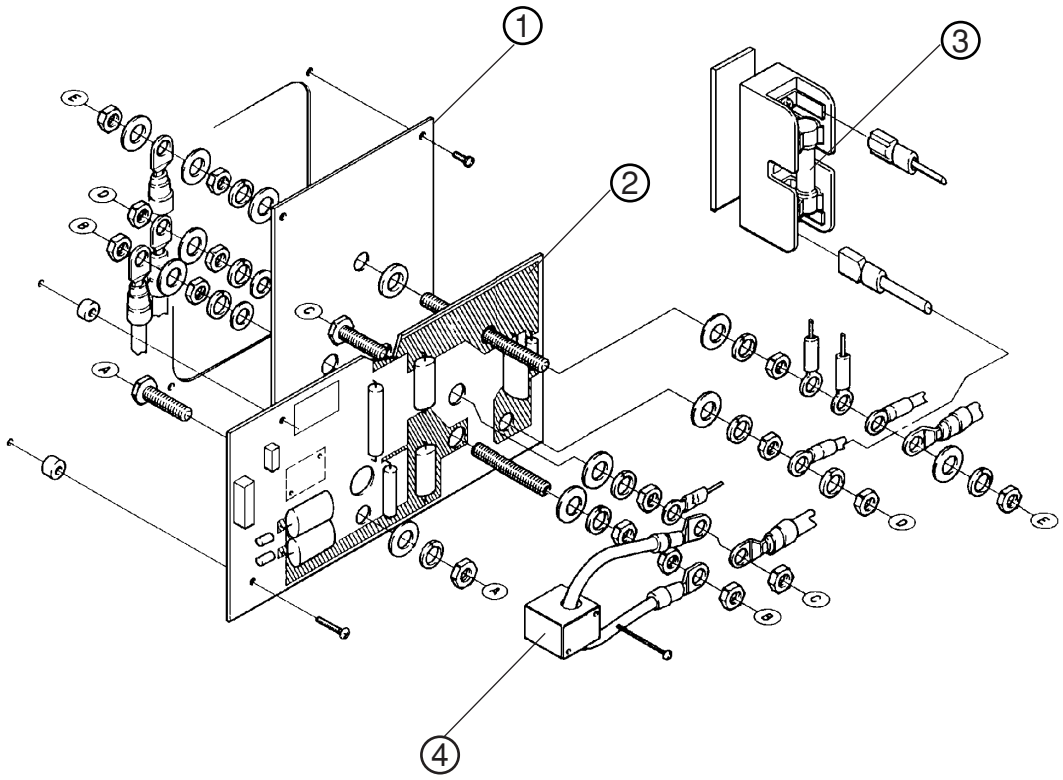


Abbildung 6-9 Hochfrequenz-Ein- und Ausgabekarten-Unterbaugruppe

Leerseite aus technischen Gründen

Stromquelle – 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	129618	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

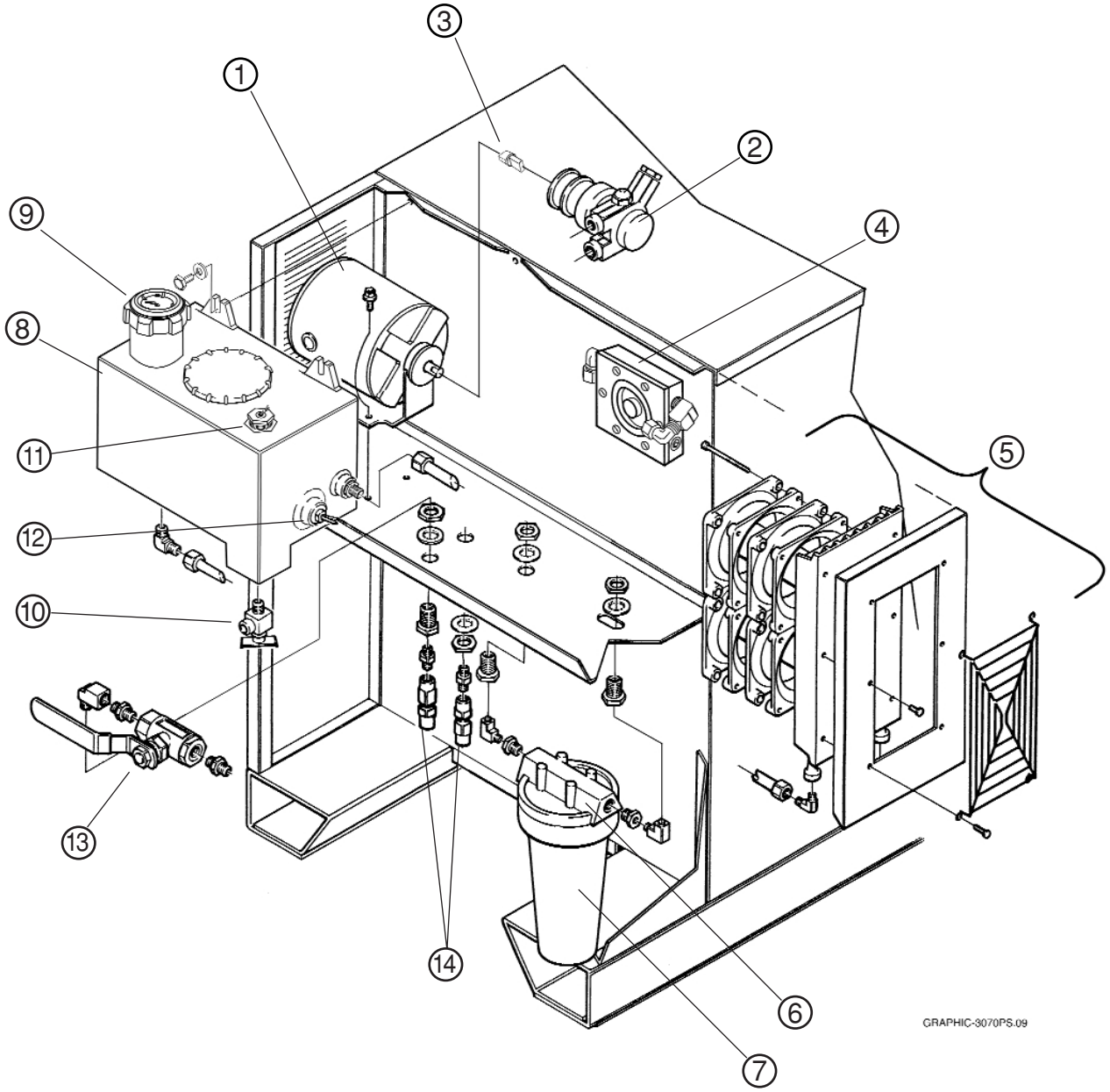
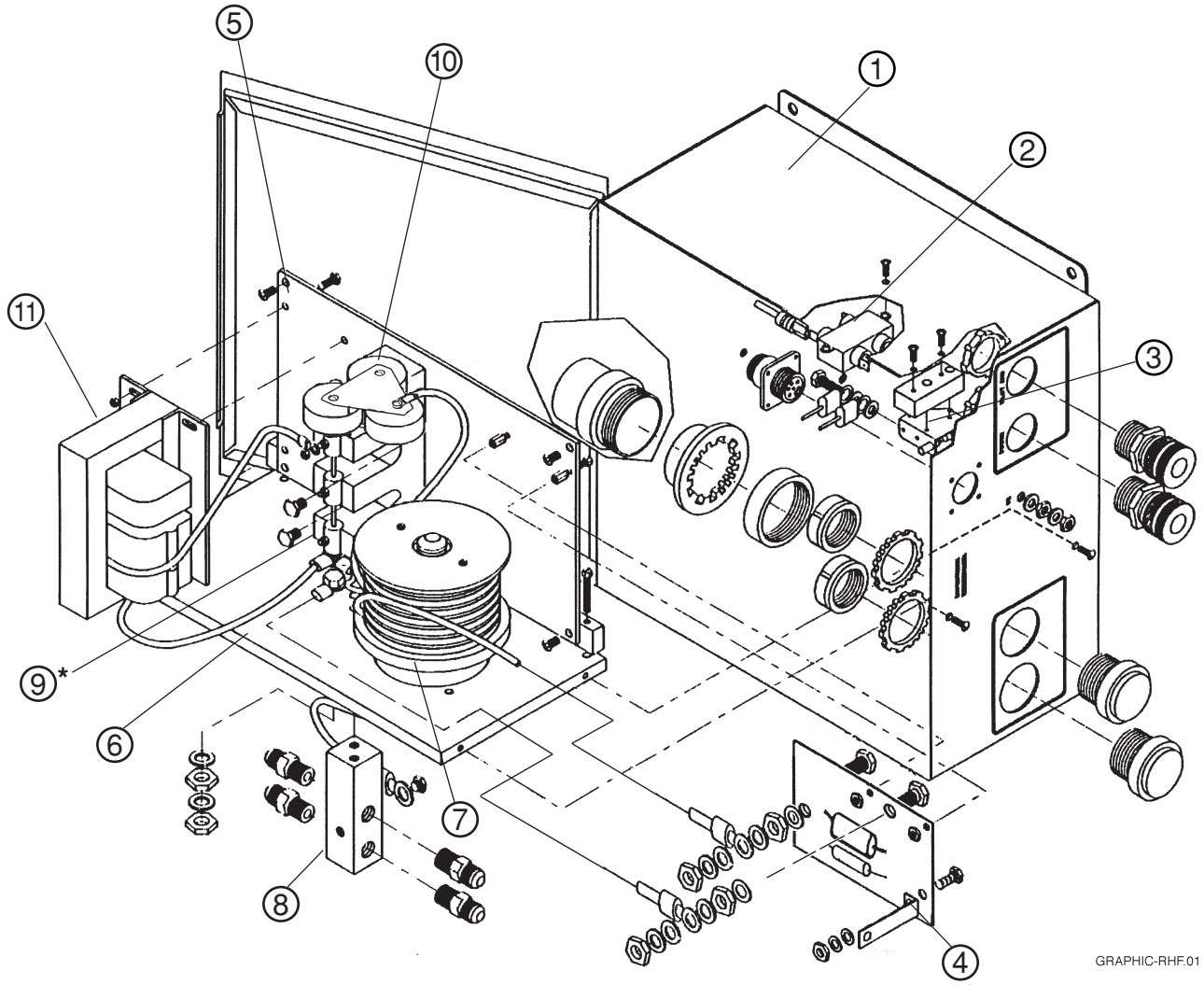


Abbildung 6-10 Äußere Rückseite

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 pF, 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

Automatische Gaskonsole – vordere Tafel

Gehäuse, vordere Tafel und Innenteil

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
	078061	**Console, automatic gas**		
1	001653	Panel, control		1
2	005156	Switch, toggle SPDT, ON/OFF/ON		1
3	005156	Switch, toggle SPDT, ON/OFF/ON		1
4	029862	LCD display subassembly	A10	1
5	007032	Bezel, LCD display module		1
	129292	**Harness subassembly (ref.)**		1
6	009807	Potentiometer, 500 Ω 2W 5% 10T WW	P1 thru P6	6
7	008786	Knob, .007 dia 1/4 SFT matte		6
	008787	Knob lock (for 008786)		6
8	041579	PCB assy, gas control	A1	1
	081033	Firmware, Rev A	U1	1
9	001652	Enclosure		1
	001651	Enclosure cover		1
10	027327	Fan, muffin 3-5/8 inch, 120V	M1	1
11	027328	Filter (for 027327)		1
12	014162	Transformer, 24 VCT @ 0.25A, 120V	T1	1
13	041329	PCB assy, LCD display	A9	1
14	041559	PCB assy, gas valve	A8	1
15	041246	PCB assy, relay	A2	1

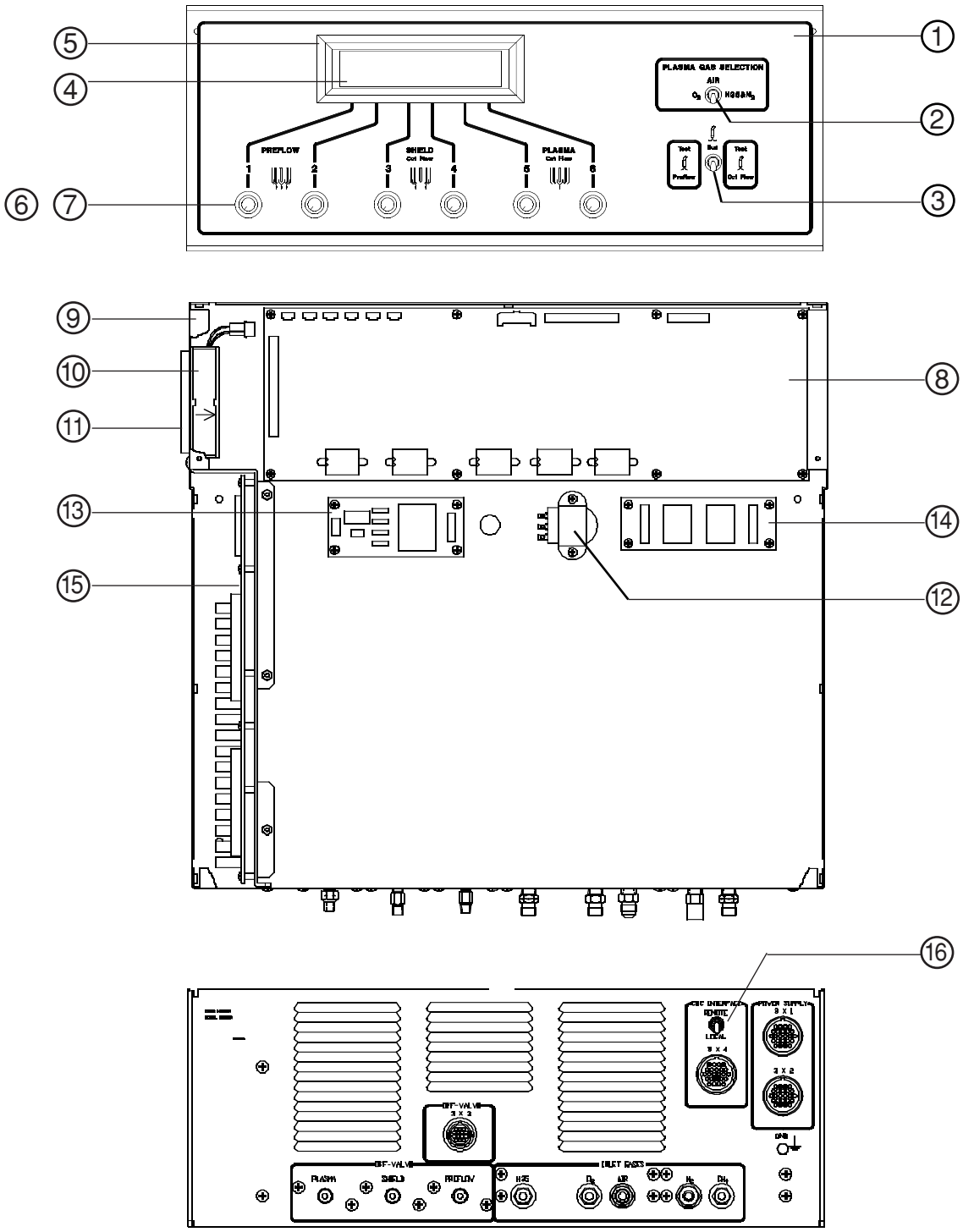


Abbildung 6-12 Gehäuse, vordere Tafel und Innenteil

Automatische Gaskonsole (Fortsetzung)

Verteiler-Unterbaugruppen und Motorventil-Unterbaugruppe

Pos.	Teile-Nummer	Beschreibung	bestimmt für	Menge
1	**129294**	**Motor-valve subassembly**	**MV1 thru MV6**	**6**
2	*	PCB assy, valve calibration		1
3	*	Bracket, motor-valve		1
4	*	Valve, meter 1/8 FPT		1
5	006106	Valve, solenoid 120#, 1/8 FPT 120V 3W	SV7 thru SV12	1
	129295	**Manifold subassembly**		**1**
6	004758	Manifold block		1
7	004759	Manifold block		1
8	029855	Transducer subassembly	PT1 thru PT3	3
9	006109	Valve, sol120#, 1/8 FPT 120V 3W	SV1 thru SV6	6
	129296	**Manifold subassembly**		**1**
10	004760	Manifold block		1
11	029855	Transducer subassembly	PT6	1
	129297	**Manifold subassembly**		**1**
12	004760	Manifold block		1
13	029855	Transducer SA	PT5	1
14	006077	Valve, Check, 1/8 FPT		2
	129298	**Manifold subassembly**		**1**
15	004760	Manifold block		1
16	029855	Transducer SA	PT4	1
17	006077	Valve, Check, 1/8 FPT		2

* Wird nur als Bestandteil der Motorventil-Unterbaugruppe vertrieben.
(Die Motorventil-Unterbaugruppe 129294 wird beim Hersteller kalibriert.)

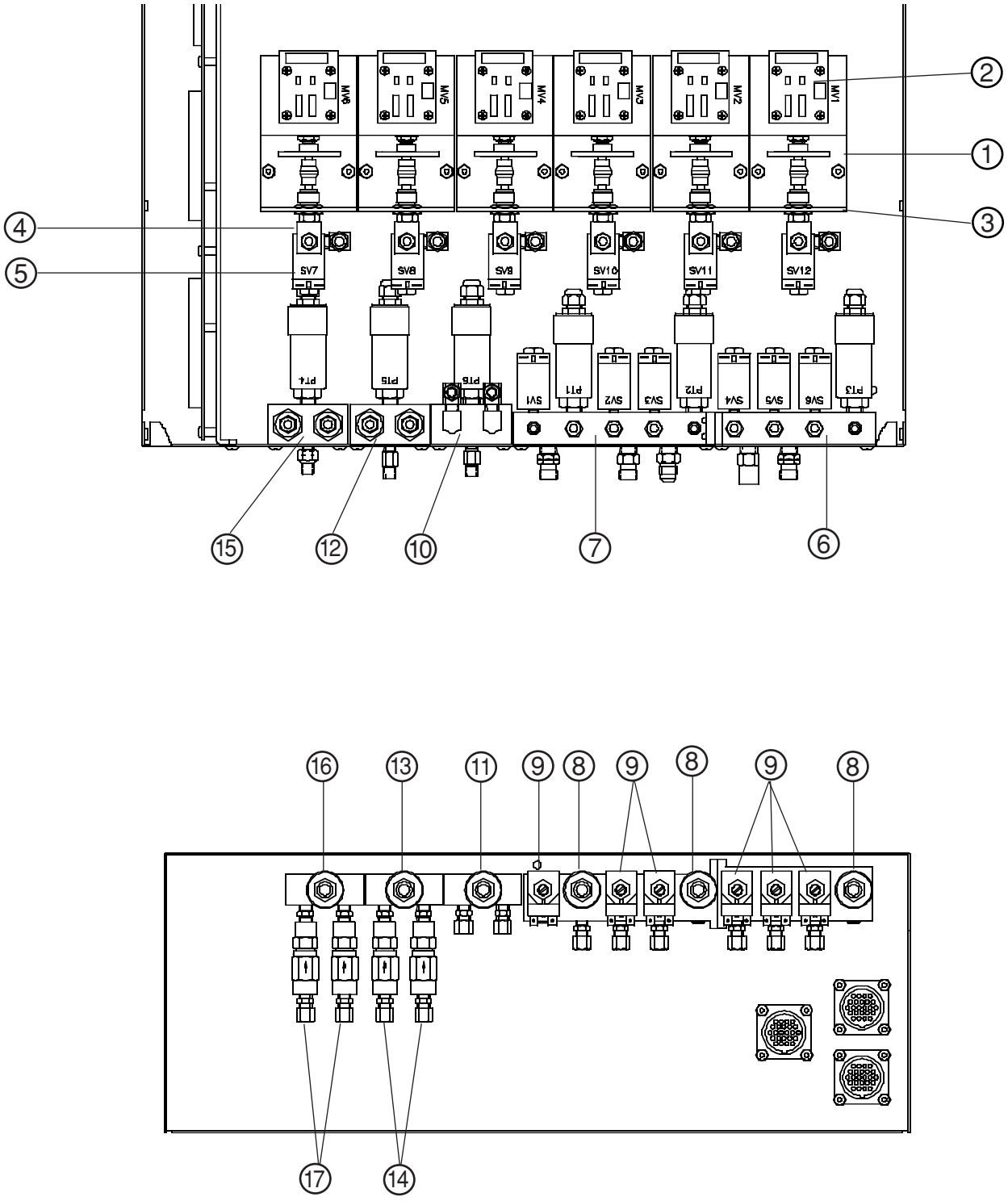


Abbildung 6-13 Verteiler-Unterbaugruppe, Motorventil- Unterbaugruppe und Rückseite

PAC184 Maschinenbrenner-Bausatz

Maschinenbrenner-Bausatz mit Abgriff für Zündhöhensensor an der Schutzkappe (128199)*
Maschinenbrenner-Bausatz ohne Abgriff für 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 .070		1
4	044012	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.364 X .070		2
5	044508	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.216 X .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

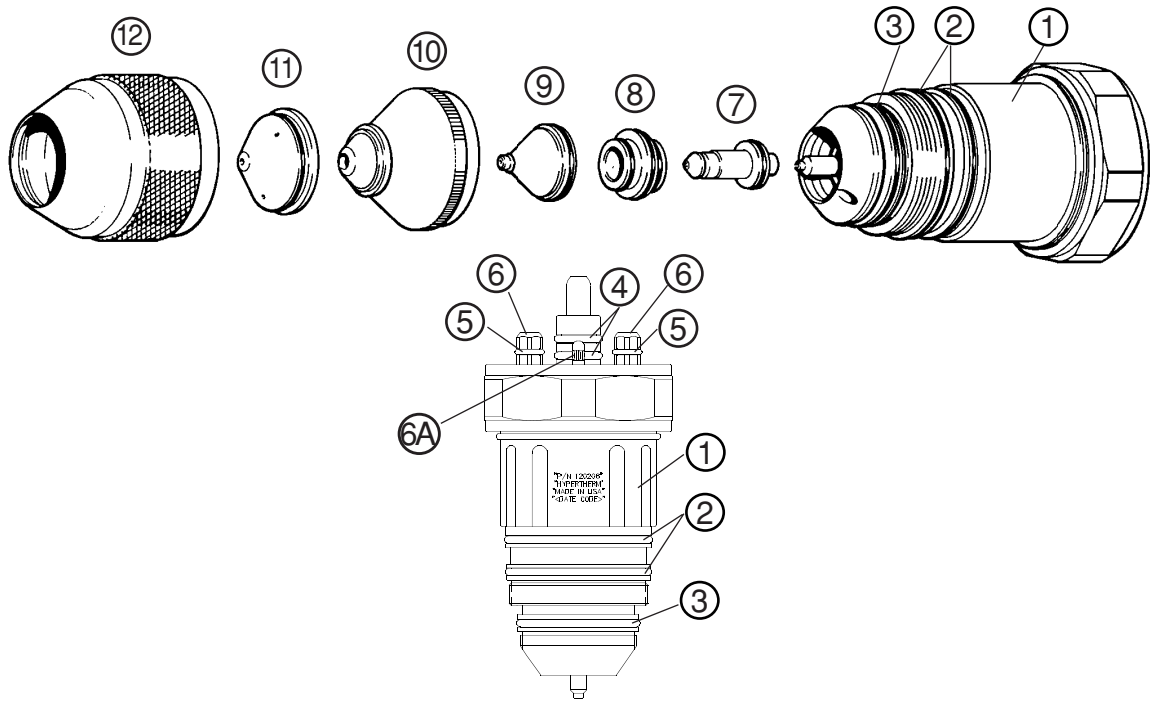


Abbildung 6-14 PAC184 Maschinenbrenner-Bausatz

PAC186 Maschinenbrenner-Bausatz

Maschinenbrenner-Bausatz mit Abgriff für Zündhöhensensor an der Schutzkappe (128101)*
Maschinenbrenner-Bausatz ohne Abgriff für 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 .070		1
5	044012	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.364 X .070		2
6	044508	O-Ring, Buna, 70 Duro 0.216 X .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

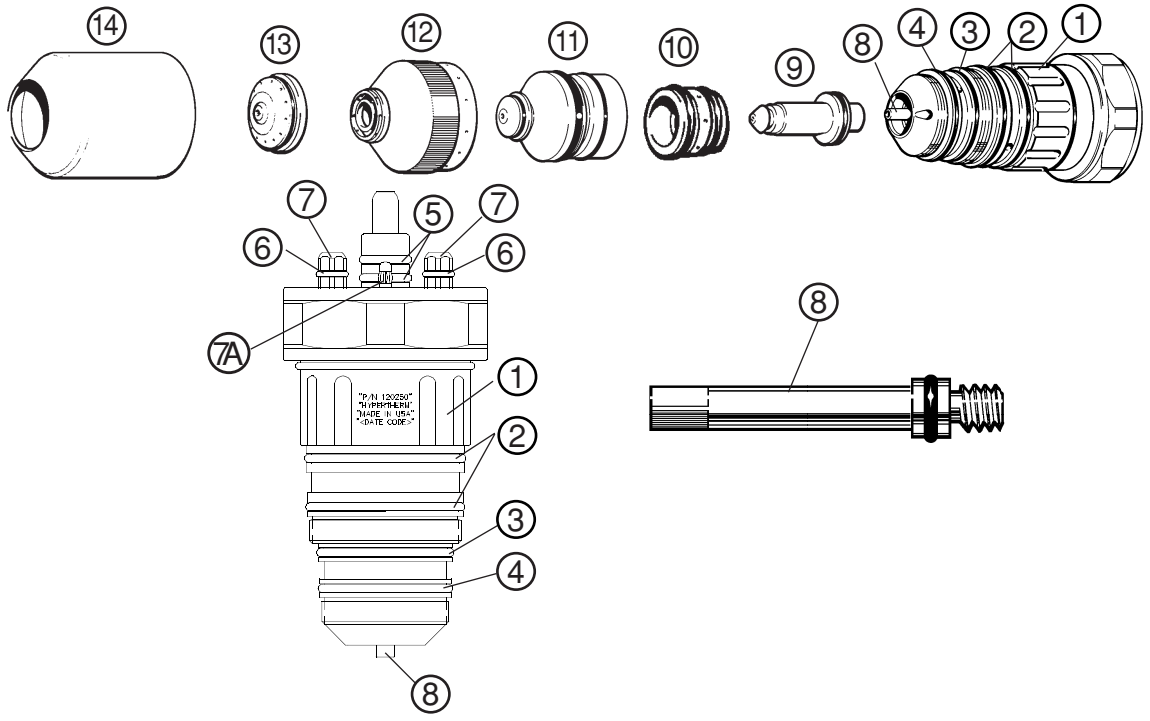


Abbildung 6-15 PAC185 Maschinenbrenner-Bausatz

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
4	015090	Hose clamp: 1-5/16 x 2-1/4		1
5	004908	Strain relief		1

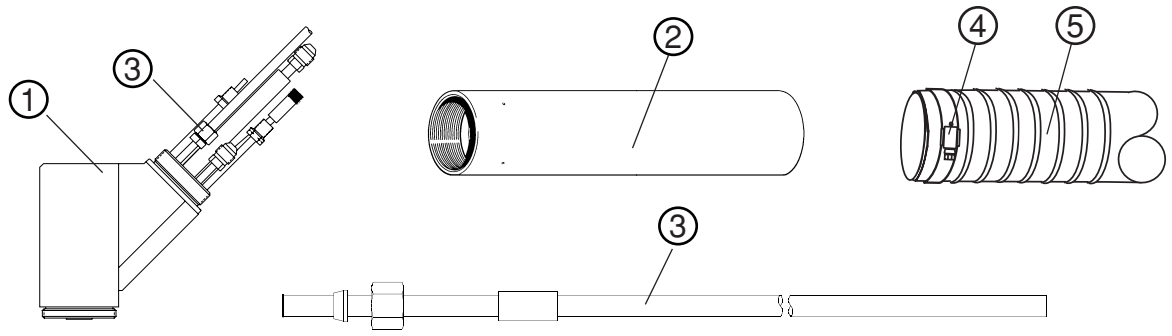


Abbildung 6-16 45°-Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe und Brenner-Lüftungsschlauch

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	020668	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

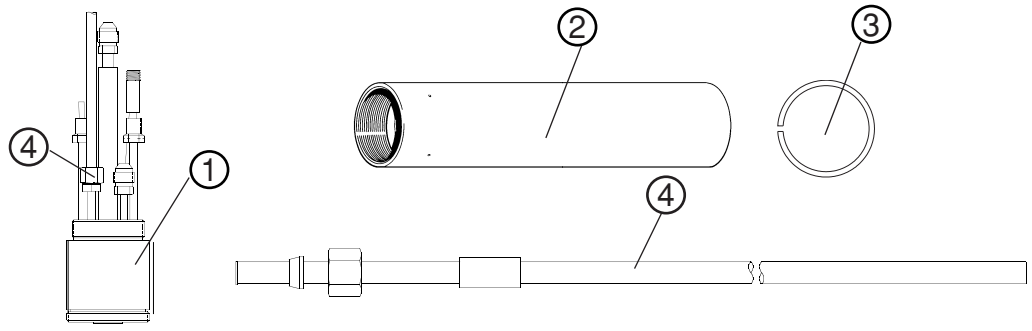


Abbildung 6-17 Gerade Brenner-Schnellkupplungs-Baugruppe, Montagemuffe, Distanzstück und Brenner-Lüftungsschlauch

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 lll + CRP		9
6	108025	Connector, din, 3p ra		3
	129282	**Assembly, blow back valve (used with 129281 only)**		**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

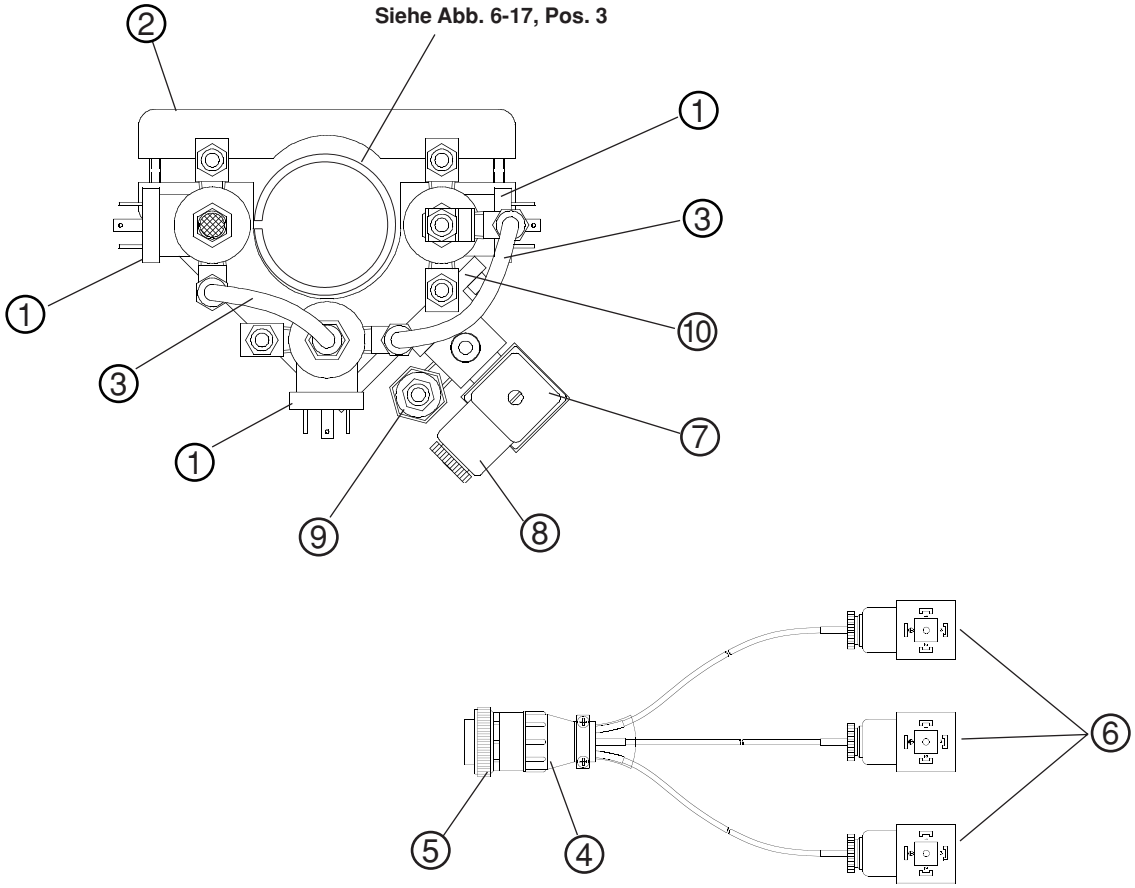


Abbildung 6-18 Abschalt-Ventil-Baugruppe

PAC184 Brenner-Verschleißteile

15 und 30 A (unlegierter Stahl)

TeileNummer	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

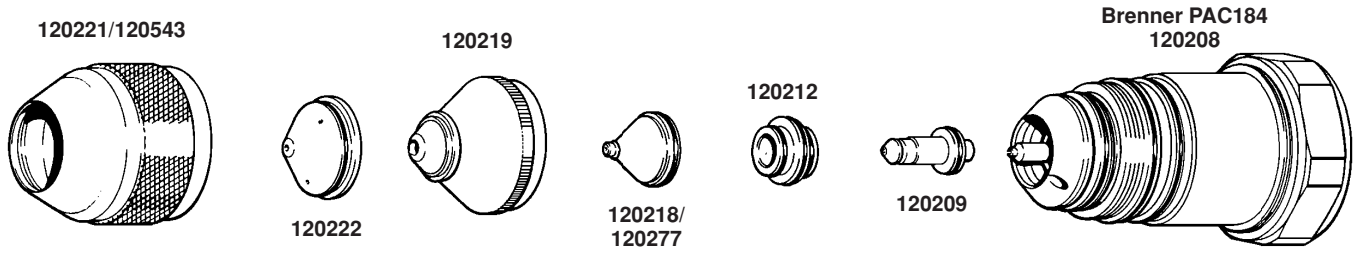
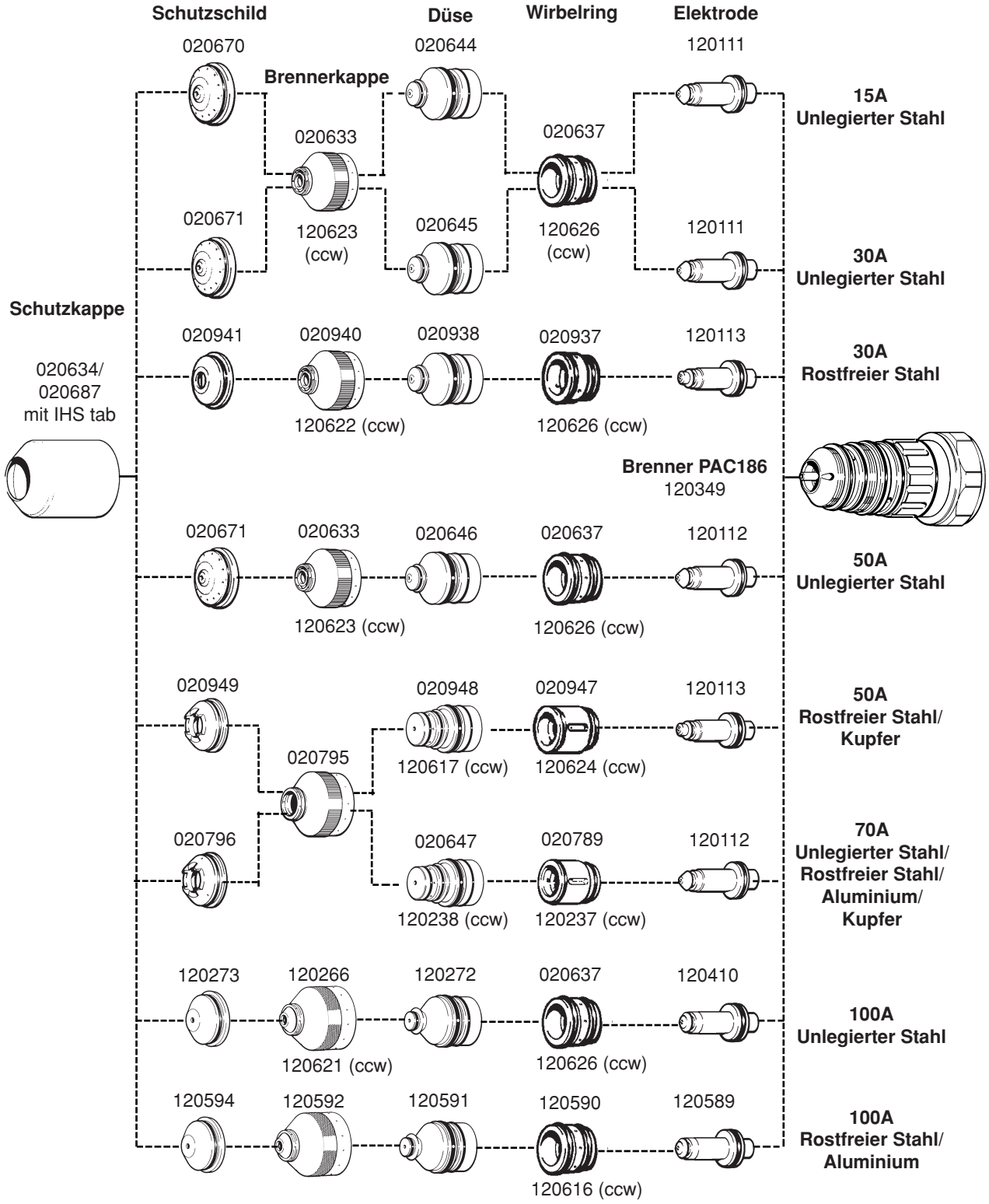


Abbildung 6-19 PAC184 Brenner Verschleißteile 15 und 30 A - unlegierter Stahl

PAC184 Verschleißteilsätze

TeileNummer	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 6-20 PAC185 Brenner-Verschleißteile

PAC186 Verschleißteilsätze

TeileNummer	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 mild steel	1
120410	Electrode, 100 amp mild steel	2
120272	Nozzle, 100 amp mild steel	2
120273	Shield, 100 amp mild steel	1
120589	Electrode, 100 amp	1
120590	Swirl ring, 100 amp	1
120591	Nozzle, 100 amp	1
120592	Cap, inner retaining, 100 amp	1
120594	Shield, 100 amp	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) 013-2-325
HD3070 Kühlung System Verdrahtung-Diagramm.....129-2-255
HD3070 Stromeinheit elektrisches-Schema (5 Blätter).....013-2-329
HD3070 Hochfrequenz-Konsolen- und Gaskonsolen-Schema (4 Blätter) 013-2-324

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

Zeitverzögerung geschlossen, Arbeitskontakt /Ein

Transformator

Transformator, Luftkern

Transformatorspule

Zweirichtungs-Thyristortriode

Volt-Wechselspannungs-Versorgung

Ventil, Magnet

Spannungsversorgung

Zenerdiode

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

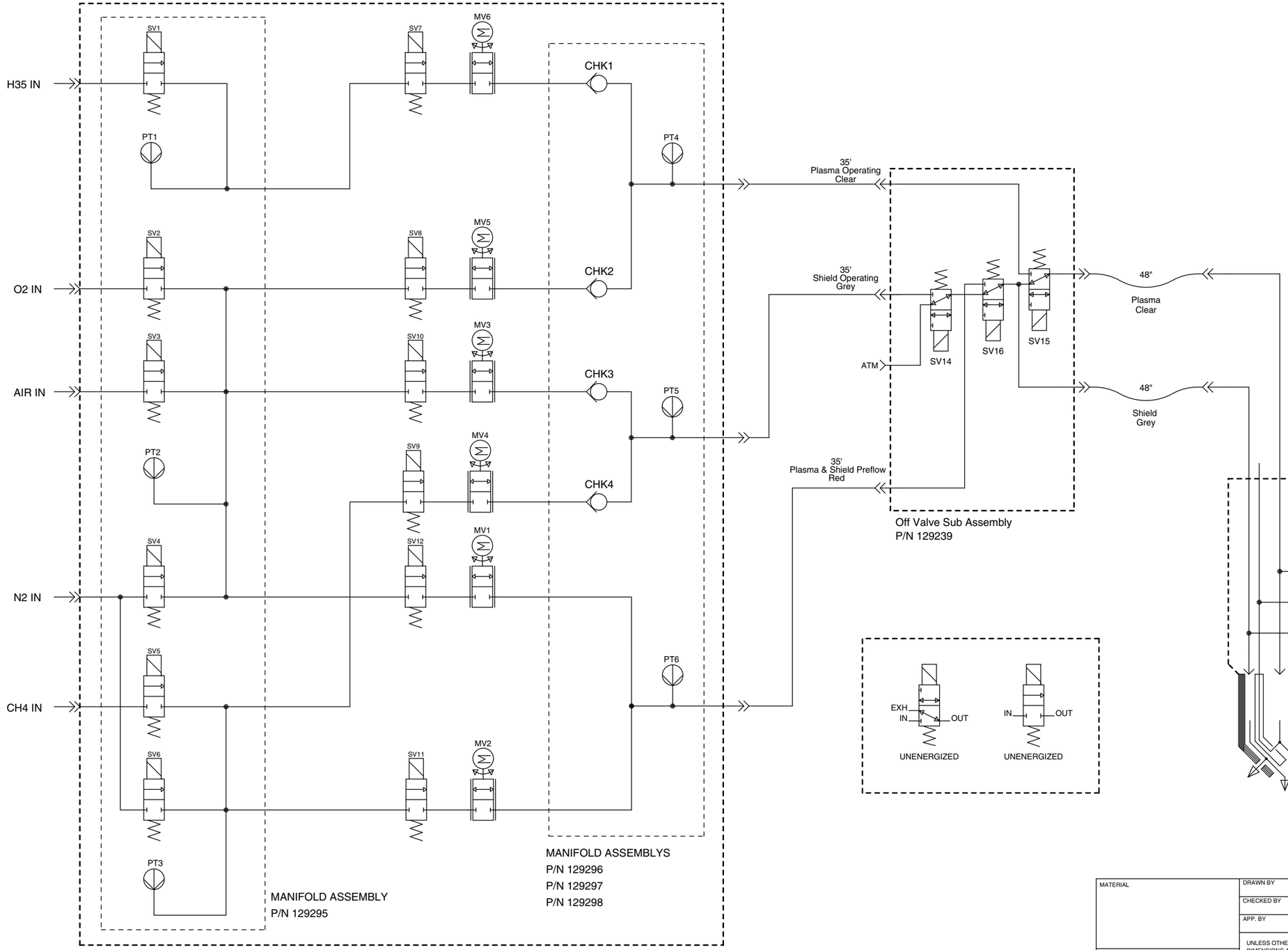
Schalter, Temperatur, Arbeitskontakt

Reihenklemme

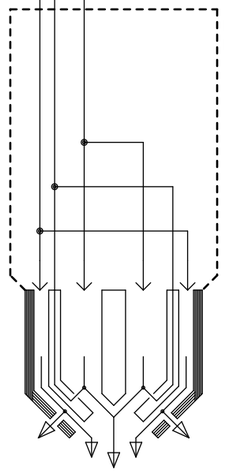
Zeitverzögerung geschlossen, Ruhekontakt/Aus

Zeitverzögerung offen, Arbeitskontakt/Aus

Zeitverzögerung offen, Ruhekontakt/Ein



SV1	Solenoid Valve, H35
SV2	Solenoid Valve, O2
SV3	Solenoid Valve, Air
SV4	Solenoid Valve, N2
SV5	Solenoid Valve, CH4
SV6	Solenoid Valve, N2
SV7	Solenoid Valve, Plasma
SV8	Solenoid Valve, Plasma
SV9	Solenoid Valve, Shield
SV10	Solenoid Valve, Shield
SV11	Solenoid Valve, Preflow
SV12	Solenoid Valve, Preflow
PT1	Pressure Transducer, H35 Inlet
PT2	Pressure Transducer, O2 or Air Inlet
PT3	Pressure Transducer, N2 or CH4 Inlet
PT4	Pressure Transducer, Plasma Operating
PT5	Pressure Transducer, Shield Operating
PT6	Pressure Transducer, Preflow
MV6	Metering Valve, H35 Plasma
MV5	Metering Valve, Air, O2 or N2 Plasma
MV4	Metering Valve, N2 or CH4 Shield
MV3	Metering Valve, Air, O2, or N2 Shield
MV2	Metering Valve, N2 or CH4 Preflow
MV1	Metering Valve, Air, O2, or N2 Preflow



PAC186 Torch Assembly
P/N 128101 (15A)

MATERIAL

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.

DRAWN BY	JLF	DATE 2-4-98
CHECKED BY		DATE
APP. BY	JLF	DATE 4-10-98

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ON:
2 PL DECIMALS ±.015
3 PL DECIMALS ±.005
FRACTIONS ±1/64
BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

HYPERTHERM, INC.

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

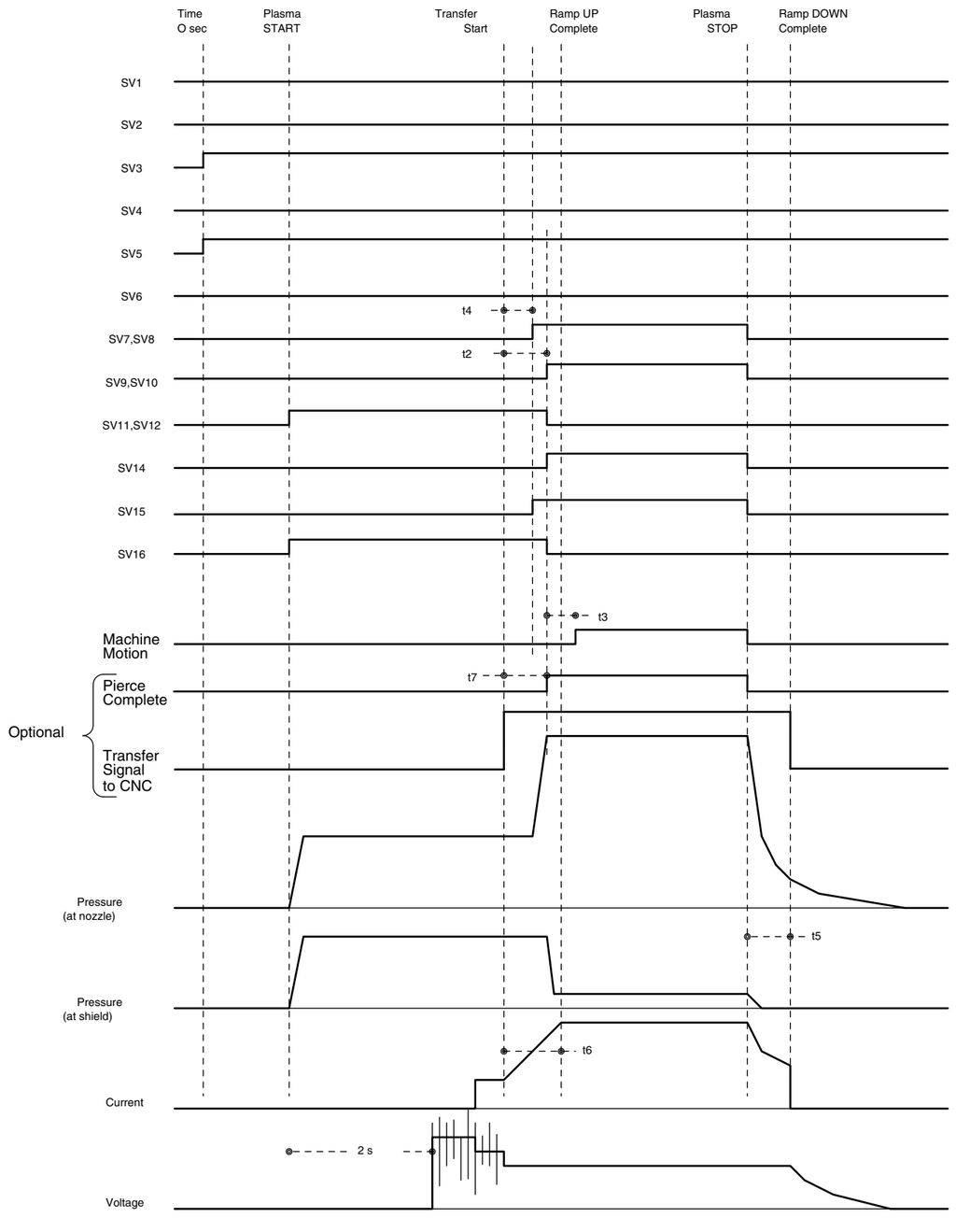
DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 GAS CSL AUTO

STOCK NO.	DRAWING NO.	FILE NAME
013325	013-2-325	013325B1

SCALE	MODEL	SHEET
N/A		1 OF 4

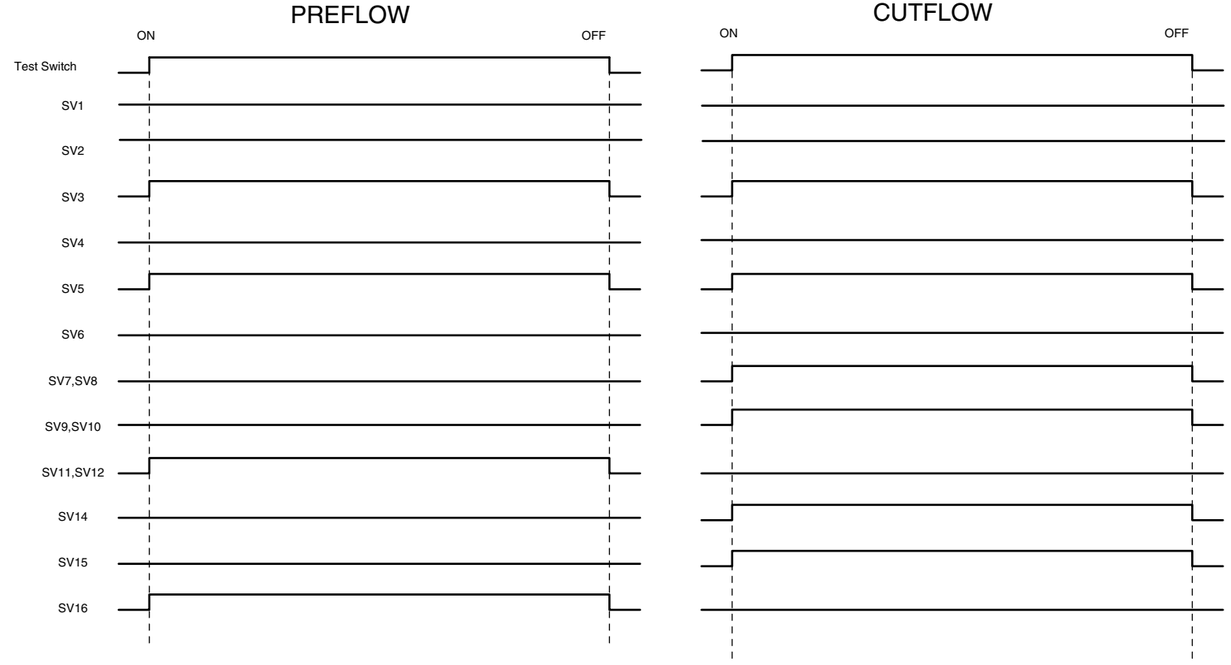
TIMING DIAGRAM
(FOR AIR PLASMA GAS ONLY)

RUN



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

*WHEN MV2=0% AND MV4=0%, SV5 WILL BE OFF.

SV1	Solenoid Valve, H35 Plasma Gas Select
SV2	Solenoid Valve, O2 Gas Select
SV3	Solenoid Valve, Air Gas Select
SV4	Solenoid Valve, N2 Plasma Gas Select
SV5	Solenoid Valve, CH4 Shield Gas Select
SV6	Solenoid Valve, N2 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

MATERIAL

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.

DRAWN BY	JLF	DATE 2-4-98
CHECKED BY		DATE
APP. BY	JLF	DATE 4-10-98

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ON:
2 PL DECIMALS ±.015
3 PL DECIMALS ±.005
FRACTIONS ±1/64
BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

HYPERTHERM, INC.
Hypertherm, Incorporated
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

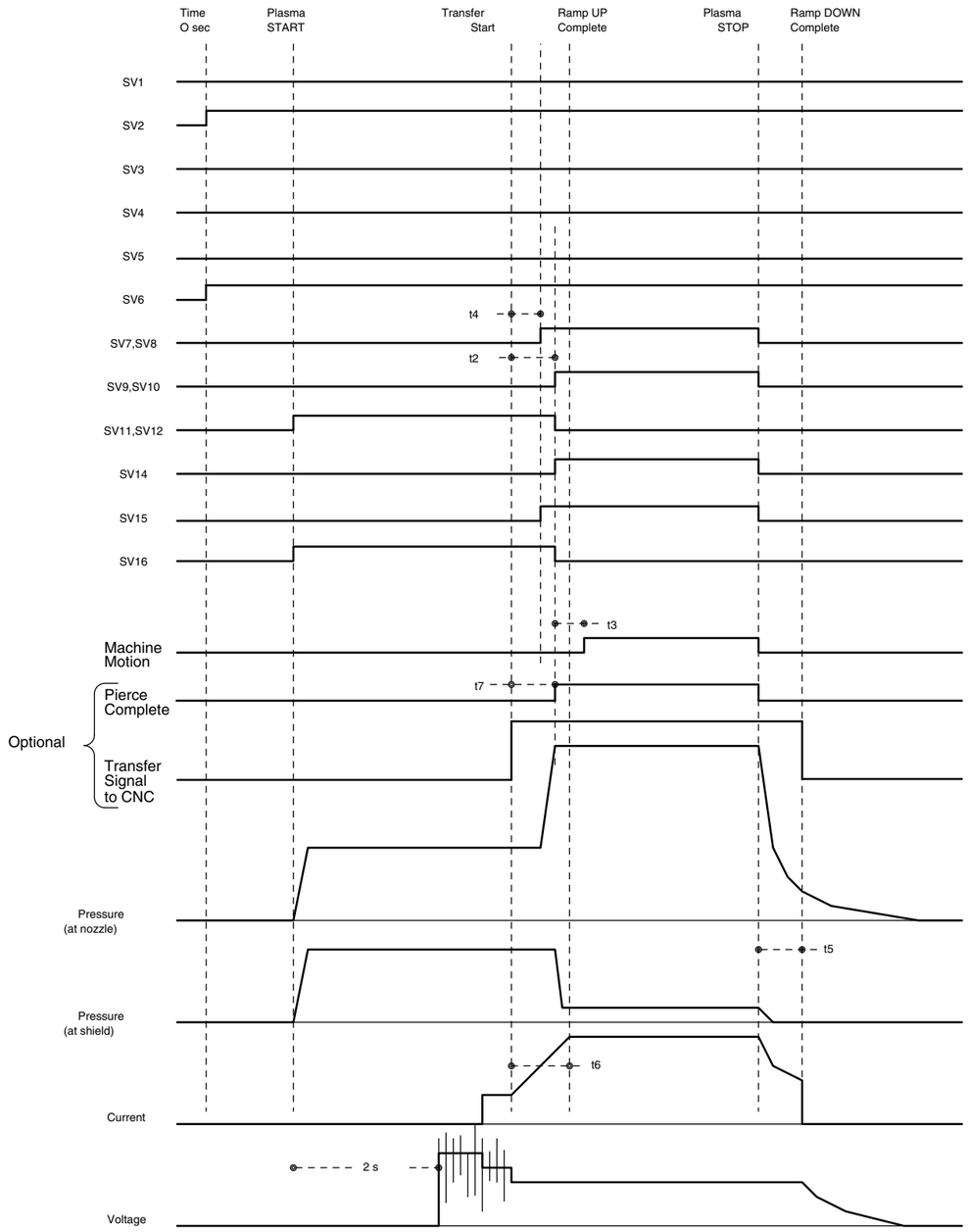
DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 GAS CSL AUTO

STOCK NO.	DRAWING NO.	FILE NAME
013325	013-2-325	013325B2

SCALE	MODEL	SHEET
N/A		2 OF 4

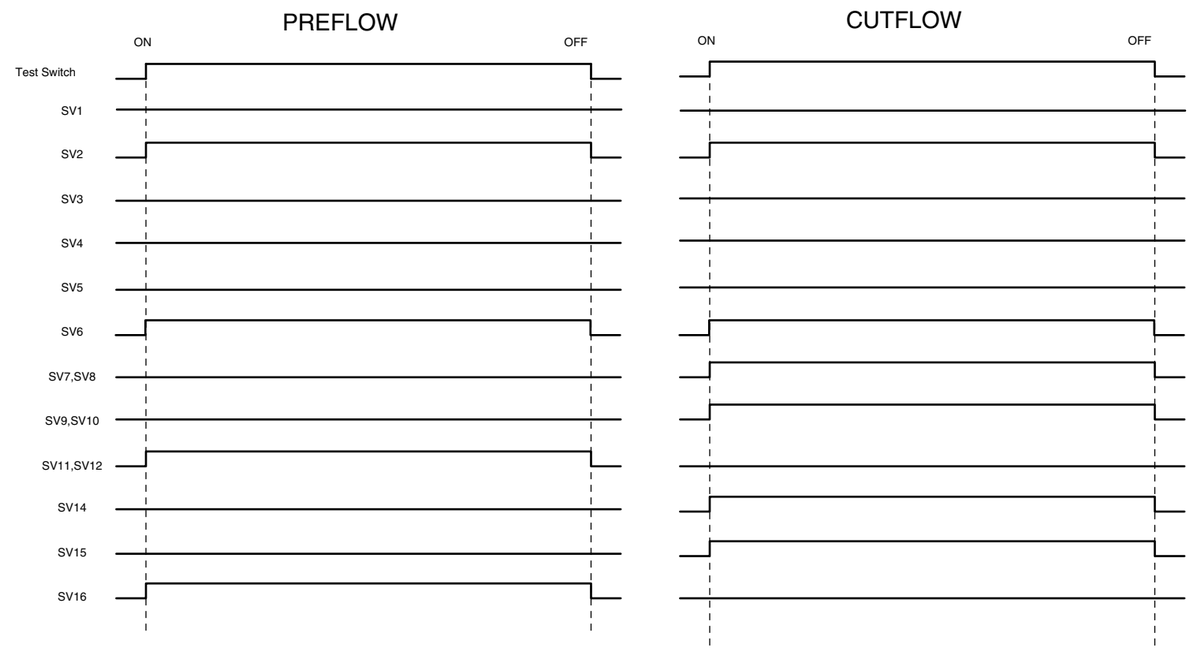
TIMING DIAGRAM
(FOR O2 PLASMA GAS ONLY)

RUN



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, O2 Gas Select
SV3	Solenoid Valve, Air Gas Select
SV4	Solenoid Valve, N2 Plasma Gas Select
SV5	Solenoid Valve, CH4 Shield Gas Select
SV6	Solenoid Valve, N2 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

MATERIAL

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.

DRAWN BY	JLF	DATE 2-4-98
CHECKED BY		DATE
APP. BY	JLF	DATE 4-10-98

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ON:
2 PL DECIMALS ±.015
3 PL DECIMALS ±.005
FRACTIONS ±1/64
BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

HYPERTHERM, INC.
Hypertherm, Incorporated
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

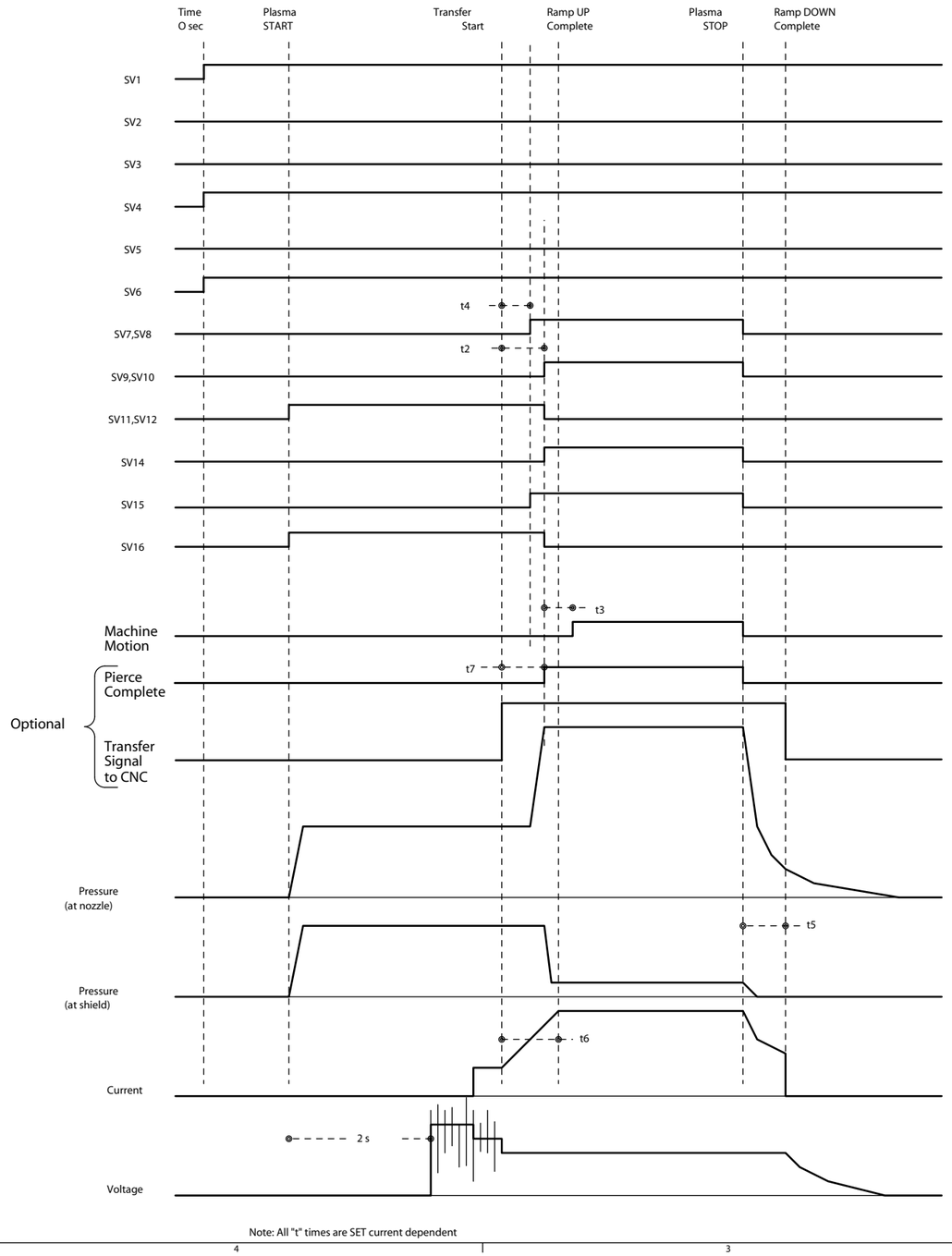
DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 GAS CSL AUTO (C)

STOCK NO.	DRAWING NO.	FILE NAME
013325	013-2-325	013325B3

SCALE	MODEL	SHEET
N/A		3 OF 4

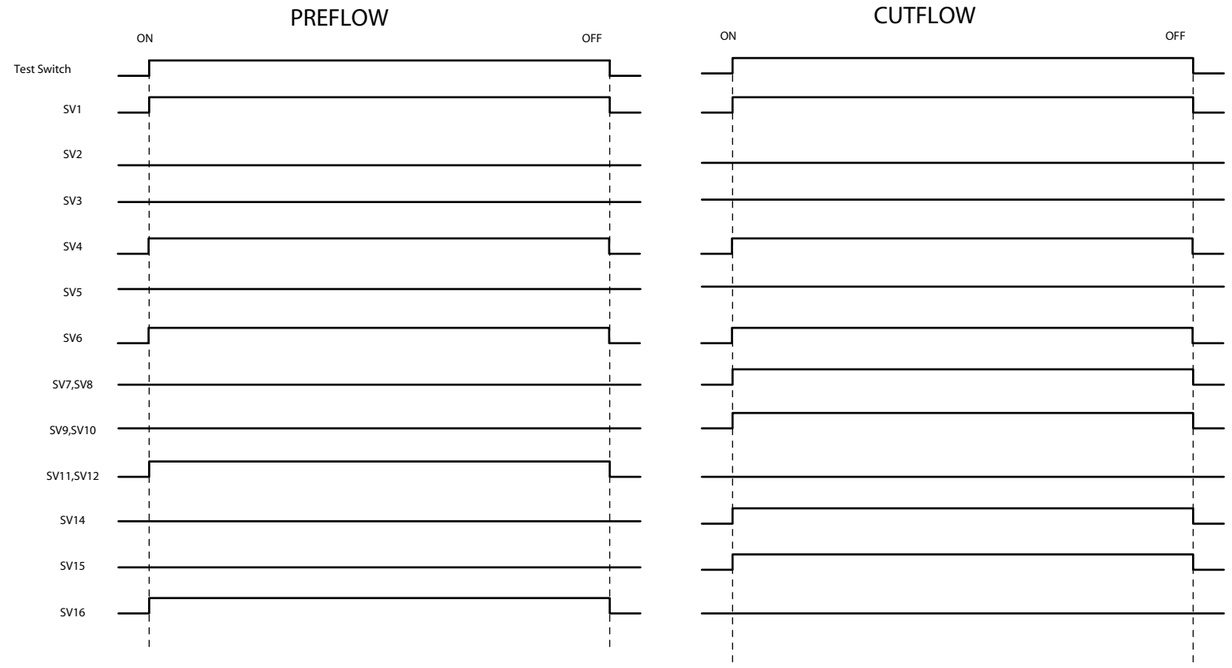
TIMING DIAGRAM
(FOR H35 & N2 PLASMA GAS ONLY)

RUN



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, O2 Gas Select
SV3	Solenoid Valve, Air Gas Select
SV4	Solenoid Valve, N2 Plasma Gas Select
SV5	Solenoid Valve, CH4 Shield Gas Select
SV6	Solenoid Valve, N2 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

MATERIAL

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.

DRAWN BY	JLF	DATE 2-4-98
CHECKED BY		DATE
APP. BY	JLF	DATE 4-10-98

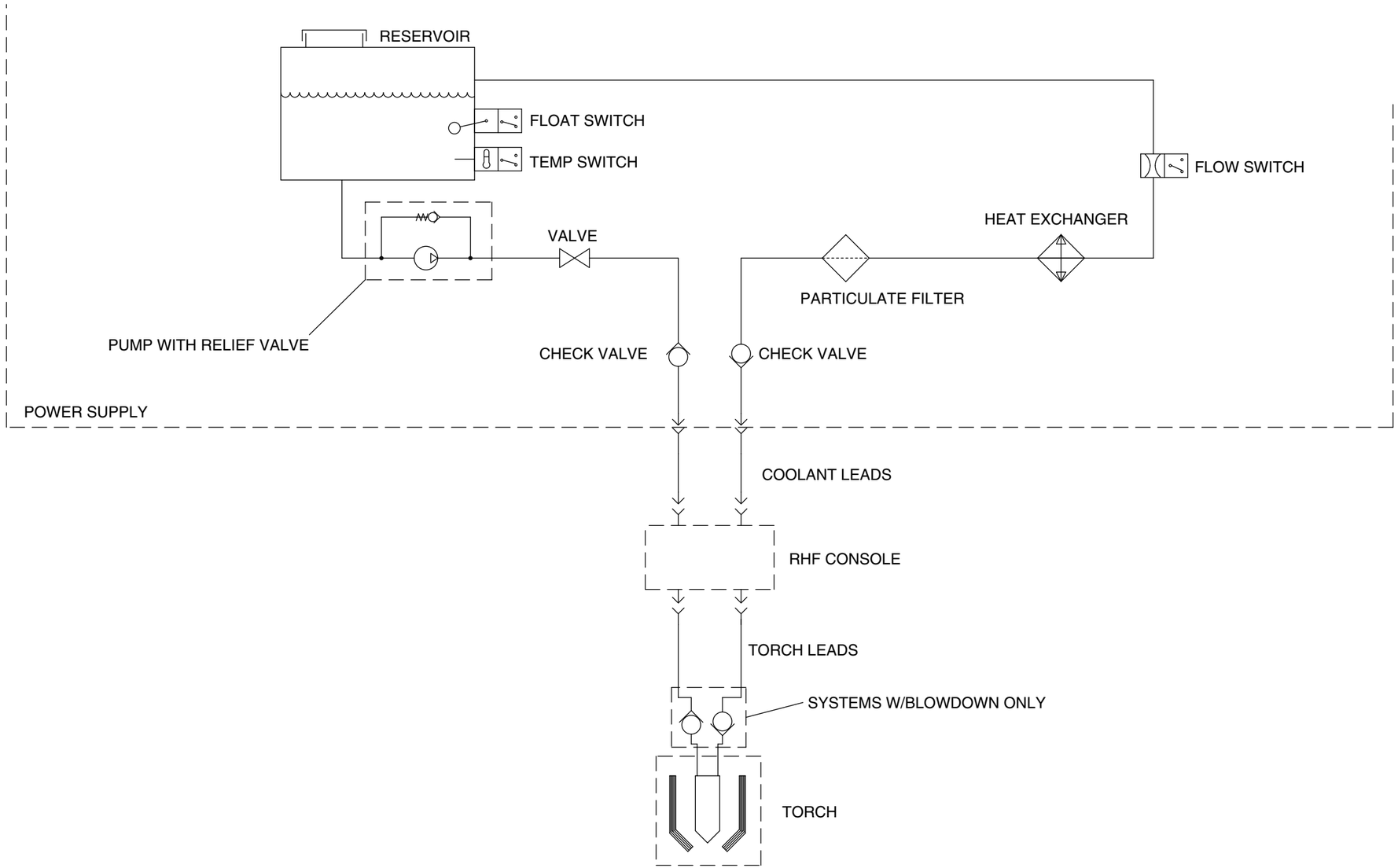
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ON:
2 PL DECIMALS ±.015
3 PL DECIMALS ±.005
FRACTIONS ±1/64
BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

HYPERTHERM, INC.
Hypertherm, Incorporated
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

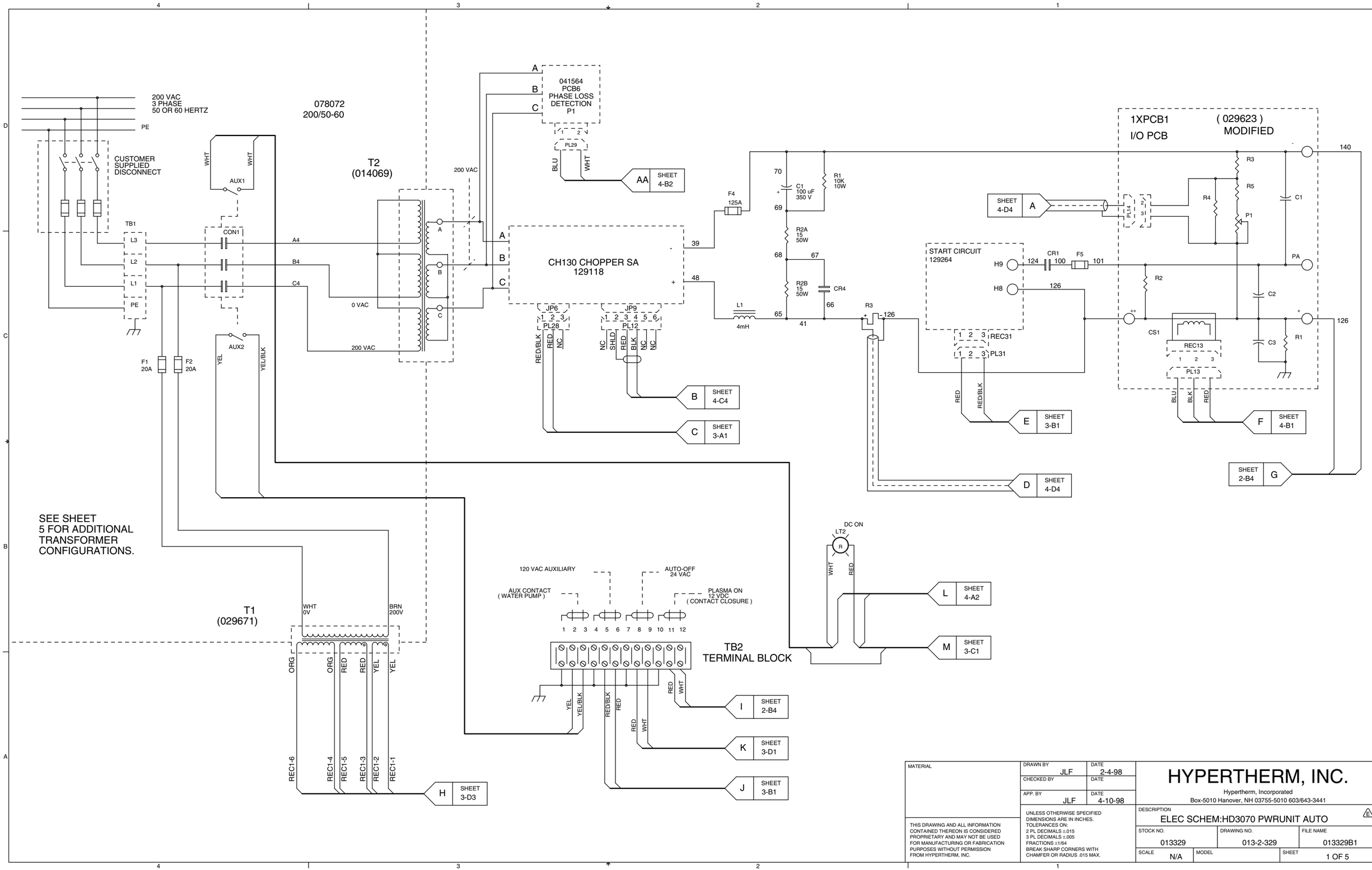
DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 GAS CSL AUTO (C)

STOCK NO.	DRAWING NO.	FILE NAME
013325	013-2-325	013325B4

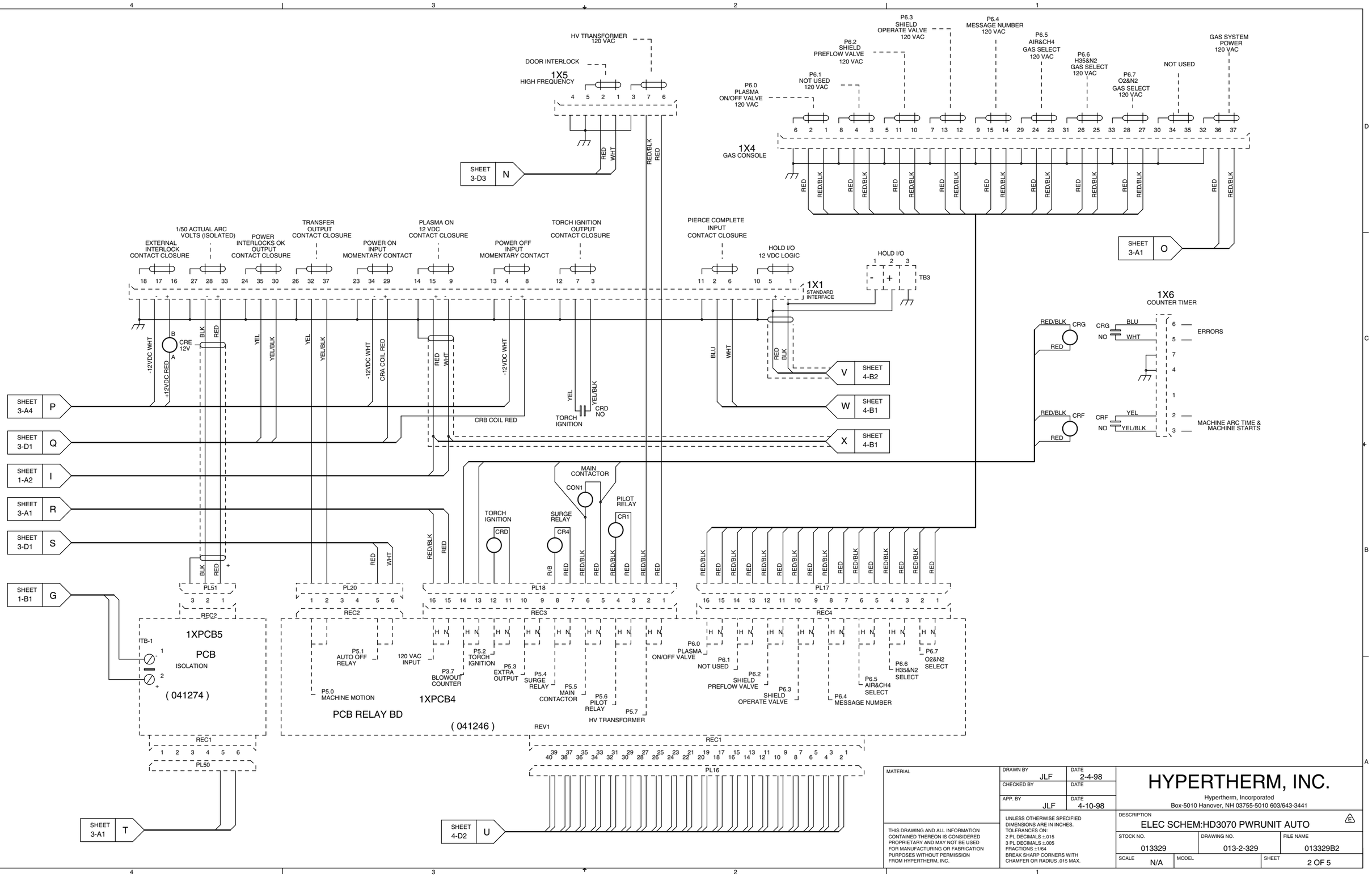
SCALE	MODEL	SHEET
N/A		4 OF 4



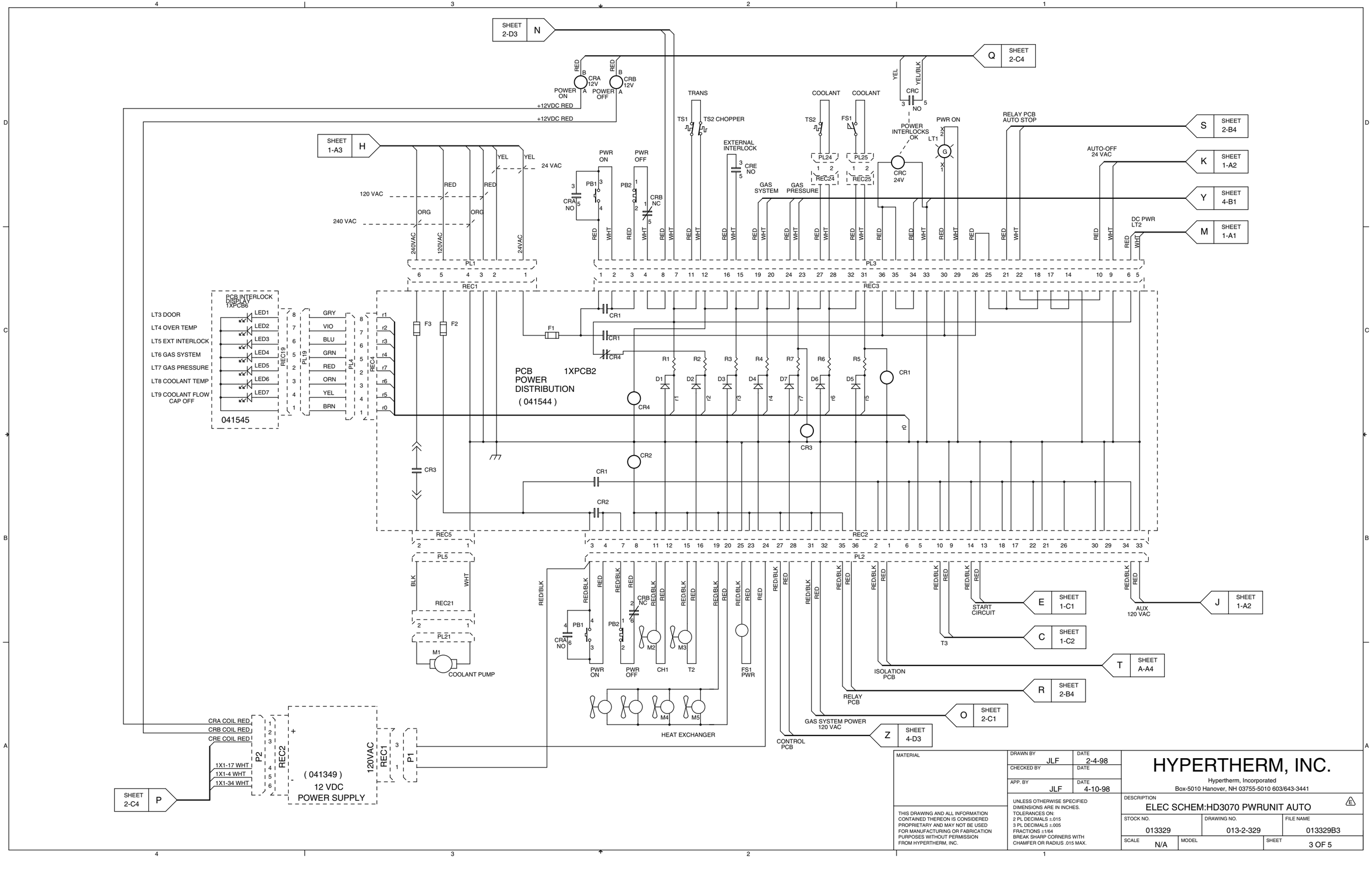
MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 6-23-97	Hypertherm Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	CHECKED BY:	DATE:	
	APP. BY: EBH	DATE: 7-2-97	
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM 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



MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
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 ON: 2 PL DECIMALS ±.015 3 PL DECIMALS ±.005 FRACTIONS ±1/64 BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.		DESCRIPTION ELEC SCHEM:HD3070 PWRUNIT AUTO
			STOCK NO. 013329 · DRAWING NO. 013-2-329 · FILE NAME 013329B1
			SCALE N/A · MODEL · SHEET 1 OF 5



MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 PWRUNIT AUTO (E)
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 ON: 2 PL DECIMALS ±.015 3 PL DECIMALS ±.005 FRACTIONS ±1/64 BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.		STOCK NO. 013329 · DRAWING NO. 013-2-329 · FILE NAME 013329B2 SCALE N/A · MODEL · SHEET 2 OF 5



MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

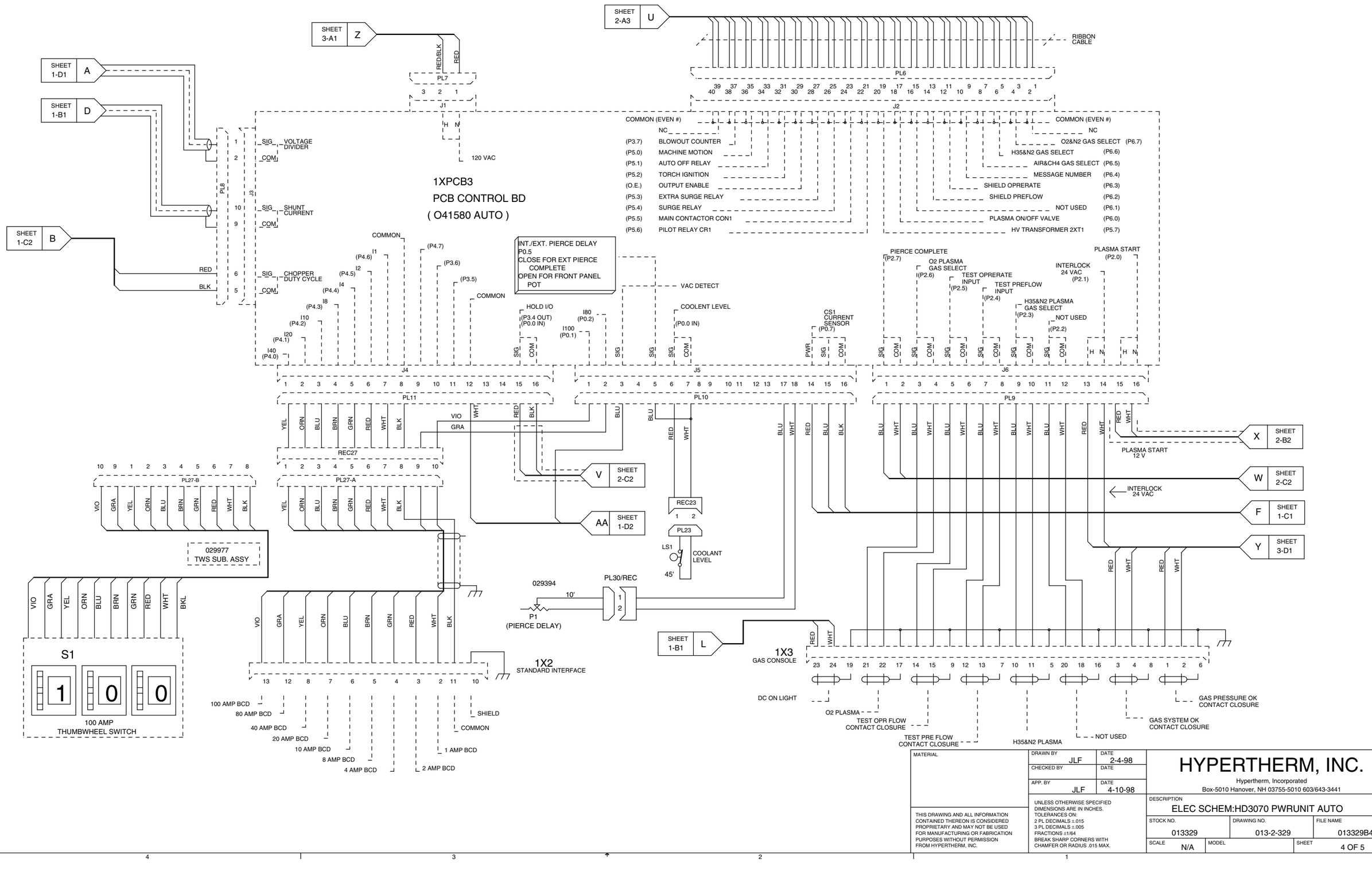
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ON:
2 PL DECIMALS ±.015
3 PL DECIMALS ±.005
FRACTIONS ±1/64
BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 PWRUNIT AUTO

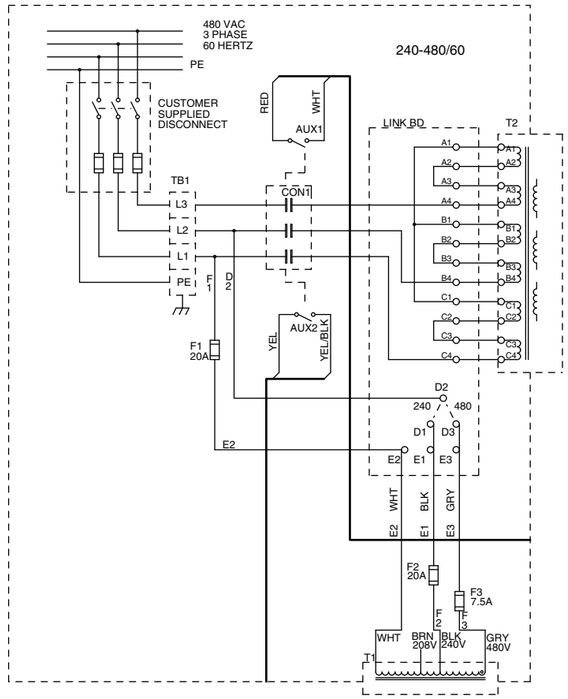
STOCK NO.	DRAWING NO.	FILE NAME
013329	013-2-329	013329B3

SCALE	MODEL	SHEET
N/A		3 OF 5

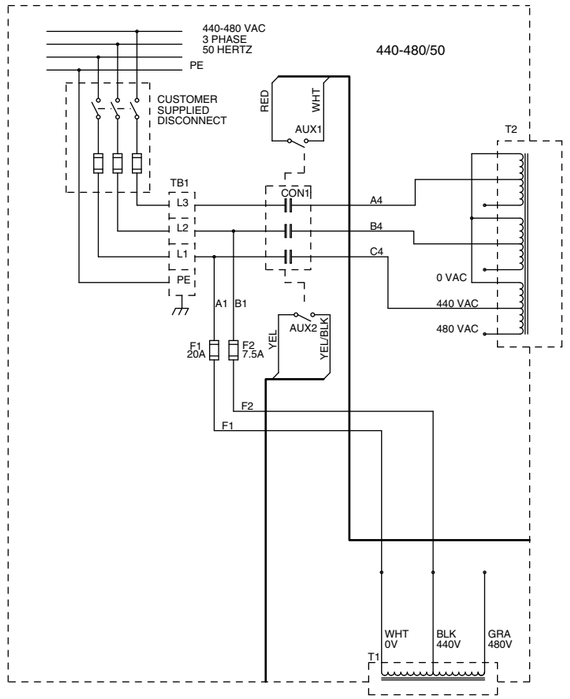


MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 PWRUNIT AUTO (E)
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ON: 2 PL DECIMALS ±.015 3 PL DECIMALS ±.005 FRACTIONS ±1/64 BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.		STOCK NO. 013329 · DRAWING NO. 013-2-329 · FILE NAME 013329B4 SCALE N/A · MODEL · SHEET 4 OF 5

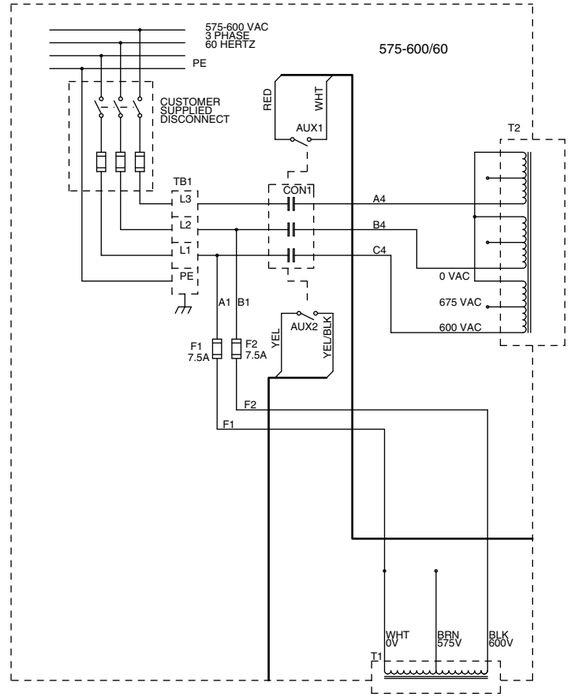
078075



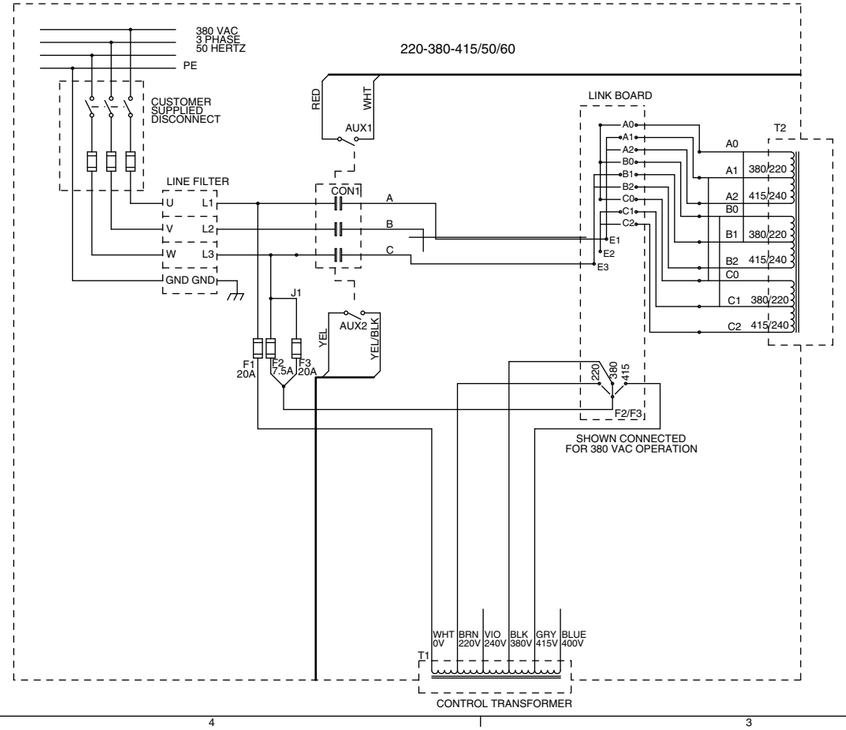
078077



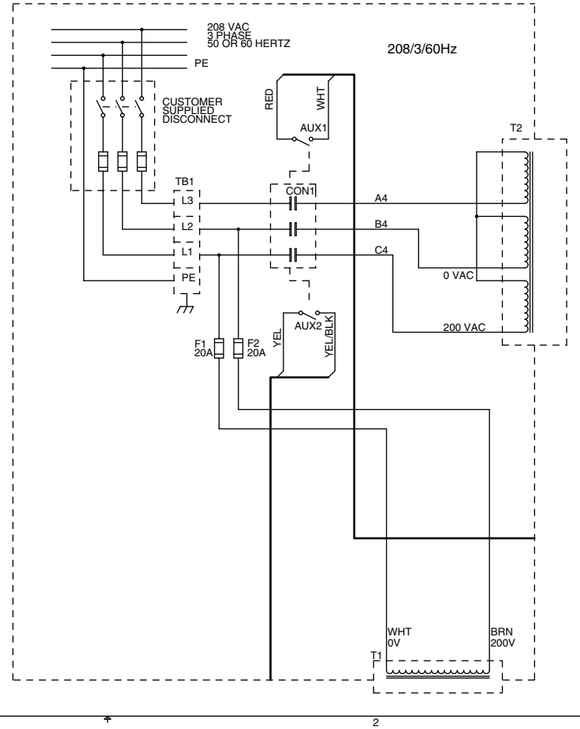
078076



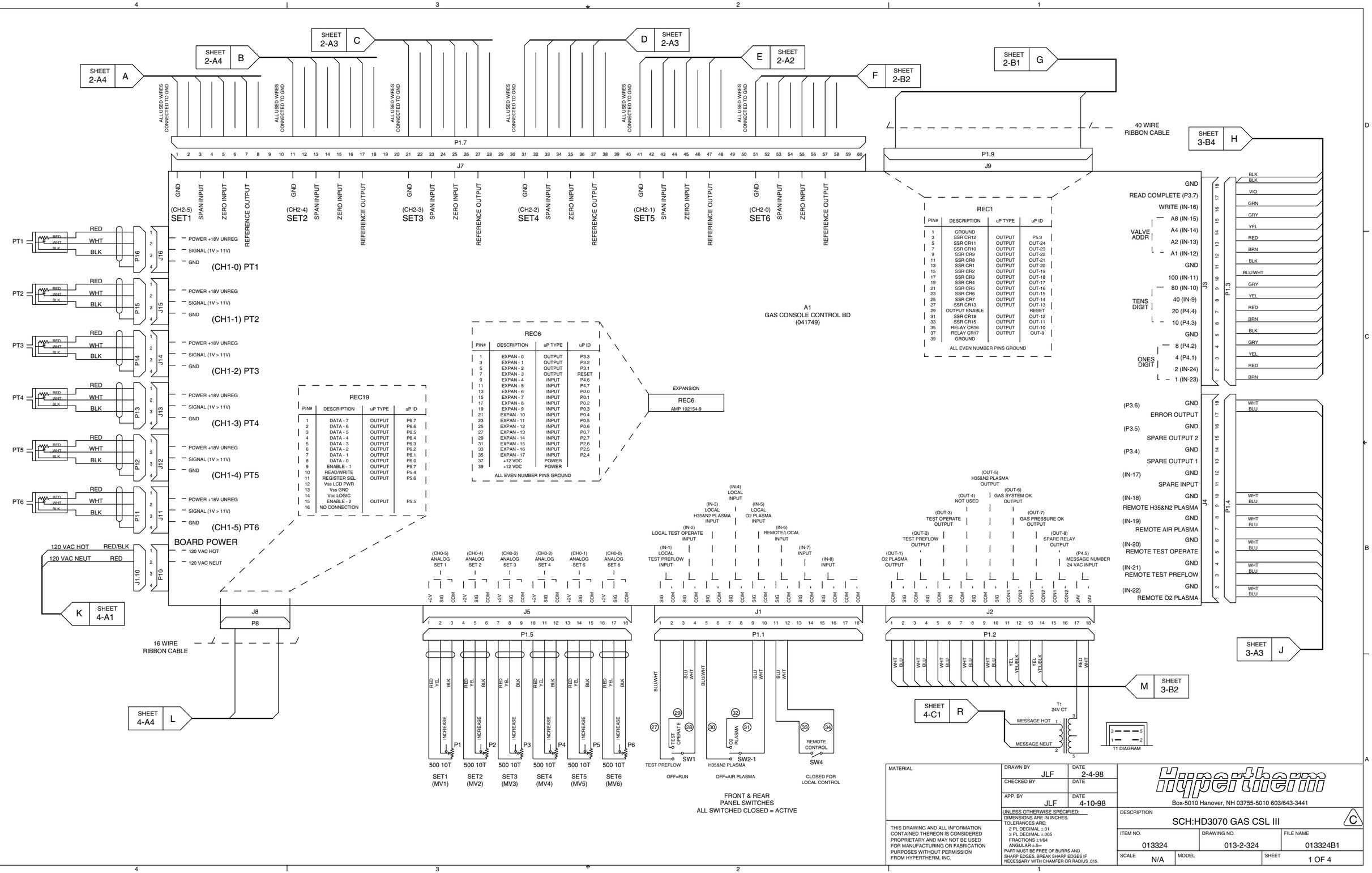
078074



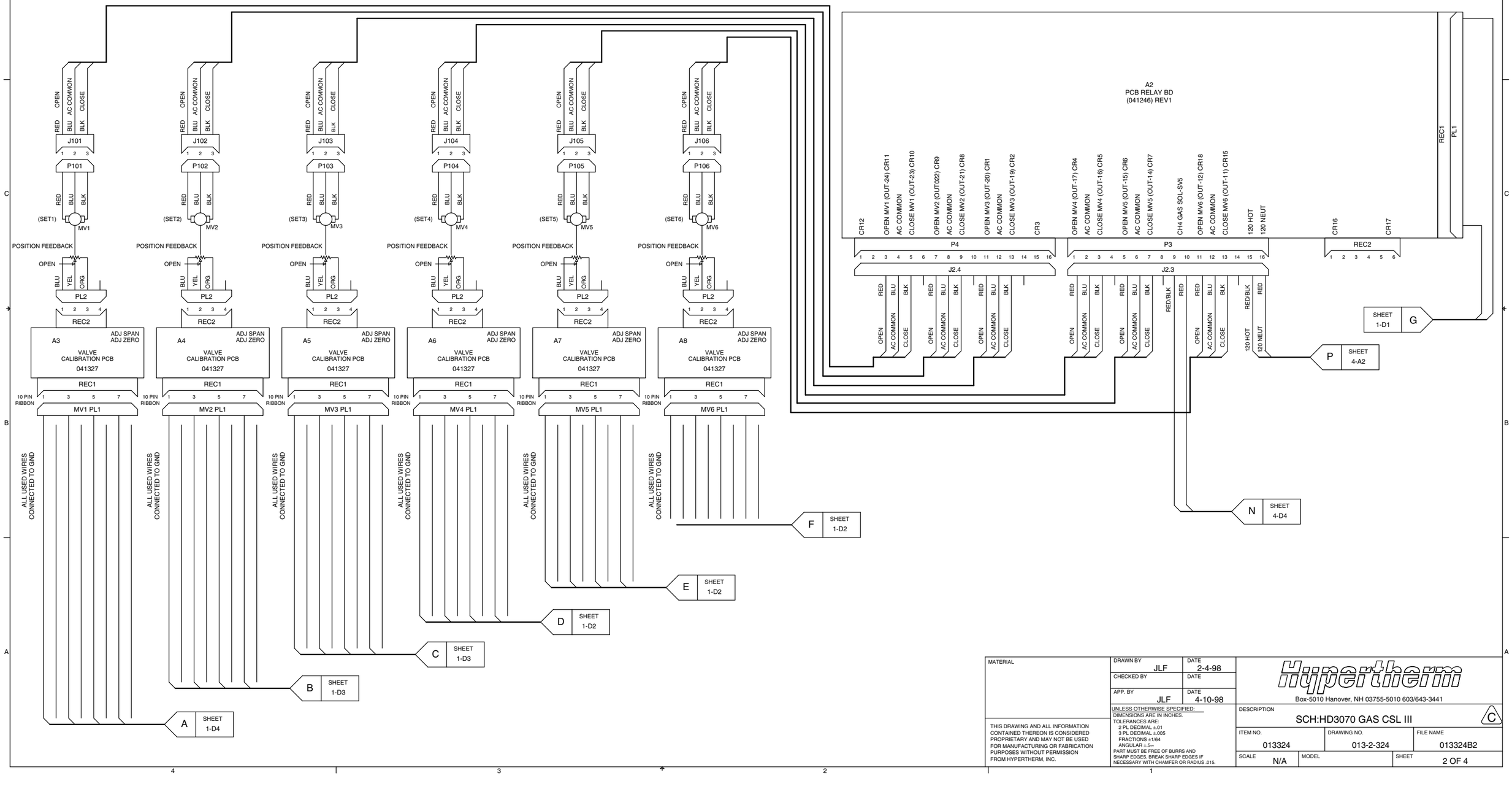
078073



MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HD3070 PWRUNIT AUTO (E)
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 ON: 2 PL DECIMALS ±.015 3 PL DECIMALS ±.005 FRACTIONS ±1/64 BREAK SHARP CORNERS WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.		STOCK NO. 013329 | DRAWING NO. 013-2-329 | FILE NAME 013329B5 SCALE N/A | MODEL | SHEET 5 OF 5

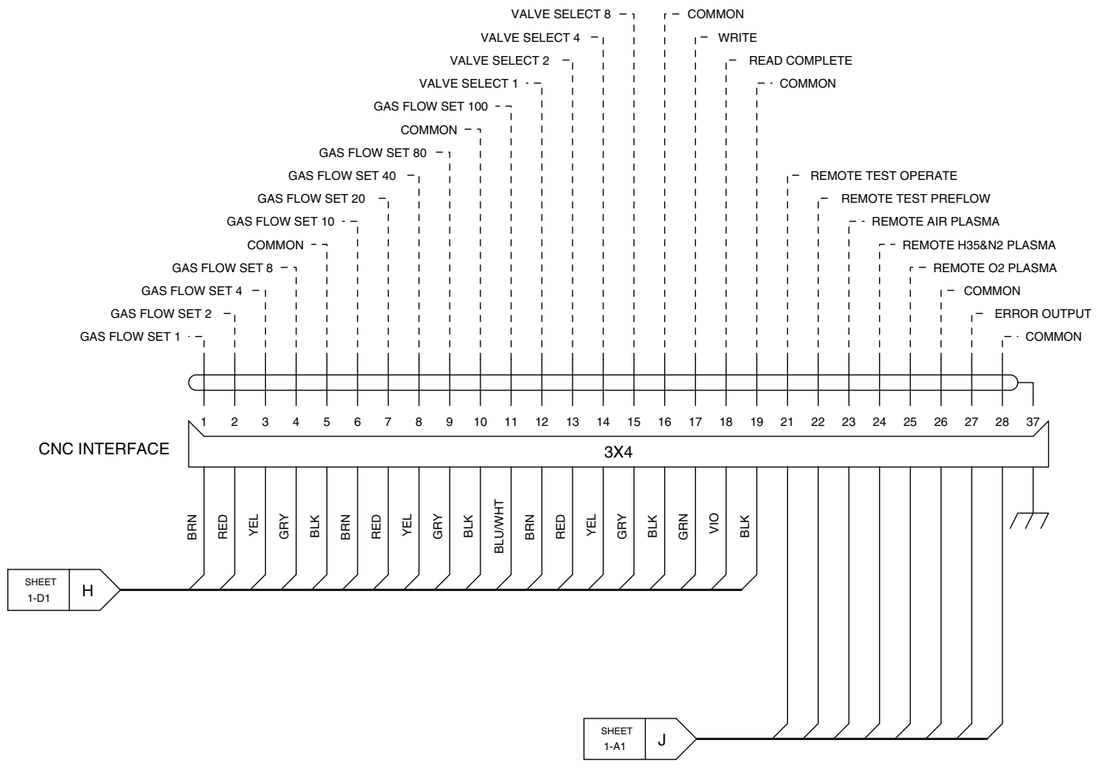


MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	Hypertherm
	CHECKED BY	DATE	Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	DESCRIPTION: SCH:HD3070 GAS CSL III (C)
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION 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.		ITEM NO. 013324 | DRAWING NO. 013-2-324 | FILE NAME 013324B1 | SCALE N/A | MODEL | SHEET 1 OF 4

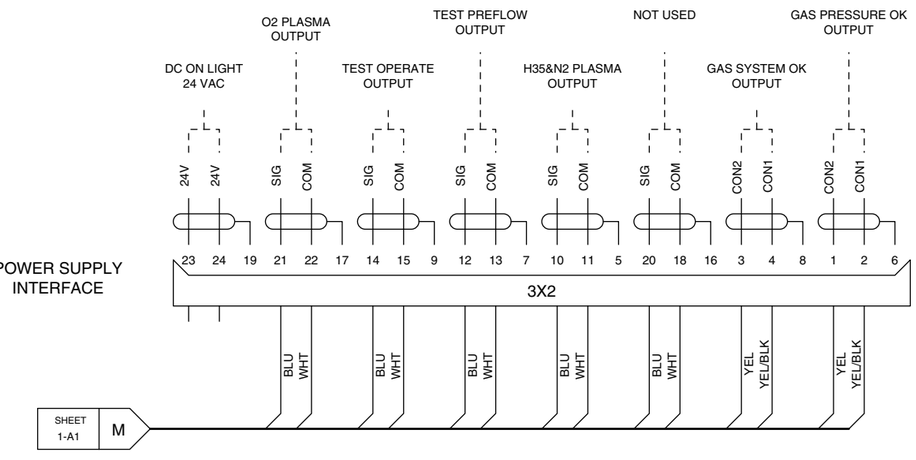


MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	Hypertherm Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	CHECKED BY	DATE	
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	DESCRIPTION: SCH:HD3070 GAS CSL III (C)
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION 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.		ITEM NO. 013324 · DRAWING NO. 013-2-324 · FILE NAME 013324B2 SCALE N/A · MODEL · SHEET 2 OF 4

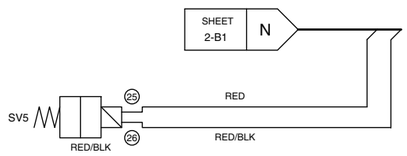
ALL INPUTS LOW OR CLOSED = ACTIVE

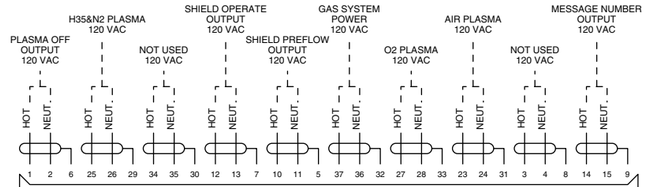


ALL OUTPUTS LOW OR CLOSED = ACTIVE

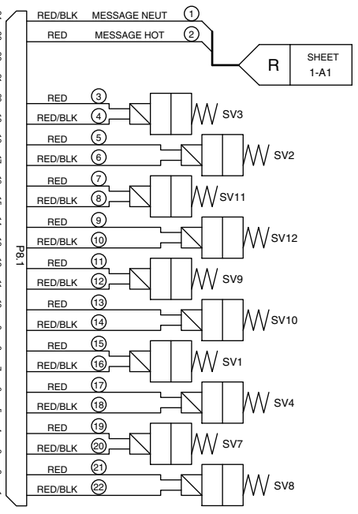


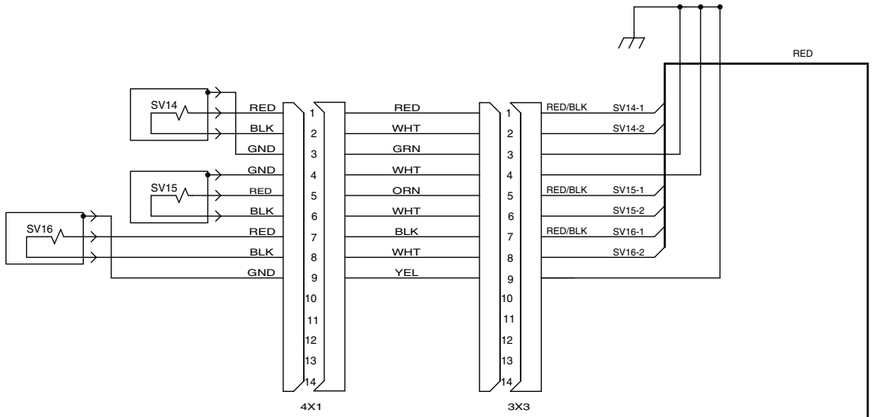
MATERIAL	DRAWN BY: JLF	DATE: 2-4-98	Hypertherm
	CHECKED BY	DATE	Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY: JLF	DATE: 4-10-98	DESCRIPTION: SCH:HD3070 GAS CSL III (C)
	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01; 3 PL DECIMAL ±.005; FRACTIONS ±1/64; ANGULAR ±.5= PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015.		ITEM NO.: 013324 / DRAWING NO.: 013-2-324 / FILE NAME: 013324B3
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.			SCALE: N/A / MODEL: / SHEET: 3 OF 4



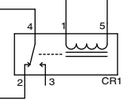


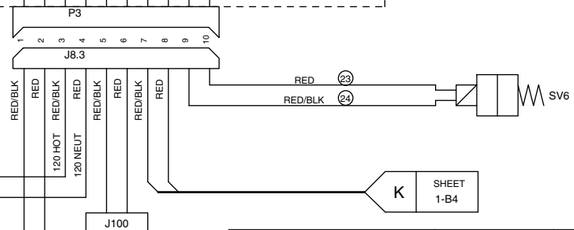
A8
VALVE DISTRIBUTION
(041559)



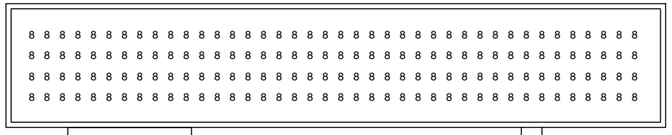




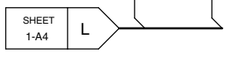


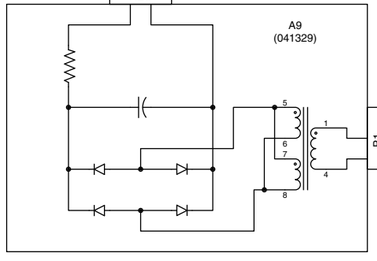


A10
LCD DISPLAY
OPTREX DMC40457-NY-LY



16 WIRE
RIBBON CABLE





LCD DISPLAY
BACKLITE PWR
350 mA

RED 120 VAC NEUT
RED/BLK 120 VAC HOT

MATERIAL	DRAWN BY JLF	DATE 2-4-98	Hypertherm Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	CHECKED BY	DATE	
	APP. BY JLF	DATE 4-10-98	
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: SCH:HD3070 GAS CSL III C ITEM NO. 013324 · DRAWING NO. 013-2-324 · FILE NAME 013324B4 SCALE N/A · MODEL · SHEET 4 OF 4

Hypertherm

Anhang A

HD3070 CNC-INTERFACE-SIGNALLISTE

Inhalt:

Stromquellen-CNC-Interface-Signale a-2
Stromquellen-Anschluß 1x1 Standard-Interface a-2
Stromquellen-Anschluß 1x2 Standard-Interface a-4
Stromquellen-Anschluß 1x6 Zähler/Timer a-4
Gaskonsolen-CNC-Interface-Signale a-5
Gaskonsolen-Anschluß 3x4 an CNC-Interface a-5

Interface-Signale Stromquelle an CNC

Stromquellen-Anschluß 1x1 Standard-Interface

SIGNAL	STIFT NR.	POLARITÄT	BESCHREIBUNG
EINGANG **EXTERNE** **VERRIEGELUNG**	16 17 18	+ - ABSCHIRMUNG	Die CNC muß einen geschlossenen Schaltkreis zur Verfügung stellen, damit die Stromquelle den Betrieb aufnehmen kann. 12 VDC 80 mA Senke erforderlich.
AUSGANG **1/50** **LICHTBOGEN-** **SPANNUNG**	33 28 27	+ - ABSCHIRMUNG	Signal ist proportional zur Lichtbogen-Voltzahl – 4 VDC-Ausgang bei 200 VDC-Lichtbogen. Ausgang ist isoliert und erdungsfrei.
AUSGANG **VERRIEGELUNG** **IN ORDNUNG**	35 30 24	LASTLOS LASTLOS ABSCHIRMUNG	Trocken-Kontakt, der geschlossen ist, wenn alle Stromquellen-Verriegelungen zufriedenstellend sind.
AUSGANG **ÜBERTRAGUNG**	32 37 26	LASTLOS SCH. LASTLOS SCH. ABSCHIRMUNG	Trocken-Kontakt, der geschlossen ist, wenn die Übertragung stattfindet. Wird eingesetzt um „Lochstechen beendet” zu starten und für Maschinenbewegungs-Zeiteinstellung.
EINGANG **STROMQUELLE EIN**	29 34 23	+ - ABSCHIRMUNG	Die CNC muß einen geschlossenen Schaltkreis zur Verfügung stellen, damit die Stromquelle eingeschaltet werden kann. Die CNC sollte diesen Strom aufrechterhalten, bis die Verriegelungen in Ordnung sind – Ausgabe wird aktiv, und dann wegnehmen. Wenn die Verriegelungen in Ordnung sind und keine Ausgabe innerhalb einer angemessenen Zeit (20 Sekunden) erhalten wird, dann die einzelnen Verriegelungen prüfen. 12 VDC, 80 mA Senke erforderlich.
EINGANG **PLASMA EIN**	15 9 14	+ - ABSCHIRMUNG	Die CNC muß diesen Eingang schließen und damit die 12 VDC an der Stromq. weiterleiten. Plasmabetrieb zu starten. Das Wegnehmen dieses Eingangs stoppt das Plasma. Für diesen Eingang ist eine Senkung von 10 mA+ erforderlich.
EINGANG **STROMQUELLE AUS**	8 4 13	+ - ABSCHIRMUNG	Die CNC sollte einen Momentan-Kontaktschluß zur Verfügung stellen, um die Stromquelle ausschalten. Der Eingang hat 12 VDC und erfordert eine Senkung von 80mA.

Stromquellen-Anschluß 1x1 Standard-Interface (Fortsetzung)

SIGNAL	STIFT NR.	POLARITÄT	BESCHREIBUNG
AUSGANG **BRENNER-** **ZÜNDUNG**	7 3 12	LASTLOS SCH. LASTLOS SCH. ABSCHIRMUNG	Der Kontakt schließt, wenn Plasma den Brenner zündet. Er kann verwendet werden, um das Werkstück zu lokalisieren, indem die Bewegung gestartet wird, bis der Transfer-Ausgang aktiv ist.
EINGANG **LOCHSTECHEN** **BEENDET**	2 6 11	+ - ABSCHIRMUNG	Dieser Eingang wechselt den Sekundärgas-Durchfluß von Lochstech- auf Schneidbetrieb. Die CNC sollte an diesem Eingang einen Kontaktschluß zur Verfügung stellen mit einer Zeitverzögerung, nachdem der Übertragungsausgang aktiv wird. 12 VDC, 3 mA
EINGANG/ AUSGANG **HALT E/A**	5 1 10	+ - ABSCHIRMUNG	Die CNC kann die Vorströmungszeit und die verzögerte Brennerzündung verlängern, indem sie an diesem Eingang einen Kontaktschluß zur Verfügung stellt. Dieser Eingang kann dazu verwendet werden, um Mehrbrenneranlagen zu synchronisieren, oder für einen vorgezogenen Start, um eine Vorströmung während der Maschinenbewegung zwischen den Schnitten zu ermöglichen.

Stromquellen-Anschluß 1x2 Standard-Interface

SIGNAL	STIFT NR.	POLARITÄT	BESCHREIBUNG
100 A BCD	13	+	Diese Eingänge dienen der CNC-Steuerung zur Einstellung des Stromes an der Stromquelle. Die BCD (binär codiert dezimalen) Ziffern werden aktiviert, indem sie an das Signal „gemeinsam" angeschlossen werden. 12 VDC, 3 mA Der Stromquellen-Ausgang wird diese Sollwerteinstellungen während des Schneidens beibehalten, damit die CNC Änderungen der Maschinenbewegung kompensieren kann.
80 A BCD	12	+	
40 A BCD	8	+	
20 A BCD	7	+	
10 A BCD	6	+	
8 A BCD	5	+	
4 A BCD	4	+	
2 A BCD	3	+	
1 A BCD	2	+	
GEMEINSAM	11	-	
ABSCHIRMUNG	10	ABSCHIRMUNG	

Stromquellen-Anschluß 1x6 Zähler/Timer

SIGNAL	STIFT NR.	POLARITÄT	BESCHREIBUNG
LICHTBOGEN-ZEIT UND ANZAHL DER STARTS-AUSGANG	2 3	LASTLOS LASTLOS	Dieser Kontakt schließt jedesmal, wenn der Brenner gestartet wird. Der Kontakt bleibt geschlossen, bis der Lichtbogen erloschen ist. Dieser Ausgang wird verwendet, um die Verschleißteil-Haltbarkeit zu verfolgen bzw. einzuschätzen. Anzahl der Starts und Lichtbogenzeit
FEHLER-AUSGANG	5 6	LASTLOS LASTLOS	Dieser Kontakt hat einen Schließimpuls (100 mS) jedesmal, wenn der Brenner nicht ordnungsgemäß erloschen ist. Der Brenner muß während des Absenkens im Übertragungszustand sein, um die Verschleißteil-Haltbarkeit zu maximieren. Dieser Ausgang wird verwendet, um die Verschleißteil-Haltbarkeit zu verfolgen bzw. einzuschätzen.

Gaskonsolen-CNC-Interface-Signale

Gaskonsolen-Anschluß 3x4 an CNC-Interface

SIGNAL	STIFT NR.	POLARITÄT	BESCHREIBUNG
GASDURCHFLUSS EINSTELLUNG 1	1	+	Diese Eingänge werden von der CNC-Maschine verwendet, um die Durchflußmengen-Prozentsätze für die 6 Gas-Dosierventile einzustellen. Die BCD-Eingänge werden aktiviert, indem sie an das Signal „gemeinsam" angeschlossen werden. Die Daten dieser Leitungen müssen eingestellt und stabil sein, bevor die CNC einen Schreibimpuls herausgibt, um diese Einstellungen zu blockieren. Die Durchfluß-Einstellungen müssen im Bereich von 0 bis 100 % liegen. 12 VDC, 3 mA max.
EINSTELLUNG 2	2	+	
EINSTELLUNG 4	3	+	
EINSTELLUNG 8	4	+	
GEMEINSAM	5	+	
EINSTELLUNG 10	6	+	
EINSTELLUNG 20	7	+	
EINSTELLUNG 40	8	+	
EINSTELLUNG 80	9	+	
GEMEINSAM	10	-	
EINSTELLUNG 100	11	+	
VENTILANWAHL WAHL 1	12	+	Diese Eingänge werden von der CNC verwendet, um zu bestimmen, welches Gasdurchfluß-Dosierventil gewählt werden soll. Die Ventile sind von 1 bis 6 durchnummeriert, entsprechend der Nummerierung in den Tabellen für das Schneiden. Der Eingang wird aktiviert, indem er an das Signal „gemeinsam" angeschlossen wird 12 VDC, 3 mA max. Die Daten dieser Leitungen müssen eingestellt und stabil sein, bevor die CNC einen Schreibimpuls herausgibt.
WAHL 2	13	-	
WAHL 4	14	+	
WAHL 8	15	+	
GEMEINSAM	16	-	
EINGANG	17	+	Diese beiden Signale dienen der Koordinierung der

Gaskonsolen-Anschluß 3x4 an CNC-Interface (Fortsetzung)

SIGNAL	STIFT NR.	POLARITÄT	BESCHREIBUNG
SCHREIBEN AUSGANG **LESEN BEENDET**	18	OFFEN KOLLEKTOR	Datenübertragung zwischen CNC und Gaskonsole. Die CNC sollte gültige Daten in die Gasdurchfluß- und Ventilanwahl-Leitungen bringen. Die CNC sollte dann das „Schreib”-Signal senden, bis ein „Lesen beendet”-Signal zurückkommt.
GEMEINSAM	19	-	12 VDC, 3 mA
EINGANG **TESTBETRIEB**	21	+	Die CNC kann diesen Eingang aktivieren, um einen Gasdurchfluß im Testbetriebsmodus zu veranlassen. 12 VDC, 3 mA
EINGANG **TEST VORSTRÖMUNG**	22	+	Die CNC kann diesen Eingang aktivieren, um einen Gasdurchfluß im Test-Vorströmungsmodus zu veranlassen. 12 VDC, 3 mA
FERN LUFT PLASMA	23	+	Die CNC aktiviert diesen Eingang, Plasmagas anzuwählen.12 VDC, 3 mA
FERN H35 und N_2 PLASMA	24	+	Die CNC aktiviert diesen Eingang, Plasmagas anzuwählen. 12 VDC, 3 mA
FERN O_2 PLASMA	25	+	Die CNC aktiviert diesen Eingang, Plasmagas anzuwählen. 12 VDC, 3 mA
GEMEINSAM	26	-	Signal „gemeinsam”
FEHLER- AUSGANG	27	OFFEN KOLLEKTOR	Dieser Ausgang wird immer dann aktiviert, wenn auf dem LCD-Display ein Fehler angezeigt wird.
GEMEINSAM	28	-	Signal „gemeinsam”

Hypertherm

Anhang B

GAS-STEUERKARTEN-DIPSCHALTER-FUNKTIONEN

Inhang:

Gas-Steuerkarten-Dipschalter-Funktionen b-2

Gas-Steuerkarten-Dipschalter-Funktionen

DIPSCHALTER	STELLUNG	BESCHREIBUNG
1	AUS EIN	DRUCKANZEIGE IN PSI DRUCKANZEIGE IN BAR
2		NICHT VERWENDET
3	AUS EIN	NORMALBETRIEB ALLE VENTILE GEHEN IN NULLSTELLUNG
4	AUS EIN	NORMALBETRIEB ALLE VENTILE GEHEN IN SKALENENDWERTSTELLUNG

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 D

TIMER-ZÄHLER

Inhalt:

Einletung d-2
Installation d-2
Betrieb d-2
Timer-Zähler interne Verdrahtung d-4
Teileliste d-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 d-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. d-2)

Jede einzelne LCD-Einheit hat ihre eigene Stromversorgung mittels 3-V-Lithium-Batterie. Sobald die Batterie schwach wird (nach drei bis fünf 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 Fehler löst die Bewegung des Fehlerzählers aus. Siehe Abschnitt 5, *Wartung*, 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 eingestellten Stromwert.

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

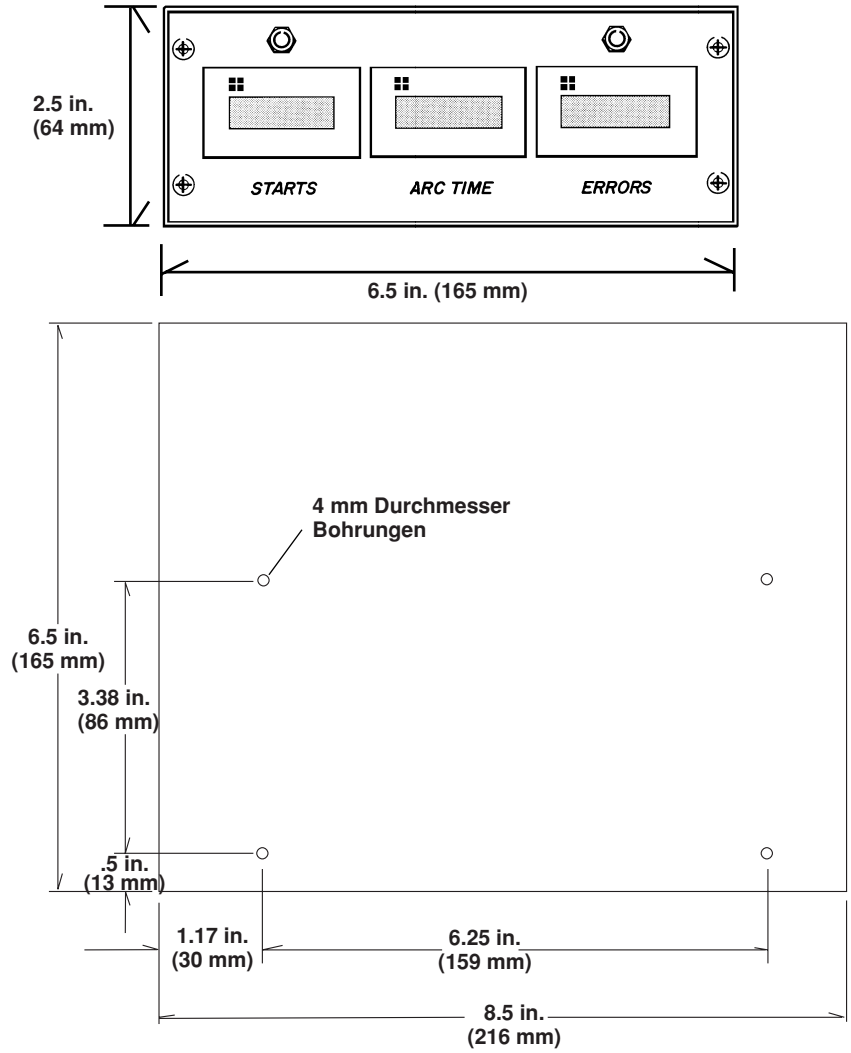


Abbildung d-1 Timer-Zähler Abmessungen und Montagebohrungen

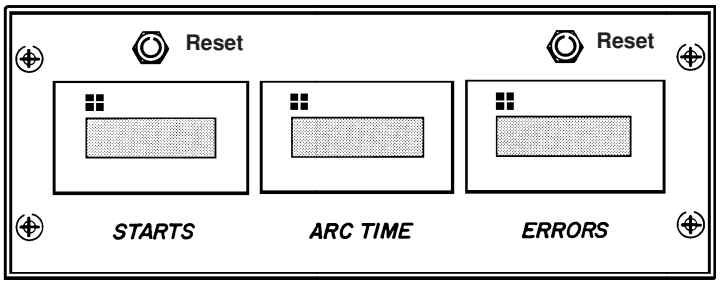


Abbildung d-2 Timer-Zähler Regler und Anzeigen

Timer-Zähler-Verdrahtung

Siehe Abbildung d-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.

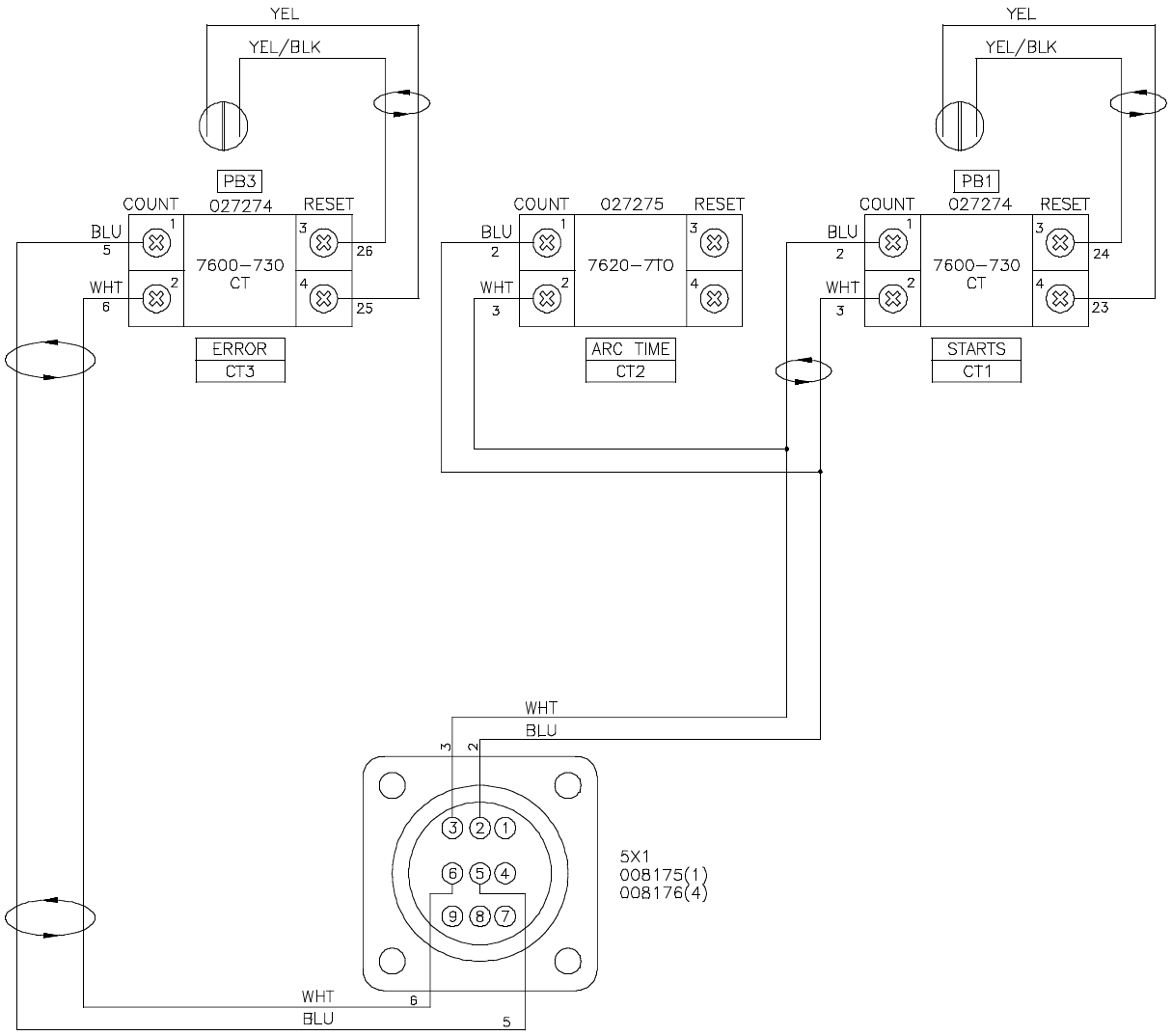


Abbildung d-3 Timer-Zähler interne Verdrahtung

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

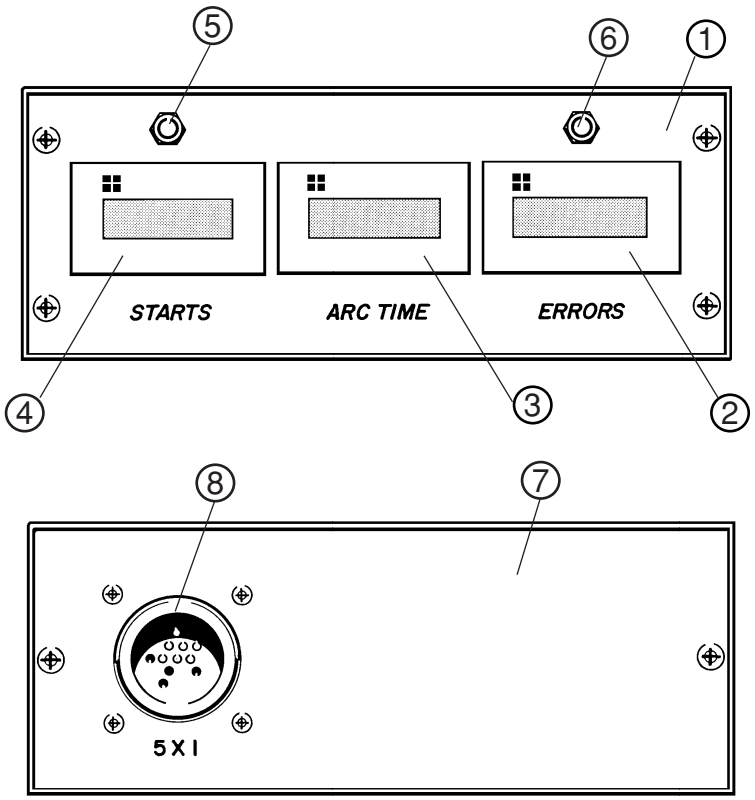


Abbildung d-4 Anordnung der Komponenten des Timer-Zählers

Hypertherm

Anhang E

STROM-FERNSTEUERUNG

Inhalt:

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

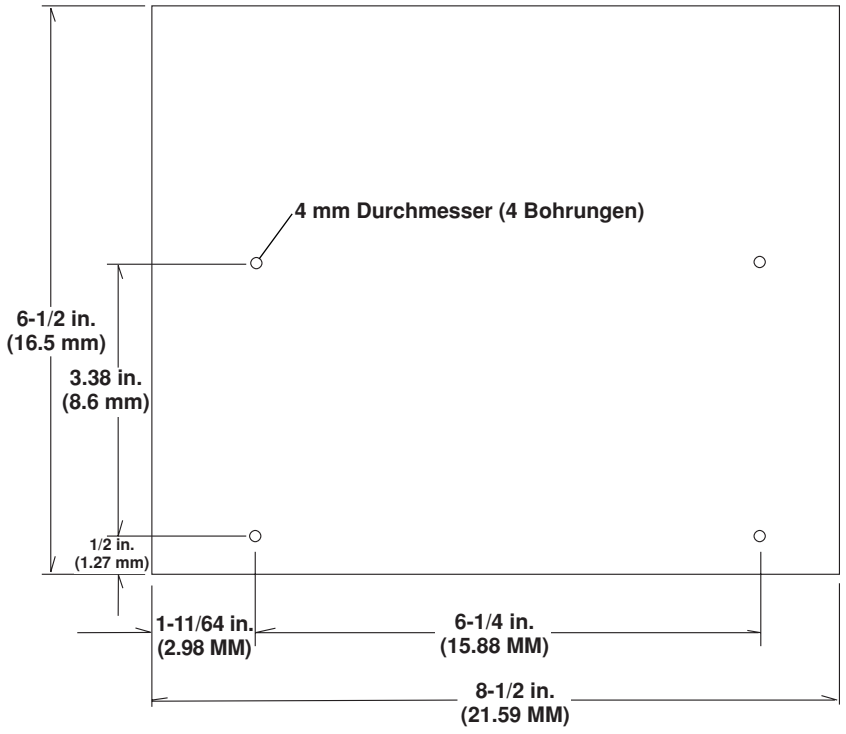
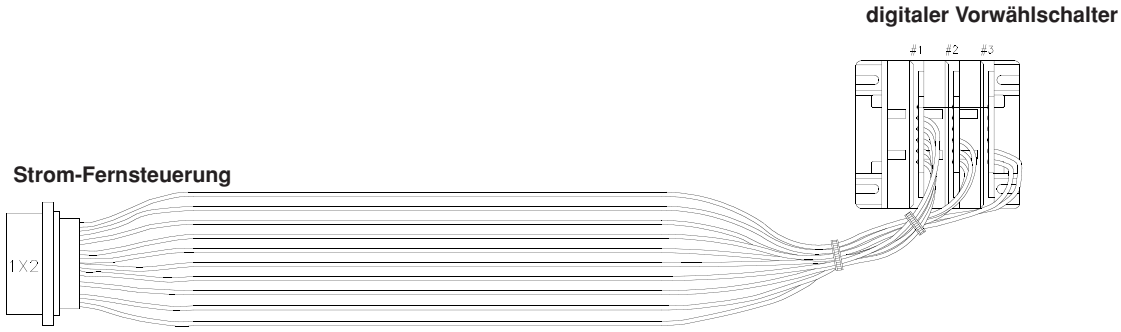


Abbildung e-1 Strom-Fernsteuerung Montageabmessungen

Strom-Fernsteuerung 1x2 Verdrahtung zum Anschluss an digitalen Vorwählschalter

Siehe Abbildung e-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 e-2 Verbindung 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

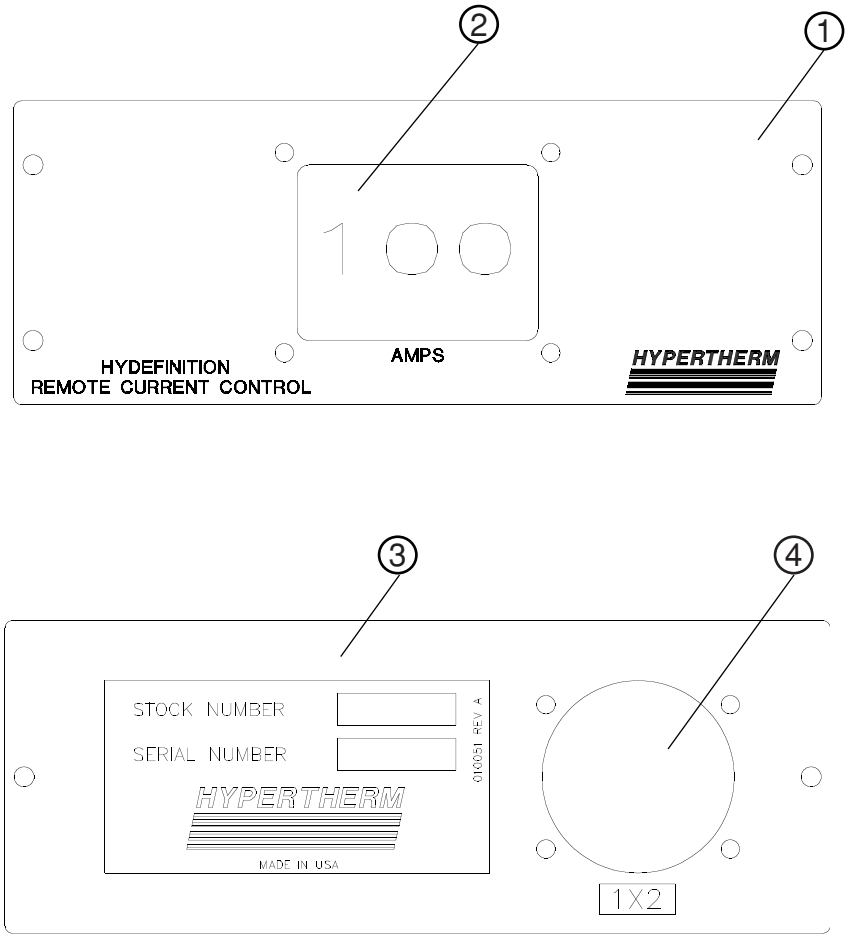


Abbildung e-3 Anordnung der Komponenten der Strom-Fernsteuerung

Hypertherm

Anhang F

ELEKTROMAGNETISCHER INTERFERENZ-FILTER

Inhalt:

EMCEinleitung f-2
Einletung f-3
Netzkabel f-3
Anxchluß des Netzkabels f-3
Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste f-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 Lichtbogen-schweißanlagen-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-Stromquellen (078074) 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 f-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 f-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.

Netzspannungs-Unterbrecherbox

Der Anschluß des Netzkabels an die Netzspannungs-Unterbrecherbox muß entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien für Elektrizität erfolgen. Diese Tätigkeit darf nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal ausgeführt werden..

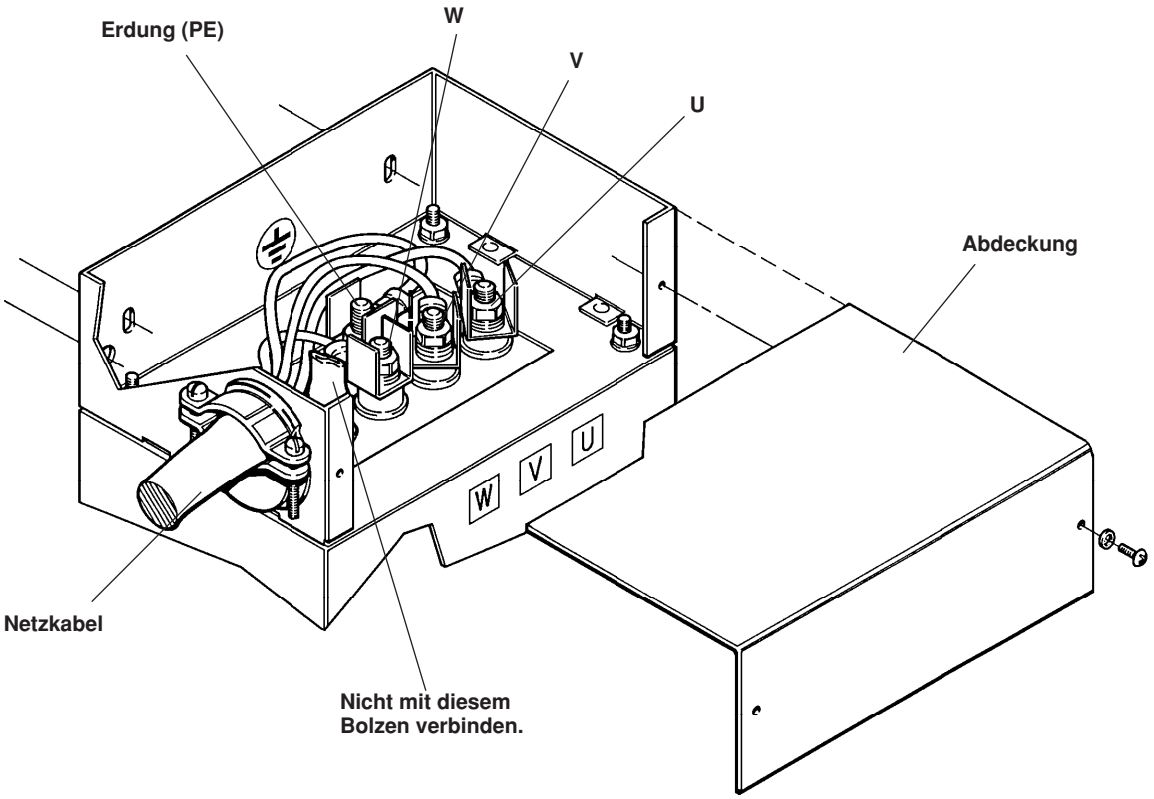


Abbildung f-1 Netzkabelanschlüsse am elektromagnetischen Interferenz-Filter

Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste

Pos.	Teile-Nr.	Beschreibung	Bezeichnung	Menge
1	109036	Filter, 60A 2-stage AYT6C Elek		1
2	001526	Cap, end		2
3	001554	Cover, end cap		2
4	008318	Relief, strain		1

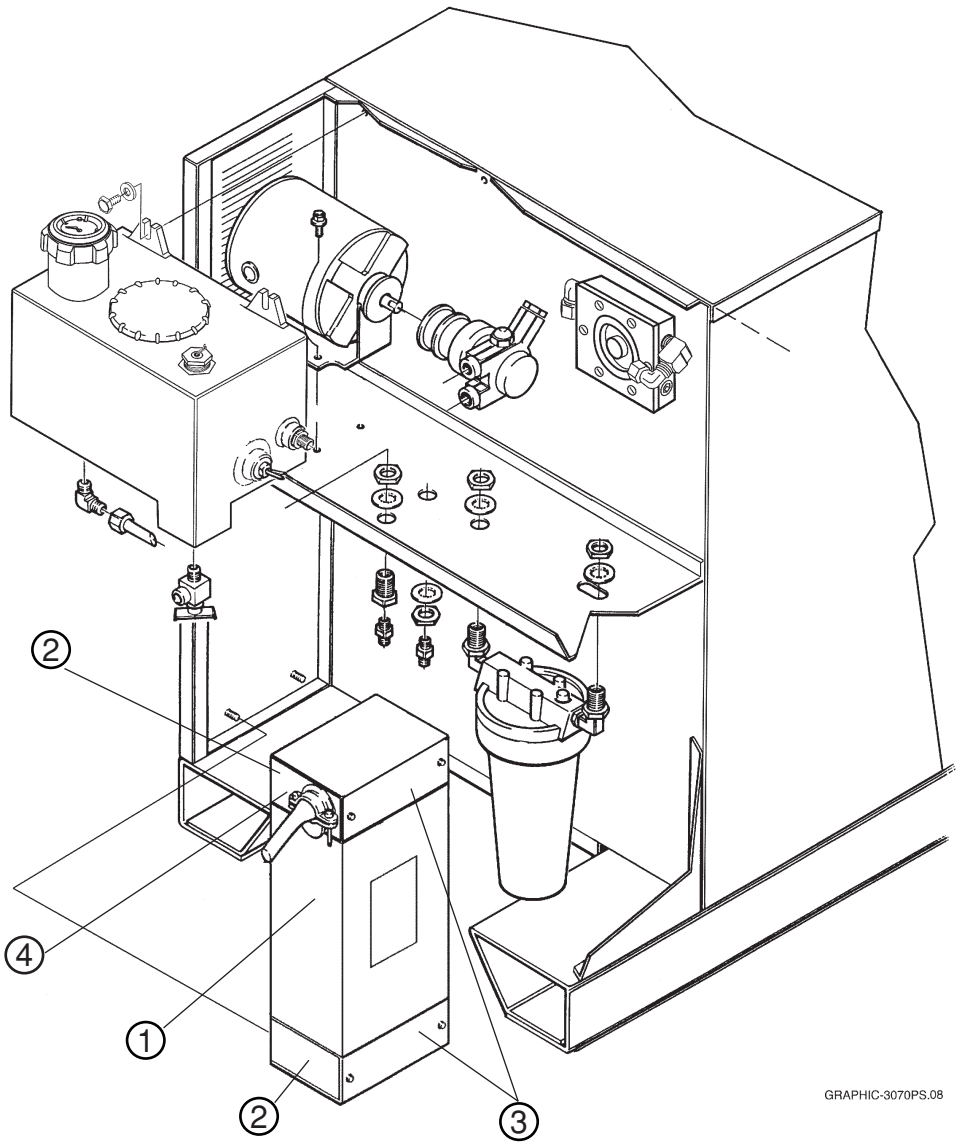


Abbildung f-2 Anordnung des elektromagnetischen Interferenz-Filter

Anhang G

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 g-1 und g-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 g-1).

Alle Module können auch in der Nähe des Arbeitstisches installiert und direkt an ihn geerdet werden (Abbildung g-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.

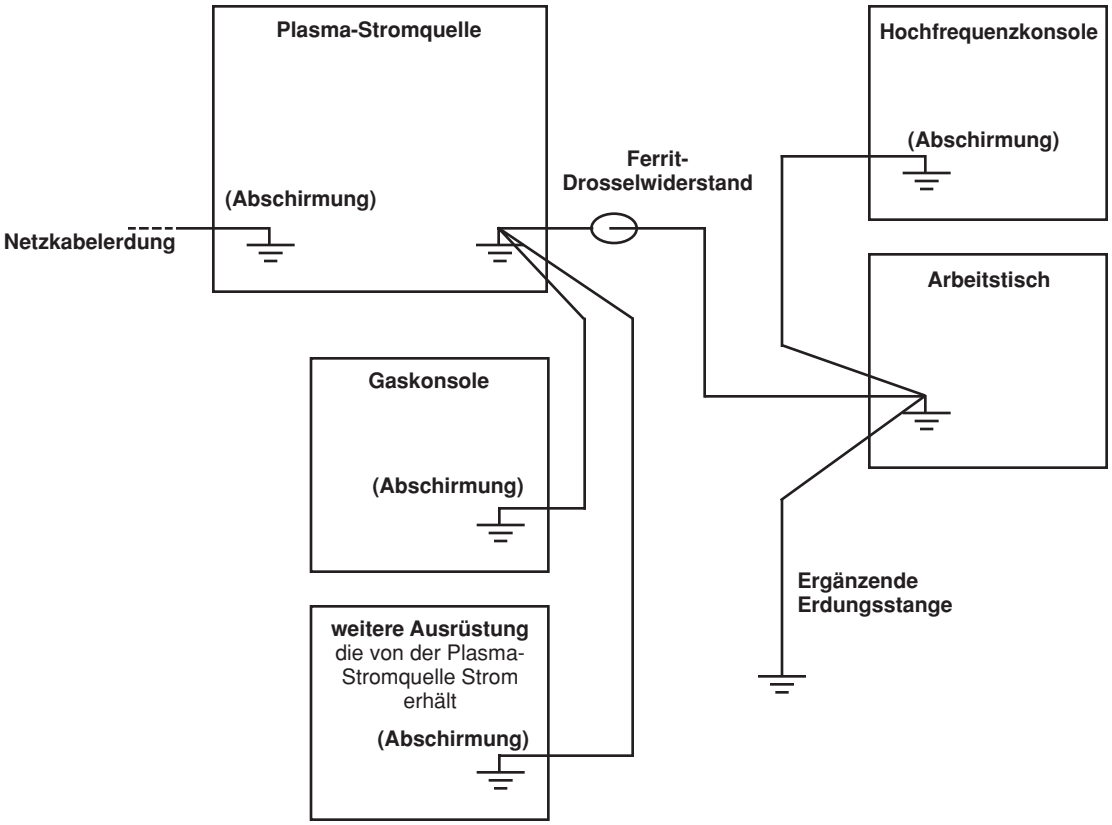


Abbildung g-1 Empfohlene Erdungsanschluß-Konfiguration

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

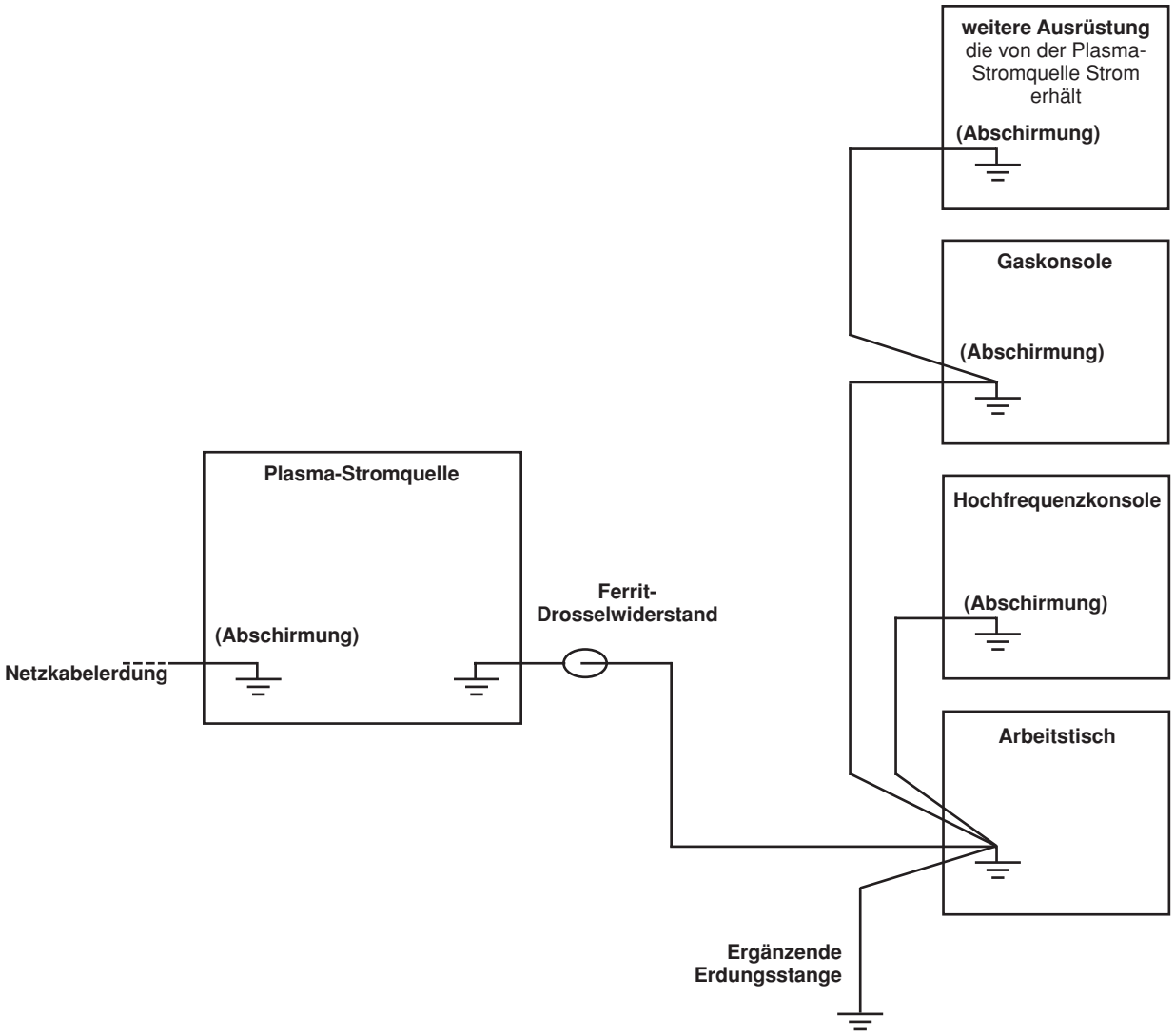


Abbildung g-2 Ausweich- Erdungsanschluß-Konfiguration

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