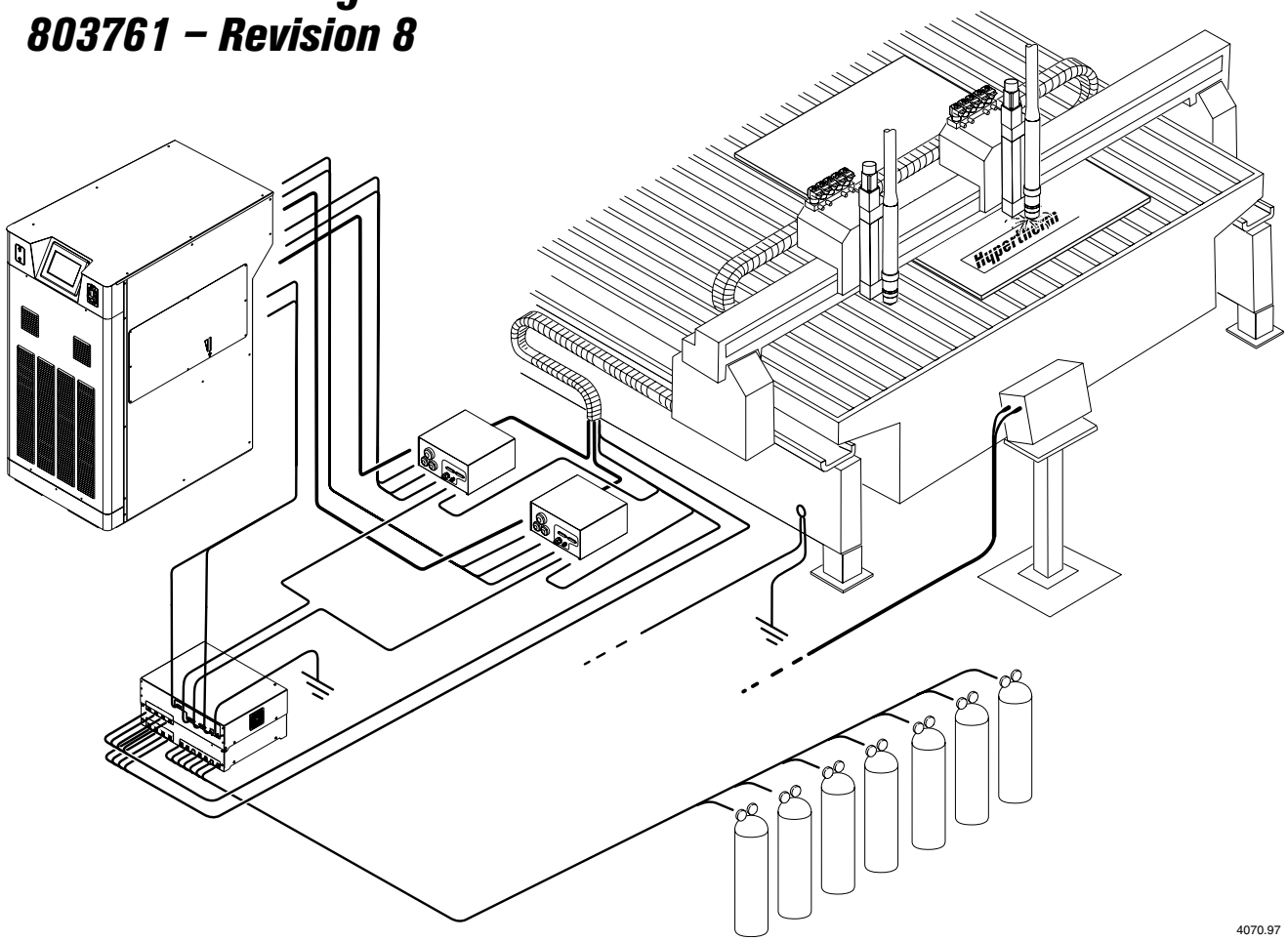
HyDefinition®
HD4070

Plasmaschneidanlage

Betriebsanleitung
803761 – Revision 8



4070.97

Hypertherm®

Weltweit führend in der Plasmaschneidtechnik™

Deutsch / German

HD4070

Betriebsanleitung

IM-376

Deutsch / German

Revision 8 – März, 2005

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

© Copyright 2005 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte vorbehalten

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

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

Hypertherm Automation, LLC
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03755 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

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

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

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ACHTUNG

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

ACHTUNG

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

ALLGEMEIN

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

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

PATENTSCHUTZ

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

HAFTUNGS-BESCHRÄNKUNG

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

HAFTUNGS-OBERGRENZE

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

VERSICHERUNG

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

NATIONALE UND LOKALE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

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

ÜBERTRAGUNG VON RECHTEN

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

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

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

Abschnitt 2 SPEZIFIKATIONEN
Anlagenbeschreibung 2-2
Allgemeines 2-2
Stromquelle 2-2
Maschinenbrenner 2-2
Abschalt-Ventil-Baugruppe 2-3
Gaskonsole 2-3
Zündkonsole 2-3
Optionen 2-3
Spezifikationen 2-5
Gaserfordernisse für die Anlage 2-5
Stromquelle 2-6
Gaskonsolen-Baugruppe – 078085 2-8
Zündkonsolen-Baugruppe – 078088 2-9
Abschaltventil-Baugruppe – 129563 2-10
Brennerspezifikationen 2-11
Höhenverstellung für X-Y Maschinen 2-12
X-Y-Abschaltdose 2-13

Abschnitt 3 INBETRIEBNAHME

Nach erhalt 3-2
Reklamationen 3-2
Anforderungen der inbetriebnahme 3-2
Gasanforderungen 3-2
Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel 3-3
Erfordernisse zur Wasserreinheit für die Kühlmittelmischung 3-4
Lärmpegel 3-4
Brenner-Höhenverstellungs-Anforderungen 3-4
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-5
HD4070-Installation – Grundlegende Erfordernisse 3-6
- Aufstellen der Anlagenkomponenten 3-7
- Vom Kunden beigestellte Kabel und Schläuche 3-7
- Installation der Kabel und Schläuche 3-7
- Option Entferntes Display 3-7
- Aufstellung der Stromquelle 3-8
- Aufstellung der Gaskonsolen-Baugruppe 3-9
- Montage der Zündkonsolen-Baugruppe 3-10
- Installation der Abschaltventil-Baugruppe 3-11

Erdungs-Anforderungen 3-12
Gaszuleitungen 3-13
- Verbindung der Zufuhrgase 3-13

Netzstrom-Anforderungen 3-14
- Allgemeines 3-14
- Netz-Trenn-Schalter 3-14
- Netzkabel 3-14
- Netzversorgungsanschluß 3-15

Installation der Stromquelle an die Gaskonsole und die CNC-Kabel 3-16
- Signalkabel – von der Stromquelle zur Gaskonsole 3-17
- Netzkabel – von der Stromquelle zur Gaskonsole 3-17
- CNC-Interface-Kabel – von der Stromquelle zur CNC 3-18

Installation des Kabels für das entfernte Display 3-20
- Entferntes Display 3-20
- Signalkabel – von der Stromquelle zum entfernten Display 3-20
- Schutzleiter 3-20
- Display-Montageabmessungen 3-21

Abschnitt 3A 1-BRENNER-INSTALLATION

HD4070 1-Brenner-Installation 3A-2
Anlagenkomponenten 3A-3
Kabel und Schläuche 3A-3
- Installation der Kühlmittelschläuche 3A-4
- Kühlmittelschlauch-Baugruppe – grüne Zufuhr 3A-5
- Kühlmittelschlauch-Baugruppe – roter Rücklauf 3A-5
- Installation der Stromquelle an die Zündkonsolenleitungen 3A-6
- Installation des Werkstückkabels 3A-6

Pilot-Lichtbogen-Leitung 3A-7
Negativleitung 3A-7
Werkstückkabel 3A-7
Installation der Gaskonsole an das Zündkonsolenkabel 3A-8
Kabel – von der Gaskonsole zur Zündkonsole 3A-9
Installation der Zündkonsole an das Abschaltventil-Kabel und die Gasschlauch-Baugruppe 3A-10
Schläuche – von der Gaskonsole zum Abschaltventil 3A-11
Kabel – von der Zündkonsole zum Abschaltventil 3A-11
Kabel – Abschaltventil 3A-11
THC und Brenner-Installation 3A-12
Höhenverstellung für X-Y Maschinen 3A-12
Brennerbefestigungsblock-Bausatz 3A-13
Brennerfreigabe-Bausatz (wahlweise) 3A-14
Installation des Brenners (ohne die Brennerabknickvorrichtung) 3A-16
Installation des Brenners (mit der Brennerabknickvorrichtung) 3A-17
Option integrierte Command-Brennerhöhensteuerung – Kabelinstallation 3A-18
Kabel – Höhenverstellungs-Interface 3A-19
Kabel – Motorantrieb 3A-19
Ohmscher Kontaktdraht 3A-19
Kabelsignale des Höhenverstellungs-Interface 3A-20
Kabelsignale des Motorantriebs 3A-20
Brenneranschlüsse 3A-21
Anschluß des Brenners an das Schlauchpaket 3A-21
Brennerinstallation und -ausrichtung 3A-22
Installation des Brenners 3A-22
Ausrichtung des Brenners 3A-22
Installation von Brenner und Schlauchpaket 3A-23
Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel 3A-24

Abschnitt 3B 2-BRENNER-INSTALLATION

HD4070 2-Brenner-Installation 3B-2
Anlagenkomponenten 3B-3
Kabel und Schläuche 3B-3
Installation der Kühlmittelschläuche 3B-4
Kühlmittelschlauch-Baugruppe – grüne Zufuhr 3B-5
Kühlmittelschlauch-Baugruppe – roter Rücklauf 3B-5
Installation der Pilotlichtbogen-Kabel 3B-6
Pilot-Lichtbogen-Leitung 3B-7
Installation der Negativ- und Werkstückkabel 3B-8
Negativleitung 3B-9
Werkstückkabel 3B-9
Installation der Gaskonsole an das Zündkonsolenkabel 3B-10
Kabel – von der Gaskonsole zur Zündkonsole 3B-11
Installation der Gasschlauch-Baugruppe 3B-12
Schläuche – von der Gaskonsole zum Abschaltventil 3B-13
Installation der Zündkonsole an die Abschaltventil-Kabel 3B-14
Kabel – von der Zündkonsole zum Abschaltventil 3B-15

Kabel – Abschaltventil....3B-15
Installation der Option integrierte Command-Brennerhöhensteuerung....3B-16
Kabel – Höhenverstellungs-Interface....3B-17
Kabel – Motorantrieb....3B-17
Ohmscher Kontaktdraht....3B-17
Kabelsignale des Höhenverstellungs-Interface....3B-18
Kabelsignale des Motorantriebs....3B-18
Brenneranschlüsse....3B-19
Anschluß des Brenners an das Schlauchpaket....3B-19
Brennerinstallation und -ausrichtung....3B-20
Installation des Brenners....3B-20
Ausrichtung des Brenners....3B-20
Installation von Brenner und Schlauchpaket....3B-21
Brenner und Schlauchpaket....3B-21
Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel....3B-22

Abschnitt 4 BEDIENUNG

Regler und Anzeigen der Stromquelle....4-2
Allgemeines....4-2
Stromschalter....4-2
Stromanzeigen....4-2
Anzeigebildschirm der Stromquelle....4-3
Anlagen-Installations-Bildschirme – Navigation....4-4
Anlagen-Bedienung-Bildschirme – Navigation....4-6
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage....4-7
Prüfung von Brenner....4-7
Stromquelle EINSCHALTEN....4-8
Anlagen-Installations-Bildschirme....4-8
Anlagen-Bedienung-Bildschirme....4-11
Verschleissteilauswahl....4-14
Einbau von Verschleißteilen....4-15
Tabellen für das Schneiden....4-16
Auswechseln von Verschleißteilen....4-29
Ausbau von Verschleißteilen....4-29
Prüfung von Verschleißteilen....4-30
Prüfung des Brenners....4-31
Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden....4-32
Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs....4-33
Störungen beim Schneiden....4-34
Wie man die Schnittqualität optimiert....4-35
Tipps für Schneidtisch und Brenner....4-35
Tipps für die Plasma-Einrichtung....4-35
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit....4-35
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität....4-36
Zusätzliche Verbesserungen....4-37

Abschnitt 5 WARTUNG

Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung 5-2
HD4070-Anlagenbeschreibung 5-3
Steuer- und Signalkabel 5-3
Wartung des Stromquellen-Kühlmittel-Systems 5-4
Ablassen des Brennerkühlmittels 5-6
Entleeren des Stromquellekühlers 5-6
Filter des Kühlmittel-Systems 5-7
Testverfahren für den Kühlmittel-Durchfluss 5-8
HD4070-Prozess-Reihenfolge 5-9
Prüfungen vor der Fehlersuche 5-11
Messung des Stroms 5-12
Wartungs-Display-Bildschirme 5-13
Fehlercodes 5-14
Elektrische Baukarten und Stromquellen 5-19
PC-104-Testverfahren 5-20
Statusanzeigen auf der Plasma-Interface-Baukarte PCB5 5-22
Statusanzeigen auf der Verteiler-Baukarte PCB6 5-23
Statusanzeigen auf der Steuer-Baukarte PCB3 5-27
Statusanzeigen auf der Stromverteiler-Baukarte PCB4 5-28
Startschaltkreis-Baukarte PCB2 5-29
Pilotlichtbogen-Strompegel 5-29
Startkreis-Schaltplan 5-30
Startkreis-Fehlerbeseitigung 5-30
Gaskonsolen-Relais-Baukarte PCB1 und PCB3 – Listen zur LED-Beschreibung 5-31
PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – O_2-Schneiden 5-32
PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – H35/N_2-Schneiden 5-33
PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – H5/N_2-Markiere 5-34
PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – N_2/N_2-Markiere 5-35
Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2 5-36
Leckage-Testverfahren 5-37
Einstellung des Reglerdrucks 5-37
Choppermodul-Testverfahren 5-38
Statusanzeigen und Betrieb der Netzphasen-Kontroll-Baukarte PCB1 5-40
Routinewartung der Brennerhöhensteuerung 5-41
Auswechseln des Dichtungsbands an der höhenverstellung für X-Y-Maschinen 5-41
Motorantriebs-Baukarte der Brennerhöhensteuerung 5-45
Stromquelle der Brennerhöhensteuerung 5-46
Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung 5-47
Vorbeugende Wartung 5-49

Abschnitt 6 ERSATZTEILELISTE

Stromquelle 6-2
Äußere Frontplatte 6-2
Linke Seite innen 6-3
Rechte Seite innen 6-4

Baukarten und Verriegelungs-Schalter 6-5
Eingangs-Ausgangs-Tafel 6-6
Steuerkasten: Ist mit Teilen für die 2-Brenner-Option abgebildet....6-7
Kühlungssystem....6-8
Zündkonsole 6-9
Gaskonsole – 1 von 2....6-10
Gaskonsole – 2 von 2 6-11
HD4070-Brenner....6-12
Verschleissteilauswahl....6-13
Verschleißteilsatz....6-14
Abschaltventil-Baugruppe....6-15
Empfohlene Ersatzteile....6-15
Integrierte Command-Brennerhöhensteuerung 6-17
Höhenverstellung für X-Y-Maschinen....6-17
Brennerbefestigungsblock-BausÄtze für eie Höhenverstellung für X-Y-Maschinen....6-18
Abschaltdose für die Höhenverstellung – option....6-19
Ohmscher Kontaktdraht 6-20
Mindesteinheiten zum Austausch 6-21

Abschnitt 7 VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME 7-1

Anhang A ANLAGENERDUNG
Anlagenerdungs-Anforderungen....a-1
Empfohlene Erdungskabelverlegung....a-1
Stromquelle....a-1
Ausrüstungserdung....a-1
Arbeitstischerdung a-2

Anhang B BRENNERKÜHLMITTEL – DATENBLATT ZUR MATERIALSICHERHEIT b1

Anhang C GASDRUCKREGLER....c-1

Anhang D SERVICE-BILDSCHIRM (NR. 18) STATUSTABELLE d-1

Anhang E COMMAND-BRENNERHÖHENSTEUERUNG UND CNC-SOFTWARE – ERGÄNZENDE INFORMATIONEN....e-1
Command- Brennerhöhensteuerung - Serielles Protokoll e-2
Serielles CNC-Interface....e-4

Anhang F PC-104-STAPELEINSCHUB: JUMPER-POSITIONEN f-1

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.

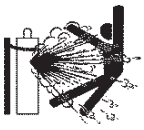
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

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.

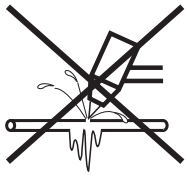
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen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

Abschnitt 2

SPEZIFIKATIONEN

Inhalt:

Anlagenbeschreibung 2-2
- Allgemeines 2-2
- Stromquelle 2-2
- Maschinenbrenner 2-2
- Abschalt-Ventil-Baugruppe 2-3
- Gaskonsole 2-3
- Zündkonsole 2-3
- Optionen 2-3

Spezifikationen 2-5
- Gaserfordernisse für die Anlage 2-5
- Stromquelle 2-6
- Gaskonsolen-Baugruppe – 078085 2-8
- Zündkonsolen-Baugruppe – 078088 2-9
- Abschaltventil-Baugruppe – 129563 2-10
- Brennerspezifikationen 2-11
- Höhenverstellung für X-Y Maschinen 2-12
- X-Y-Abschaltdose 2-13

Anlagenbeschreibung

Allgemeines

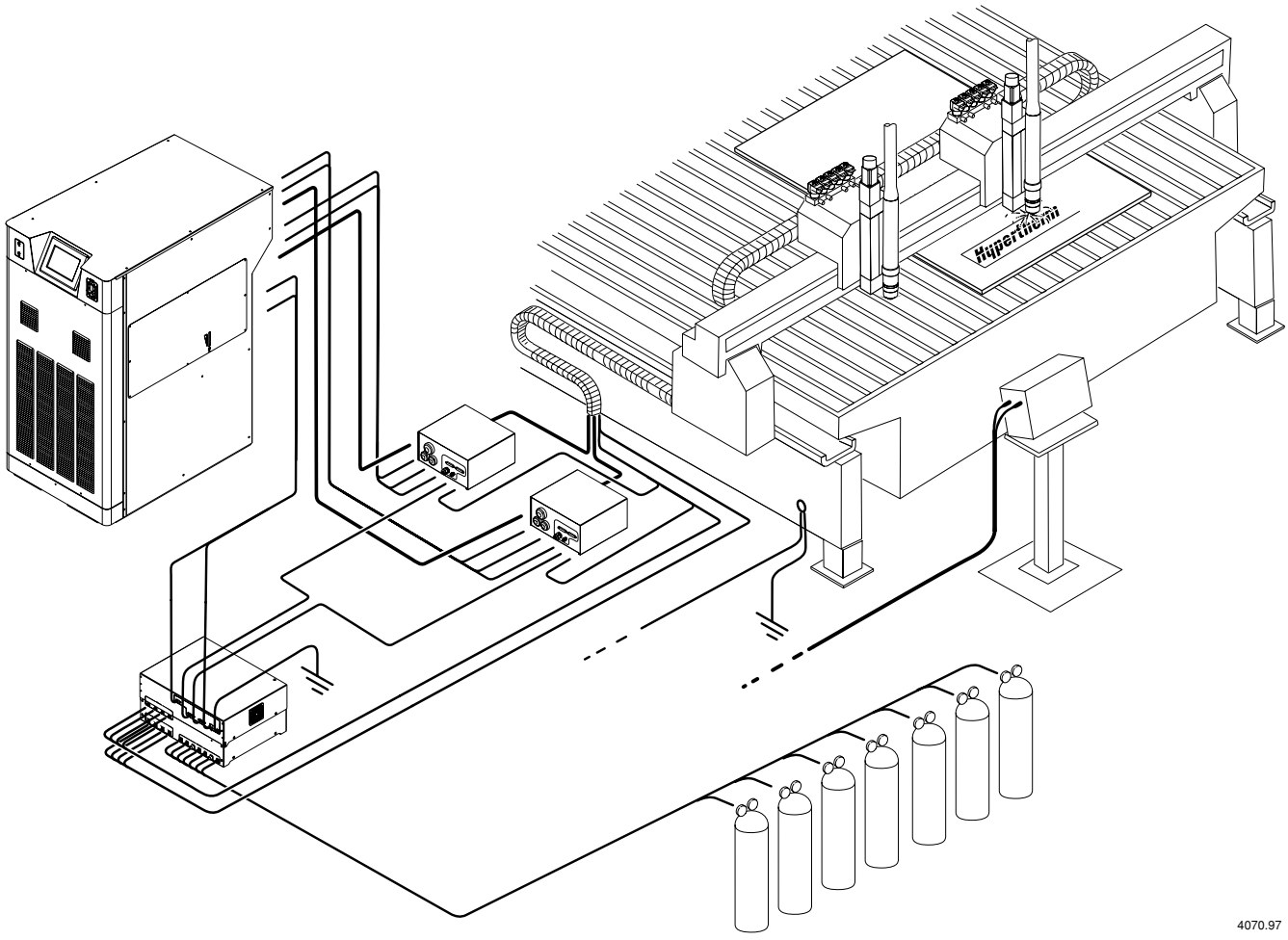
Die HD4070 ist eine vollautomatische 200-Ampere-Plasmaschneidanlage, die vom Bediener minimale Eingaben und Regelung erfordert. Der Bediener verwendet den HD4070-Berührungsbildschirm (oder die CNC) zur Eingabe des zu schneidenden Materials und der Dicke. Die HD4070-Anlage wählt und reguliert automatisch den erforderlichen Strom sowie das Gas zur Schnittoptimierung, einschließlich Amperezahl, Gas und Gasdurchflussrate.

Stromquelle

In der Stromquelle sind zwei 100-Ampere-, 15 kHz-Chopper untergebracht, die bis zu 200 A konstante Gleichstrom-Ausgangsleistung erzeugen. Die HD4070-Stromquelle liefert die Energie zum Schneiden von 12 mm dickem, unlegiertem Stahl bei bis zu 2515 mm/min.

Maschinenbrenner

Der Maschinenbrenner kann 12 mm dicken, unlegierten Stahl bei 2515 mm/min. schneiden. Die maximale Produktionsschneidekapazität des Brenners beträgt 19 mm bei HyDefinition- und 25 mm bei konventionellem Schneiden. Alle Schnitte müssen auf der Plattenoberfläche beginnen und enden, um die extra-lange Standzeit von Verschleißteilen zu gewährleisten.



4070.97

Abschalt-Ventil-Baugruppe

Die Abschalt-Ventil-Baugruppe besteht aus 5 Magnetventilen, einem Verteilerblock und einem Verdrahtungs-Kabelbaum mit Anschlussklemme. Die Baugruppe hat ein Interface zum Maschinenbrenner, zur Zündkonsole und zur Gaskonsole.

Gaskonsole

Die Gaskonsole bearbeitet alle eingehenden Gase hinsichtlich Auswahl und Durchflussmenge und wird von der HD4070-Stromquelle gesteuert. Die Gaskonsole enthält Motorventile, Magnetventile, Absperrventile und Druckgeber, welche alle auf eine einzige Verteiler-Baugruppe montiert sind. Der Verteiler verringert Gasleckagen wesentlich, weil der Einsatz von flexiblem Schlauchmaterial ausscheidet. In der Gaskonsole sind außerdem 2 Relais-Baukarten und eine Steuer-Baukarte untergebracht.

Zündkonsole

Die Zündkonsole erzeugt ein Hochspannungs-, Hochfrequenz-Signal und verbindet es mit dem Kathoden-Kabel und dem Pilotlichtbogen-Kabel. Die Zündkonsole ist vollelektronisch, wodurch der Einsatz einer Funkenstrecken-Baugruppe ausscheidet.

Optionen

- **2-Brenner-Option** – Die HD4070-Plasmaschneidanlage kann zwei Brenner von einer einzigen Stromquelle und Gaskonsole aus unterstützen. Wenn ein Brenner zum Schneiden ausgewählt wurde, befindet sich der zweite Brenner im abgeschalteten Zustand. Dies erlaubt es dem Bediener, die Anlage für 2 verschiedene Prozesse zu konfigurieren (d. h. 100-Ampere-Verschleißteile sind an einem Brenner installiert und 200-Ampere-Verschleißteile am zweiten Brenner), und er kann somit den einen oder anderen Brenner am HD4070-Display (oder an der CNC) auswählen.

Anmerkung: Es muss ein Brenner-Aufnahmestecker verwendet werden, wenn ein Zweibrennersystem im Einbrennermodus betrieben werden soll. Ein Einbrennermodus liegt vor, wenn ein Tisch mit Plattenmaterial beladen wird und das gesamte Schneiden und Markieren von nur einem Brenner durchgeführt wird. Ein Zweibrennermodus liegt vor, wenn der eine Brenner den einen Vorgang ausführt und der zweite Brenner einen weiteren Vorgang auf demselben Plattenmaterial ausführt.

- **Option der integrierten Command-Brennerhöhensteuerung** – Die integrierte Command-Brennerhöhen-steuerung bietet alle Vorteile der automatisierten Leistungen der HD4070. Wenn der Bediener das zu schneidende Material und die Dicke auf dem HD4070-Berührungsbildschirm (oder der CNC) eingibt, passt die integrierte Command-Brennerhöhensteuerung die für den spezifischen Prozess erforderlichen Brennereinstellungen automatisch an, einschließlich der Lichtbogenspannungen, des Abstandes zwischen Brenner und Werkstück, der Anfangslochstechhöhe und der Lochstechverzögerungszeit, wobei während des Schneidens die Plasma-Lichtbogen-Spannung zur Steuerung des Abstandes zwischen Brenner und Werkstück verwendet wird. Der Anfangshöhensensorbetrieb wird durch Ohmsche Kontaktabtastung oder durch Kraftbeschränker-Blockiererkennung erreicht. Die HD4070-Stromquellen, die mit der Option einer integrierten Command-Brennerhöhensteuerung ausgerüstet sind, enthalten eine Brennerhöhensteuerungs-Motorantriebs-Baukarte, die Brennerhöhensteuerungs-Steuer-Baukarte und die Brennerhöhensteuerungs-Stromquelle, die für den Betrieb und die Steuerung der Brennerhöhenverstellung erforderlich ist.
  - **Höhenverstellung für X-Y-Maschinen** (seite 2-12). Die Brennerhöhenverstellung positioniert einen Brennerkopf mit Hilfe des THC-Steuermoduls vertikal über dem Werkstück. Der maximale Hub der Station zwischen der oberen Endlage und den unteren Endschaltern beträgt 200 mm. Die Höhenverstellung wird von einem Schrittmotor angetrieben, der an einer Leitspindel angebracht ist. Ein Codierer dient zur IHS-Werkstückerkennung und zur Erkennung schwerer Fehler beim Normalbetrieb. Ein unterer Endschalter erfaßt die maximale Bewegung nach unten. Ein Endlagenschalter erfaßt, wenn

Optionen (fortz.)

sich der Heber in der höchsten Position befindet. Nach dem Einschaltvorgang wird eine bremse aktiviert, die die Bewegungssteuerung des Brenners ermöglicht. Im „Wartungsmodus“ ist diese Bremse deaktiviert, um das unbeabsichtigte Bewegen des Brenners zu verhindern. Ein wahlweise erhältlicher Brennerfreigabe-Bausatz ist ebenfalls verfügbar.

- **Kollisionschutz** (optional seite 2-13). Der Kollisionschutz dient zum Schutz von Brenner, Heber und X-Y-Arbeitstisch. Der Brenner wird durch Druckluft an der z-Achse verriegelt. Diese Druckluft kann eingestellt werden, um die zur Auslösung der Freigabefunktion erforderliche Kraft zu verändern. Nach einem seitlichen Zusammenstoß wird die Verriegelung deaktiviert und der Brenner kann sich frei bewegen. Siehe seite 2-12 bezüglich der Abmessungen für die Brennermontage mit und ohne Freigabe-Option.

- **Option Berührungsbildschirm** – Das HD4070-Display besteht aus einem Berührungsbildschirm, der alle Anlagensteuerungs-Funktionen und Plasmaprozess-Informationen an einer einzigen Stelle bereitstellt. Die für den gewählten Prozess erforderlichen Brennerverschleißteile werden ebenso aufgelistet. Die Stromquelle kann in drei verschiedenen Konfigurationen bestellt werden:

  - ohne Display
  - in der Stromquelle installiertes Display
  - Display zur Installation an entfernter Stelle

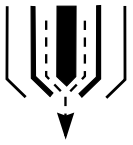
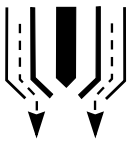
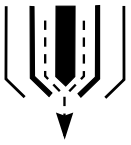
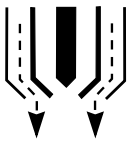
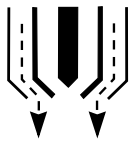
  Warnung: Die HD4070-Anlage kann nur einen Berührungsbildschirm unterstützen, entweder vor Ort oder entfernt. Die Installation von Displays an beiden Orten an einer einzigen Anlage kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigung führen.

Spezifikationen

Gaserfordernisse für die Anlage

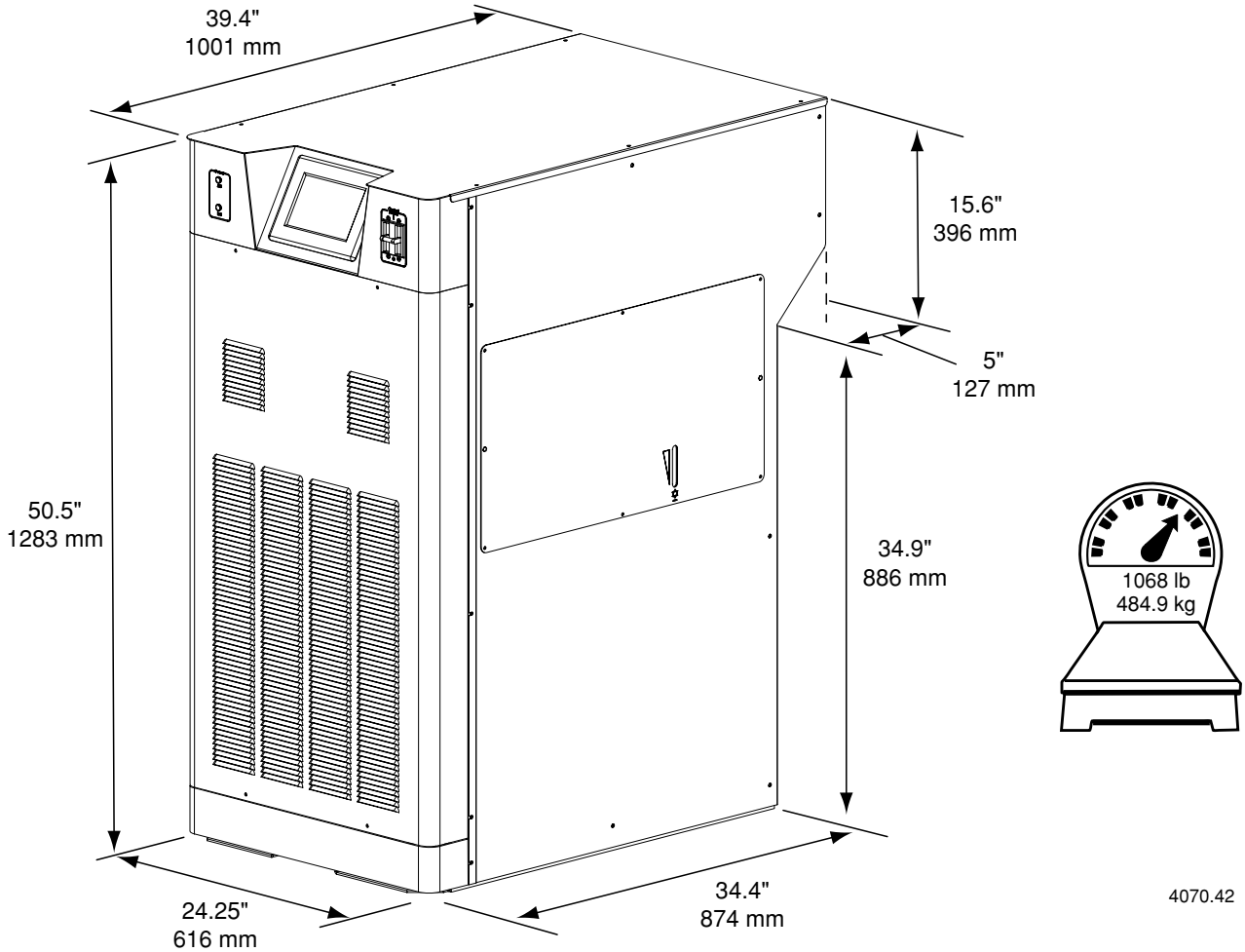
Anforderungen an Gasqualität und Druck			
	Qualität	**Druck + 5%**	**Durchflussmenge**
Sauerstoff O_2	99,5% rein (es wird Flüssiggas empfohlen) Sauber, trocken, ölfrei	8,3 bar / 827 kPa	3780 l/h
Stickstoff N_2	99,99% rein (es wird Flüssiggas empfohlen) Sauber, trocken, ölfrei	8,3 bar / 827 kPa	4020 l/h
Luft	Sauber, trocken, ölfrei	8,3 bar / 827 kPa	3960 l/h
Methan CH_4	93% rein	8,3 bar / 827 kPa	5340 l/h
Argon/Wasserstoff H5	99,995% rein (es wird Flüssiggas empfohlen) (H5=5% Wasserstoff, 95% Argon)	8,3 bar / 827 kPa	3420 l/h
Argon/Wasserstoff H35	99,995% rein (es wird Flüssiggas empfohlen) (H35=35% Wasserstoff, 65% Argon)	8,3 bar / 827 kPa	4140 l/h
*Kohlendioxid CO_2	99,5% rein	8,3 bar / 827 kPa	3180 l/h

* CO_2 wird momentan bei der HD4070 nicht eingesetzt, und daher ist die Installation der Gasleitung nicht erforderlich.

	unlegierter Stahl		**rostfreier Stahl**		**Aluminium**	
						
Gasarten	Plasma	Sekundär	Plasma	Sekundär	Plasma	Sekundär
Markierung	N_2	N_2	H5	N_2	H5	N_2
30 A Schneiden	O_2	O_2 und N_2	Luft	Luft	Luft	Luft
70 A Schneiden	O_2	O_2 und N_2	H35 und N_2	N_2	Luft	CH_4 und N_2
100 A bis 200 A Schneiden	O_2	O_2 und N_2	H35 und N_2	N_2	H35 und N_2	N_2

Stromquelle

Allgemeines	
Maximale Leerlaufspannung (U_0)	311 V Gleichstrom
Maximaler Ausgangsstrom (I_2)	200 A
Ausgangsspannung (U_2)	85-200 V Gleichstrom
Einschaltdauer (X)	100 % bei 40 kVa, 40° C
Umgebungstemperaturen/Enschaltdauer	Die Stromquellen arbeiten zwischen -10°C und +40°C)
Stromfaktor (cosφ)	0,98 bei 200 A DC-Ausgangsstrom
Kühlung	Gebläseluft (Klasse F)
Netzleistung (Netzspannung (U_1) X Netzstrom (I_1 X 1.73)	
200 V Wechselspannung, 3 Phasen, 50-60 Hz, 125 A	
220 V Wechselspannung, 3 Phasen, 50-60 Hz, 113 A	
240 V Wechselspannung, 3 Phasen, 60 Hz, 103 A	
400 V Wechselspannung CE, 3 Phasen, 50-60 Hz, 62 A	
440 V Wechselspannung, 3 Phasen, 50-60 Hz, 56 A	
480 V Wechselspannung, 3 Phasen, 60 Hz, 52 A	
600 V Wechselspannung, 3 Phasen, 60 Hz, 41 A	



Stromquelle Teilenummer	Spannung							Optionen		
	480 V	240 V	400 V	200 V	440 V	220 V	600 V	Display	1 THC	2 THC
	60 HZ	60 HZ	50-60 HZ	50-60 HZ	50-60 HZ	50-60 HZ	60 HZ			
078087	X	–	–	–	–	–	–	n	n	n
078101	X	–	–	–	–	–	–	n	X	n
078102	X	–	–	–	–	–	–	n	n	X
078103	X	–	–	–	–	–	–	X	n	n
078104	X	–	–	–	–	–	–	X	X	n
078105	X	–	–	–	–	–	–	X	n	X
078134	–	X	–	–	–	–	–	n	n	n
078147	–	X	–	–	–	–	–	n	X	n
078148	–	X	–	–	–	–	–	n	n	X
078149	–	X	–	–	–	–	–	X	n	n
078150	–	X	–	–	–	–	–	X	X	n
078151	–	X	–	–	–	–	–	X	n	X
078089	–	–	X	–	–	–	–	n	n	n
078090	–	–	X	–	–	–	–	n	X	n
078091	–	–	X	–	–	–	–	n	n	X
078092	–	–	X	–	–	–	–	X	n	n
078093	–	–	X	–	–	–	–	X	X	n
078094	–	–	X	–	–	–	–	X	n	X
078135	–	–	–	X	–	–	–	n	n	n
078136	–	–	–	X	–	–	–	n	X	n
078137	–	–	–	X	–	–	–	n	n	X
078138	–	–	–	X	–	–	–	X	n	n
078139	–	–	–	X	–	–	–	X	X	n
078140	–	–	–	X	–	–	–	X	n	X
078095	–	–	–	–	X	–	–	n	n	n
078096	–	–	–	–	X	–	–	n	X	n
078097	–	–	–	–	X	–	–	n	n	X
078098	–	–	–	–	X	–	–	X	n	n
078099	–	–	–	–	X	–	–	X	X	n
078100	–	–	–	–	X	–	–	X	n	X
078141	–	–	–	–	–	X	–	n	n	n
078142	–	–	–	–	–	X	–	n	X	n
078143	–	–	–	–	–	X	–	n	n	X
078144	–	–	–	–	–	X	–	X	n	n
078145	–	–	–	–	–	X	–	X	X	n
078146	–	–	–	–	–	X	–	X	n	X
078106	–	–	–	–	–	–	X	n	n	n
078107	–	–	–	–	–	–	X	n	X	n
078108	–	–	–	–	–	–	X	n	n	X
078109	–	–	–	–	–	–	X	X	n	n
078110	–	–	–	–	–	–	X	X	X	n
078111	–	–	–	–	–	–	X	X	n	X

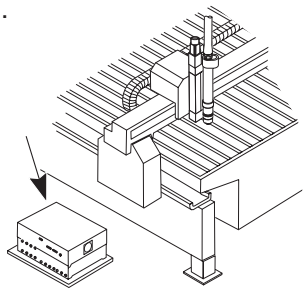
Gaskonsolen-Baugruppe – 078085

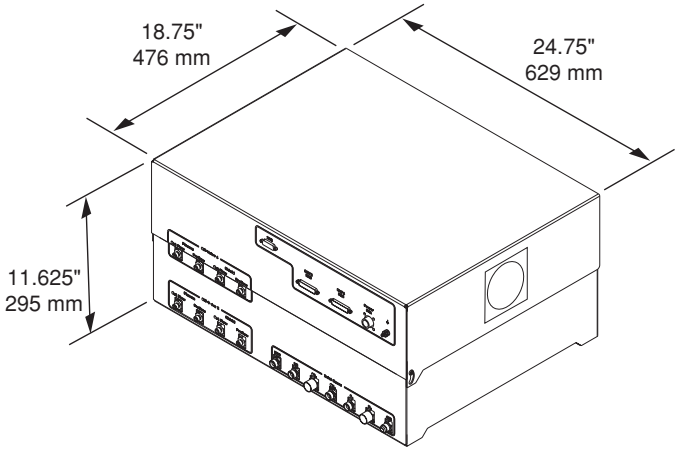
Die Gaskonsole ist in der Nähe des Schneidtisches aufzustellen. Es sollte genügend Raum zur Öffnung des Deckels für Servicezwecke gelassen werden.

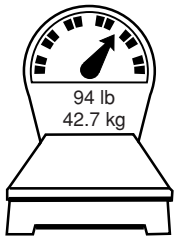
Entlüftungsluft wird durch die Lüfter auf beiden Seiten eingezogen und durch die Vorderseite der Einheit ausgelassen.

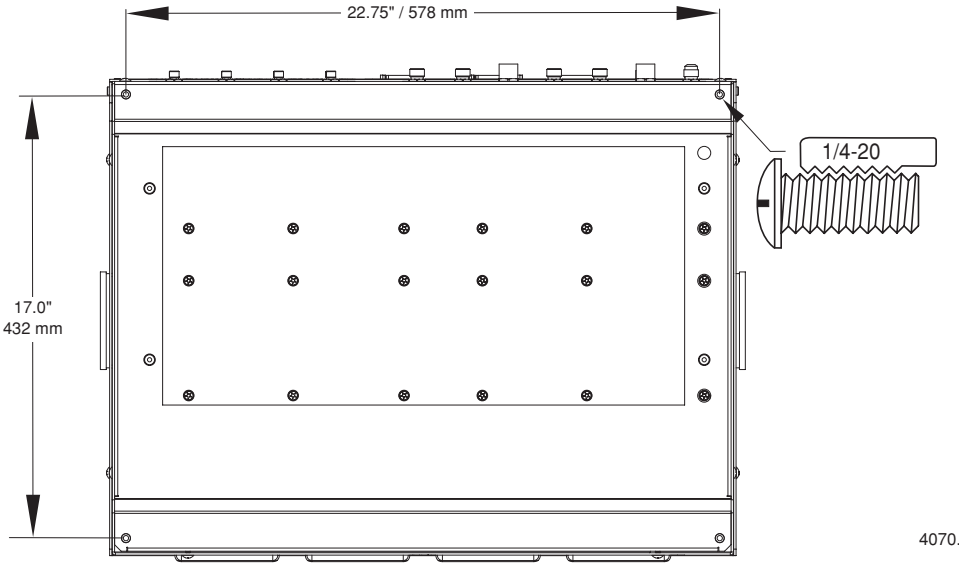
Der maximale Abstand zur Stromquelle sollte 46 m nicht überschreiten.

Der maximale Abstand zur Abschaltventil-Baugruppe sollte 12 m nicht überschreiten.



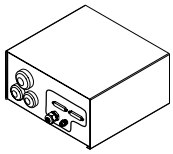




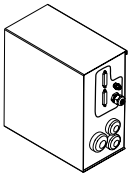


Zündkonsolen-Baugruppe – 078088

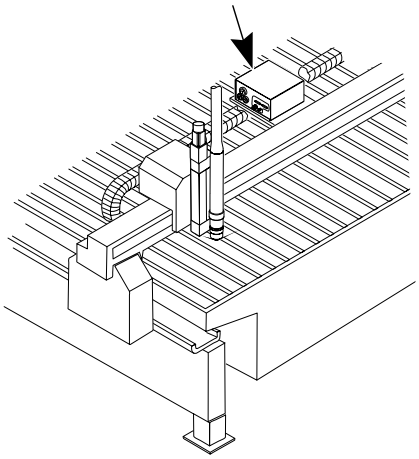
- Die Zündkonsole in einer Entfernung von bis zu 4,5 m zur Brennerhöhenverstellungsstation zu montieren. Es ist genügend Raum zur Abnahme des Oberteils zu Servicezwecken zu berücksichtigen.
- Die Zündkonsole darf in horizontaler oder vertikaler Stellung montiert werden, wie unten gezeigt.

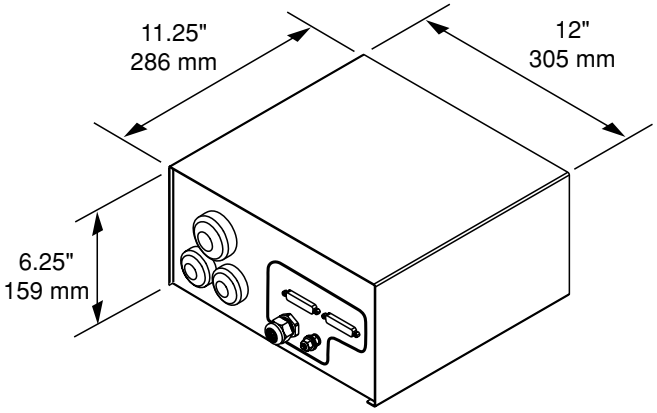


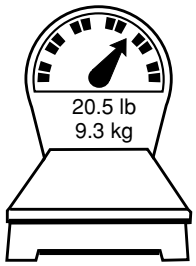
Horizontale Installation

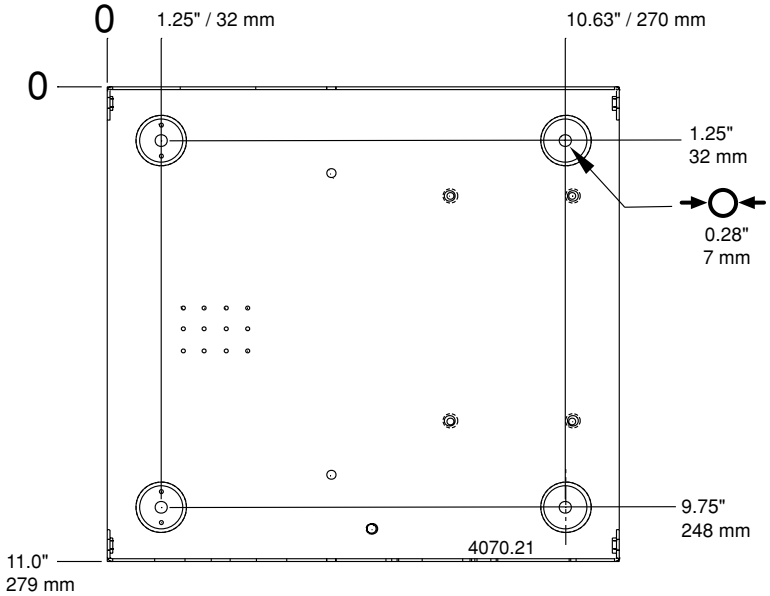


Vertikale Installation





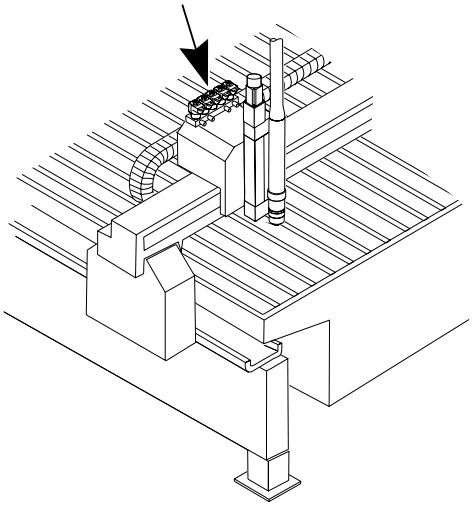


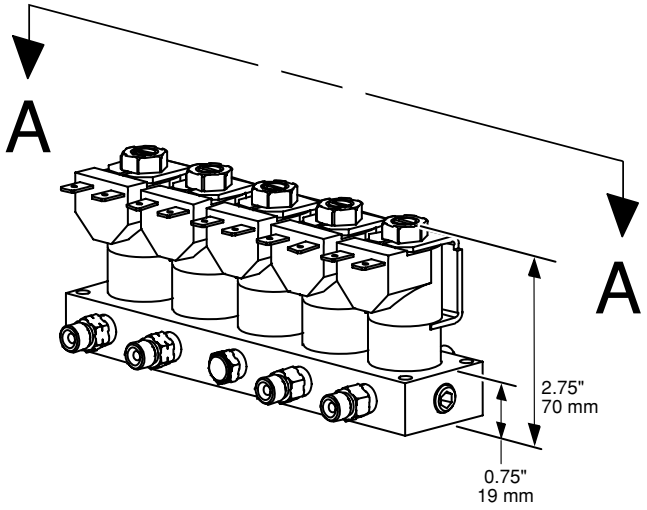


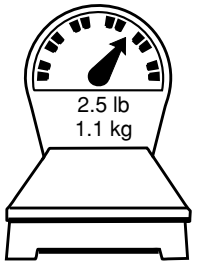
4070.19A

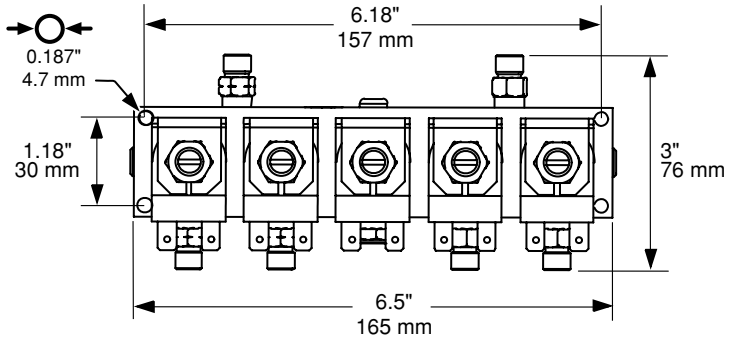
Abschaltventil-Baugruppe – 129563

- Die Abschaltventil-Baugruppe ist in einer Entfernung von bis zu 1,5 m zur Brennerhöhenverstellungsstation zu montieren.





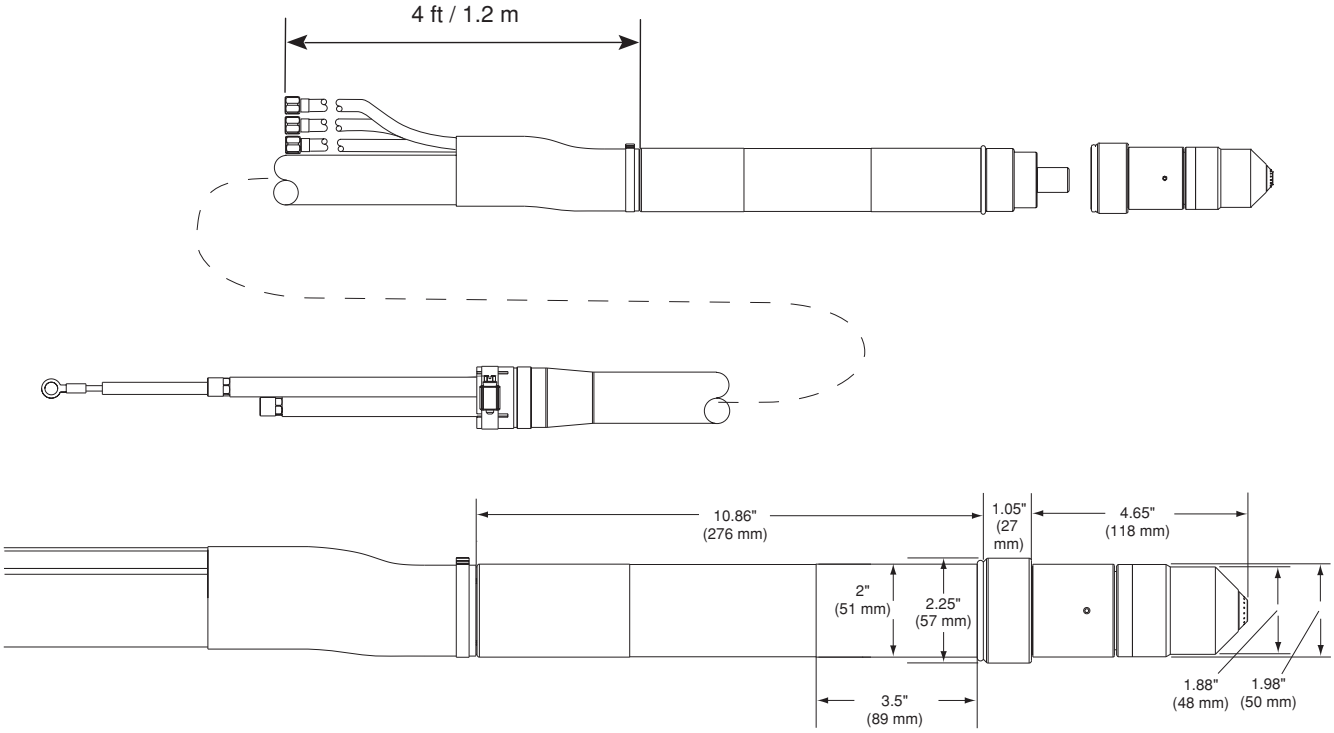


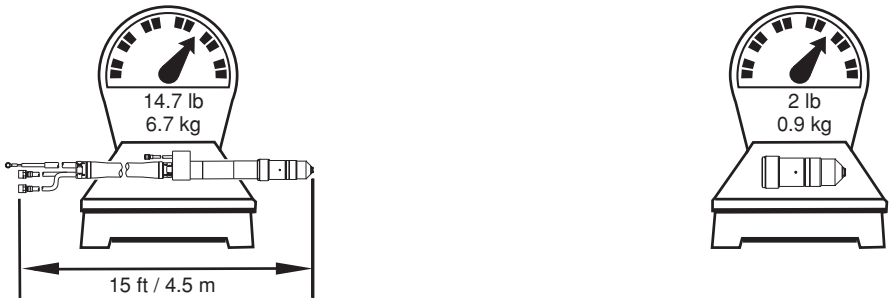


A - A

4070.18A

Brennerspezifikationen





4070.44

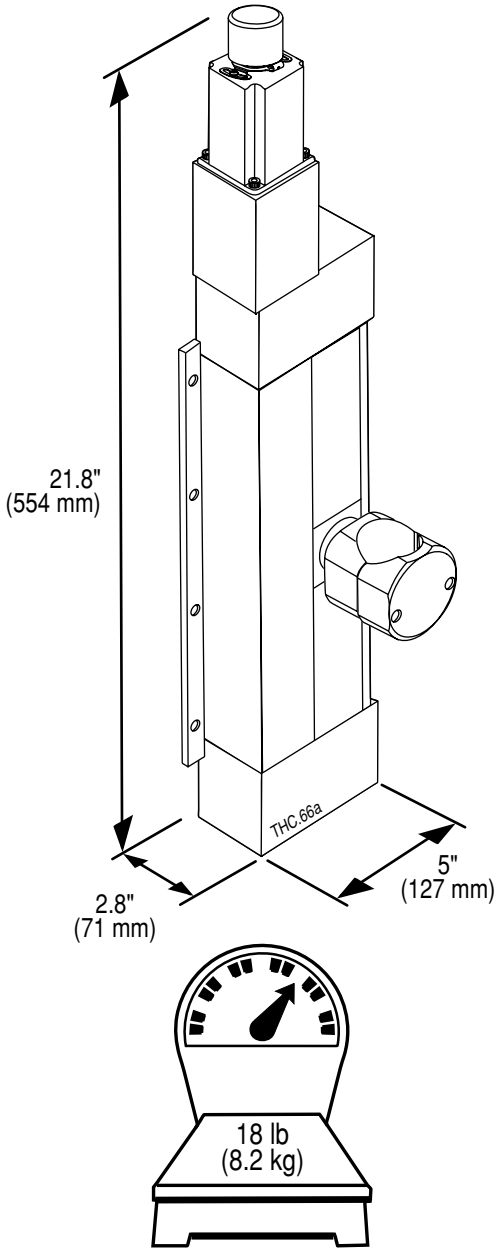
Höhenverstellung für X-Y Maschinen

Elektrische Anforderungen

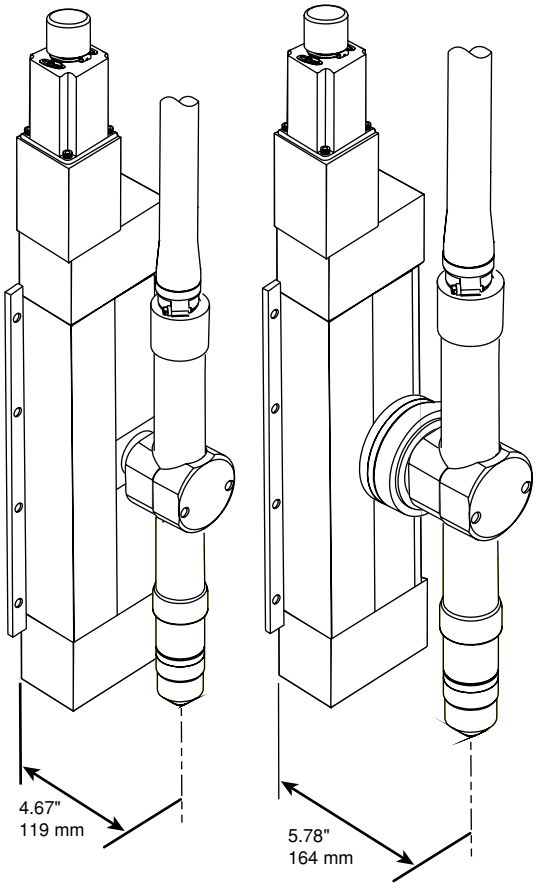
Motor .....+ 2,48 VDC, zweiphasig (3,3 A per Phase)
Endschalter .....+ 24 VDC

Höhenverstellung-Steuerfunktionen

Motor .....Schritt
Motorantrieb .....Schritt, konstanter Abkippstrom
Höhenverstellungs-Rückkopplung .....Codiereinrichtung
Höhenverstellung-Endschalter .....keiner, Hochziehposition über Menü eingestellt
Max. Z-Achsen-Geschwindigkeit.....508 cm/min
Max. Z-Achsen-Hub .....203 mm



Brennermontage-Abmessungen



Ohne Abknickvorrichtung

Mit Abknickvorrichtung

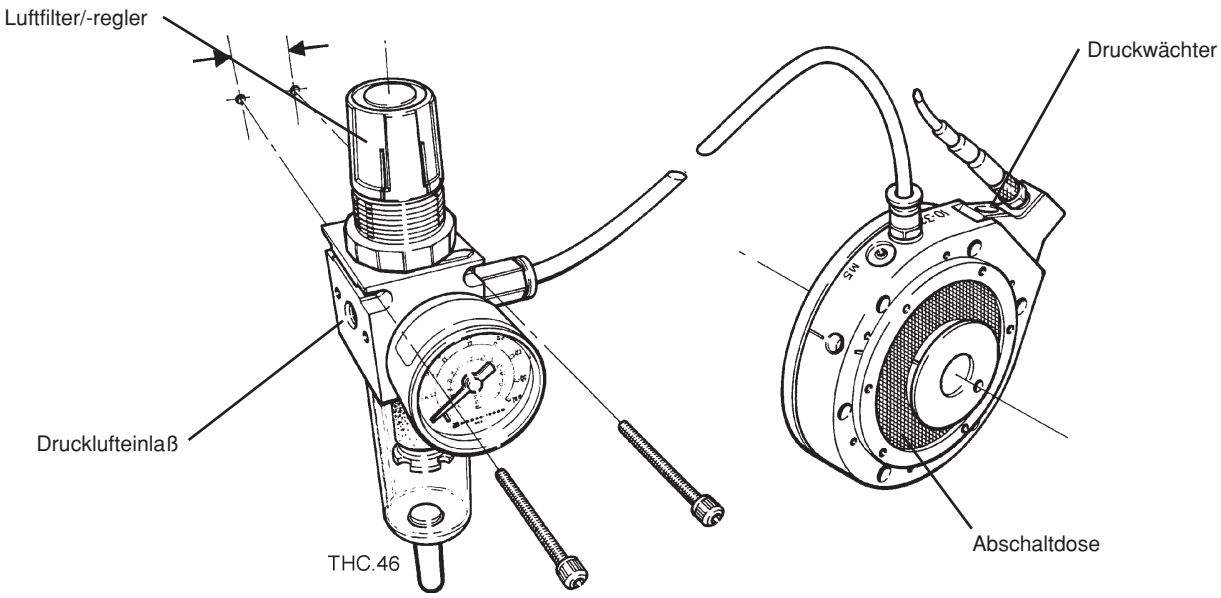
X-Y-Abschaltdose

Elektrische Anforderungen
Druckwächter .....CNC-Notschalter-Betriebsspannung

Abschaltdose-Steuerfunktion
Druckluft .....max. 6,9 bar

Größe
Abschaltdosebreite.....97 mm
Abschaltdosehöhe (Dicke) .....57 mm
Höhe Druckregler .....179 mm
Breite Druckregler .....40 mm
Tiefe Druckregler
(vom Manometer bis nach hinten).....79 mm

Gewicht
Abschaltdoseeinheit .....0,86 kg
Luftfilter/-regler .....0,45 kg



Höhenverstellung für X-Y-Maschinen-Option

Hypertherm

Abschnitt 3

INBETRIEBNAHME

Inhalt:

Nach erhalt 3-2
Reklamationen 3-2
Anforderungen der inbetriebnahme 3-2
Gasanforderungen 3-2
Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel 3-3
Erfordernisse zur Wasserreinheit für die Kühlmittelmischung 3-4
Lärmpegel 3-4
Brenner-Höhenverstellungs-Anforderungen 3-4
Aufstellung der Anlagenkomponenten 3-5
HD4070-Installation – Grundlegende Erfordernisse 3-6
- Aufstellen der Anlagenkomponenten 3-7
- Vom Kunden beigestellte Kabel und Schläuche 3-7
- Installation der Kabel und Schläuche 3-7
- Option Entferntes Display 3-7
- Aufstellung der Stromquelle 3-8
- Aufstellung der Gaskonsolen-Baugruppe 3-9
- Montage der Zündkonsolen-Baugruppe 3-10
- Installation der Abschaltventil-Baugruppe 3-11

Erdungs-Anforderungen 3-12
Gaszuleitungen 3-13
- Verbindung der Zufuhrgase 3-13

Netzstrom-Anforderungen 3-14
- Allgemeines 3-14
- Netz-Trenn-Schalter 3-14
- Netzkabel 3-14
- Netzversorgungsanschluß 3-15

Installation der Stromquelle an die Gaskonsole und die CNC-Kabel 3-16
- Signalkabel – von der Stromquelle zur Gaskonsole 3-17
- Netzkabel – von der Stromquelle zur Gaskonsole 3-17
- CNC-Interface-Kabel – von der Stromquelle zur CNC 3-18

Installation des Kabels für das entfernte Display 3-20
- Entferntes Display 3-20
- Signalkabel – von der Stromquelle zum entfernten Display 3-20
- Schutzleiter 3-20
- Display-Montageabmessungen 3-21

Nach Erhalt

- Überprüfen Sie, ob Sie alle Anlagenkomponenten zu Ihrem Auftrag erhalten haben. Setzen Sie sich mit Ihrem Lieferanten in Verbindung, wenn Positionen fehlen.

- Untersuchen Sie die Anlagenkomponenten auf physikalische Schäden, die während des Transportes entstanden sein können. Wenn es den Nachweis für einen Schaden gibt, siehe *Beanstandungen*. Bei allen Kommunikationen bezüglich Beanstandungen muss die Modellnummer und die Seriennummer, die sich auf der Rückseite der Stromquelle befinden, angegeben werden.

Reklamationen

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

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

Anforderungen der inbetriebnahme

Alle Installations- und Wartungsarbeiten an Elektro- und Leitungssystemen müssen unter Einhaltung der nationalen und örtlichen Vorschriften erfolgen. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fach Personal durchgeführt werden.

Bei technischen Problemen mit dieser Plasmaschneidanlage wenden Sie sich bitte an Ihren Hypertherm-Vertragshändler oder an den Hypertherm-Service, Europäische Technische Zentrale, Telefonnummer +00 800 49 73 7843 (Gebührenfrei in Europa), oder +31 186 659494.

Gasanforderungen

Alle Gase und Gasversorgungsregler für die Anlage sind vom Kunden zu stellen. Einen hochwertigen zweistufigen Druckregler innerhalb von 3 m zur Gaskonsole installieren. Siehe Anhang C bzgl. Empfehlungen für Gasdruckregler. Spezifikationen für Gas und Durchfluss sind in Abschnitt 2 enthalten.

Vorsicht: **Gaszufuhrdrücke, die nicht innerhalb der in Abschnitt 2 dargelegten Parameter liegen, können schlechte Schnittqualität, kurze Haltbarkeit der Verschleißteile und Schwierigkeiten beim Betrieb verursachen.**

Wenn das Reinheitsniveau des Gases zu niedrig ist oder die Zufuhrschläuche oder -anschlüsse undicht sind:

- **kann die Standzeit der Verschleißteile verkürzt werden**
- **können sich die Schneidgeschwindigkeiten verringern**
- **kann sich die Schneidqualität verschlechtern**
- **kann sich die Fähigkeit zum Schneiden bestimmter Dicken verringern**

Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel

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

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

Siehe Anhang B, um zu bestimmen, ob für Ihre Anwendung eine stärkere Lösung aus Propylenglykol:reinem Wasser erforderlich ist.

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



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

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

Vorsicht:	**Für die Kühlmittel-Mischung nur Propylenglykol verwenden. Kein Kraftfahrzeug-Frostschutzmittel anstelle von Propylenglykol verwenden um Schaden im Brenner-Kühlsystem zu verhindern.**
Vorsicht:	**Für die Kühlmittelmischung ist immer entsalztes Wasser zu verwenden, um Korrosion im Brenner-Kühlsystem vorzubeugen. Siehe *Wasserreinheitsanforderungen.***



Vorsicht

Hypertherm-Kühlmittel (028872) verwenden, um das Risiko einer Beschädigung durch Gefrieren zu verringern und um Korrosion langfristig vorzubeugen.

Erfordernisse zur Wasserreinheit für die Kühlmittelmischung

Die Aufrechterhaltung eines niedrigen Kalziumkarbonatniveaus ist für die ordnungsgemäße Leistung von Brenner und den Komponenten im Kühlkreislauf entscheidend. Die Wasserreinheit sollte den in der nachfolgenden Tabelle definierten Erfordernissen entsprechen, wenn man Hypertherm-Kühlmittel (Teilenummer 028873 – 100 % Propylenglykol) mit Wasser mischt, um eine entsprechende Kühlmittelmischung zu erzeugen.

Anmerkung: Wenn die Wasserreinheit die Maximalwerte übersteigt, können Mineralienablagerungen im gesamten Kreislauf auftreten.
Liegt dieWasserreinheit unterhalb der Minimalwerte, könnten wasserlösliche Stoffe in das Kühlmittel eingeschwemmt werden.

	Wasserreinheits-Meßmethoden			
Wasserhärte Wasserreinheit	**Elektrische Leitfähigkeit µS/cm bei 25 °C**	**Elektrischer Widerstand MOhm/cm bei 25 °C**	**Gelöste Stoffe (ppm von NaCl)**	**Grad (pro Gallone) (gpg von $CaCO_2$)**
Reines Wasser (nur für Referenz)	0,055	18,3	0	0
Maximale Reinheit	**0,5**	**2**	**0,206**	**0,010**
Mindestreinheit	**18**	**0,054**	**8,5**	**0,43**
Max. Trinkwasser (nur für Referenz)	1000	0,001	495	25

Lärmpegel

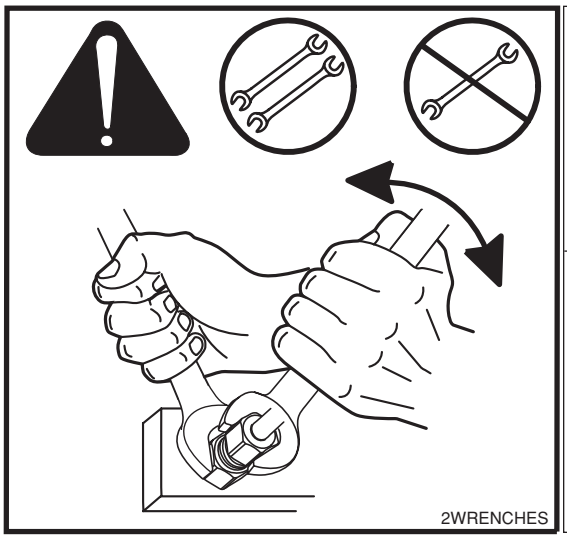
Diese Plasmaanlage kann einen Lärmpegel verursachen, der für den Bediener und Personen in der Nähe des Schneidtisches schädlich ist. Siehe *Lärmschutz* im Abschnitt Sicherheit.

Brenner-Höhenverstellungs-Anforderungen

Die HD4070-Anlage benötigt eine qualitativ hochwertige, motorisierte Brenner-Höhenverstellung mit genügend vertikalem Vorschub für alle Einstellungs- und Schneiddicken-Anforderungen. Die Höhenverstellung muß 203 mm vertikalen Vorschub gewährleisten. Hypertherm empfiehlt eine Höhenverstellung mit 5080 mm/min vertikalem Vorschub in 0,25 mm-Schritten bzw. stufenlos. Ohne Ansteuerung darf sich die Höhe nicht verändern (driften).

Aufstellung der Anlagenkomponenten

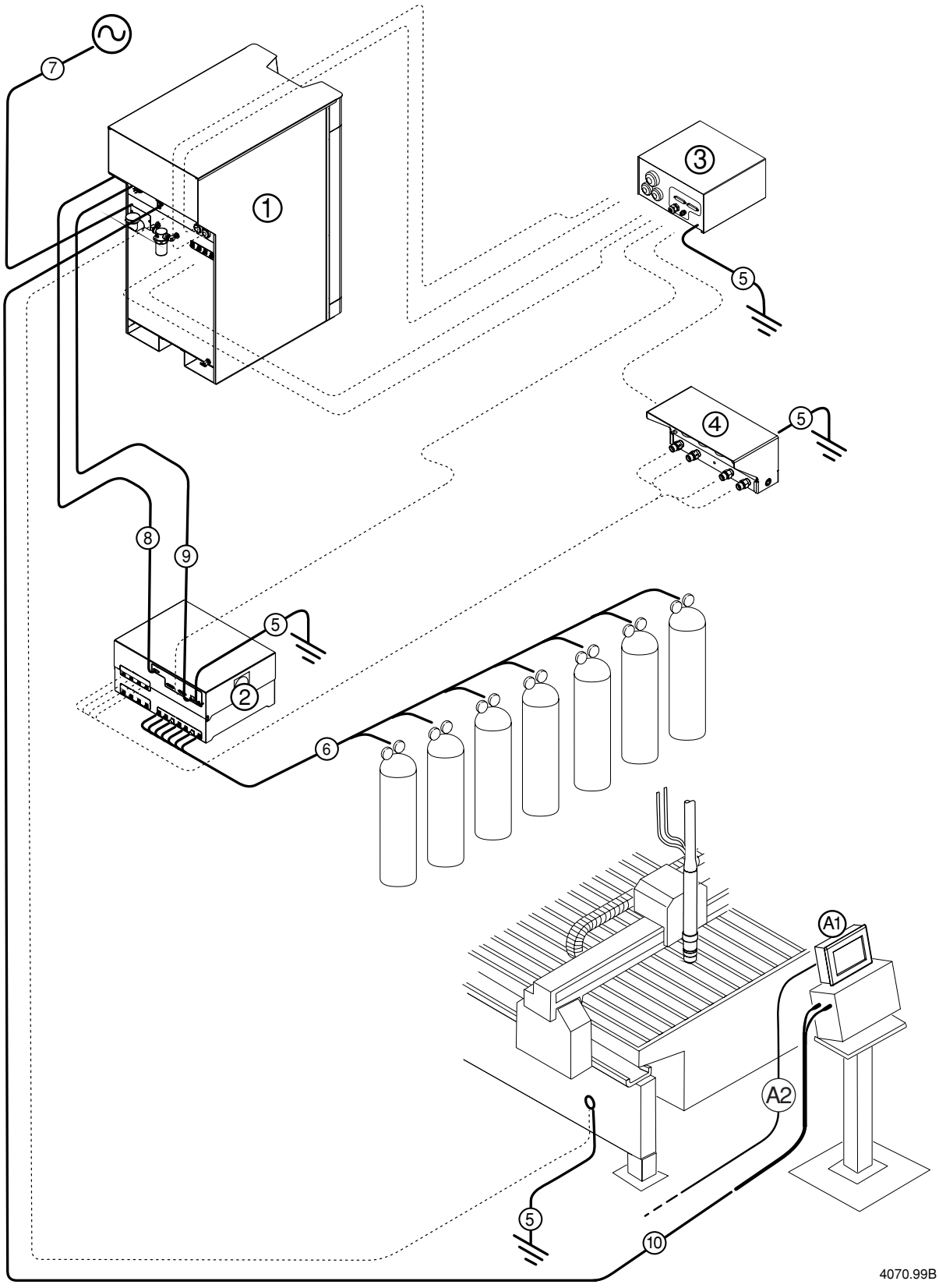
- Alle Anlagenkomponenten sind vor der Herstellung der elektrischen, Gas- und Interface-Verbindungen in ihrer Position aufzustellen. Hierfür ist das Diagramm auf der nachfolgenden Seite mit einer Leitschnur zur Platzierung der Komponenten zu verwenden.
- Alle Anlagenkomponenten sind an Erde zu legen. Für Einzelheiten siehe *Erdungserfordernisse* in diesem Abschnitt.
- Zur Vermeidung von Leckagen in der Anlage sind alle Gas- und Wasseranschlüsse gemäß den folgenden Spezifikationen anzuziehen:



Drehkraftspezifikation

Gas- bzw. Wasserschlauchgröße	lbf-in	lbf-ft	N-m
bis zu 10 mm (3/8")	75-85	6,25-7	8,6-9,8
12 mm 1/2")	360-480	30-40	41,5-55

HD4070-Installation – Grundlegende Erfordernisse



Aufstellen der Anlagenkomponenten:

① Stromquelle; siehe Seite 3-8.

② Gaskonsole; siehe Seite 3-9.

③ Zündkonsole; siehe Seite 3-10.

④ Abschalt-Ventil-Baugruppe; siehe Seite 3-11.

Vom Kunden beigestellte Kabel und Schläuche:

⑤ Schutzleiterkabel; siehe Seite 3-12.

⑥ Installationen der Gaszufuhr; siehe Seite 3-13.

⑦ Netzkabel; siehe Seite 3-14/15.

Installation der Kabel und Schläuche:

⑧ Gaskonsolen-Signalkabel; siehe Seite 3-16.

⑨ Gaskonsolen-Netzkabel; siehe Seite 3-16.

⑩ CNC-Interface-Kabel; siehe Seite 3-16.

Option Entferntes Display:

(A1) Entferntes Display; siehe Seite 3-20.

(A2) Kabel des entfernten Displays; siehe Seite 3-20.

(A3) Schutzleiterdraht; siehe Seite 3-20.

⑪ Montageabmessungen des entfernten Displays; siehe Seite 3-21.

ANMERKUNG: Die Anleitung zur Installation des Brenners und der verbleibenden Leitungen und Schläuche wird in den nachfolgend aufgelisteten Abschnitten gegeben.

- 1-Brennersysteme – Abschnitt 3A
- 2-Brennersysteme – Abschnitt 3B

① Aufstellung der Stromquelle

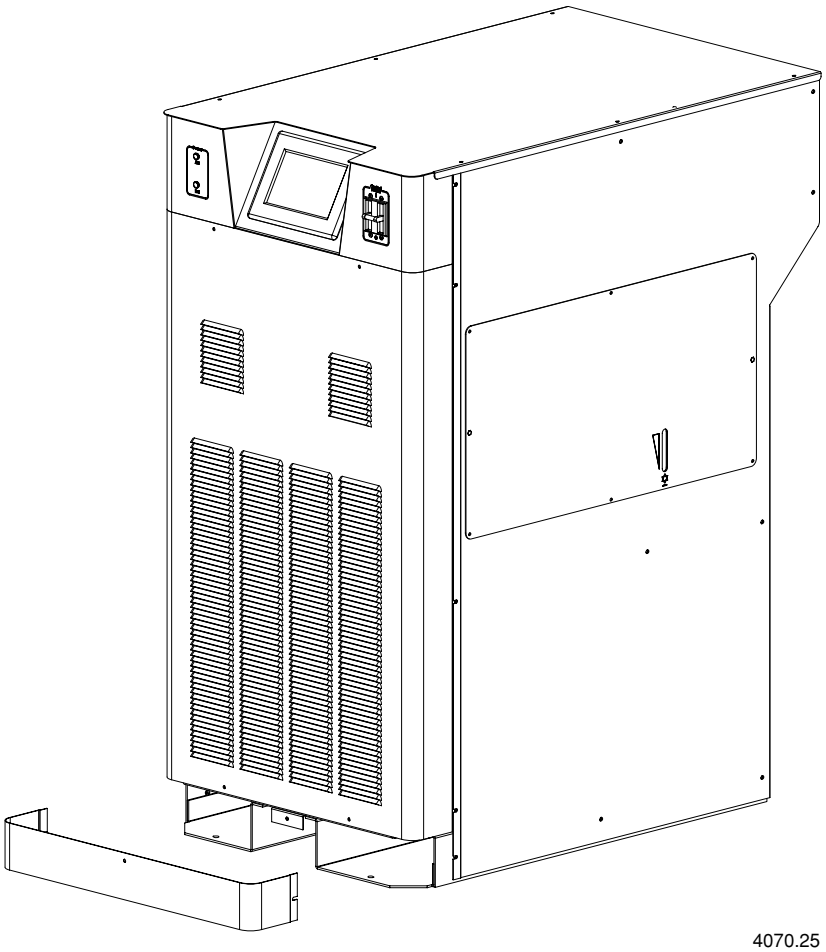
WARNUNG
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH

Vor dem Transportieren oder Positionieren der Stromquellen sind alle elektrischen Anschlüsse zu entfernen, um Personen- und Sachschaden zu vermeiden.

Die Stromquelle kann per Gabelstapler transportiert werden, jedoch müssen die Gabeln genügend lang sein, dass sie sich über Gesamtlänge ihrer Grundfläche ausdehnen. Beim Anheben mit den Gabeln ist Vorsicht geboten, um die Unterseite der Stromquelle nicht zu beschädigen.

- Plazieren Sie die Stromquellen in einem Bereich, der frei von übermäßiger Feuchtigkeit ist, eine gute Belüftung hat und relativ sauber ist. Genügend Raum an den Seiten und an der Rückseite der Stromquelle zu Servicezwecken freilassen.

- Kühlluft wird von einem Lüfter durch das Gitter an der Vorderseite der Stromquelle angesaugt und an der Rückseite ausgestoßen. Es dürfen außer dem Filter an der Stromquellen Vorderwand keine weiteren Filtriereinrichtungen auf den Lufteinzugsstellen angebracht werden. Dies würde die Kühlwirksamkeit reduzieren und die GARANTIEANSPRÜCHE UNGÜLTIG MACHEN.

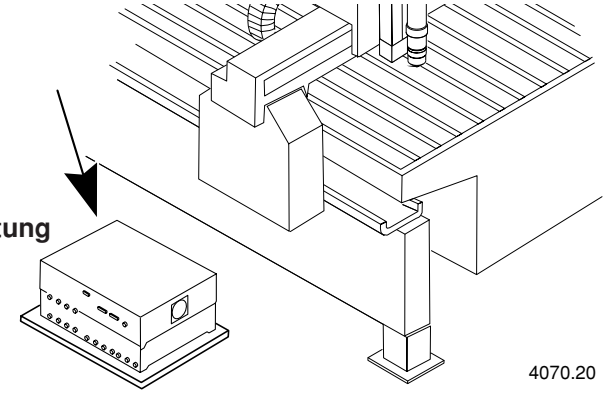


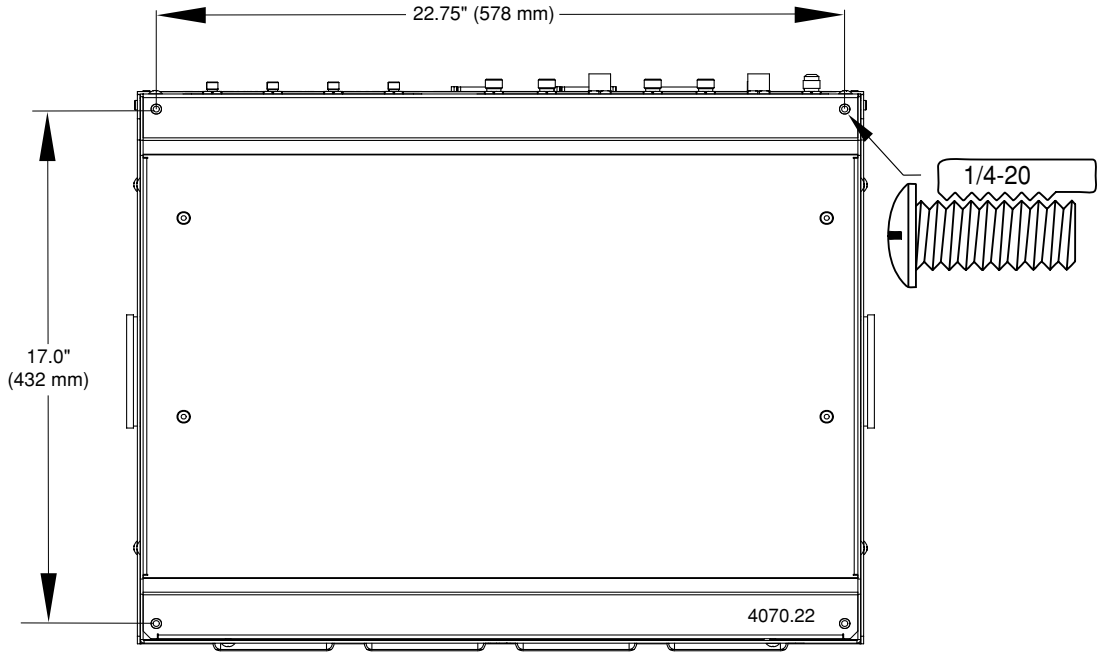
4070.25

② Aufstellung der Gaskonsolen-Baugruppe

- Gaskonsole in der Nähe des Schneidtisches aufstellen. Genügend Raum zur Öffnung des aufklappbaren Oberteils zu Servicezwecken freilassen. Die bevorzugte Ausrichtung wird in der Abbildung unten gezeigt. Die maximale Kabellänge zwischen Stromquelle und Gaskonsole beträgt 45 m. Die maximale Kabel- und Schlauchlänge zwischen Gaskonsole und Zündkonsole sowie Abschaltventil-Baugruppe beträgt 30 m.

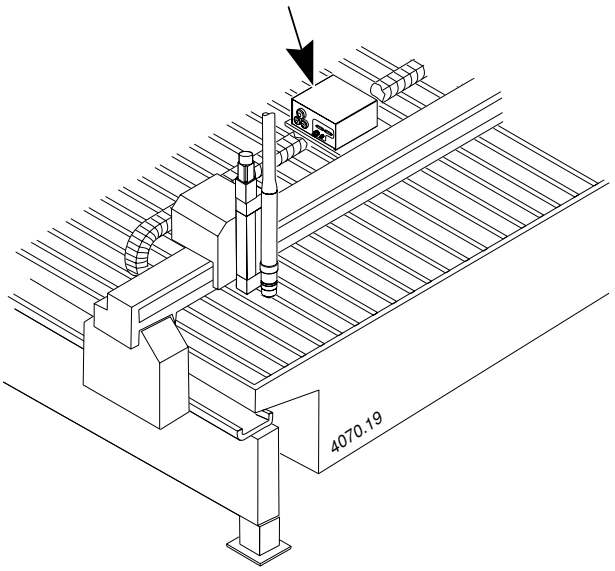
- Die Luft für die Belüftung wird durch die Lüfter auf beiden Seiten eingezogen und an der Vorderseite der Einheit herausgelassen. Die Lüfter kühlen die Konsole und blasen jegliche Gasansammlungen aus dem Gehäuse.



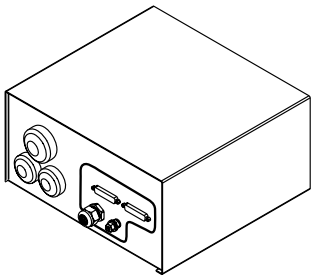


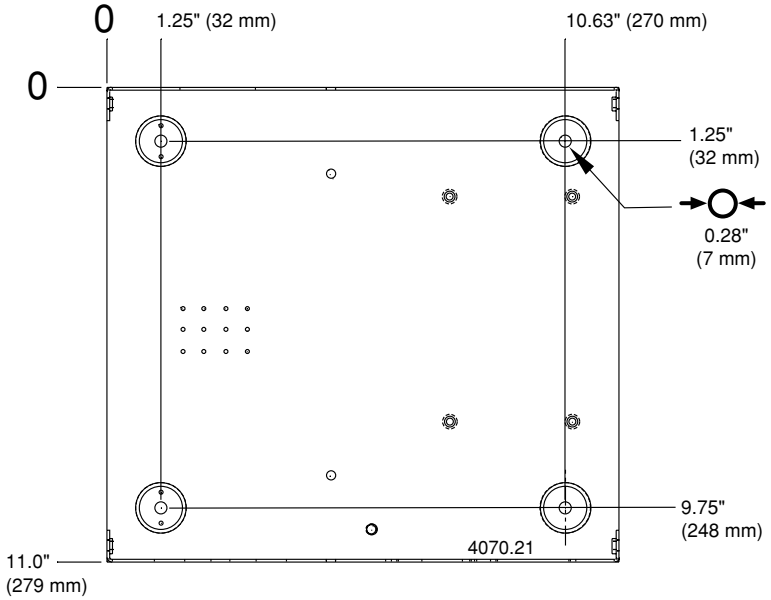
③ Montage der Zündkonsolen-Baugruppe

- Zündkonsole auf dem Portal (Brücke) montieren. Genügend Raum zum Abnehmen des Oberteils zu Servicezwecken freilassen. Die maximale Leitungslänge zwischen Zündkonsole und Brenner beträgt 4,5 m.
- Zündkonsole horizontal montieren, oder wie unten gezeigt in vertikaler Stellung.
- 2-Brenner-Systeme: Für die 2-Brenner-Anlage sind 2 Zündkonsolen erforderlich.

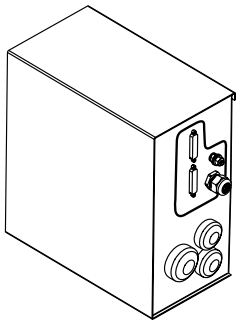


Horizontale Installation



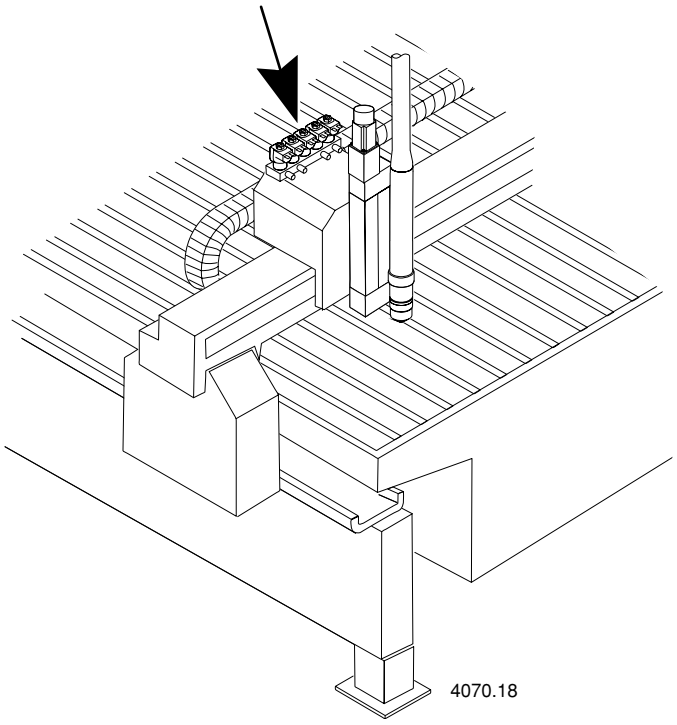


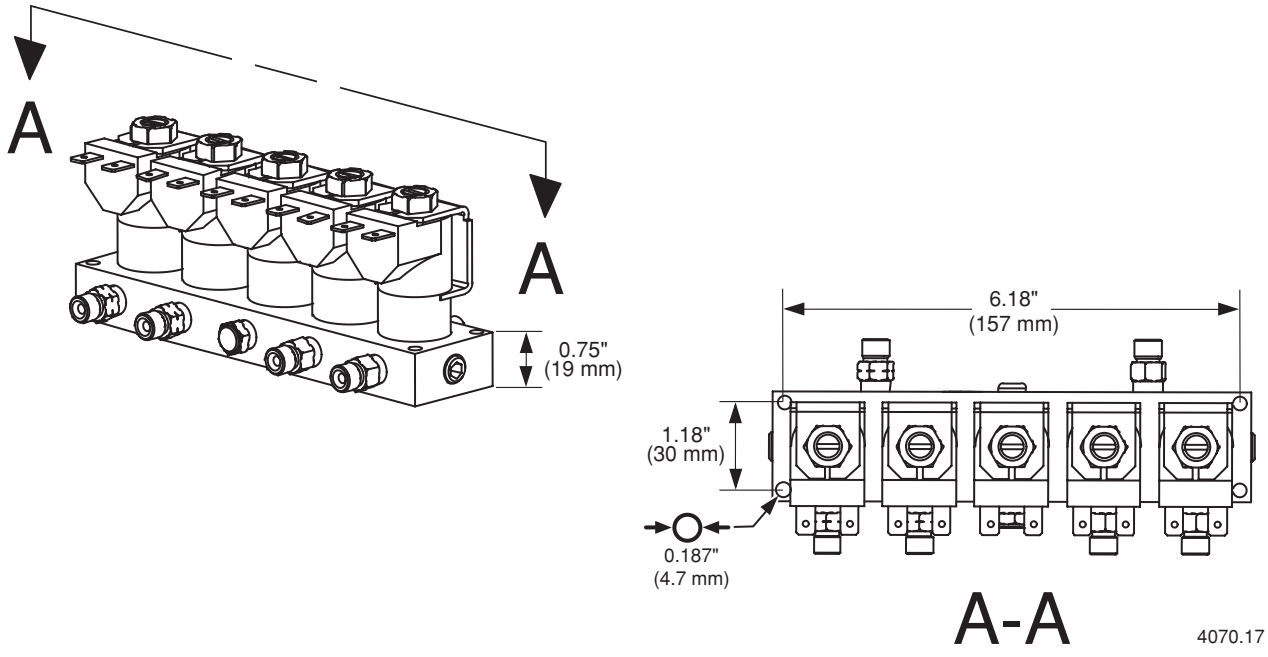
Vertikale Installation



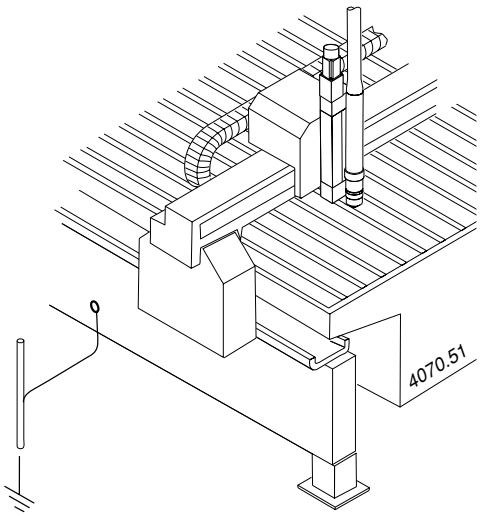
④ Installation der Abschaltventil-Baugruppe

- Die Abschaltventil-Baugruppe ist in der Nähe der Brennerhöhenverstellungsstation zu montieren. Die maximale Länge der Gasschläuche zwischen Abschaltventil-Baugruppe und Brenner beträgt 1,2 m.
- 2-Brenner-Systeme: Für die 2-Brenner-Anlage sind 2 Abschaltventil-Baugruppen erforderlich.





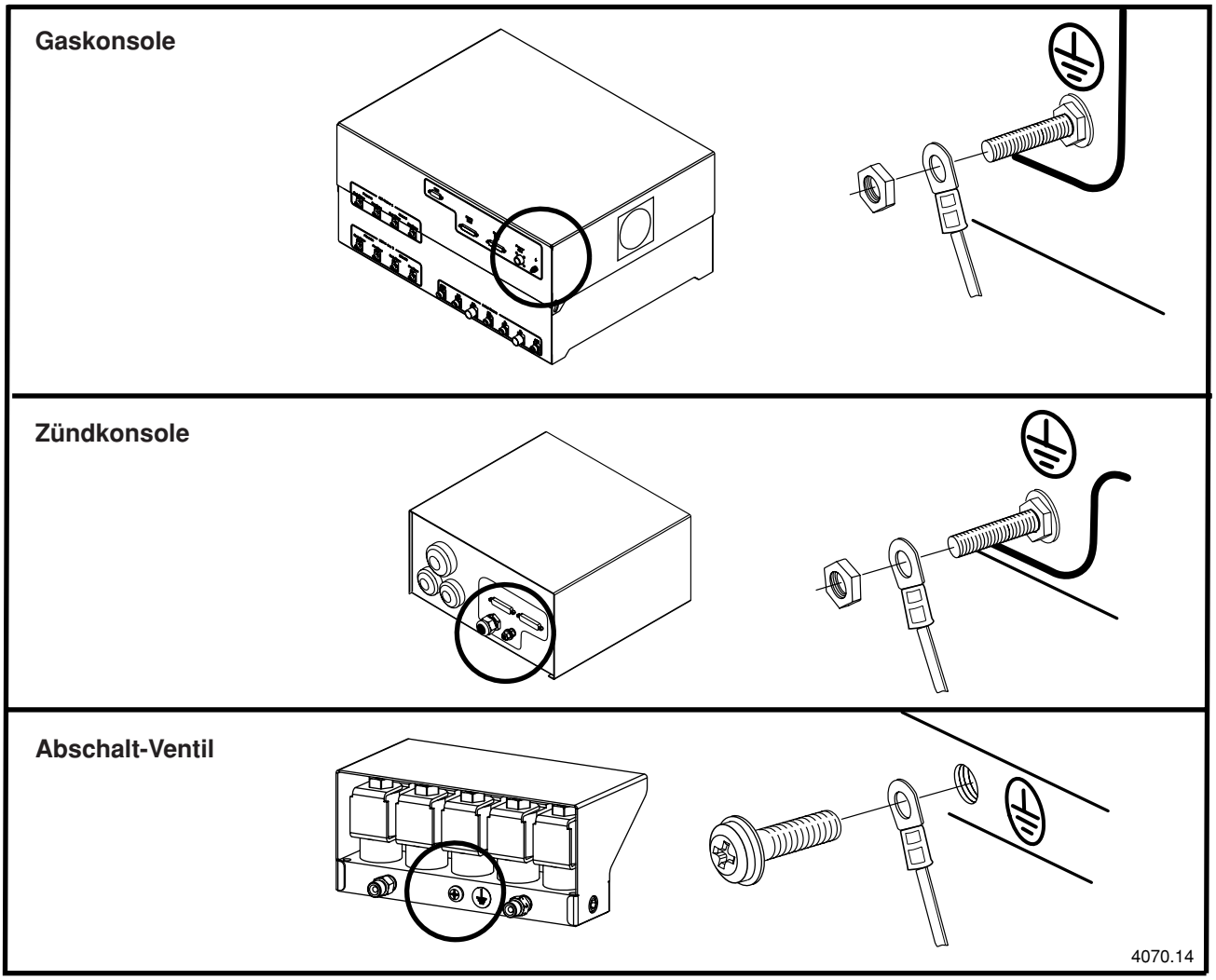
⑤ Erdungs-Anforderungen



Die richtige Erdung ist für die Sicherheit von Personen und zum Verhindern von Hochfrequenz-Störungsemissionen äußerst wichtig. Siehe *Erdungssicherheit* in Abschnitt 1 und Anhang A bezüglich der Anlagen-Erdungserfordernisse.

Arbeitstisch an einen qualitativ hochwertigen Schutzleiter anschließen, der nicht weiter als 6 m vom Tisch entfernt ist. Eine geeignete Schutzleitung besteht aus einer Vollkupferstange von mindestens 13 mm Durchmesser, die bis zu einer Tiefe von mindestens 2,5 m, unterhalb des permantenten Feuchtigkeitsspiegels, in die Erde getrieben wird. Es ist sicherzustellen, dass jegliche Schutzleiterverbindungen fest sind, um ein übermäßiges Aufheizen zu vermeiden. Es sind die nationalen und örtlichen Elektrizitätsrichtlinien hinsichtlich deren Einhaltung und für zusätzliche Informationen zu Rate zu ziehen.

Alle HD4070-Anlagenkomponenten an Erde legen. Es ist mindestens ein Draht von 8 AWG (10 mm²) zu verwenden, der von jeder Komponente aus an die Arbeitstischerdung anzuschließen ist.



⑥ Gaszuleitungen

Eine feste Kupferinstallation oder geeigneter flexibler Schlauch darf für sämtliche Gaszufuhren verwendet werden. Es darf kein Stahl- oder Aluminiumrohr eingesetzt werden.

Nach der Installation ist die gesamte Anlage unter Druck zu setzen und auf Undichtigkeiten zu überprüfen. Die empfohlenen Schlauchdurchmesser sind 9,5 mm für Längen unter 23 m und 12,5 mm für über 23 m.

Für Systeme mit flexiblen Schläuchen einen Schlauchtyp auswählen, der für inerte Gase (Luft, Stickstoff oder Argon-Wasserstoff) geeignet ist.

Bei der Konfiguration von Gaskonsole und Zufuhrgasen ist sicherzustellen, dass alle Schläuche, Schlauchverbindungen und Anschlüsse für den Einsatz mit Sauerstoff, Argon-Wasserstoff und Methan akzeptiert werden können. Die Installation hat gemäß den örtlichen und nationalen Regeln zu erfolgen.

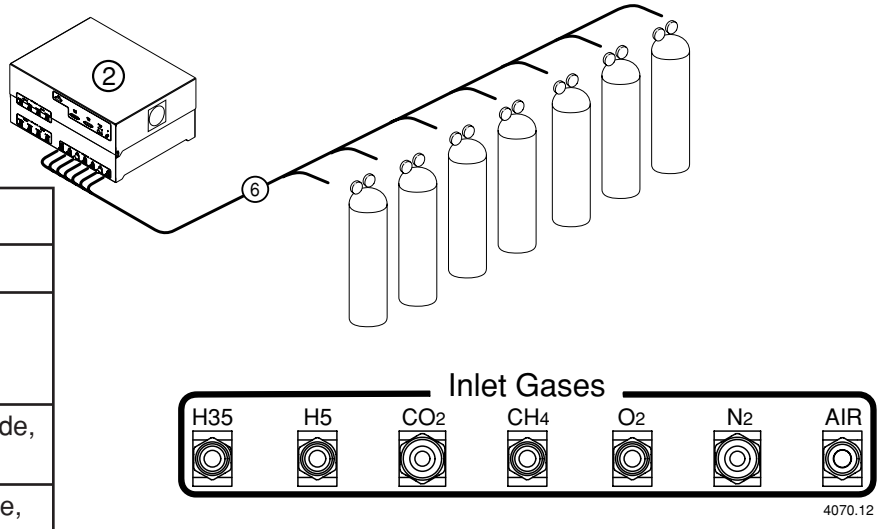
Anmerkung: Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas muß Stickstoff ebenfalls an der Gaskonsole angeschlossen sein, um bei den Vorströmungs- und Betriebs-Durchflußbedingungen korrekte Sauerstoff/Stickstoff-Mischungen zu erreichen.

WARNUNG
BEIM SCHNEIDEN MIT SAUERSTOFF BESTEHT BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHR

Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas kann durch die Sauerstoff-angereicherte Atmosphäre, die hierbei entsteht, erhöhte Brandgefahr verursacht werden. Als Vorsichtsmaßnahme empfiehlt Hypertherm beim Schneiden mit Sauerstoff die Installation eines Abluftsystems.

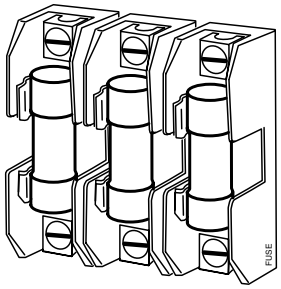
Verbindung der Zufuhrgase

Zufuhrgase mit der HD4070-Gaskonsole verbinden. Die Brennerleitungen müssen bei Gaswechsel entleert werden.



Anschluss	Größe
Luft	9/16 – 18 #6
O_2	9/16 – 18, Rechtsgewinde, (Sauerstoff) “B”
CO_2 und N_2	5/8 – 18, Rechtsgewinde, innen (Inertgas) “B”
H35, H5 und CH_4	9/16 – 18 Linksgewinde, (Brenngas)“B”

⑦ Netzstrom-Anforderungen



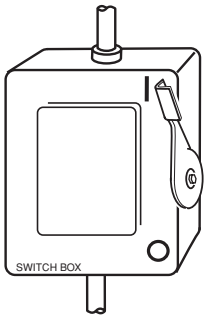
Allgemeines

Alle Schalter, trägen Sicherungen und Stromkabel sind vom Kunden beizustellen und müssen entsprechend den in den nationalen oder örtlichen Richtlinien für Elektrizität gemachten Angaben ausgewählt werden. Die Installation muss von einem lizenzierten Elektriker vorgenommen werden. Es ist ein separater Primär-Hauptschalter für die Stromquelle zu verwenden.

Netz-spannung	Phase	Netzstrom bei 40 kVA Ausgang	Empfohlene träge Schmelz-Sicherung	Kabelstärke (AWG)
200 VAC	3	125 A	150 A	(*Siehe Anmerkung unten)
220 VAC	3	113 A	150 A	2 AWG
240 VAC	3	103 A	125 A	4 AWG
400 VAC	3	62 A	80 A	6 AWG
440 VAC	3	56 A	70 A	6 AWG
480 VAC	3	52 A	70 A	6 AWG
600 VAC	3	41 A	50 A	8 AWG

*Anmerkung: Es ist ein auf 90 °C ausgelegter Draht vom Typ 2 AWG zu verwenden, statt eines gleichwertigen Kabels (1 AWG) mit größerem Durchmesser, das auf 60 °C ausgelegt ist.

Netz-Trenn-Schalter



Der Netz-Trenn-Schalter dient der Unterbrechung (Isolierung) der Netzversorgung. Der Schalter ist für den Bediener leicht erreichbar an einer Wand in der Nähe der Stromquelle anzubringen. Der Netz-Trenn-Schalter ist von qualifiziertem Personal entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien zu installieren.

Der Schalter muß:

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

Netzkabel

Die Kabelstärken sind vom Abstand zwischen Steckdose und Hauptschalttafel abhängig. Die empfohlenen Kabelstärken in der obigen Tabelle wurden dem 1990er Handbuch für U.S. National Electric Code (US-Elektroinstallationsvorschriften), Tabelle 310.16 entnommen. Ein 4-Leiter-Netzkabel (3 Leiter mit Schutzleiter) mit einem Leitertemperaturbereich von 60° C oder 90° C verwenden. Die Installationen sind von qualifiziertem Personal auszuführen.

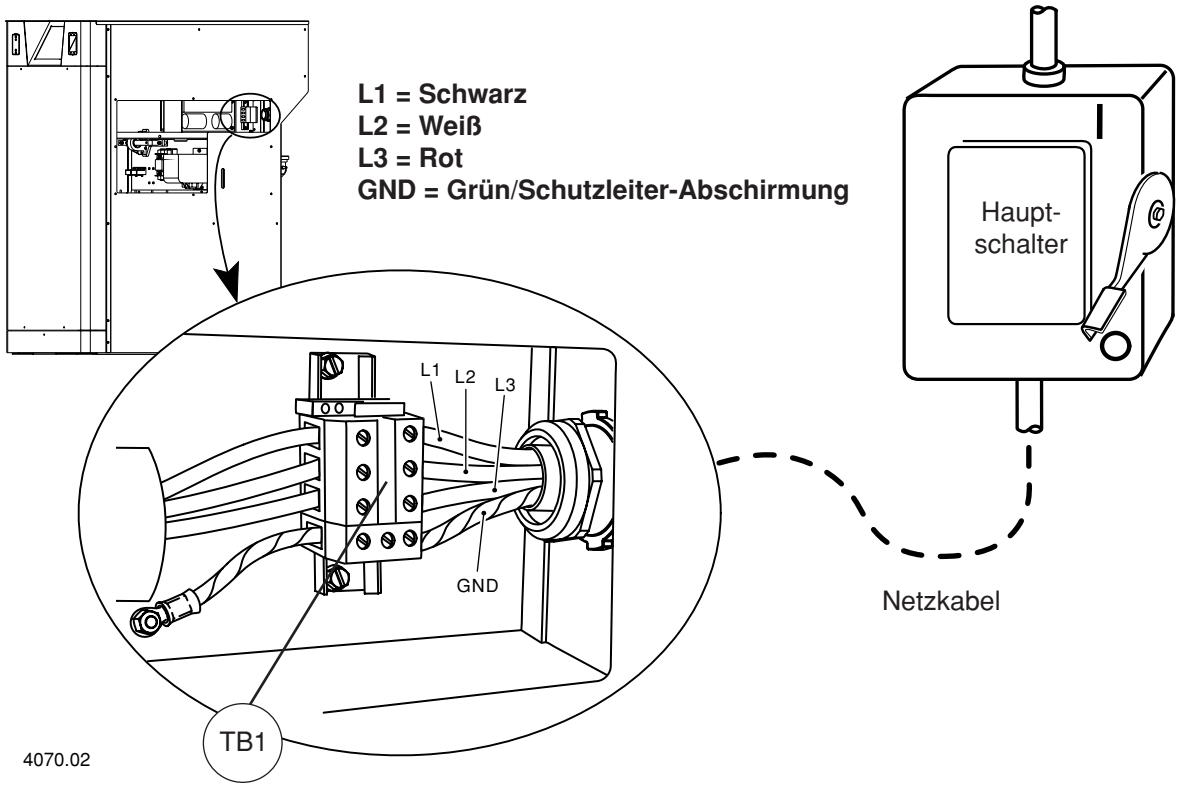
Netzversorgungsanschluß

WARNUNG
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH

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

Anmerkung: Zur einfachen Installation das Haupt-Netzkabel erst dann installieren, wenn die Brennerhöhensteuerungs-Kabel installiert worden sind.

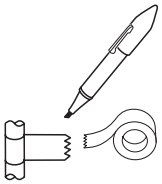
1. Das Netzkabel durch die Zugentlastung an der Rückseite der Stromquelle einführen.
2. Schutzleiter-Kabel (PE) wie unten gezeigt an die GND-Klemme von TB1 anschließen.
3. Netzkabel wie unten gezeigt an die Klemmen von TB1 anschließen.
4. **Nachprüfen, ob der Hauptschalter in AUS-Stellung ist und für die verbleibende Installationsdauer der HD4070-Anlage auch in AUS-Stellung bleibt.**
5. Die Netzleiter entsprechend den nationalen und örtlichen Vorschriften an den Netztrennschalter anschließen.

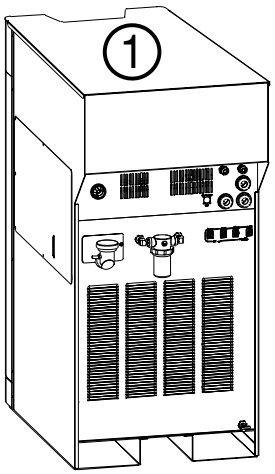


Installation der Stromquelle an die Gaskonsole und die CNC-Kabel

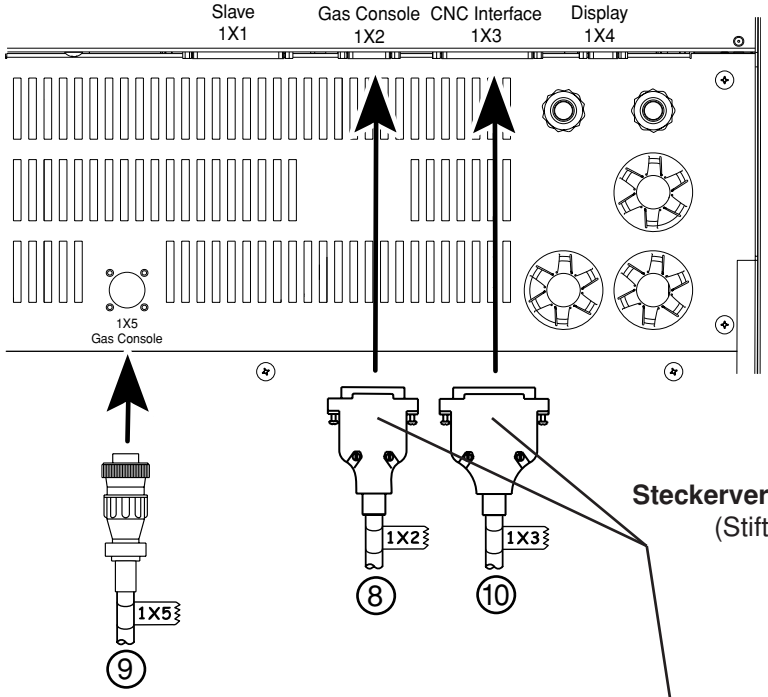
Installationshinweise

Alle Enden der Kabel mit der Identifizierungsnummer markieren.

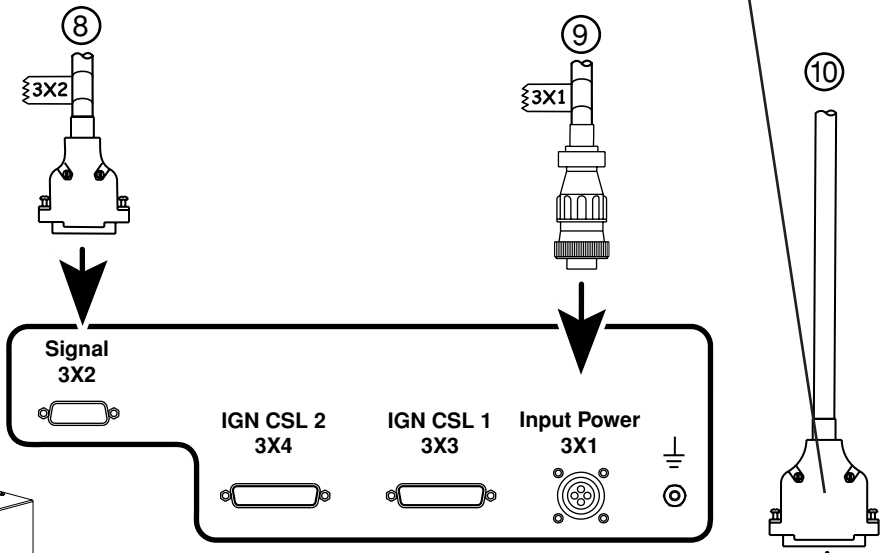


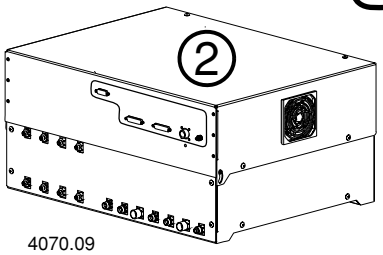


4070.08



Steckerverbindung
(Stifte)

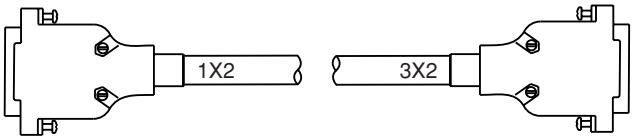




4070.09

An die CNC anschließen

⑧ Signalkabel – von der Stromquelle zur Gaskonsole

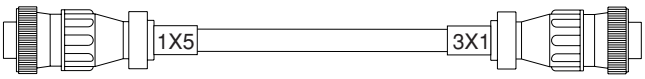


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123428	10 ft (3 m)	123433	50 ft (15 m)
123429	20 ft (6 m)	123434	75 ft (23 m)
123430	25 ft (7.5 m)	123435	100 ft (30.5 m)
123431	30 ft (9 m)	123436	150 ft (46 m)
123432	40 ft (12 m)		

KABELBELEGUNG – Signalkabel von der Stromquelle zur Gaskonsole

Signalbezeichnung	1X2	Farbe	3X2	Funktion	Eingang/Ausgang
	NC	Weiß	NC	Nicht angeschlossen	
TX + Sender -	8 15	Rot Orange	8 15	RS-422 serieller Messwertgeber RS-422 serieller Messwertgeber	Ausgang Ausgang
RX - Empfänger +	7 14	Schwarz Braun	7 14	RS-422 serieller Empfänger RS-422 serieller Empfänger	Eingang Eingang
	6 13	Schwarz Gelb	6 13		
Error - Fehler +	5 12	Schwarz Blau	5 12	Gibt an, dass ein Fehler aufgetreten ist	Ausgang Ausgang
	4	Schwarz	4		
S3	11 3	Grün Schwarz	11 3	Wird zur Anwahl von Status 3 verwendet	Eingang Eingang
S2	10 2	Weiß Schwarz	10 2	Wird zur Anwahl von Status 2 verwendet	Eingang Eingang
S1	9 1	Rot Schwarz	9 1	Wird zur Anwahl von Status 1 verwendet	Eingang Eingang

⑨ Netzkabel – von der Stromquelle zur Gaskonsole

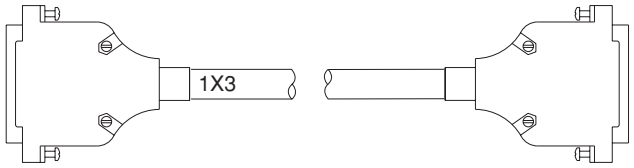


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123419	10 ft (3 m)	123424	50 ft (15 m)
123420	20 ft (6 m)	123425	75 ft (23 m)
123421	25 ft (7.5 m)	123426	100 ft (30.5 m)
123422	30 ft (9 m)	123427	150 ft (46 m)
123423	40 ft (12 m)		

KABELBELEGUNG – Konsolen-Netzkabel von der Stromquelle zur Gaskonsole

Signal	1X5	Farbe	3X1
120 VAC spannungsführend 120 VAC Rückstrom-	1 2	Schwarz Weiß	1 2
PE (Schutzleiter) (positive Abschirmung)	3 4	Grün nicht zutreffend	3 4

⑩ CNC-Interface-Kabel – von der Stromquelle zur CNC



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123437	10 ft (3 m)	123442	50 ft (15 m)
123438	20 ft (6 m)	123443	75 ft (23 m)
123439	25 ft (7.5 m)	123444	100 ft (30.5 m)
123440	30 ft (9 m)	123445	150 ft (46 m)
123441	40 ft (12 m)		

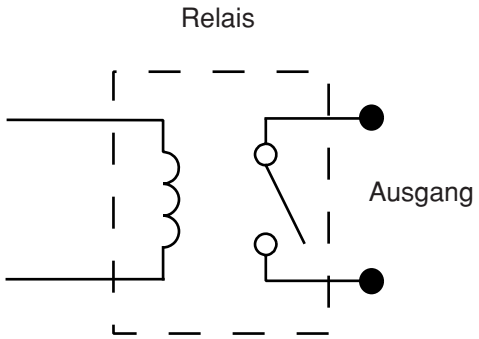
Verdrillte Drahtpaare

Signalbezeichnung	Stromquellen-Anschluss	Farbe	CNC-Anschluss	Funktion	Eingang/Ausgang
	NC	Blau	NC	Nicht angeschlossen	*
CNC-Verriegelung - CNC-Verriegelung +	19 37	Weiß Schwarz	19 37	Ermöglicht die Installation eines Nothaltschalters (Ruhestromkontakt). Wenn keine CNC- Verriegelung verwendet wird, ist eine Drahtbrücke zum Schließen zu installieren.	Eingang Eingang
CNC-Bewegung CNC-Bewegung	18 36	Weiß Orange	18 36	Überprüft mit der CNC, ob eine Lochstechverzögerung abgeschlossen ist, und meldet der CNC, dass sie die Schneidmaschine in Bewegung setzen kann. Bei mehreren Plasmaanlagen an der gleichen Schneid-maschinesollte das Signal von allen angeschlossenen Plasmaanlagen einen logischen „UND"-Befehl erhalten.	Ausgang 1 Ausgang
CNC-Übertragung CNC-Übertragung	17 35	Grün Braun	17 35	Meldet der CNC, dass eine erfolgreiche Lichtbogenübertragung stattgefunden hat. Dieses Signal ist der Bewegung ähnlich, enthält jedoch nicht die einprogrammierte Lochstechverzögerungszeit.	Ausgang 1 Ausgang
Abschirmung- Abschirmung- Abschirmung	16 34 15	Grün Gelb Grün	16 34 15		
CNC-Maschinenkabel installiert + CNC-Maschinenkabel installiert -	33 14	Blau Grün	33 14	Überprüft, ob das CNC-Maschinenkabel installiert worden ist.	Eingang 3 Eingang
CNC-Anlagenfehler + CNC-Anlagenfehler -	32 13	Weiß Grün	32 13	Meldet den CNC-Bewegungssteuerungen, dass ein Plasmaanlagenfehler aufgetreten ist. Der eigentliche Fehler kann vom seriellen Interface abgefragt werden.	Ausgang 2 Ausgang
CNC-Reserveausgang 1 + CNC-Reserveausgang 1 -	31 12	Orange Rot	31 12	Reserveausgang	Ausgang 2 Ausgang
CNC-Reserveeingang 1 + CNC-Reserveeingang 1 -	30 11	Braun Rot	30 11	Reserveeingang	Eingang 3 Eingang
CNC-Reserveeingang 2 + CNC-Reserveeingang 2 -	29 10	Gelb Rot	29 10	Reserveeingang	Eingang 3 Eingang
CNC-Einfahren abgeschlossen + CNC-Einfahren abgeschlossen -	28 9	Blau Rot	28 9	Überprüft mit der CNC, ob der Brenner eingefahren ist.	Ausgang 2 Ausgang
CNC-Reserveausgang 2 + CNC-Reserveausgang 2 -	27 8	Grün Rot	27 8	Reserveausgang	Ausgang 2 Ausgang
CNC-Reserveausgang 3 + CNC-Reserveausgang 3 -	26 7	Weiß Rot	26 7	Reserveausgang	Ausgang 2 Ausgang
CNC-Zündbereit + CNC-Zündbereit -	25 6	Orange Schwarz	25 6	Dieses Signal wird bei Mehrfach-Plasmaanlagen verwendet. Es meldet der CNC, dass die Brennerhöhen-steuerung den Zyklus des induktiven Zündhöhensensors und die Vorströmung abgeschlossen hat, womit angezeigt wird, dass der Brenner zum Zünden bereit ist. Dieses Signal und das CNC-Plasma-Synchronisierungs-Signal werden zusammen eingesetzt. Bei Mehrfach-Plasmaanlagen an der gleichen Schneidmaschine sollte dieses Signal einen logischen „UND"-Befehl erhalten, um anzuzeigen, dass alle Maschinen bereit sind.	Ausgang 2 Ausgang
CNC-Plasma-Synchronisierung + CNC-Plasma-Synchronisierung -	24 5	Braun Schwarz	24 5	Dieses Signal wird bei Mehrfach-Plasmaanlagen verwendet. Es verzögert die Brennerzündung, aber gibt den Durchfluss der Vorströmungsgase frei. Dieses Signal und das Signal „Zündbereit" werden zusammen verwendet. Bei mehreren Plasmaanlagen auf der gleichen Schneidmaschine sollte dieses Signal simultan von allen angeschlossenen Plasmaanlagen entfernt werden, damit alle Brenner simultan zünden.	Eingang 3 Eingang
CNC-Höhenhaltung an Ecken + CNC-Höhenhaltung an Ecken -	23 4	Gelb Schwarz	23 4	O Bei Anlagen mit installierter Command-Brennerhöhensteuerung: Wenn das Signal aktiv ist, ist es der Lichtbogenspannungssteuerung übergeordnet und hält die Brennerhöhe konstant.	Eingang 3 Eingang
CNC-Anlagenstart + CNC-Anlagenstart -	22 3	Blau Schwarz	22 3	Leitet den Start eines programmierten Plasmaanlagen-Schneidzyklus ein. Das Signal muss für die Dauer des Schnittes aufrechterhalten werden. Bei mehreren Plasmaanlagen auf der gleichen Schneidmaschine s ollte das Signal simultan an allen Maschinen aktiviert werden.	Eingang 3 Eingang
CNC – TX (Übertragung) + CNC – TX (Übertragung) -	21 2	Grün Schwarz	21 2	RS – 422 serieller Messwertgeber. Überträgt Daten von der CNC zur Plasmaanlage. Wird verwendet, um Plasmaprozess-Informationen einzurichten und um Plasmastatus-Informationen abzufragen. Zur vollständigen Beschreibung siehe Liste der seriellen Befehle.	Eingang 3 Eingang
CNC – RX (Empfang) + CNC – RX (Empfang) -	20 1	Rot Schwarz	20 1	RS – 422 serieller Empfänger. Empfängt Daten von der Plasmaanlage zu den CNC-Steuerungen. Wird verwendet, um auf die Befehle von der CNC-Steuerung hin den Plasmaanlagenstatus und Fehler-informationen zu melden. Zur vollständigen Beschreibung siehe Liste der seriellen Befehle.	Ausgang Ausgang

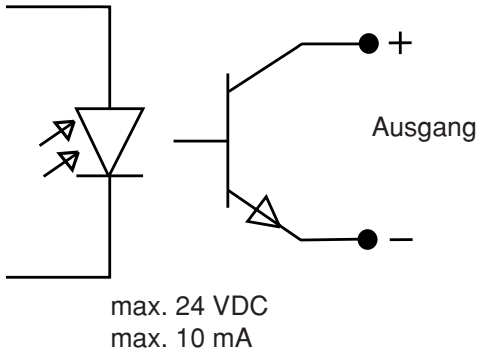
*Siehe Anmerkungen auf der nächsten Seite

Anmerkungen: zur CNC-Interface-Kabel-Datendurchlaufliste

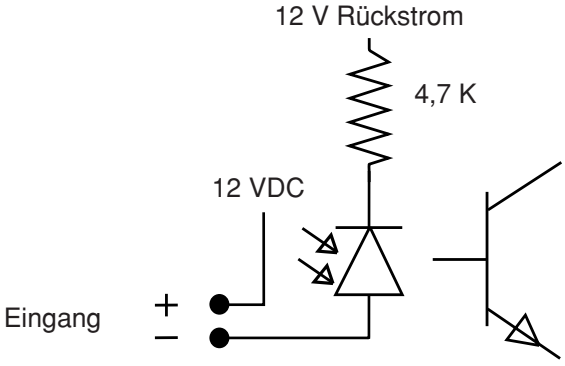
Anmerkung 1. Bewegungs- und Übertragungsausgaben. Relais-Kontaktschluss.



Anmerkung 2. HD4070-Ausgaben sind optisch gekoppelte Transistoren mit maximalen Nennwerten von 24 VDC und 10 mA.

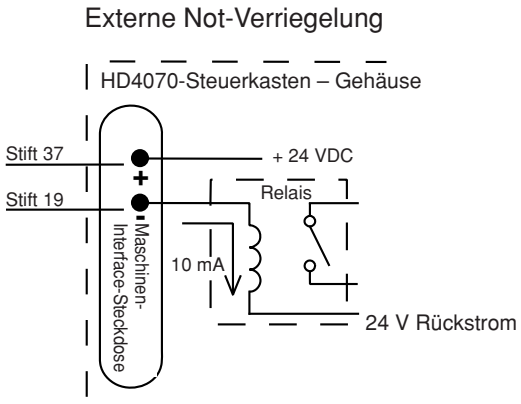


Anmerkung 3. HD4070-Eingaben sind optisch isolierte 12 VDC-Signale. Die Signale werden aktiviert durch Senkung um 3 mA pro Eingabe.



Anmerkung 4. Not-Verriegelungs-Kontaktschluss.

Ruhekontakt-Schalter oder Drahtbrücke installieren



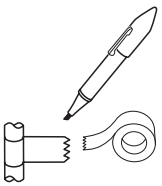
∗ Normalerweise geschlossen

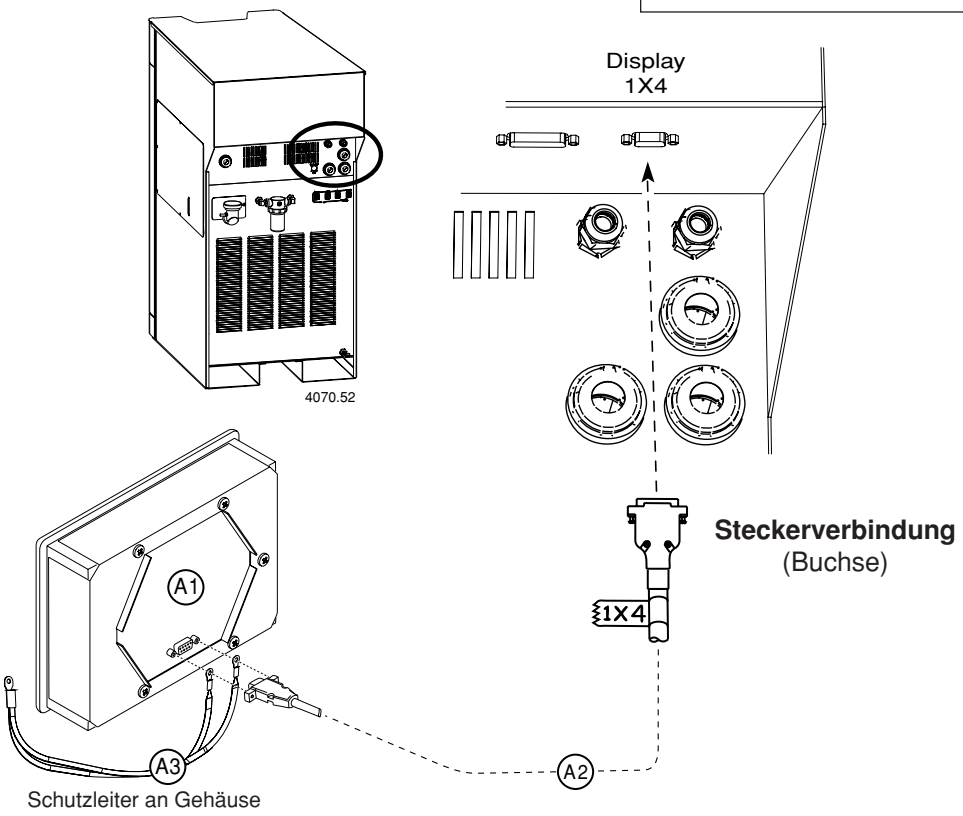
Installation des Kabels für das entfernte Display

ANMERKUNG: Die Anleitung zur Installation des entfernten Displays ist im entsprechenden Bausatz für das entfernte Display enthalten.

Installationshinweise

Enden des Kabels mit der Identifizierungsnummer markieren.

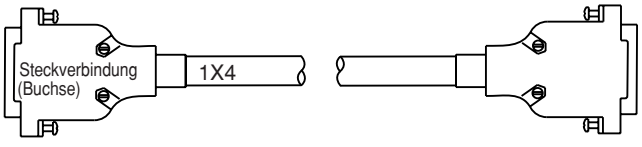




(A1) Entferntes Display

(A2) Signalkabel – von der Stromquelle zum entfernten Display

(A3) Schutzleiter

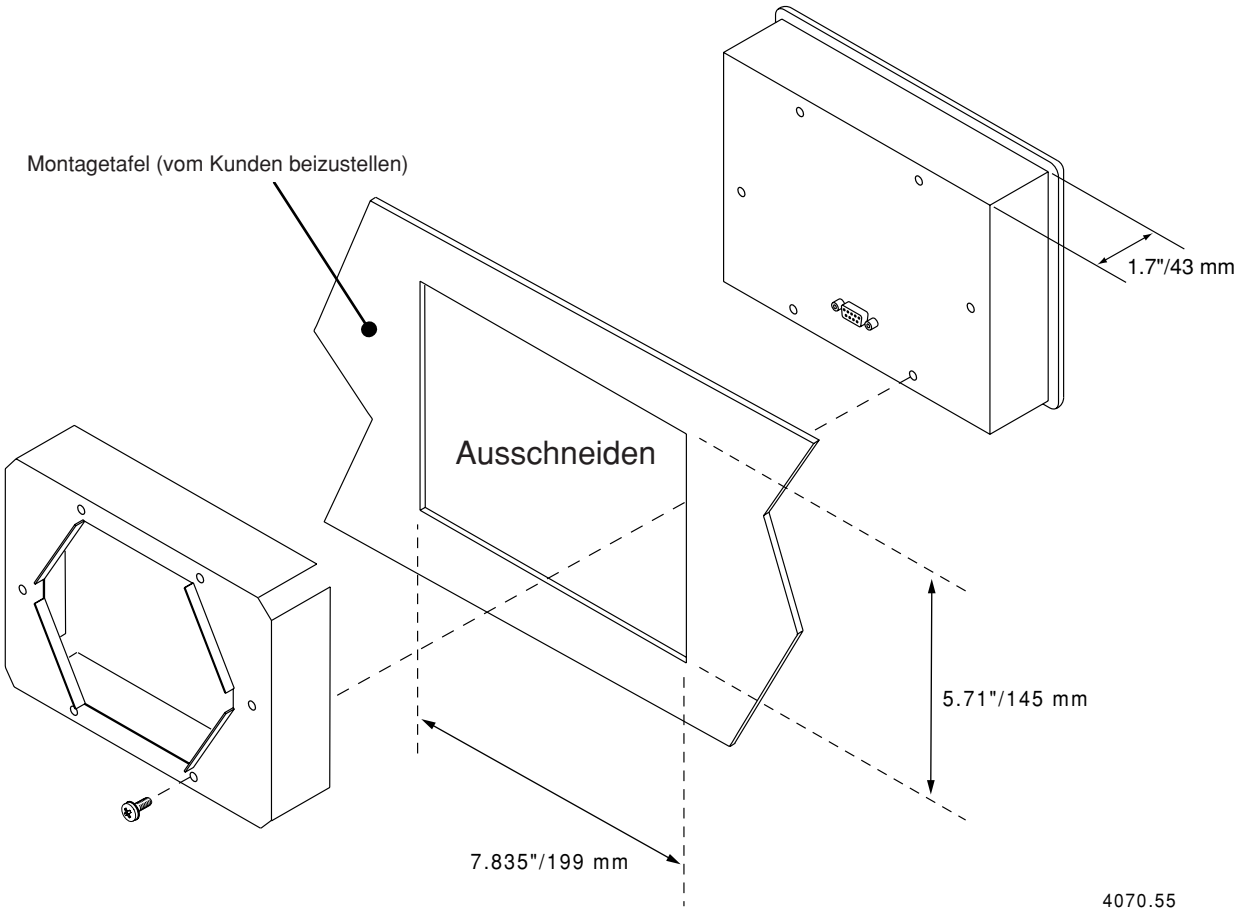


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123476	6 ft (2 m)	123485	40 ft (12 m)
123481	10 ft (3 m)	123019	50 ft (15 m)
123482	20 ft (6 m)	123487	75 ft (23 m)
123018	25 ft (7.5 m)	123488	100 ft (30.5 m)
123484	30 ft (9 m)	123489	150 ft (46 m)

KABELBELEGUNG – von der Stromquelle zum Kabel für das entfernte Display

1X4	Farbe	Display
5	Schwarz	1
9	Rot	2
8	Nicht angeschlossen	1
7	Nicht angeschlossen	1
4	Nicht angeschlossen	2
3	Weiß	1
6	Schwarz	2
2	Grün	3
1	Schwarz	4

⑪ Display-Montageabmessungen



Hypertherm

Abschnitt 3A

1-BRENNER-INSTALLATION

Inhalt:

HD4070 1-Brenner-Installation 3A-2
Anlagenkomponenten 3A-3
Kabel und Schläuche 3A-3
- Installation der Kühlmittelschläuche 3A-4
- Kühlmittelschlauch-Baugruppe – grüne Zufuhr 3A-5
- Kühlmittelschlauch-Baugruppe – roter Rücklauf 3A-5
- Installation der Stromquelle an die Zündkonsolenleitungen 3A-6
- Installation des Werkstückkabels 3A-6
- Pilot-Lichtbogen-Leitung 3A-7
- Negativleitung 3A-7
- Werkstückkabel 3A-7
- Installation der Gaskonsole an das Zündkonsolenkabel 3A-8
- Kabel – von der Gaskonsole zur Zündkonsole 3A-9
- Installation der Zündkonsole an das Abschaltventil-Kabel und die Gasschlauch-Baugruppe 3A-10
- Schläuche – von der Gaskonsole zum Abschaltventil 3A-11
- Kabel – von der Zündkonsole zum Abschaltventil 3A-11
- Kabel – Abschaltventil 3A-11

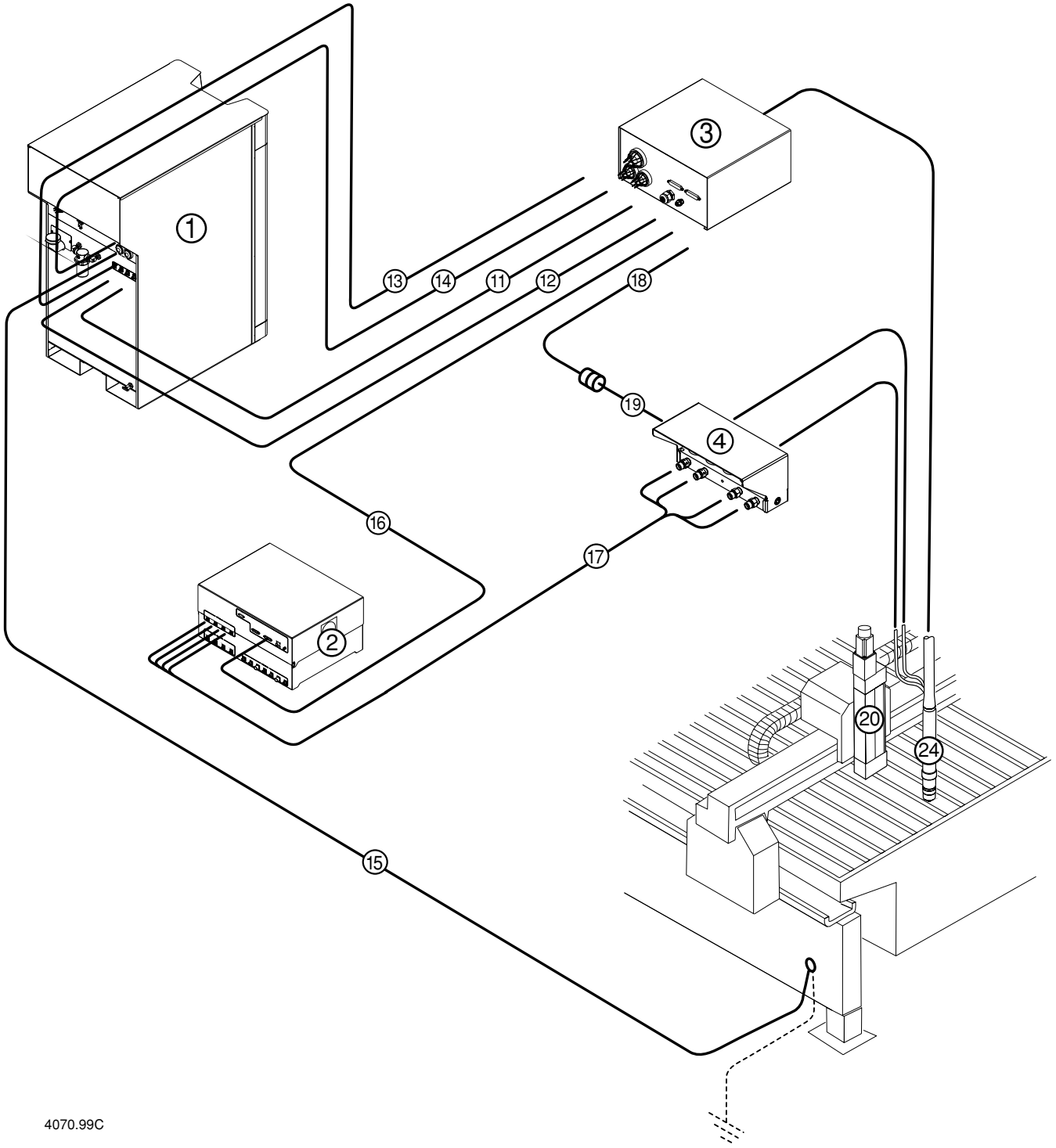
THC und Brenner-Installation 3A-12
- Höhenverstellung für X-Y Maschinen 3A-12
- Brennerbefestigungsblock-Bausatz 3A-13
- Brennerfreigabe-Bausatz (wahlweise) 3A-14
- Installation des Brenners (ohne die Brennerabknickvorrichtung) 3A-16
- Installation des Brenners (mit der Brennerabknickvorrichtung) 3A-17
- Option integrierte Command-Brennerhöhensteuerung – Kabelinstallation 3A-18
- Kabel – Höhenverstellungs-Interface 3A-19
- Kabel – Motorantrieb 3A-19
- Ohmscher Kontaktdraht 3A-19
- Kabelsignale des Höhenverstellungs-Interface 3A-20
- Kabelsignale des Motorantriebs 3A-20

Brenneranschlüsse 3A-21
- Anschluß des Brenners an das Schlauchpaket 3A-21

Brennerinstallation und -ausrichtung 3A-22
- Installation des Brenners 3A-22
- Ausrichtung des Brenners 3A-22

Installation von Brenner und Schlauchpaket 3A-23
Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel 3A-24

HD4070 1-Brenner-Installation



Anlagenkomponenten

Für Installationsdetails siehe Abschnitt 3.

① Stromquelle

② Gaskonsole

③ Zündkonsole

④ Abschalt-Ventil-Baugruppe

Kabel und Schläuche

⑪ Kühlmittelschlauch-Baugruppe; siehe Seite 3A-4.

⑫ Kühlmittelschlauch-Baugruppe; siehe Seite 3A-4.

⑬ Pilotlichtbogenleitung; siehe Seite 3A-6.

⑭ Negativleitung; siehe Seite 3A-6.

⑮ Werkstückkabel; siehe Seite 3A-6.

⑯ Gaskonsolenkabel; siehe Seite 3A-8.

⑰ Gasschlauch-Baugruppe; siehe Seite 3A-10.

⑱ Zündkonsolenkabel; siehe Seite 3A-10.

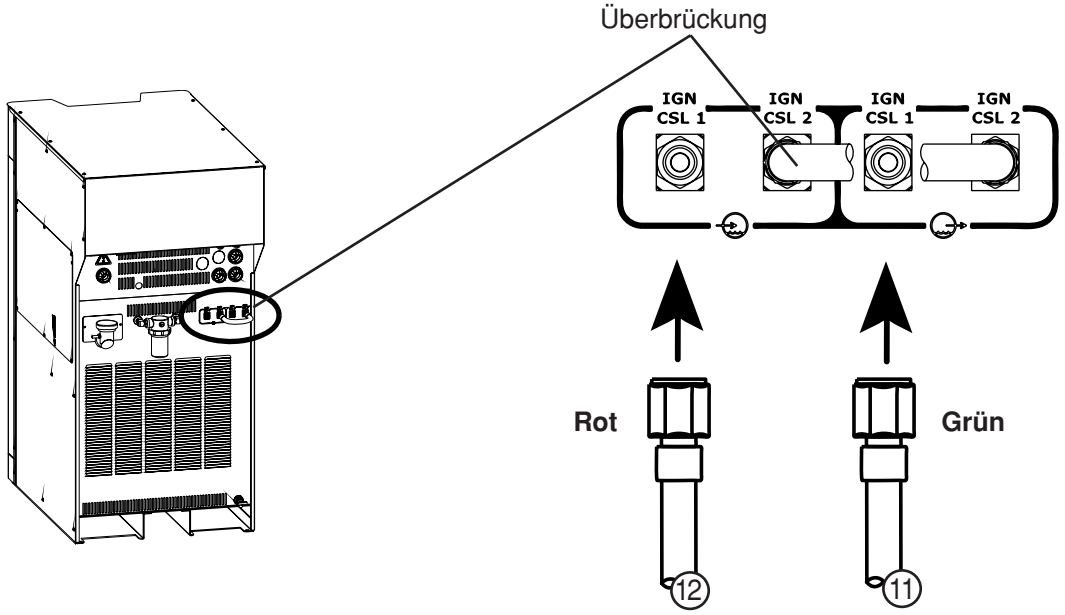
⑲ Abschaltventil-Baugruppen-Kabel; siehe Seite 3A-10.

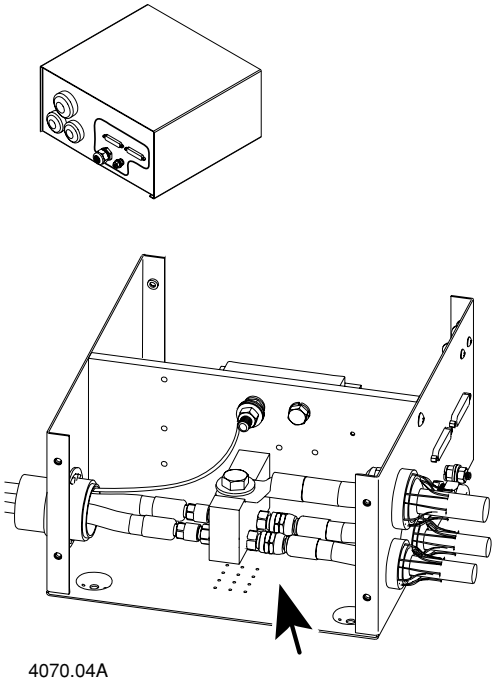
⑳ - ㉓ Option: integrierte Command-Brennerhöhensteuerung; siehe Seite 3A-18.

㉔ Brenner- und Leitungs-Baugruppe; siehe Seite 3A-21.

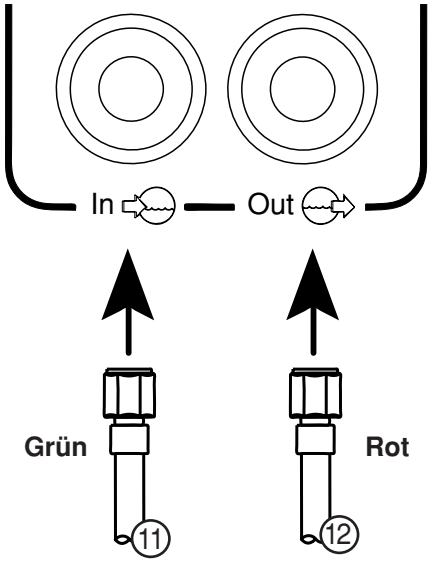
Installation der Kühlmittelschläuche

Wichtig: Ein Überbrückungsschlauch wird in Stromquellen installiert, die für 1 Brenner konfiguriert sind, und dieser muss an Ort und Stelle bleiben, wenn die Anlage mit einem Brenner betrieben wird. Das Kühlmittel fließt heraus, wenn der Überbrückungsschlauch nicht an seinem Platz ist.





4070.04A



⑪ Kühlmittelschlauch-Baugruppe – grüne Zufuhr



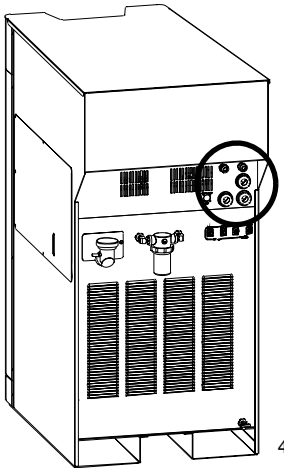
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024563	10 ft (3 m)	024263	50 ft (15 m)
024564	20 ft (6 m)	024264	75 ft (23 m)
024291	25 ft (7.5 m)	024265	100 ft (30.5 m)
024503	30 ft (9 m)	024459	150 ft (46 m)
024565	40 ft (12 m)		

⑫ Kühlmittelschlauch-Baugruppe – roter Rücklauf

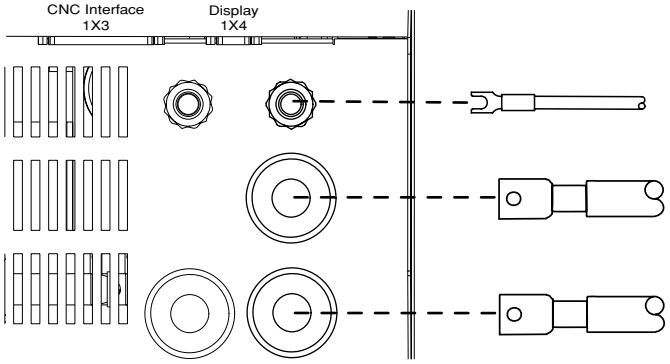


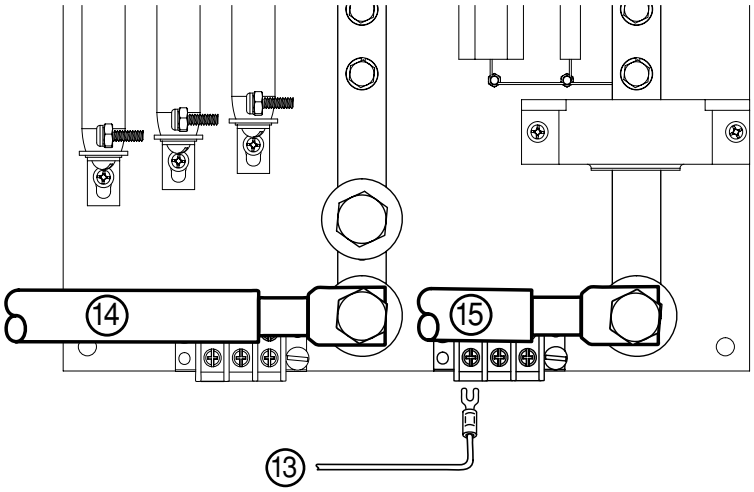
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024566	10 ft (3 m)	024268	50 ft (15 m)
024567	20 ft (6 m)	024269	75 ft (23 m)
024267	25 ft (7.5 m)	024270	100 ft (30.5 m)
024504	30 ft (9 m)	024460	150 ft (46 m)
024568	40 ft (12 m)		

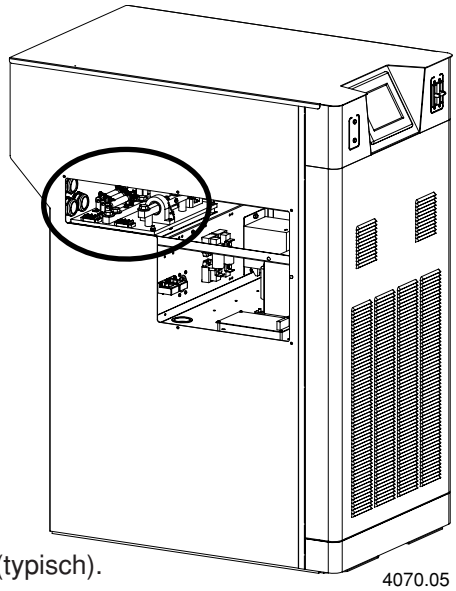
Installation der Stromquelle an die Zündkonsolenleitungen
Installation des Werkstückkabels



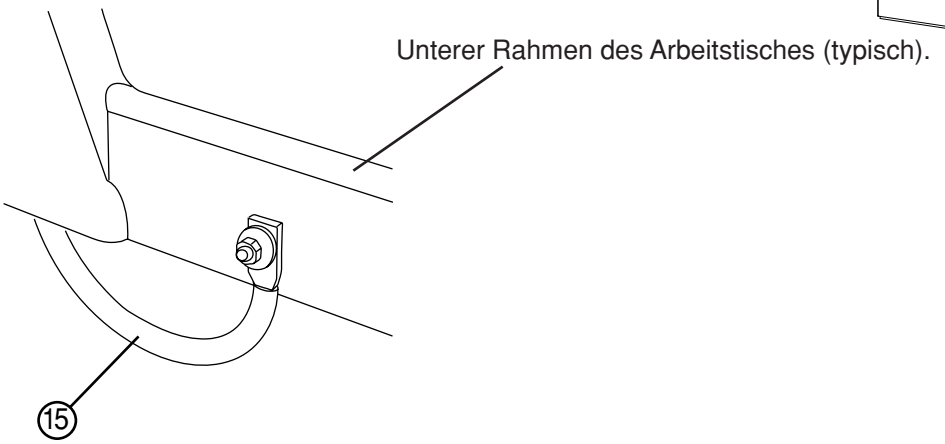
4070.03

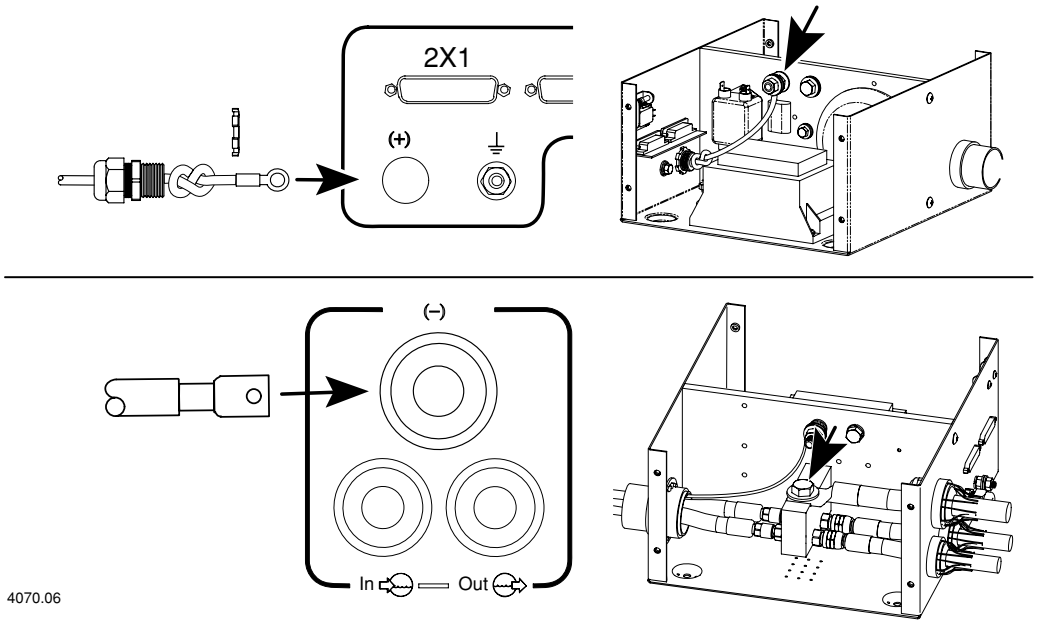




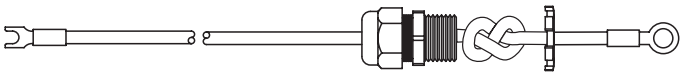


4070.05





⑬ Pilot-Lichtbogen-Leitung



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123409	10 ft (3 m)	123414	50 ft (15 m)
123410	20 ft (6 m)	123415	75 ft (23 m)
123411	25 ft (7.5 m)	123416	100 ft (30.5 m)
123412	30 ft (9 m)	123417	150 ft (46 m)
123413	40 ft (12 m)		

⑭ Negativleitung



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123418	10 ft (3 m)	023079	50 ft (15 m)
023136	20 ft (6 m)	023124	75 ft (23 m)
023078	25 ft (7.5 m)	023080	100 ft (30.5 m)
023101	30 ft (9 m)	023081	150 ft (46 m)
023135	40 ft (12 m)		

⑮ Werkstückkabel

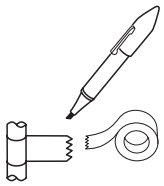


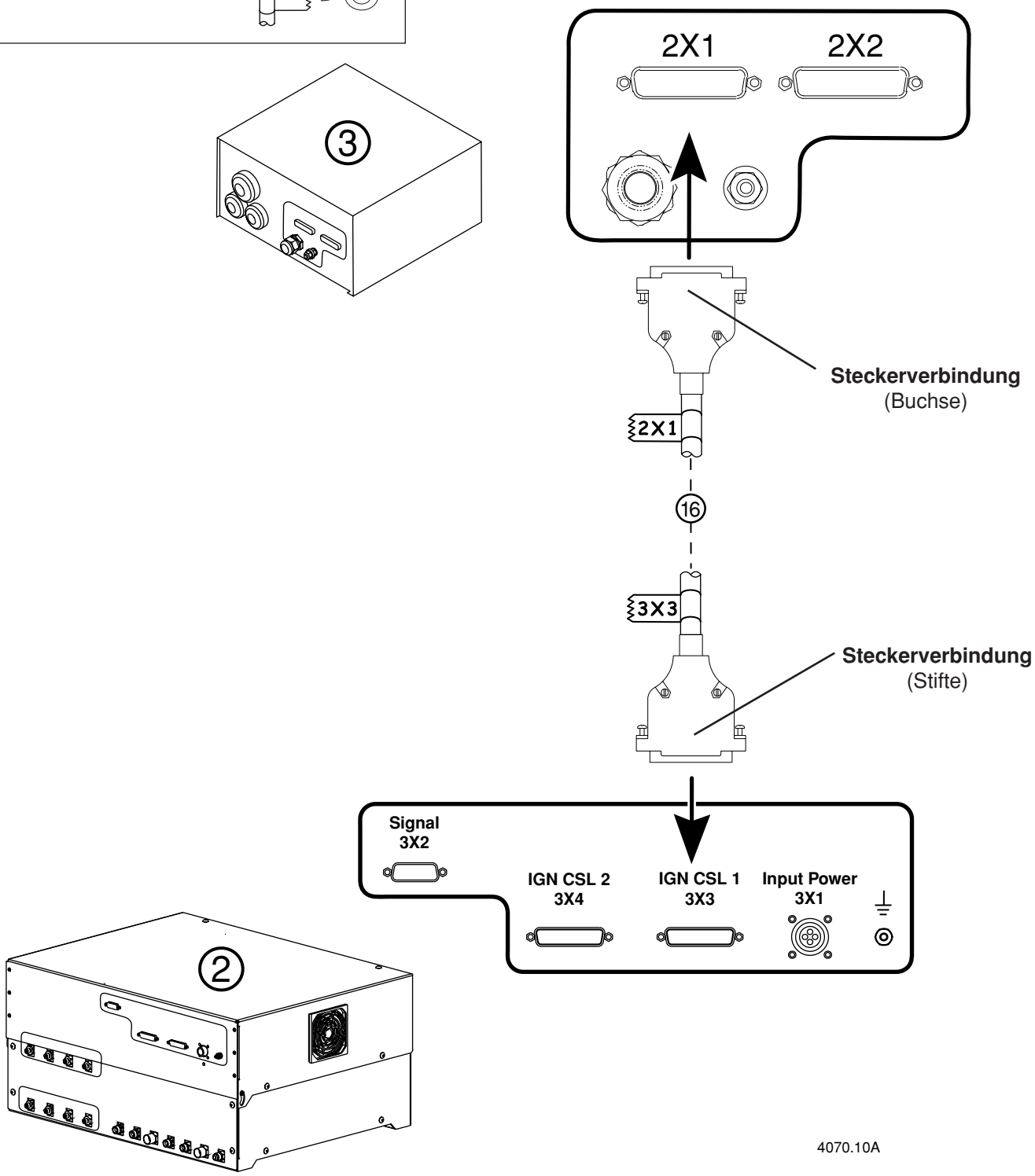
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123418	10 ft (3 m)	023079	50 ft (15 m)
023136	20 ft (6 m)	023124	75 ft (23 m)
023078	25 ft (7.5 m)	023080	100 ft (30.5 m)
023101	30 ft (9 m)	023081	150 ft (46 m)
023135	40 ft (12 m)		

Installation der Gaskonsole an das Zündkonsolenkabel

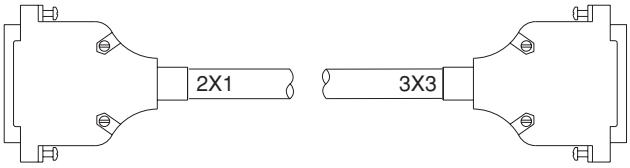
Installationshinweise

Enden des Kabels mit der Identifizierungsnummer markieren.





⑯ Kabel – von der Gaskonsole zur Zündkonsole



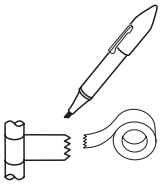
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123446	10 ft (3 m)	123512	50 ft (15m)
123447	20 ft (6 m)	123559	60 ft (18m)
123448	25 ft (7.5 m)	123513	75 ft (23m)
123449	30 ft (9 m)	123514	100ft (30.5m)
123450	40 ft (12 m)		

KABELVERLAUFSLISTE

Signalbezeichnung	2X1	Farbe	3X3	Funktion	Eingang/ Ausgang
Nicht verwendet	13	Grau	13		
Nicht verwendet	25	Braun	25		
Nicht verwendet	12	Rot	12		
Nicht verwendet	24	Gelb	24		
Nicht verwendet	11	Rot	11		
Nicht verwendet	23	Blau	23		
Nicht verwendet	10	Rot	10		
Nicht verwendet	22	Grün	22		
Nicht verwendet	9	Rot	9		
Nicht verwendet	21	Weiß	21		
Nicht verwendet	8	Red	8		
Nicht verwendet	20	Orange	20		
Nicht verwendet	7	Schwarz	7		
Lüftung-120 VAC Rückstrom	19	Braun	19	versorgt das Lüftungs-Solenoid mit Strom	Ausgang
Lüftung-120 VAC	6	Schwarz	6		Ausgang
Plasma-Betriebsdurchfluss-120 VAC Rückstrom	18	Gelb	18	versorgt das Plasma-Betriebsdurchfluss-	Ausgang
Plasma-Betriebsdurchfluss-120 VAC	5	Schwarz	5	Solenoid mit Strom	Ausgang
Plasma-Vorströmung-120 VAC Rückstrom	17	Blau	17	versorgt das Plasma-Vorströmungs-Solenoid	Ausgang
Plasma-Vorströmung-120 VAC	4	Schwarz	4	mit Strom	Ausgang
Sekundär-Betriebsdurchfluss-120 VAC Rückstrom	16	Grün	16	versorgt das Sekundär-Betriebsdurchfluss-m	Ausgang
Sekundär-Betriebsdurchfluss-120 VAC	3	Schwarz	3	Solenoid mit Strom	Ausgang
Sekundär-Vorströmung-120 VAC Rückstrom	15	Weiß	15	versorgt das Sekundär-Vorströmungs-Solenoid	Ausgang
Sekundär-Vorströmung-120 VAC	2	Schwarz	2	mit Strom	Ausgang
Zündvorrichtung-120 VAC Rückstrom	14	Rot	14	versorgt die Zündvorrichtung mit Strom	Ausgang
Zündvorrichtung-120 VAC	1	Schwarz	1		Ausgang

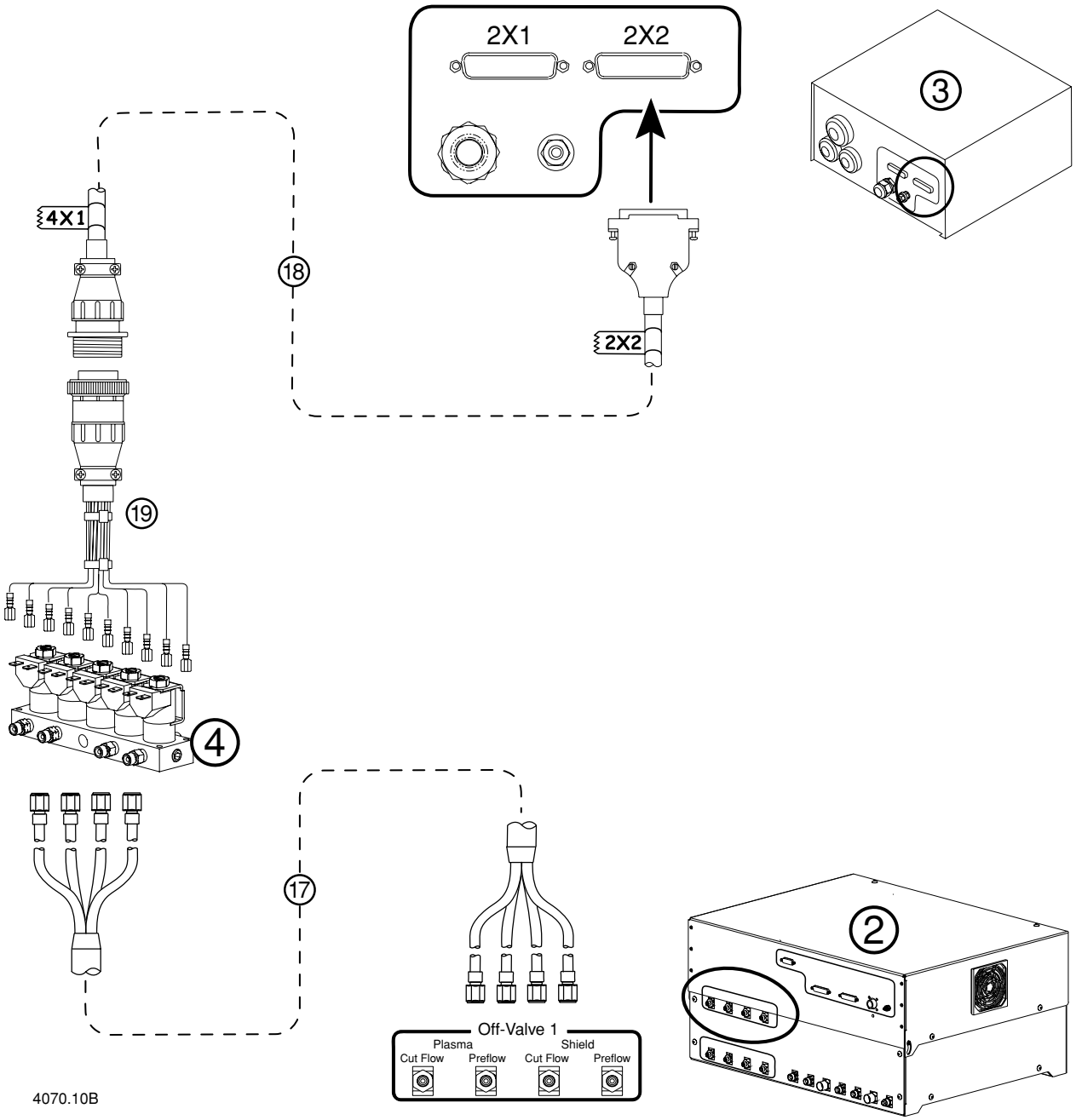
Installation der Zündkonsole an das Abschaltventil-Kabel und die Gasschlauch-Baugruppe

Installationshinweise

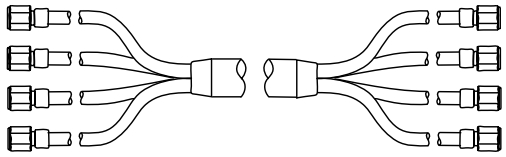


Enden des Kabels Nr. 18 mit der Identifizierungs-nummer markieren.

Sicherstellen, dass es keine Undichtigkeiten an den Verbindungen gibt.

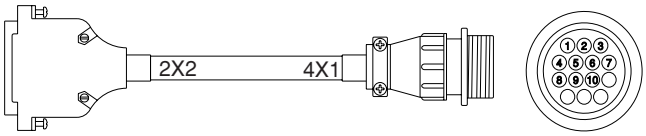


⑰ Schläuche – von der Gaskonsole zum Abschaltventil



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
128445	15 ft (4.6 m)	128450	40 ft (12 m)
128446	20 ft (6 m)	128558	50 ft (15 m)
128447	25 ft (7.5 m)	128559	60 ft (18 m)
128448	30 ft (9 m)	128550	75 ft (23 m)
128449	35 ft (10.5 m)	128551	100 ft (30.5 m)

⑱ Kabel – von der Zündkonsole zum Abschaltventil

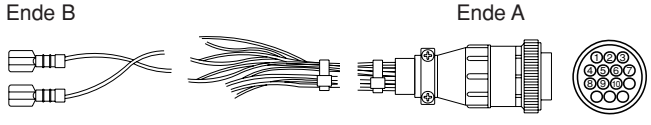


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123451	6 ft (1.8 m)	123453	15 ft (4.6 m)
123452	10 ft (3 m)		

KABELVERLAUFSLISTE

FUNKTION	2X2	FARBE	4X1
SEKUNDÄR	2	Rot	1
VORSTRÖMUNG	15	Weiß	2
SEKUNDÄR	3	Grün	3
BETRIEBSDURCHFLUSS	16	Weiß	4
PLASMA	4	Orange	5
VORSTRÖMUNG	17	Weiß	6
PLASMA	5	Leer	7
BETRIEBSDURCHFLUSS	18	Weiß	8
LÜFTUNG	6	Gelb	9
	19	Weiß	10

⑲ Kabel – Abschaltventil



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123540	1.5 ft (0.5 m)		

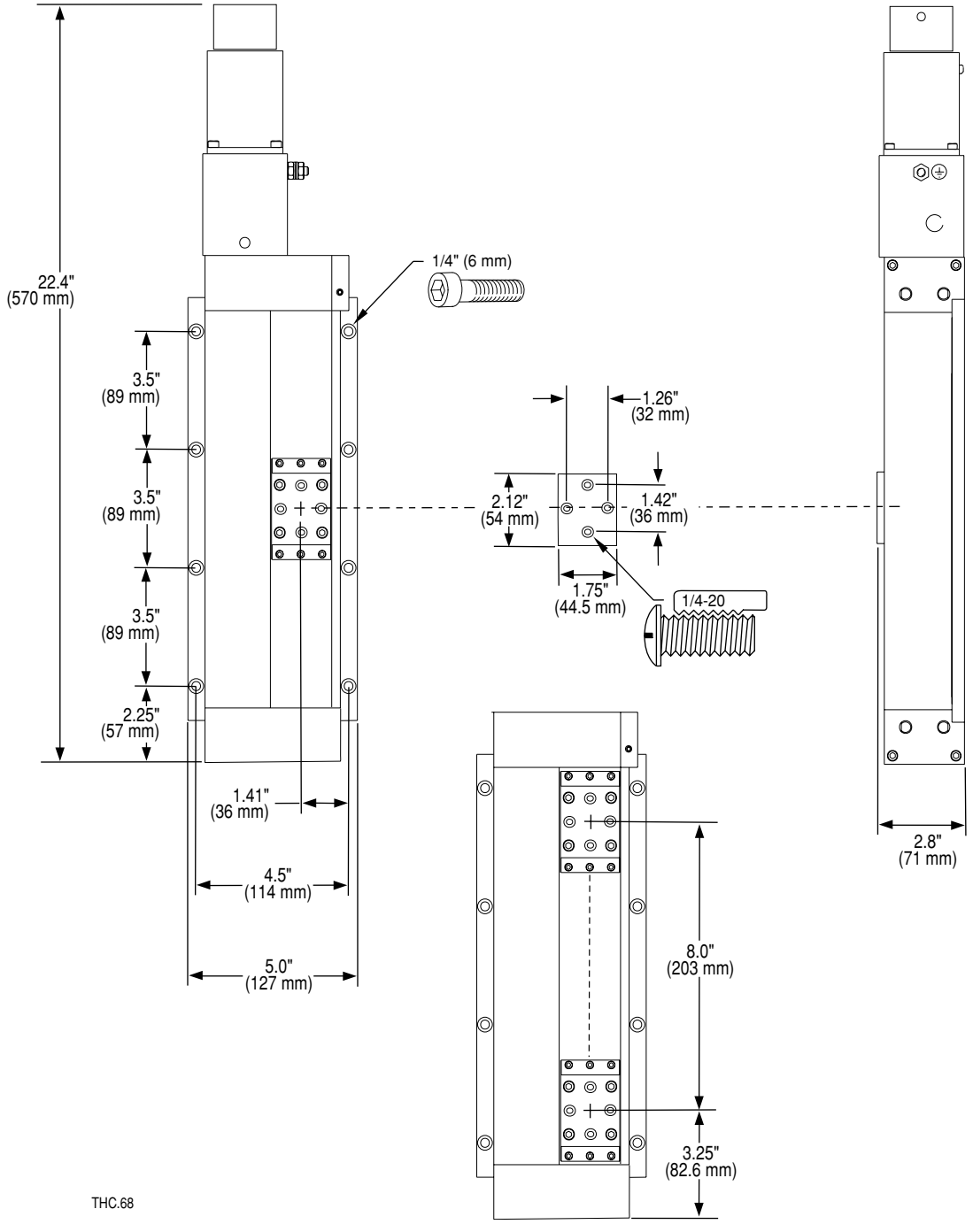
KABELVERLAUFSLISTE

FUNKTION	ENDE B	FARBE	ENDE A
SEKUNDÄR	S	Rot/Schwarz	1
VORSTRÖMUNG	P	Rot	2
SEKUNDÄR	S	Rot/Schwarz	3
BETRIEBSDURCHFLUSS	C	Rot	4
PLASMA	P	Rot/Schwarz	5
VORSTRÖMUNG	P	Rot	6
PLASMA	P	Rot/Schwarz	7
BETRIEBSDURCHFLUSS	C	Rot	8
LÜFTUNG	V	Rot/Schwarz	9
	V	Rot	10

THC und Brenner-Installation

Höhenverstellung für X-Y Maschinen

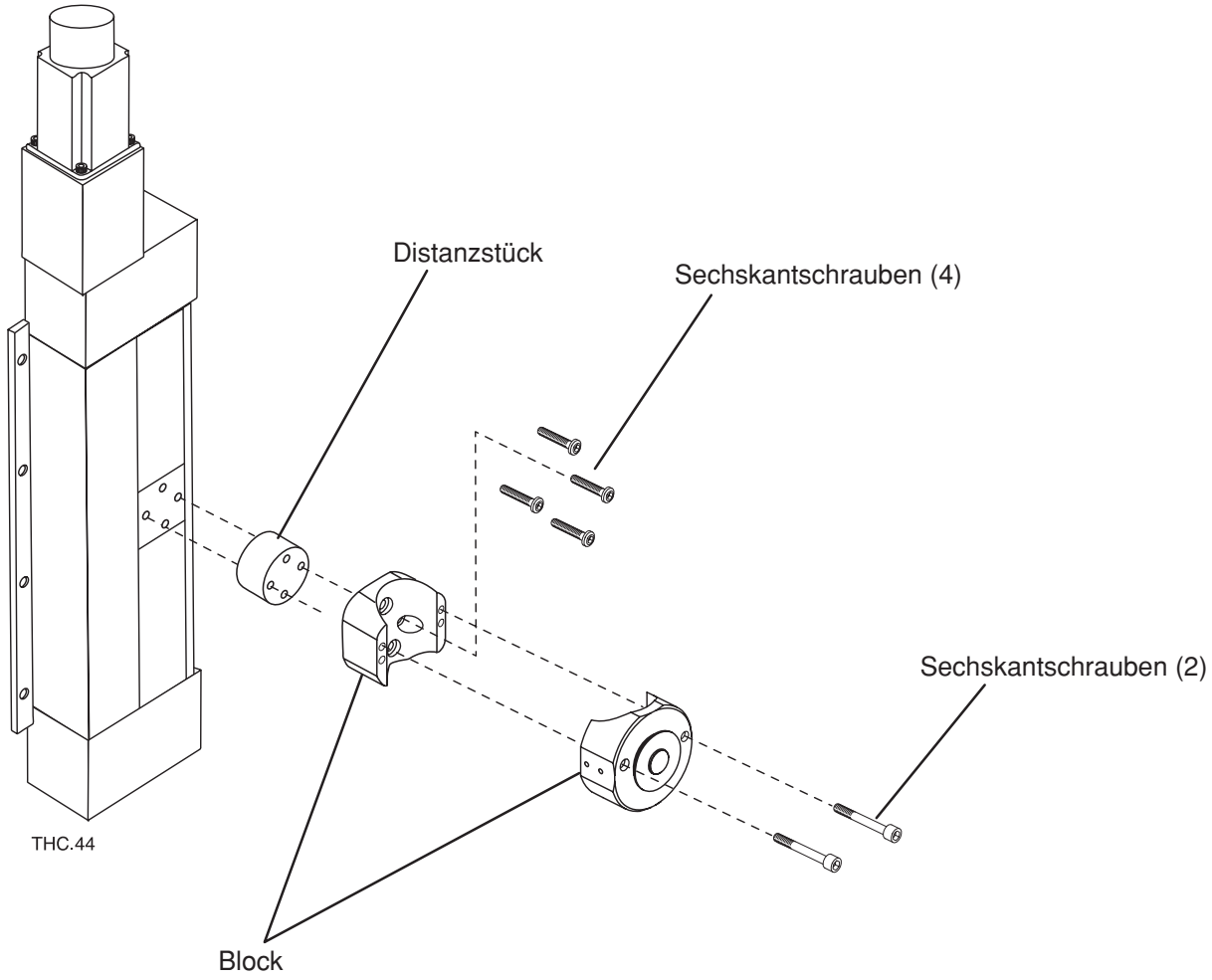
- Die Höhenverstellung für X-Y Maschinen auf dem Schneidtisch befestigen.



Koordinaten-Lifter-Baugruppen-Montage

Brennerbefestigungsblock-Bausatz

- Den Brennerbefestigungsblock-Bausatz am Heber für X-Y-Maschinen befestigen. Siehe Abschnitt 6, *Teileliste*, für eine vollständige Liste verfügbarer Bausätze.



Brennerbefestigungsblocks an der Höhenverstellung

Brennerfreigabe-Bausatz (wahlweise)

Wenn kein Kollisionsschutz-(Abschaltdosen)-Bausatz installiert wird, weiter mit Seite 3A-16.

Den Brennerfreigabe-Bausatz wie folgt installieren. Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.

1. Die Glasfaserhalterung mit den 4 Sechskantschrauben an der Höhenverstellung für X-Y-Maschinen befestigen.
2. Die Freigabeeinheit mit den 6 Schrauben an der Glasfaserhalterung befestigen.
3. Den Brennerbefestigungsblock mit dem Kragen und den beiden Schrauben an der Abschaltdose anbringen.
4. Elektrischen Ausgang des Kollisionsschutzes (Abschaltdose) an den Not-Halt-Schaltkreis an der CNC anschließen.
5. Den Filter/Regler befestigen.
6. Die Schläuche zwischen dem Regler und der Abschaltdose anschließen.
7. Die Luftzufuhr an den Reglereinlaß mit 6,9 bar anschließen (empfohlener Höchstdruck).
8. Den Regler am Manometer auf 2 bar einstellen (empfohlener Anfangsdruck).
9. Die Abschaltdose mit der Hand auslösen, um eine Kollision zu simulieren und danach manuell wieder in die Verriegelungsposition zurückführen.
10. Die Druckluft einstellen, bis die gewünschte Auslösekraft erreicht wird.
11. Den Notschalter-Unterbrechungsschaltkreis an der CNC nach der Installation der Freigabeeinheit aktivieren.

Anmerkungen:

- Die Installation des Brennerfreigabe-Bausatzes am Heber für X-Y-Maschinen erfordert ebenfalls die Verwendung von Teilen des Brennerbefestigungsblock-Bausatzes mit dem richtigen Durchmesser. Einzelheiten sind in Abschnitt 6, *Ersatzteileliste,* zu finden.
- Der maximale Einlaßdruck des Druckreglers beträgt 10,2 bar. In der Regel sollte der maximale Einlaßdruck auf 6,9 bar eingestellt werden.
- Die Verlegung der Kabel, Drehmoment-Begrenzung, IHS-Geschwindigkeit (induktiver Zündhöhensensor) und Beschleunigung/Verzögerung können die für den zuverlässigen Betrieb erforderliche Druckeinstellung beeinflussen.
- Wenn die Druckluft entfernt wird (z.B. über Nacht), muß die Abschaltdose bei erneuter Luftzufuhr neu positioniert werden. Die Abschaltdose bleibt sonst nicht in ihrer Position, wenn die Druckluft reduziert wird.

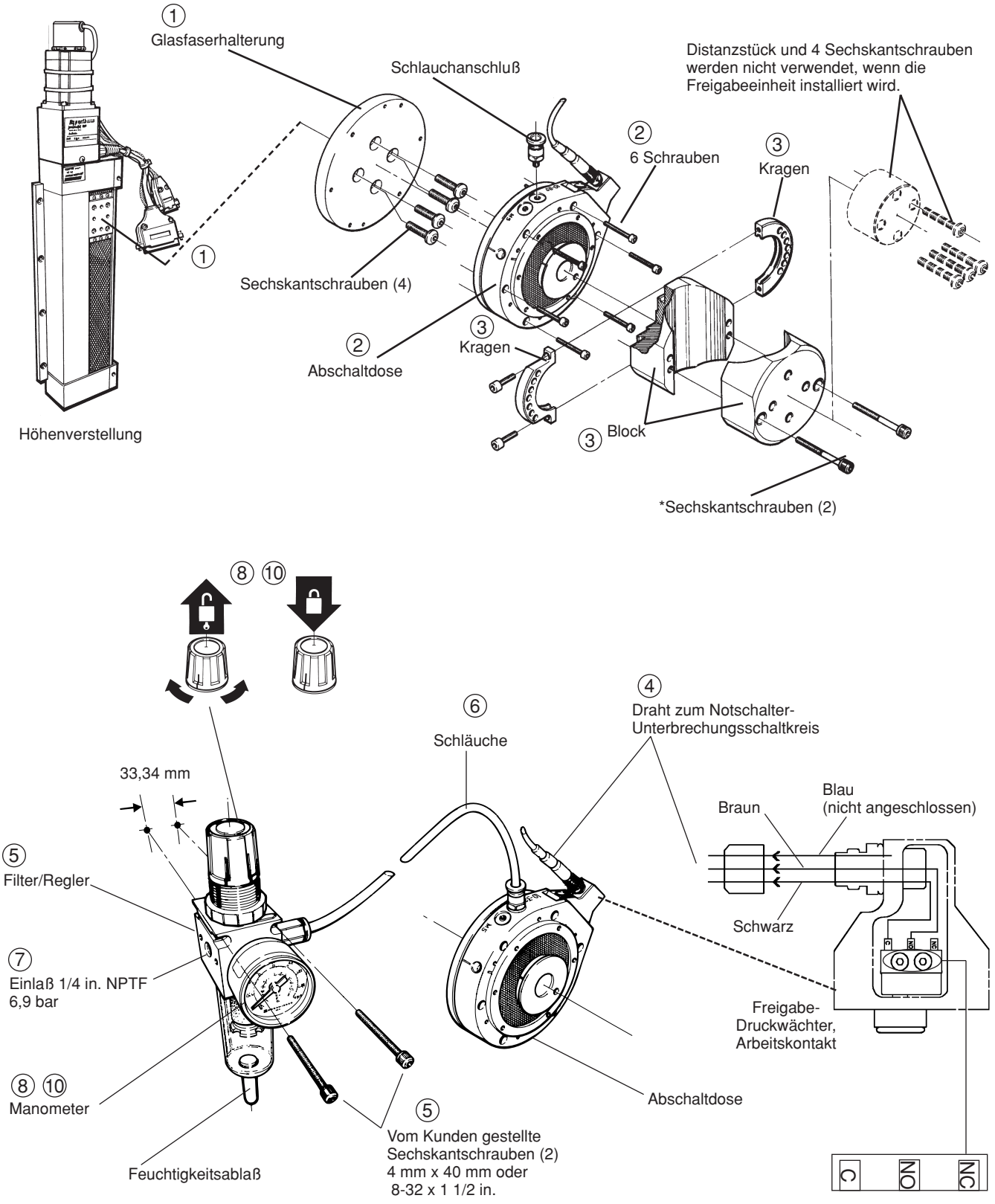
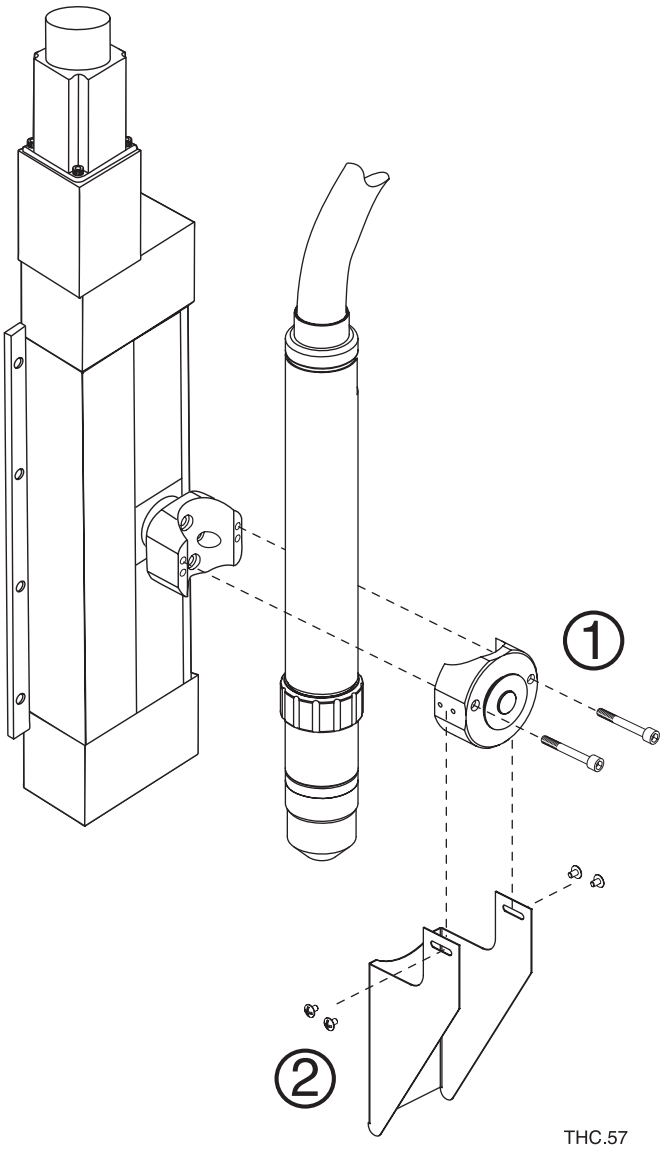


Abbildung 3-5 Wahlweise Brennerfreigabe für die Heber-Baugruppe

Installation des Brenners (ohne die Brennerabknickvorrichtung)

① Brenner mittels Montageblock und 2 Schrauben an die Höhenverstellung montieren. Siehe Abbildung unten.

② Das Schutzschild mit 4 Schrauben an den Montageblock anbringen.

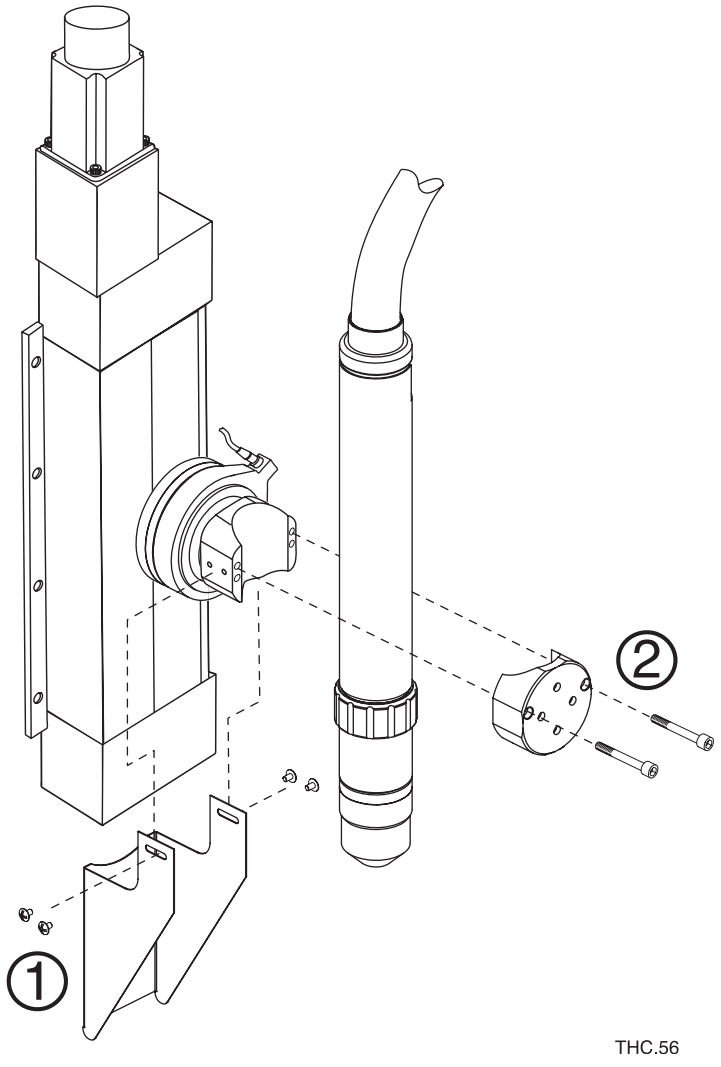


Installation des Brenners ohne die Option Brennerabknickvorrichtung

Installation des Brenners (mit der Brennerabknickvorrichtung)

① Schutzschild mit 4 Schrauben am Montageblock anbringen. Siehe Abbildung unten.

② Brenner mit Montageblock und 2 Schrauben an die Höhenverstellung anbringen.

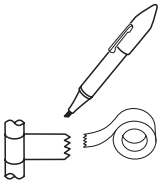


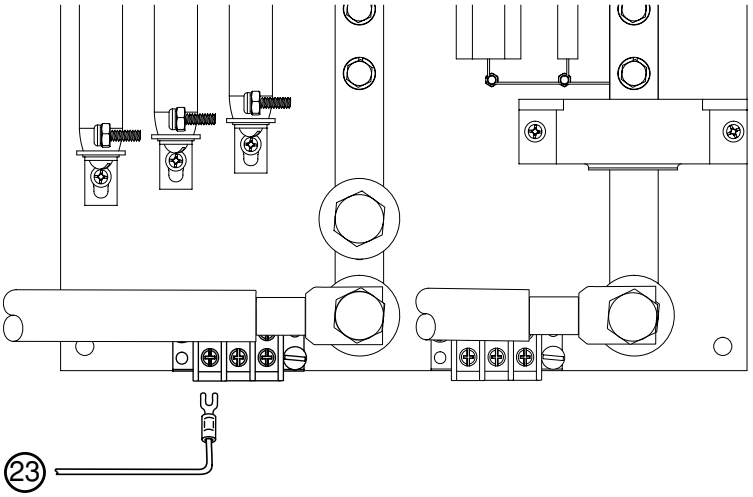
Brenner installiert mit der optionalen Brennerabknickvorrichtung

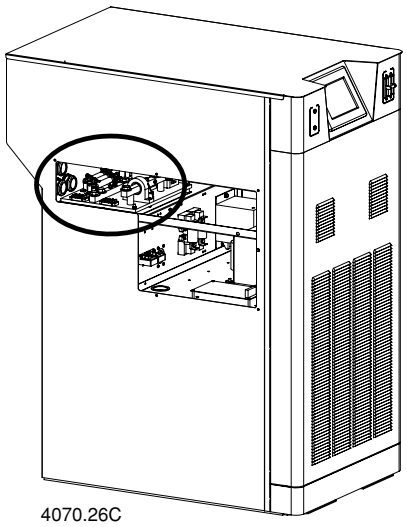
Option integrierte Command-Brennerhöhensteuerung – Kabelinstallation

Installationshinweise

Enden eines jeden Kabels mit der Identifizierungsnummer markieren.

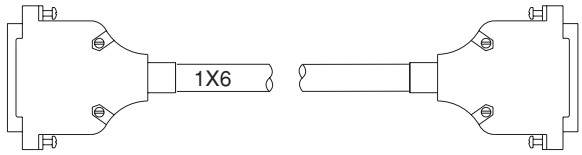






(21) Kabel – Höhenverstellungs-Interface

Signalinformationen siehe nächste Seite.

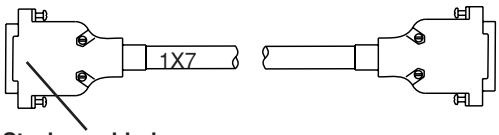


Steckerverbindung
(Buchse)

Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123209	5 ft./1.5 m	123215	40 ft./12.2 m
123210	10 ft./3 m	123216	45 ft./13.7 m
123211	15 ft./4.6 m	123023	50 ft./15.2 m
123212	20 ft./6.1 m	123217	75 ft./23 m
123022	25 ft./7.6 m	123218	100 ft./30.5 m
123213	30 ft./9.1 m	123219	125 ft./38 m
123214	35 ft./10.6 m	123220	150 ft./45.6 m

(22) Kabel – Motorantrieb

Signalinformationen siehe nächste Seite.



Steckerverbindung
(Stifte)

Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123197	5 ft./1.5 m	123203	40 ft./12.2 m
123198	10 ft./3 m	123204	45 ft./13.7 m
123199	15 ft./4.6 m	123021	50 ft./15.2 m
123200	20 ft./6.1 m	123205	75 ft./23 m
123020	25 ft./7.6 m	123206	100 ft./30.5 m
123201	30 ft./9.1 m	123207	125 ft./38 m
123202	35 ft./10.6 m	123208	150 ft./45.6 m

(23) Ohmscher Kontaktdraht



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123542	10 ft./3 m	123546	40 ft./12.2 m
123543	20 ft./6.1 m	123547	50 ft./15.2 m
123544	25 ft./7.6 m	123548	75 ft./23 m
123545	30 ft./9.1 m	123549	100 ft./30.5 m
		123550	150 ft./45.6 m

Kabelsignale des Höhenverstellungs-Interface

Stromquellen-Stiftnr.	Signalbezeichnung	Drahtfarbe	Funktion
1 Eingang 20	Encoder Power - Codiererleistung (5 V) +	Schwarz Rot	Codierer, Strom
2 Eingang 21	Encoder B - Codierer B +	Schwarz Grün	A-Quad-B-Positionssignal
3 Eingang 17	Encoder A - Codierer A +	Schwarz Blau	A-Quad-B-Positionssignal
5 Eingang 24	Drive ID2 - Antriebskennung 2 +	Schwarz Braun	Heberkennung-MSB (Binär 3)
6 Eingang 25	Drive ID1 - Antriebskennung 1 +	Schwarz Orange	Heberkennung (Binär 2)
7 Eingang 26	Drive ID0 - Antriebskennung 0 +	Rot Weiß	Heberkennung-LSB (Binär 1)
8 Ausgang 27	Lifter Up - Heber aufwärts +	Rot Grün	Aktiv, wenn Heber nach oben fährt.
9 Eingang	Lower Limit Switch Com Unterer Endschalter gemein	Rot	Endschalter, gemeinsam
28 Eingang	Lower Limit Switch Unterer Endschalter	Blau	Ein Schließkontakt am Eingang weist darauf hin, daß sich der Brenner am unteren Hubpunkt oder der Nullhubposition befindet.
10 Ausgang	Lower Limit Switch 24 V Unterer Endschalter 24 V	Rot	Endschalter, Strom
11 Ausgang	Home Switch Endlagenschalter	Rot	Ein Schließkontakt am Eingang weist darauf hin, daß sich der Brenner am oberen Hubpunkt oder der höchsten Position befindet.
29 Ausgang	Home Switch Common Endlagenschalter gemein	Gelb	Endlagenschalter, gemeinsam
30 Ausgang	Home Switch 24 V Endlagenschalter 24 V	Braun	Endlagenschalter, Strom
16 Ausgang 35	Lifter Down - Heber abwärts +	Grün Braun	Aktiv, wenn Heber nach unten fährt.
17 Ausgang 36	Lifter Brake Out - Heberbremse Aus +	Grün Orange	Antrieb der elektromechanischen Bremse am Heber.
4 Eingang 23	Lifter Spare In 5 - Heberreserve Ein 5 +	Endschalter, Strom Gelb	Reserve
12 Ausgang 31	Crash Detect - Kollisionserkennung +	Rot Orange	Reserve
13 Ausgang 32	Lifter Spare 3 - Heberreserve 3 +	Grün Weiß	Reserve
14 Ausgang 33	Reserved Reserviert	Grün Blau	Reserve
15 Ausgang 34	Lifter Spare 1 - Heberreserve 1 +	Grün Gelb	Reserve
18 Ausgang 37	24 VDC Common 24 VDC gemein 24 VDC+	Weiß Blau	Verfügbar 24 VDC, max. 500 mA.
19	Reserved Reserviert	—	Reserve

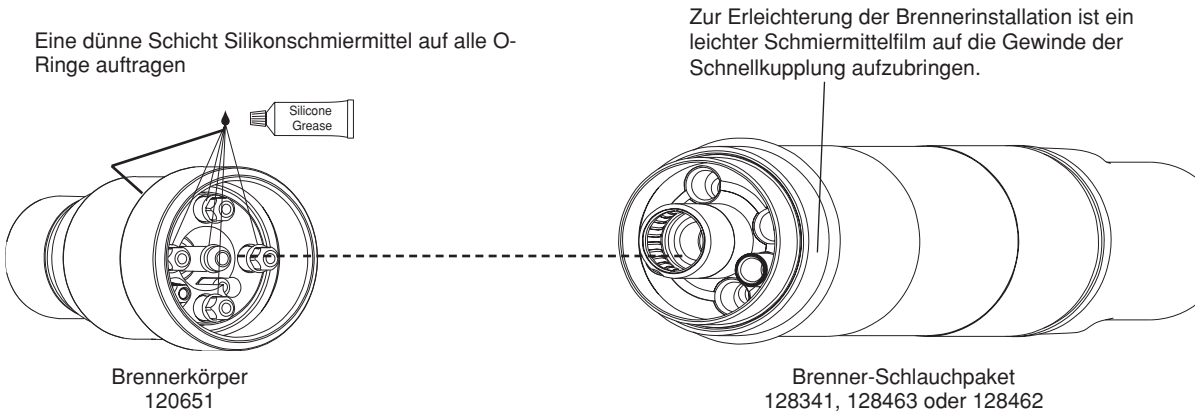
Überbrückungsanschluß Heberkennung

Kabelsignale des Motorantriebs

Stromquellen-Stiftnr.	Signalbezeichnung	Drahtfarbe	Funktion
5 Ausgang 9	Motor Phase A + Motorphase A +	Rot Rot	Antrieb des Hebermotors, Phase A +.
4 Ausgang 8	Motor Phase A - Motorphase A -	Schwarz Schwarz	Antrieb des Hebermotors, Phase A -.
3			Nicht angeschlossen
7 Ausgang 2	Motor Phase B + Motorphase B +	Rot Rot	Antrieb des Hebermotors, Phase B +.
6 Ausgang 1	Motor Phase B - Motorphase B -	Schwarz Schwarz	Antrieb des Hebermotors, Phase B -.

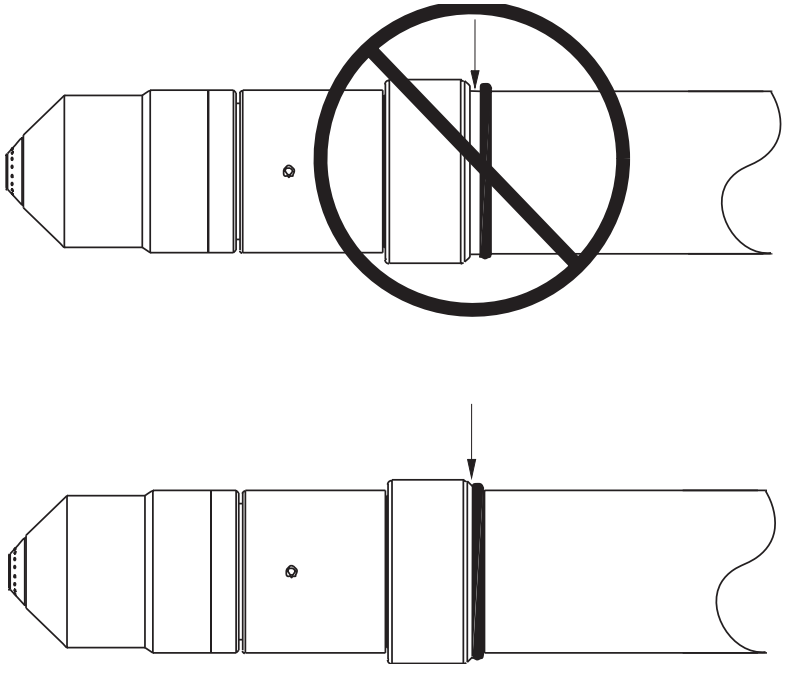
Brenneranschlüsse

Anschluß des Brenners an das Schlauchpaket



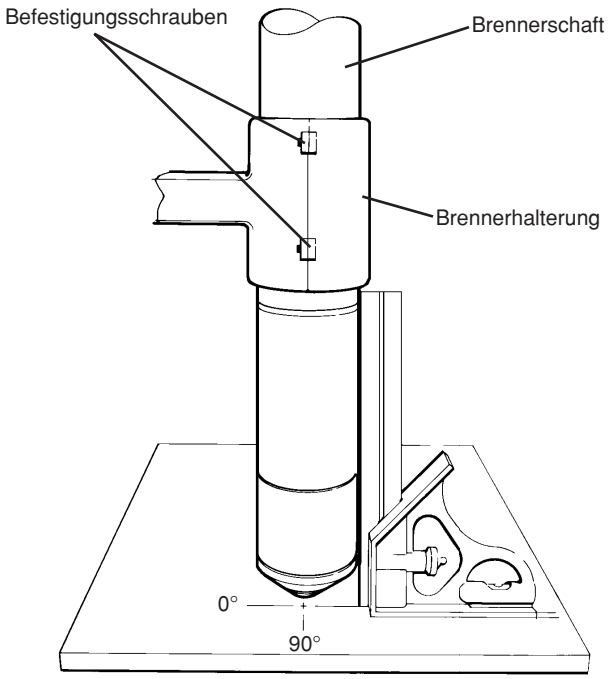
Installationshinweise

Den Brennerkörper mit dem Schlauchpaket ausrichten und mit den Schrauben befestigen. Sicherstellen, dass zwischen dem Brennerkörper und dem O-Ring am Brenner-Schlauchpaket kein Abstand vorhanden ist. Siehe auch *Zündkonsolenanschlüsse* weiter vorn in diesem Abschnitt bzgl. des Anschlusses des Brenner-Schlauchpakets an der Zündkonsole.



Brennerinstallation und -ausrichtung

Installation des Brenners



Installationshinweise

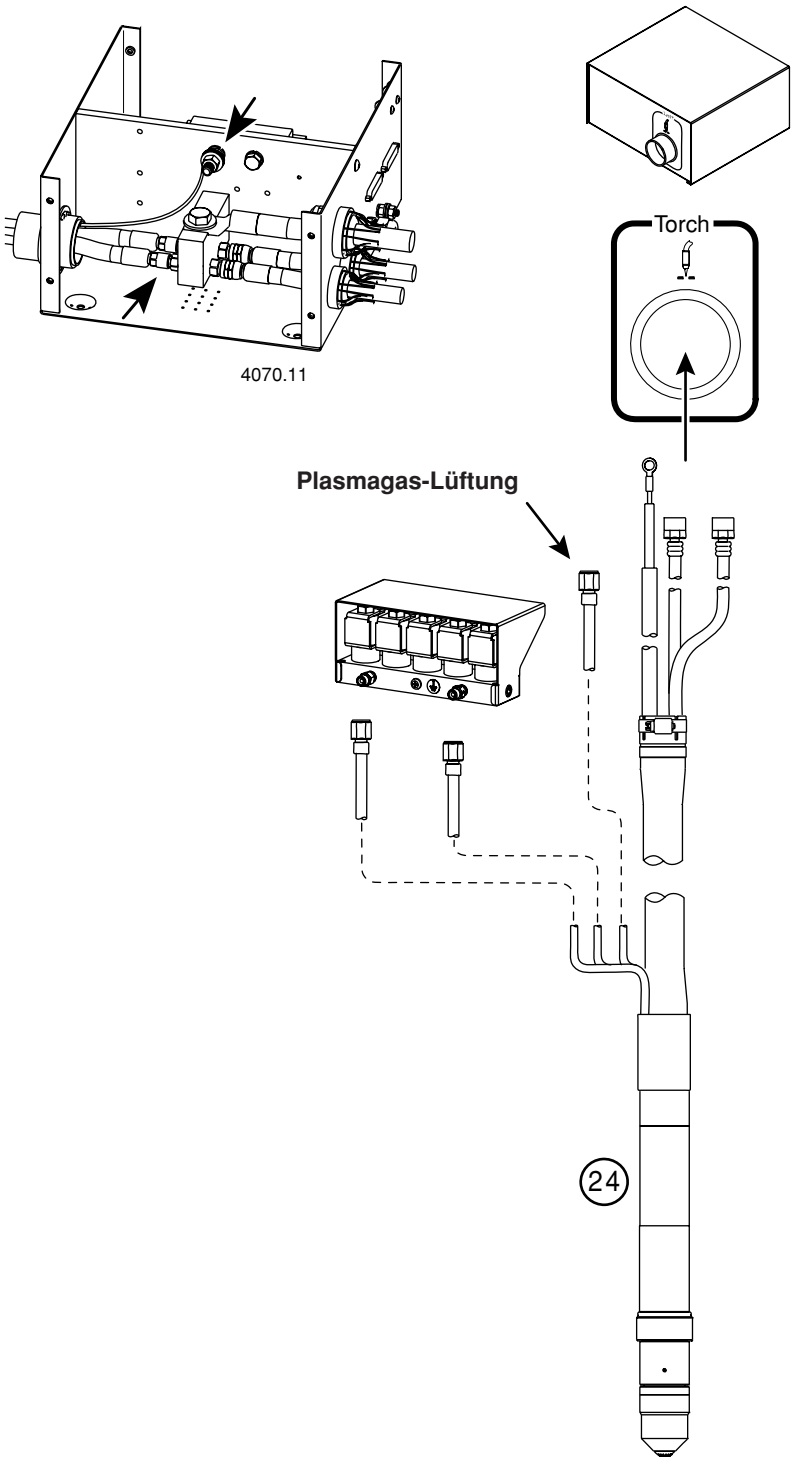
1. Den Brenner (mit angeschlossenem Schlauchpaket) in der Brennerhalterung installieren.
2. Den Brenner so ausrichten, daß der Brennerkörper bis zum Anschlag in die Brennerhalterung eingeführt ist und die Halterung nun am Brennerschaft anliegt, d.h. den Brennerkörper nicht mehr berührt. Den Brenner ca. 6 mm vom Werkstück entfernt positionieren.
3. Die Befestigungsschrauben anziehen.

Ausrichtung des Brenners

Zum Ausrichten des Brenners im rechten Winkel zum Werkstück einen Winkel an 0° und 90° anlegen. Siehe folgende Abbildung.

Siehe auch *Austausch von Verschleißteilen* in Abschnitt 4 bzgl. der Installation von Verschleißteilen am Brenner.

Installation von Brenner und Schlauchpaket



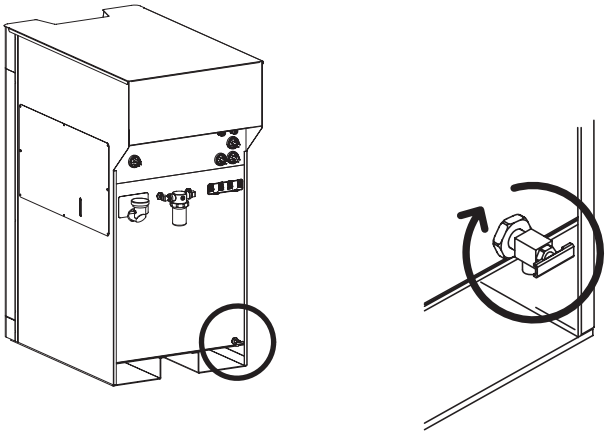
(24) Brenner und Schlauchpaket

Teile-Nr.	Länge
128500	6 ft (2 m)
128501	10 ft (3 m)
128502	15 ft (4.5 m)

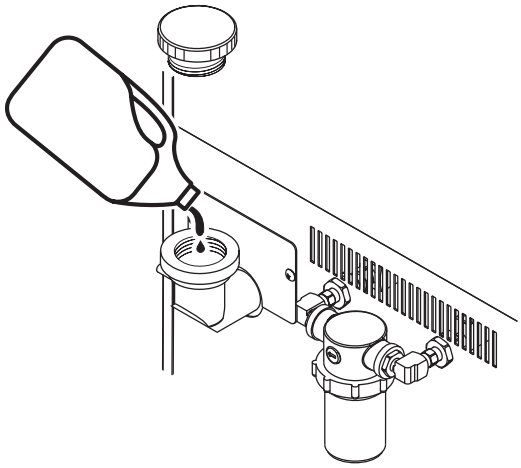
Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel

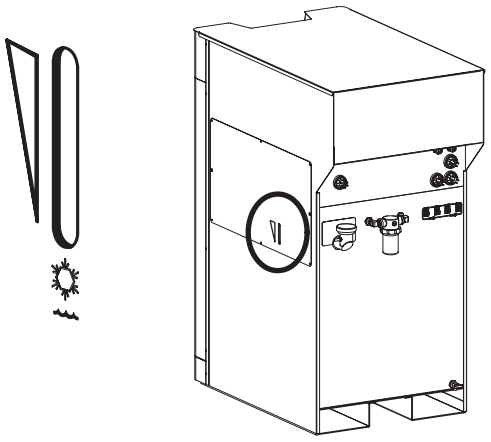
	Vorsicht
	Hypertherm-Kühlmittel (028872) verwenden, um das Risiko einer Beschädigung durch Gefrieren zu verringern und um Korrosion langfristig vorzubeugen.

① Überprüfen, ob das Entleerungsventil geschlossen ist.

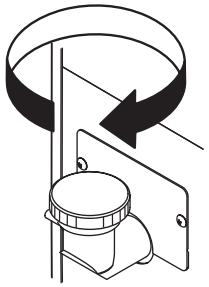


② Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Kontrollmesser „voll” anzeigt.



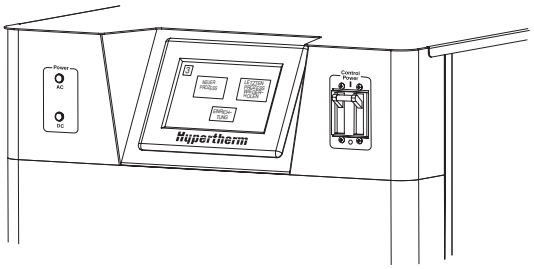


③ Einfüllverschluss wieder aufsetzen.



4070.40A

④ Stromquelle auf EIN stellen.



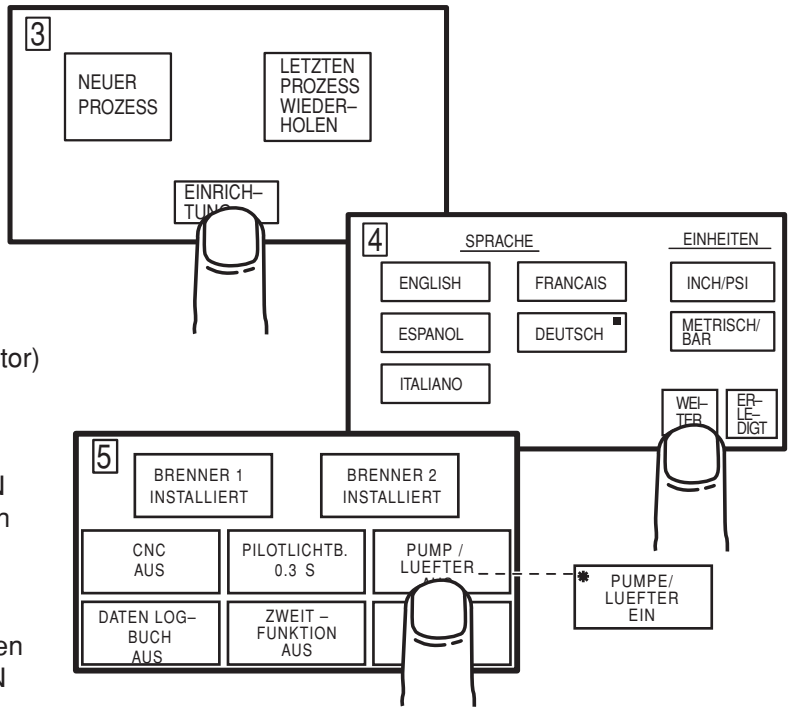
⑤ Zu Einstell-Bildschirm 5 navigieren.

Anmerkung: Brenner 2 muss beim Einbrennersystem abgeschaltet (nicht installiert) sein.

⑥ Den Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) drücken, um die Kühlmittelpumpe einzuschalten.

Es erscheint auf dem Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) ein Sternchen, wenn die Stromquelle einen Kühlmittelfluss feststellt.

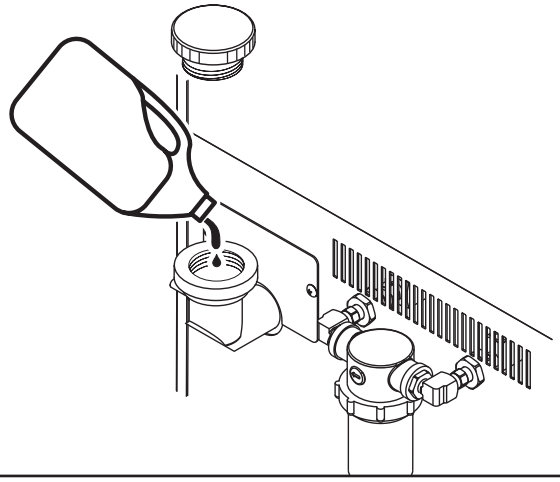
⑦ Man sollte die Pumpe 5 Minuten arbeiten lassen und dann den Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) drücken, um die Kühlmittelpumpe abzuschalten.



⑧ Stromquelle auf AUS stellen.

⑨ Alle Kühlmittelschlauchverbindungen auf Undichtigkeiten überprüfen.

⑩ Kühlmittel einfüllen, bis der Kontrollmesser „voll” anzeigt.



Hypertherm

Abschnitt 3B

2-BRENNER-INSTALLATION

Inhalt:

HD4070 2-Brenner-Installation 3B-2
Anlagenkomponenten 3B-3
Kabel und Schläuche 3B-3
- Installation der Kühlmittelschläuche 3B-4
- Kühlmittelschlauch-Baugruppe – grüne Zufuhr 3B-5
- Kühlmittelschlauch-Baugruppe – roter Rücklauf 3B-5
- Installation der Pilotlichtbogen-Kabel 3B-6
- Pilot-Lichtbogen-Leitung 3B-7
- Installation der Negativ- und Werkstückkabel 3B-8
- Negativleitung 3B-9
- Werkstückkabel 3B-9
- Installation der Gaskonsole an das Zündkonsolenkabel 3B-10
- Kabel – von der Gaskonsole zur Zündkonsole 3B-11
- Installation der Gasschlauch-Baugruppe 3B-12
- Schläuche – von der Gaskonsole zum Abschaltventil 3B-13
- Installation der Zündkonsole an die Abschaltventil-Kabel 3B-14
- Kabel – von der Zündkonsole zum Abschaltventil 3B-15
- Kabel – Abschaltventil 3B-15

Installation der Option integrierte Command-Brennerhöhensteuerung 3B-16
- Kabel – Höhenverstellungs-Interface 3B-17
- Kabel – Motorantrieb 3B-17
- Ohmscher Kontaktdraht 3B-17
- Kabelsignale des Höhenverstellungs-Interface 3B-18
- Kabelsignale des Motorantriebs 3B-18

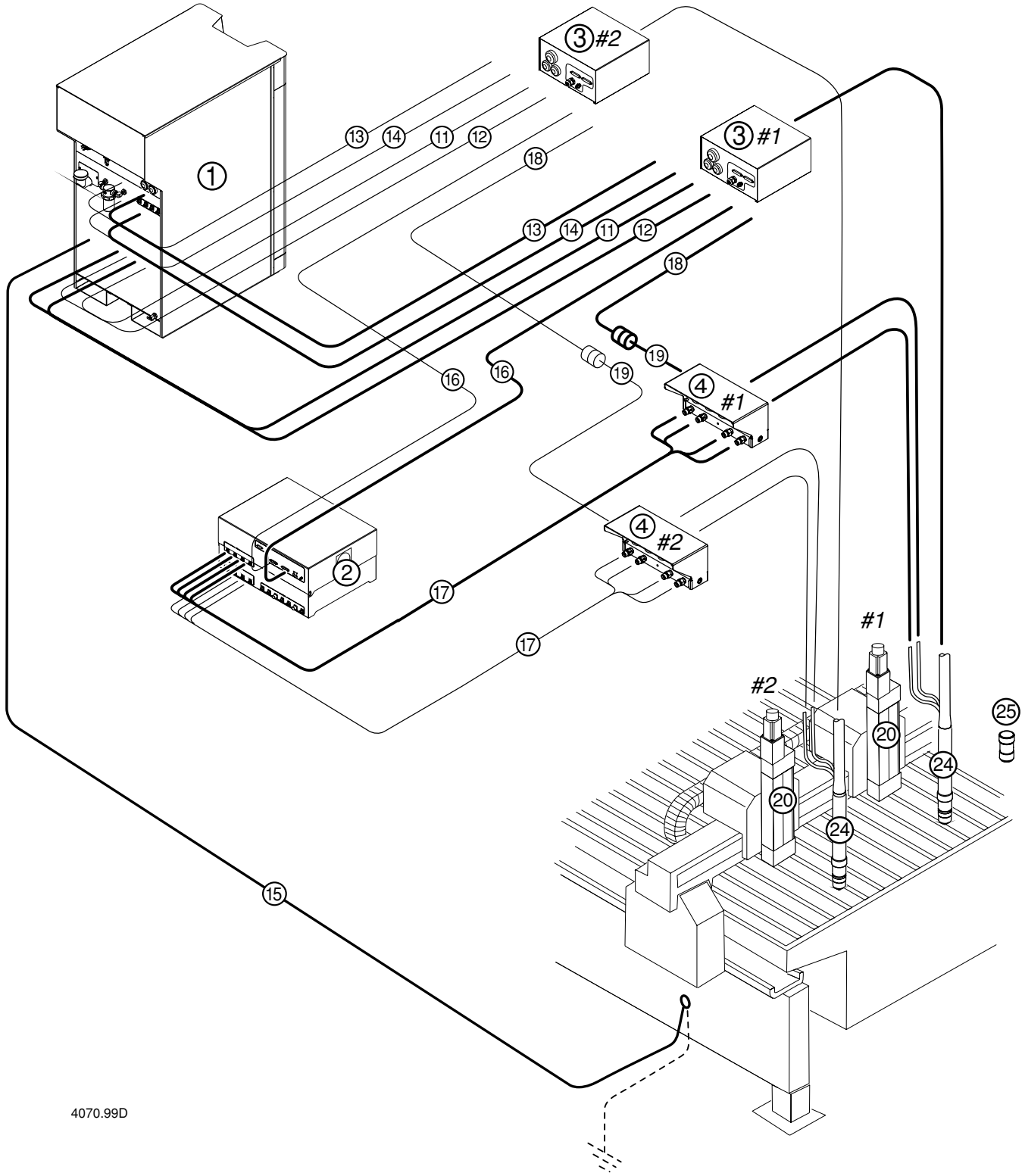
Brenneranschlüsse 3B-19
- Anschluß des Brenners an das Schlauchpaket 3B-19

Brennerinstallation und -ausrichtung 3B-20
- Installation des Brenners 3B-20
- Ausrichtung des Brenners 3B-20

Installation von Brenner und Schlauchpaket 3B-21
- Brenner und Schlauchpaket 3B-21

Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel 3B-22

HD4070 2-Brenner-Installation



Anlagenkomponenten

Für Installationsdetails siehe Abschnitt 3.

① Stromquelle

② Gaskonsole

③ Zündkonsole

④ Abschalt-Ventil-Baugruppe

Kabel und Schläuche

⑪ Kühlmittelschlauch-Baugruppe; siehe Seite 3B-4.

⑫ Kühlmittelschlauch-Baugruppe; siehe Seite 3B-4.

⑬ Pilotlichtbogenleitung; siehe Seite 3B-6.

⑭ Negativleitung; siehe Seite 3B-8.

⑮ Werkstückkabel; siehe Seite 3B-8.

⑯ Gaskonsolenkabel; siehe Seite 3B-10.

⑰ Gasschlauch-Baugruppe; siehe Seite 3B-12.

⑱ Zündkonsolenkabel; siehe Seite 3B-14.

⑲ Abschaltventil-Baugruppen-Kabel; siehe Seite 3B-14.

⑳ - ㉓ Option: integrierte Command-Brennerhöhensteuerung; siehe Seite 3B-16.

㉔ Brenner- und Leitungs-Baugruppe; siehe Seite 3B-19.

㉕ Brenneraufnahmestecker: Dieser wird verwendet, wenn ein Zweibrennersystem im Einbrennermodus betrieben wird. Siehe Seite 3B-21.

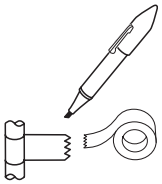
Installation der Kühlmittelschläuche

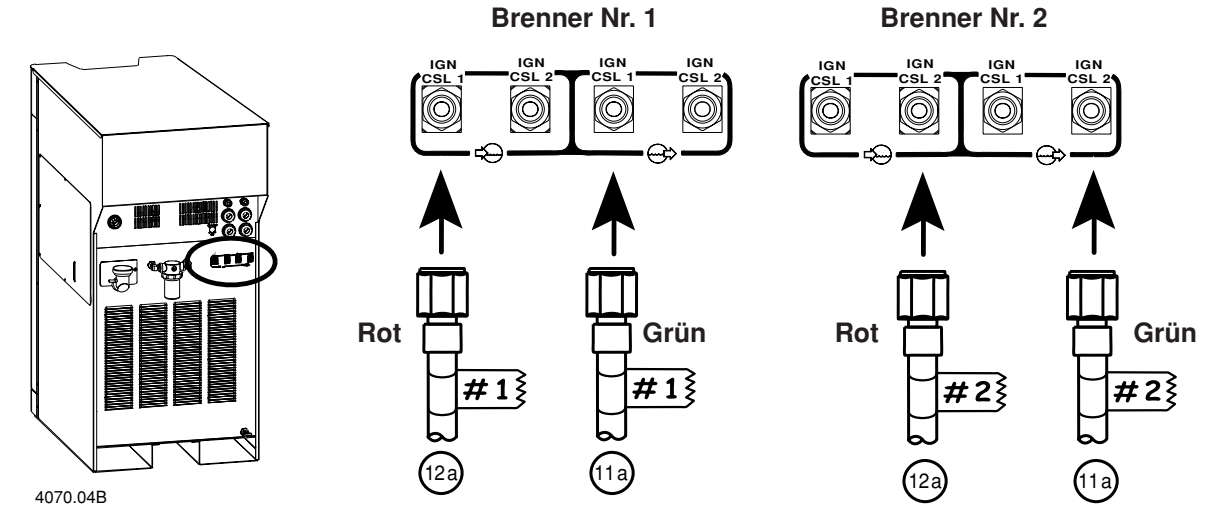
WARNUNG

Über Kreuz verlaufende Rücklaufschläuche können katastrophales Brennerversagen verursachen.

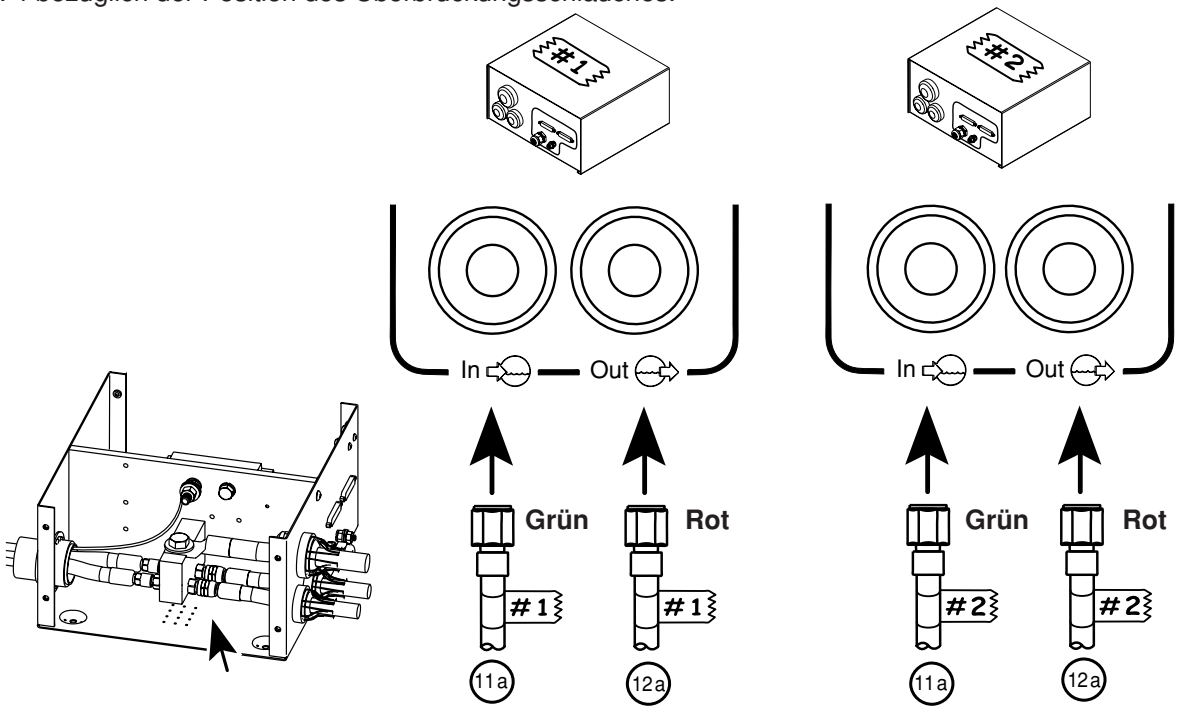
Installationshinweise

Schläuche und Zündkonsolen für Brenner Nummer 1 und Brenner Nummer 2 markieren.





Wichtig: Ein Überbrückungsschlauch muss an Ort und Stelle bleiben, wenn die Anlage mit einem Brenner betrieben wird. Das Kühlmittel fließt heraus, wenn der Überbrückungsschlauch nicht an seinem Platz ist. Siehe Seite 3A-4 bezüglich der Position des Überbrückungsschlauches.



⑪ Kühlmittelschlauch-Baugruppe – grüne Zufuhr



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024563	10 ft (3 m)	024263	50 ft (15 m)
024564	20 ft (6 m)	024264	75 ft (23 m)
024291	25 ft (7.5 m)	024265	100 ft (30.5 m)
024503	30 ft (9 m)	024459	150 ft (46 m)
024565	40 ft (12 m)		

⑫ Kühlmittelschlauch-Baugruppe – roter Rücklauf

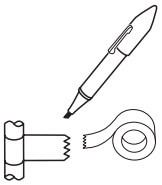


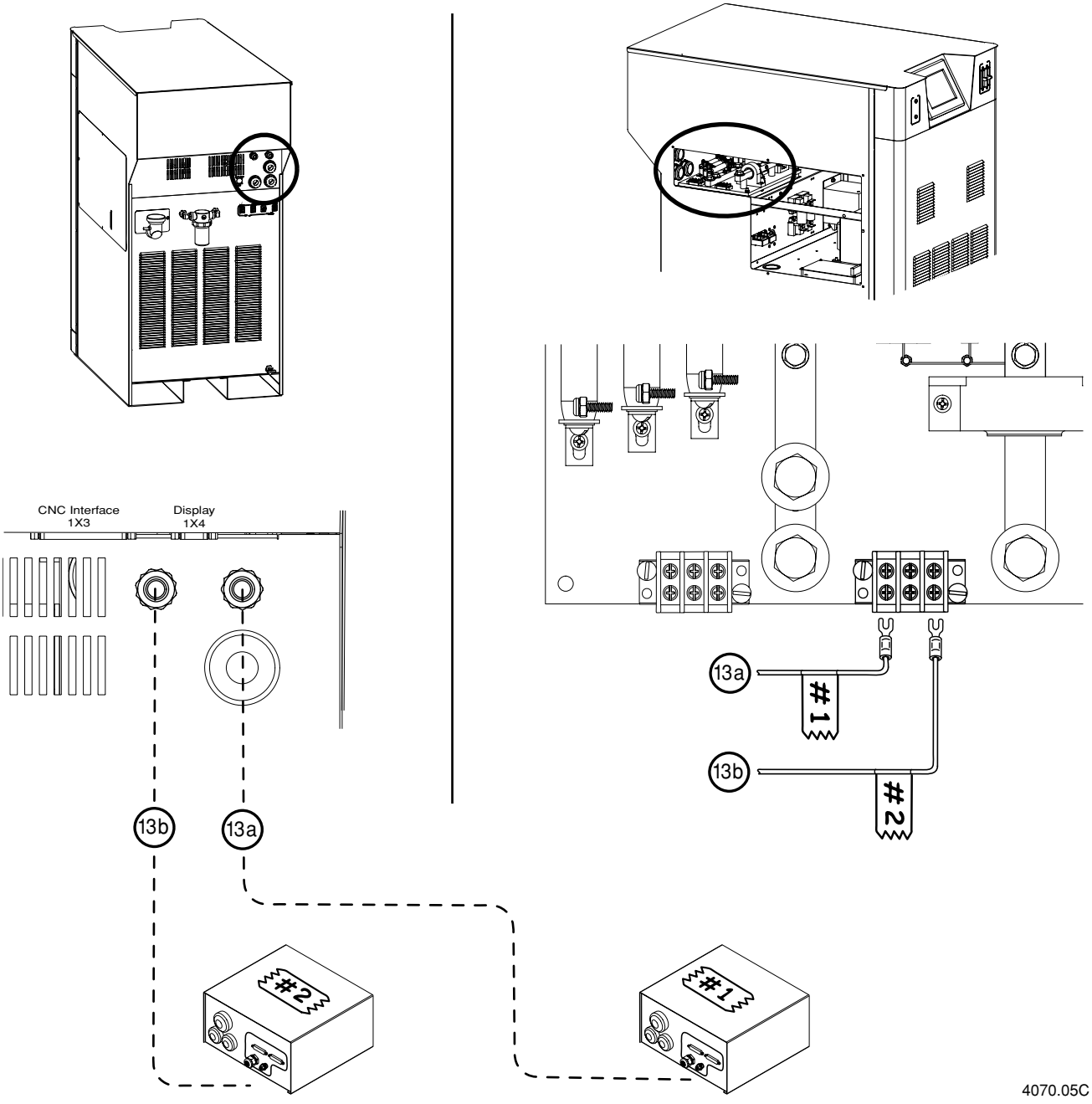
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
024566	10 ft (3 m)	024268	50 ft (15 m)
024567	20 ft (6 m)	024269	75 ft (23 m)
024267	25 ft (7.5 m)	024270	100 ft (30.5 m)
024504	30 ft (9 m)	024460	150 ft (46 m)
024568	40 ft (12 m)		

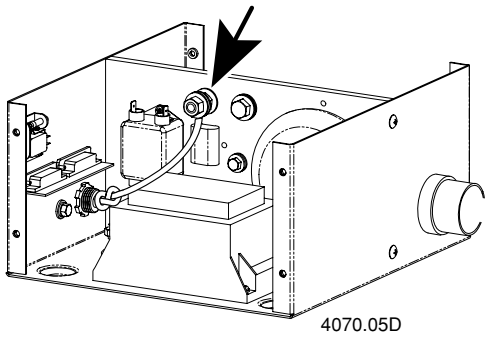
Installation der Pilotlichtbogen-Kabel

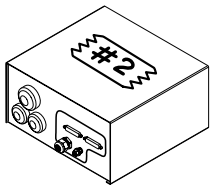
Installationshinweise

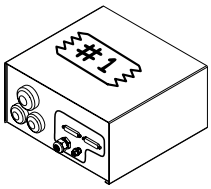
Pilotlichtbogen-Kabel für Brenner Nummer 1 und Brenner Nummer 2 markieren.

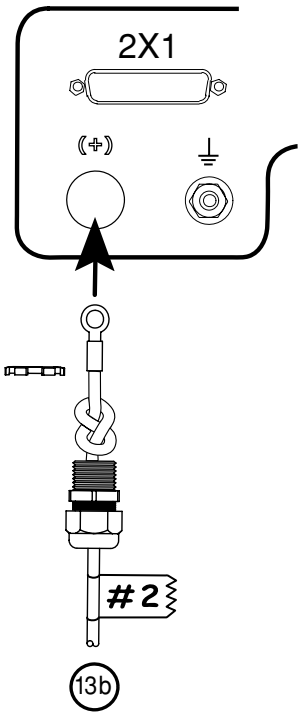


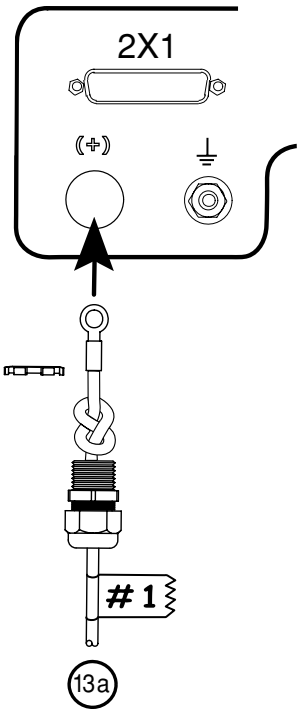




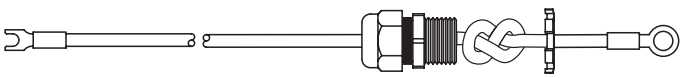






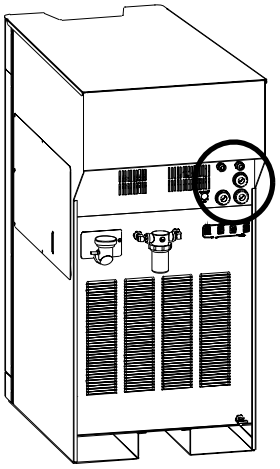


⑬ Pilot-Lichtbogen-Leitung



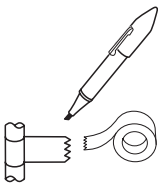
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123409	10 ft (3 m)	123414	50 ft (15 m)
123410	20 ft (6 m)	123415	75 ft (23 m)
123411	25 ft (7.5 m)	123416	100 ft (30.5 m)
123412	30 ft (9 m)	123417	150 ft (46 m)
123413	40 ft (12 m)		

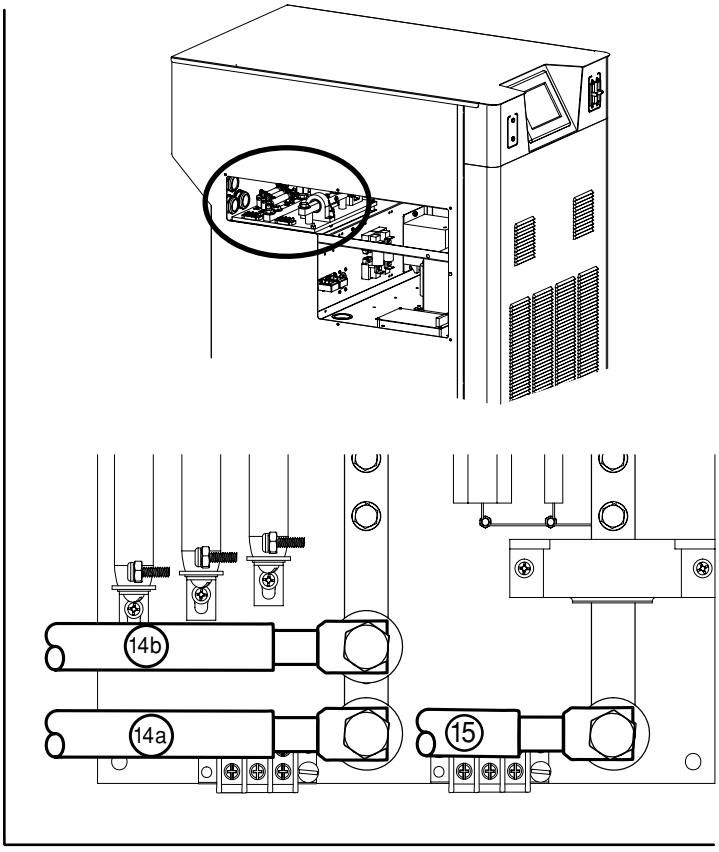
Installation der Negativ- und Werkstückkabel



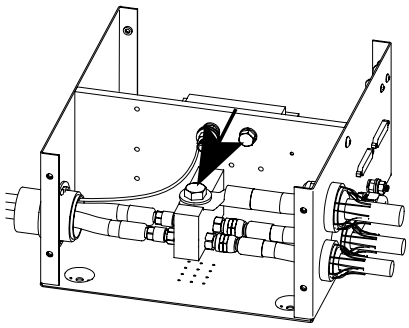
Installationshinweise

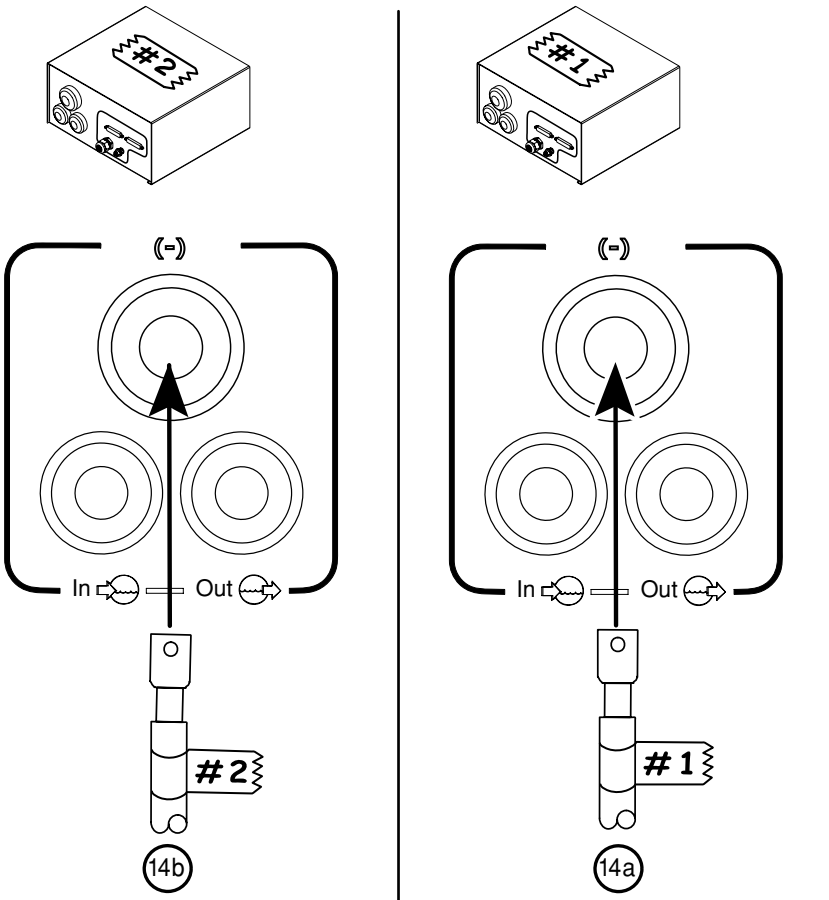
Negativ- und Werkstückkabel für Brenner Nummer 1 und Brenner Nummer 2 markieren.





4070.05B





4070.05E

⑭ Negativleitung

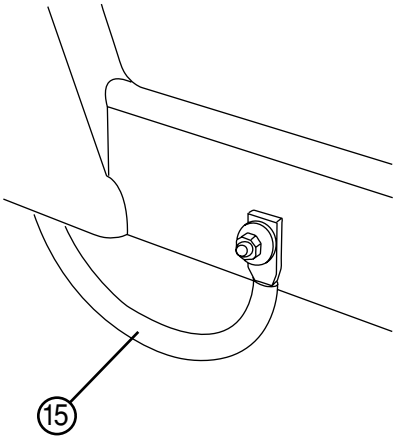


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123418	10 ft (3 m)	023079	50 ft (15 m)
023136	20 ft (6 m)	023124	75 ft (23 m)
023078	25 ft (7.5 m)	023080	100 ft (30.5 m)
023101	30 ft (9 m)	023081	150 ft (46 m)
023135	40 ft (12 m)		

⑮ Werkstückkabel



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123418	10 ft (3 m)	023079	50 ft (15 m)
023136	20 ft (6 m)	023124	75 ft (23 m)
023078	25 ft (7.5 m)	023080	100 ft (30.5 m)
023101	30 ft (9 m)	023081	150 ft (46 m)
023135	40 ft (12 m)		

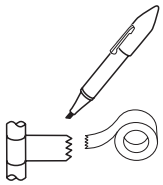


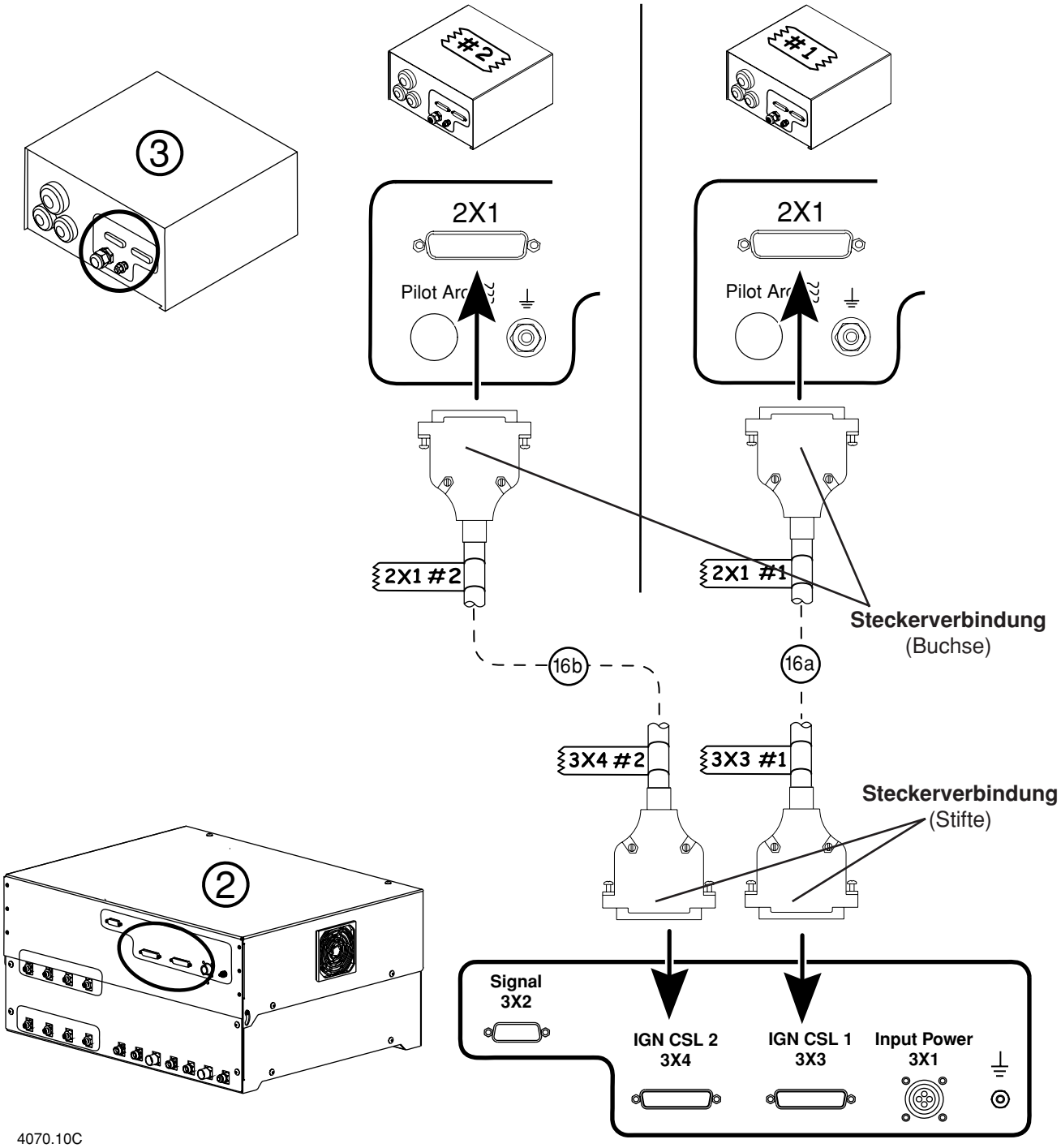
Unterer Rahmen des Arbeitstisches (typisch).

Installation der Gaskonsole an das Zündkonsolenkabel

Installationshinweise

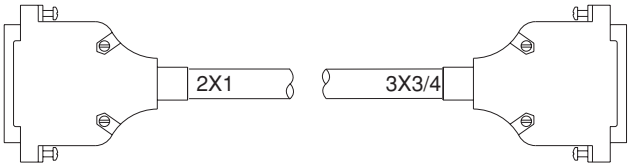
Die Enden eines jeden Kabels mit der Kabel-Identifizierungsnummer und der Brennernummer markieren.





4070.10C

⑯ Kabel – von der Gaskonsole zur Zündkonsole



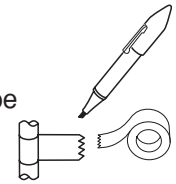
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123446	10 ft (3 m)	123512	50 ft (15m)
123447	20 ft (6 m)	123559	60 ft (18m)
123448	25 ft (7.5 m)	123513	75 ft (23m)
123449	30 ft (9 m)	123514	100ft (30.5m)
123450	40 ft (12 m)		

KABELVERLAUFSLISTE

Signalbezeichnung	2X1	Farbe	3X3/4	Funktion	Eingang/ Ausgang
Nicht verwendet	13	Grau	13		
Nicht verwendet	25	Braun	25		
Nicht verwendet	12	Rot	12		
Nicht verwendet	24	Gelb	24		
Nicht verwendet	11	Rot	11		
Nicht verwendet	23	Blau	23		
Nicht verwendet	10	Rot	10		
Nicht verwendet	22	Grün	22		
Nicht verwendet	9	Rot	9		
Nicht verwendet	21	Weiß	21		
Nicht verwendet	8	Red	8		
Nicht verwendet	20	Orange	20		
Nicht verwendet	7	Schwarz	7		
Lüftung-120 VAC Rückstrom	19	Braun	19	versorgt das Lüftungs-Solenoid mit Strom	Ausgang
Lüftung-120 VAC	6	Schwarz	6		Ausgang
Plasma-Betriebsdurchfluss-120 VAC Rückstrom	18	Gelb	18	versorgt das Plasma-Betriebsdurchfluss-	Ausgang
Plasma-Betriebsdurchfluss-120 VAC	5	Schwarz	5	Solenoid mit Strom	Ausgang
Plasma-Vorströmung-120 VAC Rückstrom	17	Blau	17	versorgt das Plasma-Vorströmungs-Solenoid	Ausgang
Plasma-Vorströmung-120 VAC	4	Schwarz	4	mit Strom	Ausgang
Sekundär-Betriebsdurchfluss-120 VAC Rückstrom	16	Grün	16	versorgt das Sekundär-Betriebsdurchfluss-m	Ausgang
Sekundär-Betriebsdurchfluss-120 VAC	3	Schwarz	3	Solenoid mit Stro	Ausgang
Sekundär-Vorströmung-120 VAC Rückstrom	15	Weiß	15	versorgt das Sekundär-Vorströmungs-Solenoid	Ausgang
Sekundär-Vorströmung-120 VAC	2	Schwarz	2	mit Strom	Ausgang
Zündvorrichtung-120 VAC Rückstrom	14	Rot	14	versorgt die Zündvorrichtung mit Strom	Ausgang
Zündvorrichtung-120 VAC	1	Schwarz	1		Ausgang

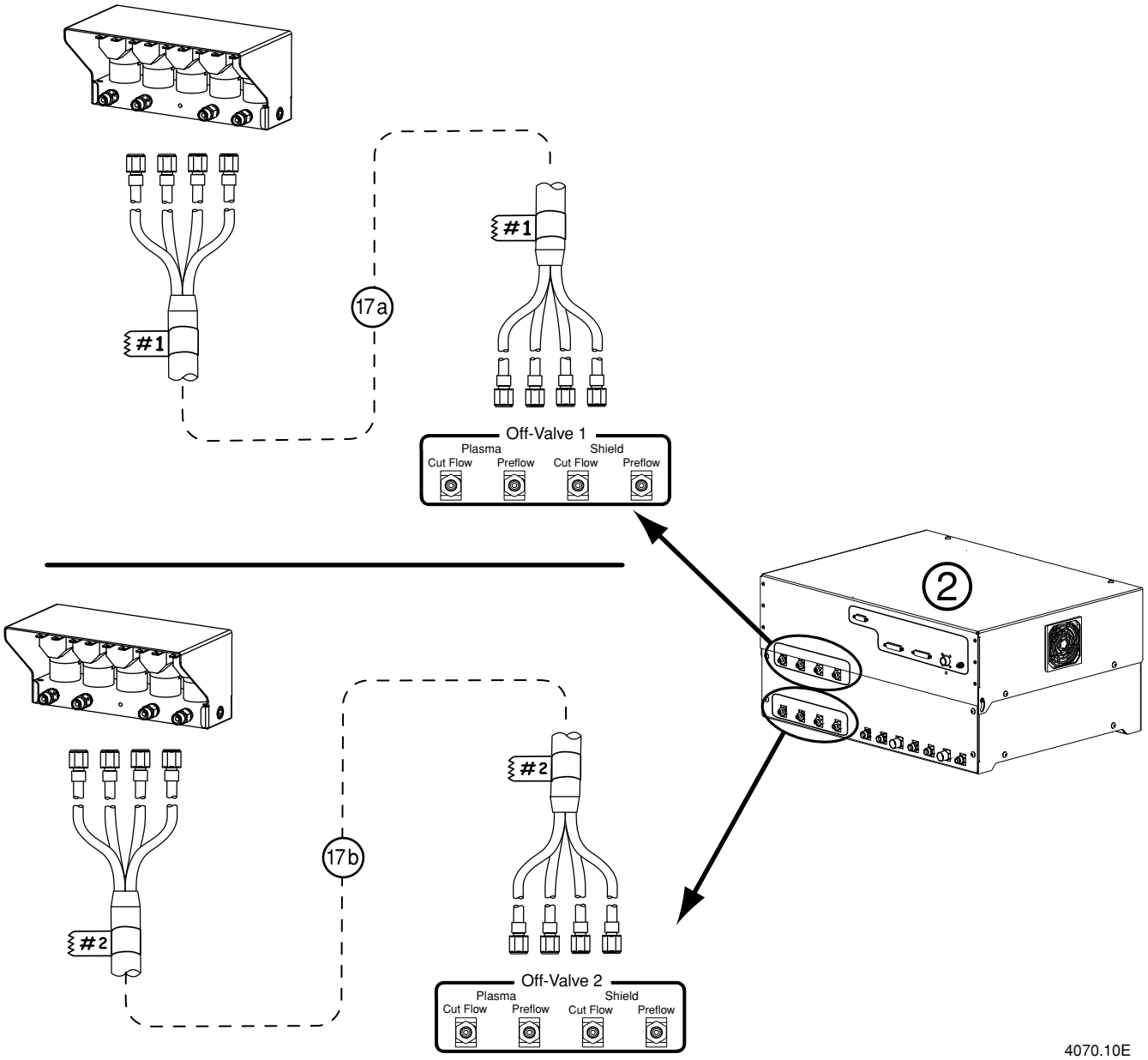
Installation der Gasschlauch-Baugruppe

Installationshinweise



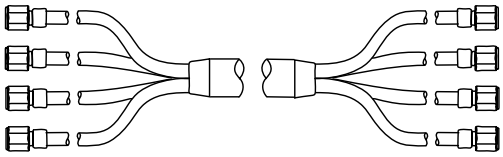
Die Brennernummer an den Enden einer jeden Gasschlauch-Baugruppe markieren.

Sicherstellen, dass es an den Verbindungen keine Undichtigkeiten gibt.



4070.10E

⑰ Schläuche – von der Gaskonsole zum Abschaltventil

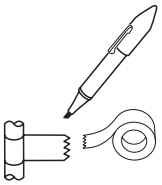


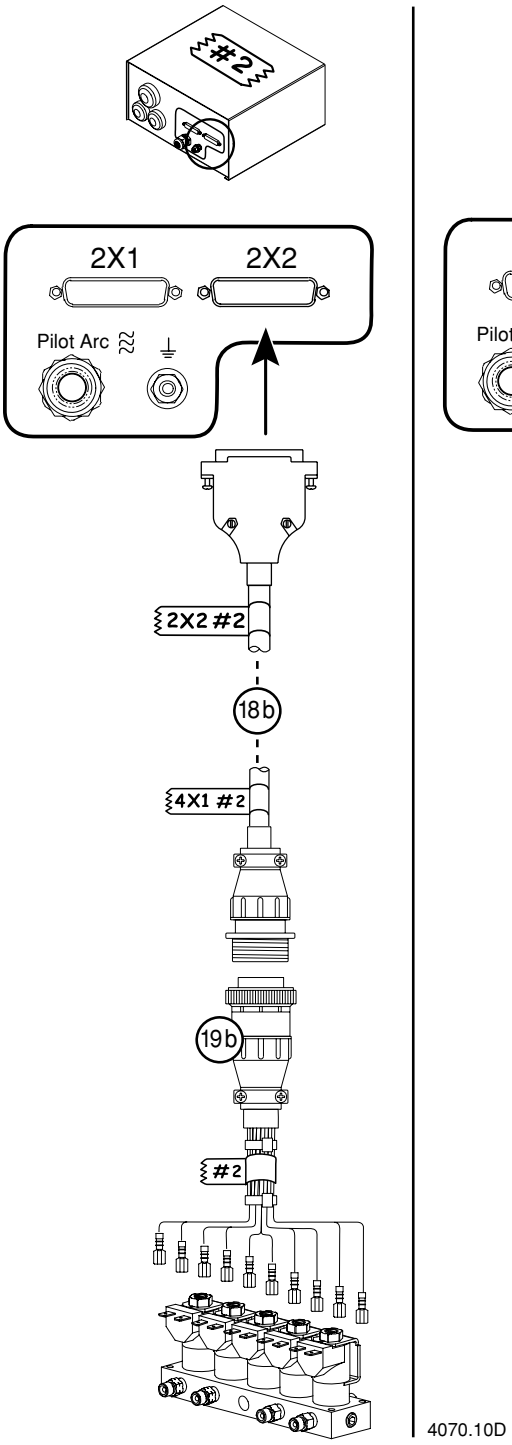
Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
128445	15 ft (4.6 m)	128450	40 ft (12 m)
128446	20 ft (6 m)	128558	50 ft (15 m)
128447	25 ft (7.5 m)	128559	60 ft (18 m)
128448	30 ft (9 m)	128550	75 ft (23 m)
128449	35 ft (10.5 m)	128551	100 ft (30.5 m)

Installation der Zündkonsole an die Abschaltventil-Kabel

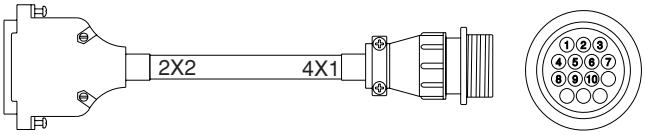
Installationshinweise

Die Enden eines jeden Kabels mit der Kabel-Identifizierungsnummer und der Brennernummer markieren.





⑱ Kabel – von der Zündkonsole zum Abschaltventil

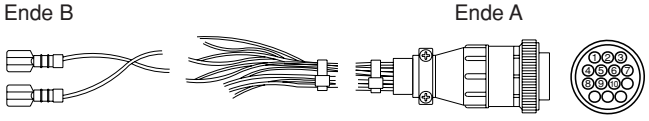


Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123451	6 ft (1.8 m)	123453	15 ft (4.6 m)
123452	10 ft (3 m)		

KABELVERLAUFSLISTE

FUNKTION	2X2	FARBE	4X1
SEKUNDÄR	2	Rot	1
VORSTRÖMUNG	15	Weiß	2
SEKUNDÄR	3	Grün	3
BETRIEBSDURCHFLUSS	16	Weiß	4
PLASMA	4	Orange	5
VORSTRÖMUNG	17	Weiß	6
PLASMA	5	Leer	7
BETRIEBSDURCHFLUSS	18	Weiß	8
LÜFTUNG	6	Gelb	9
	19	Weiß	10

⑲ Kabel – Abschaltventil



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123540	1.5 ft (0.5 m)		

KABELVERLAUFSLISTE

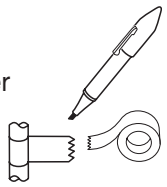
FUNKTION	ENDE B	FARBE	ENDE A
SEKUNDÄR	S	Rot/Schwarz	1
VORSTRÖMUNG	P	Rot	2
SEKUNDÄR	S	Rot/Schwarz	3
BETRIEBSDURCHFLUSS	C	Rot	4
PLASMA	P	Rot/Schwarz	5
VORSTRÖMUNG	P	Rot	6
PLASMA	P	Rot/Schwarz	7
BETRIEBSDURCHFLUSS	C	Rot	8
LÜFTUNG	V	Rot/Schwarz	9
	V	Rot	10

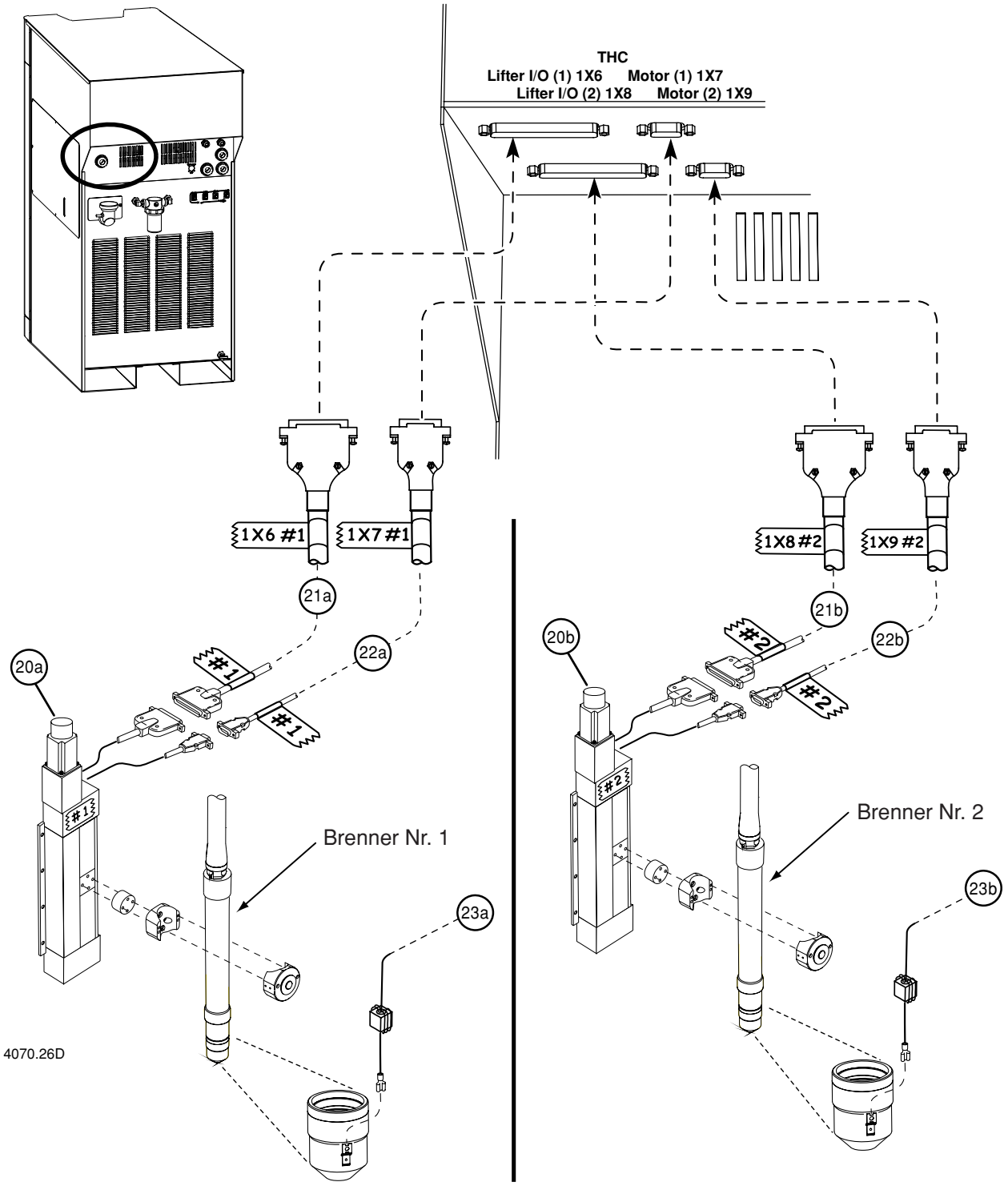
Installation der Option integrierte Command-Brennerhöhensteuerung

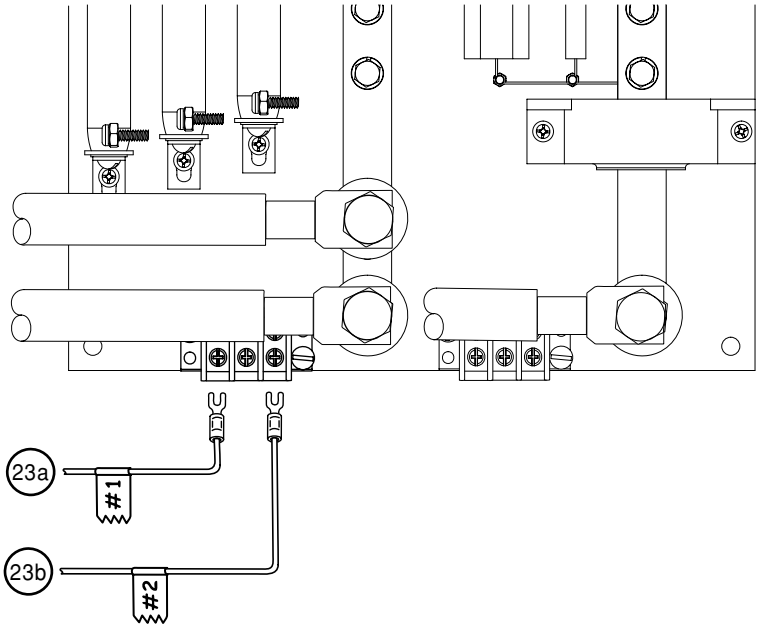
Siehe Abschnitt 3A bezüglich der Anleitungen für die Montage der Optionen Höhenverstellung für X-Y Maschinen, Brennerbefestigungsblock und Brenner-Kollisionsschutz (Abschaltdose).

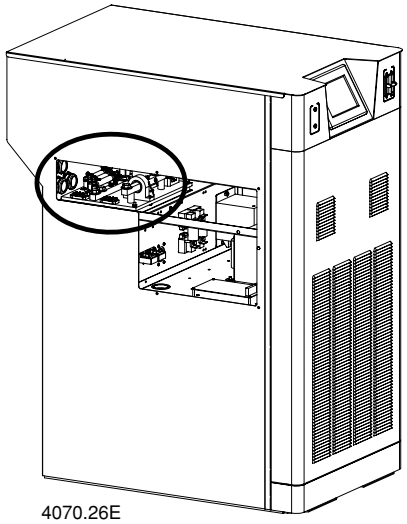
Installationshinweise

Die Enden eines jeden Kabels mit der Identifizierungsnummer und der Brennernummer markieren.



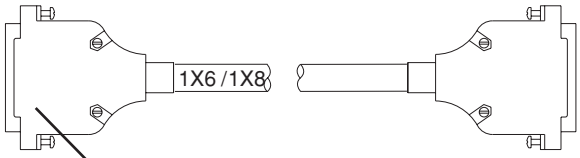






(21) Kabel – Höhenverstellungs-Interface

Signalinformationen siehe nächste Seite.

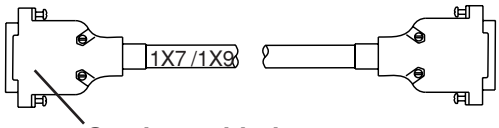


Steckerverbindung
(Buchse)

Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123209	5 ft./1.5 m	123215	40 ft./12.2 m
123210	10 ft./3 m	123216	45 ft./13.7 m
123211	15 ft./4.6 m	123023	50 ft./15.2 m
123212	20 ft./6.1 m	123217	75 ft./23 m
123022	25 ft./7.6 m	123218	100 ft./30.5 m
123213	30 ft./9.1 m	123219	125 ft./38 m
123214	35 ft./10.6 m	123220	150 ft./45.6 m

(22) Kabel – Motorantrieb

Signalinformationen siehe nächste Seite.



Steckerverbindung
(Stifte)

Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123197	5 ft./1.5 m	123203	40 ft./12.2 m
123198	10 ft./3 m	123204	45 ft./13.7 m
123199	15 ft./4.6 m	123021	50 ft./15.2 m
123200	20 ft./6.1 m	123205	75 ft./23 m
123020	25 ft./7.6 m	123206	100 ft./30.5 m
123201	30 ft./9.1 m	123207	125 ft./38 m
123202	35 ft./10.6 m	123208	150 ft./45.6 m

(23) Ohmscher Kontaktdraht



Teile-Nr.	Länge	Teile-Nr.	Länge
123542	10 ft./3 m	123546	40 ft./12.2 m
123543	20 ft./6.1 m	123547	50 ft./15.2 m
123544	25 ft./7.6 m	123548	75 ft./23 m
123545	30 ft./9.1 m	123549	100 ft./30.5 m
		123550	150 ft./45.6 m

Kabelsignale des Höhenverstellungs-Interface

Stromquellen-Stiftnr.	Signalbezeichnung	Drahtfarbe	Funktion
1 Eingang 20	Encoder Power - Codiererleistung (5 V) +	Schwarz Rot	Codierer, Strom
2 Eingang 21	Encoder B - Codierer B +	Schwarz Grün	A-Quad-B-Positionssignal
3 Eingang 17	Encoder A - Codierer A +	Schwarz Blau	A-Quad-B-Positionssignal
5 Eingang 24	Drive ID2 - Antriebskennung 2 +	Schwarz Braun	Heberkennung-MSB (Binär 3)
6 Eingang 25	Drive ID1 - Antriebskennung 1 +	Schwarz Orange	Heberkennung (Binär 2)
7 Eingang 26	Drive ID0 - Antriebskennung 0 +	Rot Weiß	Heberkennung-LSB (Binär 1)
8 Ausgang 27	Lifter Up - Heber aufwärts +	Rot Grün	Aktiv, wenn Heber nach oben fährt.
9 Eingang	Lower Limit Switch Com Unterer Endschalter gemein	Rot	Endschalter, gemeinsam
28 Eingang	Lower Limit Switch Unterer Endschalter	Blau	Ein Schließkontakt am Eingang weist darauf hin, daß sich der Brenner am unteren Hubpunkt oder der Nullhubposition befindet.
10 Ausgang	Lower Limit Switch 24 V Unterer Endschalter 24 V	Rot	Endschalter, Strom
11 Ausgang	Home Switch Endlagenschalter	Rot	Ein Schließkontakt am Eingang weist darauf hin, daß sich der Brenner am oberen Hubpunkt oder der höchsten Position befindet.
29 Ausgang	Home Switch Common Endlagenschalter gemein	Gelb	Endlagenschalter, gemeinsam
30 Ausgang	Home Switch 24 V Endlagenschalter 24 V	Braun	Endlagenschalter, Strom
16 Ausgang 35	Lifter Down - Heber abwärts +	Grün Braun	Aktiv, wenn Heber nach unten fährt.
17 Ausgang 36	Lifter Brake Out - Heberbremse Aus +	Grün Orange	Antrieb der elektromechanischen Bremse am Heber.
4 Eingang 23	Lifter Spare In 5 - Heberreserve Ein 5 +	Endschalter, Strom Gelb	Reserve
12 Ausgang 31	Crash Detect - Kollisionserkennung +	Rot Orange	Reserve
13 Ausgang 32	Lifter Spare 3 - Heberreserve 3 +	Grün Weiß	Reserve
14 Ausgang 33	Reserved Reserviert	Grün Blau	Reserve
15 Ausgang 34	Lifter Spare 1 - Heberreserve 1 +	Grün Gelb	Reserve
18 Ausgang 37	24 VDC Common 24 VDC gemein 24 VDC+	Weiß Blau	Verfügbar 24 VDC, max. 500 mA.
19	Reserved Reserviert	—	Reserve

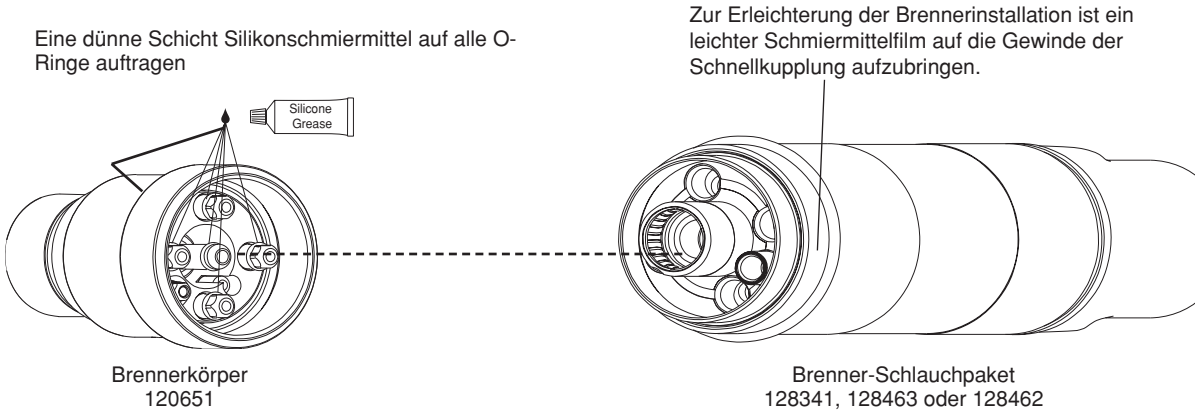
Überbrückungsanschluß Heberkennung

Kabelsignale des Motorantriebs

Stromquellen-Stiftnr.	Signalbezeichnung	Drahtfarbe	Funktion
5 Ausgang 9	Motor Phase A + Motorphase A +	Rot Rot	Antrieb des Hebermotors, Phase A +.
4 Ausgang 8	Motor Phase A - Motorphase A -	Schwarz Schwarz	Antrieb des Hebermotors, Phase A -.
3			Nicht angeschlossen
7 Ausgang 2	Motor Phase B + Motorphase B +	Rot Rot	Antrieb des Hebermotors, Phase B +.
6 Ausgang 1	Motor Phase B - Motorphase B -	Schwarz Schwarz	Antrieb des Hebermotors, Phase B -.

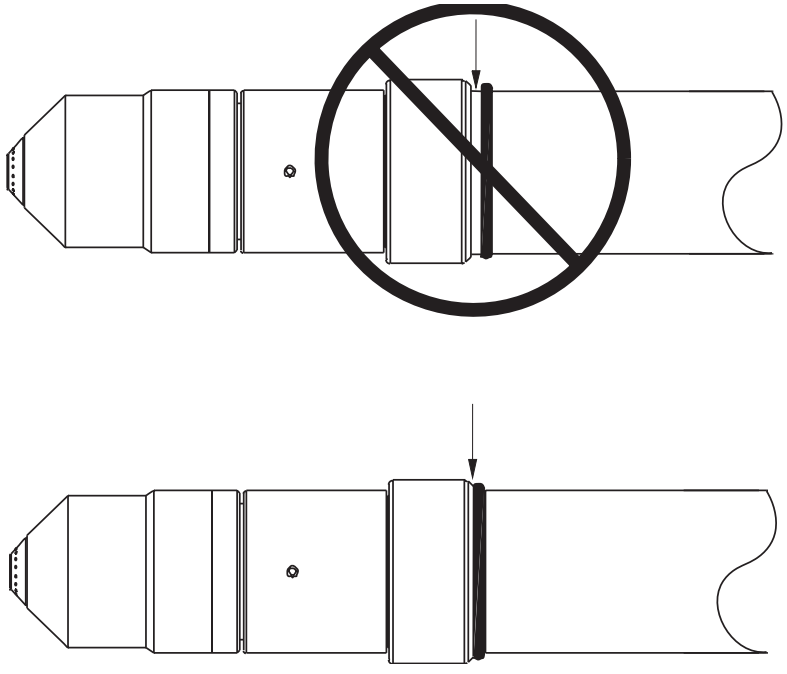
Brenneranschlüsse

Anschluß des Brenners an das Schlauchpaket



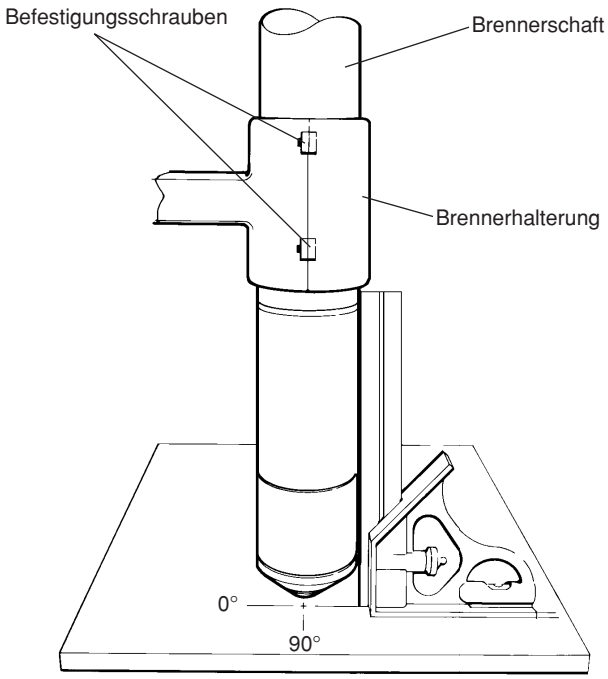
Installationshinweise

Den Brennerkörper mit dem Schlauchpaket ausrichten und mit den Schrauben befestigen. Sicherstellen, dass zwischen dem Brennerkörper und dem O-Ring am Brenner-Schlauchpaket kein Abstand vorhanden ist. Siehe auch *Zündkonsolenanschlüsse* weiter vorn in diesem Abschnitt bzgl. des Anschlusses des Brenner-Schlauchpakets an der Zündkonsole.



Brennerinstallation und -ausrichtung

Installation des Brenners



Installationshinweise

1. Den Brenner (mit angeschlossenem Schlauchpaket) in der Brennerhalterung installieren.
2. Den Brenner so ausrichten, daß der Brennerkörper bis zum Anschlag in die Brennerhalterung eingeführt ist und die Halterung nun am Brennerschaft anliegt, d.h. den Brennerkörper nicht mehr berührt. Den Brenner ca. 6 mm vom Werkstück entfernt positionieren.
3. Die Befestigungsschrauben anziehen.

Ausrichtung des Brenners

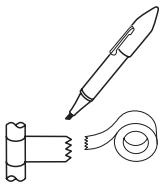
Zum Ausrichten des Brenners im rechten Winkel zum Werkstück einen Winkel an 0° und 90° anlegen. Siehe folgende Abbildung.

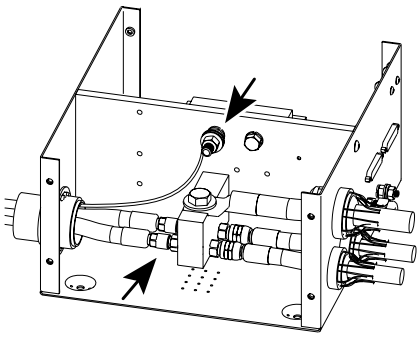
Siehe auch *Austausch von Verschleißteilen* in Abschnitt 4 bzgl. der Installation von Verschleißteilen am Brenner.

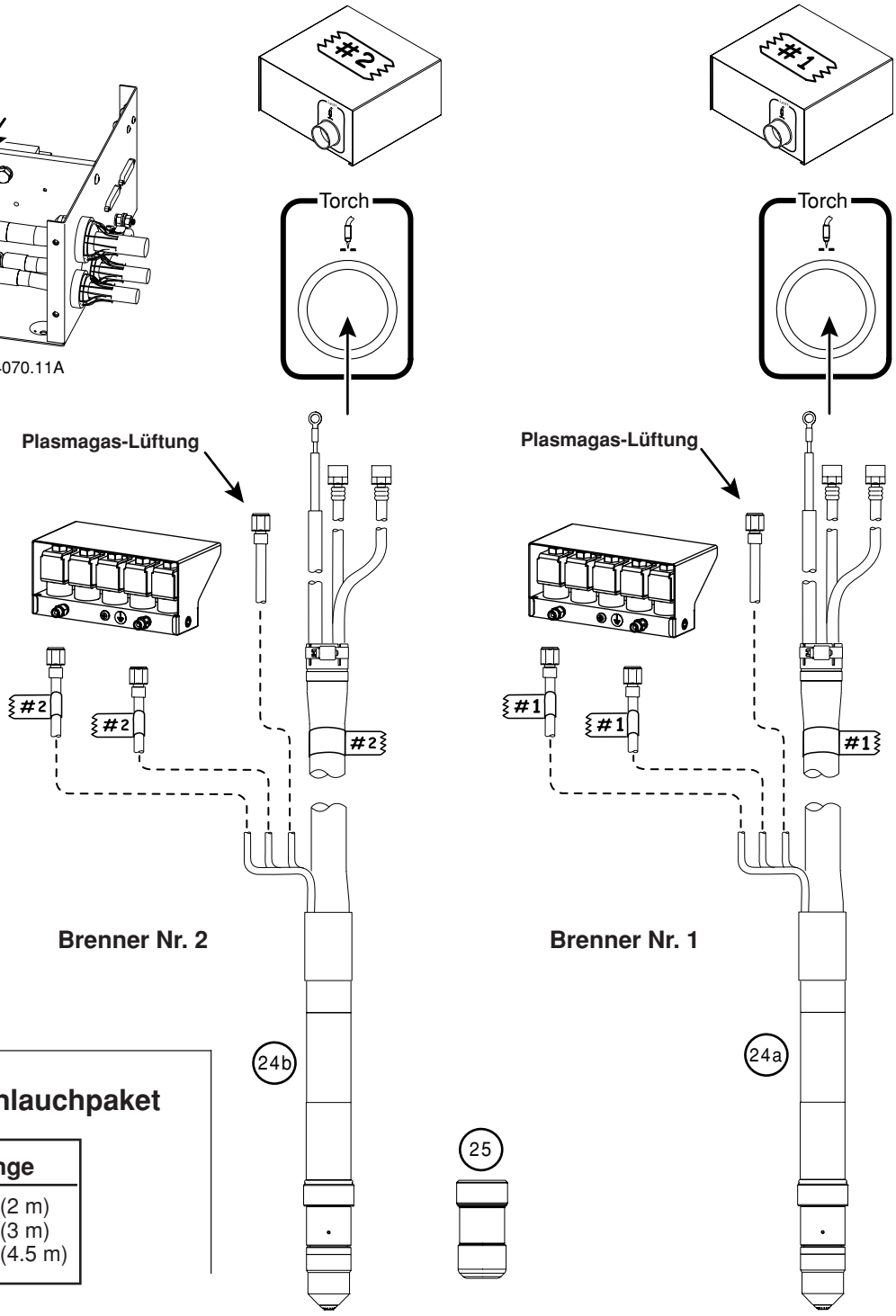
Installation von Brenner und Schlauchpaket

Installationshinweise

Die Brennernummer an den Enden eines jeden Gasschlauches und eines jeden Brenner-Schlauchpakets markieren.







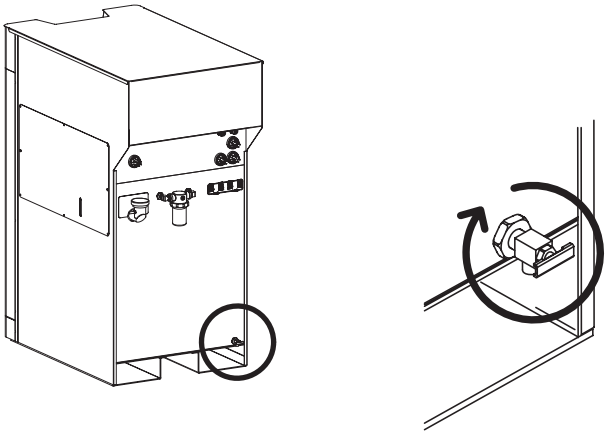
㉔ Brenner und Schlauchpaket

Teile-Nr.	Länge
128500	6 ft (2 m)
128501	10 ft (3 m)
128502	15 ft (4.5 m)

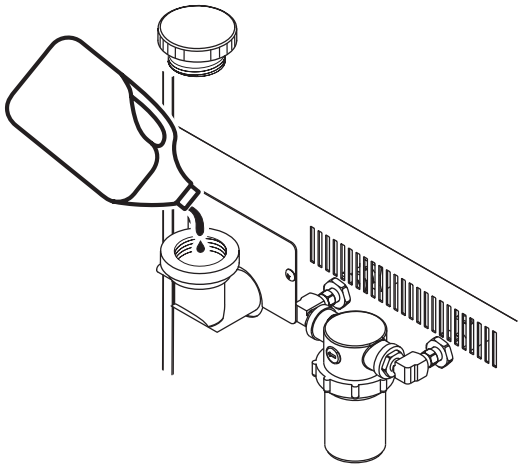
Befüllung der Stromquelle mit Kühlmittel

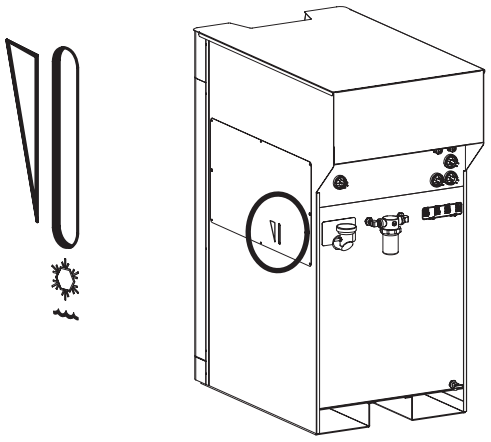
	Vorsicht
	Hypertherm-Kühlmittel (028872) verwenden, um das Risiko einer Beschädigung durch Gefrieren zu verringern und um Korrosion langfristig vorzubeugen.

① Überprüfen, ob das Entleerungsventil geschlossen ist.

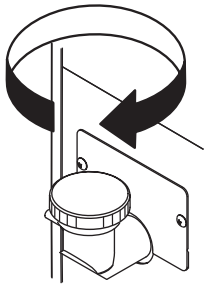


② Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Kontrollmesser „voll” anzeigt.



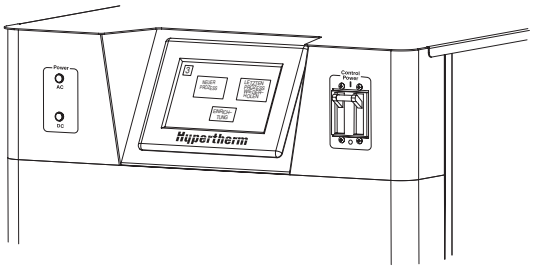


③ Einfüllverschluss wieder aufsetzen.



4070.40A

④ Stromquelle auf EIN stellen.



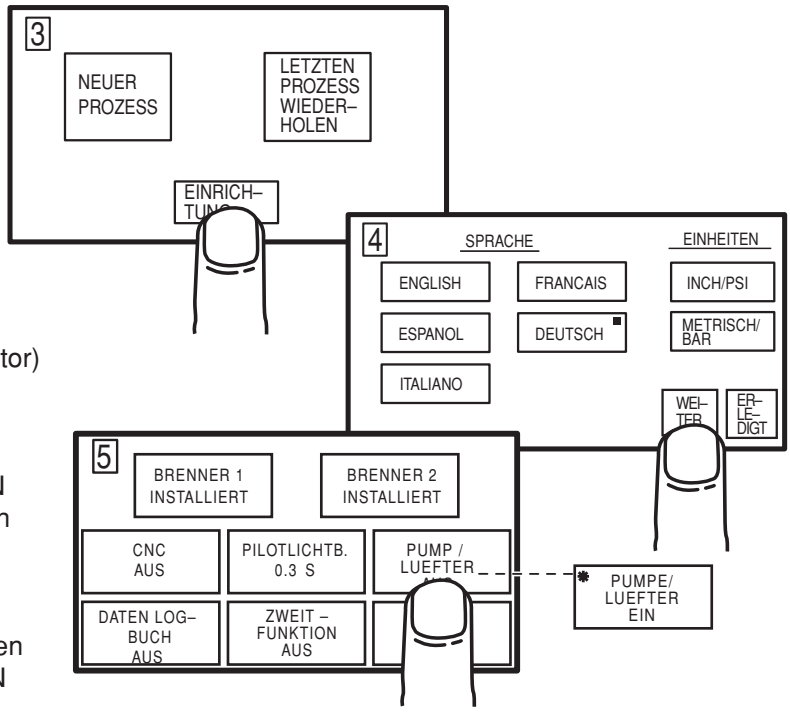
⑤ Zu Einstell-Bildschirm 5 navigieren.

Anmerkung: Wenn sich ein Zweibrennersystem im Einbrennermodus befindet, muss ein Brenneraufnahmestecker auf dem nicht verwendeten Brenner installiert werden.

⑥ Den Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) drücken, um die Kühlmittelpumpe einzuschalten.

Es erscheint auf dem Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) ein Sternchen, wenn die Stromquelle einen Kühlmittelfluss feststellt.

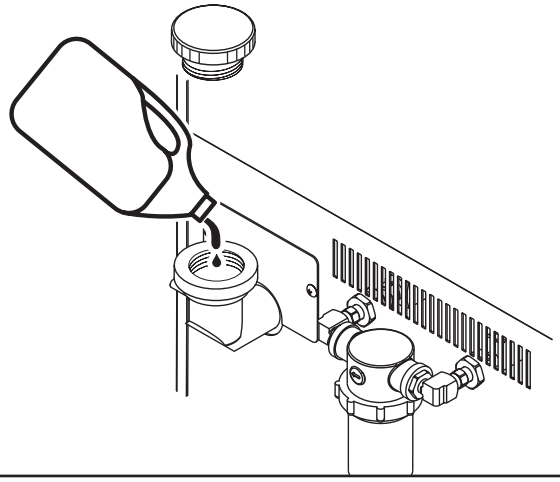
⑦ Man sollte die Pumpe 5 Minuten arbeiten lassen und dann den Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) drücken, um die Kühlmittelpumpe abzuschalten.



⑧ Stromquelle auf AUS stellen.

⑨ Alle Kühlmittelschlauchverbindungen auf Undichtigkeiten überprüfen.

⑩ Kühlmittel einfüllen, bis der Kontrollmesser „voll” anzeigt.



Hypertherm

Abschnitt 4

BEDIENUNG

Inhalt:

Regler und Anzeigen der Stromquelle 4-2
- Allgemeines 4-2
- Stromschalter 4-2
- Stromanzeigen 4-2
- Anzeigebildschirm der Stromquelle 4-3

Anlagen-Installations-Bildschirme – Navigation 4-4
Anlagen-Bedienung-Bildschirme – Navigation 4-6
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage 4-7
- Prüfung von Brenner 4-7
- Stromquelle EINSCHALTEN 4-8
- Anlagen-Installations-Bildschirme 4-8
- Anlagen-Bedienung-Bildschirme 4-11

Verschleissteilauswahl 4-14
Einbau von Verschleißteilen 4-15
Tabellen für das Schneiden 4-16
Auswechseln von Verschleißteilen 4-29
- Ausbau von Verschleißteilen 4-29
- Prüfung von Verschleißteilen 4-30
- Prüfung des Brenners 4-31
- Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden 4-32

Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs 4-33
Störungen beim Schneiden 4-34
Wie man die Schnittqualität optimiert 4-35
- Tipps für Schneidtisch und Brenner 4-35
- Tipps für die Plasma-Einrichtung 4-35
- Maximierung der Verschleißteil-Standzeit 4-35
- Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität 4-36
- Zusätzliche Verbesserungen 4-37

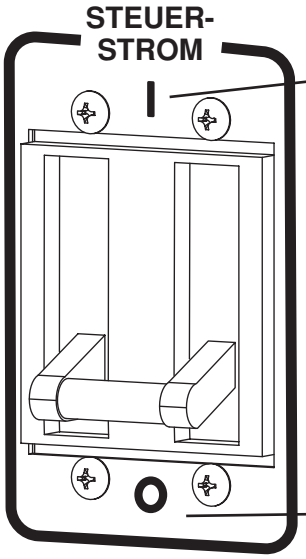
Regler und Anzeigen der Stromquelle

Allgemeines

Die HD4070 ist eine vollautomatische Anlage, die minimale Bedienereingaben und -anpassungen erfordert. Der Bediener gibt das zu schneidende Material und dessen Dicke am berührungssensitiven Bildschirm der HD4070 (oder an der CNC) ein. Die HD4070-Anlage wählt und reguliert automatisch den erforderlichen Strom und das Gas zur Optimierung der Schnitte, einschließlich Amperezahl, Gas und Gasdurchflussmenge. Die für den gewählten Prozess erforderlichen Brennerverschleissteile werden auf dem HD4070-Bildschirm ebenso aufgelistet.

Ist die Option integrierte Hypertherm-Command-Brennerhöhensteuerung installiert, reguliert die Anlage HD4070 automatisch die für den spezifischen Prozess erforderlichen Brennereinstellungen, einschließlich Lichtbogenspannung, Abstand zwischen Brenner und Werkstück, Anfangslochstechhöhe und Lochstechzeitverzögerung.

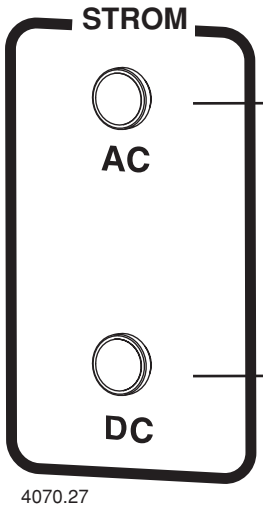
Stromschalter



Ein-Stellung (I)
In dieser Stellung wird Wechselstrom zum Steuer-Transformator geschickt, um die Stromquelle einzuschalten.

Aus-Stellung (O)
In dieser Stellung wird der Wechselstrom zum Steuer-Transformator unterbrochen, um die Stromquelle auszuschalten.

Stromanzeigen



4070.27

Grüne Wechselstrom-Anzeige:
Die Anzeige leuchtet, wenn der Stromschalter sich in EIN-Stellung befindet und der Einschaltvorgang abgeschlossen ist.

Weiße Gleichstrom-Anzeige:
Die Anzeige leuchtet, wenn der Hauptschütz schließt, und zeigt damit an, dass der Brenner mit Gleichstrom versorgt wird.

Anzeigebildschirm der Stromquelle

Der HD4070-Monitor ist eine berührungssensitive Bildschirm-Schnittstelle, die alle Steuerfunktionen der Anlage an einem einzigen Ort bereitstellt. Der Monitor kann in der Stromquelle installiert werden, oder er kann an einer entfernt gelegenen Stelle montiert werden.

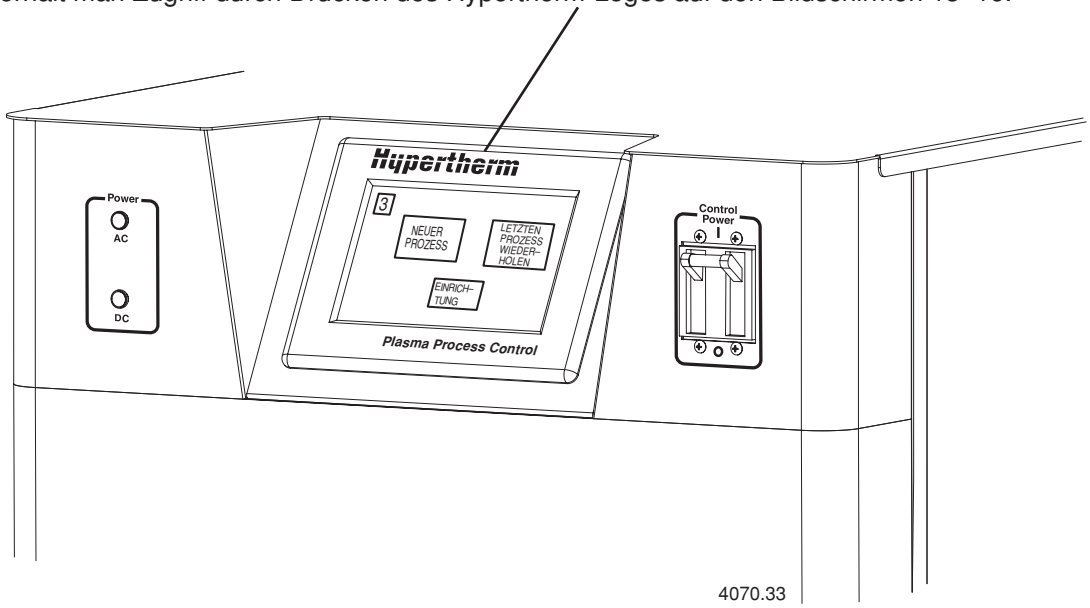
Es gibt insgesamt 17 Bildschirme, 1 - 11 und 13 - 18. Bildschirm 1 (Einleitung) und Bildschirm 2 (Einschalten) erscheinen nur kurz beim Starten und werden in diesem Handbuch nicht weiter behandelt. Es gibt keinen Bildschirm Nr. 12.

Bildschirm-Navigation – Die Navigation in den einzelnen Bildschirmen wird auf den folgenden Seiten dargelegt. **Anmerkung: Die Bildschirminhalte aus dem Handbuch können von den tatsächlich an der Maschine angezeigten Inhalten abweichen.**

Installations-Bildschirme – Die Bildschirme 3 bis 11 widmen sich der Installation der Anlage. Bildschirm 3 erscheint, wenn die Anlage eingeschaltet ist.

Bedienungs-Bildschirme – Die Bildschirme 13 bis 16 werden für den Anlagenbetrieb verwendet. Bildschirm 13 ist der primäre Bedienungs-Bildschirm, und dieser ist während des Schneidbetriebs sichtbar. Tritt ein Fehler auf, der die Anlagen-Software blockiert, erscheint ein Reset-Knopf statt eines neuen Prozesses. Das Drücken von RESET beseitigt den Fehler, ohne dass der Strom abgeschaltet werden muss.

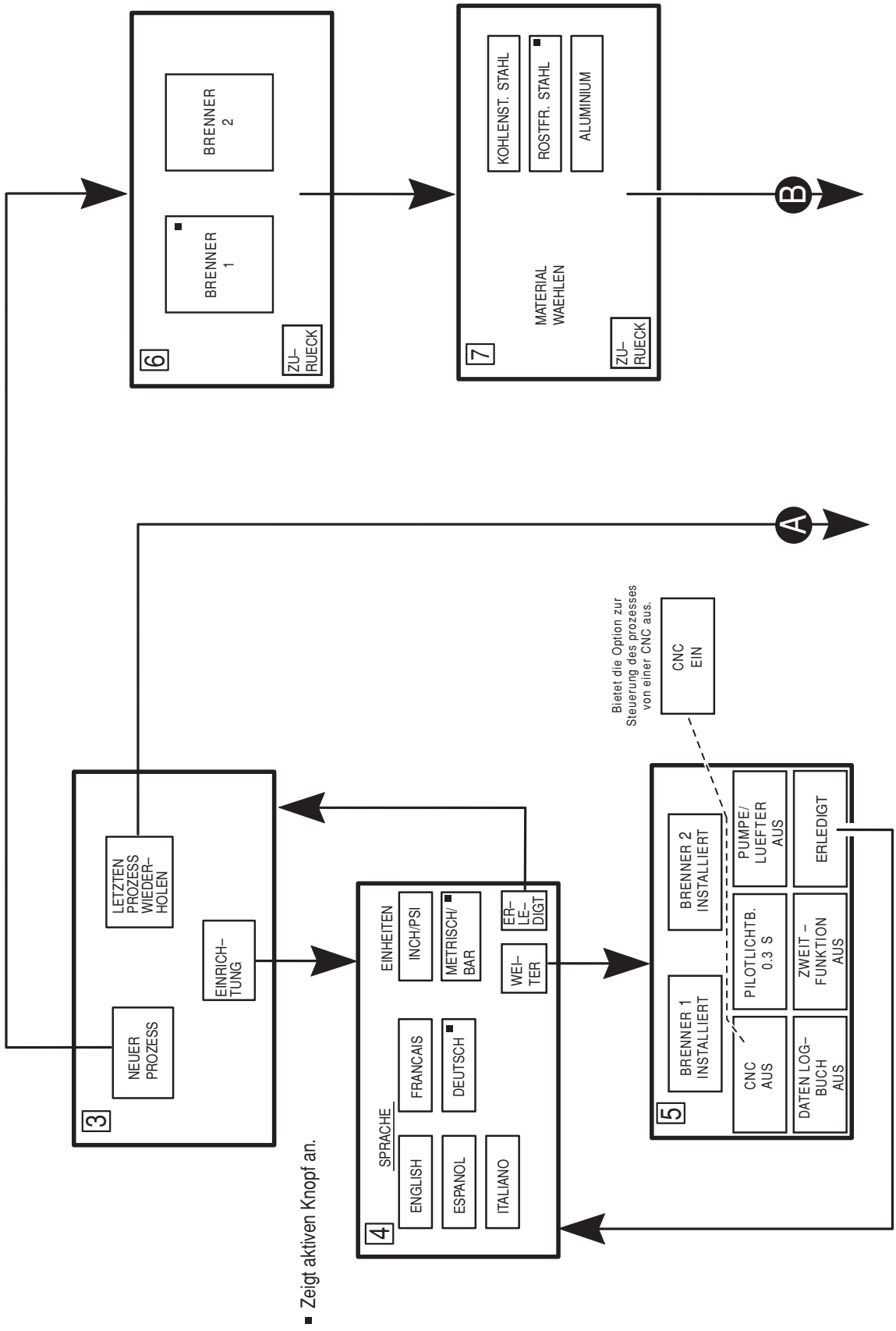
Wartungs-Bildschirme – Die Bildschirme 17 und 18 werden für Fehlerdiagnosen verwendet. Man kann keine Einstellungen vornehmen. Siehe *Abschnitt 5* auf Seite 13 hinsichtlich der Einzelheiten. Auf die Wartungs-Bildschirme erhält man Zugriff durch Drücken des Hypertherm-Logos auf den Bildschirmen 13–16.



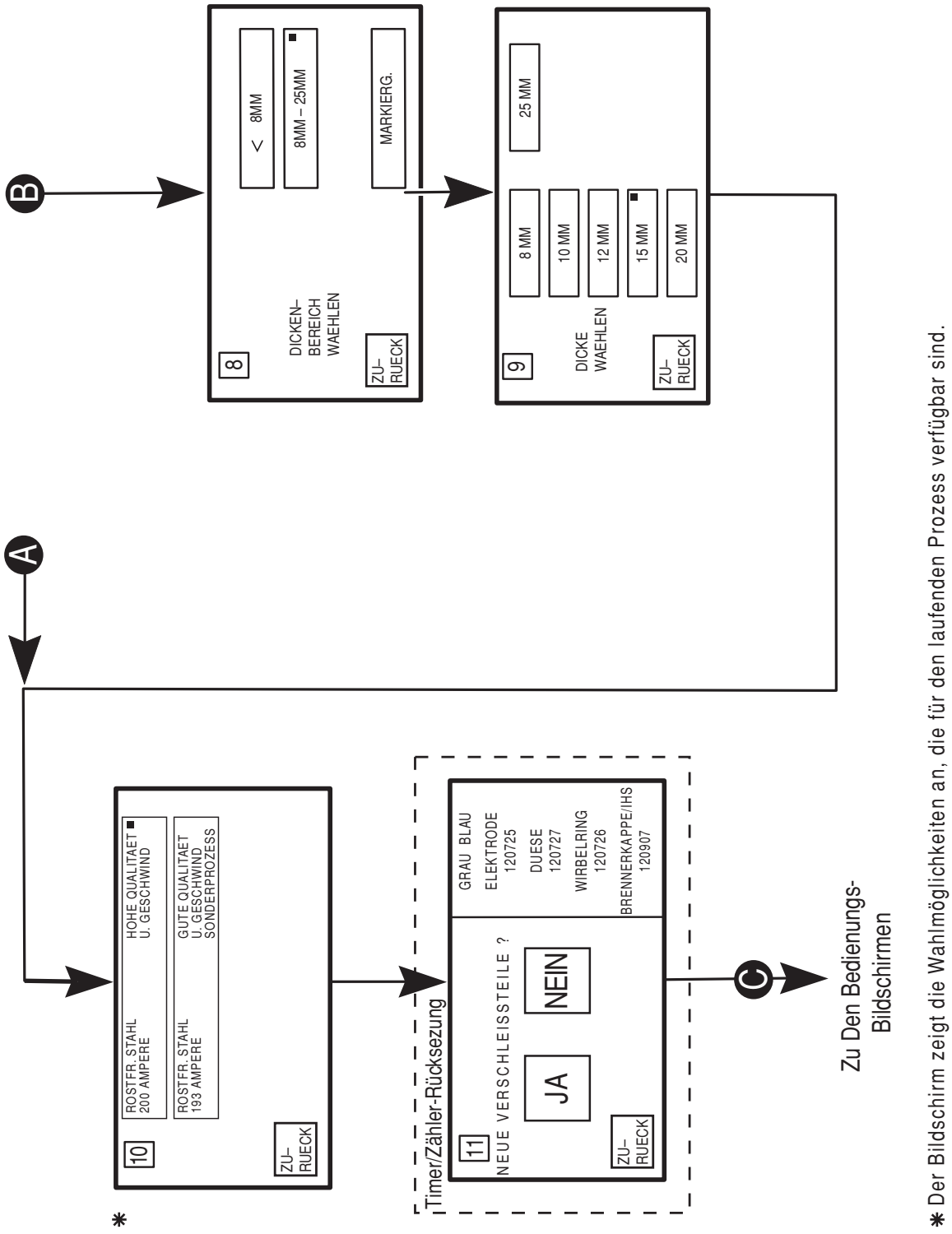
Warnung: Die Anlage HD4070 kann nur einen berührungssensitiven Bildschirm unterstützen, entweder lokal oder im Fernbetrieb. Die Installation von zwei Bildschirmen an einer Anlage kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigung führen.

Anlagen-Installations-Bildschirme – Navigation

Anmerkung: Die Bildschirminhalte aus dem Handbuch können von den tatsächlich an der Maschine angezeigten Inhalten abweichen.



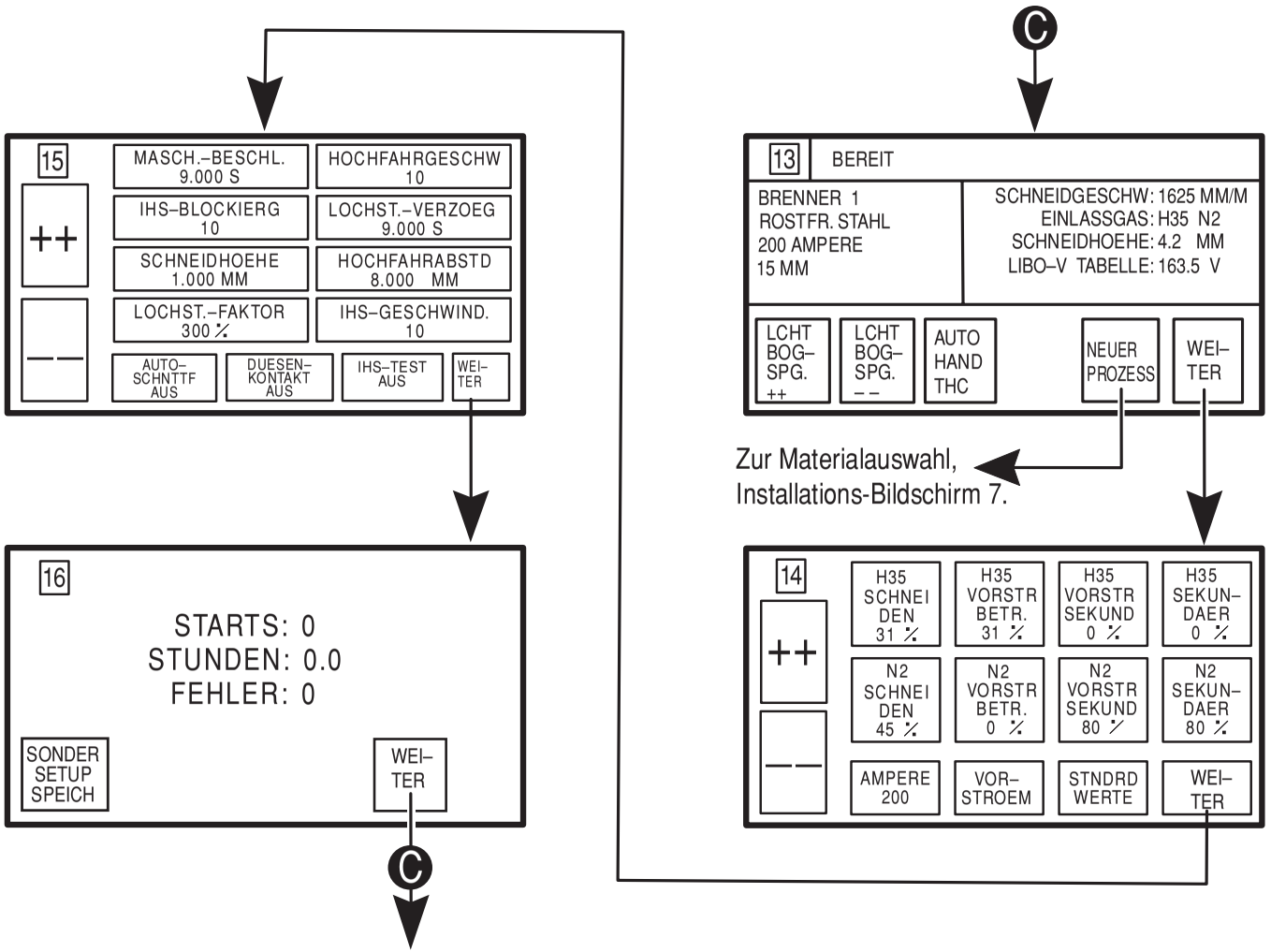
■ Zeigt aktiven Knopf an.



* Der Bildschirm zeigt die Wahlmöglichkeiten an, die für den laufenden Prozess verfügbar sind.

Anlagen-Bedienung-Bildschirme – Navigation

Anmerkung: Die Bildschirminhalte aus dem Handbuch können von den tatsächlich an der Maschine angezeigten Inhalten abweichen.



Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

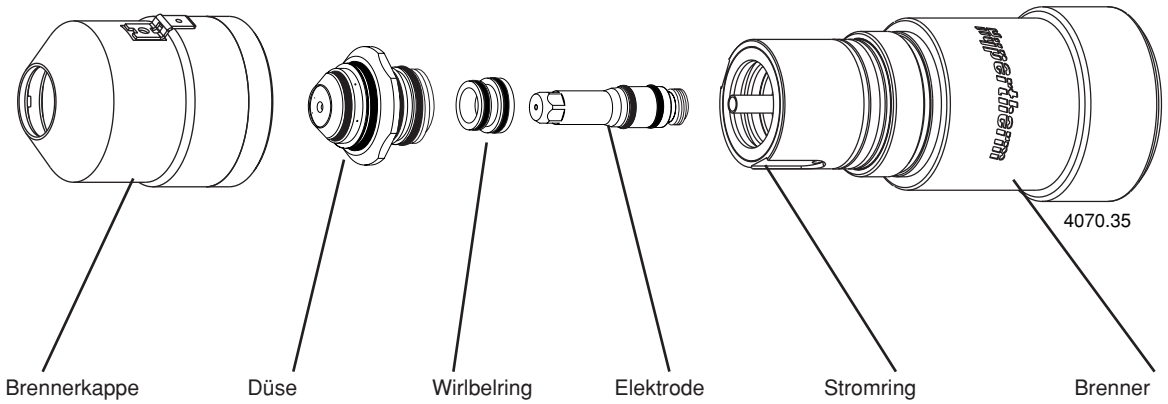
Bitte stellen Sie vor dem Einschalten sicher, daß die Schneide-Umgebung und Ihre Kleidung den Sicherheitsbestimmungen entspricht, die in Abschnitt 1: Sicherheit dargelegt sind.

① Prüfung von Brenner

WARNUNG

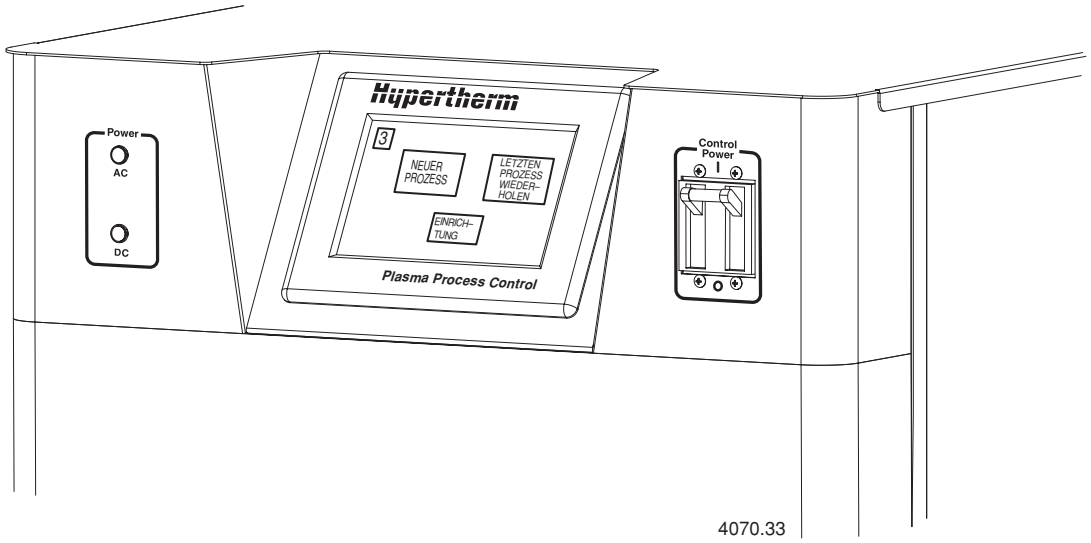
Vor Inbetriebnahme der Anlage ist der Abschnitt *Sicherheit* gründlich durchzulesen! Hauptunterbrechungsschalter zur HD4070-Stromquelle auf AUS schalten, bevor die folgenden Schritte unternommen werden.

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



② Stromquelle EINSCHALTEN

1. Netzschalter in EIN-Stellung bringen.
2. Überprüfen, ob die grüne Wechselstrom-Anzeige leuchtet.

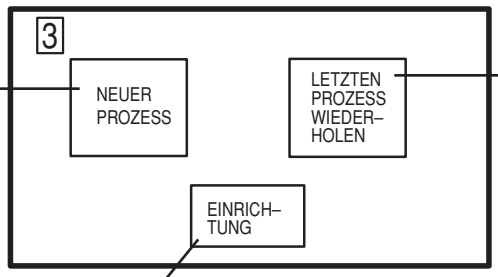


WARNUNG

Stillstehenden Brenner NICHT BERÜHREN! Es ist immer die Stromzufuhr zur Stromquelle zu unterbrechen, bevor Brenner gewechselt werden oder die Brennerverschleißteile untersucht oder ausgetauscht werden.

③ Anlagen-Installations-Bildschirme

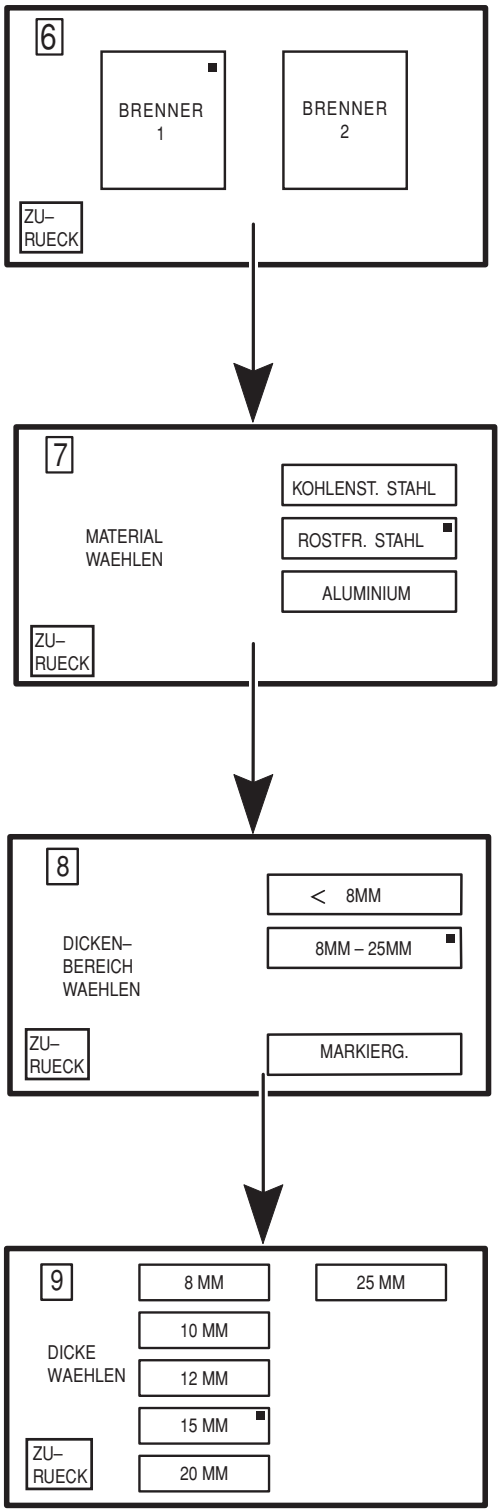
Zum Auswählen drücken:
1. Brenner 1 oder Brenner 2 – Bildschirm 6
2. Zu schneidendes Material – Bildschirm 7
3. Materialdicke - Bildschirm 8 und 9



Drücken, um zum letzten verwendeten Schneidprozess zurückzukehren. Die Bildschirmanzeige springt dann auf Bildschirm 10.

Zum Wechseln drücken:
1. Sprache und Maßeinheiten – Bildschirm 4
2. CNC-Steuerung (EIN oder AUS) – Bildschirm 5
3. Brenner 1 und Brenner 2 auf EIN oder AUS schalten – Bildschirm 5
4. Datenprotokollierung auf EIN oder AUS schalten – Bildschirm 5

③ Anlagen-Installations-Bildschirme – Fortsetzung



Auswählen, welcher Brenner verwendet werden soll. Dieser Bildschirm wird übersprungen, wenn die Option Brenner 2 nicht installiert ist.

Anmerkung: Wenn sich ein Zweibrennersystem im Einbrennermodus befindet, muss ein Brenneraufnahmestecker auf dem nicht verwendeten Brenner installiert werden.

Zu schneidendes Material auswählen.

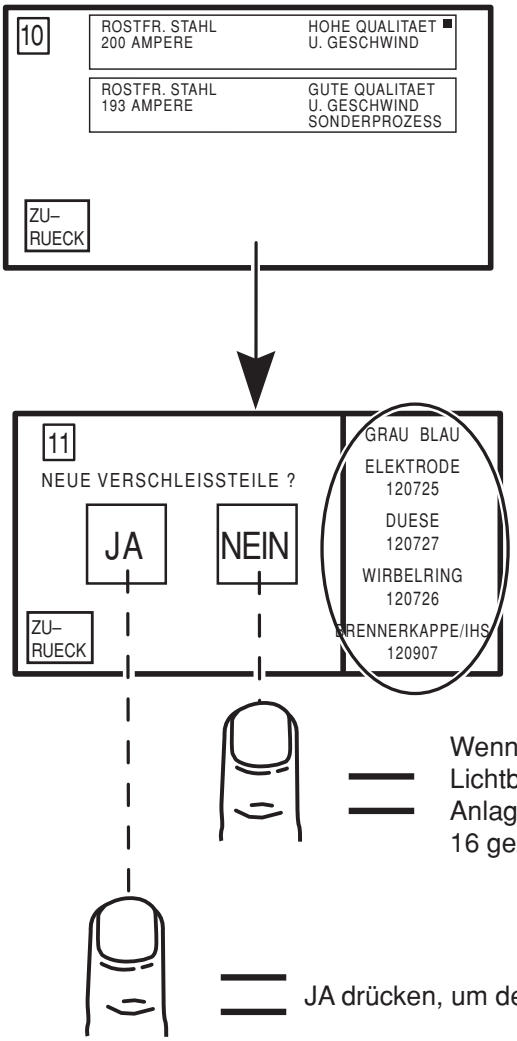
Materialdickenbereich auswählen.

Materialdicke auswählen.

Nachdem die gewünschte Dicke gedrückt wurde, springt die Anzeige weiter auf Bildschirm 10.

■ Zeigt aktiven Knopf an.

③ Anlagen-Installations-Bildschirme – Fortsetzung



Zu verwendenden Schneidprozess auswählen.

Eine Sondereinstellung muss erst gespeichert werden, bevor sie angezeigt wird.

Die für den Prozess erforderlichen Verschleißteile werden gezeigt. Die „Farbcodierung” zeigt die benötigten O-Ring-Farben an.

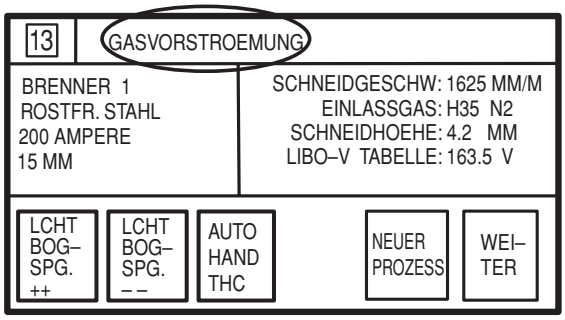
Wenn NEIN gedrückt wird, fügt die Anlage Lichtbogenstarts, Lichtbogenstunden und Fehleranzahl zu den im Timer/Zähler der Anlage gespeicherten Gesamtwerten hinzu (wird auf Bildschirm 16 gezeigt).

JA drücken, um den Timer/Zähler der Anlage auf Null zu stellen.

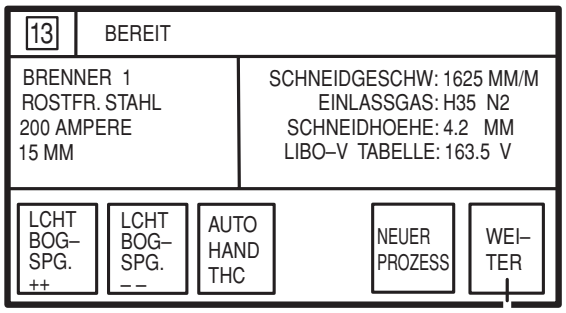
■ Zeigt den angewählten Knopf an.

Nachdem JA oder NEIN gedrückt wurde, springt die Anzeige auf Bildschirm 13 weiter.

④ Anlagen-Bedienung-Bildschirme

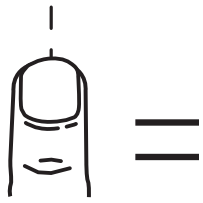


Wenn Bildschirm 13 zunächst erscheint, bläst die Anlage alle Gasleitungen durch.

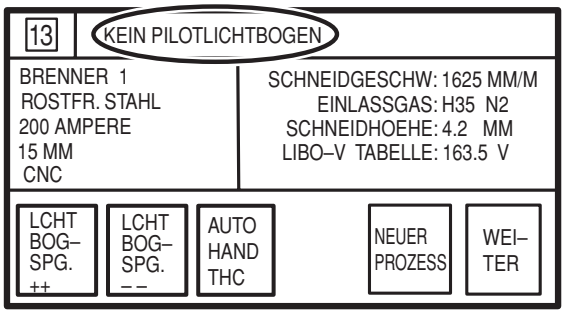


Nachdem die Gase durchgeblasen wurden, zeigt der Bildschirm BEREIT an, wodurch angezeigt wird, dass die Stromquelle für den Empfang des Startsignals von der CNC bereit ist.

Bildschirm 13 gibt Prozess-Informationen, damit sich der Bediener die verwendeten Parameter ansehen kann.



Die Anzeige springt auf Bildschirm 14.

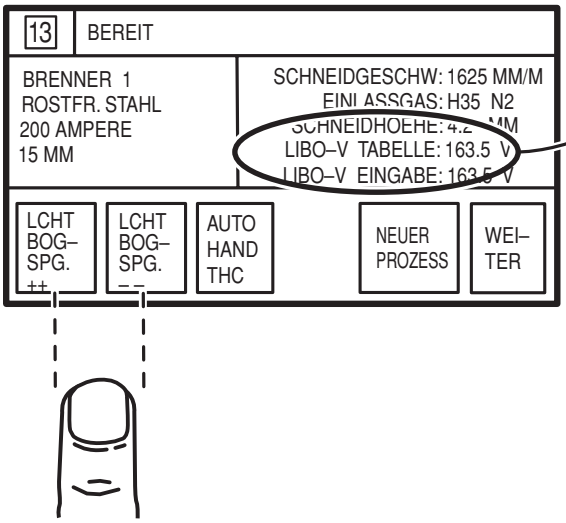


Fehlercodes werden an der Bildschirmoberseite angezeigt. Die Anlage löscht manche Fehlercodes ausräumt und kehrt dann in den FERTIG-Status zurück. Andere Fehlercodes erfordern vom Bediener, dass dieser die Stromquelle abschaltet, eine korrigierende Wartung vornimmt und dann die Stromquelle wieder startet.

Siehe Abschnitt 5 *Wartung;* dieser enthält eine komplette Liste der Fehlercodes und Korrekturtätigkeiten.

④ Anlagen-Bedienung-Bildschirme – Fortsetzung

Anpassung der Lichtbogen-Spannungen

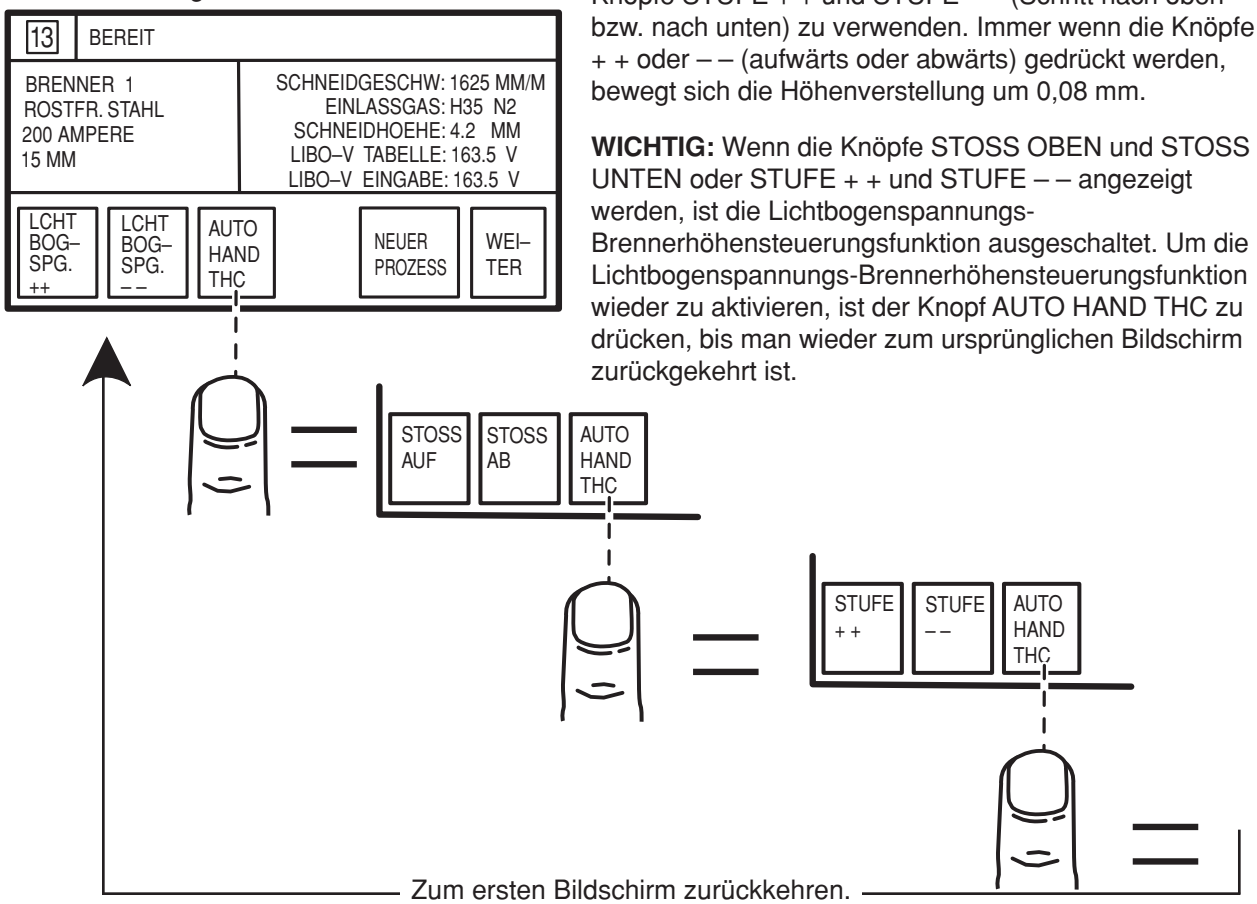


V EINGAßE (Lichtbogenspannungs-)-Knöpfe verwenden, um die Lichtbogen-Spannungen anzupassen.

Die Höhenverstellung kann manuell auf zwei Weisen nach oben bzw. unten bewegt werden. Bei großen Anpassungen ist der Knopf AUTO HAND THC (Automatik-Manuell-Brennerhöhenverstellung) und dann die Knöpfe STOSS OBEN und STOSS UNTEN (Aufwärts- und Abwärts-Ausrichtung) zu drücken. Die Höhenverstellung bewegt sich so lange weiter, wie die Knöpfe gedrückt sind. Bei kleinen Anpassungen ist wieder der Knopf AUTO HAND THC zu drücken und die Knöpfe STUFE + + und STUFE – – (Schritt nach oben bzw. nach unten) zu verwenden. Immer wenn die Knöpfe + + oder – – (aufwärts oder abwärts) gedrückt werden, bewegt sich die Höhenverstellung um 0,08 mm.

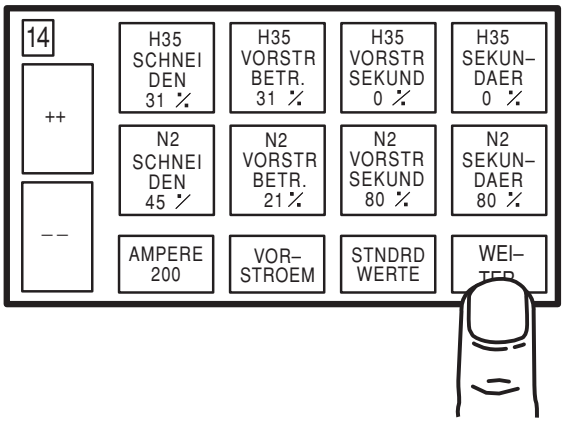
WICHTIG: Wenn die Knöpfe STOSS OBEN und STOSS UNTEN oder STUFE + + und STUFE – – angezeigt werden, ist die Lichtbogenspannungs-Brennerhöhensteuerungsfunktion ausgeschaltet. Um die Lichtbogenspannungs-Brennerhöhensteuerungsfunktion wieder zu aktivieren, ist der Knopf AUTO HAND THC zu drücken, bis man wieder zum ursprünglichen Bildschirm zurückgekehrt ist.

Brennerhöhe regeln



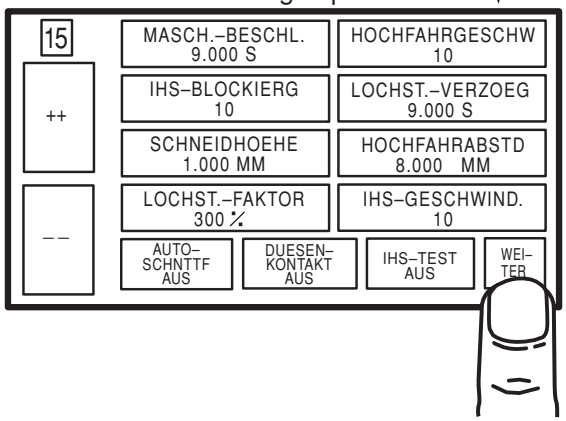
④ Anlagen-Bedienung-Bildschirme – Fortsetzung

Gasdurchflüsse anpassen



Zunächst ist der Gasdurchfluss auszuwählen, der angepasst werden soll. Dann sind die Knöpfe ++ oder -- zu verwenden, um den Durchflusswert zu erhöhen oder zu verringern. Knopf DEFAULT VALUES (Standardwerte) drücken, um alle Gasdurchflüsse wieder auf die voreingestellten Werte zurückzustellen.

Einstellungen der Brennerhöhensteuerung anpassen

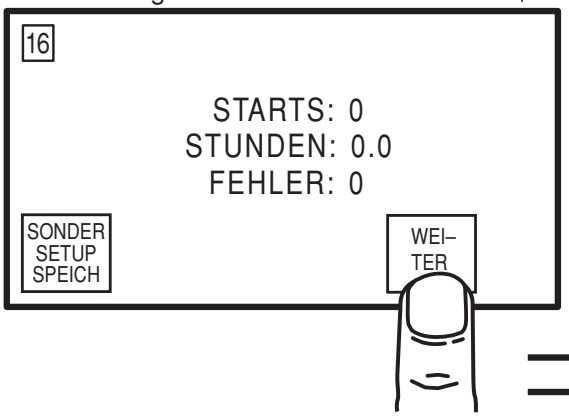


Anmerkung: Wenn die Option Brennerhöhensteuerung nicht installiert ist, ist nur der Lochstechverzögerungsknopf aktiv.

Zuerst ist die Brennerhöhensteuerungseinstellung auszuwählen, die angepasst werden soll. Dann sind die Knöpfe ++ oder -- zu verwenden, um den Wert der ausgewählten Brennerhöhensteuerungseinstellung zu erhöhen oder zu verringern.

Automatische Schnittfugen- und Düsenkontakt-Funktionen können auf diesem Bildschirm auf ON (EIN) und OFF (AUS) geschaltet werden.

Timer/Zähler-Gesamtwerte ansehen und Kunden-Programminstallation sichern



Der Timer/Zähler der Anlage kann von Bildschirm 11 aus auf Null zurückgestellt werden.

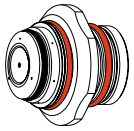
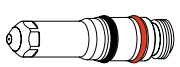
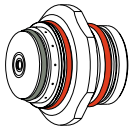
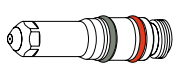
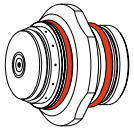
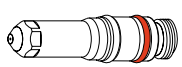
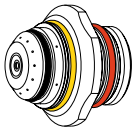
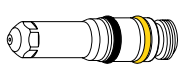
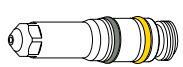
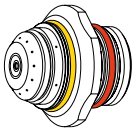
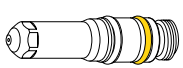
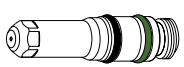
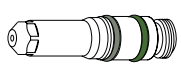
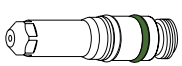
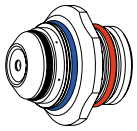
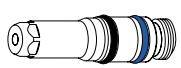
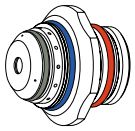
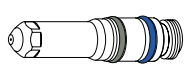
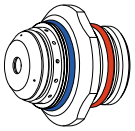
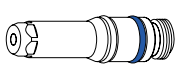
SONDER SETUP SPEICH (Kunden-Programminstallation sichern) drücken, um einen angepassten Schneidprozess zu sichern. Die Kunden-Programminstallation wird für das geschnittene Material gesichert und kann künftig bei Schneidoperationen aus der Prozessauswahl auf Bildschirm 10 ausgewählt werden. SONDER SETUP (Kunden-Programminstallation sichern) sichert die folgenden angepassten Werte: Gasdurchflüsse, Lochstechverzögerung, Schneidhöhe, Lochstechfaktor und Lichtbogenspannungen.

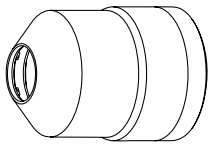
= Die Anzeige kehrt zu Bildschirm 13 zurück.

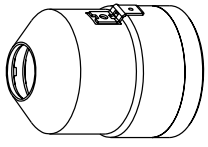
Verschleissteilauswahl

▲ = Die Sets können auch zum Markieren von Kohlenstoffstahl eingesetzt werden.

✱ = Die Sets sind nicht im Teilesatz enthalten.

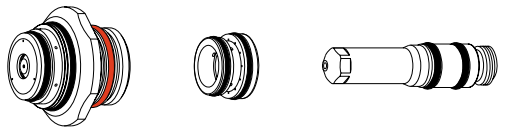
	unlegierter Stahl			rostfreier Stahl			Aluminium		
30/45 A			 ▲			 ✱			 ✱
	120678	120677	120676	120706	120705	120704	120741	120740	120739
70 A			 ▲			 ✱			 ✱
	120685	120684	120683	120713	120712	120711	120748	120747	120746
100 A			 ▲			 ✱			 ✱
	120660	120655	120654	120720	120719	120718	120755	120754	120753
200 A			 ▲						
	120692 220081(ccw)	120691 220080(ccw)	120690	120727	120726	120725	120762	120761	120760


120786


120907

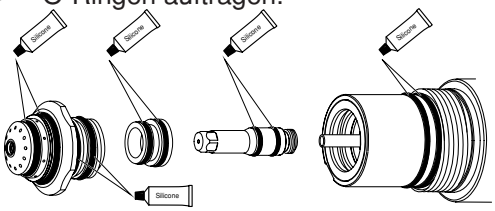
Anmerkung: Wenn eine integrierte Command-Brennerhöhensteuerung mit ohmschem Kontakt eingesetzt wird, ist die Brennerkappe mit IHS-Abgriff, Teile-Nr. 120907, zu verwenden.

Markierungsprozess – alle Materialien

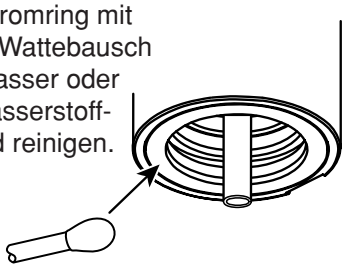

120671 120670 120669

Einbau von Verschleißteilen

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

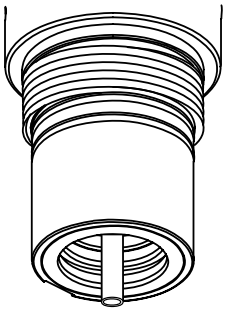


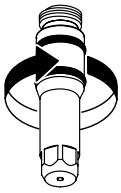
② Den Stromring mit einem Wattebausch und Wasser oder 3% Wasserstoff-peroxid reinigen.



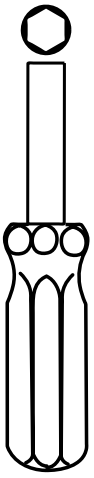
Die Teile anziehen, bis die Gegenteile richtig sitzen – nicht zu fest anziehen!

③ Einbau von elektrode

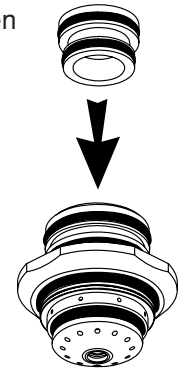




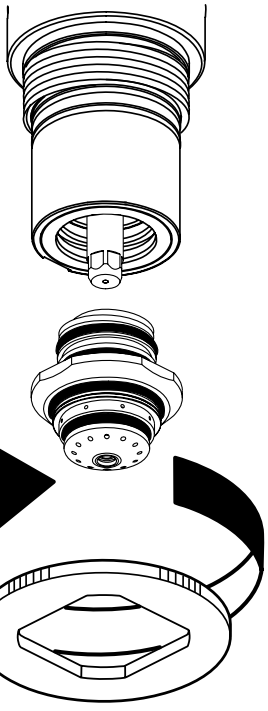
Werkzeug Teile Nr. 027102



④ Wirbelring einsetzen

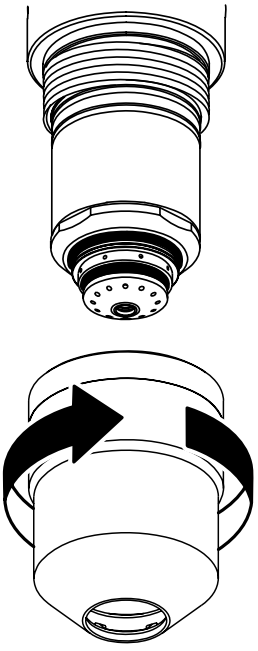


⑤ Einbau von Düse



Werkzeug Teile Nr. 004663

⑥ Einbau von Brennerkappe



Tabellen für das Schneiden

Die folgenden Tabellen für das Schneiden zeigen die Verschleissteile, die Schneidgeschwindigkeit und die Gas- und Brennereinstellungen, die für den jeweiligen spezifischen Prozess erforderlich sind.

Die Anlage HD4070 wählt sowohl den Strom als auch das für das zu schneidende Material und dessen Dicke erforderliche Gas automatisch aus und passt die Werte an (einschließlich Amperezahl, Gas und Gasdurchflussmenge).

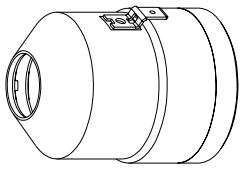
Wenn die Option integrierte Hypertherm Command-Brennerhöhensteuerung installiert ist, passt die Anlage HD4070 auch die für den spezifischen Prozess erforderlichen Brennereinstellungen automatisch an, einschließlich Lichtbogenspannungen, Brennerabstand, Anfangslochstechhöhe und Lochstechverzögerungszeit.

Die in den Tabellen für das Schneiden gezeigten Werte sind die Standardwerte der HD4070 und sollten qualitativ hochwertige Schnitte bei minimaler Bartbildung liefern. Durch Unterschiede in der Installation und den Materialzusammenstellungen können Anpassungen erforderlich werden, um die Wunschergebnisse zu erzielen.

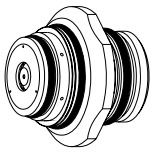
MARKIERUNG

N_2 oder H5 Plasma / N_2 Schutzschild

O-Ring-Farben: schwarz/schwarz (siehe Seite 4-14)



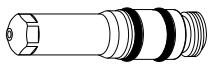
120907



120671



120670



120669

	Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Markierungs-Amperewerte	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit	
	Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild							
Material	Gas	Menge	Gas	Menge	Gas	Menge	Gas	Menge			mm	zoll	mm/m	ipm
unlegierter Stahl	N_2	25	N_2	80	N_2	20	N_2	80	**7**	153	,09	2,3	250	6350
rostfreier Stahl	H5	50	N_2	80	H5	40	N_2	80	**7**	84	,09	2,3	120	3050
Aluminium	H5	50	N_2	80	H5	20	N_2	80	**10**	80	,09	2,3	175	4450

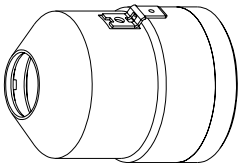
Anmerkung: Ein jedes der Verschleißteilsets für Kohlenstoffstahl kann auch zum Markieren eingesetzt werden. Die Kohlenstoffstahl-Verschleißteile haben nicht die gleichen Leistungsmerkmale wie die zum Markieren vorgesehenen Verschleißteile und sind möglicherweise nicht für alle Einsätze geeignet. Die Einstellungen in der obigen Tabelle gelten für alle Markierungsaufgaben.

Unlegierter Stahl

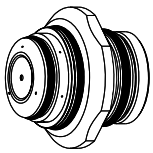
Plasma O_2 / O_2-N_2 Schutzschild

30 A Schneiden

O-Ring-Farben: schwarz/rot (siehe Seite 4-14)



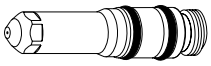
120907



120678



120677



120676

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Material-dicke (ga./zoll)	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
10	16	10	60	40	0	10	0	**26/0,018**	114	0,05	1,25	215	5500	170	0
								24/0,024	114			200	5100		0
								22/0,030	115			170	4350		0
								20/0,036	116			155	3950		0
								18/0,048	117			110	2800		0
								16/0,060	119			85	2150		0,1
10	16	10	60	28	0	10	0	**14/0,075**	120			60	1500		0,3
								12/0,105	122			50	1200		0,4
								10/0,135	123			40	1000		0,5
								3/16	128			30	800		0,6
								1/4	128	0,06	1,5	25	600		0,8

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Material-dicke (mm)	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
10	16	10	60	40	0	10	0	**1**	117	1,25	0,05	3356	140	170	0
10	16	10	60	28	0	10	0	**2**	120			1524	60		0,3
								3	122			1270	50		0,4
								4	124			940	37		0,5
								5	128			737	29		0,7
								6	128	1,5	0,06	635	25		0,8

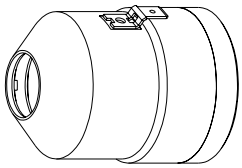
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Rostfreier Stahl

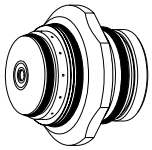
Plasma N_2 / N_2 Schutzschild

45 A Schneiden

O-Ring-Farben: grau/rot (siehe Seite 4-14)



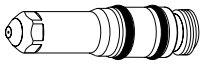
120907



120706



120705



120704

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %		Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %		**Material-dicke (ga./zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma	Schutzschild	Plasma	Schutzschild								
N_2	N_2	N_2	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
30	75	40	75	**20/0,038**	110	0,1	2,5	220	5588	180	0,0
				18/0,050				210	5334		0,1
				16/0,063				180	4572		0,2
				14/0,078				155	3937		0,2

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %		Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %		**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma	Schutzschild	Plasma	Schutzschild								
N_2	N_2	N_2	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
30	75	40	75	**1**	110	2,5	0,1	5461	215	180	0,0
				2				3937	155		0,2

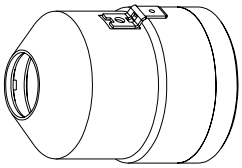
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Aluminium

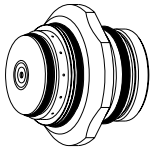
Plasma Luft / Luft Schutzschild

30 A Schneiden

O-Ring-Farben: weiß/rot (siehe Seite 4-14)



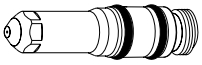
120907



120741



120740



120739

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %		Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %		**Material-dicke (ga./zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma	Schutzschild	Plasma	Schutzschild								
Luft	Luft	Luft	Luft			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
30	50	30	50	**18/0,048**	112	0,04	1	71	1800	150	0
				16/0,060				47	1200		0,1

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %		Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %		**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma	Schutzschild	Plasma	Schutzschild								
Luft	Luft	Luft	Luft			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
30	75	40	75	**1**	112	1	0,4	2030	80	150	0

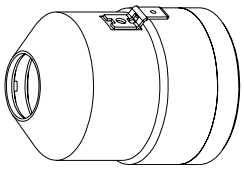
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Unlegierter Stahl

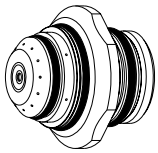
Plasma O_2 / O_2-N_2 Schutzschild

70 A Schneiden

O-Ring-Farben: schwarz/gelb (siehe Seite 4-14)



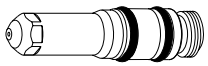
120907



120685



120684



120683

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (ga./zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
10	38	80	30	40	0	30	10	**16/0,060**	108	0,04	1	280	7100	200	0,1
								14/0,075	108			230	5800		
								12/0,105	112			80	2000		0,2
								10/0,135	116			70	1800		0,3
								3/16	118			55	1400		0,5
								1/4	126	0,06	1,5	35	875	250	0,75
								5/16	132	0,08	2,0	27,5	700		1
								3/8	137	1,0	2,0	20	500		

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
10	38	80	30	40	0	30	10	**2**	108	1	0,04	5700	225	200	0,1
								3	112			1900	75		0,1
								4	117			1500	60		0,2
								5	119			1000	40		0,3
								6	125	1,5	0,06	900	36	250	0,5
								8	132	2,0	0,08	700	28		0,75
								10	138	2,5	0,10	450	18		1

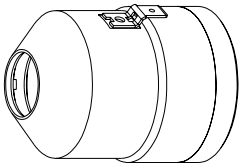
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Rostfreier Stahl

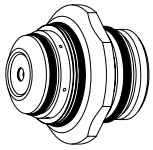
Plasma H35-N_2 / N_2 Schutzschild

70 A Schneiden

O-Ring-Farben: grau/gelb (siehe Seite 4-14)



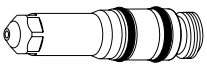
120907



120713



120712



120711

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Material-dicke (ga./zoll)	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
0	30	0	75	0	30	0	75	**16/0,063**	123	0,06	1,5	380	9652	200	0
								14/0,078				350	8890		
								12/0,109	148	0,20	5,0	140	3556	100	0,2
								10/0,141				130	3302		
12	17	0	65	12	17	0	45	**3/16**	141	0,12	3,0	80	2032	200	0,3
								1/4	144			50	1270		0,4
								5/16	145			45	1143		0,5
								3/8	146			40	1016		0,6

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Material-dicke (mm)	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
0	30	0	75	0	30	0	75	**2**	123,0	1,5	0,06	8890	350	200	0
								3	148,0	5,0	0,20	3429	135	100	0,2
								4				3048	120		
12	17	0	65	12	17	0	45	**5**	141,5	3,0	0,12	1879	74	200	0,4
								6	143,5			1270	50		
								8	145,0			1143	45		0,6

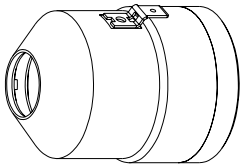
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Aluminium

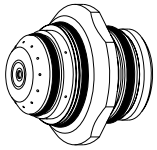
Plasma Luft / CH_4 Schutzschild

70 A Schneiden

O-Ring-Farben: weiß/gelb (siehe Seite 4-14)



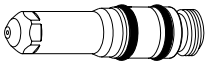
120907



120748



120747



120746

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (ga./zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
CH_4	Luft	CH_4	Luft	CH_4	Luft	CH_4	Luft			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
0	50	0	60	0	37	10	0	**18/0,048**	162,5	0,12	6,25	130	3302	170	0,1
								16/0,060	160			125	3175		0,2
								14/0,075	165			115	2921		0,2
						20	30	**12/0,105**	174	0,19	4,8	95	2413	110	0,3
								1/8	174,5			90	2286		0,4
								10/0,135	175			85	2159		0,4
								3/16	176			60	1524		0,5
								1/4	176			45	1143		0,5
								5/16	177			40	1016		0,6
								3/8	178			35	889		0,6

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
CH_4	Luft	CH_4	Luft	CH_4	Luft	CH_4	Luft			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
0	50	0	60	0	37	20	0	**2**	165	3,0	0,12	2921	115	170	0,2
							30	**3**	174	4,8	0,19	2337	92	110	0,4
								4	175			1905	75		0,4
								5	176			1448	57		0,5
								6	176			1143	45		0,5
								8	177			1016	40		0,6

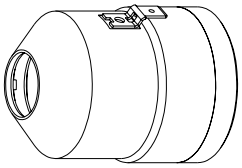
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Unlegierter Stahl

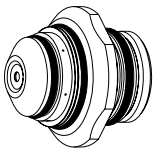
Plasma O_2 / O_2-N_2 Schutzschild

100 A Schneiden

O-Ring-Farben: schwarz/grün (siehe Seite 4-14)



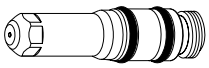
120907



120660



120655



120654

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
15	40	40	10	37	0	40	10	**1/4**	128	0,08	2,0	145	3700	200	0,3
		35	10	45		35	10	**5/16**	129	0,09	2,25	110	2800		0,4
		12	33	45		12	33	**3/8**	130	0,10	2,5	95	2400		0,5
		35	10	50		35	10	**7/6**	135	0,12	3,0	80	2000		0,6
		35	10	50		35	10	**1/2**	141	0,14	3,5	65	1700		0,7

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
15	40	40	10	37	0	40	10	**6**	128	2,0	0,08	3700	145	200	0,3
		35		45		35		**8**	132	2,25	0,09	2800	110		0,4
								10	136	2,5	0,10	2500	100		0,5
				50				**12**	140	3,5	0,14	1850	73		0,7

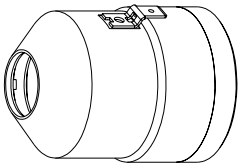
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Rostfreier Stahl

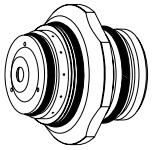
Plasma H35-N_2 / N_2 Schutzschild

100 A Schneiden

O-Ring-Farben: grau/grün (siehe Seite 4-14)



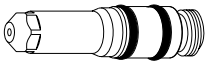
120907



120720



120719



120718

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
17	20	0	75	17	20	0	45	**1/4**	123	0,10	2,5	65	1651	200	0,6
								5/16				60	1524		
								3/8				55	1397		
					16		60	**7/16**	126	0,11	2,8	48	1219	210	0,7
					13		76	**1/2**	128	0,12	3,0	40	1016	220	0,8

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
17	20	0	75	17	20	0	45	**6**	123	0,10	2,5	1651	65	200	0,6
								8				1524	60		
								10				1397	55		
					13		75	**12**	128	0,12	3,0	1016	40	220	0,8

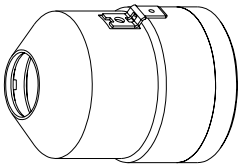
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Aluminium

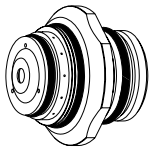
Plasma H35-N_2 / N_2 Schutzschild

100 A Schneiden

O-Ring-Farben: weiß/grün (siehe Seite 4-14)



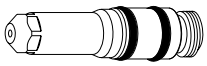
120907



120755



120754



120753

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
17	20	0	75	17	20	0	75	**1/4**	136,5	0,16	4,1	65	1651	170	0,6
							30	**3/8**	136,0	0,17	4,3	55	1397	160	0,7
								1/2	142,0	0,18	4,6	40	1016	150	0,8

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
17	20	0	75	17	20	0	75	**6**	136,5	0,16	4,1	1651	65		0,6
							45	**8**	136,0	0,17	4,3	1524	60	160	
								10	137,0			1346	53		0,7
							30	**12**	142,0	0,18	4,6	1016	40	150	0,8

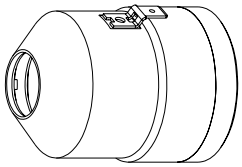
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Unlegierter Stahl

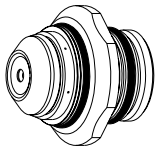
Plasma O_2 / O_2-N_2 Schutzschild

200 A Schneiden

O-Ring-Farben: schwarz/blau (siehe Seite 4-14)



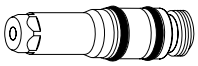
120907



120692



120691



120690

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Materialdicke (zoll)	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneidgeschwindigkeit		Lochstechhöhenfaktor	Lochstech Verzögerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
5	45	13	60	71	0	15	57	**3/8**	142,0	0,16	4,0	130	3302	200	0,30
								7/16	143,0			110	2794		0,40
								1/2	144,5			90	2286		0,50
								9/16	144,0			84	2134		0,50
								5/8	144,0			77	1956		0,60
								3/4	144,0			65	1651		0,75
								7/8	149,0	0,18	4,5	50	1270		0,90
								1	153,5	0,20	5,0	35	889		1,0

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				Materialdicke (mm)	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneidgeschwindigkeit		Lochstechhöhenfaktor	Lochstech Verzögerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2	O_2	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
5	45	13	60	71	0	15	57	**10**	142,0	4	0,16	3175	125	200	0,3
								12	144,0			2515	99		0,5
								15	144,0			2057	81		0,6
								20	144,0			1651	65		0,8
								25	153,5	5	0,20	889	35		1

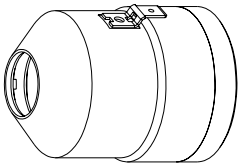
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Rostfreier Stahl

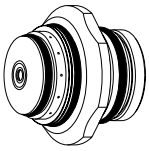
Plasma H35-N_2 / N_2 Schutzschild

200 A Schneiden

O-Ring-Farben: grau/blau (siehe Seite 4-14)



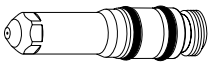
120907



120727



120726



120725

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
31	0	0	80	31	45	0	80	**3/8**	160	0,16	4,0	80	2032	150	0,5
								7/16	161			78	1981		0,6
								1/2	162			75	1905		0,6
								9/16	163	0,17		70	1778		0,7
								5/8	164	0,18	4,5	62	1575		0,8
								3/4	166	0,20	5,0	50	1270		1

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
31	0	0	80	31	45	0	80	**10**	160,0	4,0	0,16	2032	80	150	0,5
								12	161,5	4,0	0,16	1905	75		0,6
								15	163,5	4,5	0,18	1651	65		0,8
								20	166,5	5,0	0,20	1270	50		1

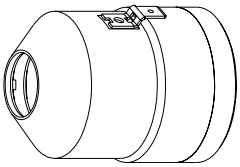
Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

Aluminium

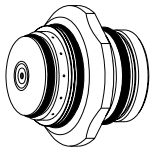
Plasma H35-N_2 / N_2 Schutzschild

200 A Schneiden

O-Ring-Farben: weiß/blau (siehe Seite 4-14)



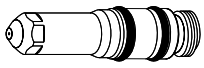
120907



120762



120761



120760

ENGLISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (zoll)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			zoll	mm	ipm	mm/m	%	
31	0	0	70	31	45	0	70	**3/8**	153,5	0,25	6,25	120	3048	150	0,5
								1/2	154,5			100	2540		0,6
			50				50	**5/8**	159,5			80	2032		0,8
								3/4	163,5			60	1524		1

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

METRISCHES MAßSYSTEM

Testvorströmung-Durchflußmenge %				Testbetriebsströmung-Durchflußmenge %				**Material-dicke (mm)**	Lichtbogen Spannung	Abstand Brenner zum Werkstück		Schneid-geschwindigkeit		Lochstech-höhenfaktor	Lochstech Verzö-gerung
Plasma		Schutzschild		Plasma		Schutzschild									
H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2	H35	N_2			mm	zoll	mm/m	ipm	%	
31	0	0	70	31	45	0	70	**10**	153,5	6,25	0,25	2997	118	150	0,5
								12	154,5			2667	105		0,6
								15	158,0			2159	85		0,8
			50				50	**20**	164,0			1524	60		1

Lochstechhöhe = Abstand des Brenners zum Werkstück, multipliziert mit dem Lochstechhöhenfaktor

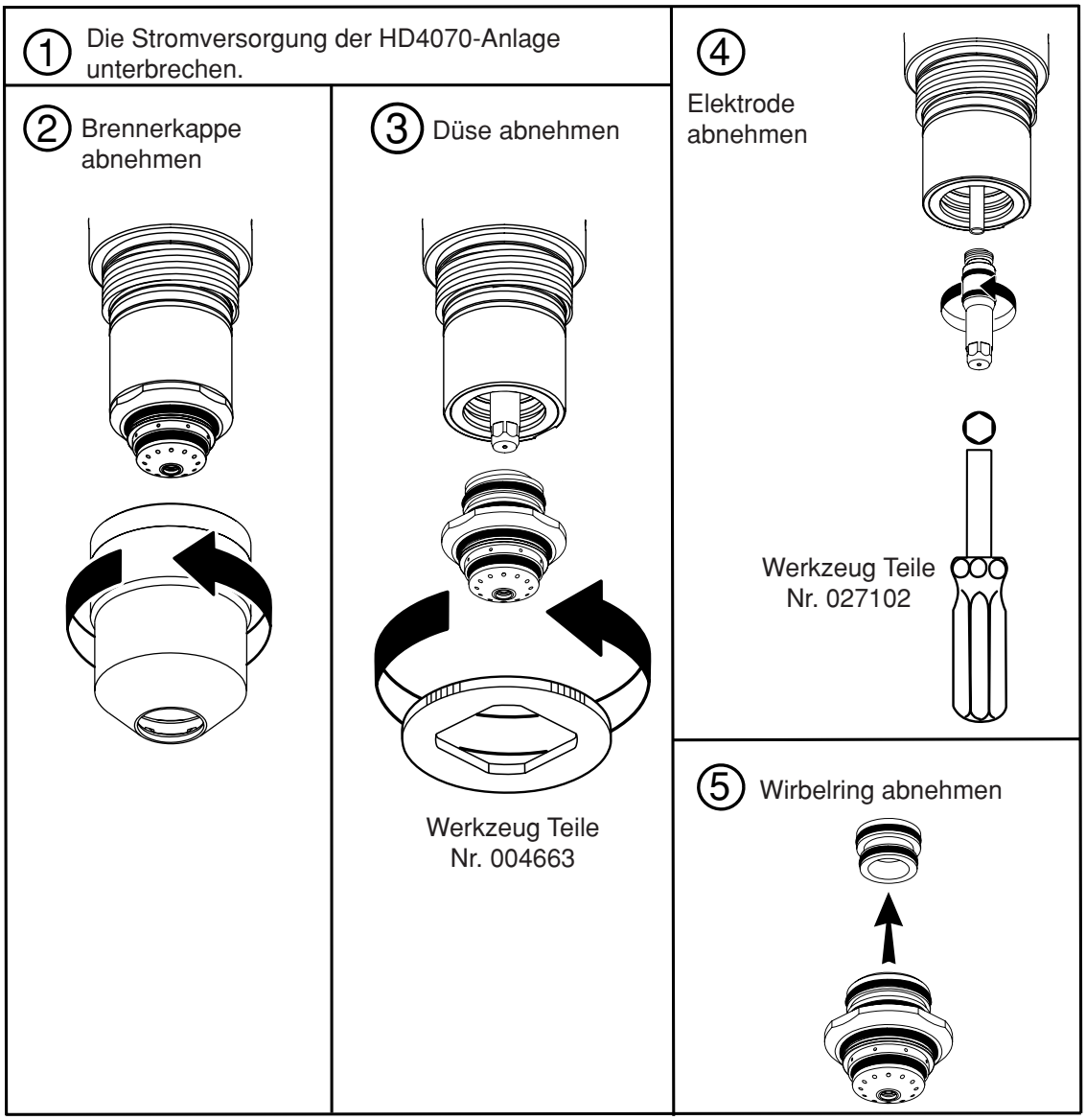
Auswechseln von Verschleißteilen

WARNUNG

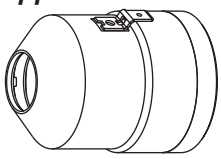
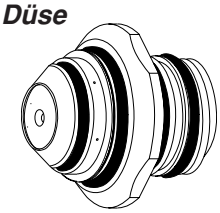
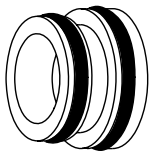
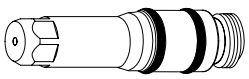
Die HD4070-Stromquelle schaltet in einen Ruhemodus, wenn die Brennerkappe entfernt wird. IN DIESEM RUHEMODUS JEDOCH KEINE VERSCHLEISSTEILE WECHSELN! Stets die Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, bevor Verschleißteile des Brenners untersucht oder ausgetauscht werden.

Ausbau von Verschleißteilen

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

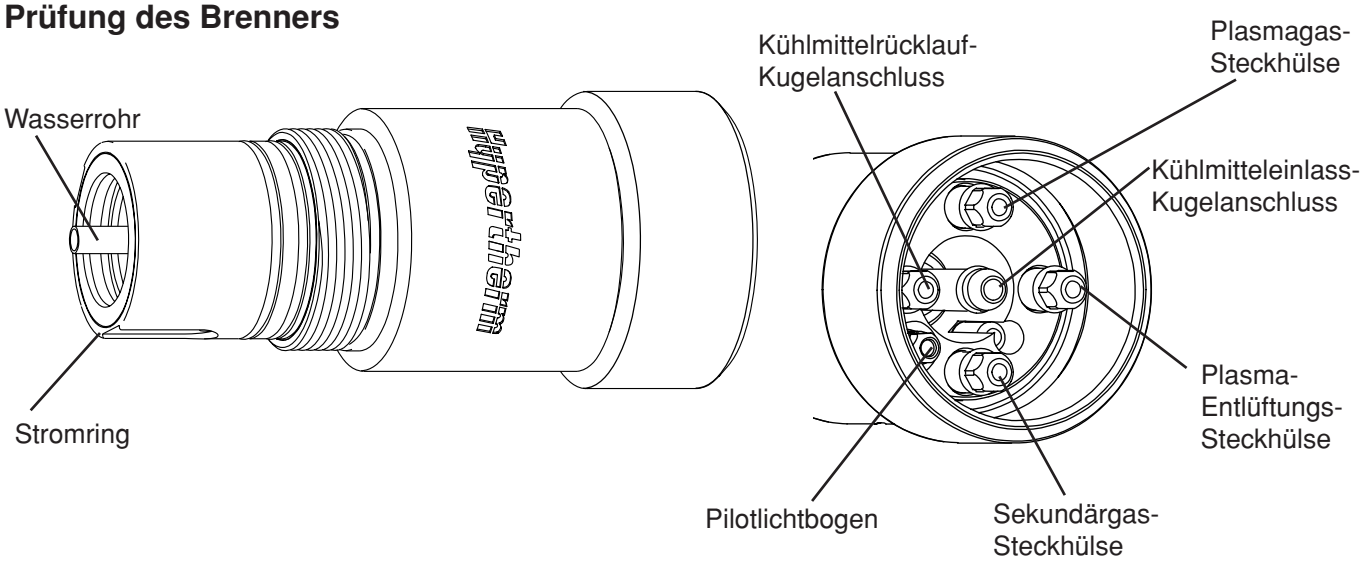


Prüfung von Verschleißteilen

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

*ANMERKUNG: Düse und Elektrode stets als Satz austauschen.

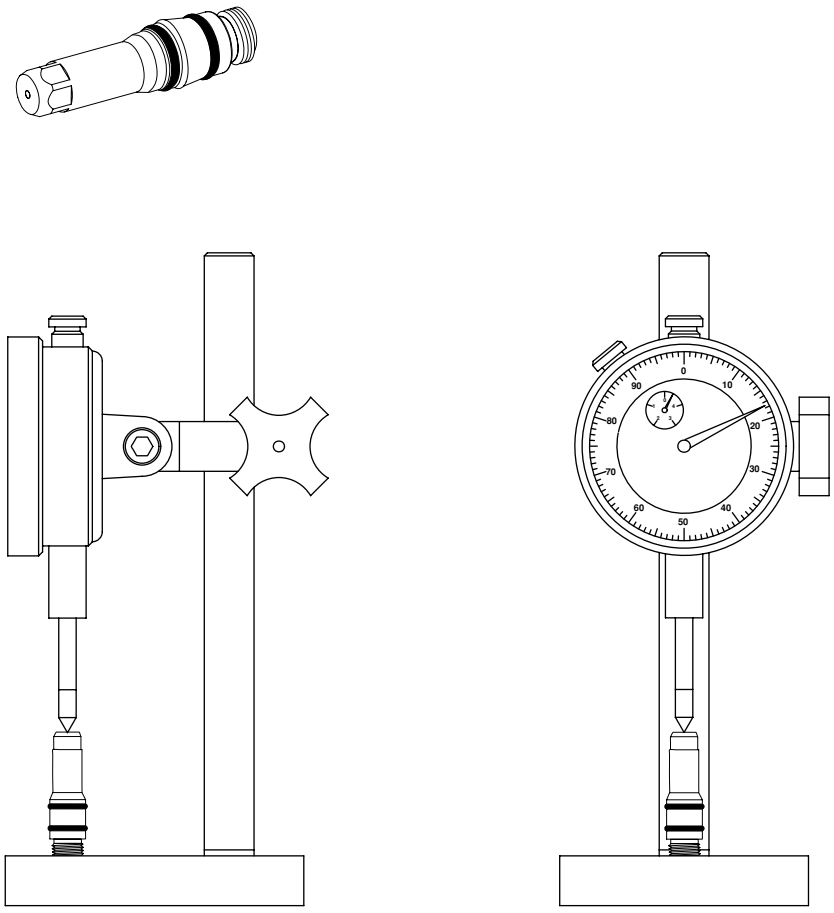
Prüfung des Brenners



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

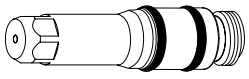
*ANMERKUNG: Siehe *Austausch des Brenner-Wasserrohrs* weiter hinten in diesem Abschnitt.

Prüfung der Einkerbungstiefe von Elektroden



Elektrodeneinkerbungs-Tiefenmikrometer (004147)

004147

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

*ANMERKUNG: Düse und Elektrode stets als Satz austauschen.

Auswechseln des Brenner-Wasserrohrs

Folgende Probleme werden durch ein defektes oder falsch installiertes Wasserrohr verursacht.

Problem	Ursache
Kurze Standzeit von Elektroden	Wasserrohr nicht fest angezogen
Durchflußschalter-Sicherheitssensor schaltet die Anlage ab	Wasserfluß aufgrund von lockerem Wasserrohr eingeschränkt
Brummendes oder klapperndes Geräusch vom Brenner	Wasserrohr verbogen oder locker

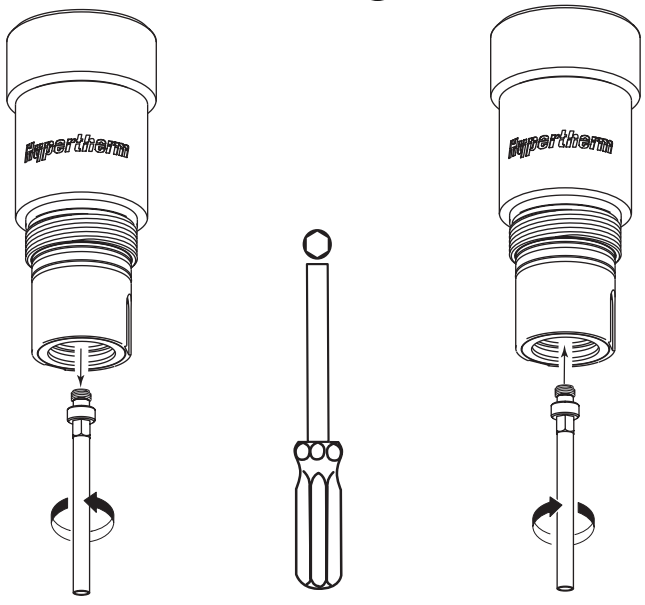
WARNUNG

Die HD4070-Stromquelle schaltet in einen Ruhemodus, wenn die Brennerkappe entfernt wird. IN DIESEM RUHEMODUS JEDOCH KEINE VERSCHLEISSTEILE WECHSELN! Stets die Stromzufuhr zur Stromquelle unterbrechen, bevor Verschleißteile des Brenners untersucht oder ausgetauscht werden.

1. Die Stromversorgung der HD4070-Anlage unterbrechen.
2. Verschleißteile vom Brenner entfernen. Seihe Seite 4-23.

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

3. Wasserrohr abnehmen
4. Neues Wasserrohr installieren
5. Verschleißteile ersetzen seihe Seite 4-23



Hypertherm-
Werkzeug 027347

4070.37

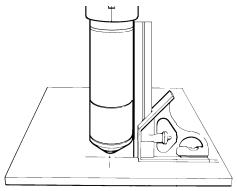
Störungen beim Schneiden

- Der Brenner-Pilotlichtbogen zündet, überträgt aber nicht. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Die Werkstück-Kabelverbindung am Schneidetisch stellt keinen guten Kontakt her.
  2. Fehlfunktion in der HD4070-Anlage. Siehe Abschnitt 5.
  3. Der Abstand Brenner zum Werkstück ist zu groß.
- Das Werkstück wird nicht vollständig durchdrungen, und oberhalb des Werkstückes findet übermäßige Schlackenbildung statt. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Zu niedrig eingestellter Strom (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  2. Schneidegeschwindigkeit ist zu hoch (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Brennerteile sind abgenutzt (siehe *Austausch von Verschleißteilen*).
  4. Das zu schneidende Metall ist zu dick.
- Bartbildung an der Schnittunterseite. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Schneidegeschwindigkeit ist zu niedrig oder zu hoch (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  2. Der Lichtbogen-Strom ist zu niedrig eingestellt (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Brennerteile sind abgenutzt (siehe *Austausch von Verschleißteilen*).
- Schnittflächenwinkel ist nicht senkrecht. Dies kann folgende Gründe haßen.
  1. Falsche Schneidrichtung.
     Die Gutseite befindet sich rechts wenn sich der Brenner nach vorne bewegt (bzw. bei feststehendem Brenner das Werkstück zurück).
  2. Abstand zwischen Brenner und Werkstück ist nicht korrekt (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  3. Schneidegeschwindigkeit ist nicht richtig (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  4. Der Lichtbogen-Strom ist nicht richtig (Informationen in den *Tabellen für das Schneiden* prüfen).
  5. Beschädigte Verschleißteile (siehe *Austausch von Verschleißteilen*).
- Zu kurze Lebensdauer der Verschleißteile. Dies kann folgende Gründe haben:
  1. Lichtbogen-Strom, Lichtbogen-Spannung, Schneidegeschwindigkeit, Bewegungsverzögerung, Gasdurchflußraten oder die Zündhöhe sind nicht so eingestellt, wie in den *Tabellen für das Schneiden* angegeben.
  2. Der Versuch, hochmagnetische Werkstoffe, wie sie z. B. im Panzerbau verwendet werden, mit hohem Nickelgehalt, zu schneiden, verkürzt die Lebensdauer der Verschleißteile. Es ist schwierig, eine lange Lebensdauer der Verschleißteile zu erreichen, wenn die zu schneidende Blechtafel magnetisiert ist oder leicht magnetisierbar ist.
  3. Der Schnitt wird nicht auf der Platte begonnen oder beendet. **Um eine lange Verschleißteil-Lebensdauer zu erreichen, müssen alle Schnitte auf der Plattenoberfläche beginnen und enden.**

Wie man die Schnittqualität optimiert

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

Tipps für Schneidtisch und Brenner



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

Tipps für die Plasma-Einrichtung

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

Vor dem Schneiden sind die Gasleitungen zu reinigen.

Maximierung der Verschleißteil-Standzeit

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

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

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

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

Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität

Schnittwinkel

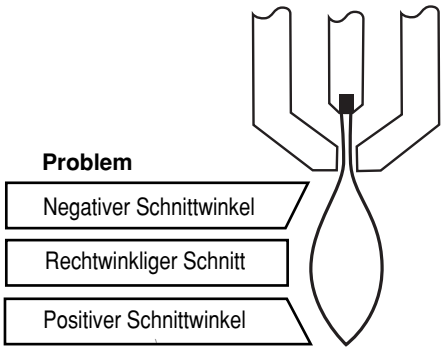
Ein Schnittteil, dessen vier Seiten einen Schnittwinkel von weniger als 4° Abweichung haben, wird als akzeptabel betrachtet.

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

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

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

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



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

Bartbildung

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

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

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

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

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

Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können zeitweise Bartbildung verursachen.

Geradheit der Schnittfläche



Eine typische Plasma-Schnittfläche ist leicht konkav.

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



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



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

Zusätzliche Verbesserungen

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

Glätte der Schnittoberfläche (Oberflächenbeschaffenheit)

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

Lochstechen

Die Lochstechverzögerung muss genügend lang sein, damit der Lichtbogen das Material durchstechen kann, bevor sich der Brenner bewegt, jedoch nicht so lange, dass der Lichtbogen in dem Versuch, die Kante eines großen Loches zu finden, „abschweift".

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

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

Wie man die Schneidgeschwindigkeit erhöht

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

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

Abschnitt 5

WARTUNG

Inhalt:

Einführung 5-2
Routinemäßige Wartung 5-2
HD4070-Anlagenbeschreibung 5-3
    Steuer- und Signalkabel 5-3
Wartung des Stromquellen-Kühlmittel-Systems 5-4
Ablassen des Brennerkühlmittels 5-6
Entleeren des Stromquellekühlers 5-6
Filter des Kühlmittel-Systems 5-7
Testverfahren für den Kühlmittel-Durchfluss 5-8
HD4070-Prozess-Reihenfolge 5-9
Prüfungen vor der Fehlersuche 5-11
Messung des Stroms 5-12
Wartungs-Display-Bildschirme 5-13
Fehlercodes 5-14
Elektrische Baukarten und Stromquellen 5-19
    PC-104-Testverfahren 5-20
    Statusanzeigen auf der Plasma-Interface-Baukarte PCB5 5-22
    Statusanzeigen auf der Verteiler-Baukarte PCB6 5-23
    Statusanzeigen auf der Steuer-Baukarte PCB3 5-27
    Statusanzeigen auf der Stromverteiler-Baukarte PCB4 5-28
    Startschaltkreis-Baukarte PCB2 5-29
    Pilotlichtbogen-Strompegel 5-29
    Startkreis-Schaltplan 5-30
    Startkreis-Fehlerbeseitigung 5-30
    Gaskonsolen-Relais-Baukarte PCB1 und PCB3 – Listen zur LED-Beschreibung 5-31
    PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – O_2-Schneiden 5-32
    PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – H35/N_2-Schneiden 5-33
    PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – H5/N_2-Markiere 5-34
    PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – N_2/N_2-Markiere 5-35
Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2 5-36
Leckage-Testverfahren 5-37
Einstellung des Reglerdrucks 5-37
Choppermodul-Testverfahren 5-38
Statusanzeigen und Betrieb der Netzphasen-Kontroll-Baukarte PCB1 5-40
Routinewartung der Brennerhöhensteuerung 5-41
    Auswechseln des Dichtungsbands an der höhenverstellung für X-Y-Maschinen 5-41
Motorantriebs-Baukarte der Brennerhöhensteuerung 5-45
Stromquelle der Brennerhöhensteuerung 5-46
Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung 5-47
Vorbeugende Wartung 5-49

Einführung

Hypertherm geht davon aus, daß die Fehlersuchverfahren nur von gut ausgebildeten Elektronik-Wartungstechnikern durchgeführt werden, die außerdem Erfahrung mit elektromechanischen Systemen unter höher spannung haben. Erfahrung mit Fehlereliminierungsverfahren wird ebenfalls vorausgesetzt.

Neben der technischen Qualifikation muß das Wartungspersonal alle Prüfungen mit Augenmerk auf die Sicherheit durchführen. Siehe Abschnitt „Sicherheit“ bzgl. der Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweise.

Wenn Sie zusätzliche Hilfe oder Ersatzteile benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler.



WARNUNG
VOR ELEKTRISCHEM SCHLAG!

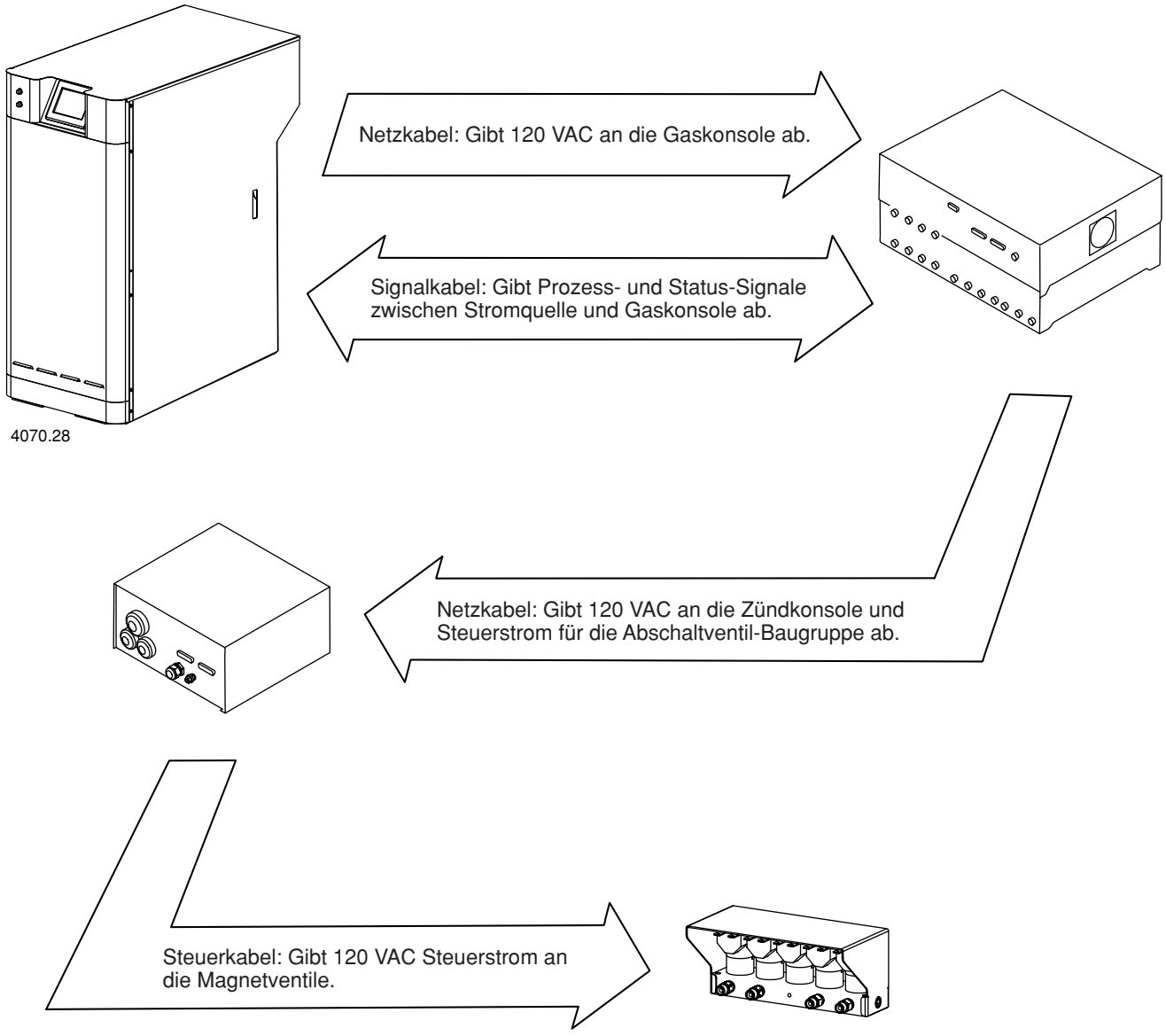
Bei Arbeiten in der Nähe der Choppermodule ist äußerste Vorsicht geboten. Die großen blauen Kondensatoren speichern Hochspannung. Selbst bei abgeschaltetem Strom bestehen an den Kondensatorpolen, auf dem Chopper und an den Kühlkörpern gefährliche Spannungen. Entladung eines Kondensators mit einem Schraubenzieher oder einem anderen Werkzeug kann zu Explosion, Sach- oder Personenschaden führen. Nach dem Ausschalten der Stromquelle mindestens fünf Minuten lang warten, bevor Chopper oder Kondensatoren berührt werden.

Routinemäßige Wartung

Eine komplette Liste der empfohlenen routinemäßigen Wartungsarbeiten ist in den *Wartungsplan-Arbeitsblättern* am Ende dieses Handbuchs enthalten. Wenden Sie sich mit Fragen bzgl. Wartungsplan oder -verfahren an Ihren Vertragshändler.

HD4070-Anlagenbeschreibung

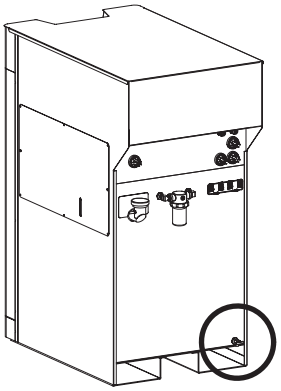
Steuer- und Signalkabel

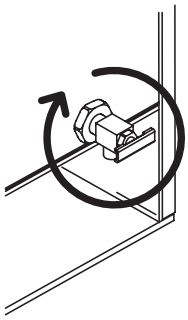


Wartung des Stromquellen-Kühlmittel-Systems

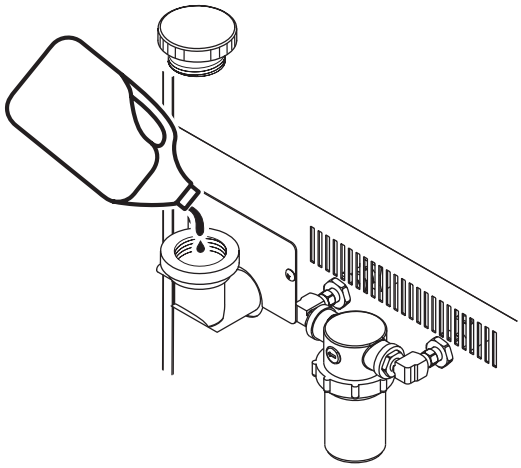
	Vorsicht
	Hypertherm-Kühlmittel (028872) verwenden, um das Risiko einer Beschädigung durch Gefrieren zu verringern und um Korrosion langfristig vorzubeugen.

① Überprüfen, ob das Entleerungsventil geschlossen ist.

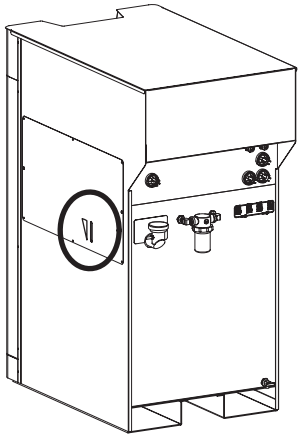




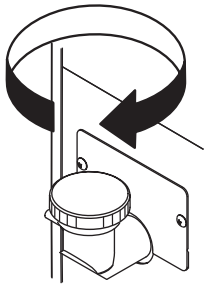
② Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Kontrollmesser “voll” anzeigt.





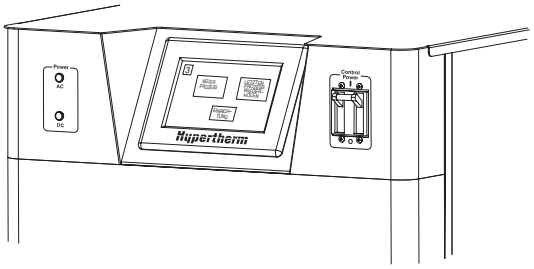


③ Einfüllverschluss wieder aufsetzen.



4070.40A

④ Stromquelle auf EIN stellen.



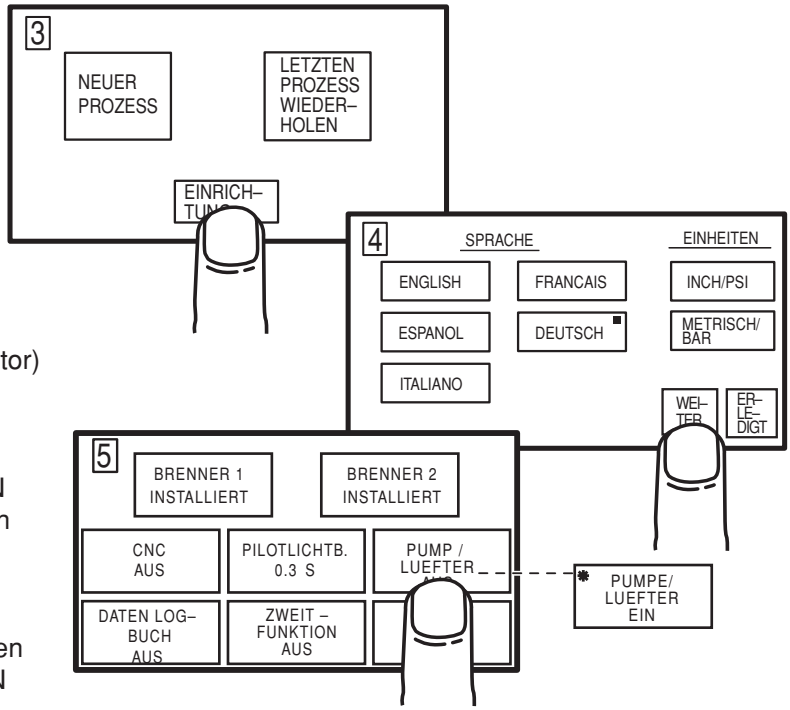
⑤ Zu Einstell-Bildschirm 5 navigieren.

Anmerkung: Brenner 2 muss beim Einbrennersystem abgeschaltet (nicht installiert) sein. Bei einem Zweibrennersystem muss ein Brenneraufnahmestecker auf dem nicht verwendeten Brenner installiert werden, wenn sich dieses im Einbrennermodus befindet.

⑥ Den Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) drücken, um die Kühlmittelpumpe einzuschalten.

Es erscheint auf dem Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) ein Sternchen, wenn die Stromquelle einen Kühlmittelfluss feststellt.

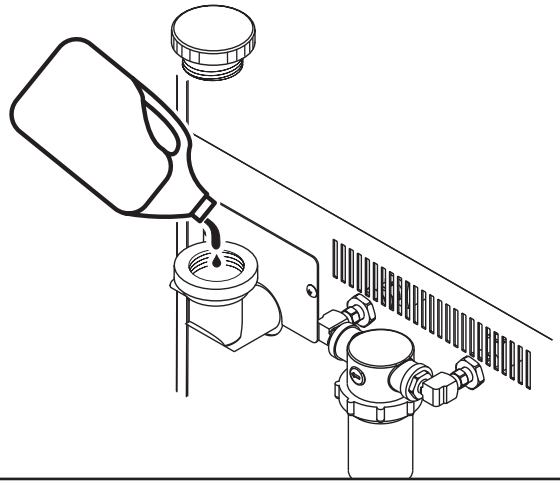
⑦ Man sollte die Pumpe 5 Minuten arbeiten lassen und dann den Knopf PUMP FAN (Pumpenventilator) drücken, um die Kühlmittelpumpe abzuschalten.



⑧ Stromquelle auf AUS stellen.

⑨ Alle Kühlmittelschlauchverbindungen auf Undichtigkeiten überprüfen.

⑩ Kühlmittel in die Stromquelle einfüllen, bis der Kontrollmesser “voll” anzeigt.



Ablassen des Brennerkühlmittels

Wenn das Brennerschlauchpaket gewechselt oder transportiert werden muß, dieses Verfahren zum Ablassen des Kühlmittels aus Brenner und Brenner-Schlauchpaket verwenden. Das Kühlmittel muß alle sechs Monate aus der Anlage abgelassen werden. Siehe *Wartungsplan* am Ende dieses Handbuchs.

1. Die Stromversorgung der HD4070-Anlage unterbrechen.

2. Das Brenner-Schlauchpaket von Zündkonsole und Ventilblock abklemmen.

3. Sicherstellen, daß die Verschleißteile am Brenner installiert sind.

4. Die Schlauchpaketanschlüsse des Brenners über einen Ablaß oder einen geeigneten Behälter halten, um das Kühlmittel aufzufangen.

5. Saubere, trockene, ölfreie Druckluft mit 5,5-8,3 bar Druck in den Schlauch mit dem grünen Band blasen. Das Kühlmittel tritt aus dem Schlauch mit dem roten Band aus.

Entleeren des Stromquellekühlers

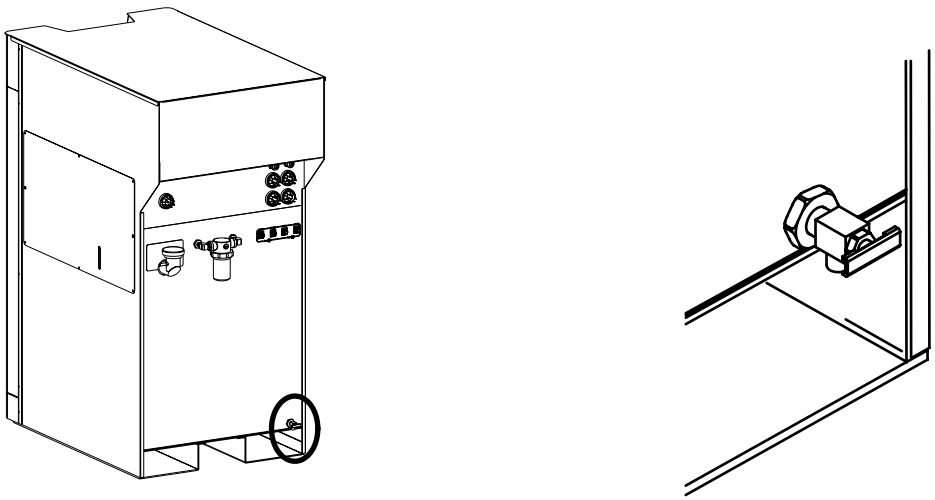
Wenn der Stromquelle transportiert werden muß, dieses Verfahren zum Ablassen des Kühlmittels aus dem Anlage verwenden. Das Kühlmittel muß alle sechs Monate aus der Anlage abgelassen werden. Siehe *Wartungsplan* am Ende dieses Handbuchs.

1. Die Stromversorgung der HD4070-Anlage unterbrechen.

2. Die Schläuche zwischen Wasserkühler und Zündkonsole abklemmen und das Kühlmittel ablassen.

3. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserkühler-Ablaßhahn stellen.

4. Den Ablaßhahn gegen den Uhrzeigersinn drehen, um den Wasserkühler zu entleeren.

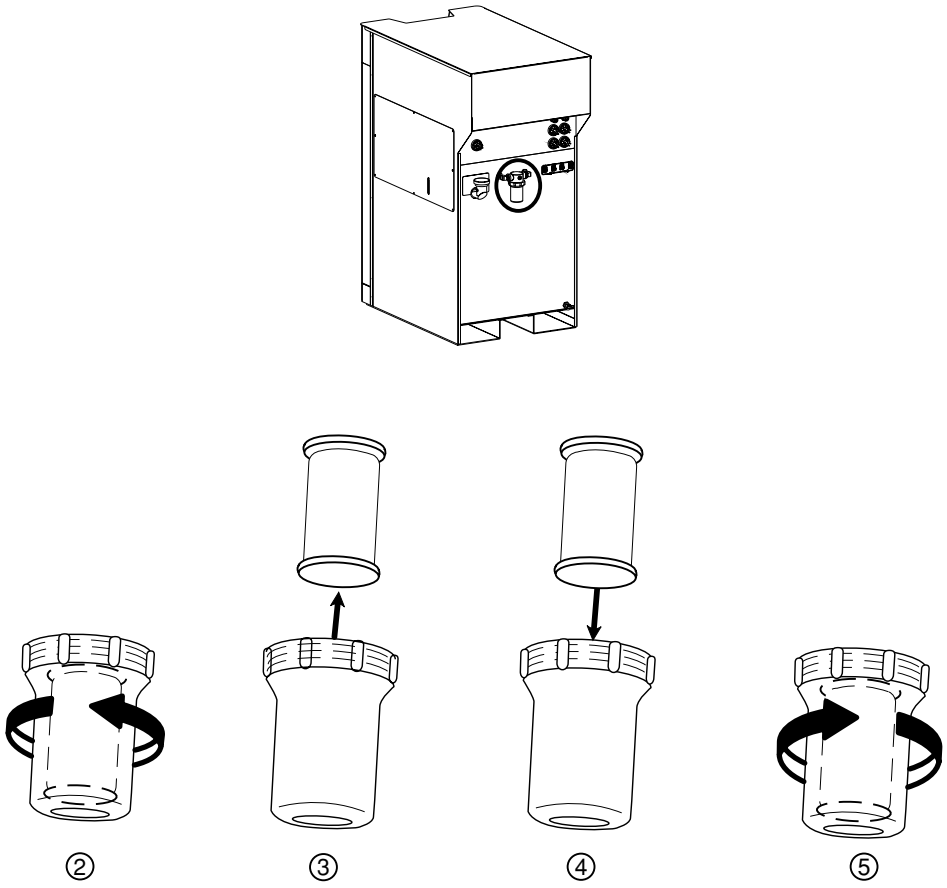


Kühlmittel-Entleerungsstelle

Filter des Kühlmittel-Systems

Austausch des Filters

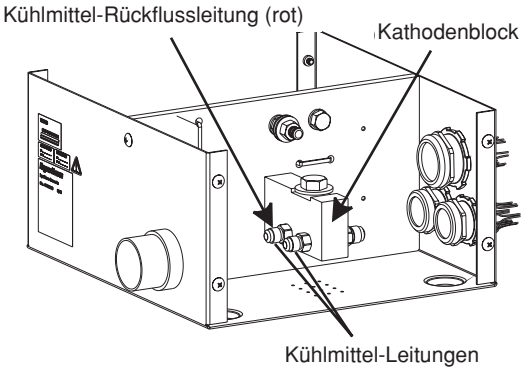
1. Die Stromversorgung der HD4070-Anlage unterbrechen.
2. Abdeckung abnehmen.
3. Filterelement herausnehmen und entsorgen.
4. Neues Filterelement Nr. 027664 installieren.
5. Abdeckung wieder installieren.



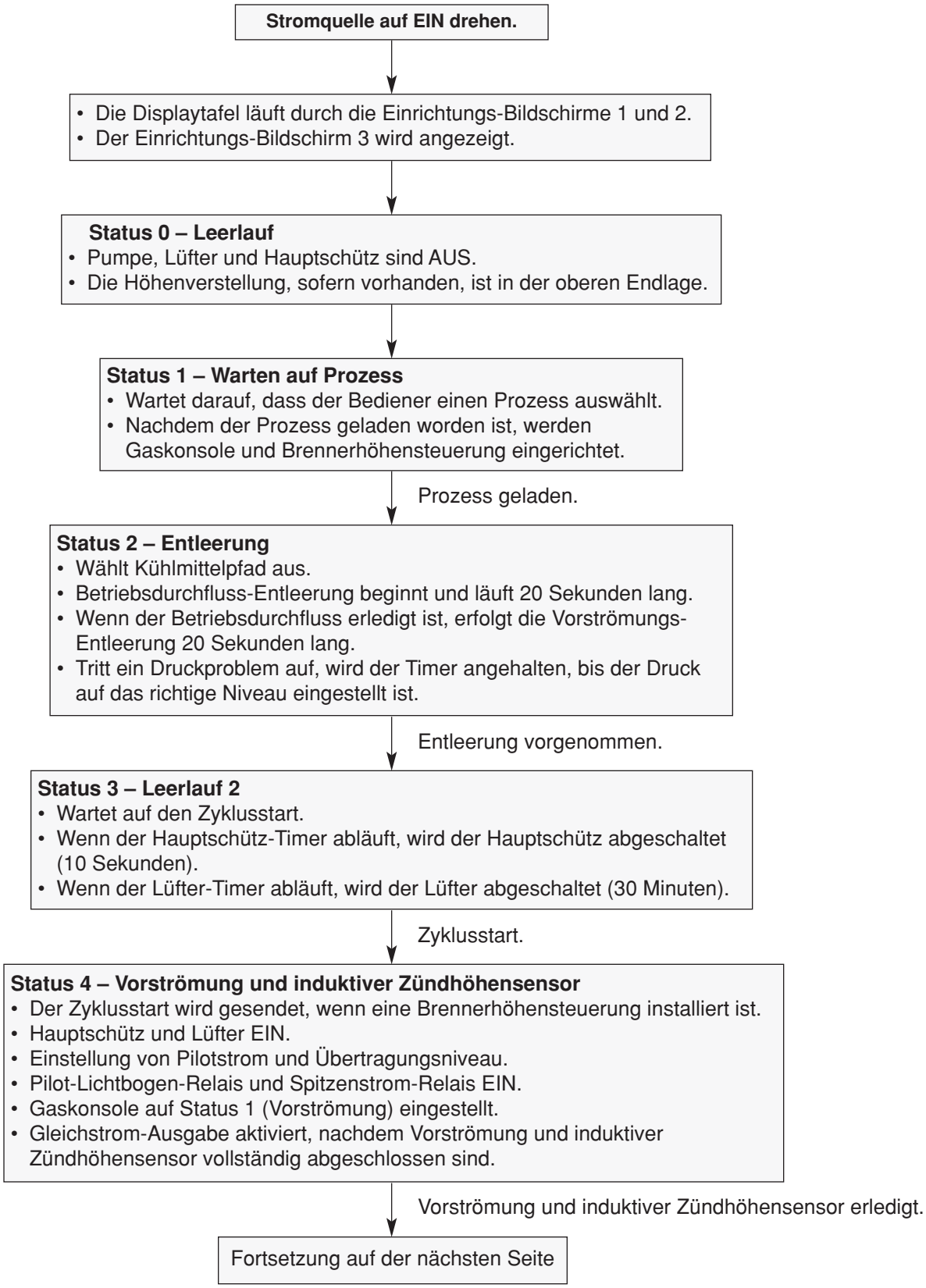
Testverfahren für den Kühlmittel-Durchfluss

1. Hauptstrom der HD4070 auf AUS schalten.
2. Den Kühlmittel-Rückfluss-Schlauch (rot) für den Brenner, den man überprüfen möchte, von der Rückseite der Stromquelle entfernen. Siehe Seite 3A-4 bzw. 3B-4 bezüglich der Schlauch-Position.
3. Kühlmittel-Rückfluss-Schlauch in einen 4-Liter-Behälter führen.
4. Hauptstrom der HD4070 auf EIN schalten.
5. Nachdem sich die Anlage vorbereitet hat, Setup-Knopf auf dem Berührungsbildschirm (Bildschirm Nr. 5) drücken.
6. Bei einer Zwei-Brenner-Anlage ist sicherzustellen, dass der Knopf auf Bildschirm Nr. 5 für den zu testenden Brenner INSTALLIERT und der Knopf für den anderen Brenner NICHT INSTALLIERT anzeigt.
7. Den Knopf PUMP FAN OFF (Pumpenventilator aus) auf dem Berührungsbildschirm (Bildschirm Nr. 5) drücken, und die Pumpe 60 Sekunden arbeiten lassen.
8. Der Behälter mit dem Fassungsvermögen von einer Gallone (3,7853 l) sollte innerhalb von 60 Sekunden gefüllt sein. Wenn der Durchfluss höher als eine Gallone/Minute ist und die Maschine dennoch nicht startet, ist der Durchfluss-Schalter die Ursache des Problems. Durchfluss-Schalter austauschen. Ist der Behälter nicht voll, liegt das Problem an einem eingeschränkten Durchfluss. Kühlmittelleitung wieder installieren (aus Schritt 2) und Schritt 7 an verschiedenen Stellen der Anlage wiederholen (Brenner, Zündkonsole etc.), um die Einschränkung des Durchflusses zu einzugrenzen.
9. Um den Kühlmittel-Durchfluss zum Brenner zu überprüfen, sind alle Verschleißteile aus dem Brenner herauszunehmen und die Schritte 1 - 7 zu wiederholen. Mit diesem Test wird der Kühlmittel-Durchfluss von der Kühlmittelpumpe zum Brenner geprüft.
10. Um den Rückfluss vom Brenner zu prüfen, sind alle Verschleißteile einzusetzen und der Rückfluss-Kühlmittelschlauch im Brennerschlauchpaket vom in der Zündkonsole befindlichen Kathodenblock (siehe Abbildung unten) zu entfernen und Schritt 7 zu wiederholen. Hierdurch wird der Durchfluss von der Pumpe zum Brenner und hinaus durch die Brennerleitung getestet. Wenn der Durchfluss niedrig ist, gibt es entweder mit dem Brenner oder der Rückfluss-Leitung im Brennerschlauchpaket ein Problem. Zur Eingrenzung des Problems sind die beiden Kühlmittel-Leitungen im Brennerschlauchpaket am Kathodenblock in der Zündkonsole auszuwechseln (siehe Abbildung unten). Den Test nochmals mit vom Brenner entfernten Verschleißteilen durchlaufen. Wenn der Durchfluss zu gering ist, liegt das Problem bei der Rückfluss-Kühlmittelleitung im Brennerschlauchpaket (es ist erforderlich, die gesamte Brennerschlauchpaket-Baugruppe zu ersetzen). Ist der Durchfluss in Ordnung, liegt das Problem am Brennerkopf.
11. Ist zu vermuten, dass am Brenner eine Einschränkung vorliegt, ist der gleiche Test wie in Schritt 10 durchzuführen, aber die Verschleißteile sind diesmal wieder im Brenner zu installieren. Kühlmittel erst 5 Minuten durch die Anlage laufen lassen. Diese Konfiguration lässt Kühlmittel in umgekehrter Richtung durch den Brenner fließen. Hierdurch wird ein höherer Kammerdruck im Brenner erzeugt, wodurch im Brenner abgelagerte Partikel entfernt werden können.

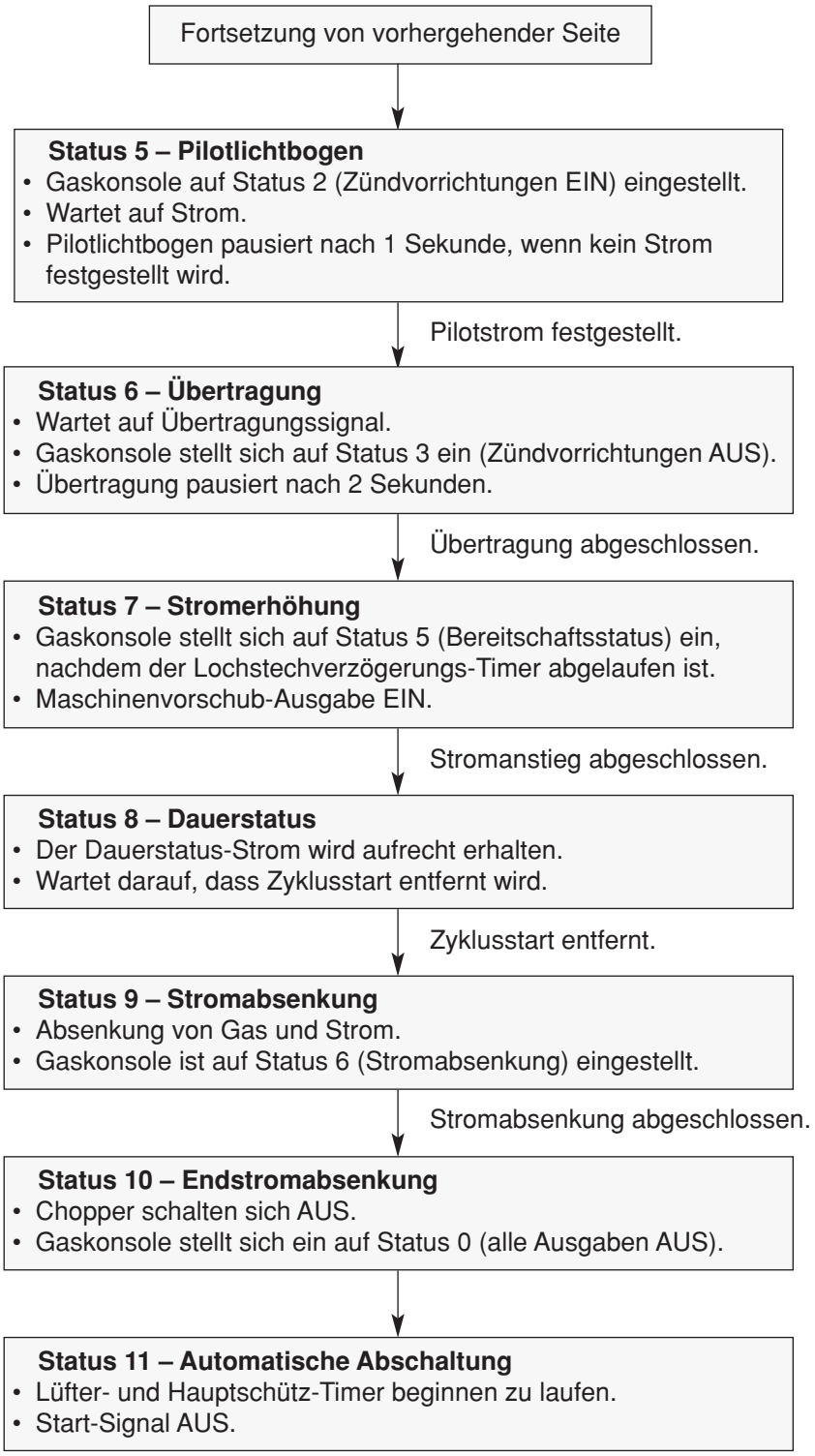
Zündkonsole



HD4070-Prozess-Reihenfolge



HD4070-Prozess-Reihenfolge (Fortz.)



Prüfungen vor der Fehlersuche

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



WARNUNG

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

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

2. Die obere Abdeckung, die beiden Seitenplatten, die Frontplatte und die Rückplatte von der Stromquelle entfernen.

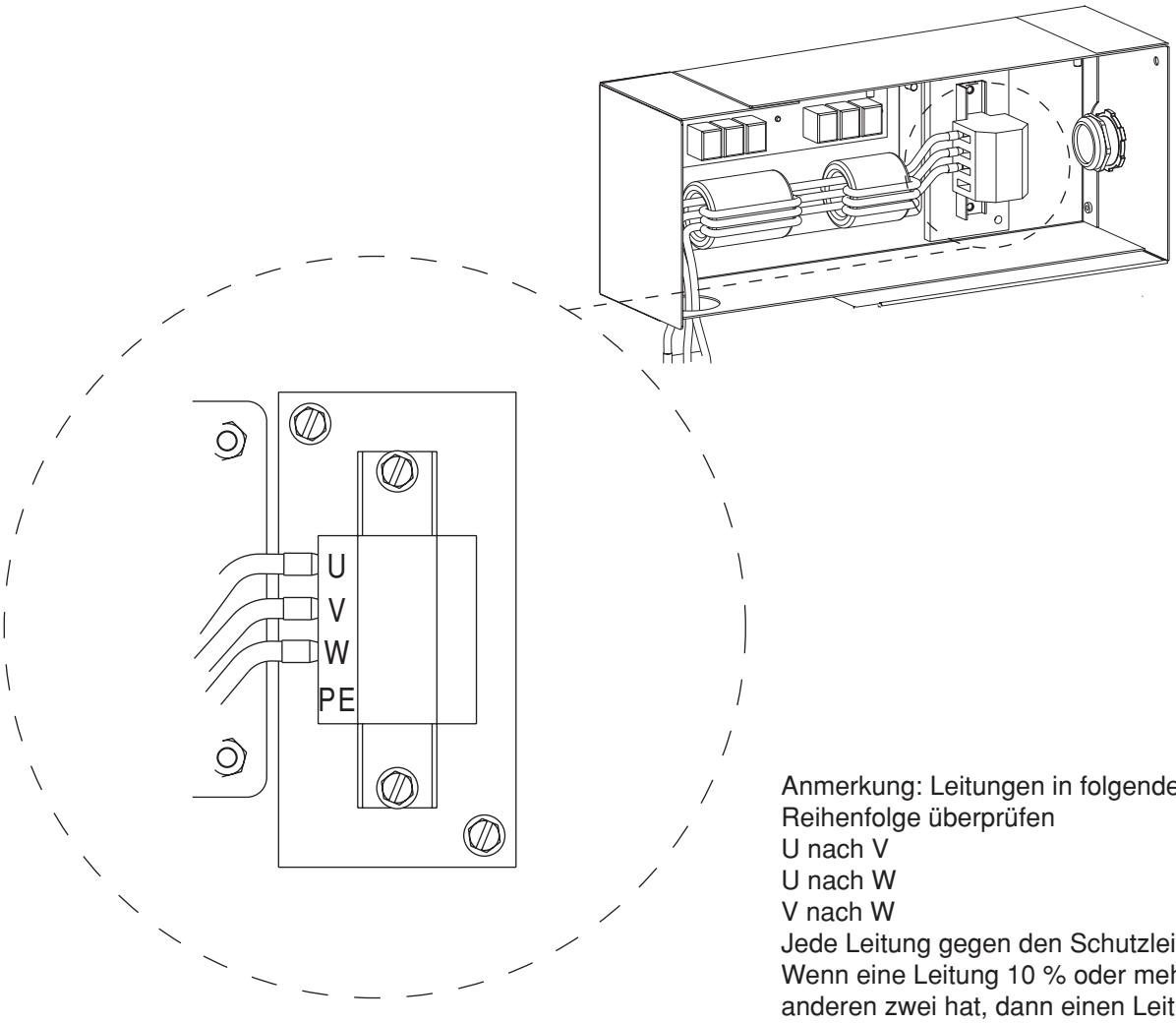
3. Das Innere der Stromquelle auf Verfärbung der Steuerkarten und andere offensichtliche Schäden untersuchen. Wenn die visuelle Prüfung ergibt, daß eine Komponente oder ein Modul offensichtlich defekt ist, das Teil ausbauen und ersetzen, bevor weitere Prüfungen durchgeführt werden. Siehe Abschnitt *Ersatzteilliste* bzgl. Identifizierung von Teilen und Teilenummern.

4. Sind keine offensichtlichen Schäden sichtbar, die Stromquelle anschließen und den Haupttrennschalter einschalten, um die Stromzufuhr einzuschalten.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Messung des Stroms

5. Spannung zwischen den Klemmen W, V und U von TB1, sie befindet sich auf der rechten Seite der Stromquelle, messen. Siehe Abbildung oben. Siehe auch Verdrahtungsdiagramm in Abschnitt 7, wenn erforderlich. Die Spannung zwischen jeweils 2 der 3 Klemmen muß der Netzspannung entsprechen. Ist dies nicht der Fall, die Hauptstromzufuhr unterbrechen und die Anschlüsse, das Netzkabel und die Sicherungen am Hauptschalter prüfen. Defekte Komponenten ggf. reparieren und/oder ersetzen.

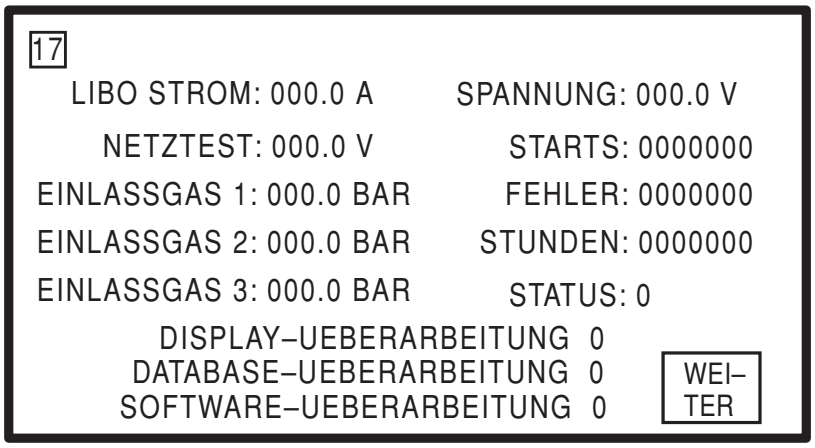


Anmerkung: Leitungen in folgender Reihenfolge überprüfen
U nach V
U nach W
V nach W
Jede Leitung gegen den Schutzleiter prüfen. Wenn eine Leitung 10 % oder mehr als die anderen zwei hat, dann einen Leitungszweig auf U legen.

WARNUNG

Es ist Netzspannung am Hauptschütz vorhanden, wenn der Hauptschalter auf EIN gestellt ist, selbst wenn der Netz-Trennschalter an der Stromquelle auf AUS gestellt ist. Beim Messen der Primärspannung in diesen Bereichen äußerst vorsichtig vorgehen. Die an Reihenklemmen und Schützen anliegenden Spannungen können schwere oder tödliche Verletzungen verursachen!

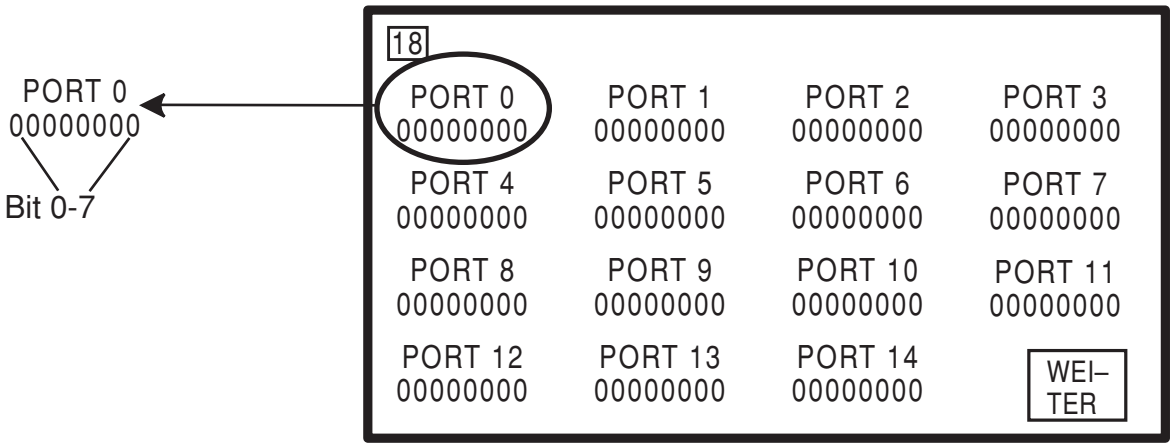
Wartungs-Display-Bildschirme



Bildschirm 17 ist nur eine Anzeige. Es können keine Anpassungen vorgenommen werden.

Amperezahl- Tatsächlicher Lichtbogen-Strom
Stromüberprüfung – Tatsächliche Messung von 120VAC vom Steuertransformator.
Einlass - Gas 1- Einlass-Gasdruck (wird nicht im Leerlauf überprüft)
Einlass - Gas 2- Einlass-Gasdruck (wird nicht im Leerlauf überprüft)
Einlass - Gas 3- Einlass-Gasdruck (wird nicht im Leerlauf überprüft)
Status- Status der Stromquelle

Status 0 = Einrichtung
Status 1 = Wartet darauf, dass der Bediener einen Prozess auswählt
Status 2 = Entleerung
Status 3 = Leerlauf (wartet auf den Start)
Status 4 = Vorströmung und induktiver Zündhöhensensor, falls Brennerhöhensteuerung vorhanden
Status 5 = Pilotlichtbogen
Status 6 = Lichtbogenübertragung
Status 7 = Stromerhöhung
Status 8 = Dauerstatus (Betriebsstatus)
Status 9 = Stromabsenkung
Status 10 = Endstromabsenkung
Status 11 = Automatische Abschaltung
Status 14 = Ausschalten

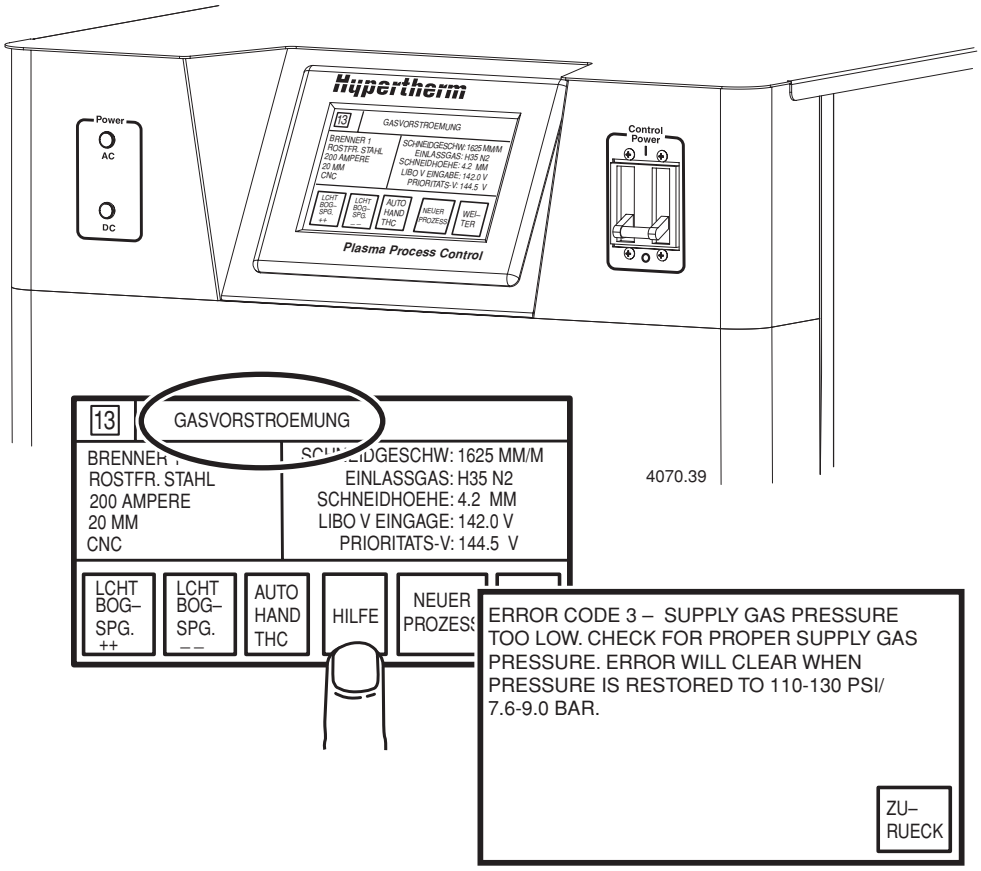


Bildschirm 18 ist nur eine Anzeige.
Eingabe-/Ausgabe-Status: Für Details siehe Tabelle in Anhang D.

Fehlercodes

HD4070-Fehlercodes

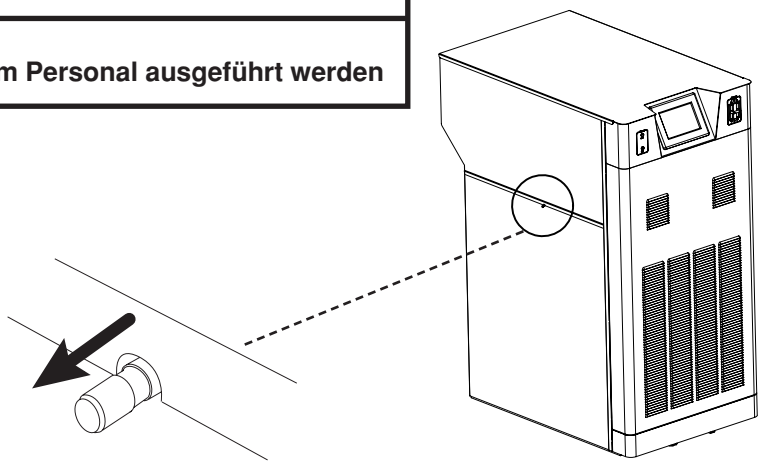
Fehlercodes werden an der Oberseite von Bildschirm 13 angezeigt. Die Anlage beseitigt einige Fehlercodes und kehrt dann in den BEREIT-Status zurück. Andere Fehlercodes erfordern, dass der Bediener die Stromquelle abschaltet, eine korrigierende Wartung durchführt und dann die Stromquelle wieder einschaltet. HILFE-Knopf drücken, um die Fehlercodenummer und allgemeine Beschreibung anzusehen.



WARNUNG
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH

Sämtliche Arbeiten müssen von qualifiziertem Personal ausgeführt werden

Wenn an der Anlage Fehler beseitigt werden, wobei die Stromquellen-Abdeckungen abgenommen sind, ist der dazugehörige Türverriegelungs-Schalter-Plunger herauszuziehen, um den Türverriegelungs-Fehler unwirksam zu machen.



ID-Nummern 0 - 50: Die Anlage schaltet nicht ab, wenn eine Warnmeldung angezeigt wird. Um die Meldung zu löschen, müssen gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden.

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
3	NIEDERDRUCK-WARNUNG	Der Druck der Gaszufuhr liegt 0,34 bar unter der erforderlichen Spezifikation. Die Anlage läuft weiter.	Druck der Gaszufuhr anpassen
4	HOCHDRUCK-WARNUNG	Der Druck der Gaszufuhr liegt 0,34 bar unter der erforderlichen Spezifikation. Die Anlage läuft weiter.	Druck der Gaszufuhr anpassen
5	NIEDERSPANNUNGSWARNUNG	Die Netzspannung liegt 15 % unter der erforderlichen Spezifikation.	Überprüfen, ob die Netzspannung zur Stromquelle korrekt ist.
6	HOCHSPANNUNGSWARNUNG	Die Netzspannung liegt 15 % unter der erforderlichen Spezifikation.	Überprüfen, ob die Netzspannung zur Stromquelle korrekt ist.
9	DURCHSCHLUSS-SCHALTER WIRD FÜR DEN ABSCHALTZUSTAND GETESTET	Siehe Fehlercode Nr. 109.	Siehe Fehlercode Nr. 109.
20	KEIN PILOTLICHTBOGEN	Inkorrekte Stromeinstellung, Verschleißteile oder Gasvorströmungs-Einstellungen. Nicht angeschlossene oder schadhafte Kabel. Kurzschluss in Verschleißteilen oder Brennerkopf. Pilotlichtbogen-Relais, Pilotlichtbogen-Steuerung oder Zündvorrichtungskasten sind nicht angeschlossen oder schadhaft. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der in der Gaskonsole befindlichen Relais-Baukarte.	(1) Stromeinstellung, Verschleißteile bzw. Gas-Vorströmungs-Einstellungen überprüfen. (2) Überprüfen, ob der Brennerkopf oder die Verschleißteile einen Kurzschluss haben. (3) Überprüfen, ob Stifte, Buchsen und Stecker korrekt sitzen.
21	KEINE LICHTBOGENÜBERTRAGUNG	Es wurde vom Stromsensor innerhalb von 2 Sekunden nach der Ausgabe des Plasmastarts kein Strom festgestellt.	(1) Überprüfen, ob die Anfangshöhe stimmt. (2) Durchgangsprüfung an allen Kabeln und Drähten, einschließlich Werkstückkabel und Brenner-Schlauch-paket, vornehmen. (3) Stifte, Buchsen und Stecker korrekt befestigen. (4) Stromsensor, Plasma-Interface oder Verteiler-Baukarte austauschen, wenn fehlerhaft.
22	PLASMA-SYNCHRONISIERUNGS-ZEITSPERRE	Die Plasma-Synchronisierungs-Eingabe von der CNC-Steuerung ist aktiv geblieben und hat die Zündung länger als 1 Minute verzögert.	CNC-Interface-Verdrahtung und -Software überprüfen.
23	VERLORENER LICHTBOGEN VOR ÜBERTRAGUNG	Verlorener Strom von Chopper 1 und/oder 2 vor Lichtbogenübertragung.	Brenner 100 mm bis 200 mm oberhalb der Platte positionieren und ein Chopper-Modul-Testverfahren, S. 5-38, durchführen.
24	VERLORENER STROM	Verlust des Stroms von Chopper 1 oder 2 nachdem die Übertragung aufgebaut war. Das Signal kommt von der Steuer-Baukarte.	(1) Chopper-Stromtest durchführen. (2) Überprüfen, ob das Werkstückkabel in gutem Zustand und korrekt angeschlossen ist. (3) Überprüfen, ob die Brennerleitungen defekt sind.
26	VERLORENE ÜBERTRAGUNG	Der Lichtbogen ist erloschen, oder es wurde nach aufgebauter Übertragung kein Strom abgetastet.	(1) Anfangslochstechhöhe überprüfen. (2) Stromabsenkungsprogrammierung auf Fehler überprüfen. (3) Überprüfen, ob das Brenner-Schlauchpaket schadhaft ist. (4) Überprüfen, ob das Werkstückkabel in gutem Zustand und ordnungsgemäß angeschlossen ist.
27	VERLORENE PHASE	Die Anlage hat einen Spannungsverlust bzw. eine Spannungsverringerung beim ankommenden Wechselstrom festgestellt.	Kontaktpunkte im Hauptschütz und/oder beim ankommenden Strom überprüfen.
36	BRENNERHÖHENSTEUERUNG AN DER UNTERGRENZE	Die Command-Brennerhöhensteuerung verwendet Näherungsschalter, um die Ober- und Untergrenzen für die Bewegung festzustellen. Während des Anfangshöhensensorbetriebs (IHS) hat der Brenner das Werkstück nicht erreicht und ist auf die obere Endlage zurückgefahren. Während des Schneidens stößt der Brenner an die Untergrenze.	Um die für den Betrieb korrekte Näherung bzw. die Schalter zu überprüfen, muss der Brenner den vollen Bewegungsbereich haben. (1) Brenner neu positionieren, so dass er das Werkstück während des Anfangshöhensensor-betriebs berührt. (2) Den Untergrenz-Schalter überprüfen durch Umschaltung der Brennerhöhensteuerung auf manuellen Betrieb auf Arbeitsbildschirm 13. Brenner langsam in Untergrenz-Stellung bewegen, um den Schalter zu aktivieren. Auf der Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung sollte LED D50 brennen. Brenner langsam aufwärts bewegen, um den Schalter zu deaktivieren. D50 sollte erlöschen. Wenn der Test nicht funktioniert, den Unter-grenz-Schalter und das Kabel überprüfen und austauschen, falls erforderlich.

ID-Nummern 0 - 50: Die Anlage schaltet nicht ab, wenn eine Warnmeldung angezeigt wird. Um die Meldung zu löschen, müssen gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden.
ID-Nummern 51 - 64: Der Bediener muss den Fehler beseitigen. Anpassungen oder Änderungen müssen vorgenommen werden, bevor mit dem Schneiden fortgefahren werden kann.

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
37	BRENNERHÖHENSTEUERUNG IN DER OBEREN ENDLAGE	Während des Anfangshöhensensorbetriebs ist der Brenner zurückgefahren oder hat sich nicht aus der oberen Endlage herausbewegt.	(1) Brenner in der Halterung neu positionieren. (2) Eine niedrigere Geschwindigkeit des Anfangshöhensensorbetriebs oder eine höhere Blockierkraft ausprobieren. (3) Den Schalter für die obere Endlage überprüfen, indem man die Brennerhöhensteuerung auf Arbeitsbildschirm 13 auf manuellen Betrieb umschaltet. Brenner langsam in obere Endlagen-Stellung bewegen, um den Schalter zu aktivieren. Auf der Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung sollte LED D49 brennen. Brenner langsam abwärts bewegen, um den Schalter zu deaktivieren. D49 sollte erlöschen. (4) Wenn der Test nicht funktioniert, den Schalter für die obere Endlage und das Kabel überprüfen und austauschen, falls erforderlich.
38	BEWEGUNG VERSAGT AN DER BRENNERHÖHENSTEUERUNG	Der Brenner hat während des vollständigen Einfahrens die obere Endlage nicht erreicht. Die Codiereinrichtung hat während des Schnitts versagt.	(1) Überprüfen, ob die Bewegung der Brennerhöhenverstellung blockiert ist. (2) Grenzschalter gemäß obigem Schritt 3 testen. (3) Zustand von Grenzschalter und Kabel überprüfen und austauschen, falls erforderlich. (4) Überprüfen, ob es ein Problem mit der Codiereinrichtung gibt, indem die Brennerhöhensteuerung auf manuellen Betrieb gewechselt wird. Brenner langsam nach oben bewegen. Auf der Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung sollten die Leuchten D58 und D59 abwechselnd blinken. Wenn der Test nicht funktioniert, den Untergrenz-Schalter und den oberen Endlagen-Schalter überprüfen und austauschen, falls erforderlich. (5) Durchgangsprüfung am Kabel von der Höhenverstellung zum Steuermodul vornehmen.
39	DÜSENKONTAKT IN DER OBEREN ENDSTELLUNG	Der ohmsche Kontakt-Draht ist mit der Abschirmung kurzgeschlossen.	(1) Überprüfen, ob der ohmsche Kontakt-Draht an der Abschirmung kurzgeschlossen ist. (2) Durchgangsprüfung an allen Kabeln und Drähten vornehmen. (3) Plasma-Schnittstelle oder Brennerhöhensteuerungs-Steuer-Baukarte austauschen, falls fehlerhaft.
40	BRENNERHÖHENSTEUERUNG STARTET BEI ANFANGSEINSTELLUNG	Das Brennerhöhensteuerungs-Start-Signal steht während des Einschaltens auf EIN.	Überprüfen, ob es an den Brennerhöhensteuerungs-Flachkabeln einen Kurzschluss gibt.
41	STROMFEHLER AM MOTOR DER BRENNERHÖHENSTEUERUNG	Kein Kabel installiert, die externe Verriegelung ist nicht zufriedengestellt, die Bewegung der Höhenverstellung ist eingeschränkt, Motorantriebs-Baukarten-Versagen oder Höhenverstellungs-Motor-Versagen.	(1) Überprüfen, ob die Kabel installiert und Verbindungen gut sind. Auf der Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung, Motorantriebs-Schnittstelle, sollte D51 brennen. (2) Auf der Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung, externe Verriegelung OK, sollte D16 BRENNEN, wenn nicht, Maschinen-Interface-Kabel an der CNC überbrücken, Stifte 19 und 37 auf Stecker J6. (3) Überprüfen, ob die Bewegung der Brennerhöhenverstellung auch nicht eingeschränkt ist. (4) Höhenverstellungs-Motor oder Motorantriebs-Baukarte austauschen.
44	NIEDRIGER GASDRUCK	Der Gasdruck ist unter 7,2 bar gesunken, die Verriegelung ist aktiviert. Die Verriegelung ist ausgeschaltet, der Stromprozess ist gestoppt und der Lichtbogen darf nicht zünden.	Druck der Gaszufuhr entsprechend der Spezifikation anpassen. Überprüfen, ob es eine Druckverringerung zwischen Gaskonsole und Zufuhr-Regler gibt. Empfehlung geben, dass die Regler nicht mehr als 3 m von der Gaskonsole entfernt sind.
45	GASÜBERDRUCK	Es wird ein Gasdruck von >7.2 bar festgestellt, die Verriegelung ist aktiviert. Die Verriegelung ist ausgeschaltet, der Stromprozess ist gestoppt und der Lichtbogen darf nicht zünden.	Druck der Gaszufuhr entsprechend der Spezifikation anpassen. Die Regler sollten nicht mehr als 3 m von der Gaskonsole entfernt sein.
50	ZYKLUSSTART BEI ANFANGSEIN-STELLUNG	Die Anlage wurde eingeschaltet, während der Start-Befehl von der CNC kam.	Start-Signal entfernen. Die Anlage wartet auf den nächsten Start-Befehl.
51	PILOTLICHTBOGEN-ÜBERTEMPERATUR	Wiederholte, lange Pilotlichtbogen haben die thermische Kapazität der Pilotlichtbogen-Steuerung überschritten.	1 Minute warten, damit sich die Pilotlichtbogen-Steuerung abkühlt.
52	KEIN PROZESS GELADEN	Die CNC hat keinen Prozess ausgewählt.	Überprüfen, ob die serielle Kommunikation korrekt arbeitet und einen Prozess auswählen.

ID-Nummern 65 und >: Der Fehler stellt die Anlage ab. Die Anlage muss neu gestartet werden oder aus- und wieder eingeschaltet werden, bevor mit dem Schneiden fortgefahren werden kann.

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
65	CHOPPER 1-ÜBERTEMPERATUR	Die Lüfter arbeiten nicht oder die Entlüftungen sind blockiert.	Überprüfen, ob die Lüfter arbeiten und die Entlüftungen der Stromquelle nicht blockiert sind.
66	CHOPPER 2-ÜBERTEMPERATUR	Die Lüfter arbeiten nicht oder die Entlüftungen sind blockiert.	Überprüfen, ob die Lüfter arbeiten und die Entlüftungen der Stromquelle nicht blockiert sind.
67	TRANSFORMATOR-ÜBERTEMPERATUR	Die Lüfter arbeiten nicht oder die Entlüftungen sind blockiert.	Überprüfen, ob die Lüfter arbeiten und die Entlüftungen der Stromquelle nicht blockiert sind.
71	KÜHLMITTEL-ÜBERTEMPERATUR	Die Kühlmittel-Temperatur ist zu hoch.	(1) Überprüfen, ob der Lüfter arbeitet. (2) Kühlmittelstand überprüfen. (3) Überprüfen, ob die Lüftung blockiert ist. (4) Luft aus dem Kühlmittel-Kreislauf entfernen, indem die Kühlmittel-Wartung am Beginn dieses Abschnitts befolgt wird.
80	VERSAGEN DES STEUERUNGSSYSTEMS	Datei verfälscht, fehlerhaftes Kabel oder Festplattenversagen.	PC-104-Test durchführen. Siehe Abschnitt Wartung.
81	VERSAGEN DES STEUERUNGSSYSTEMS	Datei verfälscht, fehlerhaftes Kabel oder Festplattenversagen.	PC-104-Test durchführen. Siehe Abschnitt Wartung.
82	VERSAGEN DES STEUERUNGSSYSTEMS	Datei verfälscht, fehlerhaftes Kabel oder Festplattenversagen.	PC-104-Test durchführen. Siehe Abschnitt Wartung.
83	VERSAGEN DES STEUERUNGSSYSTEMS	Datei verfälscht, fehlerhaftes Kabel oder Festplattenversagen.	PC-104-Test durchführen. Siehe Abschnitt Wartung.
84	KABEL ZUR GASKONSOLE WIRD NICHT ERKANNT	Das Kabel fehlt oder ist nicht ordnungsgemäß angeschlossen.	Kabelverbindungen überprüfen.
85	VERSAGEN DES FESTPLATTENANTRIEBS	Datei verfälscht, fehlerhaftes Kabel oder Festplattenversagen.	Kann nicht vom Kunden behoben werden
86	VERSAGEN DES FESTPLATTENANTRIEBS	Datei verfälscht, fehlerhaftes Kabel oder Festplattenversagen.	Kann nicht vom Kunden behoben werden
87	KEINE NETZSPANNUNG FESTGESTELLT	Fehlerhafte Steuer-Baukarte oder Verteiler-Baukarte.	(1) Durchgangsprüfung aller Kabel und Drähte vornehmen. (2) Überprüfen, ob Stifte, Buchsen und Stecker korrekt sitzen. (3) Fehlerhafte Steuer- bzw. Verteiler-Baukarte austauschen.
88	CNC-KABEL FEHLT	Kabel ist nicht angeschlossen oder beschädigt.	Kabel und Anschlüsse zwischen Stromquelle und CNC überprüfen.
89	DATEI LÄSST SICH NICHT ÖFFNEN	Datei verfälscht oder Festplattenversagen.	Anlage neu starten, um den Fehler zu beseitigen.
90	KEIN GÜLTIGER PROZESS	Die Datei, die die Prozess-Informationen enthält, ist verfälscht oder nicht gültig.	Prozess-Datei neu laden.
91	DATEI KAN NICHT GELESEN WERDEN	Datei verfälscht oder Festplattenversagen.	Anlage neu starten, um den Fehler zu beseitigen.
92	DATEI KANN NICHT GESCHRIEBEN WERDEN	Datei verfälscht oder Festplattenversagen.	Anlage neu starten, um den Fehler zu beseitigen.

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
93	KEIN KÜHLMITTEL-DURCHFLUSS	Während des Normalbetriebs überprüft die Anlage den Kühlmittel-Durchfluss. Nachdem die Kühlmittel-Pumpe eingeschaltet und der aktive Brenner ausgewählt wurde, wird dieser Fehler aktiviert, wenn der Durchfluss-Sensor innerhalb der Verzögerung von 12 Sekunden keinen Kühlmittel-Durchfluss anzeigt.	(1) Überprüfen, ob der Brennerkopf installiert ist. Bei 2-Brenner-Anlagen ist zu überprüfen, ob entweder der inaktive Brenner oder ein Leerkopf installiert ist. (2) Überprüfen, ob der Kühlmitteltank genügend Kühlmittel hat. (3) Überprüfen, ob die Luft aus den Kühlmittelleitungen entleert worden ist. Siehe Wartung des Kühlmittel-Systems am Beginn dieses Abschnitts. (4) Überprüfen, ob die Kühlmittelleitungen nicht verstopft oder geknickt sind. (5) Überprüfen, ob das richtige „Kühlmittel-Auswahl"-Magnetventil mit Strom versorgt ist. Das Kühlungs-Magnetventil von Brenner Nr. 1 wird von der 120VAC-Ausgabe von der Plasma-Interface-Baukarten-Anschlussklemme J6, Stifte 1 und 2, mit Strom versorgt. Die Ausgabe von Brenner Nr. 1 wird von LEDN 8-8 auf der Verteiler-Baukarte angezeigt. Das Kühlungs-Magnetventil von Brenner Nr. 2 wird von der 120VAC-Ausgabe von der Plasma-Interface-Baukarten-Anschlussklemme J6, Stifte 3 und 4, mit Strom versorgt. Die Ausgabe von Brenner Nr. 2 wird von LEDN 8-7 auf der Verteiler-Baukarte angezeigt. Wenn auf der Verteiler-Baukarte LEDN 8-8 LEUCHTET (wodurch ein Kühlmittel-Durchfluss angezeigt wird), ist auf Durchgang durch die Kühlmittel-Durchfluss-Sensor-Ausgabeverbindungen zu überprüfen. Wenn der Durchgang durch die Sensor-Ausgabeverbindungen gegeben ist, Sensor austauschen. Wenn LED D17 LEUCHTET, und es besteht kein Durchgang durch die Sensor-Ausgabeverbindungen, dann ist eine Fehlerbeseitigung an der Plasma-Interface-Baukarte vorzunehmen.
94	TÜRVERRIEGELUNG	Die Stromquellen-Abdeckplatte wurde abgenommen oder ist lose.	Überprüfen, ob alle Platten ordnungsgemäß installiert sind.
97	KEIN BRENNER-INTERFACE	Brennerhöhensteuerung Nr. 1 oder Brennerhöhensteuerung Nr. 2 wurde während der Installation nicht ausgewählt.	Es ist eine davon auf dem Installations-Bildschirm auszuwählen.
98	BEI DER ANFANGS-EINSTELLUNG GING EINE PHASE VERLOREN.	Der Phasenverlust-Sensor zeigt an, dass Spannung am Chopper-Eingang vorhanden war, bevor der Hauptschütz eingeschaltet worden ist.	(1) Überprüfen, ob der Hauptschütz ausgeschaltet ist. (2) Phasenverlust-Sensor-Baukarte überprüfen. (3) Stromquellen-Steuer-Baukarte überprüfen. (Siehe elektrische Baukarten und Stromquellen in diesem Abschnitt).
99	CHOPPER 1-ÜBERTEMPERATUR	Kabel- oder Sensorversagen	(1) Überprüfen, ob die Lüfter arbeiten. (2) Staub und Schmutz aus der Stromquelle ausblasen.
100	CHOPPER 2-ÜBERTEMPERATUR	Kabel- oder Sensorversagen	(1) Überprüfen, ob die Lüfter arbeiten. (2) Staub und Schmutz aus der Stromquelle ausblasen.
101	TRANSFORMATOR-ÜBERTEMPERATUR	Kabel- oder Sensorversagen	(1) Überprüfen, ob die Lüfter arbeiten. (2) Staub und Schmutz aus der Stromquelle ausblasen.
102	STROM VOR DER ZÜNDUNG	Vor der Zündung wurde von den Choppern Strom festgestellt.	(1) Verdrahtung von der Steuer-Baukarte zu den Choppern überprüfen. (2) LED – D7 auf der Steuerkarte überprüfen, sie sollte AUS sein.
108	ÜBERTRAGUNG VOR DER ZÜNDUNG	Vor dem Startsignal wurde Strom am Sensor festgestellt.	(1) Drähte zwischen Sensor und Steuerkarte überprüfen. (2) Sensor austauschen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (5 von 8)

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
109	VERSAGEN DES KÜHLMITTEL-DURCHFLUSS-SENSORS	Wenn die Stromquelle eingeschaltet ist, überprüft die Anlage, ob der Kühlmittel-Durchfluss-Sensor arbeitet. Dieser Fehler wird aktiviert, wenn der Durchfluss-Sensor einen Kühlmittel-Durchfluss feststellt, bevor die Kühlmittelpumpe eingeschaltet worden ist.	(1) Wenn LED D17 auf der Plasma-Interface-Baukarte LEUCHTET (wodurch ein Kühlmittel-Durchfluss angezeigt wird), ist auf Durchgang durch die Kühlmittel-Durchfluss-Sensor-Ausgabe-Anschlüsse zu überprüfen. Wenn es Durchgang durch die Sensor-Ausgabe-Anschlüsse gibt, ist der Sensor auszutauschen. Wenn LED D17 LEUCHTET und es durch die Sensor-Ausgabe-Anschlüsse keinen Durchgang gibt, dann ist an der Plasma-Interface-Baukarte eine Fehlerbeseitigung vorzunehmen. (2) Wenn LED D17 auf der Plasma-Interface-Baukarte AUS ist(wodurch angezeigt wird, dass es keinen Kühlmittel-Durchfluss gibt), dann ist zu überprüfen, ob die LEDN 3-5 auf der Verteiler-Baukarte LEUCHTET (wodurch ein Kühlmittel-Durchfluss angezeigt wird). Wenn LEDN 3-5 LEUCHTET, ohne dass es einen Kühlmittel-Durchfluss gibt, dann ist an der Verteiler-Baukarte eine Fehlerbeseitigung vorzunehmen. (3) Wenn die LEDN 3-5 auf der Verteiler-Baukarte AUS ist (wodurch angezeigt wird, dass es keinen Kühlmittel-Durchfluss gibt), dann ist das Ausgabe-Signal von der Verteiler-Baukarte, J-11, Stift 35, zu B4-J4, Stift 35, auf PC-104 zu überprüfen. (4) PC-104-Test-Software verwenden und Baukarte testen, um den ordnungsgemäßen Betrieb von PC-104 Baukarte B4 zu überprüfen.
111	KÜHLMITTEL-ÜBERTEMPERATUR	Der Kühlmittel-Temperatur-Sensor zeigt eine zu hohe Kühlmittel-Temperatur an, bevor die Kühlmittelpumpe eingeschaltet wurde.	Fehlerbeseitigung am Kühlmittel-Temperatur-Schalter vornehmen.
112	VERSAGEN BEI A KABELÜBERPRÜFUNG	Wenn die Stromquelle eingeschaltet wird, überprüft die Anlage die Bandkabelverbindungen zwischen PC-104 und der Verteiler-Baukarte und auf ordnungsgemäßen Betrieb der digitalen Eingabe-Ausgabe-Baukarten von PC-104. Eine digitale Ausgabe ist von PC-104 durch ein Bandkabel mit der Verteiler-Baukarte verbunden und wird durch ein zweites Kabel zu einer analogen Eingabe auf PC-104 zurückgeführt. Dieser Fehler wird aktiviert, wenn der Testschaltkreis eine offene Durchgängigkeit hat oder wenn die digitalen Eingabe-Ausgabe-Baukarten nicht ordnungsgemäß arbeiten.	(1) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B5-J1 auf PC-104 zur Anschlussklemme J8 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (2) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B4-J1 auf PC-104 zur Anschlussklemme J11 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (3) Mittels Widerstandsmesser die Crimp-Abschlüsse und einzelnen Anschlüsse an allen Bandkabeln überprüfen. (4) Durchgangsüberprüfung zwischen den Verteiler-Baukarten-Anschlussklemmen J8-19 und J5-11 vornehmen. Wenn kein Durchgang vorhanden ist, Verteiler-Baukarte ersetzen. (5) PC-104-Test-Software verwenden und Baukarte testen, um den ordnungsgemäßen Betrieb von PC-104, Baukarten B4 und B5, zu überprüfen.
113	VERSAGEN BEI B KABELÜBERPRÜFUNG	Wenn die Stromquelle eingeschaltet wird, überprüft die Anlage die Bandkabelverbindungen zwischen PC-104 und der Verteiler-Baukarte und auf ordnungsgemäßen Betrieb der digitalen Eingabe-Ausgabe-Baukarten von PC-104. Eine digitale Ausgabe ist von PC-104 durch ein Bandkabel mit der Verteiler-Baukarte verbunden und wird durch ein zweites Kabel zu einer analogen Eingabe auf PC-104 zurückgeführt. Dieser Fehler wird aktiviert, wenn der Testschaltkreis eine offene Durchgängigkeit hat oder wenn die digitalen Eingabe-Ausgabe-Baukarten nicht ordnungsgemäß arbeiten.	(1) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B5-J1 auf PC-104 zur Anschlussklemme J8 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (2) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B5-J4 auf PC-104 zur Anschlussklemme J6 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (3) Mittels Widerstandsmesser die Crimp-Abschlüsse und einzelnen Anschlüsse an allen Bandkabeln überprüfen. (4) Durchgangsüberprüfung zwischen den Verteiler-Baukarten-Anschlussklemmen J8-33 und J6-17 vornehmen. Wenn kein Durchgang vorhanden ist, Verteiler-Baukarte ersetzen. (5) PC-104-Test-Software verwenden und Baukarte testen, um den ordnungsgemäßen Betrieb von PC-104, Baukarte B5, zu überprüfen.
114	VERSAGEN BEI C KABELÜBERPRÜFUNG	Wenn die Stromquelle eingeschaltet wird, überprüft die Anlage die Bandkabelverbindungen zwischen PC-104 und der Verteiler-Baukarte und auf ordnungsgemäßen Betrieb der digitalen Eingabe-Ausgabe-Baukarten von PC-104. Eine digitale Ausgabe ist von PC-104 durch ein Bandkabel mit der Verteiler-Baukarte verbunden und wird durch ein zweites Kabel zu einer analogen Eingabe auf PC-104 zurückgeführt. Dieser Fehler wird aktiviert, wenn der Testschaltkreis eine offene Durchgängigkeit hat oder wenn die digitalen Eingabe-Ausgabe-Baukarten nicht ordnungsgemäß arbeiten.	(1) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B4-J4 auf PC-104 zur Anschlussklemme J15 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (2) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B4-J1 auf PC-104 zur Anschlussklemme J11 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (3) Mittels Widerstandsmesser die Crimp-Abschlüsse und einzelnen Anschlüsse an allen Bandkabeln überprüfen. (4) Durchgangsüberprüfung zwischen den Verteiler-Baukarten-Anschlussklemmen J15-37 und J11-7 vornehmen. Wenn kein Durchgang vorhanden ist, Verteiler-Baukarte ersetzen. (5) PC-104-Test-Software verwenden und Baukarte testen, um den ordnungsgemäßen Betrieb von PC-104, Baukarte B4, zu überprüfen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (6 von 8)

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
115	VERSAGEN BEI ANALOG-TEST	Wenn die Stromquelle eingeschaltet ist, überprüft die Anlage die Bandkabelverbindungen zwischen PC-104 und der Verteiler-Baukarte, und sie überprüft auf ordnungsgemäßen Betrieb der Baukarte B6 auf PC-104. Eine digitale Ausgabe ist von PC-104 durch ein Bandkabel mit der Verteiler-Baukarte verbunden und wird durch ein zweites Kabel zu einer analogen Eingabe auf PC-104 zurückgeführt. Dieser Fehler wird aktiviert, wenn der Testschaltkreis eine offene Durchgängigkeit hat oder wenn Baukarte B6 auf PC-104 nicht ordnungsgemäß arbeitet.	(1) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B5-J1 auf PC-104 zur Anschlussklemme J5 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (2) Überprüfen, ob das Bandkabel von der Anschlussklemme B6-J1 auf PC-104 zur Anschlussklemme J5 auf der Verteiler-Baukarte ordnungsgemäß installiert ist. (3) Mittels Widerstandsmesser die Crimp-Abschlüsse und einzelnen Anschlüsse an allen Bandkabeln überprüfen. (4) Durchgangsüberprüfung zwischen den Verteiler-Baukarten-Anschlussklemmen J8-19 und J5-11 vornehmen. Wenn kein Durchgang vorhanden ist, Verteiler-Baukarte ersetzen. (5) PC-104-Test-Software verwenden und Baukarte testen, um den ordnungsgemäßen Betrieb von PC-104, Baukarten B3 und B6, zu überprüfen.
116	ÜBERWACHUNGS-ZEITSPERRE	Watchdog auf der Breakout-Karte (PCB6) nicht zufriedengestellt.	Externe Verriegelungen überprüfen.
117	VERSAGEN DER STEUERUNG FÜR DIE BRENNERHÖHENSTEUERUNG	Zeigt ein Versagen der Steuer-Baukarte für die Brennerhöhensteuerung an.	Baukarte ersetzen.
118	HÖHENVERSTELLUNG FÜR DIE BRENNERHÖHENSTEUERUNG NICHT FESTSTELLBAR	Kabel beschädigt oder nicht angeschlossen.	(1) Kabel installieren. (2) Kabel und Verbindungen überprüfen.
120	BRENNERHÖHENSTEUERUNGS-PLASMA-KABEL NICHT FESTSTELLBAR	Kabel beschädigt oder nicht angeschlossen.	(1) Kabel installieren. (2) Kabel und Verbindungen überprüfen.
121	KEINE KOMMUNIKATION MIT DER BRENNERHÖHENSTEUERUNG	Die Plasmaanlage ist nicht dazu in der Lage, mit der Brennerhöhensteuerung zu kommunizieren.	(1) Kein Strom zur Brennerhöhensteuerung: Stromquelle überprüfen. (2) Kabel und Anschlüsse überprüfen.
122	KEINE GAS-KOMMUNIKATION	Das Gas-Steuerkabel ist nicht angeschlossen, oder das Gaskonsolen-Netzkabel ist nicht angeschlossen. Versagen der Gaskonsolen-Steuer-Baukarte, der zweifachen seriellen Baukarte auf PC104 oder ein Verteiler-Baukarten-Versagen.	(1) Überprüfen, ob die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind. (2) Überprüfen, ob die Gaskonsole Netzstrom hat. (3) Nach Aktivität der Anzeige-LEDs auf der Verteiler-Baukarte schauen.
123	FEHLER BEI MV 1	Motorventil Nr. 1 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-4, P12-2, P2-4, PL1 und P3-1 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.
124	FEHLER BEI MV 2	Motorventil Nr. 2 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-5, P12-2, P2-5, PL2 und P3-1 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.

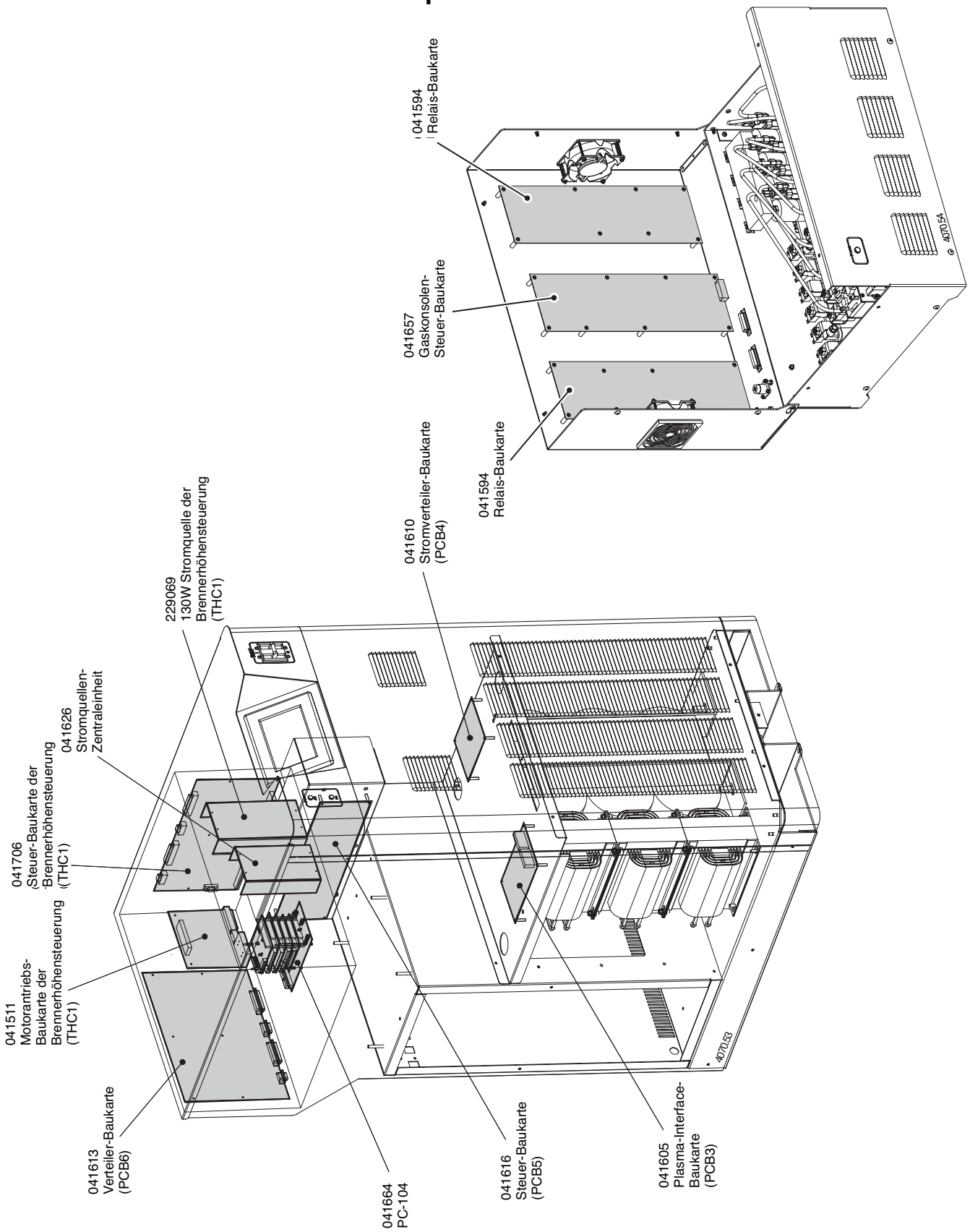
Fehlercode-Fehlerbeseitigung (7 von 8)

ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
125	FEHLER BEI MV 3	Motorventil Nr. 3 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 2 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-6, P12-2, P2-6, PL3 und P2-3 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.
126	FEHLER BEI MV 4	Motorventil Nr. 4 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 2 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-7, P12-2, P2-7, PL4 und P2-3 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.
127	FEHLER BEI MV 5	Motorventil Nr. 5 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 2 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-8, P10-2, P2-8, PL5 und P2-3 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.
128	FEHLER BEI MV 6	Motorventil Nr. 6 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 2 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-9, P10-2, P2-9, PL6 und P2-3 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.

Fehlercode-Fehlerbeseitigung (8 von 8)

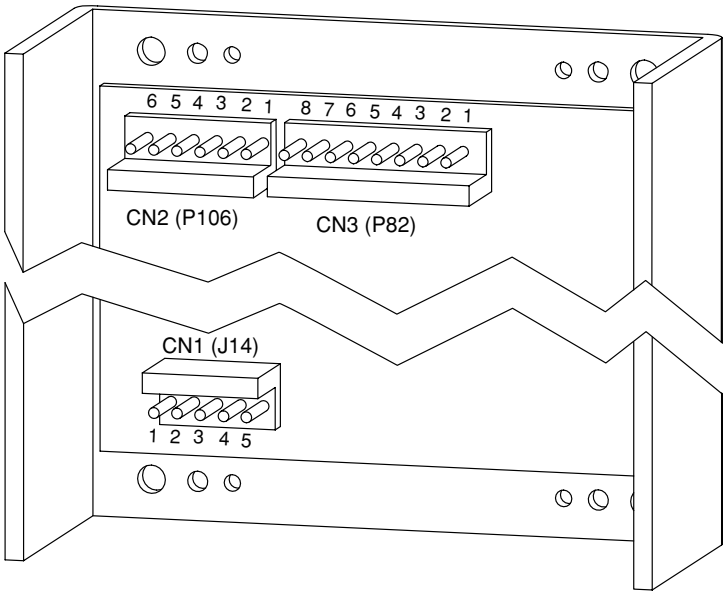
ID-Nr.	Fehlercode oder Fehlermeldung	Beschreibung	Korrigierende Maßnahmen
129	FEHLER BEI MV 7	Motorventil Nr. 7 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 2 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-10, P10-2, P2-10, PL7 und P2-3 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.
130	FEHLER BEI MV 8	Motorventil Nr. 8 hat sich auf den Steuerbefehl hin nicht bewegt.	(1) Alle Kabel von der Relais-Baukarte zu den Motorventilen überprüfen. (2) LED für Relais-Baukarte Nr. 2 überprüfen; dies wird an späterer Stelle in diesem Abschnitt gezeigt. (3) Hereinkommendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (4) Herausgehendes Signal an der Relais-Baukarte Nr. 1 überprüfen. (5) Die Kabel auf ein funktionierendes Motorventil schalten; wenn das Motorventil funktioniert, fehlerhaft arbeitendes Motorventil austauschen. Wenn das Motorventil nicht funktioniert, Kabel reparieren oder austauschen. (6) Draht oder Kabel gebrochen. P1-11, P10-2, P2-11, PL8 und P2-3 sitzen nicht ordnungsgemäß. Stift oder Buchsen sitzen nicht korrekt im Gehäuse der Steckverbindung. Fehlerhafter Einzeichen-Empfänger (SSR = single signal receiver) auf der Relais-Baukarte. Das Signal von der Steuer-Baukarte zur Relais-Baukarte ist verloren gegangen.
131	VERSAGEN DER STEUERUNG FÜR DIE BRENNERHÖHENSTEUERUNG	Zeigt ein Versagen der Steuer-Baukarte für die Brennerhöhensteuerung an.	Baukarte ersetzen.
132	VERSAGEN DER STEUERUNG FÜR DIE BRENNERHÖHENSTEUERUNG	Zeigt ein Versagen der Steuer-Baukarte für die Brennerhöhensteuerung an.	Baukarte ersetzen.
150	VERRIEGELUNG (NOT-HALT)	Am Schneidapparat wurde ein externer Not-Halt aktiviert.	Not-Halt an der Schneidmaschine zurücksetzen.
151	SOFTWARE-VERSAGEN	Dies ist eine allgemeine Meldung, die anzeigt, dass die Software unerwartet eine Routine-Operation nicht ausgeführt hat.	Stromquelle neu starten und versuchen, den Betrieb fortzusetzen.

Elektrische Baukarten und Stromquellen



PC-104 Gleichstrom: Stift-Bezeichner

Kennzeichnung	Stiftnr.	Funktion
CN2 (P106)	1	-12 VDC
	2	Nicht verwendet
	3	Nicht verwendet
	4	+12 VDC
	5	+12 VDC
	6	Nicht verwendet
CN3 (P82)	1	Nicht verwendet
	2	Gemeinsam
	3	Gemeinsam
	4	Gemeinsam
	5	+5 VDC
	6	+5 VDC
	7	+5 VDC
	8	Nicht verwendet
CN1 (J14)	1	240 VAC
	2	Nicht verwendet
	3	Gemeinsam
	4	Nicht verwendet
	5	Erde



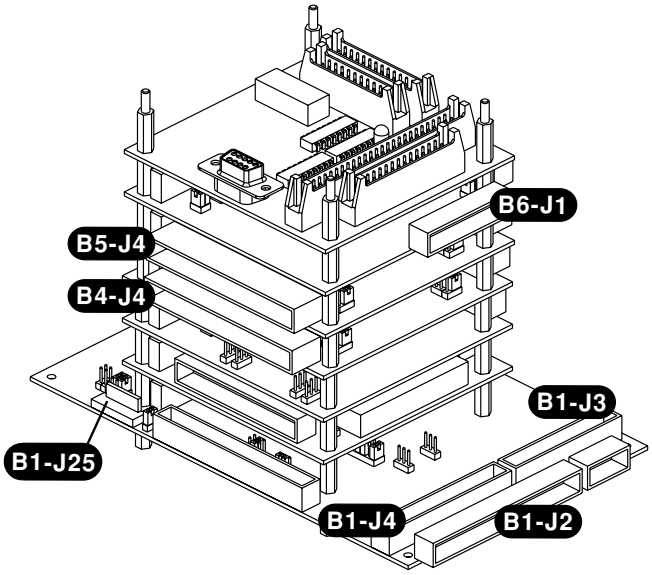
PC-104-Testverfahren

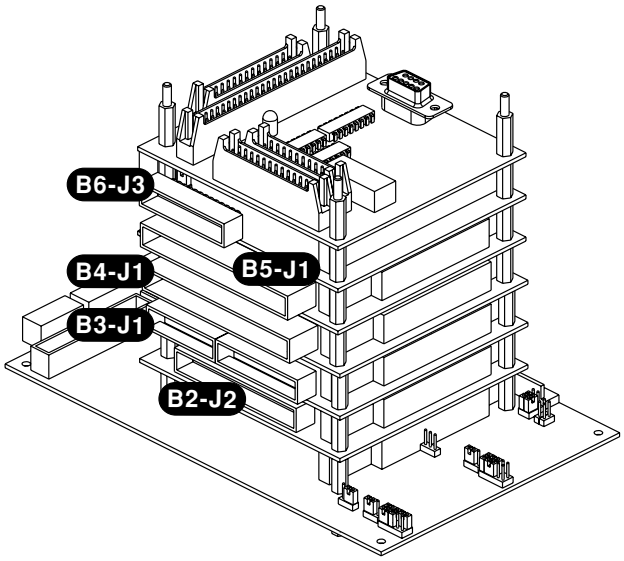
1. Netzstrom AUSSCHALTEN.
2. Anschlussklemmen in der folgenden Reihenfolge vom PC-104-Einschub entfernen:
   – Baukarte 1 J4 – Aus Zugriffsgründen entfernen. Wieder anschließen, nachdem alle anderen Verbindungen hergestellt wurden.
   – B1, J2
   – B3, J1
   – B4, J1 und J4
   – B5, J1 und J4
   – B6, J1 und J3
3. Folgende Verbindungen unter Verwendung der in diesem Bausatz mitgelieferten Kabel herstellen.
   – B3, J1 an B7, J4
   – B4, J1 an B4, J4
   – B5, J1 an B5, J4
   – B7, J3 an B6, J1
   – B6, J3 an B7, J1
   – B1, J2 an B7, J2
   – Bandkabel an B1, J4 wieder anschließen
4. Test-Diskette (Teilenummer 081084) in das Laufwerk einlegen
5. Netzstrom EINSCHALTEN. Der Anlauf beträgt ungefähr 30 Sekunden. Nach dem Anlauf ist die LED (D1) gelb, und alle Leuchten auf LEDN1 sind erloschen.
6. Während jede Baukarte getestet wird, leuchtet die entsprechende LEDN-Leuchte auf. Jede Leuchte erlischt, wenn der Test erfolgreich war. Sie bleibt bei Versagen erleuchtet. Die Testfolge ist: Zentraleinheit, COMM 3 und 4, FLOPPY, BLINKEN, NIEDIGER E/A, HOHER E/A, ANALOG.

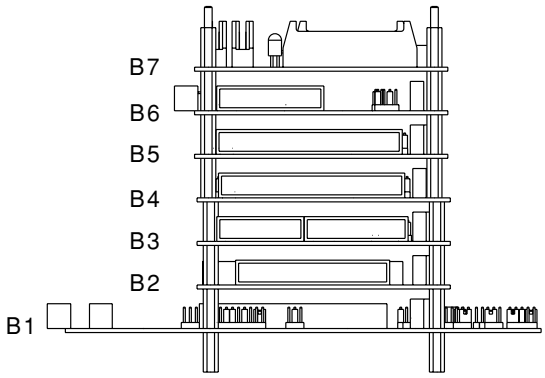
Jeder Test kann 2 Minuten erfordern. LED (D1) ist grün, wenn alle Tests bestanden sind. Sie ist bei einem Versagen rot. Bestimmte Kommunikationsstörungen können verursachen, dass der Prozess blockiert. Wenn ein Test länger als 2 Minuten erfordert, Stromquelle neu starten.

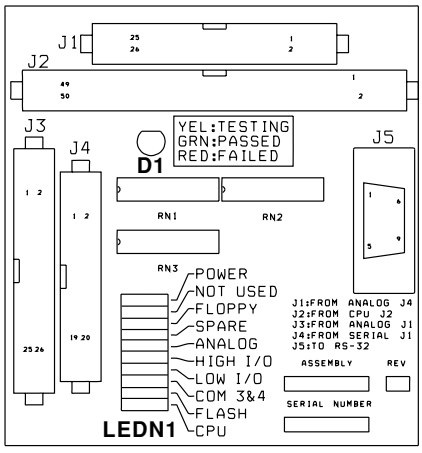
Inhalt des Bausatzes (128648)

Teilenummer	Beschreibung	Menge
081084	Disk: HD4070 firmware	1
123644	Ribbon Cable: 50/C (B4J4)	1
123643	Ribbon Cable: 50/C (B5J4)	1
123642	Ribbon Cable: 50/C (B7J2)	1
123641	Ribbon Cable: 20/C (B7J4)	1
123618	Ribbon Cable: 26/C (B7J3)	1
123617	Ribbon Cable: 50/C (B7J1)	1



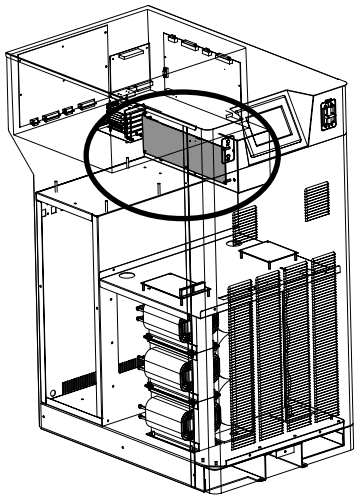


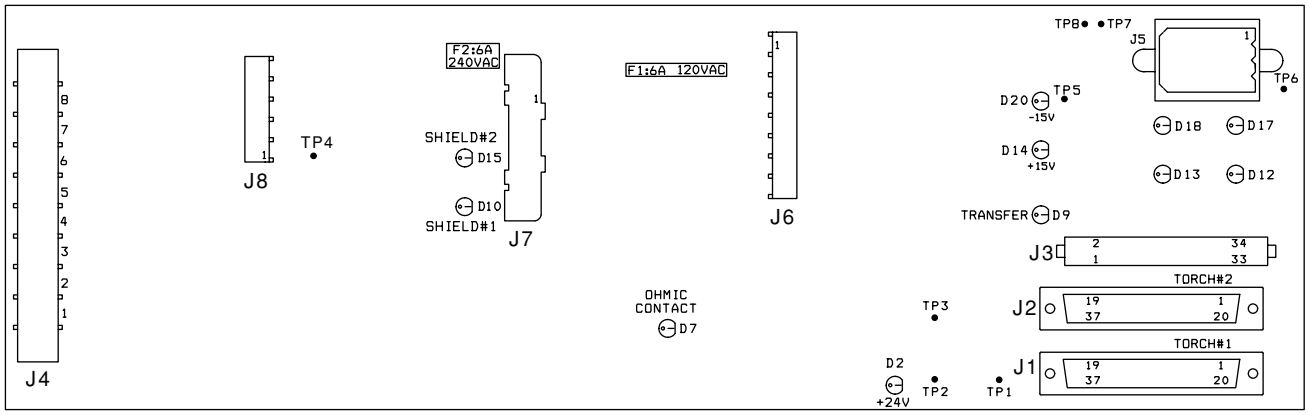




Test Board: B7

Statusanzeigen auf der Plasma-Interface-Baukarte PCB5

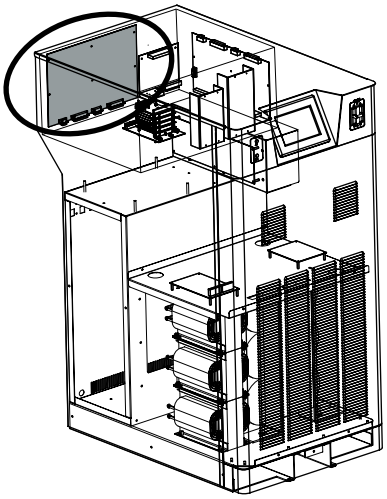


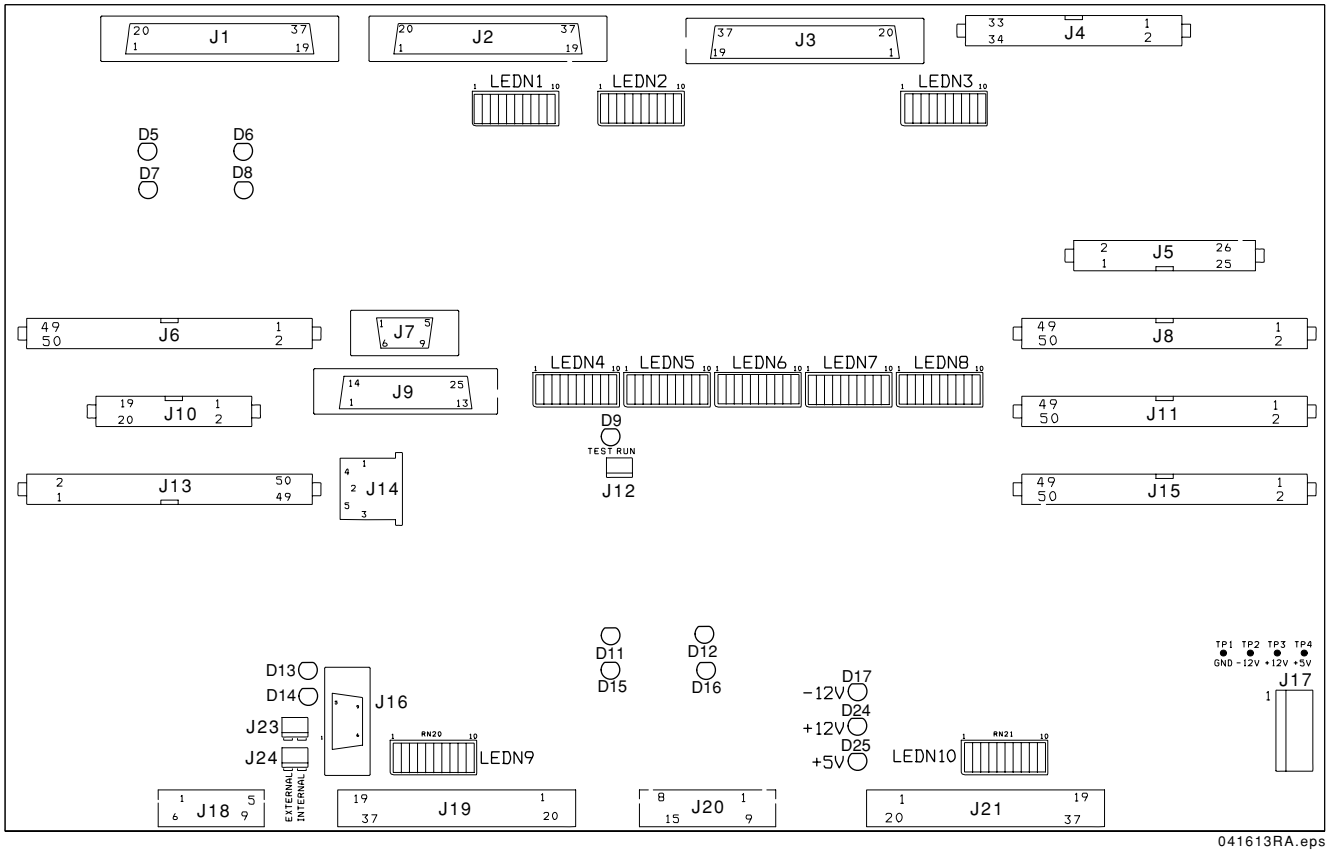


LED-Liste der Plasma-Interface-Baukarte

LED	Name des Signals	Funktion
D2	+24 Volt	Stromanzeige, immer EIN
D7	Ohmscher Kontakt	Leuchtet, wenn der Brenner mit der Platte in Kontakt steht
D9	Übertragung	Leuchtet, wenn Lichtbogen zur Platte überträgt
D10	Sekundär Nr. 1	Relais für Brennerhöhensteuerung Nr. 1. LEUCHTET, wenn Schaltkreis geschlossen ist
D12	Kühltemperatur OK	Kühlmittel-Temperatur hat akzeptables Niveau, leuchtet immer
D13	Reserve-Eingang	Wird nicht verwendet
D14	+15 Volt	Stromanzeige, LEUCHTET immer
D15	Sekundär Nr. 2	Relais für Brennerhöhensteuerung Nr. 2. LEUCHTET, wenn Schaltkreis geschlossen ist
D17	Kühlfluss OK	Sensor stellt fest, dass der Kühlmittel-Durchfluss gut ist
D18	Reserve-Ausgang	Wird nicht verwendet
D20	-15 Volt	Stromanzeige

Statusanzeigen auf der Verteiler-Baukarte PCB6





041613RA.eps

LED-Liste der Verteiler-Baukarte

LED	Name des Signals	Funktion
D5	THC1 Tx	Überträgt Informationen an die Brennerhöhensteuerung 1
D6	THC2 Tx	Überträgt Informationen an die Brennerhöhensteuerung 2
D7	THC1 Rx	Empfängt Informationen von der Brennerhöhensteuerung THC1
D8	THC2 Rx	Empfängt Informationen von der Brennerhöhensteuerung THC2
D9	Watchdog	Leuchtet, wenn keine Fehler festgestellt werden
D11	CNC Tx	Überträgt Informationen zur CNC
D12	Gas Tx	Überträgt Informationen zur Gaskonsole
D13	Display Tx	Überträgt Informationen zum Berührungsbildschirm
D14	Display Rx	Empfängt Informationen vom Berührungsbildschirm
D15	CNC Rx	Empfängt Informationen von der CNC
D16	Gas Rx	Empfängt Informationen von der Gaskonsole
D17	–12 VDC	Stromanzeige
D24	+12 VDC	Stromanzeige
D25	+5 VDC	Stromanzeige

LEDN-Liste der Verteiler-Baukarte

LEDN1	Name des Signals	Funktion
LEDN1-1	Wird nicht verwendet	—
LEDN1-2	Brennerhöhensteuerung 1 Kabel installiert	Überprüft Kabelinstallation
LEDN1-3	Brennerhöhensteuerung 1 Induktiver Zündhöhensensorbetrieb abgeschlossen	Kontakt mit Werkstück festgestellt
LEDN1-4	Brennerhöhensteuerung 1 Einfahren abgeschlossen	Brennerhöhensteuerung 1 in oberer Endlage
LEDN1-5	Brennerhöhensteuerung 1 Digital-Fehler	Zeigt Brennerhöhensteuerungsfehler an
LEDN1-6	Brennerhöhensteuerung 2 Kabel installiert	Überprüft Kabelinstallation
LEDN1-7	Brennerhöhensteuerung 2 Induktiver Zündhöhensensorbetrieb abgeschlossen	Kontakt mit Werkstück festgestellt
LEDN1-8	Brennerhöhensteuerung 2 Einfahren abgeschlossen	Brennerhöhensteuerung 2 in oberer Endlage
LEDN1-9	Brennerhöhensteuerung 2 Digital-Fehler	Zeigt Brennerhöhensteuerungsfehler an
LEDN1-10	Wird nicht verwendet	—

LEDN2	Name des Signals	Funktion
LEDN2-1	Wird nicht verwendet	—
LEDN2-2	Haupt-Türverriegelung	Alle Verriegelungen sind geschlossen
LEDN2-3	Ausgangsstrom OK	Stromquellensteuerung hat Strom von dem (den) Chopper(n) festgestellt
LEDN2-4	Temp / Luftstrom OK	Transformator-Temperatur liegt im Bereich des Normalbetriebs
LEDN2-5	Chopper Nr. 2 Temp OK	Temperatur von Chopper 2 liegt im Bereich des Normalbetriebs
LEDN2-6	Chopper Nr. 1 Temp OK	Temperatur von Chopper 1 liegt im Bereich des Normalbetriebs
LEDN2-7	Fehlende Phase festgestellt	Zeigt ordnungsgemäße 3-Phasen-Netzspannung an
LEDN2-8	Netzspannung aktiv	Zeigt ordnungsgemäße Logik-Stromversorgung auf der Stromquellen-Steuer-Baukarte an
LEDN2-9	Wird nicht verwendet	—
LEDN2-10	Wird nicht verwendet	—

LEDN-Liste der Verteiler-Baukarte – fortz.

LEDN3	Name des Signals	Funktion
LEDN3-1	Wird nicht verwendet	—
LEDN3-2	Plasma-Verriegelung Reserveeingang Nr. 2	—
LEDN3-3	Kühlmittel-Temperatur-Schalter	Kühlmittel-Temperatur liegt im Bereich des Normalbetriebs
LEDN3-4	Kühlmittel-Durchfluss-Schalter	Kühlmittel-Durchfluss liegt im Bereich des Normalbetriebs
LEDN3-5	Übertragungs-Abtastung	Lichtbogen-Übertragung festgestellt
LEDN3-6	Plasma-Verriegelung Reserveeingang Nr. 1	—
LEDN3-7	Wird nicht verwendet	—
LEDN3-8	Wird nicht verwendet	—
LEDN3-9	Wird nicht verwendet	—
LEDN3-10	Wird nicht verwendet	—

LEDN4	Name des Signals	Funktion
LEDN4-1	Hilfs-Stromquellen-5-Ampere-Wahl	—
LEDN4-2	CNC-Anlagenfehler	Zeigt bei der Plasmaanlage einen Fehler- oder Warnzustand an
LEDN4-3	CNC-Reserve-Ausgang Nr. 1	—
LEDN4-4	CNC-Einfahren abgeschlossen	Brenner ist auf programmierte Stellung eingefahren
LEDN4-5	Hilfs-Stromquellen-2,5-Ampere-Wahl	—
LEDN4-6	CNC-Reserve-Ausgang Nr. 2	—
LEDN4-7	5-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 5 Ampere Ausgangsstrom eingestellt
LEDN4-8	CNC-Reserve-Ausgang Nr. 3	—
LEDN4-9	2,5-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 2,5 Ampere Ausgangsstrom eingestellt
LEDN4-10	CNC ist zündbereit	Brenner hat Vorströmung und Anfangshöhensensorbetrieb (wenn Brennerhöhensteuerung im Einsatz ist) abgeschlossen

LEDN5	Name des Signals	Funktion
LEDN5-1	Brennerhöhensteuerung 1 Höhenhaltung an Ecken	Bewegung von Brennerhöhensteuerung 1 ist gestoppt
LEDN5-2	Brennerhöhensteuerung 2 Höhenhaltung an Ecken	Bewegung von Brennerhöhensteuerung 2 ist gestoppt
LEDN5-3	Wird nicht verwendet	—
LEDN5-4	Wird nicht verwendet	—
LEDN5-5	Wird nicht verwendet	—
LEDN5-6	Gas-Status Nr. 3	Wird in Kombination verwendet, um den Status des Gassystems auszuwählen
LEDN5-7	Gas-Status Nr. 2	
LEDN5-8	Gas-Status Nr. 1	
LEDN5-9	Hilfs-Stromquellen-160-Ampere-Wahl	—
LEDN5-10	Wird nicht verwendet	—

LEDN6	Name des Signals	Funktion
LEDN6-1	Brennerhöhensteuerung 1 Zyklusstart	Startsignal für die Brennerhöhensteuerung
LEDN6-2	DC-Ausgang EIN/AUS	Schaltet die Chopper EIN
LEDN6-3	Hauptschütz-Steuerung	Schaltet den Hauptschütz EIN
LEDN6-4	Lüfter-Steuerung	Schaltet die Chopper-Lüfter EIN
LEDN6-5	1/10 Strom	Stellt die Stromquelle auf 1/10 des ausgewählten Stroms ein (wird beim Markieren verwendet)
LEDN6-6	10-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 10 Ampere Ausgangsstrom eingestellt
LEDN6-7	20-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 20 Ampere Ausgangsstrom eingestellt
LEDN6-8	40-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 40 Ampere Ausgangsstrom eingestellt
LEDN6-9	80-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 80 Ampere Ausgangsstrom eingestellt
LEDN6-10	160-Ampere-Wahl	Stromquelle auf 160 Ampere Ausgangsstrom eingestellt

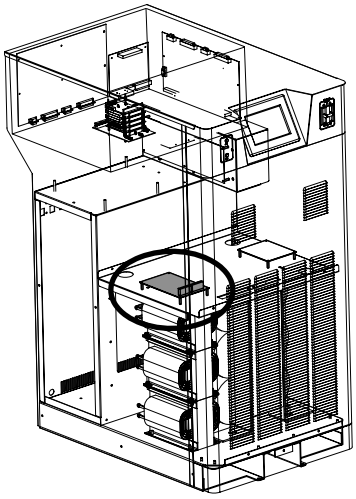
LEDN7	Name des Signals	Funktion
LEDN7-1	CNC-Bewegung	Sendet Startsignal an Brennerhöhensteuerung
LEDN7-2	Hilfs-Stromquellen-80-Ampere-Wahl	—
LEDN7-3	Hilfs-Stromquellen-40-Ampere-Wahl	—
LEDN7-4	Hilfs-Stromquellen-20-Ampere-Wahl	—
LEDN7-5	Hilfs-Stromquellen-10-Ampere-Wahl	—
LEDN7-6	Hilfsstrom 1/10	—
LEDN7-7	Hilfs-Stromquellen-Lüfter-Steuerung	—
LEDN7-8	Hilfs-Stromquellen-Hauptschütz-Steuerung	—
LEDN7-9	Hilfs-Stromquellen-DC-Ausgang EIN/AUS	—
LEDN7-10	CNC-Übertragung	Zeigt an, dass Lichtbogen zum Werkstück übertragen wurde

LEDN8	Name des Signals	Funktion
LEDN8-1	Brennerhöhensteuerung 2 Zyklusstart	Gibt Startsignal für die Brennerhöhensteuerung
LEDN8-2	Pilotlichtbogen-Relais	Schaltet Pilotlichtbogen-Relais EIN
LEDN8-3	Übertragung 3	Stellt in Abhängigkeit vom gewählten Prozess diverse Übertragungsniveaus ein
LEDN8-4	Übertragung 2	
LEDN8-5	Übertragung 1	
LEDN8-6	Plasma-Verriegelung Reserve-Ausgang	—
LEDN8-7	Kühlung für Brenner 2 auswählen	Schaltet das Kühlungs-Magnetventil von Brenner Nr. 2 EIN
LEDN8-8	Kühlung für Brenner 1 auswählen	Schaltet das Kühlungs-Magnetventil von Brenner Nr. 1 EIN
LEDN8-9	Pumpen-/Lüfter-Steuerung	Schaltet den großen Lüfter in der Stromquelle EIN
LEDN8-10	Pilot-Startstrom auswählen	Wählt unterschiedliche Spitzenstromniveaus (Normal/Markieren)

LEDN9	Name des Signals	Funktion
LEDN9-1	Wird nicht verwendet	—
LEDN9-2	Wird nicht verwendet	—
LEDN9-3	CNC-Maschinen-Kabel installiert	Stellt CNC-Kabel fest. Drahtbrücke von der CNC erforderlich
LEDN9-4	CNC-Reserve-Eingang 1	—
LEDN9-5	CNC-Reserve-Eingang 2	—
LEDN9-6	CNC-Plasma-Synchronisierung	Hält die Plasmaanlage auf Vorströmung (wird zur Synchronisierung von Mehrfach-Anlagen verwendet)
LEDN9-7	CNC-Höhenhaltung an Ecken	Brennerhöhensteuerungs-Bewegung angehalten (an der Kante)
LEDN9-8	CNC-Anlagenstart	Zyklusstart (Plasmastart)
LEDN9-9	Gasfehler	Fehler in der Gasanlage festgestellt
LEDN9-10	Wird nicht verwendet	—

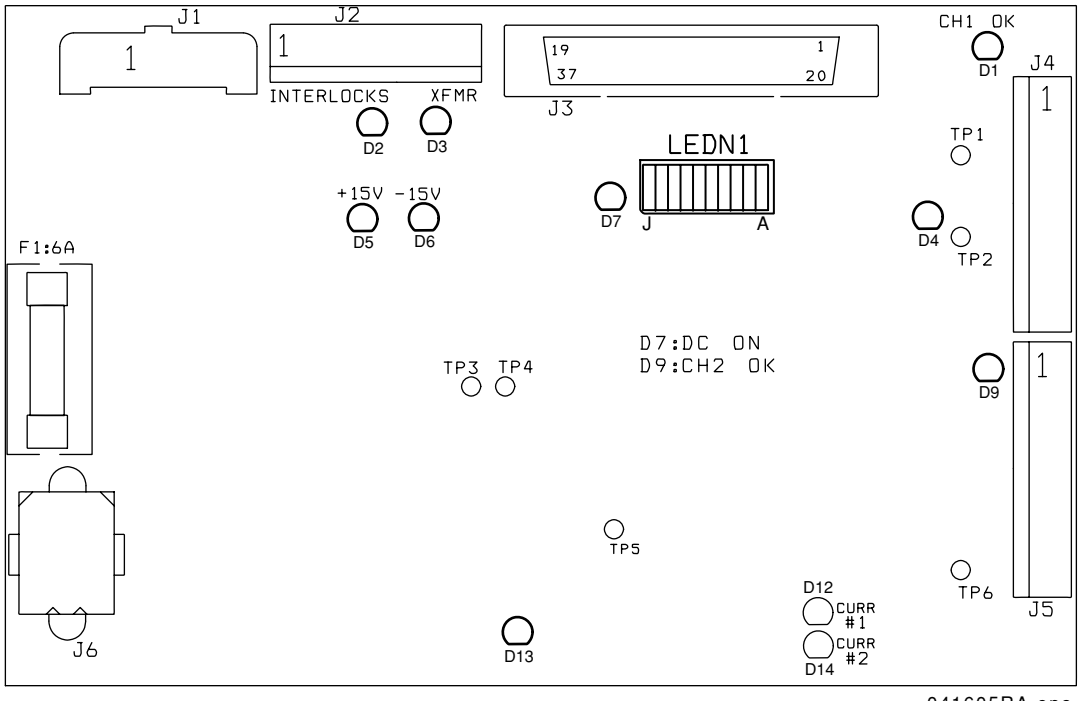
LEDN10	Name des Signals	Funktion
LEDN10-1	Wird nicht verwendet	—
LEDN10-2	Hilfs-Stromquellen-Netzstrom aktiv	—
LEDN10-3	Fehlende Hilfs-Stromquellen-Phase festgestellt	—
LEDN10-4	Hilfs-Stromquellen-Chopper Nr. 1 Temperatur OK	—
LEDN10-5	Hilfs-Stromquellen-Chopper Nr. 2 Temperatur OK	—
LEDN10-6	Hilfs-Stromquellen-Temperatur/Luftstrom OK	—
LEDN10-7	Hilfs-Stromquellen-Ausgangsstrom OK	—
LEDN10-8	Hilfs-Stromquellen-Türverriegelung	—
LEDN10-9	Wird nicht verwendet	—
LEDN10-10	Wird nicht verwendet	—

Statusanzeigen auf der Steuer-Baukarte PCB3



LED-Liste der Steuer-Baukarte

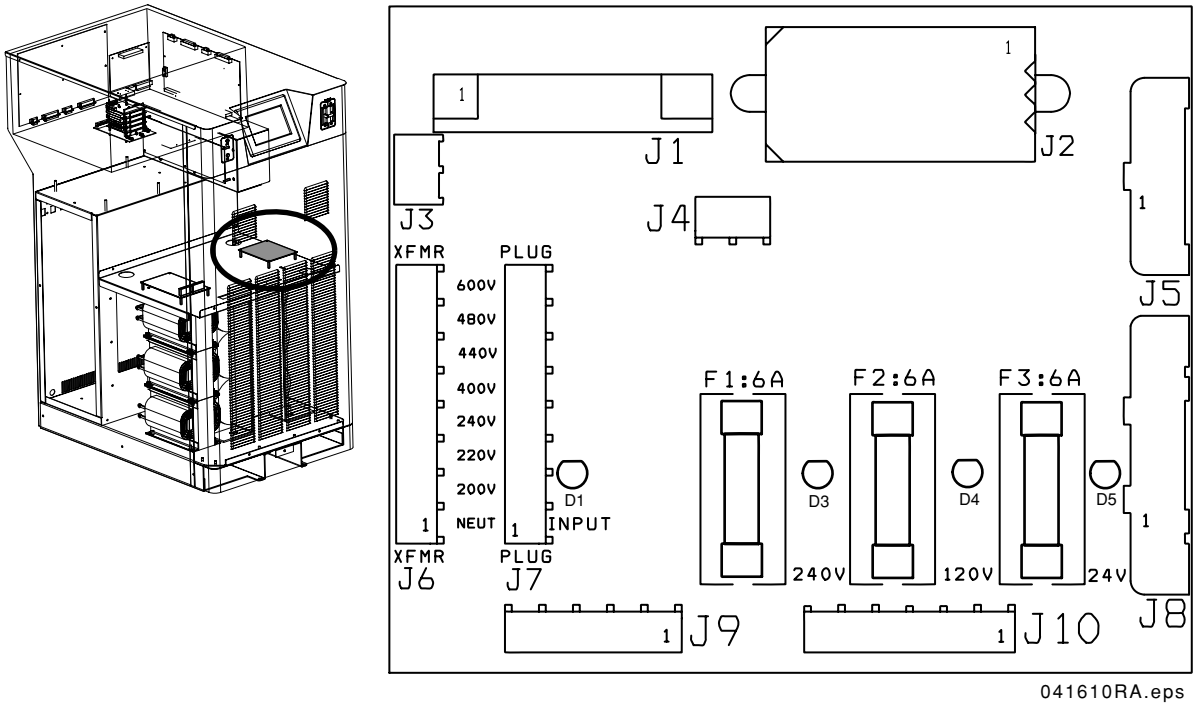
LED	Beschreibung des Signals/Funktion
D1	Chopper Nr. 1 Temperatur OK
D2	Verriegelungen OK, Abdeckungen an ihrem Platz
D3	Transformator-Temperatur OK
D5	Stromanzeige, +15 Volt
D6	Stromanzeige, -15 Volt
D7	DC-Ausgang EIN, gibt den Choppern das Signal zum Einschalten
D9	Chopper Nr. 2 Temperatur OK
D12	Strom Nr. 1, Strom von Chopper Nr. 1 festgestellt
D14	Strom Nr. 2, Strom von Chopper Nr. 2 festgestellt



LEDN-Liste der Steuer-Baukarte

LEDN1	Name des Signals	Funktion
LEDN1-A	160-Ampere-Anwahl	Wird in Kombination verwendet, um das Stromniveau einzustellen
LEDN1-B	80-Ampere-Anwahl	
LEDN1-C	40-Ampere-Anwahl	
LEDN1-D	20-Ampere-Anwahl	
LEDN1-E	10-Ampere-Anwahl	
LEDN1-F	5-Ampere-Anwahl	
LEDN1-G	2.5-Ampere-Anwahl	
LEDN1-H	1/10 Strom, dividiert den Strom mit 10. Wird bei niedriger Amperezahl verwendet, um zur besseren Funktion einen Chopper abzuschalten.	
LEDN1-I	Chopper-Lüfter EIN	
LEDN1-J	Hauptschütz	

Statusanzeigen auf der Stromverteiler-Baukarte PCB4



LED-Liste der Stromverteiler-Baukarte

LED	Beschreibung des Signals/Funktion	
D3	240 VAC Ausgang	Stromanzeige
D4	120 VAC Ausgang	Stromanzeige
D5	24 VAC Ausgang	Stromanzeige

Anmerkungen: Wenn der Netz-Trennschalter CB1 eingeschaltet ist, leuchten die LEDs D3-D5 kontinuierlich auf.

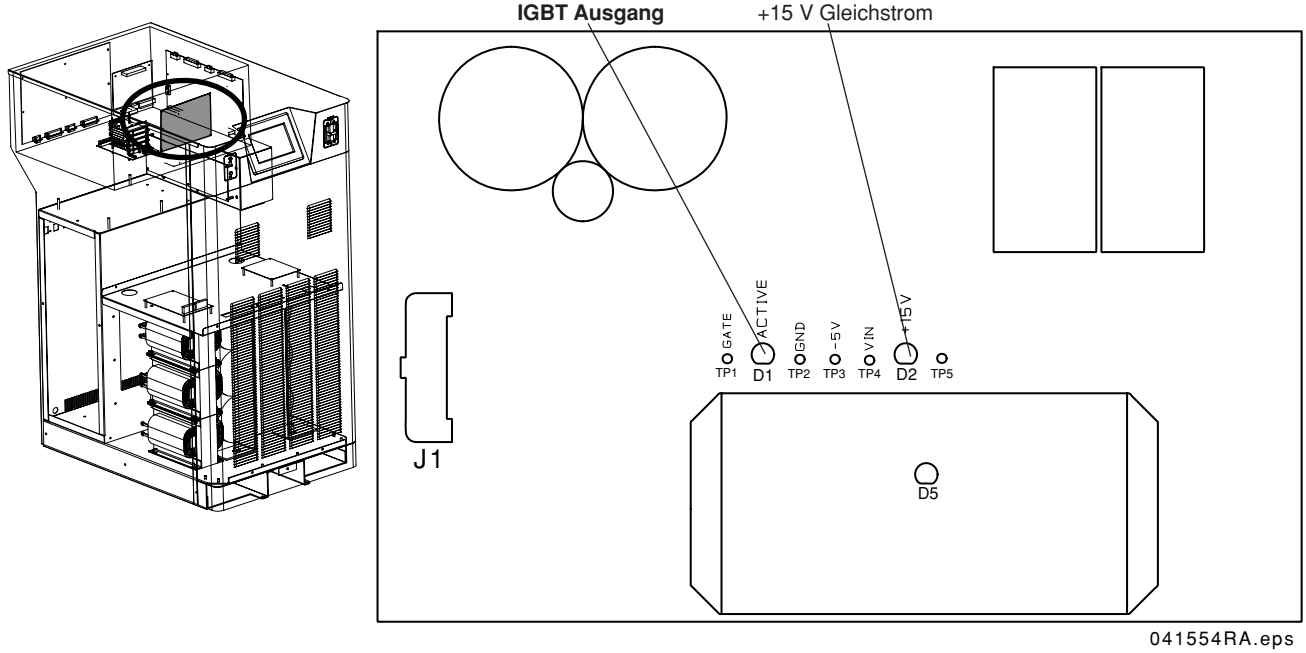
Zum Messen der Spannungen an der Stromverteiler-Baukarte die Sicherungen F1, F2 und F3 suchen. Die Stromquelle einschalten und die Spannung von der Oberseite jeder Sicherung zur Gehäusemasse und anschließend von der Unterseite jeder Sicherung zur Gehäusemasse messen. Es müssen folgende Spannungen anliegen:

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

Werden keine Spannungen gemessen oder ist eine Spannung an einem oder mehreren dieser Punkte falsch, die Stromzufuhr unterbrechen und die Sicherungen sowie die zugehörigen Kontakte, Steckverbinder und Verdrahtung zwischen Steckverbinder J10 der Stromverteiler-Baukarte und Sekundärwicklung des Regeltransformator T1 prüfen.

Außerdem die Verdrahtung und Anschlüsse zwischen T1, CB1 und CON1 prüfen.

Startschaltkreis-Baukarte PCB2



LED-Liste der Pilotlichtbogen-Steuer-Baukarte

LED	Beschreibung des Signals/Funktion
D1	Pilotlichtbogen aktiv
D2	+15 Volt Stromanzeige

Betrieb

Der Startkreis ist ein Schnellschalter, der den Pilotlichtbogenstrom schnell von der Düse zum Werkstück überträgt. Dieser Kreis erfüllt zwei Funktionen:

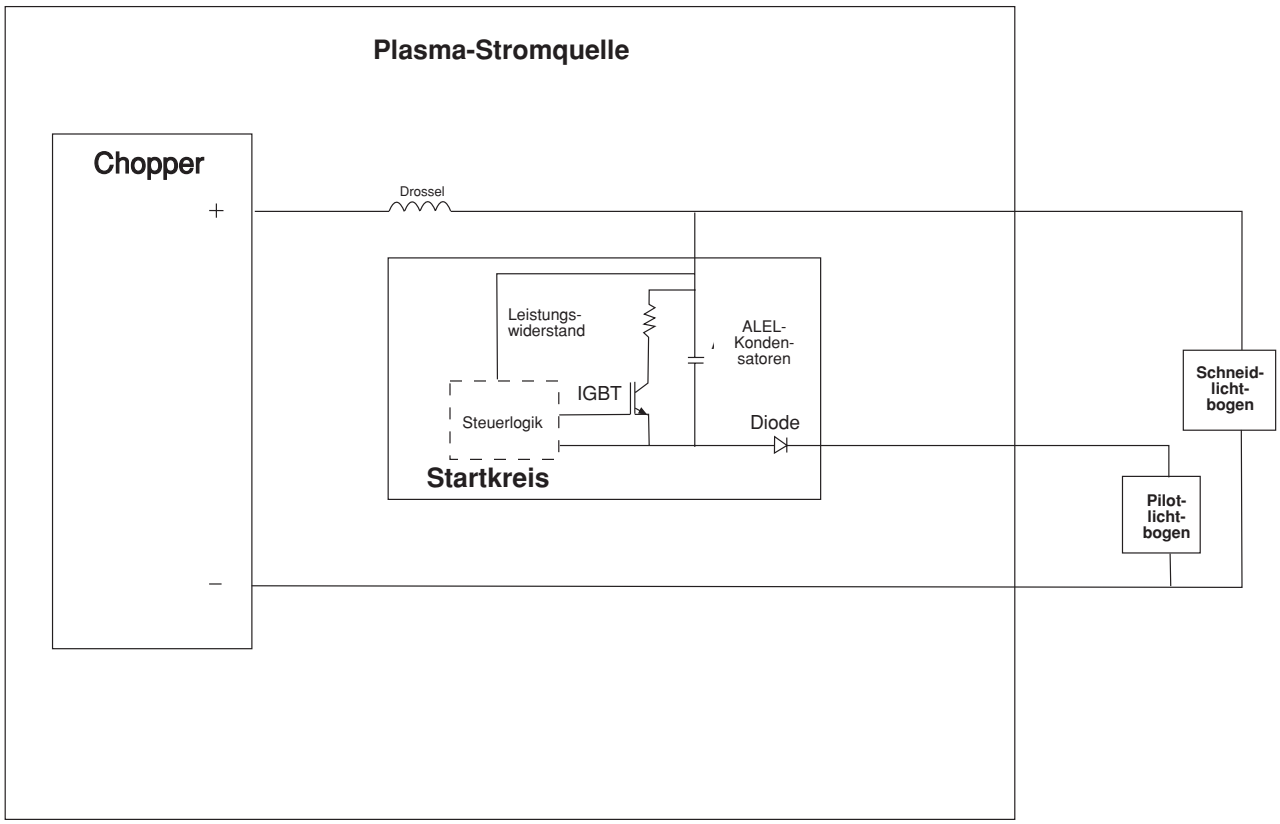
1. Er ermöglicht den schnellen Fluß des anfänglichen Pilotlichtbogenstroms durch das Pilotlichtbogenkabel mit geringer Impedanz.
2. Nachdem der anfängliche Pilotlichtbogenstrom erzeugt wurde, erhöht der Startkreis die Impedanz zum Pilotlichtbogenverbraucher, um die Übertragung des Lichtbogenstroms auf das Werkstück zu unterstützen. Siehe Schaltplan auf der folgenden Seite.

Pilotlichtbogen-Strompegel

Der Pilotlichtbogen-Strompegel ändert sich abhängig vom ausgewählten Prozeß und Lichtbogen-Strompegel. Siehe folgende Tabelle.

Prozess	Pilotlichtbogenstrom
Markierung	10 A
30-Ampere-Prozess	20 A
70-Ampere-Prozess	20 A
100-Ampere-Prozess	30 A
200-Ampere-Prozess	40 A

Startkreis-Schaltplan



Startkreis-Fehlerbeseitigung

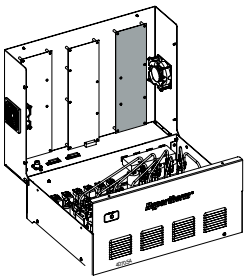
WARNUNG

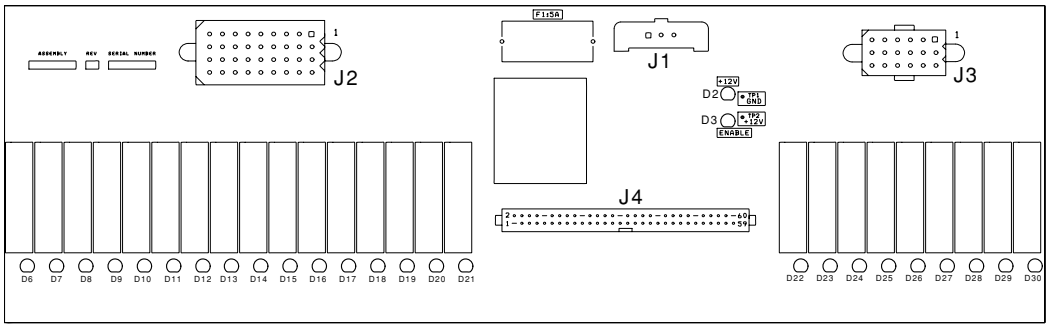
ELEKTRISCHER SCHLAG: Bei Wartungsarbeiten an angeschlossenen Stromquellen, von denen die Abdeckungen entfernt wurden, äußerst vorsichtig vorgehen. Gefährliche Spannungen in der Stromquelle können schwere und tödliche Verletzungen verursachen.

- D2 muß stets aufleuchten.
- D1 leuchtet auf, sobald der Brenner gezündet wird, und geht aus, sobald der Lichtbogen auf die Platte übertragen wird. Erfolgt die Lichtbogenübertragung sofort, leuchtet die LED nicht auf.
- Wenn kein Lichtbogen am Brenner anliegt oder der Lichtbogen nicht übertragen wird:
  - Die Stromzufuhr zur Anlage unterbrechen und auf einen Widerstand von 15 kOhm zwischen H8 und H1 prüfen.
  - Auf einen Widerstand von 5,5 kOhm über H10 und H4 prüfen.
    Siehe Verdrahtungsdiagramme. Der Widerstand steigt aufgrund des kapazitiven Widerstands im Kreis langsam auf die oben angegebenen Werte an.
  - Die Verbindung der D12 Diode prüfen.
  - Werkstückkabelanschlüsse am Arbeitstisch haben keinen guten Kontakt.
  - Die LED D2 prüfen. Sie muß aufleuchten.
  - Den Brenner in der Luft zünden und sicherstellen, daß D1 aufleuchtet.
  - Den Widerstand über den Widerstand R3 prüfen. Er muß 1 kΩ betragen.

Gaskonsolen-Relais-Baukarte PCB1 und PCB3 – Listen zur LED-Beschreibung

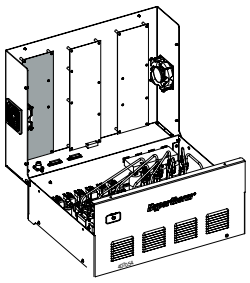
PCB1

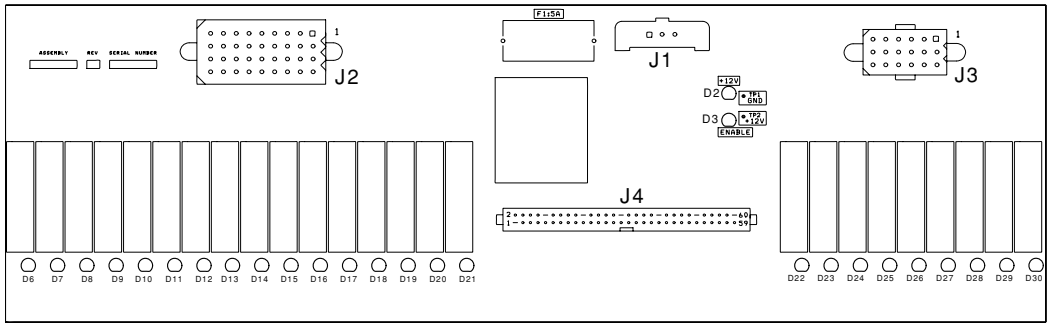




LED	Name des Signals	Funktion	LED	Name des Signals	Funktion
D2	+12 VDC	Stromanzeige	D18	SV2	H5 ein
D6	SV11	Plasmabetrieb	D19	SV1	H35 ein
D7	SV13	Luft-Plasmabetrieb	D20	SV3	CO_2 ein
D8	SV15	N_2-Plasma-Vorströmung	D21	SV5 & SV10	O_2 ein
D9	SV17	Sekundärbetrieb	D22	MV2 Close	Plasmabetrieb – N_2 / Luft
D10	SV18	N_2-Sekundärbetrieb	D23	MV2 Open	Plasmabetrieb – N_2 / Luft
D11	SV16	Luft-Plasma-Vorströmung	D24	MV1 Open	Plasmabetrieb
D12	SV14	Plasma-Vorströmung	D25	MV1 Close	Plasmabetrieb
D13	SV12	N_2-Plasmabetrieb	D26	SV23, 24, 25, 26	Brennerwahl
D14	SV8	H35 und H5,	D27	SV21	N_2-Sekundär-Vorströmung
		doppelter Fehlerschutz	D28	SV20	Sekundär-Vorströmung
D15	SV7	Luft ein	D29	SV19	Luft- Sekundärbetrieb
D16	SV6	N_2 ein	D30	SV22	Luft Sekundär-Vorströmung
D17	SV4 & SV9	CH_4 ein			

PCB3





LED	Name des Signals	Funktion	LED	Name des Signals	Funktion
D2	+12 VDC	Stromanzeige	D18	MV3 offen	Plasma-Vorströmung
D6	MV5 offen	Sekundärbetrieb	D19	MV3 geschlossen	Plasma-Vorströmung
D7	MV6 offen	Sekundärbetrieb – N_2/Luft	D20	MV4 geschlossen	Plasma-Vorströmung – N_2/Luft
D8	MV7 offen	Sekundär-Vorströmung	D21	Zündvorrichtung	Brenner Nr. 1
D9	MV8 offen	Sekundär-Vorströmung – N_2/Luft	D22	SV34	Lüfter – Brenner Nr. 2
D10	SV36	Sekundär-Vorströmung Brenner Nr. 2	D23	Nicht verwendet	
D11	MV8 geschlossen	Sekundär-Vorströmung – N_2/Luft	D24	SV32	Plasma-Betriebsdurchfluss – Brenner Nr. 2
D12	MV7 geschlossen	Sekundär-Vorströmung	D25	SV33	Plasma-Betriebsdurchfluss – Brenner Nr. 2
D13	MV6 geschlossen	Sekundärbetrieb – N_2/Luft	D26	SV35	Sekundär-Betriebsdurchfluss – Brenner Nr. 2
D14	MV5 geschlossen	Sekundärbetrieb	D27	SV27	Plasma-Betriebsdurchfluss – Brenner Nr. 1
D15	Zündvorrichtung	Brenner Nr. 2	D28	SV28	Plasma-Betriebsdurchfluss – Brenner Nr. 1
D16	SV31	Sekundär-Vorströmung Brenner Nr. 1	D29	SV30	Sekundär-Betriebsdurchfluss – Brenner Nr. 1
D17	MV4 offen	Plasma-Vorströmung – N_2/Luft	D30	SV29	Lüfter – Tch#1

PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – O_2-Schneiden

O_2 Plasma-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D21	SV5 und SV10	D18	MV3 offen
D12	SV14	D19	MV3 geschlossen
D26	SV24: Brennerwahl Nr. 2	D28	SV28: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D25	SV33: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Plasma-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D17	MV4 offen
D8	SV15	D20	MV4 geschlossen
D26	SV24: Brennerwahl Nr. 2	D28	SV28: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D25	SV33: Brenner Nr. 2 aktiv

O_2 Sekundär-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D21	SV5 und SV10	D8	MV7 offen
D28	SV20	D12	MV7 geschlossen
D26	SV26: Brennerwahl Nr. 2	D16	SV31: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D10	SV36: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Sekundär-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D9	MV8 offen
D27	SV21	D11	MV8 geschlossen
D26	SV26: Brennerwahl Nr. 2	D16	SV31: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D10	SV36: Brenner Nr. 2 aktiv

O_2 Plasma-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D21	SV5 und SV10	D27	SV27: Brenner Nr. 1 aktiv
D6	SV11	D24	SV32: Brenner Nr. 2 aktiv
D26	SV23: Brennerwahl Nr. 2	–	–
D24	MV1 offen	–	–
D25	MV1 geschlossen	–	–

O_2 Sekundär-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D21	SV5 und SV10	D6	MV5 offen
D9	SV17	D14	MV5 geschlossen
D26	SV25: Brennerwahl Nr. 2	D29	SV30: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D26	SV35: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Sekundär-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D7	MV6 offen
D10	SV18	D13	MV6 geschlossen
D26	SV25: Brennerwahl Nr. 2	D29	SV30: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D26	SV35: Brenner Nr. 2 aktiv

PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – H35/N_2-Schneiden

H35 Plasma-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D19	SV1	D18	MV3 offen
D14	SV8	D19	MV3 geschlossen
D12	SV14	D28	SV28: Brenner Nr. 1 aktiv
D26	SV24: Brennerwahl Nr. 2	D25	SV33: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Plasma-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D17	MV4 offen
D8	SV15	D20	MV4 geschlossen
D26	SV24: Brennerwahl Nr. 2	D28	SV28: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D25	SV33: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Sekundär-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D9	MV8 offen
D27	SV21	D11	MV8 geschlossen
D26	SV26: Brennerwahl Nr. 2	D10	SV36: Brenner Nr. 2 aktiv
–	–	D16	SV31: Brenner Nr. 1 aktiv

H35 Plasma-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D19	SV1	D27	SV27: Brenner Nr. 1 aktiv
D14	SV8	D24	SV32: Brenner Nr. 2 aktiv
D6	SV11	–	–
D24	MV1 offen	–	–
D25	MV1 geschlossen	–	–
D26	SV23: Brennerwahl Nr. 2	–	–

N_2 Plasma-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D27	SV27: Brenner Nr. 1 aktiv
D13	SV12	D24	SV32: Brenner Nr. 2 aktiv
D22	MV2 offen	–	–
D23	MV2 geschlossen	–	–
D26	SV23: Brennerwahl Nr. 2	–	–

N_2 Sekundär-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D7	MV6 offen
D10	SV18	D13	MV6 geschlossen
D26	SV25: Brennerwahl Nr. 2	D29	SV30: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D26	SV35: Brenner Nr. 2 aktiv

PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – H5/N_2-Markiere

H5 Plasma-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D18	SV2	D18	MV3 offen
D14	SV8	D19	MV3 geschlossen
D12	SV14	D28	SV28: Brenner Nr. 1 aktiv
D26	SV24: Brennerwahl Nr. 2	D25	SV33: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Sekundär-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D9	MV8 offen
D27	SV21	D11	MV8 geschlossen
D26	SV26: Brennerwahl Nr. 2	D16	SV31: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D10	SV36: Brenner Nr. 2 aktiv

H5 Plasma-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D18	SV2	D27	SV27: Brenner Nr. 1 aktiv
D14	SV8	D24	SV32: Brenner Nr. 2 aktiv
D6	SV11	–	–
D24	MV1 offen	–	–
D25	MV1 geschlossen	–	–
D26	SV23: Brennerwahl Nr. 2	–	–

N_2 Sekundär-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D7	MV6 offen
D10	SV18	D13	MV6 geschlossen
D26	SV25: Brennerwahl Nr. 2	D29	SV30: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D26	SV35: Brenner Nr. 2 aktiv

PCB1 und PCB3 Reihenfolge der LEDs – N_2/N_2-Markiere

N_2 Plasma-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D17	MV4 offen
D8	SV15	D20	MV4 geschlossen
D26	SV24: Brennerwahl Nr. 2	D28	SV28: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D25	SV33: Brenner Nr. 2 aktiv

N_2 Sekundär-Vorströmung

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D9	MV8 offen
D27	SV21	D11	MV8 geschlossen
D26	SV26: Brennerwahl Nr. 2	D16	SV31: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D10	SV36: Brenner Nr. 2 aktiv

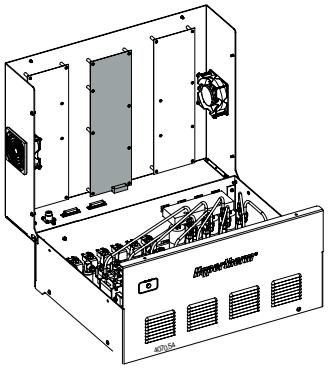
N_2 Plasma-Betriebsdurchfluss

PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D27	SV27: Brenner Nr. 1 aktiv
D13	SV12	D24	SV32: Brenner Nr. 2 aktiv
D22	MV2 offen	–	–
D23	MV2 geschlossen	–	–
D26	SV23: Brennerwahl Nr. 2	–	–

N_2 Sekundär-Betriebsdurchfluss

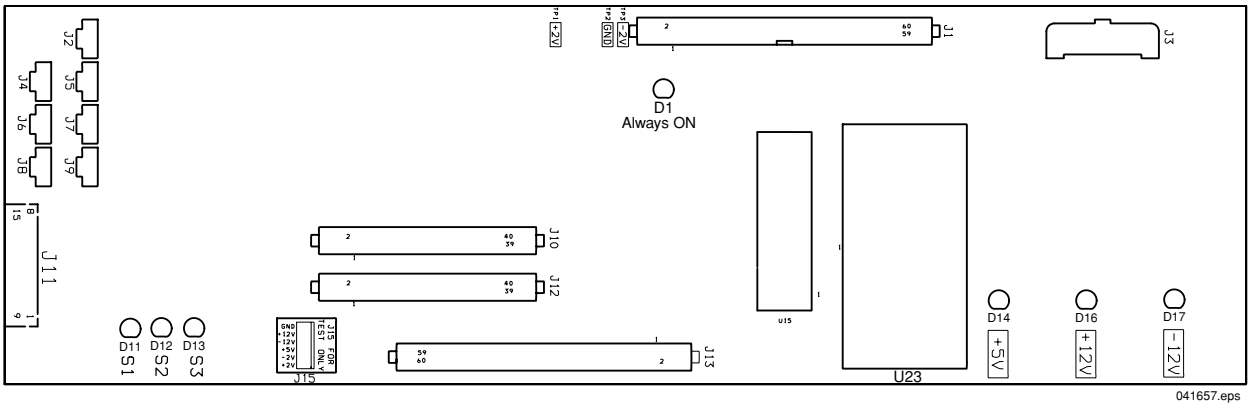
PCB 1		PCB 3	
LED	Abhilfe	LED	Abhilfe
D16	SV6	D7	MV6 offen
D18	SV18	D13	MV6 geschlossen
D26	SV25: Brennerwahl Nr. 2	D29	SV30: Brenner Nr. 1 aktiv
–	–	D26	SV35: Brenner Nr. 2 aktiv

Gaskonsolen-Steuer-Baukarte PCB2



LCD-Display U23 zeigt folgendes:

– Überarbeitungsnummer
– Einlassgasdrücke
– Strom-Betriebsstatusnummer
– Fehlermeldungen
– Motorventilstellung
– Steuerspannung



LED-Liste der Gaskonsolen-Steuerkarte

LED	Name des Signals	Funktion
D11	S1	Wird in Kombination mit S2 und S3 verwendet, um den Gaskonsolenstatus einzustellen. Siehe nachfolgende Tabelle.
D12	S2	Siehe oben
D13	S3	Siehe oben
D14	+ 5 VDC	Stromanzeige
D16	+ 12 VDC	Stromanzeige
D17	– 12 VDC	Stromanzeige

Gasstatus-Tabelle: LED-Anzeigen (1=EIN, 0=AUS)

LED	D11(S1)	D12(S2)	D13(S3)	Status-Nr.	Beschreibung
	0	0	0	0	Alle Ausgänge AUS
	0	0	1	1	Vorströmung
	0	1	0	2	Zündung
	0	1	1	3	Reserve (wird nicht benutzt)
	1	0	0	4	Lochstechen abgeschlossen
	1	0	1	5	Dauerbetrieb
	1	1	0	6	Stromabsenkung
	1	1	1	7	Reserve (wird nicht benutzt)

Leckage-Testverfahren

1. Abschaltventil-Baugruppe suchen. Sie ist im Bereich von 1,2 m zur Brenner-Schnellkupplung. Siehe Abschnitt *Installation* Seite 3-11.

2. Netzkabel zur Abschaltventil-Baugruppe unterbrechen.

3. Stromquelle auf EIN schalten.

4. Nachdem die Anlage vorbereitet worden ist, versucht sie, Gas durch den Brenner zu blasen. Es strömt kein Gas durch den Brenner, da das Abschaltventil getrennt worden ist, aber die Anlage schließt den Zyklus des Durchblasens ab. Die Gasleitungen sind nun unter Druck.

5. Wenn der Zyklus des Durchblasens fertig ist, Zufuhrgasventile für den gewählten Prozess finden und sie auf AUS stellen.

6. Die Messinstrumente auf den Druckreglern mindestens 20 Minuten lang überwachen.

7. Die Gasdrücke dürfen anfangs abfallen, sollten sich aber innerhalb von 5 Minuten stabilisieren. Wenn ein Druck oder beide Drücke weiterhin abfallen, gibt es in der Anlage eine Undichtigkeit.

8. Um die Undichtigkeit zu finden, sind die Schritte 1 bis 5 zu wiederholen. Dann alle Gasanschlüsse in der Anlage mit Seifenwasser einsprühen. Nach Blasen um die Anschlüsse herum schauen.

9. Nachdem die Undichtigkeit isoliert und repariert wurde, Schritte 1 bis 5 wiederholen, um sicherzustellen, dass es keine weiteren Undichtigkeiten in der Anlage gibt.

Einstellung des Reglerdrucks

1. Stromquelle auf EIN schalten.

2. Auf Berührungsbildschirm Set-up drücken. Auf Bildschirm 4 „NEXT” (nächstes) drücken.

3. „ALTERNATE” (Wechseln) drücken, so dass ON (EIN) angezeigt wird. Zweimal „DONE” (erledigt) drücken.

4. Prozess auswählen und zu Bildschirm 14 navigieren.

5. Nachdem der Reinigungsdurchgang abgeschlossen ist, „PREFLOW TEST” (Vorströmung – Test) drücken, um das Vorströmungsgas auf ON (ein) zu schalten.

6. Auf das Hypertherm-Logo drücken, um zum Service-Bildschirm (Nr. 17) zu kommen.

7. Sekundärgasregler an der Zufuhr so einstellen, dass der auf dem Service-Bildschirm angegebene Druck 8,3 Bar beträgt. Zweimal „NEXT” (nächstes) drücken, um zu Bildschirm 14 zurückzukehren.

8. „PREFLOW TEST” (Vorströmung – Test) drücken, um den Gasdurchfluss abzustellen (OFF).

9. Schritte 5 bis 8 für „CUTFLOW TEST” (Betriebsdurchfluss – Test) wiederholen, um den Plasmagasdruck einzustellen.

Sekundärgas und Plasmagas sind jetzt ordnungsgemäß eingestellt.

Choppermodul-Testverfahren

WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG: Bei Arbeiten in der Nähe der Choppermodule äußerst vorsichtig vorgehen. Die großen blauen Elektrolytkondensatoren speichern große Energiemengen in der Form von elektrischer Spannung. Gefährliche Spannungen können auch im ausgeschalteten Zustand an den Kondensatorklemmen, am Chopper und den Diodenkühlkörpern vorhanden sein. Kondensatoren niemals mit einem Schraubendreher oder anderen Werkzeug entladen...dies führt zu Explosionen, Sachschäden und/oder Verletzungen.

Anmerkung: Die Spannungen mit einem digitalen Multimeter (DVM) messen, das Mindest- und Höchstwerte speichern kann.

1. Die Stromzufuhr zur HD4070-Anlage unterbrechen.
   Die beiden Klemmen am Leitungsfilter FL1 in der Zündkonsole abklemmen, um die Elektronischezündung (S.S.I.) zu deaktivieren. Siehe Seite 6-9 im Abschnitt *Teileliste* zur Position von FL1.

2. Die großen Sicherungen F1 und F2 entfernen. Überprüfen, um zu sehen, ob eine der Sicherungen offen ist.

3. Das Pluskabel des DVM an die Plusseite (+) der Brücke und das Minuskabel an die Minusseite (–) der Brücke anschließen. Siehe Abbildung auf der nächsten Seite. Die Anschlußpunkte sind in der Abbildung durch die Kondensatorhalterung verdeckt.

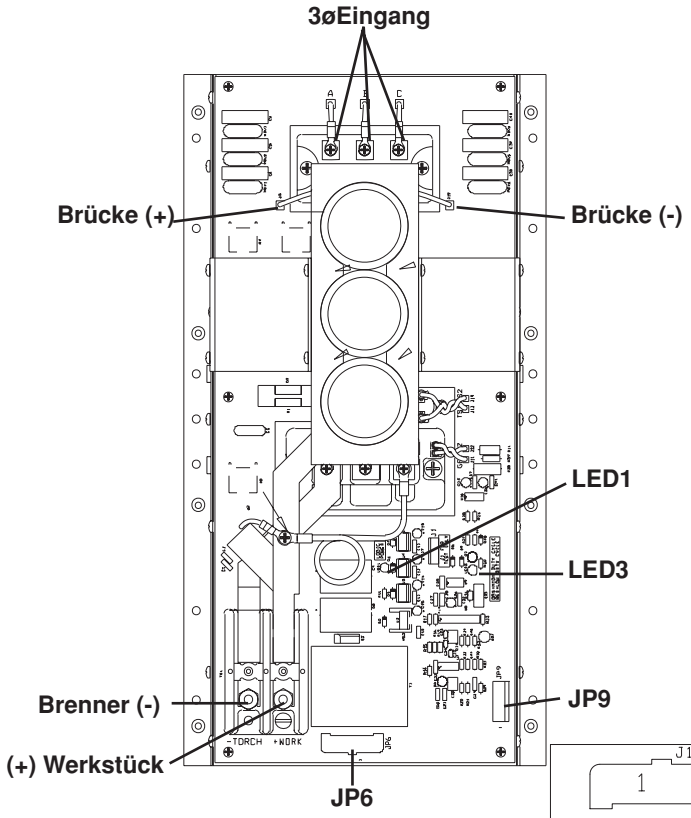
4. Die Stromzufuhr zur HD4070-Anlage einschalten und die Anlage in Betrieb nehmen. Die Spannung prüfen, nachdem der START-Befehl erteilt wurde. Der Eingang zum Chopper muß an diesen Punkten ca. +360 VDC betragen. Ist der Eingang in Ordnung und die entsprechende Sicherung F1, F2, F3 oder F4 durchgebrannt, das Choppermodul ersetzen. Ist der Eingang nicht +360 VDC, den dreiphasigen Wechselstromeingang zum Chopper prüfen. Außerdem die Schütze (CON1, CON2), Kontakte und Anschlüsse sowie die zugehörige Verdrahtung des Schützes überprüfen. Alle defekten Komponenten reparieren oder ersetzen. Spannung zwischen A und B, B und C überprüfen. Die Spannung sollte 220 VAC betragen.

5. Ist die Spannung im letzten Schritt +311 VDC und ist die entsprechende Sicherung nicht durchgebrannt, den Ausgang der Chopper prüfen.

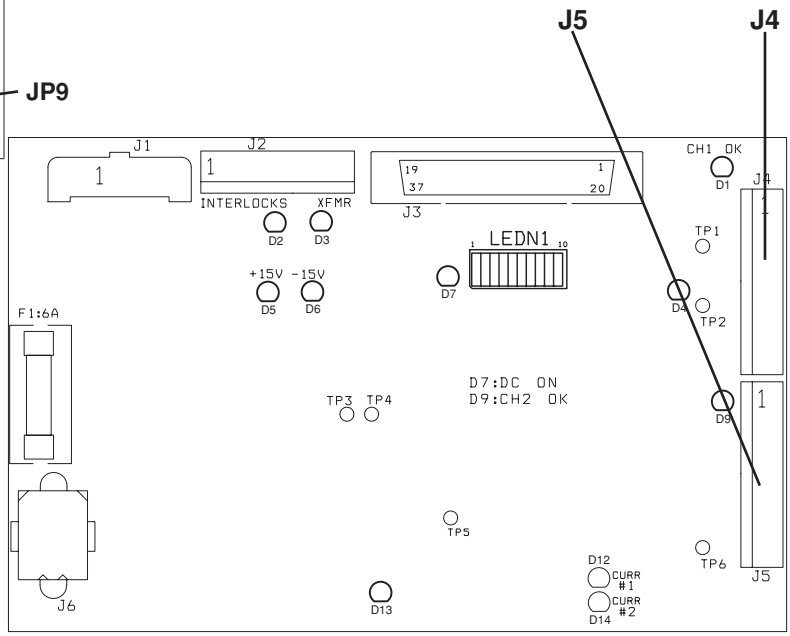
   CH1:
   - Das Pluskabel des DVM an den Punkt (+) WORK des Choppermoduls (Kabel Nr. 3) und das Minuskabel an den Punkt (-) TORCH (Kabel Nr. 1) anschließen. Siehe Abbildung auf der folgenden Seite.
   - Die Anlage einschalten und den START-Befehl erteilen. Die Spannung prüfen, nachdem der START-Befehl erteilt wurde. Beträgt die Ausgangsspannung von diesen Punkten +311 VDC, ist der Chopper in Ordnung.
   - Als alternative Prüfungsmethode die Sicherungen F1-F4 eingebaut lassen und die Spannung wie oben angegeben messen. Ein niedriger Spannungswert bei dieser Methode weist auf einen kurzgeschlossenen Brenner hin.

   CH2: Zum Prüfen des Ausgangs von CH2 das obige CH1-Verfahren wiederholen, das Pluskabel des DVM jedoch an Kabel Nr. 8 und das Minuskabel an Kabel Nr. 6 anschließen.

6. Wenn der Ausgang eines Choppers nicht +360 VDC beträgt, prüfen, ob die LED1 Logikstromleuchte aufleuchtet. Leuchtet LED1 nicht auf, prüfen, ob 120 V an JP6 anliegen. Liegen keine 120 V an JP6 an, die Verdrahtung zurück zur Stromverteiler-Baukarte prüfen. Alle defekten Komponenten reparieren oder ersetzen. Außerdem prüfen, ob LED3 grün aufleuchtet, wenn der Start-Befehl erteilt wird (Normalzustand). Leuchtet LED1 auf und leuchtet LED3 bei Erteilung des Start-Signals rot auf (Fehlerzustand), sicherstellen, daß die Steckverbindung JP9 richtig positioniert ist. Verdrahtung von JP9 zur Steuer-Baukarte überprüfen. Steuer-Baukarte ersetzen, falls erforderlich.
7. Wenn der Ausgang eines Choppers nach Ausführung der Anweisungen bis Schritt 6 weiterhin nicht +360 VDC beträgt, kann ein Problem mit dem Steuersignal oder im Choppermodul vorliegen. Das Chopper-Treibersignal wird von der Analogkarte PCB3 als ein Analogpegel zwischen 0 und +6,2 VDC geliefert, der die Einschaltdauer und damit den Ausgangsstrom des Choppers variiert. Diese Analogsignale liegen für CH1 auf der Karte PCB3 an den Kontakten 5 und 6 des PL3.9, für CH2 an den Kontakten 5 und 6 des PL3.5, für CH3 an den Kontakten 5 und 6 des PL3.6 und für CH4 an den Kontakten 5 und 6 des PL3.7 an.



Choppermodul – Vorderansicht



Steuer-Baukarte– PCB3

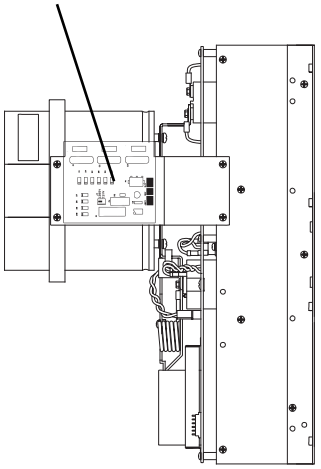
Statusanzeigen und Betrieb der Netzphasen-Kontroll-Baukarte PCB1

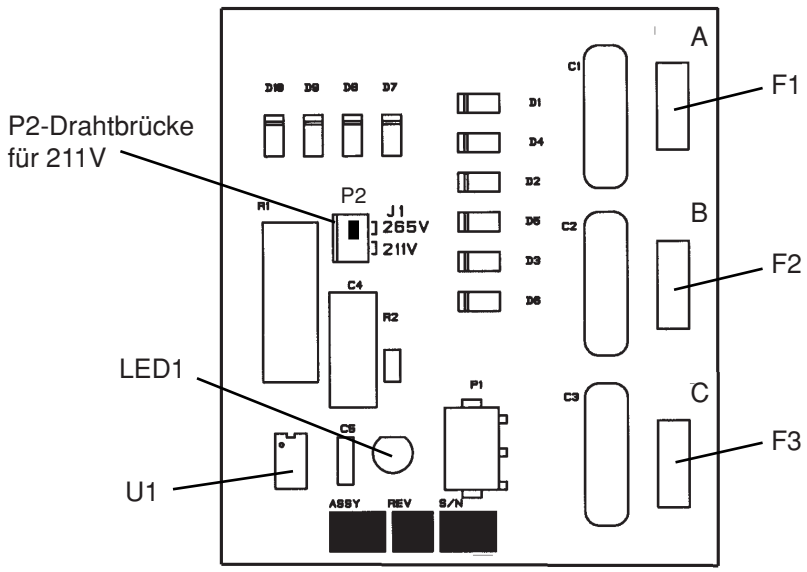
Betrieb

Der Netzphasen-Kontroll-Schaltkreis überprüft die hereinkommende Spannung und prüft, ob die Spannungen zwischen den 3-adrigen Eingängen innerhalb des Bereiches von ± 15 % voneinander liegen.

- Nachdem der Hauptschütz CON1 geschlossen hat, wird der Optokoppler U_1 auf PCB1 aktiviert, wodurch die Stifte 1 und 2 von PL1 kurzgeschlossen werden und LED1 zum Leuchten bringen.
- Wenn LED1 nicht leuchtet:
  - Überprüfen, ob die Spannungen zwischen den Punkten A, B und C von Phase zu Phase ca. 255 VAC haben. Wenn die Spannungen nicht innerhalb von ± 15 % voneinander liegen, dann leuchtet LED1 nicht. Hereinkommende Netzspannung und die Kontakte auf CON1 überprüfen.
  - PCB1-Sicherungen F1-F3 überprüfen. Wenn jegliche Sicherungen offen sind, dann ist PCB1 fehlerhaft.
  - Drahtbrücke auf P2 überprüfen und prüfen, ob diese Drahtbrücke auf 211V eingestellt ist.

Position der Netzphasen-Kontroll-Baukarte PCB1 auf Chopper CH2.
Siehe Seite 6-3 für die Position von CH2.





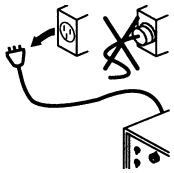
Routinewartung der Brennerhöhensteuerung

Alle 3 Monate sind die folgenden Maßnahmen durchzuführen:




WARNUNG

STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH



Vor dem Abnehmen der Stromquellenabdeckung ist jeglicher elektrische Strom abzuschalten. Druckschalter an der Stromquelle auf OFF (AUS) (0) drücken und Hauptschalter auf OFF (AUS) stellen. In den USA ist ein Aussperr- und Hinweisverfahren zu befolgen, bis der Service bzw. die Wartung abgeschlossen ist. In anderen Ländern sind die entsprechenden örtlichen bzw. nationalen Sicherheitsverfahren zu befolgen.

1. Höhenverstellungs-Baugruppe der Brennerhöhensteuerung und die zugehörigen Kabel auf Abnutzung und Beschädigung überprüfen.

2. Inneres des Steuerkastens auf Schmutz überprüfen. Die Einheiten mit Druckluft reinigen. Wenn die Arbeitsumgebung extrem schmutzig ist, müssen die Einheiten öfter gereinigt werden.

3. Das Dichtungsband der Heber-Baugruppe auf Risse und Verschleiß prüfen.

4. Beschädigte Teile reparieren oder auswechseln.

   Anmerkung: Die Bauelemente der Höhenverstellung für X-Y-Maschinen weder einfetten noch schmieren.

Auswechseln des Dichtungsbands an der höhenverstellung für X-Y-Maschinen

Das Dichtungsband verhindert das Eindringen von Fremdkörpern in die Höhenverstellung. Das Band auswechseln, wenn es gerissen oder verschlissen ist. Hierfür einen Dichtungsband-Bausatz installieren.
Der Bausatz enthält ein neues Band, Schrauben und Haltekeile.

Vorsicht: Den Strom zum Plasmaschneidgerät und zum THC-System abschalten, bevor Arbeiten am THC-Heber vorgenommen werden. Das THC-System kann beschädigt werden, wenn es im stromführenden Zustand getrennt wird.

Dichtungsband entfernen (Abb. 5-1)

1. Die Stromversorgung zum Plasmaschneidgerät und zum THC-System abschalten.

2. Die Höhenverstellung vom Schneidgerät entfernen.

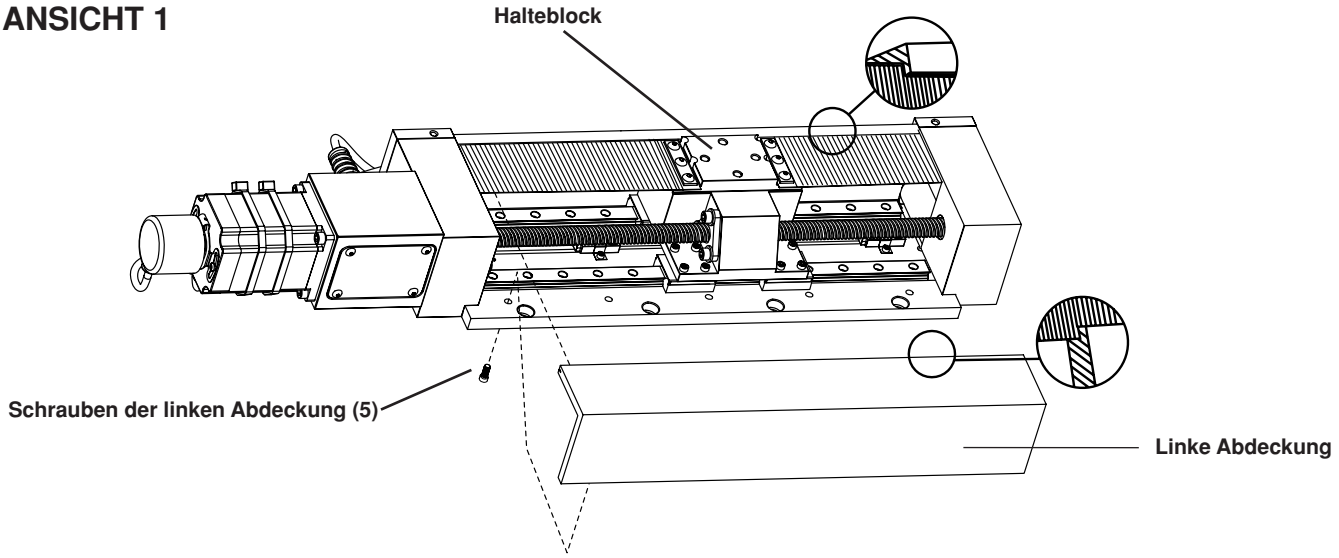
3. Den Brennerbefestigungsblock oder die Freigabe-Befestigungshalterung vom Halteblock des Hebers entfernen (Ansicht 1).

4. Die Abdeckung auf der linken Seite entfernen (Ansicht 1).

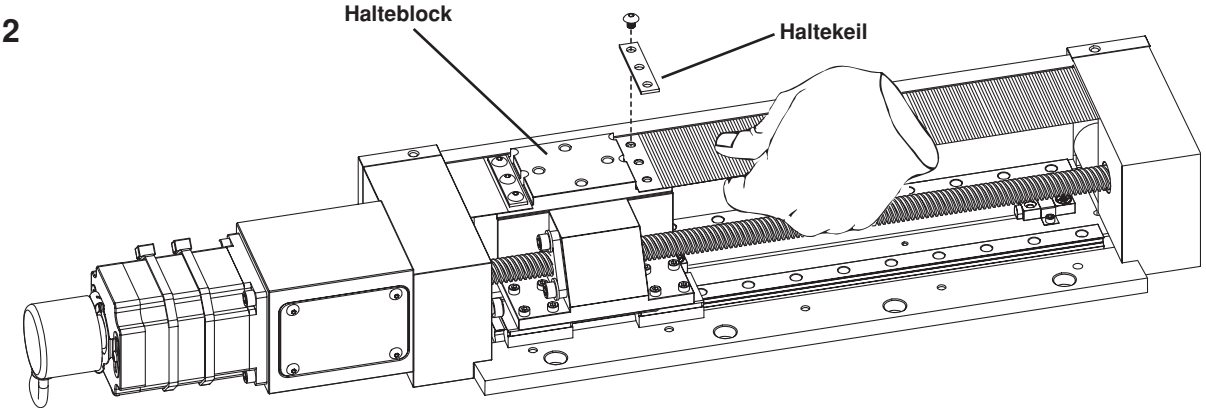
5. Die zwei Haltekeile, mit denen das Band am Halteblock befestigt ist, entfernen (Ansicht 2).

6. Das Band von der Heber-Rückseite entfernen (Ansicht 3).

ANSICHT 1



ANSICHT 2



ANSICHT 3

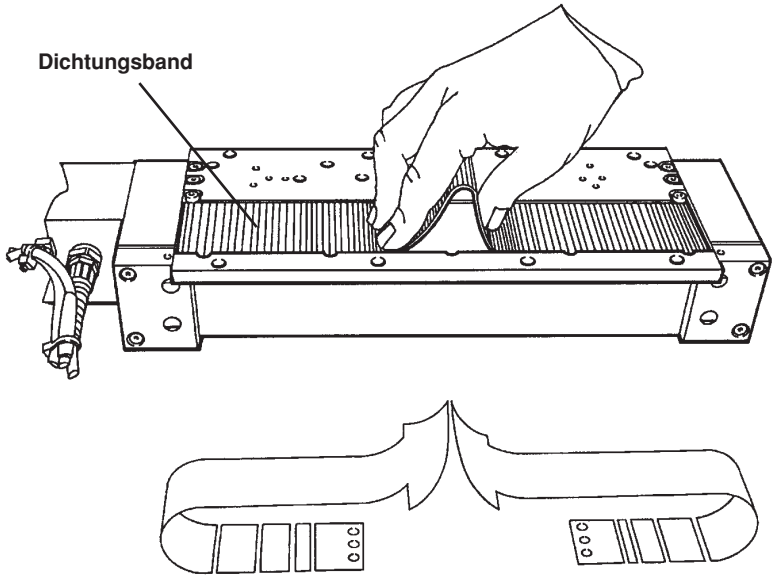


Abbildung 5-1 Dichtungsband entfernen

Dichtungsband installieren (Abb. 5-2)

1. Das neue Dichtungsband von der Rückseite der Höhenverstellung aus installieren (Ansicht 1).

2. Das Band durch den oberen und unteren Schlitz ziehen. Darauf achten, daß das Band in der Führung liegt (Ansicht 1).

3. Die Bandenden mit den Haltekeilen und Sechskantschrauben am Halteblock befestigen. Darauf achten, daß das Band in der Rille liegt (Ansicht 2 und 3).

4. Die linke Abdeckung des Hebers installieren. Darauf achten, daß das Band in der Nut liegt (Ansicht 3).

5. Den Brennerbefestigungsblock oder die Freigabe-Halterung gemäß der Beschreibung in Abschnitt 3, *Inbetriebnahme,* installieren.

ANSICHT 1

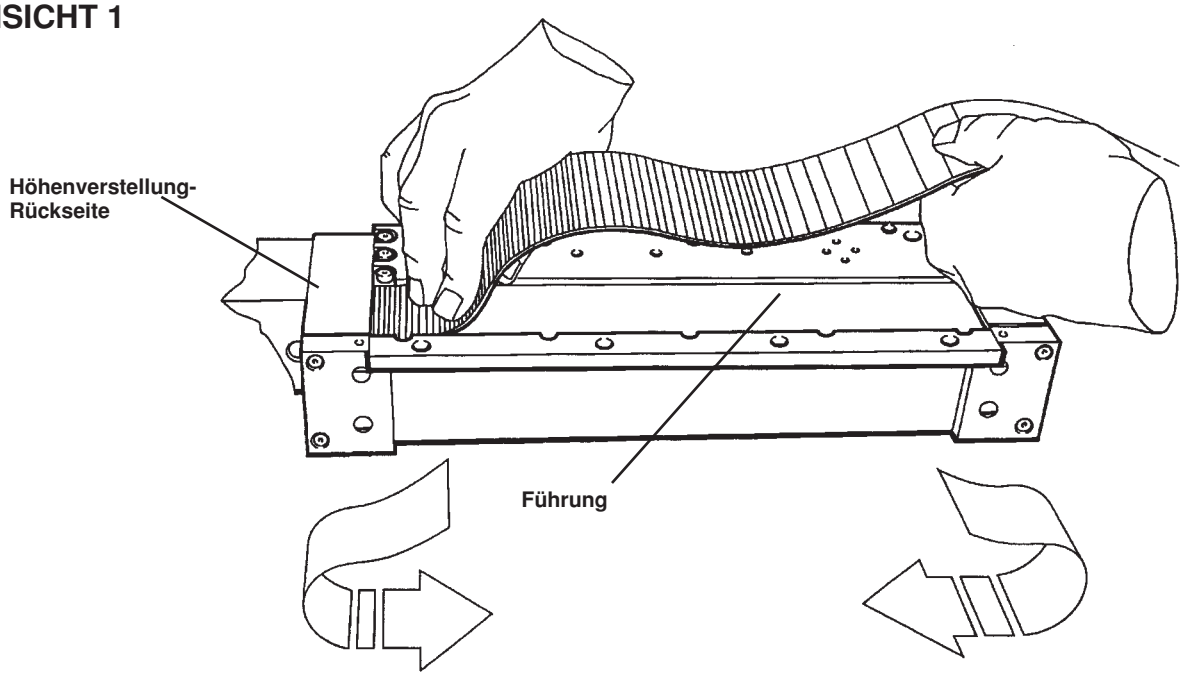
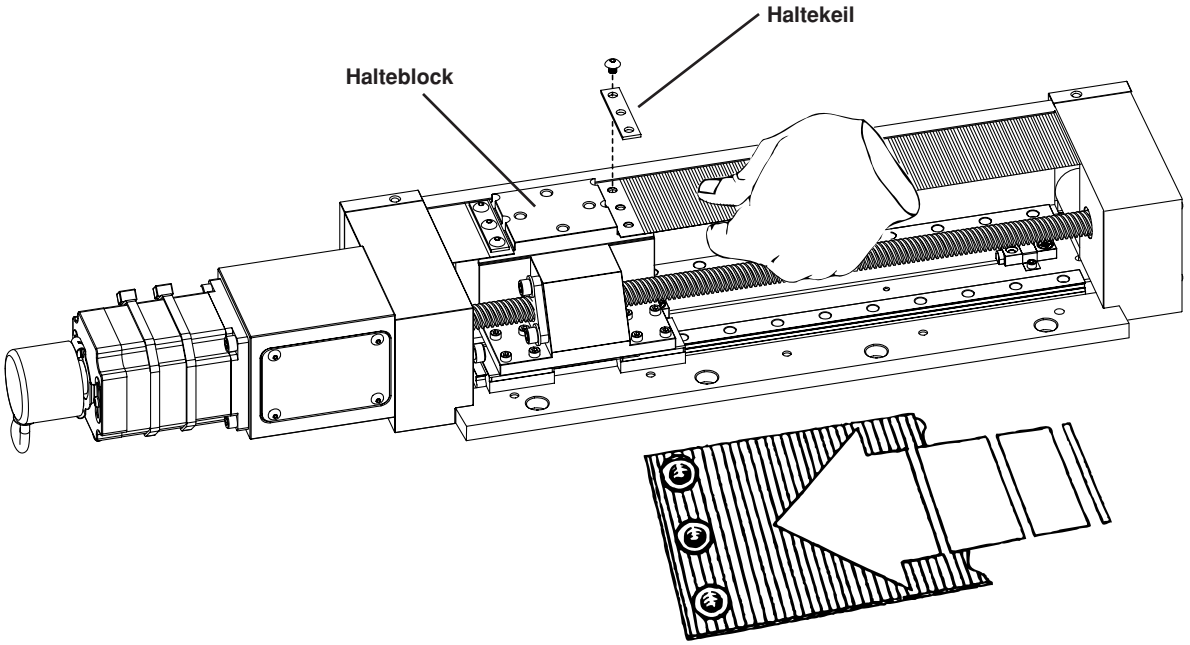


Abbildung 5-2 Dichtungsband installieren (1 von 2)

ANSICHT 2



ANSICHT 3

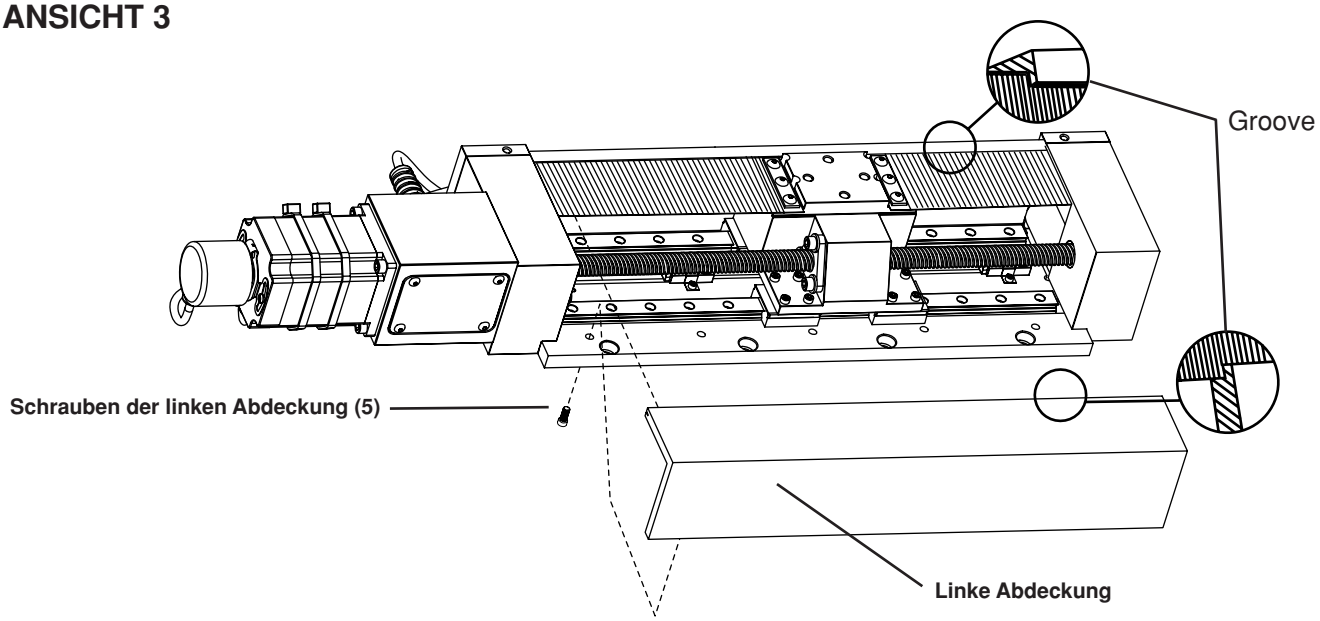


Abbildung 5-2 Dichtungsband installieren (2 von 2)

Motorantriebs-Baukarte der Brennerhöhensteuerung

Statusleuchten während des normalen Einschaltens.

Die folgenden LEDs befinden sich auf der Motorantriebs-Baukarte im Inneren des Steuerkastens.

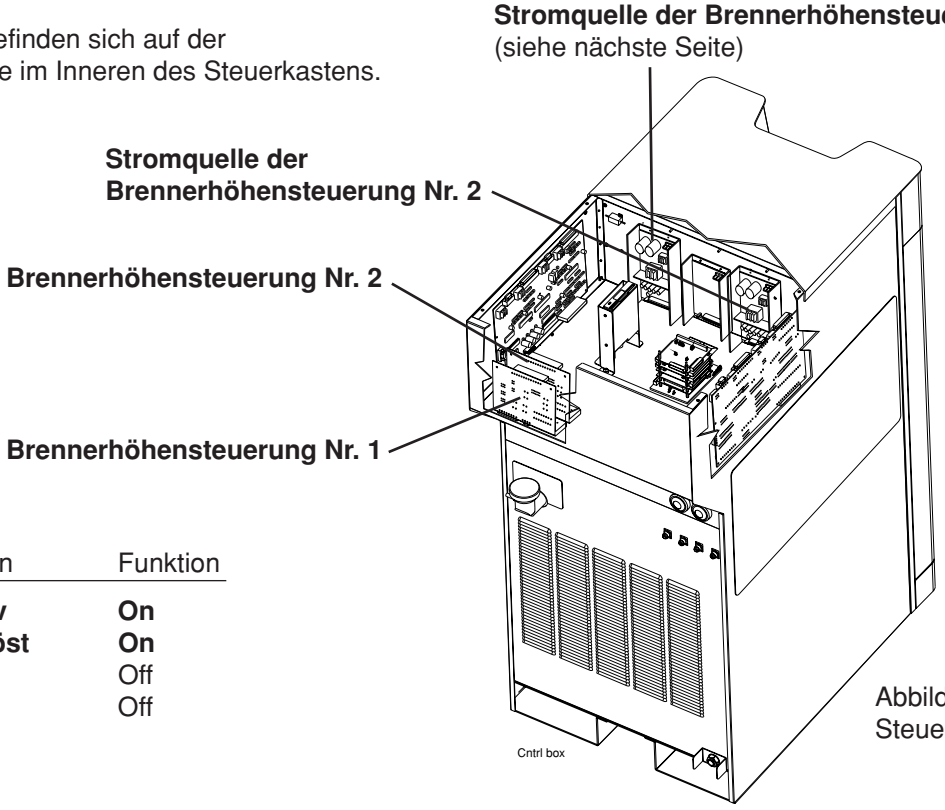
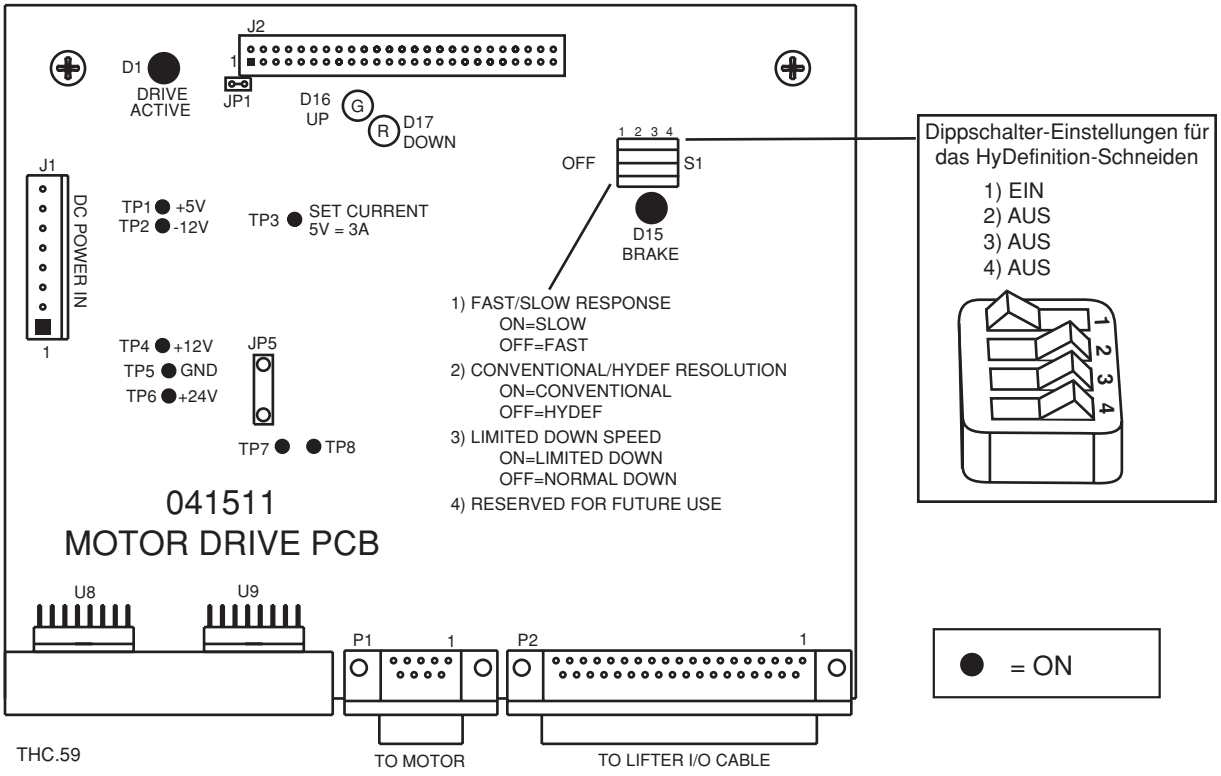


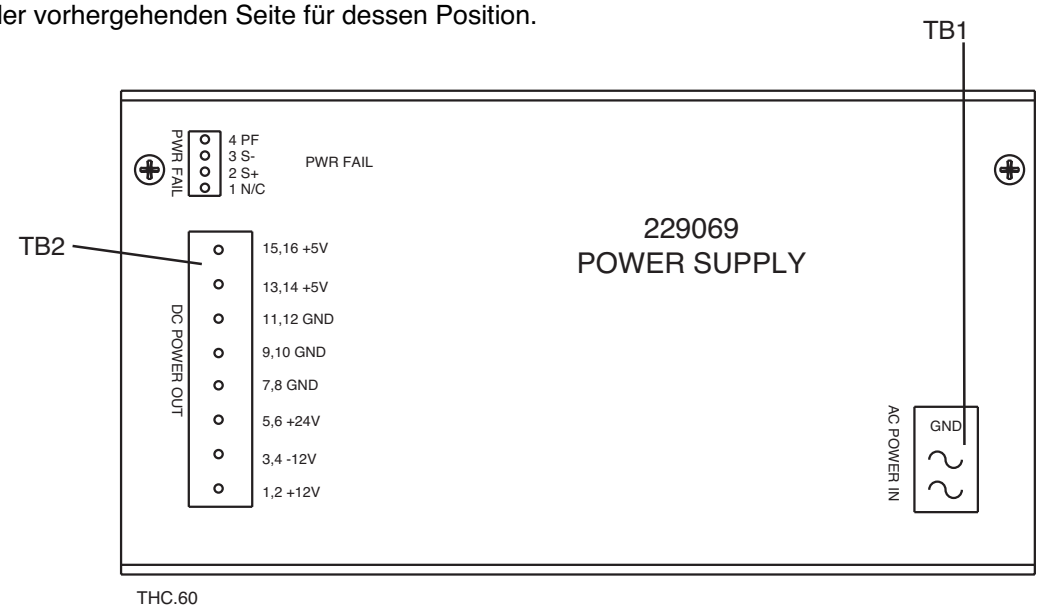
Abbildung des Steuerkastens

LED	Signalfunktion	Funktion
D1	**Antrieb aktiv**	**On**
D15	**Bremse gelöst**	**On**
D16	Nach oben	Off
D17	Nach unten	Off



Stromquelle der Brennerhöhensteuerung

Die folgenden Anschlüsse befinden sich auf der Stromquellen-Baukarte, die sich im Inneren des Steuerkastens befindet. Siehe untenstehende Abbildung und Tabelle. Siehe Abbildung des Steuerkastens auf der vorhergehenden Seite für dessen Position.



THC.60

Gleichspannung, LEDs und Testpunkte

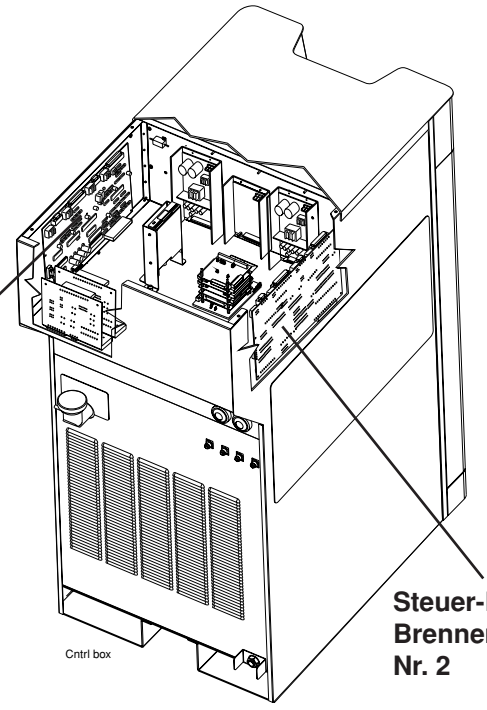
Gleich-spannung	Drahtfarbe	Drahtanschlußstellen/LEDs und Testpunkte Stromquelle Gleichspannungs-Ausgang	Motorantrieb-Baukarte Gleichspannungs-Eingang	Steuerungs-Baukarte Gleichspannungs-Eingang
+ 12 VDC	Blau	TB2-1		J8-3/D43 und TP6
Gemeinsam	Weiß	TB2-3		J8-4/D42 und TP5
+ 12 VDC	Blau	TB2-2	J1-3/TP4	
Gemeinsam	Weiß	TB2-4	J1-4/TP2	
+ 24 VDC	Blau	TB2-5		J8-5/D41 und TP4
Erde	Weiß	TB2-7		J8-6/TP3 Erde
+ 24 VDC	Blau	TB2-6		J8-7
+ 24 VDC	Blau		J1-5/TP6	J8-8
Erde	Weiß	TB2-8	J1-6/TP5 Erde	
Erde	Weiß	TB2-11		J8-2 Erde
+ 5 VDC	Blau	TB2-15		J8-1/D44 und TP7
Erde	Weiß	TB2-12	J1-2 Erde	
+ 5 VDC	Blau	TB2-16	J1-1/TP1	
+ 5 VDC	Blau	TB2-13	Widerstand 1 befestigt	
Erde	Weiß	TB2-10	auf Wärmesenke	

Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung

Die folgenden LEDs befinden sich auf der Steuer-Baukarte, die sich im Inneren des Steuerkastens befinden. Siehe nachfolgende Abbildung bezüglich der Position.

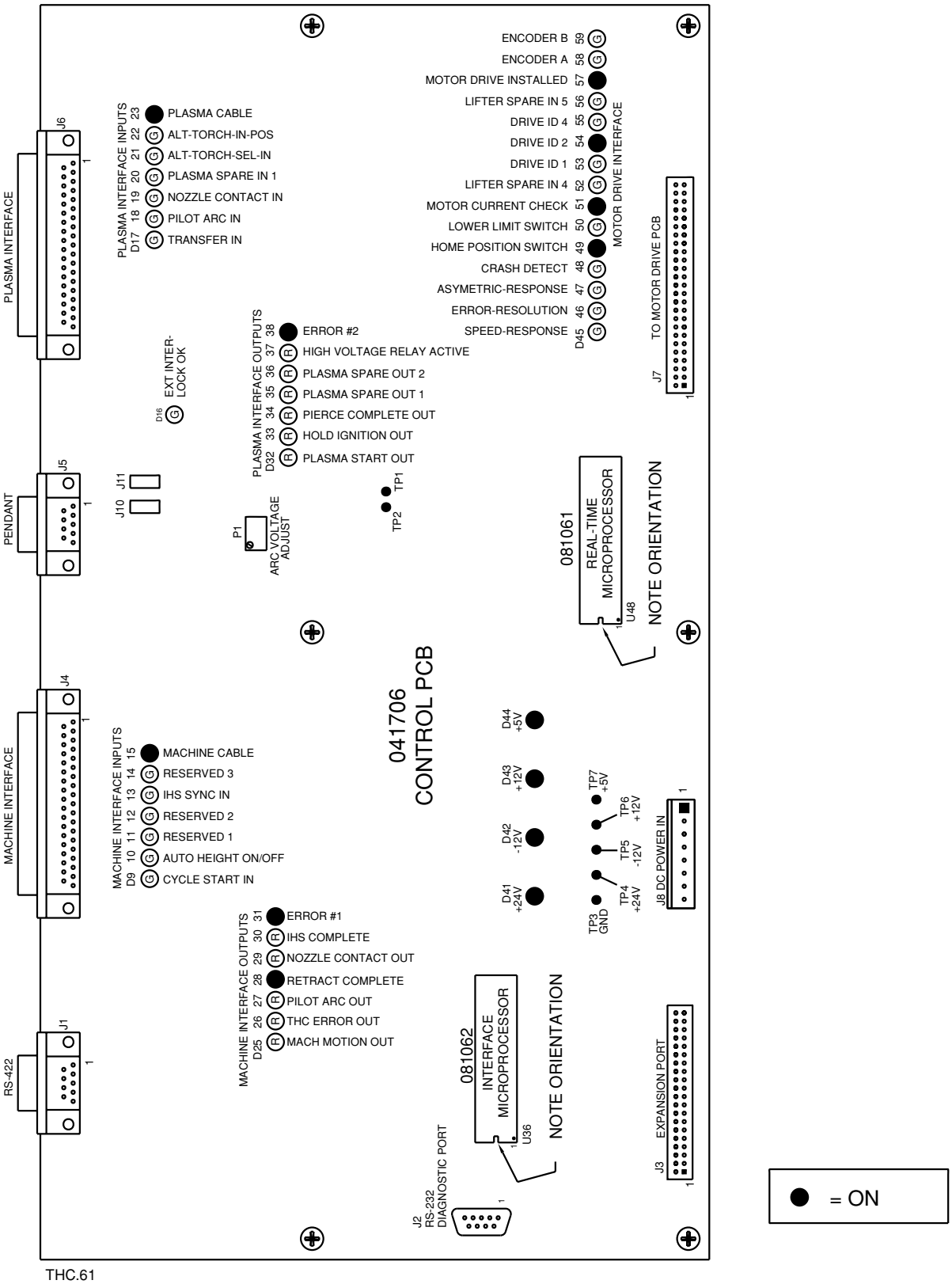
LED	Signalfunktion	Status
D9	– Zyklusstart Eingang	Off
D10	– Autom. Höhe ein/aus	Off
D11	– Reserve Eingang	Off
D12	– Reserve Eingang	Off
D13	– IHS Synch. Eingang	Off
D14	– Reserve Eingang	Off
D15	**– Maschinenkabel**	**On**
D17	– Transfer Eingang	Off
D18	– Pilotlichtbogen Eingang	Off
D19	– Düsenkontakt	Off
D20	– Reserve Eingang	Off
D21	– Auswahl Brenner 1	Off
D22	– Auswahl Brenner 2	Off
D23	**– Plasmakabel**	**On**
D25	– Maschinenbewegung Ausgang	Off
D26	– THC-Fehler Aus	Off (Bei Fehler – On)
D27	– Pilotlichtbogen Ausgang	Off
D28	**– Hochziehen beendet**	**On**
D29	– Reserve Aus	Off
D30	– IHS beendet	Off
D31	**– Fehler Nr. 1 (nicht funktionsfähig)**	**On**
D32	– Plasmastart Ausgang	Off
D33	– Zündung halten Ausgang	Off
D34	– Lochstechen beendet Aus	Off
D35	– Reserve Aus	Off
D36	– Reserve Aus	Off
D37	– Reserve Aus	Off
D38	**– Fehler Nr. 2 (nicht funktionsfähig)**	**On**

LED	Signalfunktion	Status
D41	**– +24 V**	**On**
D42	**– -12 V**	**On**
D43	**– +12 V**	**On**
D44	**– +5 V**	**On**
D45	– Schalter Empfindlichkeit 1 (benutzerdefiniert)	Off
D46	– Schalter Empfindlichkeit 2 (benutzerdefiniert)	Off
D47	– Schalter Empfindlichkeit 3 (benutzerdefiniert)	Off
D48	– Kollisionserkennung (zuk. Verwendung)	Off
D49	- Endlagenposition	(kurz On, dann Off)
D50	– Unterer Endschalter	Off
D51	**– Motorstromtest**	**On**
D52	– Schalter Empfindlichkeit 4	Off
D53	– Antriebskennung 1	Off
D54	**– Antriebskennung 2**	**On**
D55	– Antriebskennung 4	Off
D56	– Reserve Eingang	Off
D57	**– Motorantrieb installiert**	**On**
D58	– Codierer A	On oder Off
D59	– Codierer B	On oder Off



Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung Nr. 1

Steuer-Baukarte der Brennerhöhensteuerung Nr. 2


041706
CONTROL PCB
PLASMA INTERFACE
J6
PLASMA INTERFACE INPUTS
D17 18 19 20 21 22 23
PLASMA CABLE
ALT-TORCH-IN-POS
ALT-TORCH-SEL-IN
PLASMA SPARE IN 1
NOZZLE CONTACT IN
PILOT ARC IN
TRANSFER IN
PENDANT
J5
J10 J11
EXT INTER-LOCK OK
D16
PLASMA INTERFACE OUTPUTS
D32 33 34 35 36 37 38
ERROR #2
HIGH VOLTAGE RELAY ACTIVE
PLASMA SPARE OUT 2
PLASMA SPARE OUT 1
PIERCE COMPLETE OUT
HOLD IGNITION OUT
PLASMA START OUT
P1
ARC VOLTAGE ADJUST
TP1
TP2
ENCODER B 59
ENCODER A 58
MOTOR DRIVE INSTALLED 57
LIFTER SPARE IN 5 56
DRIVE ID 4 55
DRIVE ID 2 54
DRIVE ID 1 53
LIFTER SPARE IN 4 52
MOTOR CURRENT CHECK 51
LOWER LIMIT SWITCH 50
HOME POSITION SWITCH 49
CRASH DETECT 48
ASYMETRIC-RESPONSE 47
ERROR-RESOLUTION 46
SPEED-RESPONSE 45
D45
MOTOR DRIVE INTERFACE
J7
TO MOTOR DRIVE PCB
081061
REAL-TIME MICROPROCESSOR
U48
NOTE ORIENTATION
MACHINE INTERFACE
J4
MACHINE INTERFACE INPUTS
D9 10 11 12 13 14 15
MACHINE CABLE
RESERVED 3
IHS SYNC IN
RESERVED 2
RESERVED 1
AUTO HEIGHT ON/OFF
CYCLE START IN
MACHINE INTERFACE OUTPUTS
D25 26 27 28 29 30 31
ERROR #1
IHS COMPLETE
NOZZLE CONTACT OUT
RETRACT COMPLETE
PILOT ARC OUT
THC ERROR OUT
MACH MOTION OUT
D41 +24V
D42 -12V
D43 +12V
D44 +5V
TP3 GND
TP4 +24V
TP5 -12V
TP6 +12V
TP7 +5V
J8 DC POWER IN
RS-422
J1
J2 RS-232 DIAGNOSTIC PORT
081062
INTERFACE MICROPROCESSOR
U36
NOTE ORIENTATION
J3 EXPANSION PORT
= ON
THC.61

Vorbeugende Wartung

Vorwort

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

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

Vorbeugender Wartungsplan

Der folgende Plan umfasst die Grundelemente aller Maschinen-Plasmaanlagen von Hypertherm. Bestimmte Komponenten, zum Beispiel die Hochfrequenzkonsole oder das Kühlmittelsystem, sind nicht in allen Maschinenanlagen vorhanden, somit kann der Plan von den älteren zu den neueren Anlagen leicht variieren. Im gesamten Plan wurde angemerkt, wo gewisse Schritte bei bestimmten Anlagen nicht notwendig sind.

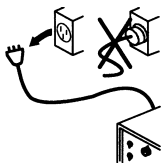
Wenn sich aus der Überprüfung ergibt, dass eine Komponente abgenutzt ist und ein Austausch erforderlich wäre, Sie aber eine Bekräftigung Ihrer Entscheidung wünschen, setzen Sie sich bitte mit der Abteilung Technischer Service von Hypertherm in Verbindung.

Die Stromquelle




WARNUNG

ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN



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

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

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

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

4. Luftfilter der Stromquelle untersuchen und austauschen, wenn er verschmutzt ist.

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

Kühlsystem

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

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

   A. Die Rückseite der Stromquelle,

   B. an der Hochfrequenzkonsole, sofern zutreffend, und

   C. am Brennerkörper.

Überprüfen Sie auch den Kühlmittelbehälter auf Schmutz und Partikel. Nachprüfen, ob das korrekte Hypertherm-Kühlmittel verwendet wird.

Brennerkörper

8. Wenn der Brenner über ein Wasserrohr zur Kühlung der Elektrode verfügt, ist zu überprüfen, ob es gerade ist und am Ende nicht angegriffen ist.

9. Stromring im Brennerkörper untersuchen. Der Stromring sollte glatt und nicht angegriffen sein. Falls eine leichte Grübchenbildung sichtbar ist, kontaktieren Sie den Technischen Service von Hypertherm, um zu bestimmen, ob der Brenner repariert werden sollte. Ist keine Grübchenbildung sichtbar, Stromring mit einem sauberen Wattestäbchen und sauberem Wasser reinigen. Keinen Alkohol verwenden. Eine Grübchenbildung am Stromring ist generell ein Anzeichen für nicht ordnungsgemäße Wartung (d. h. unregelmäßige Reinigung).

10. Alle Gewinde an der Vorderseite des Brennerkopfes mit sauberem Wasser und einem Wattestäbchen, Pfeifenreiniger oder sauberem Lappen reinigen. Keinen Alkohol verwenden. Eine Beschädigung der Gewinde ist gewöhnlich die Folge davon, dass die Brenner- und Brennerkappengewinde nicht ordnungsgemäß gereinigt wurden, so dass Schmutz und Partikel sich in den Gewinden angesammelt haben.

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

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

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

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

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

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

Gasdurchflüsse

16. Jede Gasleitung der Gaszufuhr wie folgt überprüfen:

   A. Einlassgasanschluss an der Gaskonsole abnehmen und zustopfen.

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

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

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

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

18. Auf Schlaucheinschränkungen wie folgt überprüfen:

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

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

Kabelverbindungen

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

Hochfrequenzkonsole (falls zutreffend)

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

21. Funkenstreckenbaugruppe untersuchen. Nachprüfen, ob die Elektroden einen Abstand von 0,508 mm haben, dass sie sauber und die Enden flach sind. Falls erforderlich, Elektroden mit einer Diamantfeile sauberfeilen. Sicherstellen, dass die Verdrahtungsanschlüsse zur Funkenstreckenbaugruppe sicher sind. Überprüfen, ob die Konsolentüren ordnungsgemäß schließen.

22. Brennerleitungen untersuchen. Sicherstellen, dass sie fest an der Außenseite der Hochfrequenzkonsole befestigt sind.

Anlagenerdung

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

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

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

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

Hauptplan zur vorbeugenden Wartung

Täglich:

- Ordnungsgemäßen Einlassgasdruck überprüfen
- Ordnungsgemäße Gas-Durchfluss-Einstellungen überprüfen – dies ist zwingende Vorschrift bei jedem Verschleißteilwechsel
- Ordnungsgemäßen Kühlmitteldruck und Kühlmitteltemperatur überprüfen – nur Wasserkühler
- Brenner untersuchen und Verschleißteile je nach Bedarf austauschen.

Wöchentlich:

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

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

Monatlich:

Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.

- Anlagenüberprüfung gemäß vorbeugendem Wartungsplan fertig stellen.

Zweimal jährlich:

Jahr	Service 1	Service 2

- Anlagenüberprüfung gemäß vorbeugendem Wartungsplan fertig stellen.
- Serviceteile gemäß Austauschplan für Serviceteile austauschen.

Jährlich:

Jahr									

- Anlagenüberprüfung gemäß vorbeugendem Wartungsplan fertig stellen.
- Serviceteile gemäß Austauschplan für Serviceteile austauschen.

Präventiv-Wartungs-Protokoll-Checkliste

Kunde: _____
Ort: _____
Kontaktperson: _____
Datum: _____

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

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

Stromquelle

- ☐*D* ☐*NV* 1. Auf Partikel überprüfen und ausblasen
- ☐*D* ☐*NV* 2. Verdrahtungen überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 3. Hauptschaltschütz überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 4. Luftfilter an der Anlagenvorderseite überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 5. Pilotlichtbogen-Relais überprüfen

Kühlsystem

- ☐*D* ☐*NV* 6. Filterelement überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 7. Kühlmittel-Durchflußtest durchzuführen
  - A. Kühlmittel-Durchfluß geprüft bei _____ l/min

Brennerkörper

- ☐*D* ☐*NV* 8. Wasserröhre überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 9. Stromring überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 10. Gewinde am vorderen Ende des Brenners reinigen
- ☐*D* ☐*NV* 11. Vespel-Brennerisolator überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 12. Brenner und Verschleiß-O-Ringe überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 13. Sicherstellung des korrekten Sitzes von Brenner- bzw. Schutzkappe
- ☐*D* ☐*NV* 14. Schlauchanschlußstücke überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 15. Leitungsverbindungen zwischen Brenner und Brennerleitungsanschlüssen überprüfen

Gasdurchflüsse

- ☐*D* ☐*NV* 16. Gasversorgungs-Installationen überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. Sauerstoff
  - ☐*D* ☐*NV* B. Stickstoff
  - ☐*D* ☐*NV* C. Luft
  - ☐*D* ☐*NV* D. Kohlendioxid
  - ☐*D* ☐*NV* E. Argon-Wasserstoff
  - ☐*D* ☐*NV* F. Methan
  - ☐*D* ☐*NV* G. Druckluft-Filtersystem überprüfen

Gasdurchflüsse (Forts.)

- ☐*D* ☐*NV* 17. Gasleckagetest durchführen
  - A. Sauerstoffdruck sinkt um _____ bar in 10 Minuten
  - B. Stickstoffdruck sinkt um _____ bar in 10 Minuten
- ☐*D* ☐*NV* 18. Schlauchundurchlässigkeiten überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. Motorventil-Schläuche
  - ☐*D* ☐*NV* B. Von der Gaskonsole zum Motorventil
  - ☐*D* ☐*NV* C. Vom Abschaltventil zum Brennerkörper
  - ☐*D* ☐*NV* D. Schläuche im Leitungsführungssystem

Kabelverbindungen

- ☐*D* ☐*NV* 19. Kabel überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. Von den induktiven Zündhöhensensor-fühlern zur IHS-Konsole
  - ☐*D* ☐*NV* B. Steuerkabel vom Abschaltventil zur Motor-Ventil-Konsole
  - ☐*D* ☐*NV* C. Von der Motor-Ventil-Konsole zur Stromquelle
  - ☐*D* ☐*NV* D. Von der Hochfrequenzkonsole und der Gaskonsole zur Stromquelle

Hochfrequenzkonsole

- ☐*D* ☐*NV* 20. Auf Feuchtigkeit, Staub und Partikel überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 21. Funkenstrecken-Unterbaugruppe überprüfen
  - ☐*D* ☐*NV* A. Elektroden-Streckenbereich _____ bis _____
- ☐*D* ☐*NV* 22. Brenneranschlußleitungen überprüfen

Anlagenerdung

- ☐*D* ☐*NV* 23. Korrekte Anlagenkomponenten-Erdung überprüfen
- ☐*D* ☐*NV* 24. Verbindung vom Schneidtisch zum Werkstück-(+)-Kabel überprüfen

Allgemeine Bemerkungen und Empfehlungen:

_____

_____

_____

_____

_____

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

HD4070 Serviceplan für den Teilewechsel

Zeitrahmen	Komponente	Teil-Nr.	Menge
6 Monate oder 300 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Kugelsteckersatz für Brenner	128564	1
	O-Ring	058224	1
	O-Ring	044028	2
	O-Ring	044030	1
1 Jahr oder 600 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennerkörper	120651	1
	Hauptschütz	003201	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
1½ Jahre bzw. 900 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Kugelsteckersatz für Brenner	128564	1
	O-Ring	058224	1
	O-Ring	044028	2
	O-Ring	044030	1
2 Jahre bzw. 1200 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003201	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Brennerkörper	120651	1
	Kühlmittelpumpe	Anlagenabhängig	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
2½ Jahre bzw. 1500 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Kugelsteckersatz für Brenner	128564	1
	O-Ring	058224	1
	O-Ring	044028	2
	O-Ring	044030	1
3 Jahre bzw. 1800 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennerkörper	120651	1
	Abschaltventil-Baugruppe	129563	1
	Kühlungsventilator	027080	2
	Kühlungsventilator	129634	1
3½ Jahre bzw. 2100 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Kugelsteckersatz für Brenner	128564	1
	O-Ring	058224	1
	O-Ring	044028	2
	O-Ring	044030	1

HD4070 Serviceplan für den Teilewechsel

Zeitrahmen	Komponente	Teil-Nr.	Menge
4 Jahre bzw. 2400 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003201	1
	Brennerkörper	120651	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpe	Anlagenabhängig	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
4½ Jahre bzw. 2700 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Kugelsteckersatz für Brenner	128564	1
	O-Ring	058224	1
	O-Ring	044028	2
	O-Ring	044030	1
5 Jahre bzw. 3000 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Brennerkörper	120651	1
	Stromverteilerkarte	041610	1
	Pilotlichtbogenleitung	Anlagenabhängig	1
	Gasleitungen	Anlagenabhängig	1
5½ Jahre bzw. 3300 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Kugelsteckersatz für Brenner	128564	1
	O-Ring	058224	1
	O-Ring	044028	2
	O-Ring	044030	1
6 Jahre bzw. 3600 Lichtbogenstunden	Kühlmittel-Filterelement	027664	1
	Kühlmittellösung 70/30	028872	4
	Hauptschütz	003201	1
	Brennerkörper	120651	1
	Pilotlichtbogenrelais	003149	1
	Kühlmittelpumpe	Anlagenabhängig	1
	Brennerschlauchpaket	Anlagenabhängig	1
	Abschaltventil-Baugruppe	129563	1
	Kühlungsventilator	027080	2
	Kühlungsventilator	129634	1
6½ Jahre bzw. 3900 Lichtbogenstunden	Wiederholung des Plans beginnend mit 6 Monaten bzw. 300 Lichtbogenstunden		

Hypertherm

Abschnitt 6

ERSATZTEILELISTE

Inhalt:

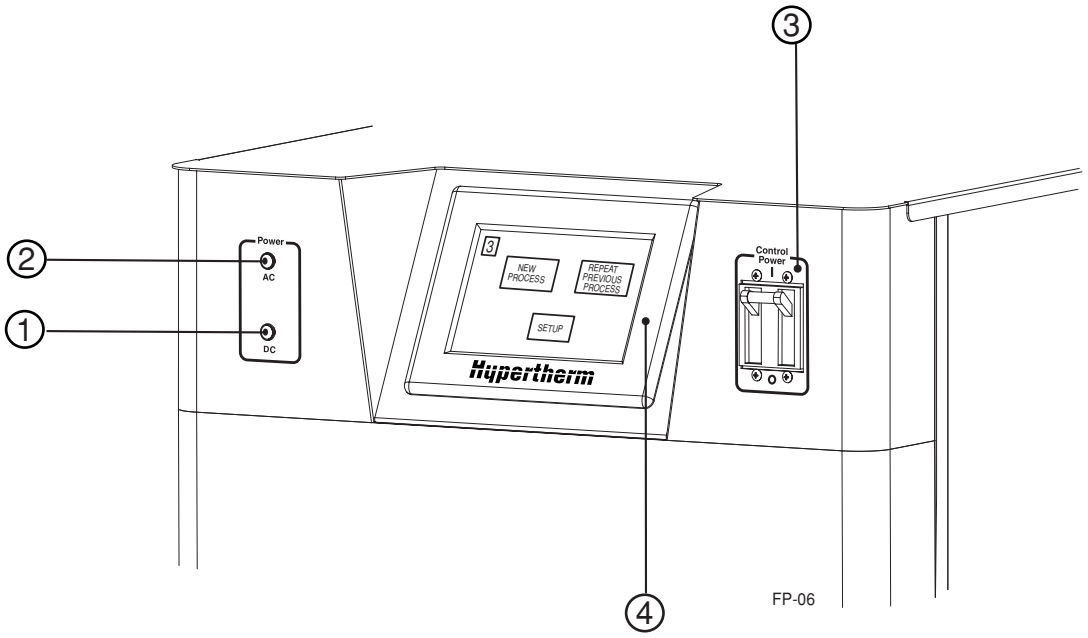
Stromquelle....6-2
- Äußere Frontplatte....6-2
- Linke Seite innen....6-3
- Rechte Seite innen....6-4
- Baukarten und Verriegelungs-Schalter....6-5
- Eingangs-Ausgangs-Tafel....6-6
- Steuerkasten: Ist mit Teilen für die 2-Brenner-Option abgebildet....6-7
- Kühlungssystem....6-8

Zündkonsole....6-9
Gaskonsole – 1 von 2....6-10
Gaskonsole – 2 von 2....6-11
HD4070-Brenner....6-12
Verschleissteilauswahl....6-13
Verschleißteilsatz....6-14
Abschaltventil-Baugruppe....6-15
Empfohlene Ersatzteile....6-15
Integrierte Command-Brennerhöhensteuerung....6-17
- Höhenverstellung für X-Y-Maschinen....6-17
- Brennerbefestigungsblock-BausÄtze für eie Höhenverstellung für X-Y-Maschinen....6-18
- Abschaltdose für die Höhenverstellung – option....6-19
- Ohmscher Kontaktdraht....6-20

Mindesteinheiten zum Austausch....6-21

Stromquelle

Äußere Frontplatte



Warnung: Die Anlage HD4070 kann nur einen berührungssensitiven Bildschirm unterstützen, entweder lokal oder im Fernbetrieb. Die Installation von 2 Bildschirmen an 1 Anlage kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigung führen.

Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	129632	White DC Power Light		1
2	129633	Green AC Power Light		1
3	003209	Circuit Breaker: 7.5 Amp (400/440/480 & 600V units)	CB1	1
	003210	Circuit Breaker: 15 Amp (200/220/240V units)		1
4	129659*	Touch Screen Display		1
	128535-128543**	Remote Cable Kits		1
	128526-128534***	Remote Display Kits		1

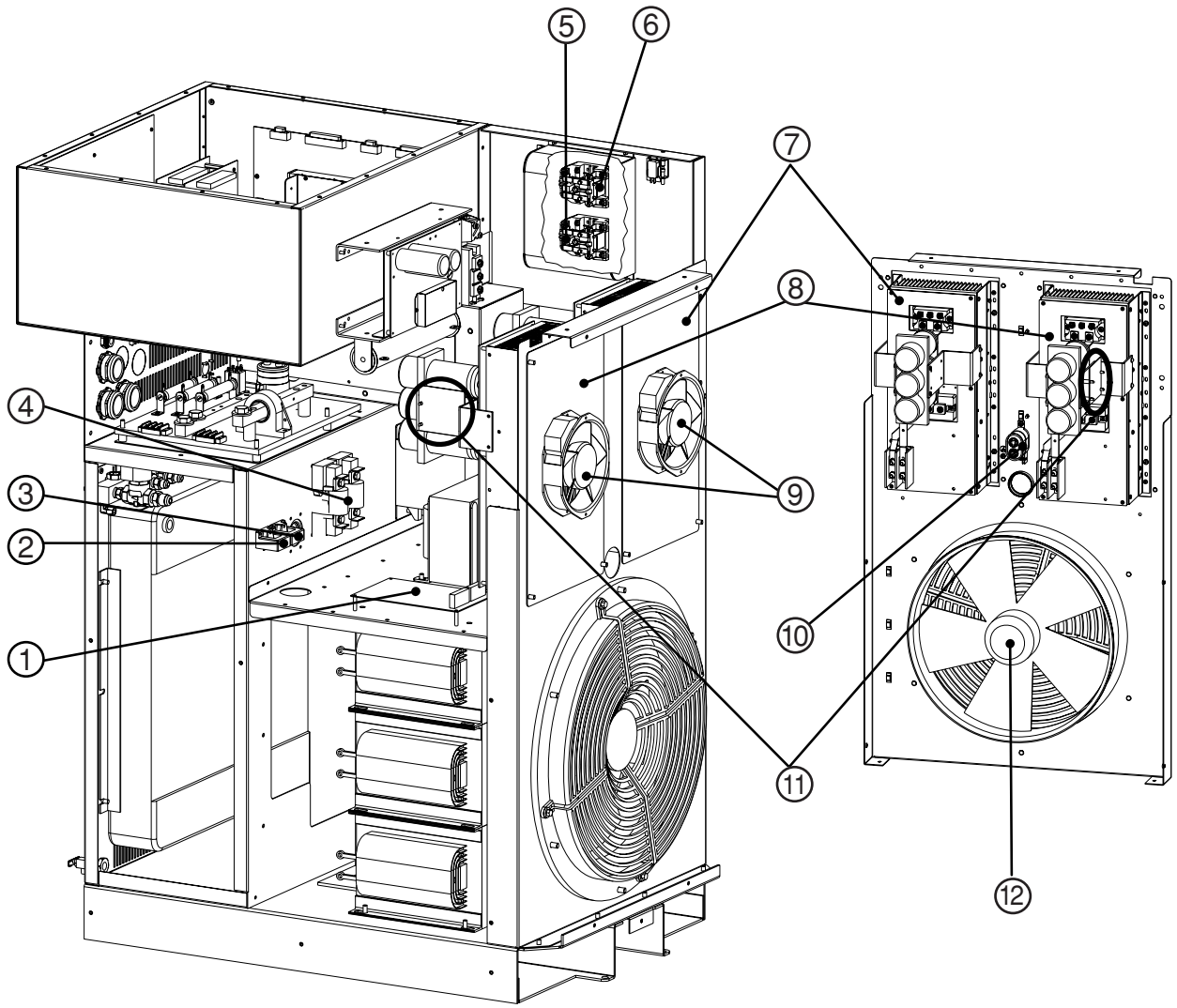
* Austausch-Teilenummer, wenn Ihre Stromquelle mit einem installierten Display geliefert wurde.
** Zur Entfernung des installierten Displays und zur Installation an einer entfernten Stelle.
*** Zur Display-Installation an einer entfernten Stelle, wenn Ihre Stromquelle ohne installiertes Display geliefert wurde. Das Display wird in einem Bausatz bereitgestellt.

Bausatz-Nr.	Kabel-Nr.	Länge **
128535	123481	10 ft (3 m)
128536	123482	20 ft (6 m)
128537	123018	25 ft (7.5 m)
128538	123484	30 ft (9 m)
128539	123485	40 ft (12 m)
128540	123019	50 ft (15 m)
128541	123487	75 ft (23 m)
128542	123488	100 ft (30.5 m)
128543	123489	150 ft (46 m)

Bausatz-Nr.	Kabel-Nr.	Länge **
128526	123481	10 ft (3 m)
128527	123482	20 ft (6 m)
128528	123018	25 ft (7.5 m)
128529	123484	30 ft (9 m)
128530	123485	40 ft (12 m)
128531	123019	50 ft (15 m)
128532	123487	75 ft (23 m)
128533	123488	100 ft (30.5 m)
128534	123489	150 ft (46 m)

Stromquelle

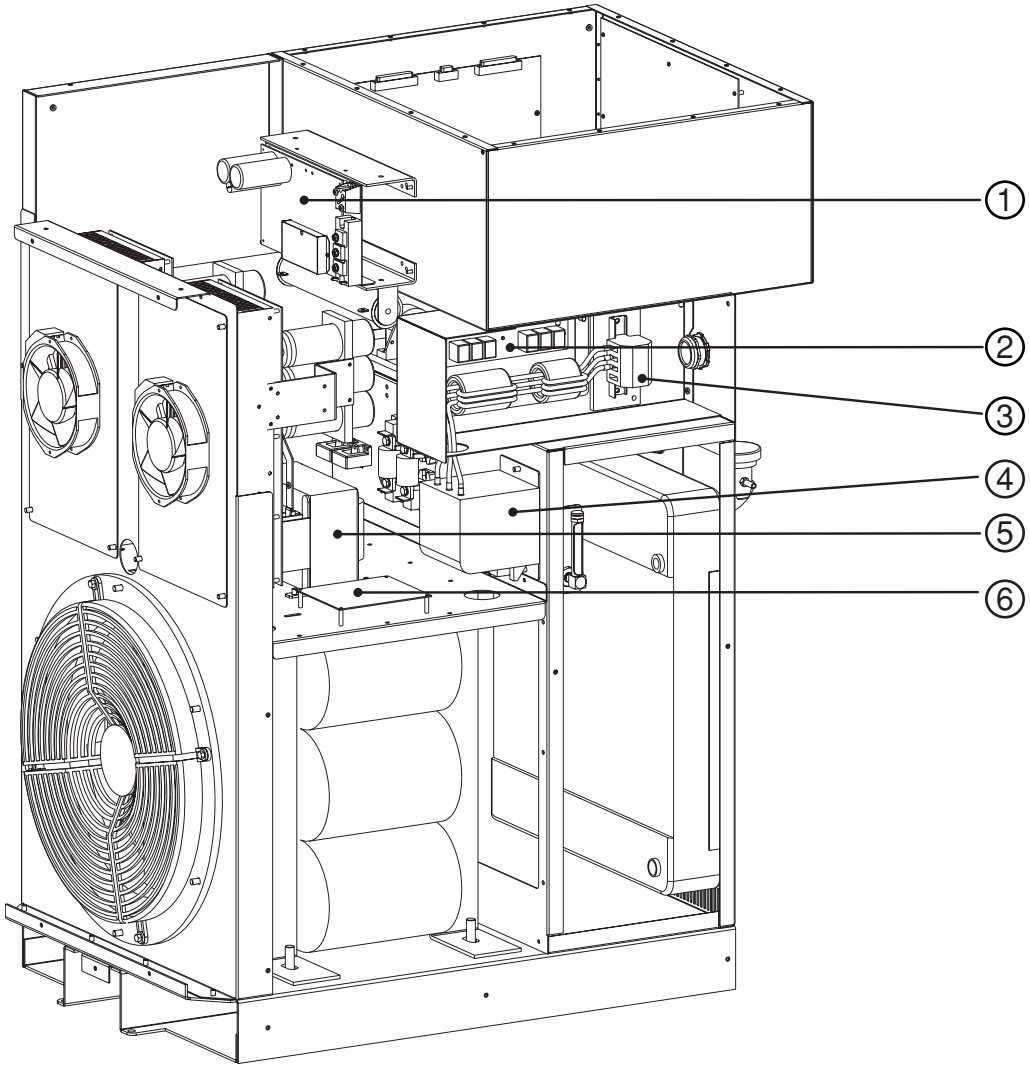
Linke Seite innen



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	041605	Control Board	PCB3	1
	108075	Fuse: 6A 250V		1
2	109004	Current Sensor	CS2	1
3	109004	Current Sensor	CS1	1
4	008317	125Amp Fuse	F1,F2	2
5	003149	Relay 120VAC		1
6	003149	Relay 120VAC		1
7	129568	20kW Chopper with Fan	CH1	1
8	129568	20kW Chopper with Fan	CH2	1
9	027080	Chopper Fan	FAN1, FAN2	2
10	109207	Fan Run Capacitor		1
11	041564	Phase Loss Detection PCB	PCB1	1
12	129634	Main Fan: 2910CFM 240V 240W		1

Stromquelle

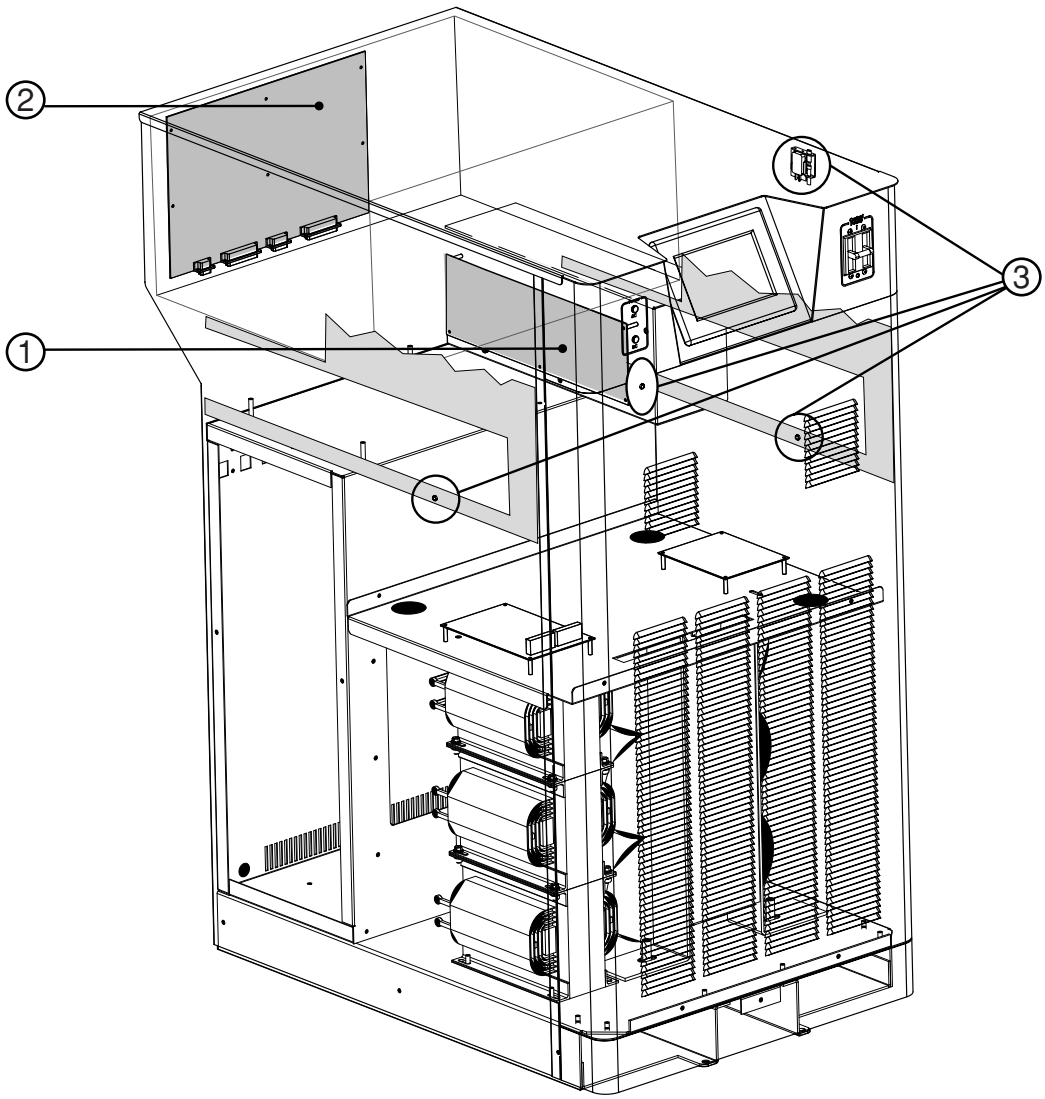
Rechte Seite innen



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	129264	Start Circuit Board Assembly	PCB2	1
2	129631	Power Input Filter	EMI Filter	1
3	029316	Input Power Block	TB1	1
4	003201	Main Contactor	CON1	1
5	129624	Control Transformer: 200 Volt	T2	1
	129626	Control Transformer: 220 Volt	T2	1
	129622	Control Transformer: 240 Volt	T2	1
	129623	Control Transformer: 400 Volt	T2	1
	129625	Control Transformer: 440 Volt	T2	1
	129621	Control Transformer: 480 Volt	T2	1
	129627	Control Transformer: 600 Volt	T2	1
6	041610	Power Distribution Board	PCB4	1
	108075	Fuse: 6A 250V		3

Stromquelle

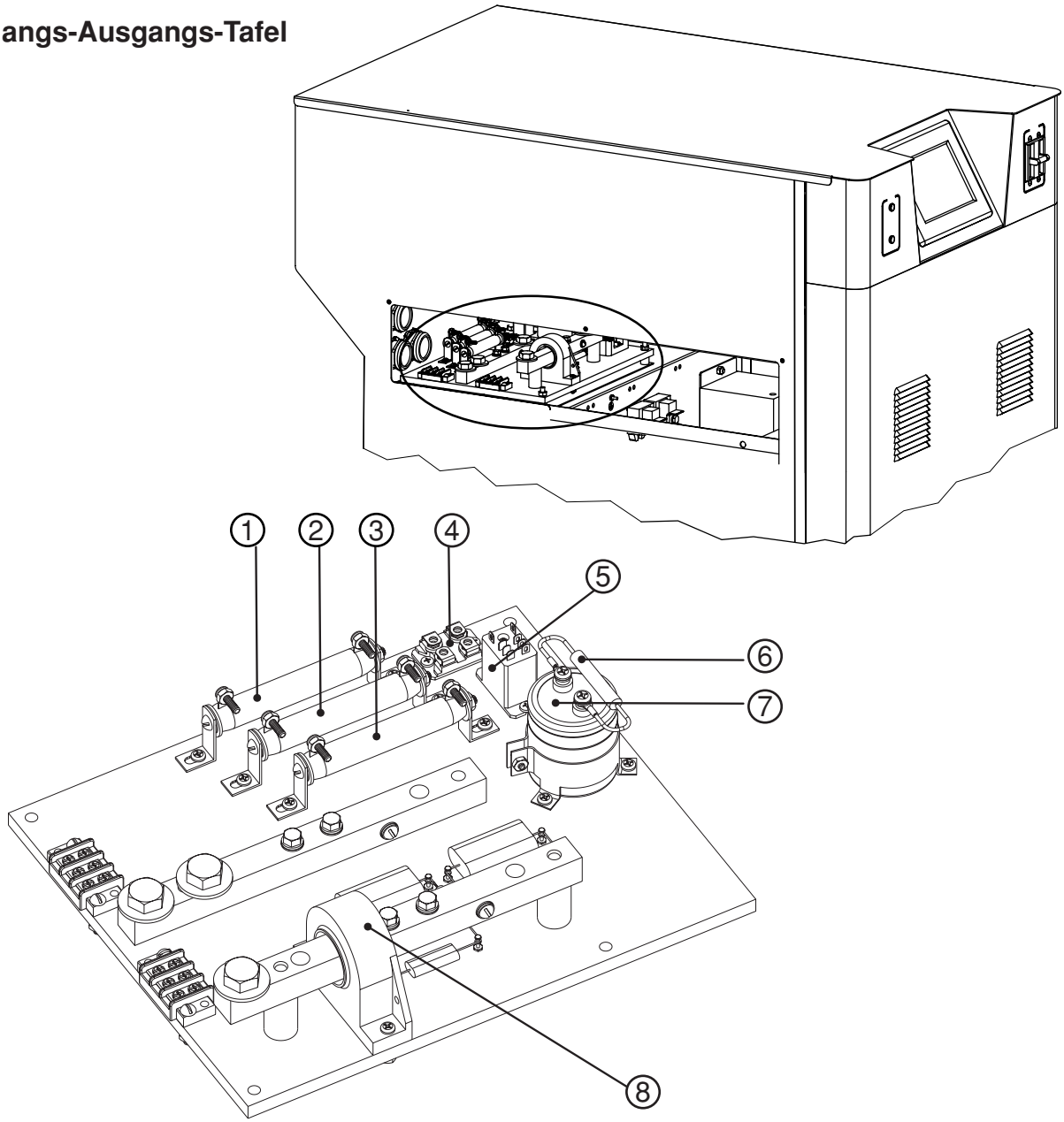
Baukarten und Verriegelungs-Schalter



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	041616	Plasma Interface Board	PCB5	1
	108075	Fuse: 6A 250V		2
2	041613	Breakout Board	PCB6	1
3	005100	Door Limit Switch		4

Stromquelle

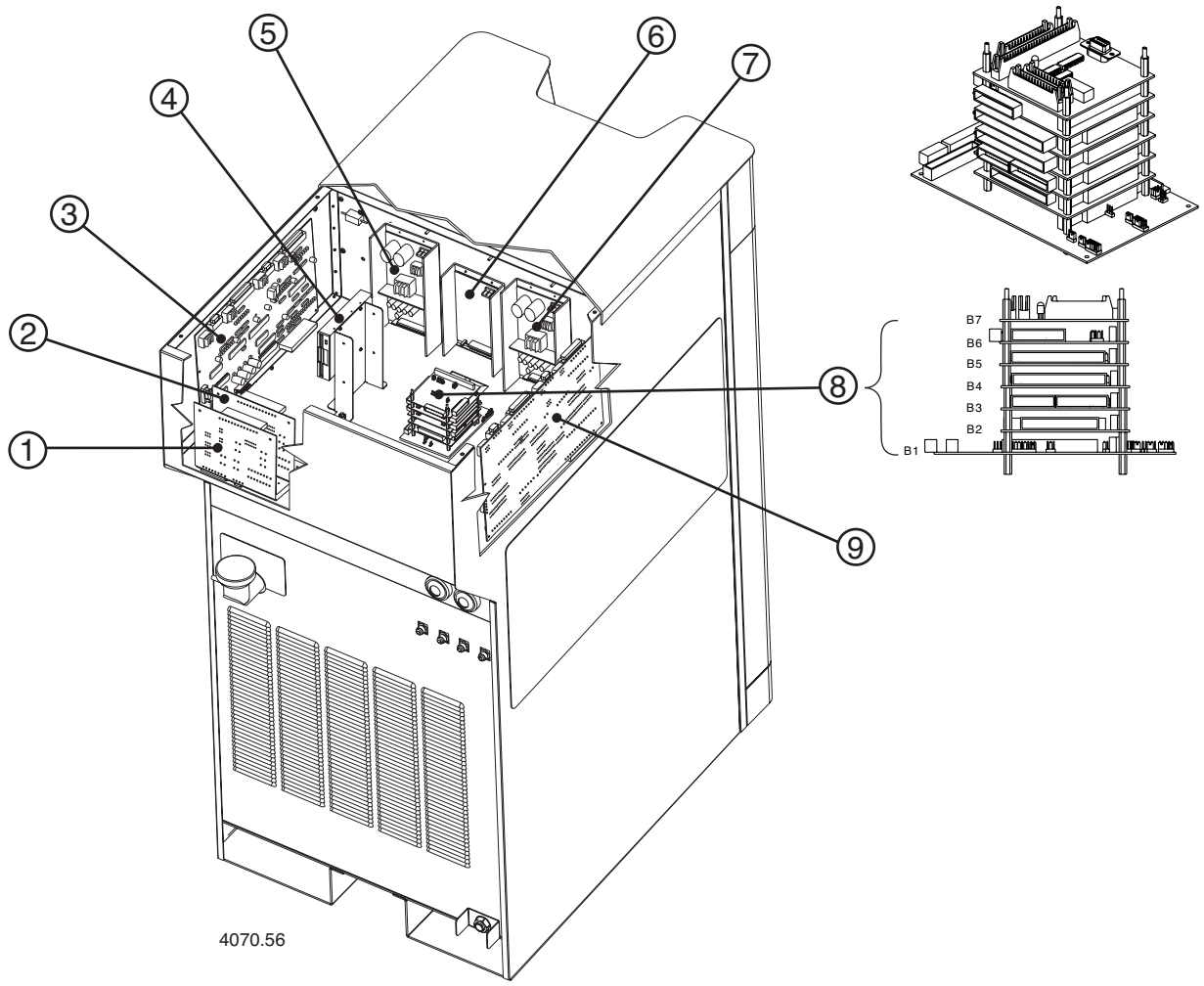
Eingangs-Ausgangs-Tafel



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	009622	Resistor: 10-OHM 50W	R-4	1
2	009827	Resistor: 100-OHM 50W	R-3	1
3	109205	Resistor: 20-OHM 50W	R-2	1
4	109204	Diode:600V 30A Dual		1
5	003142	Relay:120VAC		1
6	009015	Resistor: 10K-OHM 10W		1
7	009912	Capacitor: 350µf 450WV	R-1	1
8	109201	Current Sensor: Hall 500A = 4V	C-1	1

Stromquelle

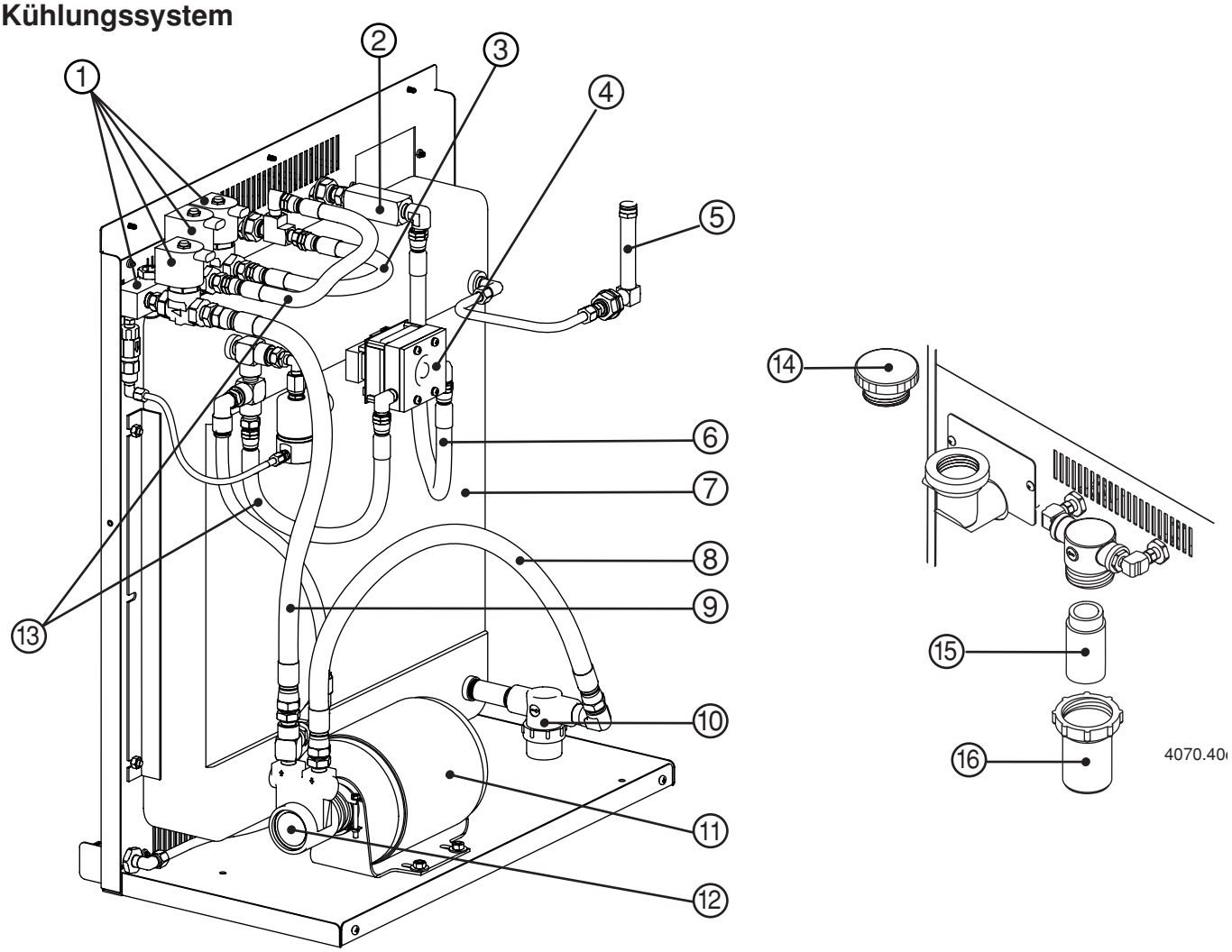
Steuerkasten: Ist mit Teilen für die 2-Brenner-Option abgebildet



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	041511	THC Motor Drive PCB	THC1	1
2	041511	THC Motor Drive PCB	THC2	1
3	128407	THC Control Board Replacement Kit	THC1	1
4	027647	Floppy Drive		1
5	041509	THC Power Supply	THC1	1
6	041626	Power Supply CPU		1
7	229069	THC Power Supply	THC2	1
8	**041664**	**PC-104**		
	041620	Board 1: HD4070 CPU		1
	041625	Board 2: HD4070 IDE Flash		1
	041622	Board 3: HD4070 Dual Serial		1
	041623	Board 4: HD4070 48ChanDigital I/O		2
	041623	Board 5: HD4070 48ChanDigital I/O		1
	041624	Board 6: HD4070 Anlg/Digital		1
	041687	Board 7: PC-104 Test		1
9	128407	THC Control Board Replacement Kit	THC2	1

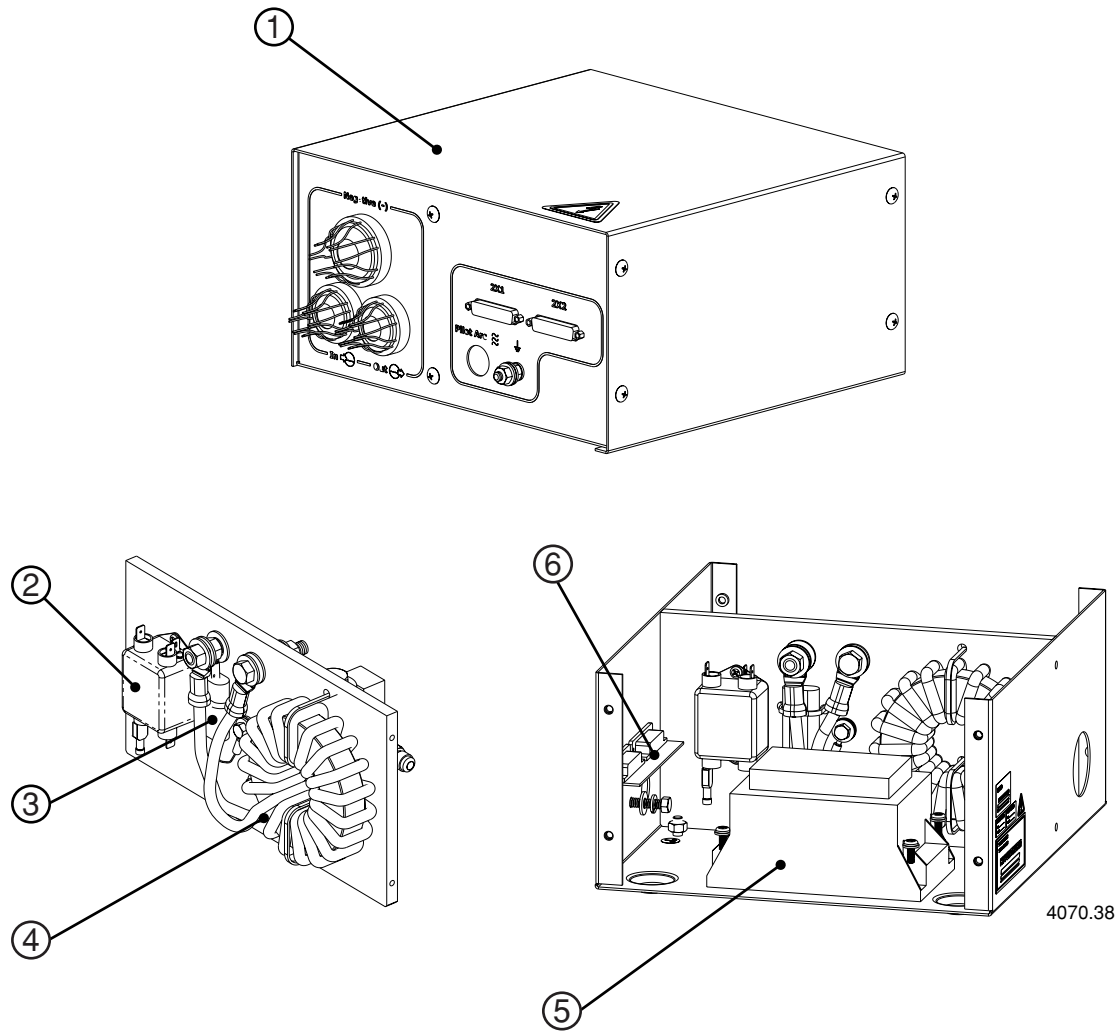
Stromquelle

Kühlungssystem



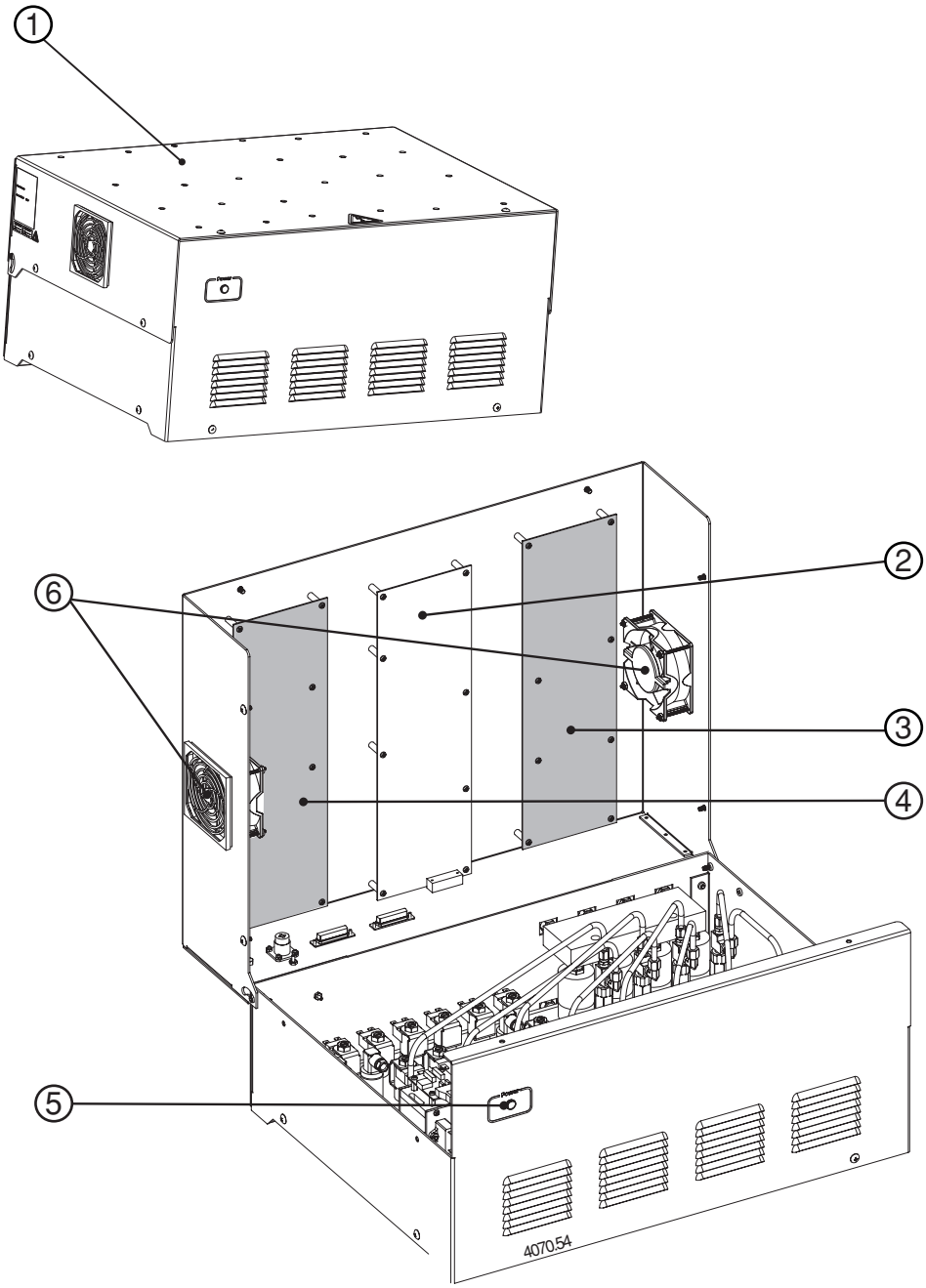
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	129485	Solenoid Valve SA W/ Temp Switch	TMP1 SV1, SV2, SV3	1
2	006113	Check Valve: 3/8 FTP	CHV5	1
3	024538	Hose assembly: 3/8, Blue, 10 Inches		1
4	129620	Flow Switch Assembly	FS1	1
5	011084	Sight Glass 1/4 NPT		1
6	024090	Hose assembly: 3/8, Blue, 20 Inches		1
7	027632	Radiator		1
8	024601	Hose assembly: 1/2, Black, 23 Inches		1
9	024749	Hose assembly: 1/2, Blue, 25 Inches		
10	128714	Kit: Low Profile Filter		1
	027927	Filter Element		1
11	229036	Motor		1
12	031138	Pump		1
	128968	Kit: Coolant System Upgrade		1
13	024606	Hose assembly: 3/8, Blue, 12 Inches		2
14	004598	Coolant Reservoir Cap		1
15	027664	Filter Element		1
16	027634	Filter Housing		1

Zündkonsole



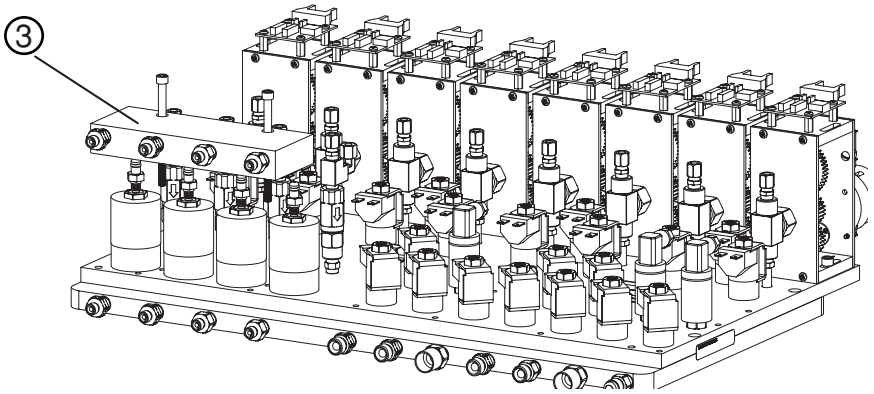
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	0**78088**	**Ignition Console**		
2	009040	Filter: 3A, 3W	**FL1**	1
3	128510	Kit: Filter Capacitor Replacement	**C1**	1
4	129616	Inductor: Ignition Console	**L2**	1
5	027648	Ignition Module		1
6	041619	PCB Assembly: Ignition Console Interface		1

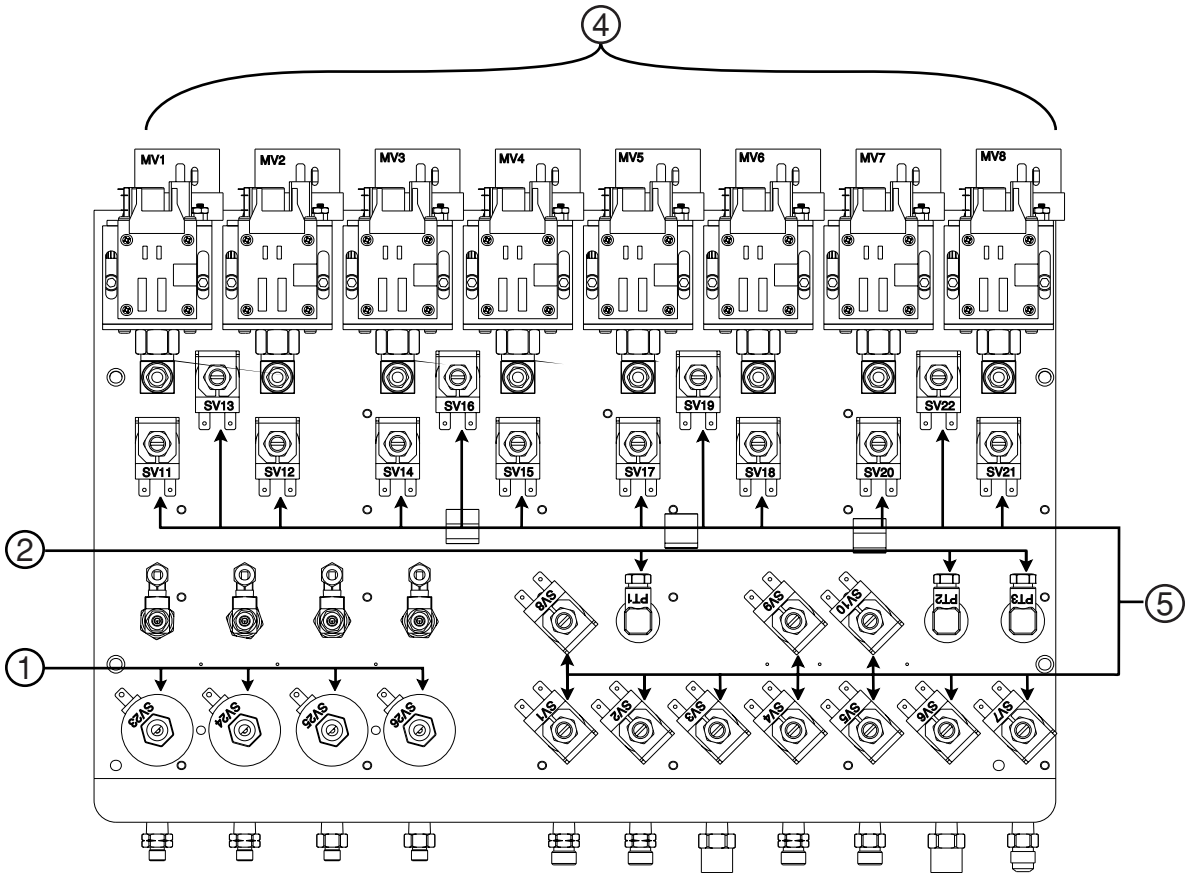
Gaskonsole – 1 von 2



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	**078085**	**Gas Console**		
2	041657	Control Board	PCB2	1
3	041594	Relay Board	PCB1	1
4	041594	Relay Board	PCB3	1
5	129633	Green Power Light		1
6	129629	Ventilation Fan		2

Gaskonsole – 2 von 2

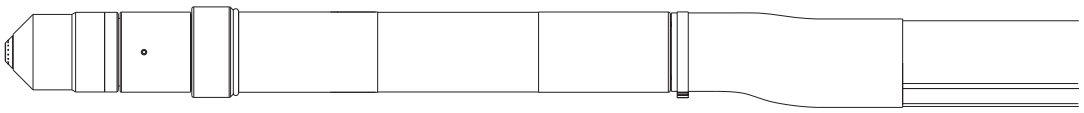




Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
1	006117	Output Solenoid Valves	SV23,24,25,26	4
2	129496	Pressure Transducers	PT1,2,3	3
3	004867	Output manifold		1
4	129546	Motor Valve Subassemblies	MV1,2,3,4,5,6,7,8,	8
5	006109	Small Solenoid Valves	SV1 Thru SV22	22

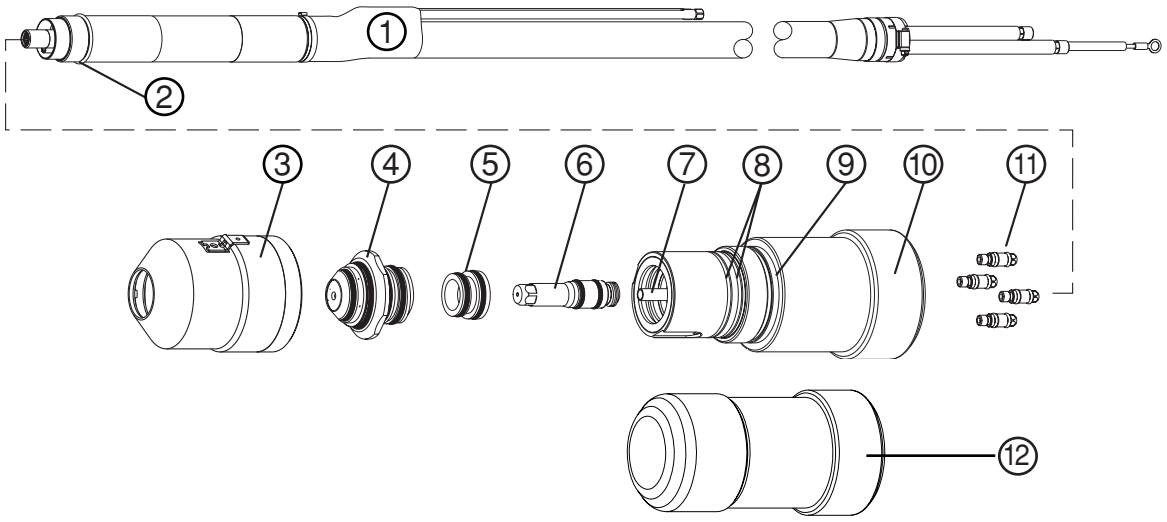
HD4070-Brenner

Kompletter Brenner inkl. Schlauchpakete, Brenner und Verschleißteile



Teilnummer	Beschreibung
128500	**Torch with 6' (2 m) Leads**
128501	**Torch with 10' (3 m) Leads**
128502	**Torch with 15' (4.5 m) Leads**

Schlauchpakete, Brenner und Verschleißteile

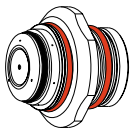
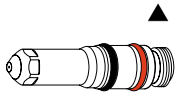
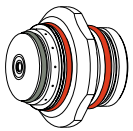
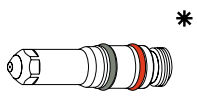
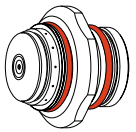
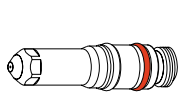
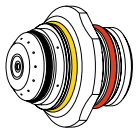
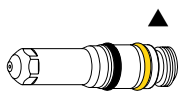
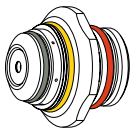
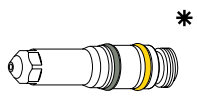
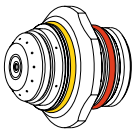
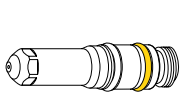
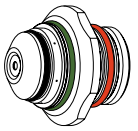
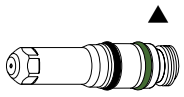
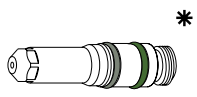
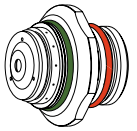
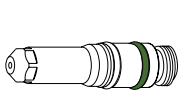
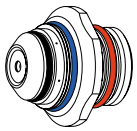
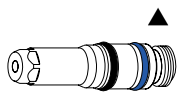
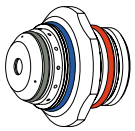
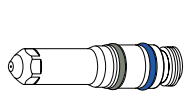
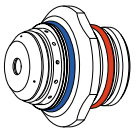
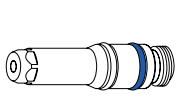


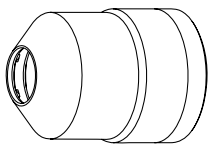
Teil	Teil-Nr.	Beschreibung
1	**128462**	**Torch Adapter with 6 ft (2 m) Lead**
1	**128463**	**Torch Adapter with 10 ft (3 m) Lead**
1	**128341**	**Torch Adapter with 15 ft (4.5 m) Lead**
2	058224	O-ring (part of torch adapter with lead assembly
3	120907	Retaining Cap with IHS tab
4	120692	Nozzle
5	120691	Swirl Ring
6	120690	Electrode
7	120025	Water Tube (Part of 120651 Torch Body Assembly)
8	044028	O-rings (Part of 120651 Torch Body Assembly)
9	044030	O-ring (Part of 120651 Torch Body Assembly)
10	120651	Torch Body
11	128654	Bullet Connector Replacement Kit
12	129671	Torch Receptacle Plug

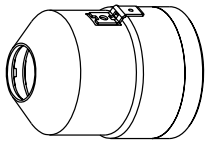
Verschleissteilauswahl

▲ = Die Sets können auch zum Markieren von Kohlenstoffstahl eingesetzt werden.

✱ = Die Sets sind nicht im Teilesatz enthalten.

	unlegierter Stahl			rostfreier Stahl			Aluminium		
30/45 A			 ▲			 ✱			 ✱
	120678	120677	120676	120706	120705	120704	120741	120740	120739
70 A			 ▲			 ✱			 ✱
	120685	120684	120683	120713	120712	120711	120748	120747	120746
100 A			 ▲			 ✱			 ✱
	120660	120655	120654	120720	120719	120718	120755	120754	120753
200 A			 ▲						
	120692 220081(ccw)	120691 220080(ccw)	120690	120727	120726	120725	120762	120761	120760


120786


120907

Anmerkung: Wenn eine integrierte Command-Brennerhöhensteuerung mit ohmschem Kontakt eingesetzt wird, ist die Brennerkappe mit IHS-Abgriff, Teile-Nr. 120907, zu verwenden.

Markierungsprozess – alle Materialien

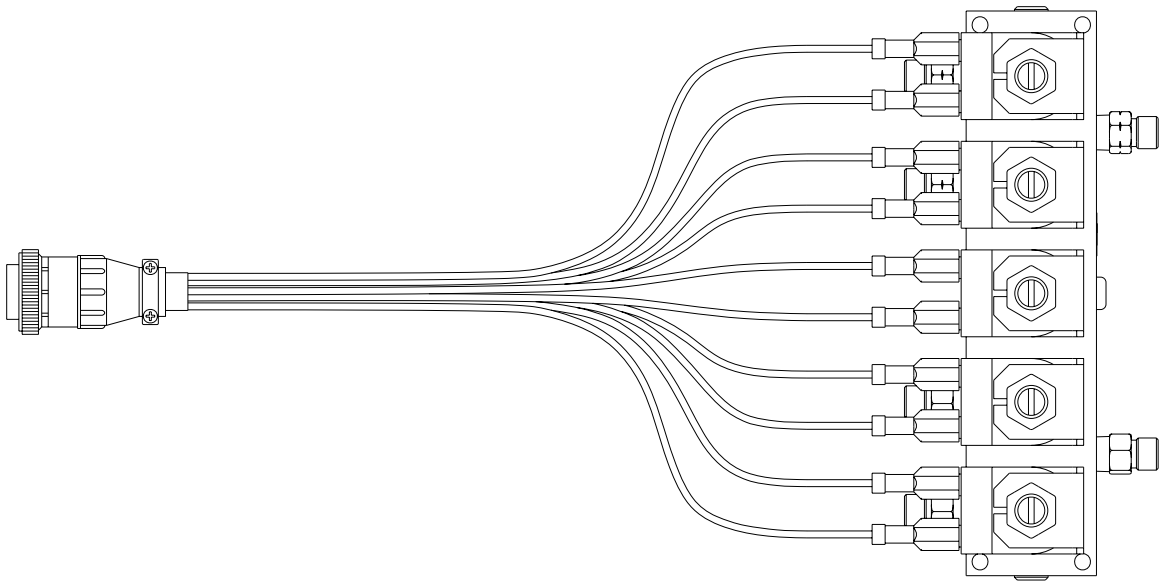

120671 120670 120669

Verschleißteilsatz

Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
128520	**Consumable Parts Kit**	
001067	Box: Gray Plastic	1
004663	Nozzle Wrench	1
027102	Electrode Wrench	1
027347	Water Tube Replacement Tool	1
120025	Water Tube	1
026009	O-ring, .208 x .070	5
044028	O-ring, 1.364 x .070	2
027012	Lubricant: Silicon 2-Oz Tube	1
120690	Electrode: 200A Mild Steel, Blue/Black O-rings	3
120691	Swirl Ring: 200A Mild Steel, Blue/Black O-rings, CW	1
120692	Nozzle Assembly: 200A Mild Steel, Blue/Black O-rings, CW	3
120725	Electrode: 200A Stainless Steel, Blue/Grey O-rings	1
120726	Swirl Ring: 200A Stainless Steel, Blue/Grey O-rings, CW	1
120727	Nozzle Assembly: 200A Stainless Steel, Blue/Grey O-rings, CW	1
120760	Electrode: 200A Aluminum, Blue/White O-rings	1
120761	Swirl Ring: 200A Aluminum, Blue/White O-rings, CW	1
120762	Nozzle Assembly: 200A Aluminum, Blue/White O-rings, CW	1
120654	Electrode:100A Mild Steel, Green/Black O-rings	2
120655	Swirl Ring: 100A Mild Steel, Green/Black O-rings, CW	1
120660	Nozzle Assembly: 100A Mild Steel, Green/Black O-rings, CW	2
120683	Electrode: 70A Mild Steel, Yellow/Black O-rings	1
120684	Swirl Ring: 70A Mild Steel, Yellow/Black O-rings, CW	1
120685	Nozzle Assembly: 70A Mild Steel, Yellow/Black O-rings, CW	1
120676	Electrode: 30A Mild Steel, Red/Black O-rings	1
120677	Swirl Ring: 30A Mild Steel, Red/Black O-rings, CW	1
120678	Nozzle Assembly: 30A Mild Steel, Red/Black O-rings, CW	1
120669	Electrode: Marking, Black/Black O-rings	1
120670	Swirl Ring: Marking, Black/Black O-rings	1
120671	Nozzle Assembly: Marking, Black/Black O-rings	1
004630	Electrode pit depth gauge	1
110359	Consumable selection pocket card	1

Siehe *Verschleißteil-Übersicht* vorher in diesem Abschnitt zwecks Aussehen und richtiger Kombinationen der Verschleißteile.

Abschaltventil-Baugruppe – 129563



Empfohlene Ersatzteile

Stromquelle

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
129632	White DC Power Light		1
129633	Green AC Power Light		1
027080	Chopper Fan	FAN1, FAN2	1
129568	20kW Chopper with Fan	CH1, CH2	1
008317	125A Fuse	F1, F2	2
041610	Power Distribution Board	PCB4	1
108075	Fuse: 6A 250V		3
041605	Control Board	PCB3	1
108075	Fuse: 6A 250V		1
003138	Circuit Breaker: 3-Phase	CB1	1

Zündkonsole

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
128510	Kit: Filter Capacitor Replacement		1
027648	Ignition Module		1

Empfohlene Ersatzteile (fortz.)

Gaskonsole

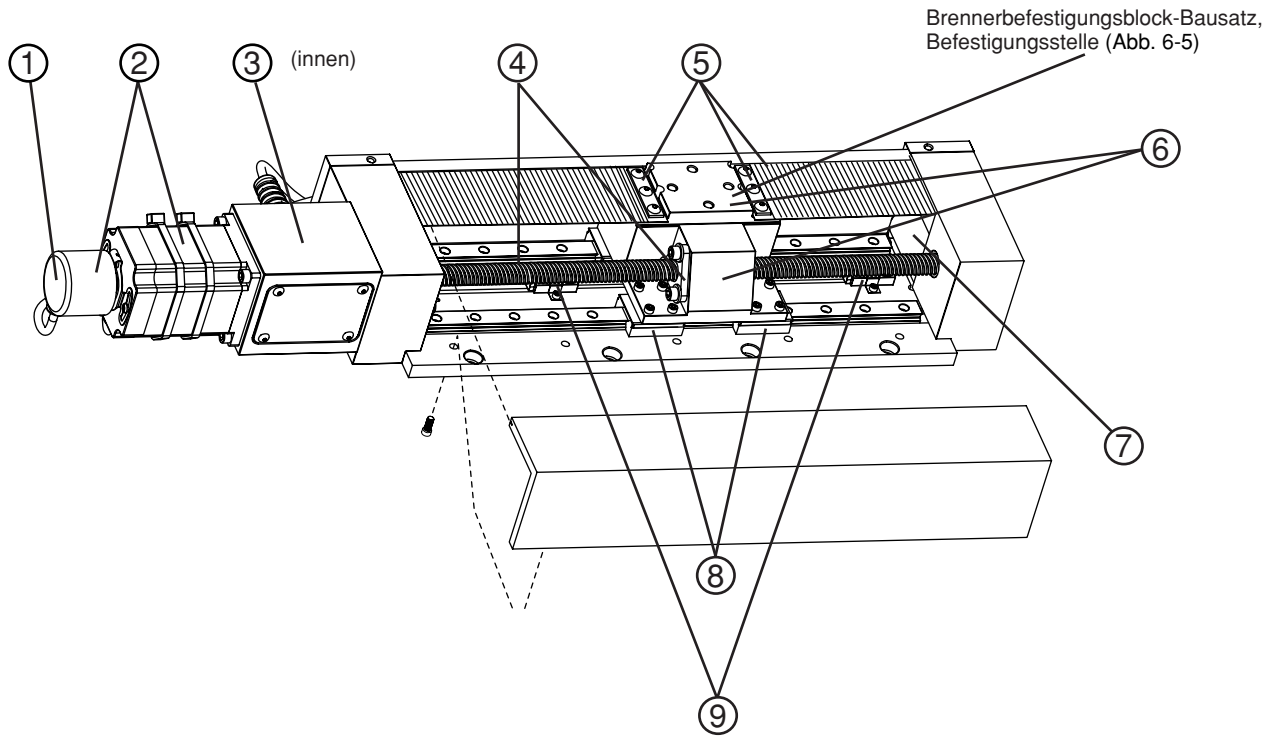
Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
041657	Control Board	PCB2	1
041594	Relay Board	PCB1	1

Wasserkühler

Teil-Nr.	Beschreibung	Kennzeichnung	Menge
129485	Solenoid Valve SA with Temp Switch	TMP1 SV1, SV2, SV3	1
027664	Filter Element		1
129489	Flow Switch Assembly	FS1	1
031138	Pump		1

Integrierte Command-Brennerhöhensteuerung

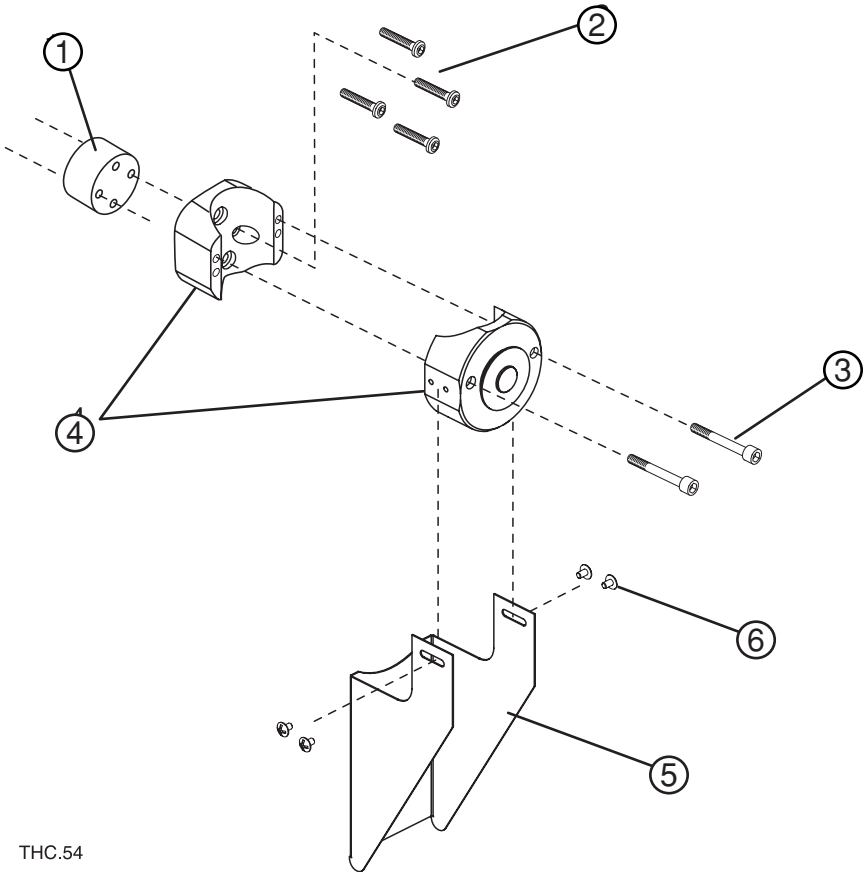
Höhenverstellung für X-Y-Maschinen



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
	128606	**X-Y lifter assembly**	**1**
1	128726	Encoder replacement kit	1
2	128727	Motor/Encoder replacement kit	1
3	027550	Brake, power off	1
4	129699	Assembly, leadscrew standard	1
5	128607	Band seal kit	1
6	027903	Block, driving	1
7	128190	Band roller kit	4 per lifter
8	027904	Rail and block, bearing	4
9	005195	Limit switch	2

Integrierte Command-Brennerhöhensteuerung

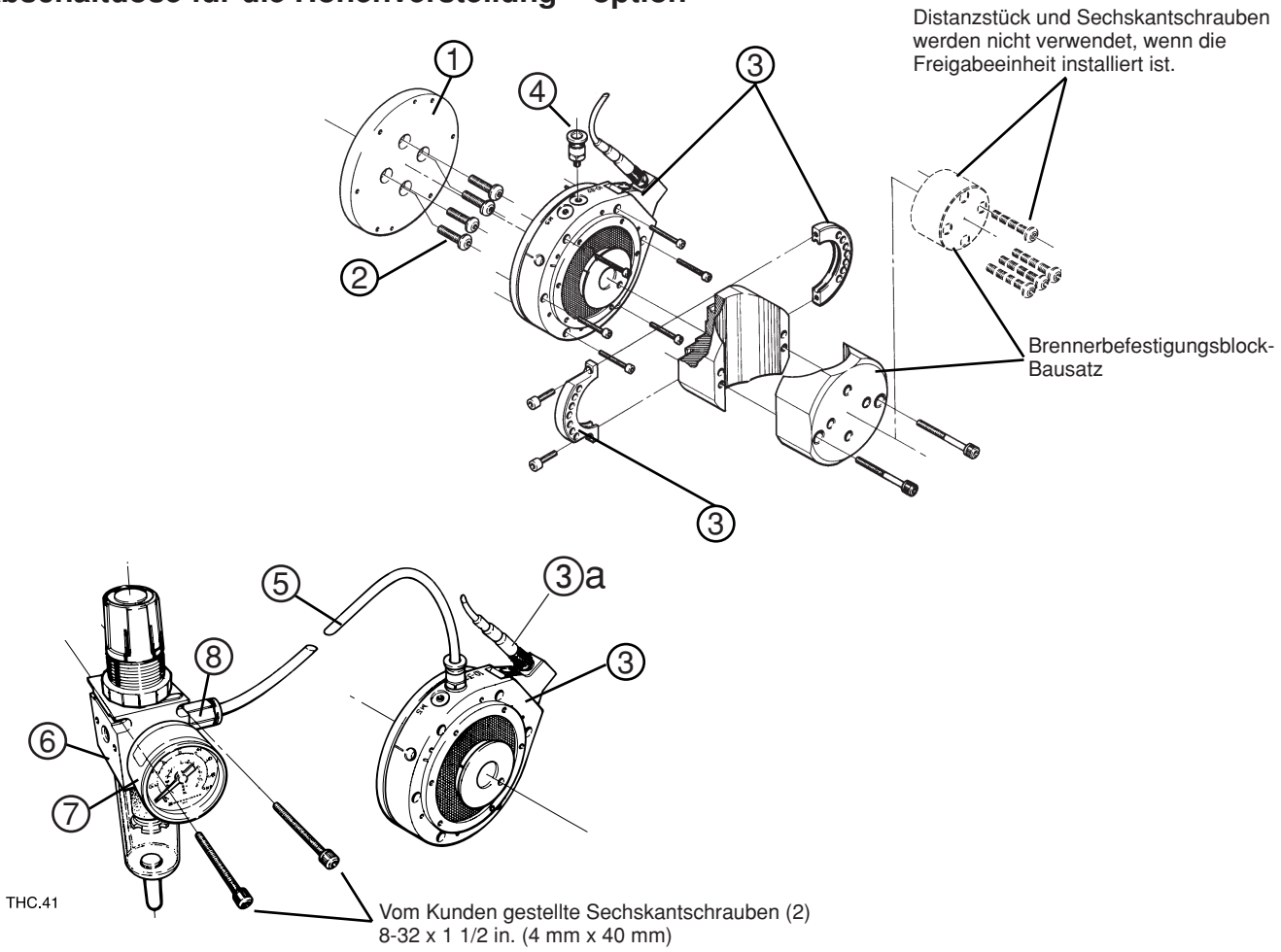
Brennerbefestigungsblock-BausÄtze für die Höhenverstellung für X-Y-Maschinen



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
	128279	**Kit, Torch Mounting Block, 2-Inch Diameter Torch**	**1**
1	004775	Spacer, Command THC Mounting Block	1
2	075127	Socket Cap, 1/4-20 X 1-1/2 Inch Hex BTN S/Z	4
3	075583	Socket Cap, 1/4-20 X 1-3/4 inch hex SST	2
4	120597	Block, 2-inch Torch Mounting (Kit 128279)	1
5	002303	Shield	1
6	075071	Screw, 8-32 X 1/4 Inch	4

Integrierte Command-Brennerhöhensteuerung

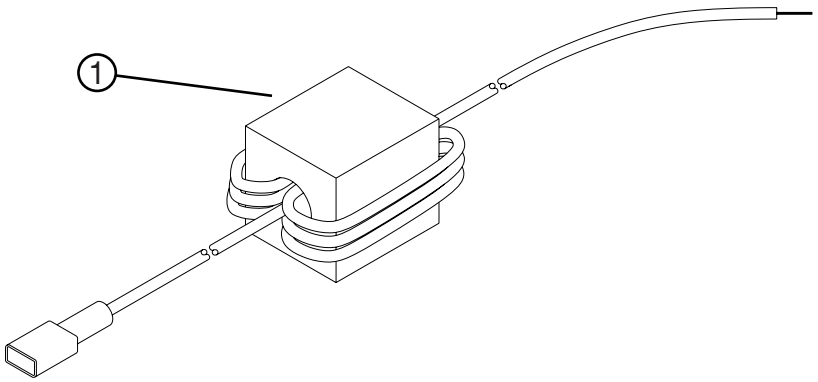
Abschaltdose für die Höhenverstellung – option



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
	128281	**Kit, X-Y Lifter Torch Breakaway**	**1**
1	004774	Bracket, Breakaway X-Y Fiberglass	1
		Screw	6
2	075509	Socket Cap, 1/4-20 X 1/2 Inch Hex BTN S/Z	4
3	027574	Breakaway, Command THC	1
		Screw	2
		Collar	1
3a	123596	Cable: CMD THC Lift Torch Break	1
4	015317	Connector, Male 10-32 X 1/4 Inch, Push In Tubing	1
5	046078	Tubing, 1/4 inch O.D. Synflex	10 ft. (3m)
	129361	Regulator/Filter Assembly	1
6	011039	Filter/Regulator	1
7	011038	Gauge, Pressure 150 PSI (10.2 Bar) Maximum	1
8	015285	Adapter, 1/8 Inch NTP X 1/4 Inch Push In Tubing	1

Integrierte Command-Brennerhöhensteuerung

Ohmscher Kontaktdraht



Teil	Teil-Nr.	Beschreibung	Länge	Menge
1	123542	Wire, Ohmic Contact	10 ft./3 m	1
	123543		20 ft./6.1 m	
	123544		25 ft./7.6 m	
	123545		30 ft./9.1 m	
	123546		40 ft./12.2 m	
	123547		50 ft./15.2 m	
	123548		75 ft./23 m	
	123549		100 ft./30.5 m	
	123550		150 ft./45.6 m	

HD4070 – Mindesteinheiten zum Austausch	
Teilnummer	**Beschreibung**
120651	torch head with no consumables
	Stromquelle
129568	20 kW chopper with fan
027080	Chopper Cooling Fan
041564	Phase Loss Detection PCB
129264	Pilot arc controller board (Start Circuit Board Assembly)
129566	**System I/O board / surge injection**
041594	I/O PCB SA
109201	Current Sensor Hall 500A:4V
009015	Resistor: 10K-OHM 10W
003142	Relay:120VAC
009912	Capasitor:35OUF 450WV
109205	Resistor: 20-OHM 50W
009622	Resistor: 10-OHM 50W
009827	Resistor: 100-OHM 50W
109204	Diode:600V 3A Dual
129631	input Power EMI filter SA: HD4070 PWR SPLY
029316	TB1 INP-PWRSA: 200/2000/4X00/HD
129634	EBM main fan
041610	power distribution board
108075	fuse for power distribution board
003201	main contactor
041613	breakout board
041507	THC control board
229069	THC power supply
009858	load resistor for THC power supply
041511	THC mortor drive board
041626	PC-104 power supply
041664	PC-104 stack
027647	Floppy drive
041605	control PCB
108075	Fuse on control board
129633	P. S. Indicator light, Green
129632	P. S. Indicator light, White
003138	P. S. main current breaker
129621	Control transformer SA; HD4070, 480 V / 60 Hz
129622	Control transformer SA; HD4070, 240 V / 60 Hz
129623	Control transformer SA; HD4070, 400 V / 50-60 Hz
129624	Control transformer SA; HD4070, 200 V /50- 60 Hz
129625	Control transformer SA; HD4070, 440 V / 60 Hz
129626	Control transformer SA; HD4070, 220 V / 50-60 Hz
129627	Control transformer SA; HD4070, 600 V / 60 Hz
008317	125 amp fuse
109004	Hall effect sensor: 100A
041616	plasma interface board
109201	Hall effect sensor: 500A
129485	coolant flow subassembly with temp switch
004598	Coolant Filler Cap
027634	Filter Assembly

027664	Filter Element
006113	Check Valve :3/8 FTP
129489	flow switch SA
011084	Sight Glass
027632	Radiator
031138	Coolant system pump
078085	**Gas Console**
129633	Green Power Light
129629	Gas Vent Fan
129496	Pressure transducer
129546	Motor valve subassembly
041657	Gas console control board
041594	Gas console relay board
129629	ventilation fan
004867	output manifold
006117	output solenoid valves
006109	small solenoid valves
129563	Off Valve Assembly
078088	**Ignition console**
009040	Filter
128510	Kit: Filter Capasitor Replacement
129616	Inductor
027648	Igniotion Module
041619	Ignition Console Interface PCB
Verbindungskabel / Schläuche	
Schlauch-/Leitungsgruppe zwischen Stromquelle und Zündkonsole	
128412	10 ft. (3 m)
128413	20 ft. (6.1 m)
128414	25 ft. (7.6 m)
128415	30 ft. (9.1 m)
128416	40 ft. (12.2 m)
128417	50 ft. (15.2 m)
128418	75 ft. (23 m)
128419	100 ft. (30.5 m)
128420	150 ft. (45.7 m)
KÜHLMITTEL-SCHLAUCH-BAUGRUPPE: VON DER STROMQUELLE ZUR ENTFERNTEN HOCHFREQUENZ-KONSOLE – ZUFUHR (GRÜN)	
024563	10 ft. (3 m)
024290	15 ft. (4.6 m)
024564	20 ft. (6.1 m)
024291	25 ft. (7.6 m)
024503	30 ft. (9.1 m)
024565	40 ft. (12.2 m)
024263	50 ft. (15.2 m)
024264	75 ft. (23 m)
024265	100 ft. (30.5 m)
024459	150 ft. (45.7 m)
KÜHLMITTEL-SCHLAUCH-BAUGRUPPE: VON DER STROMQUELLE ZUR ENTFERNTEN HOCHFREQUENZ-KONSOLE – RÜCKFLUSS (ROT)	
024566	10 ft. (3 m)
024266	15 ft. (4.6 m)
024567	20 ft. (6.1 m)
024267	25 ft. (7.6 m)
024504	30 ft. (9.1 m)
024568	40 ft. (12.2 m)

024268	50 ft. (15.2 m)
024269	75 ft. (23 m)
024270	100 ft. (30.5 m)
024460	150 ft. (45.7 m)
PILOTLICHTBOGEN-LEITUNGS-BAUGRUPPE: VON DER STROMQUELLE ZUR ENTFERNTEN HOCHFREQUENZ-KONSOLE	
123409	10 ft. (3 m)
123410	20 ft. (6.1 m)
123411	25 ft. (7.6 m)
123412	30 ft. (9.1 m)
123413	40 ft. (12.2 m)
123414	50 ft. (15.2 m)
123415	75 ft. (23 m)
123416	100 ft. (30.5 m)
123417	150 ft. (45.7 m)
NEGATIV-KABEL: VON DER STROMQUELLE ZUR ENTFERNTEN HOCHFREQUENZ-KONSOLE	
123418	10 ft. (3 m)
023382	15 ft. (4.6 m)
023136	20 ft. (6.1 m)
023078	25 ft. (7.6 m)
023101	30 ft. (9.1 m)
023135	40 ft. (12.2 m)
023079	50 ft. (15.2 m)
023124	75 ft. (23 m)
023080	100 ft. (30.5 m)
023081	150 ft. (45.7 m)
POSITIV-KABEL: SCHUTZLEITER-(WERKSTUCK)-LEITUNG	
123418	10 ft. (3 m)
023382	15 ft. (4.6 m)
023136	20 ft. (6.1 m)
023078	25 ft. (7.6 m)
023101	30 ft. (9.1 m)
023135	40 ft. (12.2 m)
023079	50 ft. (15.2 m)
023124	75 ft. (23 m)
023080	100 ft. (30.5 m)
023081	150 ft. (45.7 m)
Kabelgruppe zwischen Stromquelle und Gaskonsole	
128421	10 ft. (3 m)
128422	20 ft. (6.1 m)
128423	25 ft. (7.6 m)
128424	30 ft. (9.1 m)
128425	40 ft. (12.2 m)
128426	50 ft. (15.2 m)
128427	75 ft. (23 m)
128428	100 ft. (30.5 m)
128429	150 ft. (45.7 m)
SIGNAL-KABEL: VON DER STROMQUELLE ZUR GASKONSOLE	
123428	10 ft. (3 m)
123429	20 ft. (6.1 m)
123430	25 ft. (7.6 m)
123431	30 ft. (9.1 m)
123432	40 ft. (12.2 m)
123433	50 ft. (15.2 m)

123434	75 ft. (23 m)
123435	100 ft. (30.5 m)
123436	150 ft. (45.7 m)
NETZKABEL: VON DER STROMQUELLE ZUR GASKONSOLE	
123419	10 ft. (3 m)
123420	20 ft. (6.1 m)
123421	25 ft. (7.6 m)
123422	30 ft. (9.1 m)
123423	40 ft. (12.2 m)
123424	50 ft. (15.2 m)
123425	75 ft. (23 m)
123426	100 ft. (30.5 m)
123427	150 ft. (45.7 m)
CNC-INTERFACE-KABEL	
123437	10 ft. (3 m)
123438	20 ft. (6.1 m)
123439	25 ft. (7.6 m)
123440	30 ft. (9.1 m)
123441	40 ft. (12.2 m)
123442	50 ft. (15.2 m)
123443	75 ft. (23 m)
123444	100 ft. (30.5 m)
123445	150 ft. (45.7 m)
Gasschläuche – zwischen Gaskonsole und Abschaltventil	
128445	10 ft. (4.6 m)
128446	20 ft. (6.1 m)
128447	25 ft. (7.6 m)
128448	30 ft. (9.1 m)
128449	35 ft. (10.7 m)
128450	40 ft. (12.2 m)
128451	45 ft. (13.7 m)
SIGNAL-KABEL: VON DER GASKONSOLE ZUR ENTFERNTEN HOCHFREQUENZ-KONSOLE	
123446	10 ft. (3 m)
123447	20 ft. (6.1 m)
123448	25 ft. (7.6 m)
123449	30 ft. (9.1 m)
123450	40 ft. (12.2 m)
SIGNAL-KABEL: VON DER ENTFERNTEN HOCHFREQUENZ-KONSOLE ZUM ABSCHALTVENTIL	
123451	6 ft. (1.8 m)
123452	10 ft. (3 m)
123453	15 ft. (4.6 m)
BRENNER-SCHLAUCHPAKET	
128430	6 ft. (1.8 m)
128431	10 ft. (3 m)
128342	15 ft. (4.6 m)
VON DER BRENNERHOHENSTEUERUNG ZUR STROMQUELLEN-KABELGRUPPE	
128452	10 ft. (3 m)
128453	20 ft. (6.1 m)
128454	25 ft. (7.6 m)
128455	30 ft. (9.1 m)
128456	40 ft. (12.2 m)
128457	50 ft. (15.2 m)
128458	75 ft. (23 m)

128459	100 ft. (30.5 m)
128460	150 ft. (45.7 m)
EINGANGS-AUSGANGS-KABEL DER BRENNERHÖHENSTEUERUNGS-HÖHENVERSTELLUNG	
123209	5 ft. (1.5 m)
123210	10 ft. (3 m)
123211	15 ft. (4.6 m)
123212	20 ft. (6.1 m)
123022	25 ft. (7.6 m)
123213	30 ft. (9.1 m)
123214	35 ft (10.7 m)
123215	40 ft. (12.2 m)
123216	45 ft. (13.7 m)
123023	50 ft. (15.2 m)
123217	75 ft. (23 m)
123218	100 ft. (30.5 m)
123219	125 ft. (38.1 m)
123220	150 ft. (45.7 m)
MOTORANTRIEBS-KABEL DER BRENNERHOHENSTEUERUNG	
123197	5 ft. (1.5 m)
123198	10 ft. (3 m)
123199	15 ft. (4.6 m)
123200	20 ft. (6.1 m)
123020	25 ft. (7.6 m)
123201	30 ft. (9.1 m)
123202	35 ft (10.7 m)
123203	40 ft. (12.2 m)
123204	45 ft. (13.7 m)
123021	50 ft. (15.2 m)
123205	75 ft. (23 m)
123206	100 ft. (30.5 m)
123207	125 ft. (38.1 m)
123208	150 ft. (45.7 m)
KABEL FUR OHMSCHEN KONTAKT DER BRENNERHOHENSTEUERUNG	
123542	10 ft. (3 m)
123543	20 ft. (6.1 m)
123544	25 ft. (7.6 m)
123545	30 ft. (9.1 m)
123546	40 ft. (12.2 m)
123547	50 ft. (15.2 m)
123548	75 ft. (23 m)
123549	100 ft. (30.5 m)
123550	150 ft. (45.7 m)

ZUFUHRGAS-REGLER-BAUSÄTZE	
128544	2-Stage Oxygen
128545	2-Stage Nitrogen
128546	2-Stage Hydrogen (H5, H35 and Methane)
128547	2-Stage Air
128458	1-Stage (for use with cryogenic liquid Nitrogen or Oxygen)
ZUFUHRGASSCHLÄUCHE	
Sauerstoff – 3/8" blau Rechtsgewinde „B”	
024204	15 ft. (4.6 m)
024205	25 ft (7.6 m)
024155	50 ft (15.2 m)
024398	75 ft (23 m)
Stickstoff – 3/8" Schwarz Rechtsgewinde „B”	
024203	15 ft. (4.6 m)
024134	25 ft (7.6 m)
024112	50 ft (15.2 m)
024148	75 ft (23 m)
Wasserstoff (H5, H35 oder Methan) – 3/8" rot Linksgewinde „B”	
024655	15 ft. (4.6 m)
024384	25 ft (7.6 m)
024656	50 ft (15.2 m)
024657	75 ft (23 m)
Luft – 3/8" schwarz Nr. 6	
024658	15 ft. (4.6 m)
024659	25 ft (7.6 m)
024660	50 ft (15.2 m)
024661	75 ft (23 m)

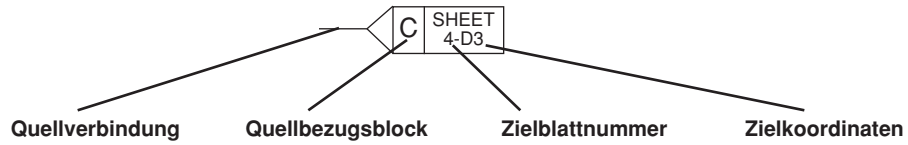
Abschnitt 7

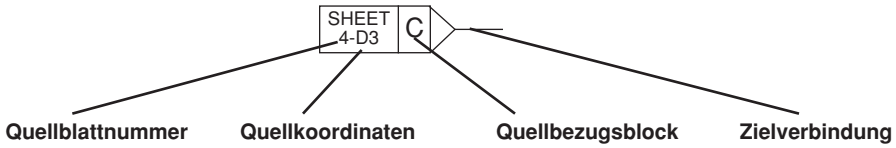
VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME

Einführung

Dieser Abschnitt enthält die Verdrahtungs-Diagramme für die Anlage HT4400. Beim Zurückverfolgen eines Signalpfades oder Zuhilfenahme der Abschnitte **Teileliste** oder **Fehlerbeseitigung** ist folgende Organisation des Verdrahtungs-Diagramms zu beachten und verstehen:

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





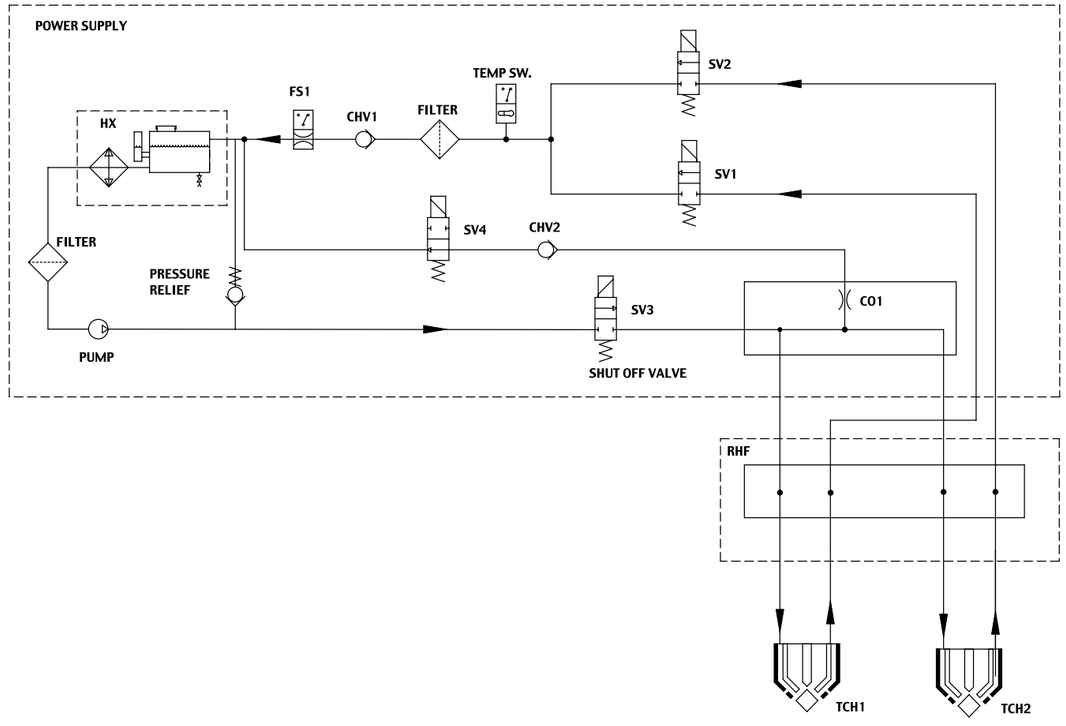
Ziel- und **Quellkoordinaten** beziehen sich auf die Buchstaben A – D auf der Y-Achse eines jeden Blattes, und die Nummern 1 – 4 beziehen sich auf die X-Achse eines jeden Blattes. Die Aufstellung der Koordinaten bringt Sie zu den Quell- oder Zielblocks (ähnlich einer Straßenkarte).

Verdrahtungsdiagrammsymbole

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


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

Brennersymbole

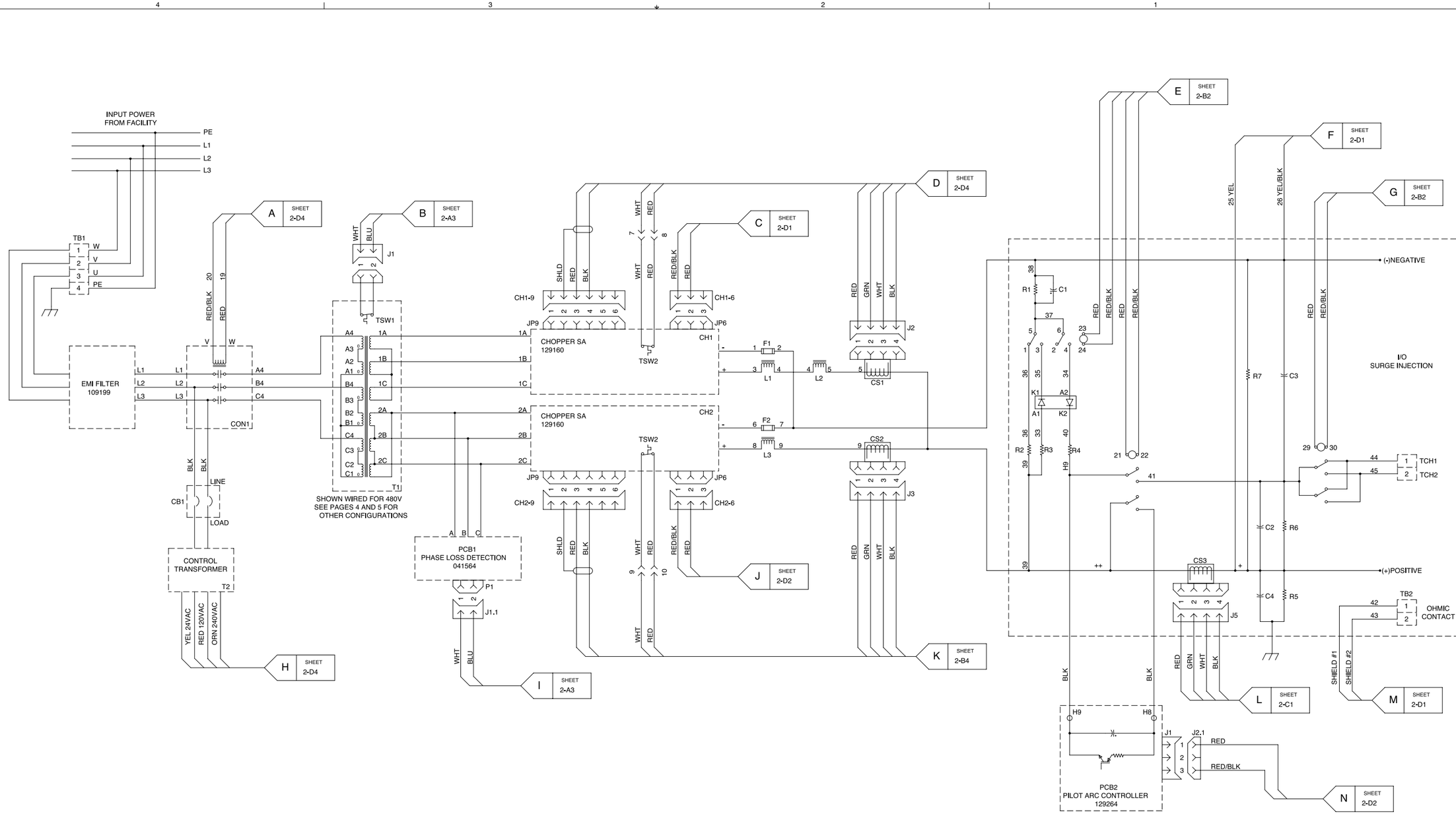


HD4070 COOLING SYSTEM SCHEMATIC

013334

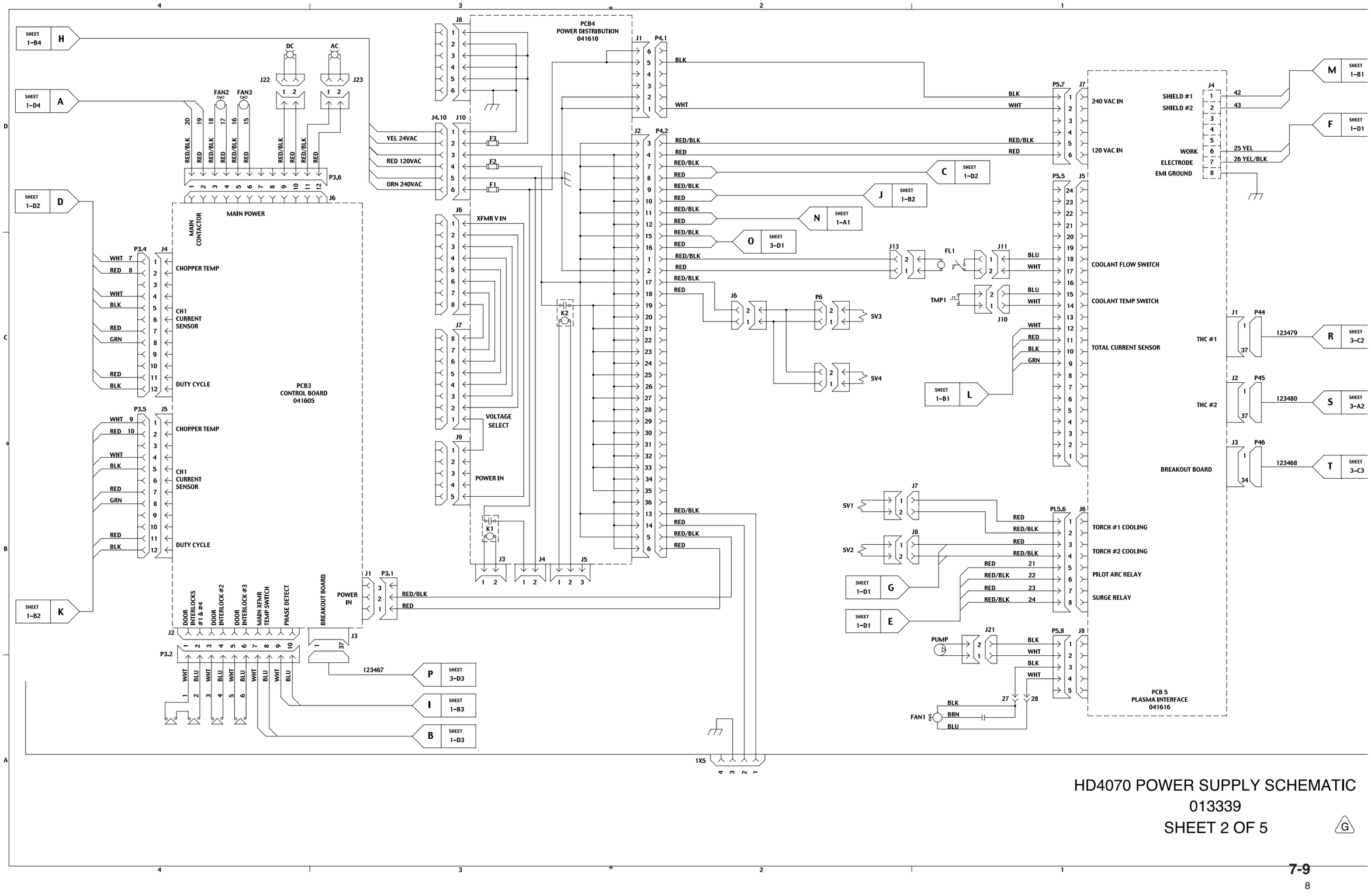
SHEET 1 OF 1

D

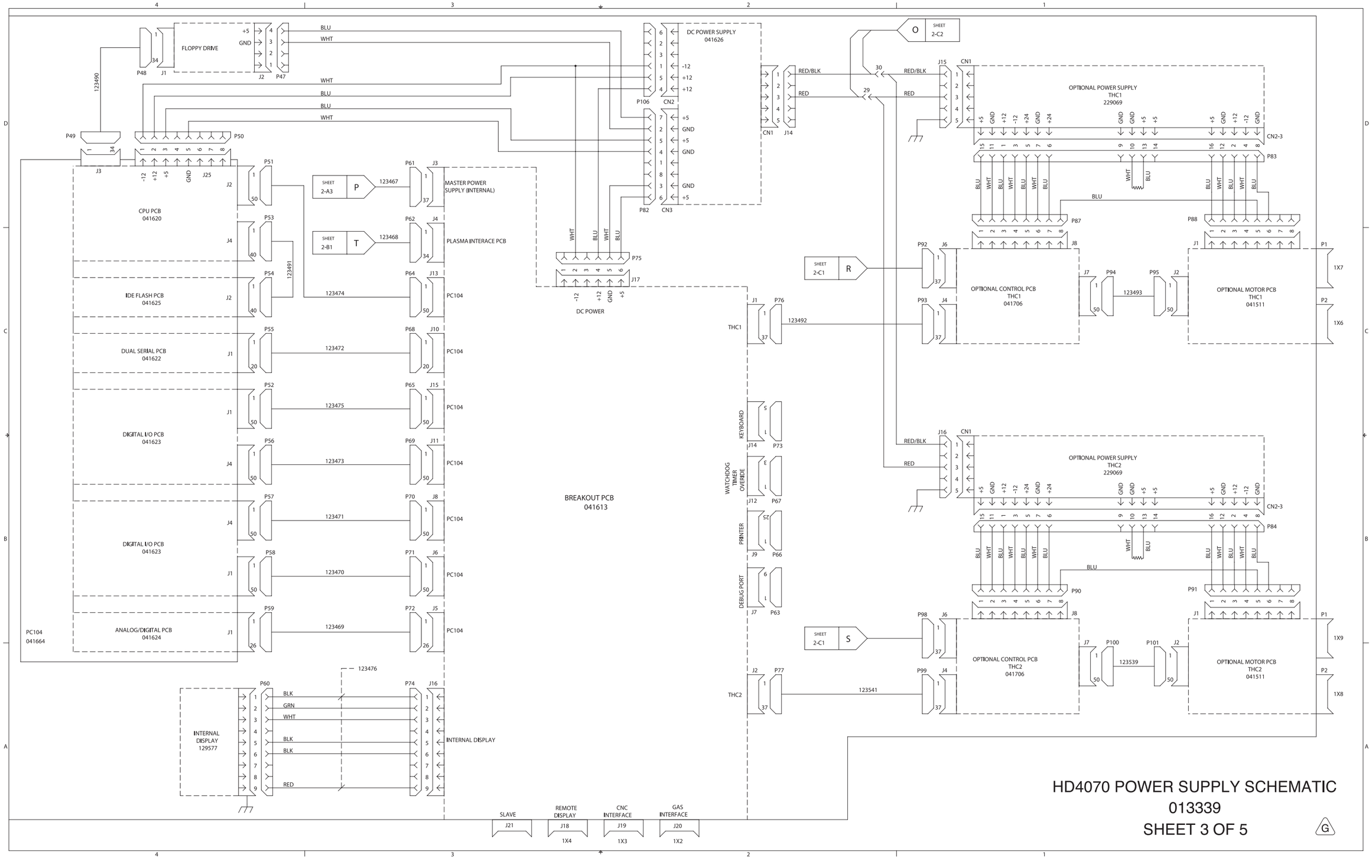


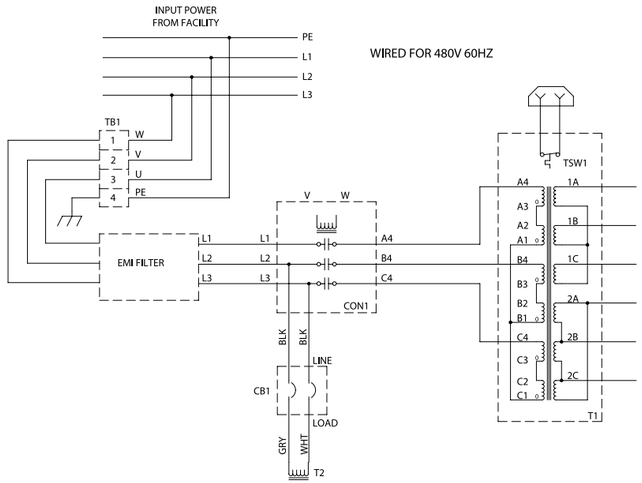
HD4070 POWER SUPPLY SCHEMATIC
013339
SHEET 1 OF 5

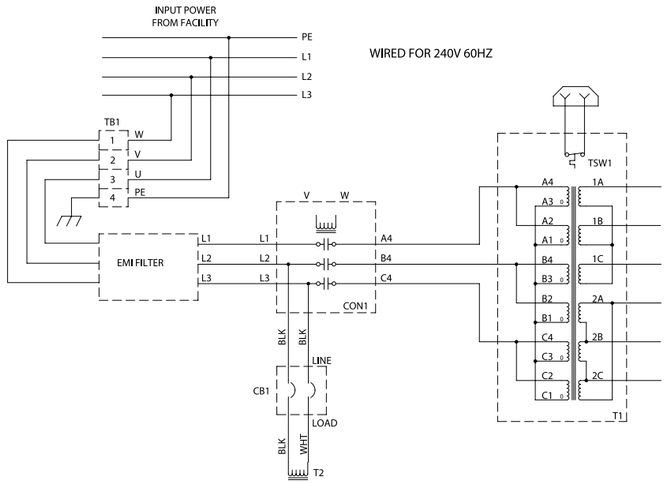
G

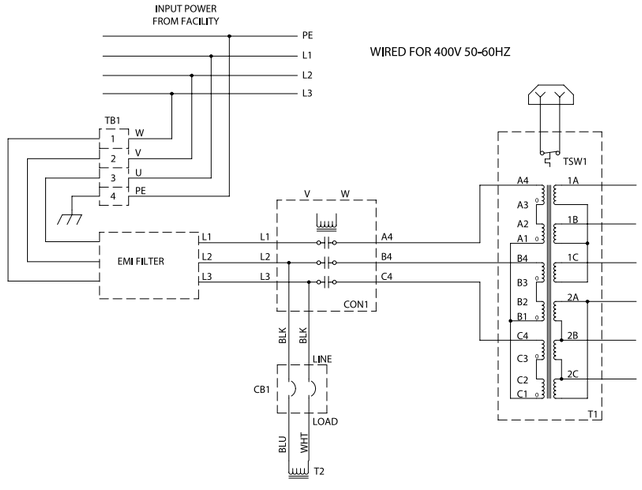


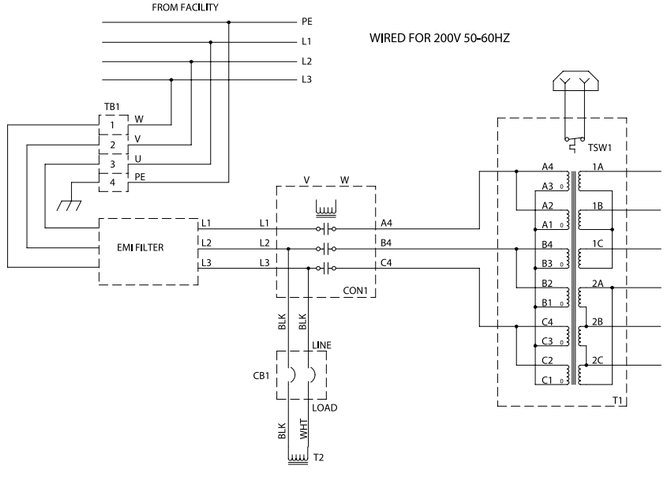
HD4070 POWER SUPPLY SCHEMATIC
013339
SHEET 2 OF 5


FLOPPY DRIVE
DC POWER SUPPLY
041626
OPTIONAL POWER SUPPLY
THC1
229069
OPTIONAL POWER SUPPLY
THC2
229069
CPU PCB
041620
IDE FLASH PCB
041625
DUAL SERIAL PCB
041622
DIGITAL I/O PCB
041623
DIGITAL I/O PCB
041623
ANALOG/DIGITAL PCB
041624
PC104
041664
MASTER POWER
SUPPLY (INTERNAL)
PLASMA INTERACE PCB
PC104
PC104
PC104
PC104
PC104
PC104
PC104
DC POWER
BREAKOUT PCB
041613
OPTIONAL CONTROL PCB
THC1
041706
OPTIONAL CONTROL PCB
THC2
041706
OPTIONAL MOTOR PCB
THC1
041511
OPTIONAL MOTOR PCB
THC2
041511
INTERNAL
DISPLAY
129577
INTERNAL DISPLAY
SLAVE
REMOTE
DISPLAY
CNC
INTERFACE
GAS
INTERFACE
KEYBOARD
WATCHDOG
TIMER
OVERIDE
PRINTER
DEBUG PORT
THC1
THC2
123490
123491
123467
123468
123474
123472
123475
123473
123471
123470
123469
123476
123492
123493
123539
123541
SHEET
2-C2
SHEET
2-A3
SHEET
2-B1
SHEET
2-C1
HD4070 POWER SUPPLY SCHEMATIC
013339
SHEET 3 OF 5



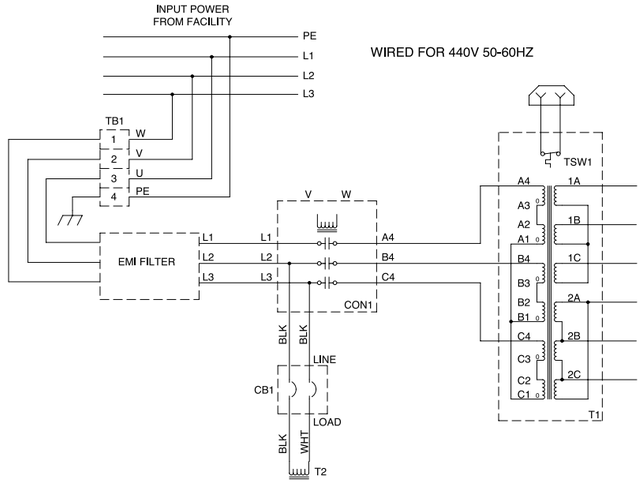


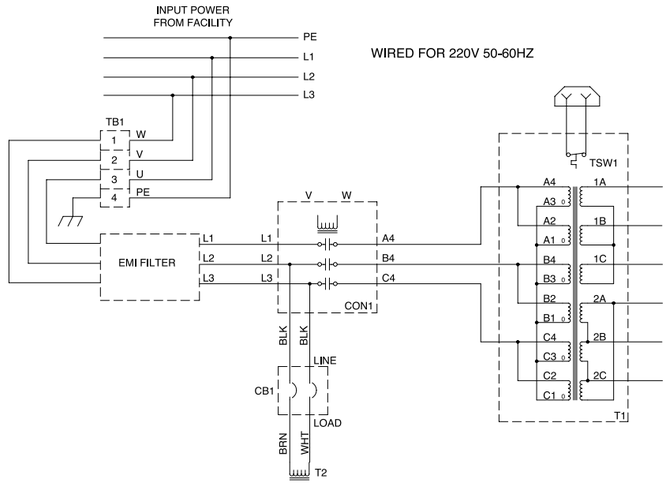


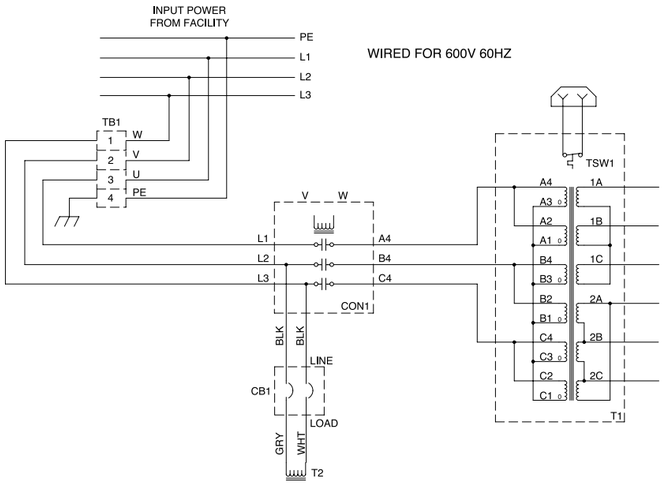


HD4070 POWER SUPPLY SCHEMATIC
013339
SHEET 4 OF 5

G

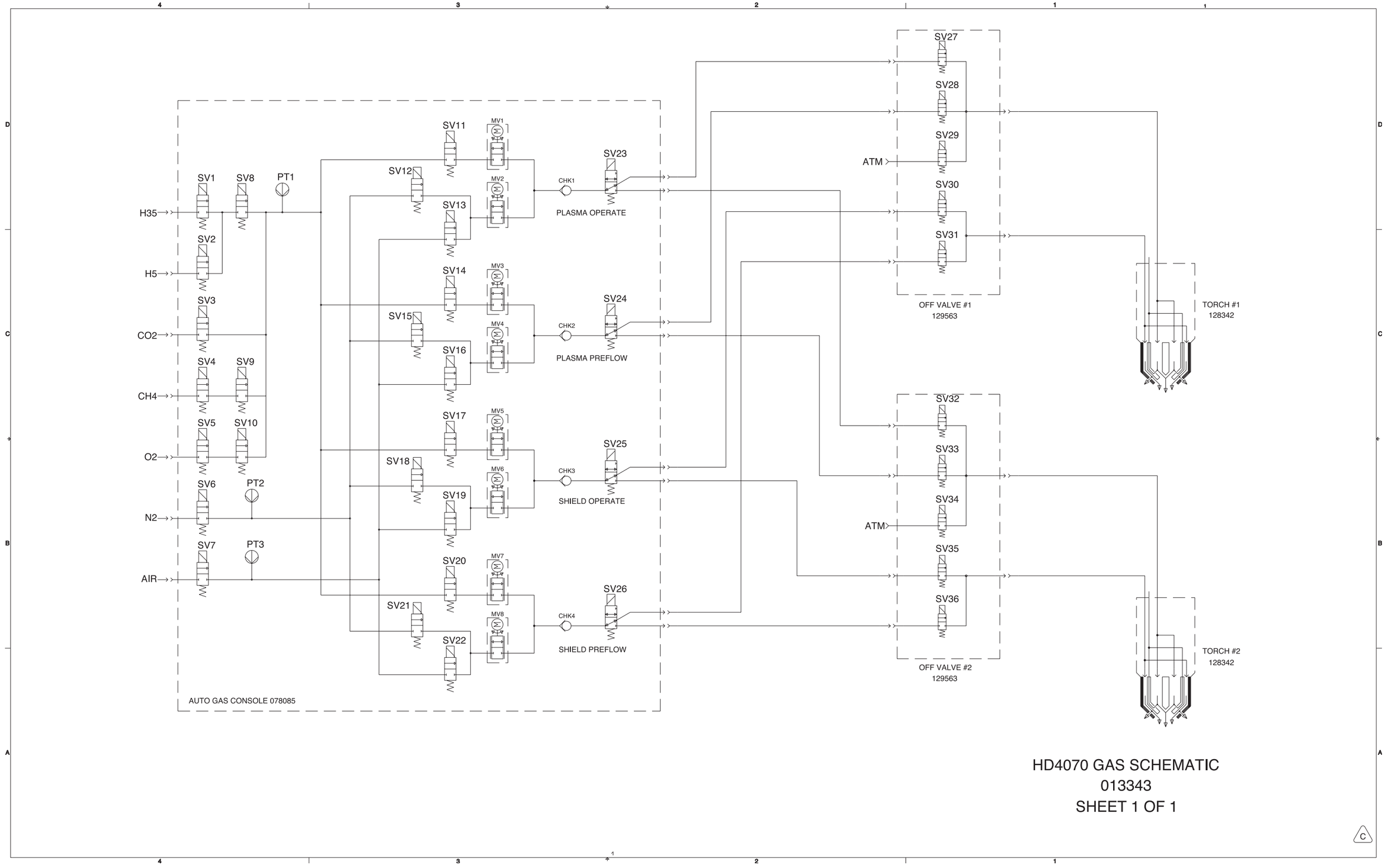






HD4070 POWER SUPPLY SCHEMATIC
013339
SHEET 5 OF 5

G



HD4070 GAS SCHEMATIC
013343
SHEET 1 OF 1

041594 PCB
PCB 1

P2-1 / J2

1	SV1	RED/BLK	1	OUTPUT 3
2		RED	2	
4	SV2	RED	3	
3		RED/BLK	4	OUTPUT 4
5	SV3	RED/BLK	5	OUTPUT 2
6		RED	6	
8	SV4	RED	7	
7		RED/BLK	8	OUTPUT 5
18	SV9	RED/BLK	9	OUTPUT 1
17				
9	SV5	RED	10	
19	SV10	RED	11	
10		RED/BLK	12	OUTPUT 6
20		RED/BLK	13	
12	SV6	RED/BLK	14	120VAC
11		RED	15	
		RED	16	OUTPUT 7
		RED/BLK	17	
13	SV7	RED	18	
14		RED	19	
16	SV8	RED/BLK	20	OUTPUT 8
15		RED/BLK	21	OUTPUT 16
21	SV11	RED	22	
22		RED	23	
24	SV12	RED/BLK	24	OUTPUT 9
23		RED/BLK	25	OUTPUT 15
25	SV13	RED	26	
26		RED	27	
28	SV14	RED/BLK	28	OUTPUT 10
27		RED/BLK	29	OUTPUT 14
29	SV15	RED	30	
30		RED	31	
32	SV16	RED/BLK	32	OUTPUT 11
31		RED/BLK	33	OUTPUT 13
33	SV17	RED	34	
34		RED	35	120VAC RTN
36	SV18	RED/BLK	36	OUTPUT 12
35				

SHEET 3-A4 B

SHEET 2-B3 C

3X1

P1-1 / J1

1	RED/BLK	1
2	RED	2
3		3
4		

P3-1 / J3

37	SV19	RED/BLK	1	OUTPUT 18
38		RED	2	
39	SV20	RED/BLK	3	OUTPUT 19
40		RED	4	
42	SV21	RED	5	
41		RED/BLK	6	OUTPUT 20
43	SV22	RED/BLK	7	OUTPUT 17
44		RED	8	
51	SV26	RED/BLK	9	OUTPUT 21
49	SV25	RED	10	
47	SV24	BLU	11	
45	SV23	RED	12	OUTPUT 22 CLOSE VALVE
52			13	
50			14	
48		BLK	15	OUTPUT 23 OPEN VALVE
46		RED	16	OUTPUT 25 CLOSE VALVE
		BLU	17	120VAC RTN
		BLK	18	OUTPUT 24 OPEN VALVE

SHEET 4-A1 D

SHEET 4-A1 E

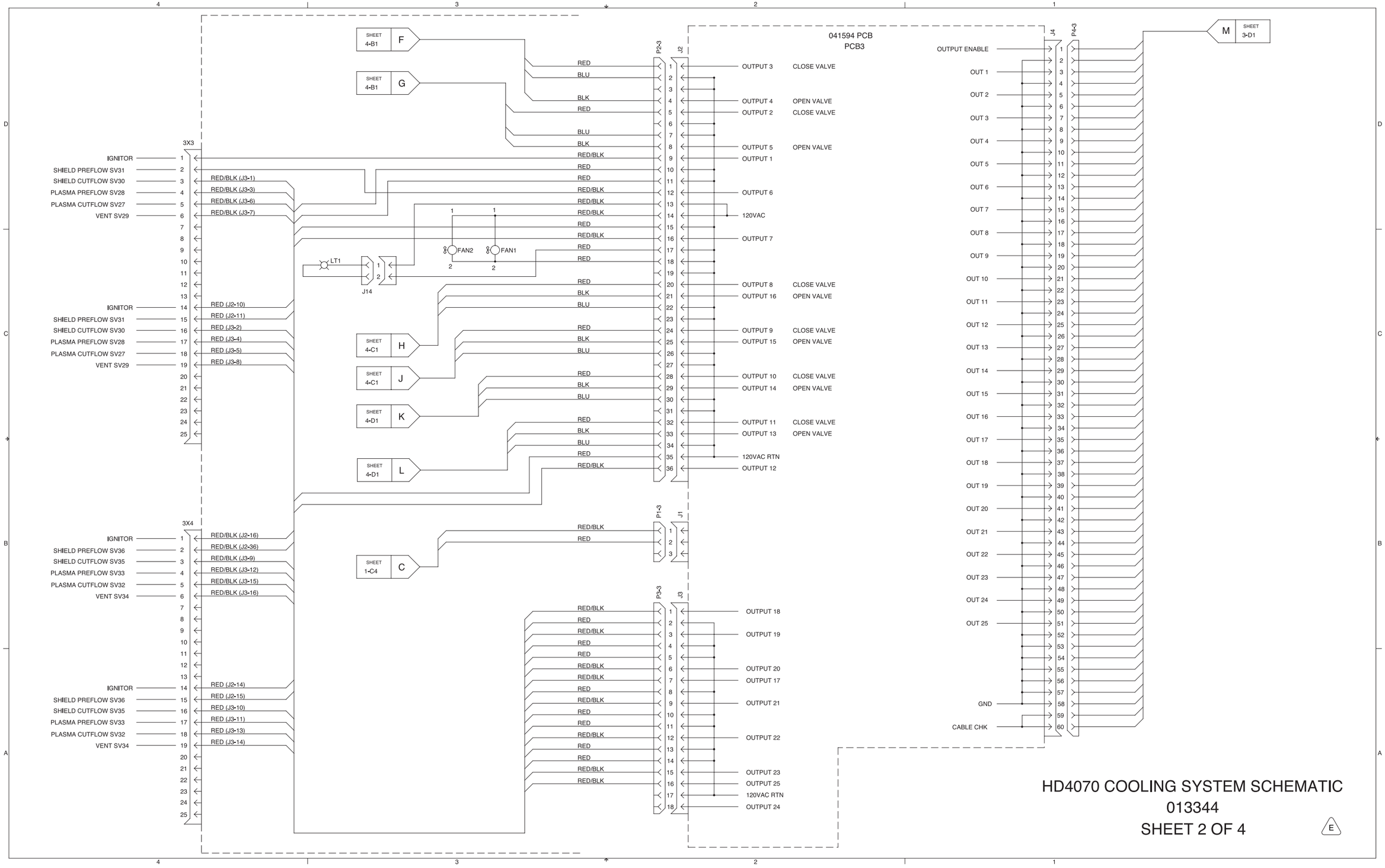
J4 / P4-1

OUTPUT ENABLE	1	
	2	
OUT 1	3	
	4	
OUT 2	5	
	6	
OUT 3	7	
	8	
OUT 4	9	
	10	
OUT 5	11	
	12	
OUT 6	13	
	14	
OUT 7	15	
	16	
OUT 8	17	
	18	
OUT 9	19	
	20	
OUT 10	21	
	22	
OUT 11	23	
	24	
OUT 12	25	
	26	
OUT 13	27	
	28	
OUT 14	29	
	30	
OUT 15	31	
	32	
OUT 16	33	
	34	
OUT 17	35	
	36	
OUT 18	37	
	38	
OUT 19	39	
	40	
OUT 20	41	
	42	
OUT 21	43	
	44	
OUT 22	45	
	46	
OUT 23	47	
	48	
OUT 24	49	
	50	
OUT 25	51	
	52	
	53	
	54	
	55	
	56	
	57	
GND	58	
	59	
CABLE CHK	60	

A SHEET 3-D4

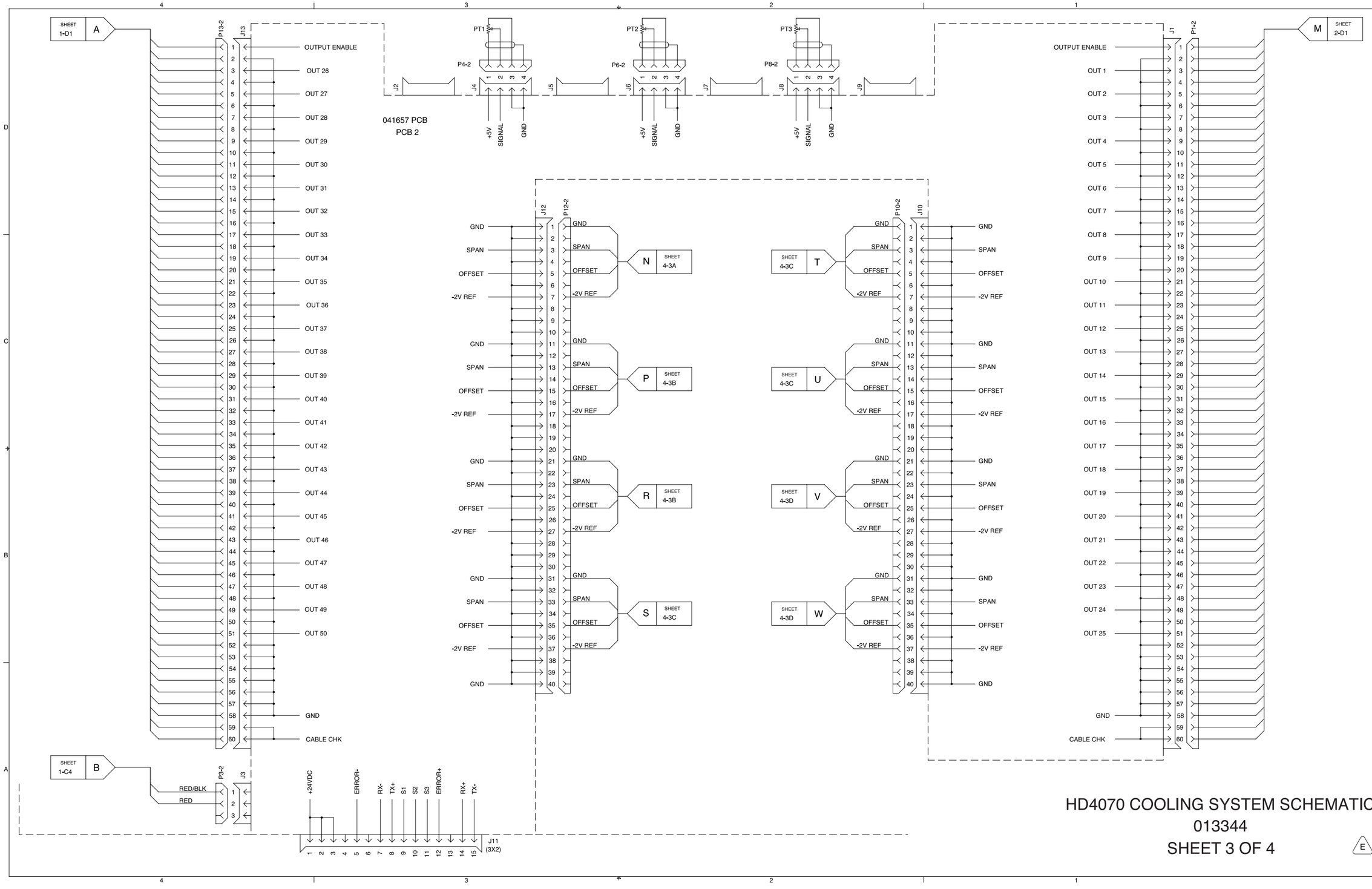
HD4070 COOLING SYSTEM SCHEMATIC
013344
SHEET 1 OF 4

E



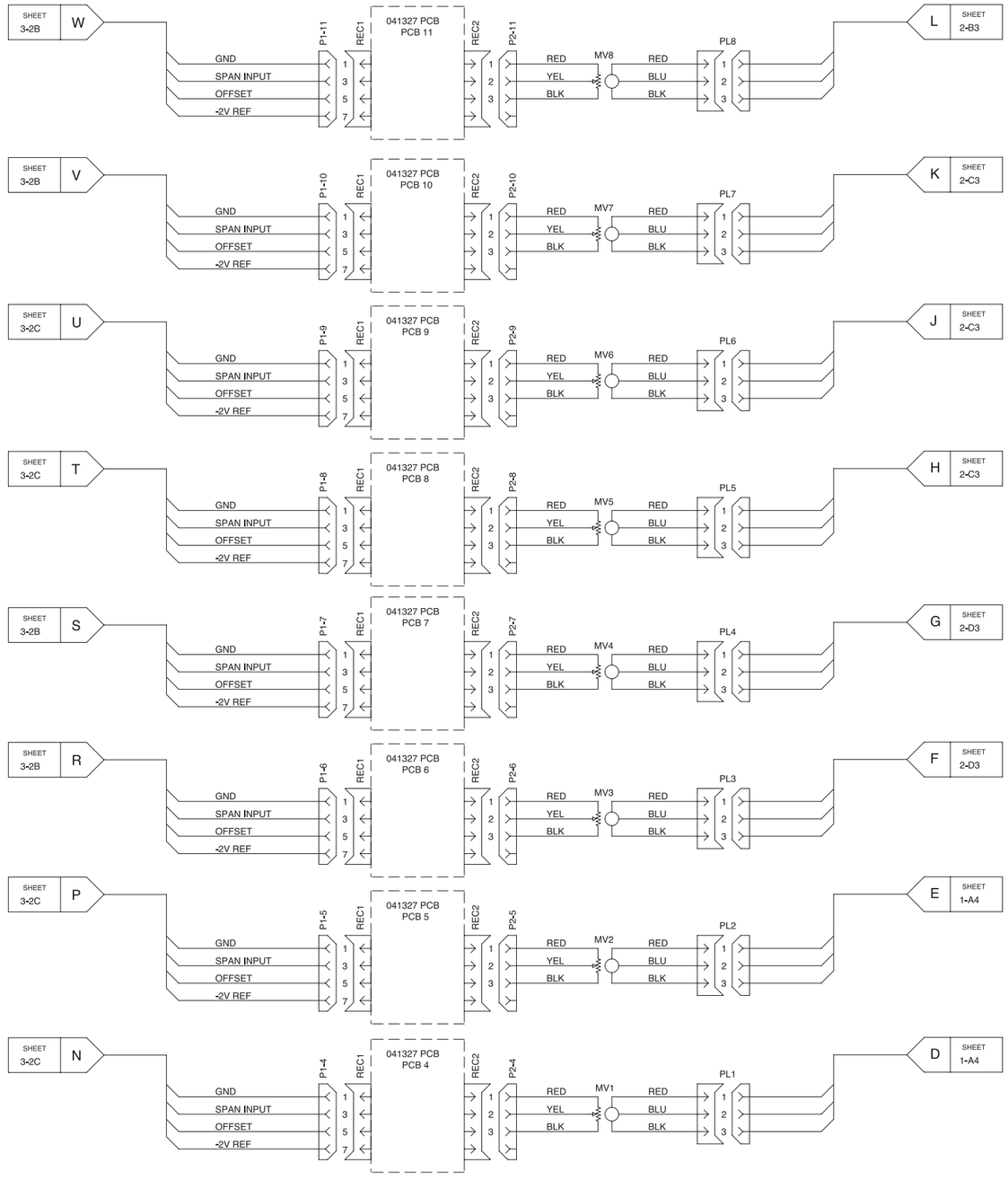
HD4070 COOLING SYSTEM SCHEMATIC
013344
SHEET 2 OF 4

E



HD4070 COOLING SYSTEM SCHEMATIC
013344
SHEET 3 OF 4

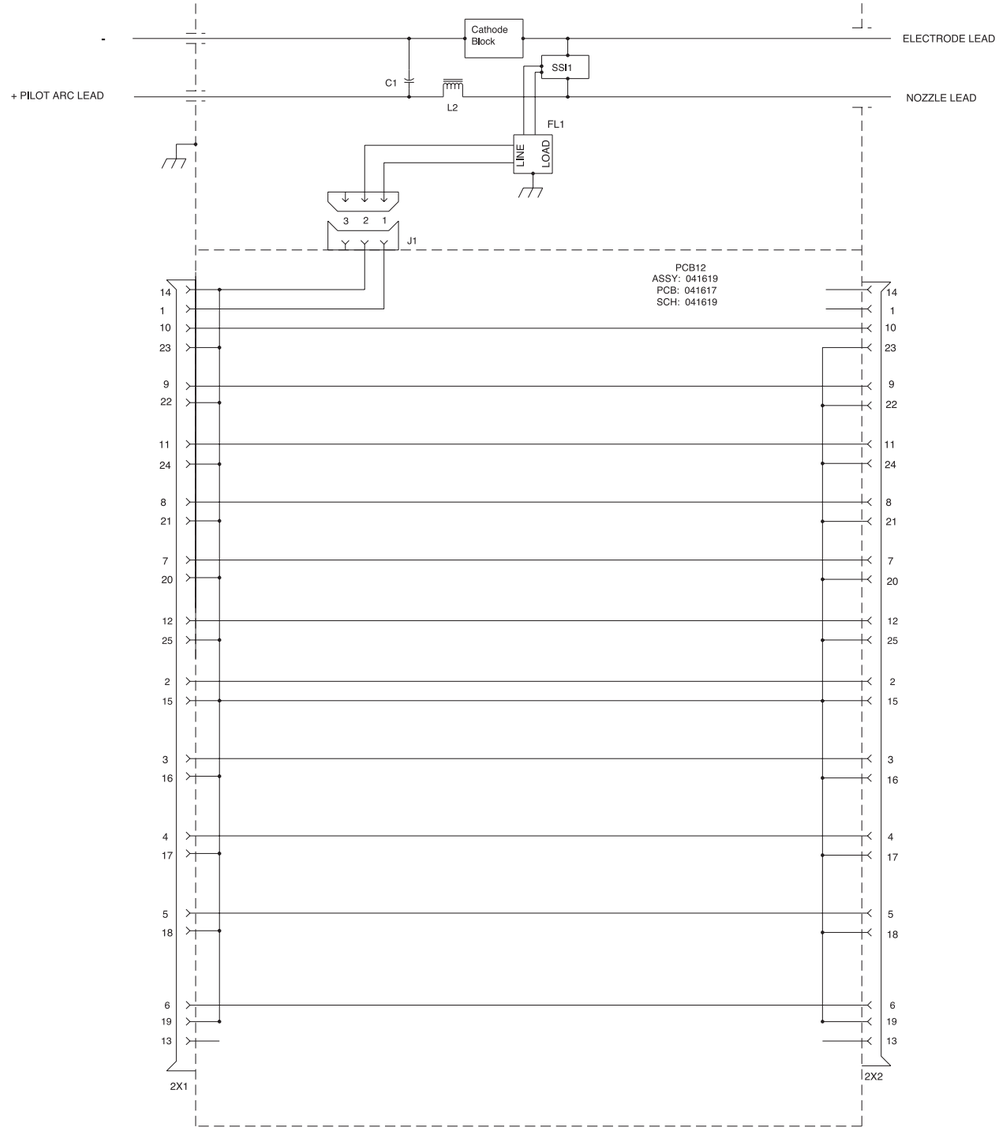
E



HD4070 COOLING SYSTEM SCHEMATIC
013344
SHEET 4 OF 4

E

IGNITION CONSOLE
078088



HD4070 IGNITION CONSOLE SCHEMATIC
013345
SHEET 1 OF 1

A

NOTES:

1. CABLES AND HOSES ARE AVAILABLE IN MULTIPLE LENGTHS. NUMBERS SHOWN ARE OF SOURCE DRAWING.

POWER SUPPLY

ASSEMBLY PART NUMBER

078135	200V, NO THC, NO DISPLAY
078136	200V, 1 THC, NO DISPLAY
078137	200V, 2 THC, NO DISPLAY
078138	200V, 0 THC, WITH DISPLAY
078139	200V, 1 THC, WITH DISPLAY
078140	200V, 2 THC, WITH DISPLAY
078141	220V, NO THC, NO DISPLAY
078142	220V, 1 THC, NO DISPLAY
078143	220V, 2 THC, NO DISPLAY
078144	220V, 0 THC, WITH DISPLAY
078145	220V, 1 THC, WITH DISPLAY
078146	220V, 2 THC, WITH DISPLAY
078134	240V, NO THC, NO DISPLAY
078147	240V, 1 THC, NO DISPLAY
078148	240V, 2 THC, NO DISPLAY
078149	240V, 0 THC, WITH DISPLAY
078150	240V, 1 THC, WITH DISPLAY
078151	240V, 2 THC, WITH DISPLAY
078089	400V, NO THC, NO DISPLAY
078090	400V, 1 THC, NO DISPLAY
078091	400V, 2 THC, NO DISPLAY
078092	400V, 0 THC, WITH DISPLAY
078093	400V, 1 THC, WITH DISPLAY
078094	400V, 2 THC, WITH DISPLAY
078095	440V, NO THC, NO DISPLAY
078096	440V, 1 THC, NO DISPLAY
078097	440V, 2 THC, NO DISPLAY
078098	440V, 0 THC, WITH DISPLAY
078099	440V, 1 THC, WITH DISPLAY
078100	440V, 2 THC, WITH DISPLAY
078087	480V, NO THC, NO DISPLAY
078101	480V, 1 THC, NO DISPLAY
078102	480V, 2 THC, NO DISPLAY
078103	480V, 0 THC, WITH DISPLAY
078104	480V, 1 THC, WITH DISPLAY
078105	480V, 2 THC, WITH DISPLAY
078106	600V, NO THC, NO DISPLAY
078107	600V, 1 THC, NO DISPLAY
078108	600V, 2 THC, NO DISPLAY
078109	600V, 0 THC, WITH DISPLAY
078110	600V, 1 THC, WITH DISPLAY
078111	600V, 2 THC, WITH DISPLAY

ELECTRICAL SCHEMATIC NUMBER
013339

COOLING SYSTEM SCHEMATIC NUMBER
013334

1X6 — LIFTER INTERFACE 123022 — THC LIFTER #1
ASSEMBLY PART NUMBER 128433

1X7 — MOTOR DRIVE 123020

OHMIC CONTACT 123542

PILOT ARC 123409
NEGATIVE LEAD 023382
024290
024266
123446 — 2X1

IGNITION CONSOLE #1

ASSEMBLY PART NUMBER
078088

ELECTRICAL SCHEMATIC NUMBER
013345

PART OF TORCH/LEADS

123451 — 2X2 — 4X1

OFF VALVE #1

ASSEMBLY PART NUMBER
129563

ELECTRICAL SCHEMATIC NUMBER
013347

GAS SCHEMATIC NUMBER
013343

PART OF TORCH/LEADS

TORCH/LEADS #1

ASSEMBLY PART NUMBER
128342

GAS SCHEMATIC NUMBER
013343

3X3

123428 — 1X2 — 3X2

GAS CONSOLE

ASSEMBLY PART NUMBER
078085

ELECTRICAL SCHEMATIC NUMBER
013344

GAS SCHEMATIC NUMBER
013343

HOSE PACKAGE
128445

123419 — 1X5 — 3X1

3X4

123446 — 2X1

IGNITION CONSOLE #2

ASSEMBLY PART NUMBER
078088

ELECTRICAL SCHEMATIC NUMBER
013345

HOSE PACKAGE
128445

OFF VALVE #2

ASSEMBLY PART NUMBER
129563

ELECTRICAL SCHEMATIC NUMBER
013347

GAS SCHEMATIC NUMBER
013343

123451 — 2X2 — 4X1

PART OF TORCH/LEADS

TORCH/LEADS #2

ASSEMBLY PART NUMBER
128342

GAS SCHEMATIC NUMBER
013343

PILOT ARC 123409
NEGATIVE LEAD 023382
024290
024266

PART OF TORCH/LEADS

OHMIC CONTACT 123542

1X8 — LIFTER INTERFACE 123022 — THC LIFTER #2
ASSEMBLY PART NUMBER 128433

1X9 — MOTOR DRIVE 123020

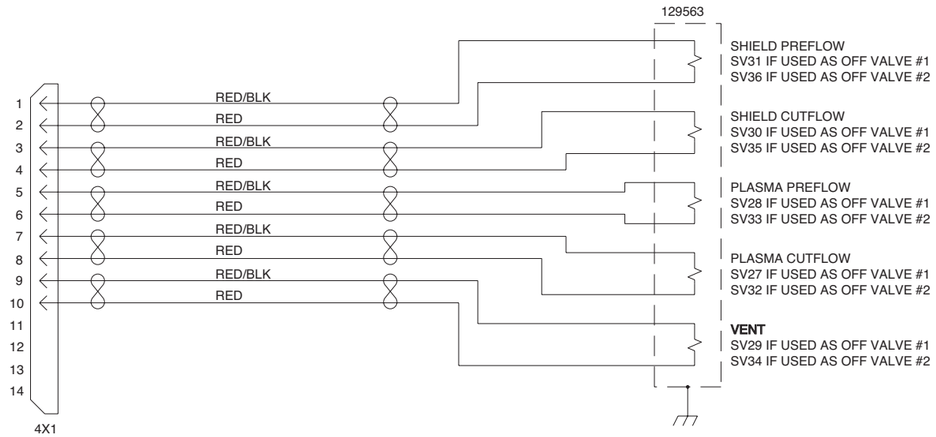
1X4 — 123018 — REMOTE DISPLAY

1X3 — 123437 — CNC INTERFACE

HD4070 BLOCK DIAGRAM
013346
SHEET 1 OF 1

1

A



HD4070 OFF VALVE
013347
SHEET 1 OF 1

Hypertherm

Anhang A

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 a-1 und a-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 a-1).

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

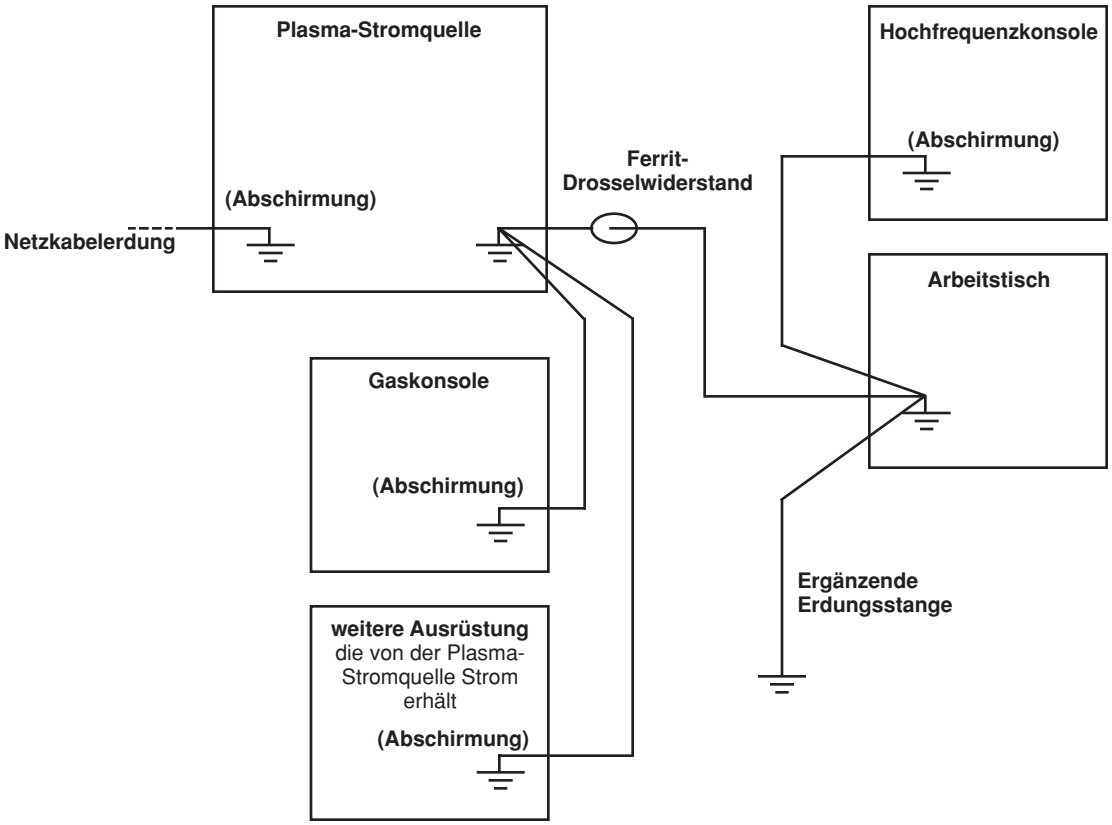


Abbildung a-1 Empfohlene Erdungsanschluß-Konfiguration

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

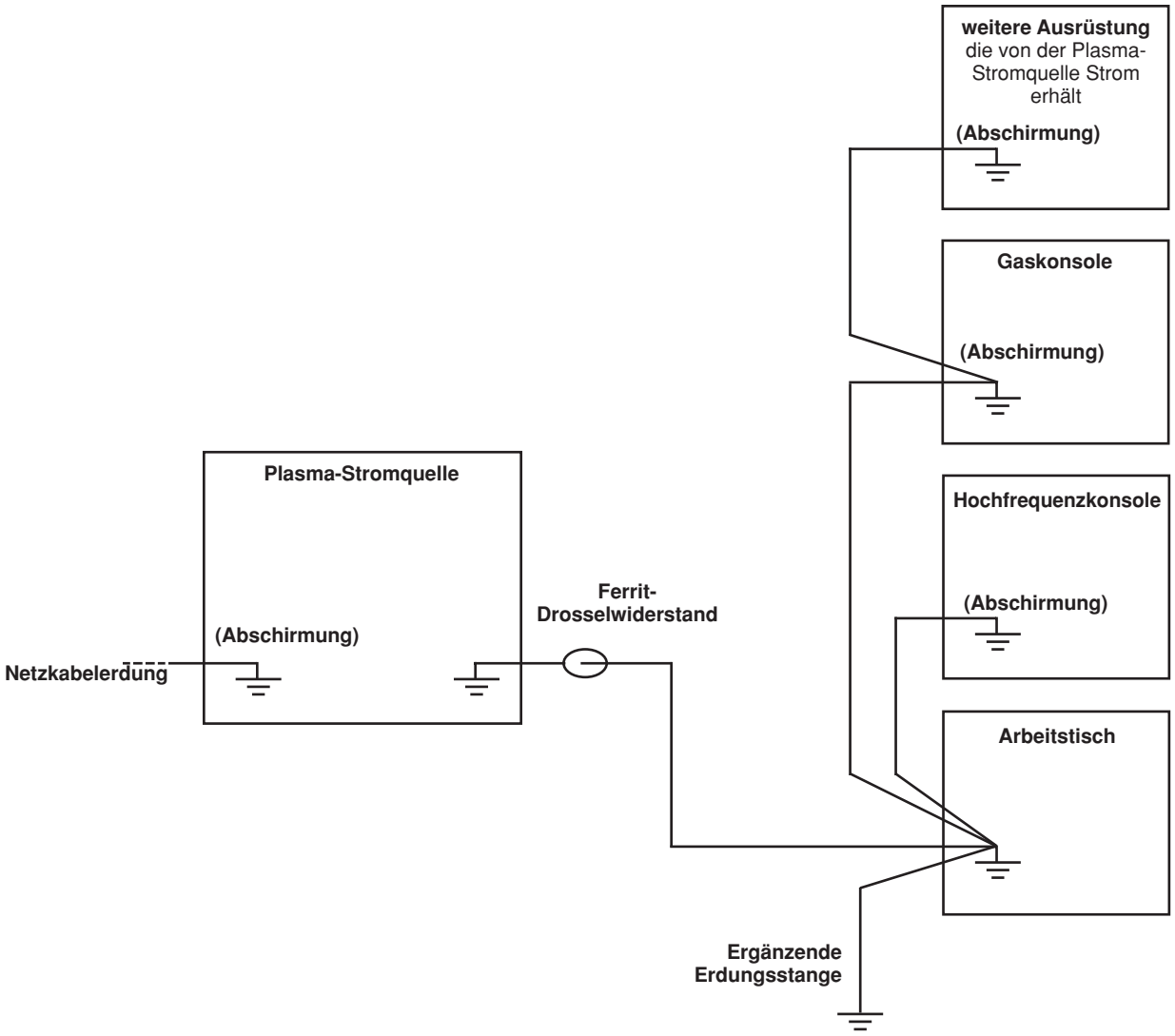


Abbildung a-2 Ausweich- Erdungsanschluß-Konfiguration

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

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.

Anhang C

GASDRUCKREGLER

Inhalt:

Gasdruckregler c-2

Gasdruckregler

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

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

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

Zweistufenregler



Einstufenregler



Teilnummer	Beschreibung	Menge
128544	**Kit: Oxygen, 2-Stage ***	**1**
128545	**Kit: Inert Gas, 2-Stage**	**1**
128546	**Kit: Hydrogen (H5, H35 and Methane) 2-Stage**	**1**
128547	**Kit: Air, 2 Stage**	**1**
128548	**Kit: 1 Stage (For use with cryogenic liquid Nitrogen or Oxygen)**	**1**
022037	Oxygen, 2-Stage	1
022038	Inert Gas, 2-Stage	1
022039	Hydrogen/Methane, 2-Stage	3
022040	Air, 2-Stage	1
022041	Line Regulator, 1-Stage	1

***** Die Bausätze enthalten passende Anschlussstücke

Hypertherm

Anhang D

SERVICE-BILDSCHIRM (NR. 18) STATUSTABELLE

Inhalt:

Eingang/Ausgang-Statustabelle d-2

Die folgende Informationen sind für die Fehlerbeseitigung durch Servicetechniker. Sollte dem Techniker die verwendete Terminologie nicht geläufig sein, sollte er sich mit der Europäischen Hypertherm-Organisation für technische Unterstützung, Tel. 800 49 73 7843, in Verbindung setzen.

Eingang/Ausgang-Statustabelle

Port 0	Base Addr 224H	Output
Bit 0	Select 160 amp	Pin 47
Bit 1	Select 80 amp	Pin 45
Bit 2	Select 40 amp	Pin 43
Bit 3	Select 20 amp	Pin 41
Bit 4	Select 10 amp	Pin 39
Bit 5	Select 1_10 current/ cable checkCout	Pin 37
Bit 6	Fan control	Pin 35
Bit 7	Contactor control	Pin 33

Port 1	Base Addr 225H	Input
Bit 0	Input power active	Pin 31
Bit 1	Missing phase detect	Pin 29
Bit 2	Chopper #1 temp OK	Pin 27
Bit 3	Chopper #2 temp OK	Pin 25
Bit 4	Temp_Airflow_OK	Pin 23
Bit 5	Output current OK	Pin 21
Bit 6	Slave input power active	Pin 19
Bit 7	Slave missing phase detect	Pin 17

Port 2	Base Addr 226H	Output
Bit 0	DC output On/Off	Pin 15
Bit 1	Slave 160 amp select	Pin 13
Bit 2	Slave 80 amp select	Pin 11
Bit 3	Slave 40 amp select	Pin 9
Bit 4	Slave 20 amp select	Pin 7
Bit 5	Slave 10 amp select	Pin 5
Bit 6	Slave 1_10 current	Pin 3
Bit 7	Slave fan control	Pin 1

Port 3	Base Addr 220H	Input
Bit 0	Slave Chopper #1 temp OK	Pin 47
Bit 1	Slave Chopper #2 temp OK	Pin 45
Bit 2	Slave_Temp_Airflow_OK	Pin 43
Bit 3	Slave current OK	Pin 41
Bit 4	Spare input	Pin 39
Bit 5	Transfer sense	Pin 37
Bit 6	Coolant flow switch	Pin 35
Bit 7	Coolant temp switch	Pin 33

Port 4	Base Addr 221H	Output
Bit 0	Slave contactor control	Pin 31
Bit 1	Slave DC output On/Off	Pin 29
Bit 2	Pump control	Pin 27
Bit 3	Torch #1 coolant	Pin 25
Bit 4	Torch #2 coolant	Pin 23
Bit 5	Spare out	Pin 21
Bit 6	Transfer 1	Pin 19
Bit 7	Spare_out2	Pin 17

Port 5	Base Addr 222H	Input
Bit 0	Plasma interface spare input	Pin 15
Bit 1	Master_door_interlock	Pin 13
Bit 2	Cable_checkA_in	Pin 11
Bit 3	Slave_door_interlock	Pin 9
Bit 4	Cable_checkC_in	Pin 7
Bit 5	Gas_error	Pin 5
Bit 6	Spare_in4	Pin 3
Bit 7	Spare_in19	Pin 1

Port 6	Base Addr 50H	Ouput
Bit 0	Spare_out14	Pin 47
Bit 1	Spare_out15	Pin 45
Bit 2	Spare_out16	Pin 43
Bit 3	Spare_out17	Pin 41
Bit 4	Spare_out7	Pin 39
Bit 5	Spare_out8	Pin 37
Bit 6	Spare_out20	Pin 35
Bit 7	Spare_out21	Pin 33

Port 7	Base Addr 51H	Input
Bit 0	Spare_in1	Pin 31
Bit 1	Spare_in2	Pin 29
Bit 2	Spare_in3	Pin 27
Bit 3	Spare_in6	Pin 25
Bit 4	Spare_in7	Pin 23
Bit 5	Spare_in8	Pin 21
Bit 6	Spare_in9	Pin 19
Bit 7	Spare_in10	Pin 17

Port 8	Base Addr 52H	Input
Bit 0	Spare_in11	Pin 15
Bit 1	Spare_in12	Pin 13
Bit 2	Spare_in13	Pin 11
Bit 3	Spare_in14	Pin 9
Bit 4	Spare_in15	Pin 7
Bit 5	Spare_in16	Pin 5
Bit 6	Spare_in17	Pin 3
Bit 7	Spare_in18	Pin 1

Port 9	Base Addr 200H	Output
Bit 0	Transfer 2	Pin 47
Bit 1	Transfer 3	Pin 45
Bit 2	Select 5 amp	Pin 43
Bit 3	Select 2 amp	Pin 41
Bit 4	Watchdog_out	Pin 39
Bit 5	Slave 5 amp select	Pin 37
Bit 6	Slave 2 amp select	Pin 35
Bit 7	Cable_checkB_out	Pin 33

Port 10	Base Addr 201H	Output
Bit 0	Pilot arc relay	Pin 31
Bit 1	Surge injection select	Pin 29
Bit 2	Spare_out13	Pin 27
Bit 3	THC1 cycle start	Pin 25
Bit 4	THC2 cycle start	Pin 23
Bit 5	Analog6_check_out	Pin 21
Bit 6	Cable_checkA_out	Pin 19
Bit 7	Spare_out18	Pin 17

Port 11	Base Addr 202H	Output
Bit 0	Gas_state1	Pin 15
Bit 1	Gas_state2	Pin 13
Bit 2	Gas_state3	Pin 11
Bit 3	Spare_out19	Pin 9
Bit 4	CNC_transfer	Pin 7
Bit 5	CNC_motion	Pin 5
Bit 6	THC1_corner_hold	Pin 3
Bit 7	THC2_corner_hold	Pin 1

Port 12	Base Addr 204H	Input
Bit 0	THC1 Retract complete	Pin 47
Bit 1	THC1 Cable install	Pin 45
Bit 2	THC1 Discrete error	Pin 43
Bit 3	THC2 Retract complete	Pin 41
Bit 4	THC2 Cable installed	Pin 39
Bit 5	THC2 Discrete error	Pin 37
Bit 6	THC2 IHS complete	Pin 35
Bit 7	CNC system start	Pin 33

Port 13	Base Addr 205H	Input
Bit 0	CNC corner hold	Pin 31
Bit 1	CNC plasma sync	Pin 29
Bit 2	CNC emergency stop	Pin 27
Bit 3	CNC machine cable installec	Pin 25
Bit 4	CNC spare input	Pin 23
Bit 5	Watchdog_interlock	Pin 21
Bit 6	THC1 IHS complete	Pin 19
Bit 7	Cable_checkB_in	Pin 17

Port 14	Base Addr 206H	Output
Bit 0	CNC ready to fire	Pin 15
Bit 1	CNC arc transfer	Pin 13
Bit 2	CNC machine motion	Pin 11
Bit 3	CNC retract complete	Pin 9
Bit 4	CNC spare output	Pin 7
Bit 5	CNC system error	Pin 5
Bit 6	Serial Select1	Pin 3
Bit 7	Serial Select2	Pin 1

	Serial Channels	Addr
Com 1	Debug port	03F8H
Com 2	Display serial	02F8H
Com 3	CNC Serial	03E8H
Com 4	THC1/THC2 switched serial	02E8H

100H	Analog Inputs	Input
Channel	Total current	Pin 1
Channel	Power Check	Pin 2
Channel	Not used	Pin 3
Channel	Not used	Pin 4
Channel	Not used	Pin 7
Channel	Not used	Pin 8
Channel	Analog6_check_in	Pin 11
Channel	Not used	Pin 12

Hypertherm

Anhang E

COMMAND-BRENNERHÖHENSTEUERUNG UND CNC-SOFTWARE – ERGÄNZENDE INFORMATIONEN

Inhalt:

Command- Brennerhöhensteuerung – Serielles Protokoll e-2
Serielles CNC-Interface e-4

Command- Brennerhöhensteuerung – Serielles Protokoll

Die Befehle können über ein serielles Link an die Brennerhöhensteuerung gesandt werden. Das Interface besteht aus einem vieradrigen RS422 im **Maschinen-Interface-Kabel** (Stifte (1) RX-, (20) RX+, (2) TX-, (21) TX+). Der serielle Rahmen arbeitet mit **19200 Baud**, 8 Datenbits, 1 Stoppbit und keiner Parität. Alle Bytes einer seriellen Meldung bestehen aus ASCII-Zeichen. Eine Meldung besteht aus einem Meldungsstartzeichen (**>, 0x3E**), 2-Byte-Meldungs-ID (**alle Meldungs-IDs sollten groß geschrieben werden**), Daten variabler Länge, **2-Byte-Kontrollsumme** und einem Meldungsendezeichen (**<, 0x3C**). Beispiel: Um die Brennerhöhensteuerung in Fernsteuerungsmodus >RM1D0< zu bringen. 'RM' ist die Meldungs-ID, '1' ist das Datenfeld und 0xD0 ist die Kontrollsumme (2 hexadezimale Ziffern werden als 2 ASCII-Zeichen gesendet). Die Antwort auf einen akzeptierten Befehl ist (^, 0x5E), und die Antwort auf einen ungültigen Befehl ist (#, 0x23).

Einige der Befehle können abgefragt werden, indem man (?, 0x3F) als die Daten verwendet. Um zum Beispiel die tatsächliche Lichtbogenspannung abzufragen: >AV?D6<. Die Antwort auf diese Abfrage wäre >AV100058<, was einer tatsächlichen Lichtbogenspannung von 100,0 V mit einer Kontrollsumme von 0x58 entspricht.

Fehler können über den seriellen Link abgerufen werden. Es gibt einen Einzelausgang auf dem Maschinen-Interface-Kabel (THC-Fehler Stifte 14, 33), der anzeigt, dass ein Fehler aufgetreten ist. Durch Verwendung des Befehls >CL8F< können Fehler gelöscht und abgerufen werden. Eine typische Antwort könnte sein >ERR-Motor Current Fault46< (Fehler Motorstromdefekt 46), oder die Antwort ist (^, 0x5E), falls kein Fehler vorliegt.

Auflistung der Befehle:

Befehl	ID	Daten	Abfrage	Anmerkungen
Pierce Delay Lochstechverzögerung	PD	0 – 9000 (0 to 9,000 Sekunden)	ja	Delay before motion output Verzögerung vor dem Vorschubausgang
Pierce Height Factor Lochstechhöhenfaktor	PH	50 – 300 (50 % bis 300 %)	ja	Used to set pierce height Wird zur Einstellung der Lochstechhöhe verwendet
Preflow During IHS Vorströmung während des induktiven Höhensensors	PF	0, 1 (0 = aus, 1 = ein)	ja	Improves cycle time Verbessert die Zykluszeit
IHS Stall Current Verzögerungsstrom des induktiven Höhensensors	SC	1 – 10 (1 = niedrigste Kraft)	ja	Used to set stall force Wird zur Einstellung der Kraftbegrenzung verwendet
IHS Speed Geschwindigkeit des induktiven Höhensensors	IV	1 – 10 (1= niedrigste)	ja	Used to set IHS speed Wird zur Einstellung der Geschwindigkeit des induktiven Höhensensors verwendet
IHS Test Test des induktiven Höhensensors	IH	0, 1 (0 = Betrieb, 1 = Test)	nein	Perform IHS test Durchführung des Tests des induktiven Höhensensors
Nozzle Contact Active Düsenkontakt aktiv	NC	0, 1 (0 = aus, 1 = ein)	ja	Enable nozzle contact IHS Aktivierung des Düsenkontakts des induktiven Höhensensors
Machine Acceleration Maschinenbeschleunigung	MA	0 – 9000 (0 to 9,000 Sekunden)	ja	Delay voltage control Verzögerung der Spannungssteuerung
Maintenance Mode Wartungsmodus	MT	Keine Daten	nein	Maintenance mode Wartungsmodus
Auto Kerf Auto-Schnittfuge	AK	0, 1 (0 = aus, 1 = ein)	ja	Disable voltage control in kerf Deaktiviert Spannungssteuerung in Fuge
Actual Arc Voltage Tatsächliche Lichtbogenspannung	AV	? (nur Abfrage)	ja	Returned value is 1/10 volts Der zurückgemeldete Wert ist wird in 1/10 V angegeben.
Automatic Voltage Control Automatische Spannungssteuerung	AA	0, 1 (0 = manuell, 1 = automatisch)	ja	Voltage control or manual Spannungssteuerung oder manuell
Retract Einfahren	RE	0, 1 (0 = vollständig, 1 = teilweise)	ja	Full or partial retract Vollständiges oder teilweises Einfahren
Retract Distance Einfahrabstand	RH	0 – 8000 (0 to 8,000 Zoll)	ja	Must be in partial retract Muss auf teilweisem Einfahren eingestellt sein
Remote Mode Fernsteuerungsmodus	RM	0,1 (0 = aus, 1 = ein)	ja	Must be ON to use serial link Muss auf EIN stehen, damit der serielle Link verwendet werden kann
IO Rev EA-Rev	RI	? (nur Abfrage)	ja	IO revision Eingang/Ausgang-Revision
RT Rev Echtzeit-Rev	RR	? (nur Abfrage)	ja	Real Time revision Echtzeit-Revision
Homing Speed Hubgeschwindigkeit zur oberen Endlage	HS	1 – 10 (1= niedrigste)	ja	Home speed Hubgeschwindigkeit zur oberen Endlage
Unit Conversion Einheitsumrechnung	UN	0, 1 (0 = Zoll, 1 = metrisch)	ja	Units Einheiten

Lifter Test Höhenverstellungstest	LT	Keine Daten	nein	Perform lifter test Durchführung des Höhenverstellungstests
Cut Height Schneidhöhe	CH	0 – 1000 (0 to 1,000 Zoll)	ja	Used to set cut height Wird zur Einstellung der Schneidhöhe verwendet
Arc Voltage Set-point Lichtbogenspannungseinstellung	VS	500 – 3000 (50,0 to 300,0 V)	ja	Used to set voltage control Wird zur Einstellung der Spannungssteuerung verwendet
Step Up Aufwärtsschritt	S+	Keine Daten	nein	Move up fixed increment Aufwärtsbewegung um ein festgelegtes Inkrement
Step Down Abwärtsschritt	S-	Keine Daten	nein	Move down fixed increment Abwärtsbewegung um ein festgelegtes Inkrement
Jog Up Aufwärtsbewegung	J+	Keine Daten	nein	Continuous movement up Anhaltende Aufwärtsbewegung
Jog Down Abwärtsbewegung	J-	Keine Daten	nein	Continuous movement down Anhaltende Abwärtsbewegung
Clear Error Fehler löschen	CL	Keine Daten	nein	Clear error, send error string Fehler löschen, Fehlerzeichenfolge senden
Flush Buffers Puffer leeren	FL	Keine Daten	nein	Reset RX and TX buffers Zurücksetzen der RX- und TX-Puffer
Error code Fehlercode	EC	? (nur Abfrage)	ja	Send error code number Fehlercodenummer senden

Anmerkungen zum Einsatz:

1. Zur Durchführung der manuellen Bewegungen Aufwärtsbewegung, Abwärtsbewegung, Aufwärtsschritt, Abwärtsschritt muss sich die Brennerhöhensteuerung im manuellen Modus (automatische Spannungssteuerung = 0) befinden.
2. Wenn die Brennerhöhensteuerung den Befehl zur Aufwärtsbewegung oder Abwärtsbewegung erhält, bewegt sie den Brenner 50 Millisekunden lang aufwärts/abwärts. Wird nach dieser Zeit kein neuer Befehl gegeben, endet die Bewegung. Um eine kontinuierliche Bewegung zu erhalten, muss der Bewegungsbefehl wiederholt gesendet werden, und zwar schneller als einmal alle 50 Millisekunden.
3. Der Fehlercode-Befehl ruft einen Fehlercode NUR ab, er löscht keine Fehler. Um einen Fehler zu löschen, muss CL (Befehl zum Fehlerlöschen) gesendet werden.
4. Die Revisionsbefehle (RR und RI) melden die Dezimaldarstellungen der Revisionen zurück, die im Festprogramm gespeichert sind (als ASCII-Zeichen).
5. Die Einstellung des Einfahrabstandes (RH) kann nur dann vorgenommen werden, wenn die Brennerhöhensteuerung auf teilweises Einfahren eingestellt ist (Einfahren = 1).
6. Um die Höhenverstellungsstation in die obere Endlage zu bringen, ist die folgende Reihe von Befehlen zu senden: RE1, RE0 (teilweises Einfahren, dann vollständiges Einfahren, dies erzeugt die Abfolge für die obere Endlage).

Fehlercodes:

Code	Fehlerzeichenfolge
0	„ERR-Torch is in LOWER LIMIT" („FEHLER - Brenner ist an der UNTERGRENZE")
1	„ERR-Torch is in HOME LIMIT" („FEHLER - Brenner ist an der OBERGRENZE in der oberen Endlage")
2	„ERR-EEPROM checksum Error" („FEHLER - EEPROM-Kontrollsummenfehler")
3	„ERR-Lifter NOT Installed" („FEHLER - Höhenverstellung NICHT installiert")
4	„ERR- Motion FAIL" („FEHLER - Bewegungs-VERSAGEN")
5	„ERR-Watch Dog Timeout FAIL" („FEHLER - Watchdog-Stopp-VERSAGEN")
6	„ERR-InterProcessor Comm Fail" („FEHLER - InterProzessor-Kommunikations-Versagen")
7	„ERR-Nozzle Contact at Home" („FEHLER - Düsenkontakt in oberer Endlage")
8	„ERR-Cycle Start ON at INIT" („FEHLER - Zyklusstart EIN bei INIT")
9	„ERR-Motor Current Fault" („FEHLER - Motorstromfehler")
10	„ERR-Machine Cable Missing" („FEHLER - Maschinenkabel fehlt")
11	„ERR-Plasma Cable Missing" („FEHLER - Plasmakabel fehlt")
12	„ERR-Robotic Limit FAIL" („FEHLER - Roboterlimit-VERSAGEN")
13	„ERR-DIAG FAIL REPOWER THC" („FEHLER - DIAGNOSE-VERSAGEN BRENNERHÖHENSTEUERUNG ERNEUT IN BETRIEB SETZEN")
14	„ERR-IOP CHECKSUM FAIL" („FEHLER - IOP-KONTROLLSUMMEN-VERSAGEN")
15	„ERR-RTP CHECKSUM FAIL" („FEHLER - RTP-KONTROLLSUMMEN-VERSAGEN")
16	„ERR-NO ERROR" („FEHLER - KEIN FEHLER")

Serielles CNC-Interface

Die nachfolgende Tabelle soll eine Vorstellung darüber vermitteln, welche Befehle und Statusinformationen über eine serielle Verbindung übertragen werden können. Diese Information genügt nicht, um daraus Software zu entwickeln. Sollte geplant sein, Software für das Interface zur HD4070 zu entwickeln, sollte die Hypertherm-Konstruktionsabteilung direkt kontaktiert werden, um aktuellste und detaillierte Informationen zu erhalten. Hypertherm hat bereits ein Low-Level-DLL (dynamische Verbindungs-Bibliothek) entwickelt, das das Basis-Plasmaanlagen-Interface zu jeder Steuerung auf PC-Basis bereitstellt.

Richtlinien

1. Die Plasmaanlage ist immer „zuständig" für die serielle Verbindung: Die Plasmaanlagen (PS)-Software kann jederzeit entscheiden, Eingaben eines entfernten Anwender-Interfaces (CNC) zu ignorieren und statt dessen die Befehle seiner lokalen Konsole entgegenzunehmen.
2. Die CNC leitet jeglichen Meldungsaustausch in die Wege: die CNC sendet einen Befehl oder eine Abfragemeldung an die Plasmaanlage, und die Plasmaanlage gibt eine Rückmeldung zurück. Das Warten der CNC kann zu einer Unterbrechung führen, in diesem Falle kann die CNC die Meldung nochmals senden.
3. Alle Meldungen sind von einem Meldungsbeginn-/Meldungsende-Zeichenpaar eingerahmt.
4. Es werden nur ASCII-Bytes übertragen. Alle Meldungen enthalten eine Zwei-Byte-Kontrollsumme.
5. Es wird kein Text zur Anzeige übertragen. Fehlermeldungen und Prozessbeschreibungen werden in einer Datei aufgezählt, die sich die Plasmaanlage und die CNC-Software gemeinsam teilen.

Meldungsformat

Das auswählbare Meldungsformat ist wie folgt:

– Meldungsbeginn-Zeichen (1 Byte);
– Meldungs-Identifier (3 Byte);
– Daten (variable Länge);
– Kontrollsumme (2 Byte);
– Meldungsende-Zeichen (1 Byte).

Befehle von der CNC zur Plasmaanlage

HELLO (HALLO) –Plasmaanlage um Anzeige bitten, dass sie auf serielle Meldungen reagiert.
Antwortdaten – Hardwareerkennungs-Zeichenfolge, z. B. „HD4070"

VERSION –aktuelle Informationen über Plasmaanlagenversion erhalten.
Antwortdaten – (Codeversion) (Datenbankversion) mit Leerzeichen

GET_STATE (STATUS_ERHALTEN) – Status der Plasmaanlage erhalten.
Antwortdaten – Zahl, die den Maschinenstatus darstellt.

LAST ERROR (LETZTER_FEHLER) – letzten Fehlercode erhalten.
Antwortdaten – Fehlercode aus „Störungsbeseitungs-Fehlercodes" für Triac-Warnungen/Fehlerzustände

REMOTE_MODE (FERNSTEUERUNGS_MODUS) – Wechsel in Fernsteuerungsmodus erbitten.
Antwortdaten – (keine) – Antwort wird durch aktuellen Modus erzielt.

GET_STD_PROCS, GET_CUST_PROCS (STANDARD_PROZESSE_ERHALTEN, SONDER_PROZESSE_ERHALTEN) – Alle [Standard |Sonder]-Prozesse für bestimmtes Material und bestimmte Dicke erbitten.
Bemerkung – nicht während des Schneidens.
Befehlsdaten – (Material) (Dicke), mit Leerzeichen, z. B. verlangt „3 23" Material 3, Dicke 23
Antwortdaten – Prozessbeschreibung(en) getrennt durch Zeilenvorschübe (siehe Prozessbeschreibung unten)

GET_ACTIVE_PROC (AKTIVEN_PROZESS_ERHALTEN) –Derzeit an der Stromquelle aktiven Prozess erbitten.
Bemerkung – nicht während des Schneidens.
Antwortdaten – Prozessbeschreibung (siehe Prozessbeschreibung unten), wenn kein aktiver Prozess vorliegt, enthalten die Antwortdaten als Prozessnummer die Null.

READ_CTR1, READ_CTR2 (ZÄHLER1_ABLESEN, ZÄHLER2_ABLESEN) – Zähler/Timer-Nummer 1 oder 2 ablesen.
Bemerkung – Nur der Zähler für den aktiven Brenner kann während des Schneidens abgelesen werden.
Antwortdaten – Sechs Felder für Zähler/Timer-Daten (siehe Counter_Timer_Text unten) mit Leerzeichen.

ZERO_CTR1, ZERO_CTR2 (ZÄHLER1_ZURÜCKSTELLEN, ZÄHLER2_ ZURÜCKSTELLEN) – Zurückstellen des bestimmten Zählers/Timers auf Null
Bemerkung – Hat beim Schneiden keine Auswirkung, wegen EMI/Plattenzugriffsproblemen.
Antwortdaten – (keine)

LOAD_STD_PROC, LOAD_CUST_PROC (STANDARD_PROZESS_LADEN, SONDER_PROZESS_ LADEN) – bestimmten Prozess laden.
Bemerkung – Wird beim Schneiden ignoriert.
Befehlsdaten – (Material) (Prozessnummer) mit Leerzeichen
Antwortdaten – (Prozessnummer geladen) Prozessnummer Null ist für die Anzeige eines Fehlers reserviert.

GET_DFLT_PROC (STANDARD_PROZESS_ERHALTEN) – Prozessnummer des Standardprozesses erhalten.
Bemerkung – Nicht während des Schneidens, wegen EMI/Plattenzugriffsproblemen.
Antwortdaten – (Material) (Prozessnummer) (0=Standard oder 1=kundenspezifisch) mit Leerzeichen, z. B. bedeutet "3 33 1", dass der Standardprozess aus Material=3, Prozessnummer=33 besteht, kundenspezifisch

SAVE_PROC (PROZESS_SICHERN) – Stromeinstellungen in der kundenspezifischen Datenbank sichern; dies zum aktiven Prozess machen.
Bemerkung – nicht während des Schneidens.
Antwortdaten – (Prozessnummer geladen) oder Null bei Fehler

GET_CONFIG (KONFIGURATION_ERHALTEN) – Beschreibung der aktuellen Hardware-Konfiguration erhalten.
Befehlsdaten – (keine)
Antwortdaten – (Die Brenner sind installiert.)(Brennerhöhensteuerung ist installiert.)(Hilfsstromquelle ist installiert.) gemäß SET_CONFIG Befehlsdaten

SET_CONFIG (EINGESTELLTE_KONFIGURATION) – Beschreibung der aktuellen Hardware-Konfiguration an Plasmaanlagen-Inbetriebnahmemodus senden.
Bemerkungen – Die Konfiguration kann während des Schneidens nicht geändert werden.
Die gegenwärtige HD4070 lässt keine Hilfsstromquellen-Konfiguration zu.
Befehlsdaten – (Die Brenner sind installiert.)(Brennerhöhensteuerung ist installiert.)(Hilfsstromquelle ist installiert.)
Als einzelne, dreistellige Zahl, d. h. keine Leerzeichen
Brenner installiert: 0=keiner, 1=erster, 2=zweiter, 3=beide
Brennerhöhensteuerung installiert: 0=keine, 1=erste, 2=zweite, 3=beide
Hilfsstromquelle installiert: 0=nein, 1=ja
Beispiel: "110" bedeutet Brenner Nr. 1 mit THC ist installiert.
Antwortdaten – (keine)

GET_TORCH (BRENNER_ERHALTNE) – aktuell ausgewählten Brenner bestimmen
Antwortdaten – (Nummer des aktiven Brenners)
Nummer: 0=kein Brenner, 1=erster Brenner, 2= zweiter Brenner

SET_TORCH1, SET_TORCH2 (BRENNER1_EINSTELLEN, BRENNER2 EINSTELLEN) – festgelegten Brenner auswählen
Kommentar – Die Stromquelle lässt während des Schneidens keinen Brennerwechsel zu.
Antwortdaten – (Nummer des gewählten Brenners)
Nummer: 0=kein Brenner, 1=erster Brenner, 2= zweiter Brenner

THC_MANUAL, THC_AUTO (BRENNERHÖHENSTEUERUNG_MANUELL, BRENNERHÖHENSTEUERUNG_AUTO) – Brennerhöhensteuerung für aktuellen Brenner in manuellen oder Automatikmodus bringen.
Kommentar – Beim Anfahren bringt die Stromquelle die Brennerhöhensteuerung in den AUTO-Modus.
Nach dem Anfahren ändert sich der Modus der Brennerhöhensteuerung nur auf Befehl des Bedieners.
Wenn der Schnitt gestartet wurde, kehrt die Brennerhöhensteuerung nicht automatisch in den AUTO-Modus zurück.
Antwortdaten – Brennerhöhensteuerungs-Konfigurierung. Die Antwort ist entweder THC_MANUAL oder THC_AUTO.

THC_SLEW_UP, THC_SLEW_DOWN (BRENNERHÖHENSTEUERUNG_SLEW_AUFWÄRTS, BRENNERHÖHENSTEUERUNG_SLEW_ABWÄRTS) – Slew bei aktiver Brennerhöhensteuerung starten.
Kommentar – Es besteht Hardwareschutz, und dieser kann einen Slew-Befehl vorzeitig beenden.
Antwortdaten – Brennerhöhensteuerungs-Konfiguration

THC_SLEW_STOP (BRENNERHÖHENSTEUERUNG_SLEW_STOPP) – Brennerhöhensteuerungs-Slew stoppen.
Antwortdaten – Brennerhöhensteuerungs-Konfiguration

THC_JOG_UP (BRENNERHÖHENSTEUERUNG_BEWEGUNG_AUFWÄRTS) – Brennerhöhensteuerung um ein festgelegtes Inkrement aufwärtsbewegen (weg vom Werkstück).
Antwortdaten – Brennerhöhensteuerungs-Konfiguration

THC_JOG_DOWN (BRENNERHÖHENSTEUERUNG_ BEWEGUNG_ABWÄRTS) – Brennerhöhensteuerung um ein festgelegtes Inkrement abwärtsbewegen (in Richtung Werkstück).
Kommentar – Der Hardwareschutz kann diesen Befehl aufheben.
Antwortdaten – Brennerhöhensteuerungs-Konfiguration

READ_PLASMA_AMPS (PLASMA_AMPERE_ABLESEN) – aktuellen Lichtbogenstrom erhalten.
Antwortdaten – Lichtbogenstrom in Ampere. Der Lichtbogenstrom beträgt null, wenn der Brenner nicht schneidet.

READ_PLASMA_VOLTS (PLASMA_VOLT_ABLESEN) – aktuelle Lichtbogenspannung erhalten.
Antwortdaten – Lichtbogenspannung in zehntel Volt
Die Lichtbogenspannung beträgt null, wenn der Brenner nicht schneidet.
Die Lichtbogenspannung beträgt null, wenn keine Brennerhöhensteuerung am aktiven Brenner installiert ist.

SET_CUTSPEED (SCHNEIDGESCHWINDIGKEIT_EINSTELLEN) – EMPFOHLENE Schneidgeschwindigkeit, die für die Kundenansprüche geeignet ist, einstellen.
Befehlsdaten – neue, empfohlene Schneidgeschwindigkeit in Zoll pro Minute
Antwortdaten – empfohlene Schneidgeschwindigkeit in Zoll pro Minute

GET_INLET_GAS_ n, **(EINLASS_GAS_ERHALTEN_ n)** (n=1,2,3) – Typ und Einlassdruck des festgelegten Gases erhalten.
Antwortdaten – (Gastyp) (Gasdruck in psig) mit Leerzeichen
Der Gastyp ist eine Aufzählung von CNC-Datendefs.h; er könnte NO_GAS (KEIN_GAS) betragen.
Der Gasdruck ist der Verteiler-Zufuhrdruck; er könnte null betragen.

GET_GAS_FLOW_XX_n, (XX=PreCut, CuT, PreShield, SHield) (GAS_DURCHFLUSS_ERHALTEN_XX_n, (XX=VorSchneiden, Schneiden, VorSekundär, Sekundär), (n=1,2) – Gasdurchflussmenge von dem festgelegten Gas erhalten.
Antwortdaten – Die Gasdurchflussmenge in Prozent der vollen Menge, z. B. bedeutet „50” halber Durchfluss.

GET_GAS_TYPE_XX_n, (XX=PreCut, CuT, PreShield, SHield) (GAS_TYP_ERHALTEN_XX_n, (XX=VorSchneiden, Schneiden, VorSekundär, Sekundär), (n=1,2) – Typ des festgelegten Gases (z. B. Sauerstoff) erhalten.
Antwortdaten – aufgezählter Gastyp

SET_GAS_FLOW_XX_n, (XX=PreCut, CuT, PreShield, SHield), (n=1,2) (GAS_TYP_EINSTELLEN_XX_n, (XX=VorSchneiden, Schneiden, VorSekundär, Sekundär) – Gasdurchflussmenge des festgelegten Gases einstellen.
Kommentar – der Erhalt dieses Befehls beendet jegliche im Gange befindlichen Gasdurchflusstests.
Befehlsdaten – Die Gasdurchflussmenge in Prozent der vollen Menge, z. B. bedeutet „50” halber Durchfluss.
Antwortdaten – Die Gasdurchflussmenge in Prozent der vollen Menge, z. B. bedeutet „50” halber Durchfluss.

SET_NOMINAL_AMPS (NOMINALE_AMPERE_EINSTELLEN) – Lichtbogenstrom-Einstellung ändern.
Befehlsdaten – gewünschte Lichtbogenstrom-Einstellung
Antwortdaten – tatsächliche Lichtbogenstrom-Einstellung in Ampere

SET_ NOMINAL_VOLTS (NOMINALE_VOLT_EINSTELLEN) – Lichtbogenspannung ändern.
Befehlsdaten – gewünschte Lichtbogenspannung
Antwortdaten – erreichte Lichtbogenspannung in zehntel Volt
Wenn keine Brennerhöhensteuerung Installiert ist, beträgt die Spannung immer null.

SET_THC_PARAMS (BRENNERHÖHENSTEUERUNGS_PARAMETER_EINSTELLEN) – alle Brennerhöhensteuerungs-Parameter einstellen. Nicht während des Schneidens.

Befehlsdaten – Brennerhöhensteuerungs-Parameter als ganze Zahlen mit Leerzeichen
Lochstechfaktor, in Prozent
Lochstechverzögerung, in zehntel Sekunden
Induktive Zündhöhensensorgeschwindigkeit, 1 bis 10 (willkürliche Skala)
Induktive Zündhöhensensor-Kraftbegrenzung, 1 bis 10 (willkürliche Skala)
Einfahrgeschwindigkeit, 1 bis 10 (willkürliche Skala)
Einfahrhöhe, in tausendstel Zoll
Düsenkontakt, 0=aus, 1=ein
Schneidhöhe, in tausendstel Zoll
Auto-Schnittfuge, 0=aus, 1=ein
Maschinenbeschleunigung/-verzögerung, in tausendstel Sekunden (0-9000 = 0 bis 9.000 Sekunden)
Antwortdaten – Brennerhöhensteuerungs-Konfiguration

GET_THC_PARAMS (BRENNERHÖHENSTEUERUNGS_PARAMETER_ERHALTEN) – alle Brennerhöhensteuerungs-Parameter erhalten.
Antwortdaten – tatsächlich eingestellte Brennerhöhensteuerungs-Parameter, in SET_THC_PARAMS-Format
Eine Lochstechhöhe (der erste Parameter) von null zeigt an, dass die Parameterliste ungültig ist.

THC_IHS_TEST_START (BRENNERHÖHENSTEUERUNGS_INDUKTIVER ZÜNDHÖHENSENSOR_TEST_START) – einen Test für die Einstellung des induktiven Zündhöhensensors einleiten: die Brennerhöhensteuerung bewegt sich in Richtung Werkstück, bis ein Kontakt ertastet wird.
Antwortdaten – (keine)

THC_IHS_TEST_STOP (BRENNERHÖHENSTEUERUNGS_INDUKTIVER ZÜNDHÖHENSENSOR_TEST_STOPP) – Test stoppen.
Antwortdaten – (keine)

GAS_CUTFLOW_TEST_START (GAS_SCHNEIDDURCHFLUSS_TEST_START) – Einen Test der Schneiddurchflussgase einleiten.
Antwortdaten – (keine)

GAS_CUTFLOW_TEST_ STOP (GAS_SCHNEIDDURCHFLUSS_TEST_STOPP) – Test stoppen.
Antwortdaten – (keine)

GAS_PREFLOW_TEST_START (GAS_VORSTRÖMUNG_TEST_START) – Einen Test der Vorströmungsgase einleiten.
Antwortdaten – (keine)

GAS_PREFLOW_TEST_ STOP (GAS_VORSTRÖMUNG_TEST_ STOPP) – Test stoppen.
Antwortdaten – (keine)

Rückmeldungen der Plasmaanlage

BAD_CHECKSUM (KONTROLLSUMMEN_FEHLER) – Die erhaltene Kontrollsumme entspricht nicht der berechneten Kontrollsumme.
Antwortdaten – (keine)

BAD_COMMAND (BEFEHLS_FEHLER) – Unbekannter oder unerlaubter Befehl.
Antwortdaten – (keine)

CUTTING (SCHNEIDEN) – Die Plasmaanlage schneidet und ignoriert Befehle von der CNC.
Antwortdaten – (keine)

LOCAL_MODE (LOKAL_MODUS) – Die Plasmaanlage befindet sich im Lokal-Modus, sie bearbeitet keine Prozessbefehle von der CNC.
Antwortdaten – (keine)

LOCAL_CHANGES (LOKALE_ÄNDERUNGEN) – Die Plasmaanlage kann seit der letzten CNC-Abfrage lokal Parameter oder die Datenbank geändert haben.
Antwortdaten – (keine)

PS_ERROR (PLASMAANLAGEN_FEHLER) – Die Plasmaanlage hat einen internen Software- oder Konfigurationsfehler.
Antwortdaten – (keine)

Hinweise für die serielle CNC-Erweiterung zu mehreren Plasmaanlagen

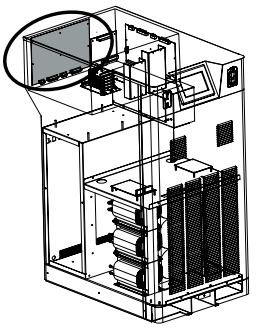
Das folgende sind Hinweise, um eine einzelne CNC-Anlage mit mehreren HD4070-Plasmaanlagen unter Verwendung des seriellen Interface zu koppeln. Für weitere Informationen ist die Hypertherm-Konstruktionsabteilung zu kontaktieren.

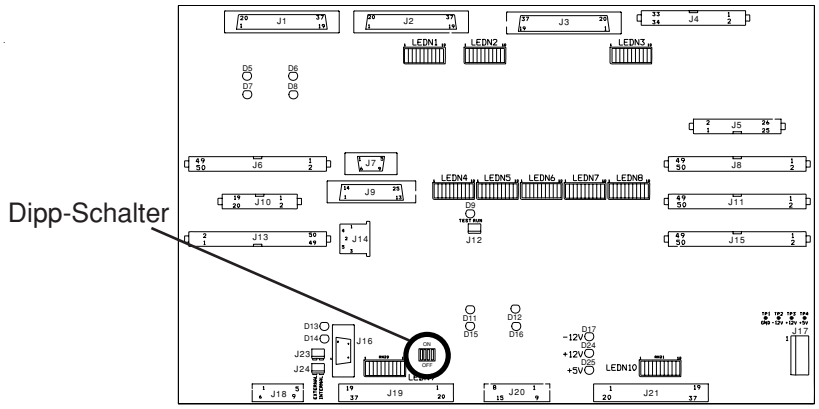
1. Wenn es sich bei der CNC-Steuerung um eine Steuerung auf PC-Basis handelt, ist es wahrscheinlich am einfachsten, eine I/O-Erweiterungskarte mit der korrekten Anzahl an seriellen Ports RS422 hinzuzufügen. Diese Erweiterungskarten sind bei einer Vielzahl an Lieferanten erhältlich. Die Software muss natürlich so entwickelt werden, dass sie den ausschließlich zugeordneten Port für jede Plasmaanlage unterstützt.

2. Wenn die CNC-Steuerung auf einen einzelnen seriellen Port beschränkt ist, kann es möglich sein, einen softwaregesteuerten seriellen Schalter anzubringen. Dieser Vorrichtungstyp fängt Steuercodes über eine serielle Verbindung ab, die zum Schalten der seriellen Verbindung zu einer jeden der verschiedenen verfügbaren Kanäle verwendet wird. Auch hier muss die CNC-Software wiederum so entwickelt werden, dass sie diesen Vorrichtungstyp unterstützt. Vorrichtungen diesen Typs sind von BLACK BOX INC., Tel.-Nr. (877) 877-2269, erhältlich.

3. Wenn die CNC-Steuerung über einen Ethernet-Anschluss verfügt, kann man einen seriellen Ethernet-Umwandler verwenden, wie er von LANTRONIX INC. (949) 453-3990 vertrieben werden. Diese Vorrichtungen haben eine einstellbare IP-Adresse und können so verwendet werden, dass unabhängige serielle Interfaces zu jeder Plasmaanlage bereitgestellt werden. Auch hier muss die CNC-Software so konzipiert sein, dass diese Herangehensweise unterstützt wird.

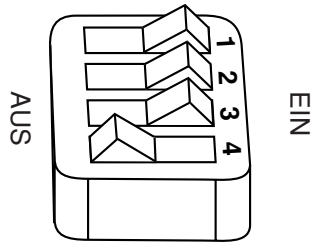
Breakout-Karte Dipp-Schalter-Konfigurationen





Einzelmaschinen-Konfiguration

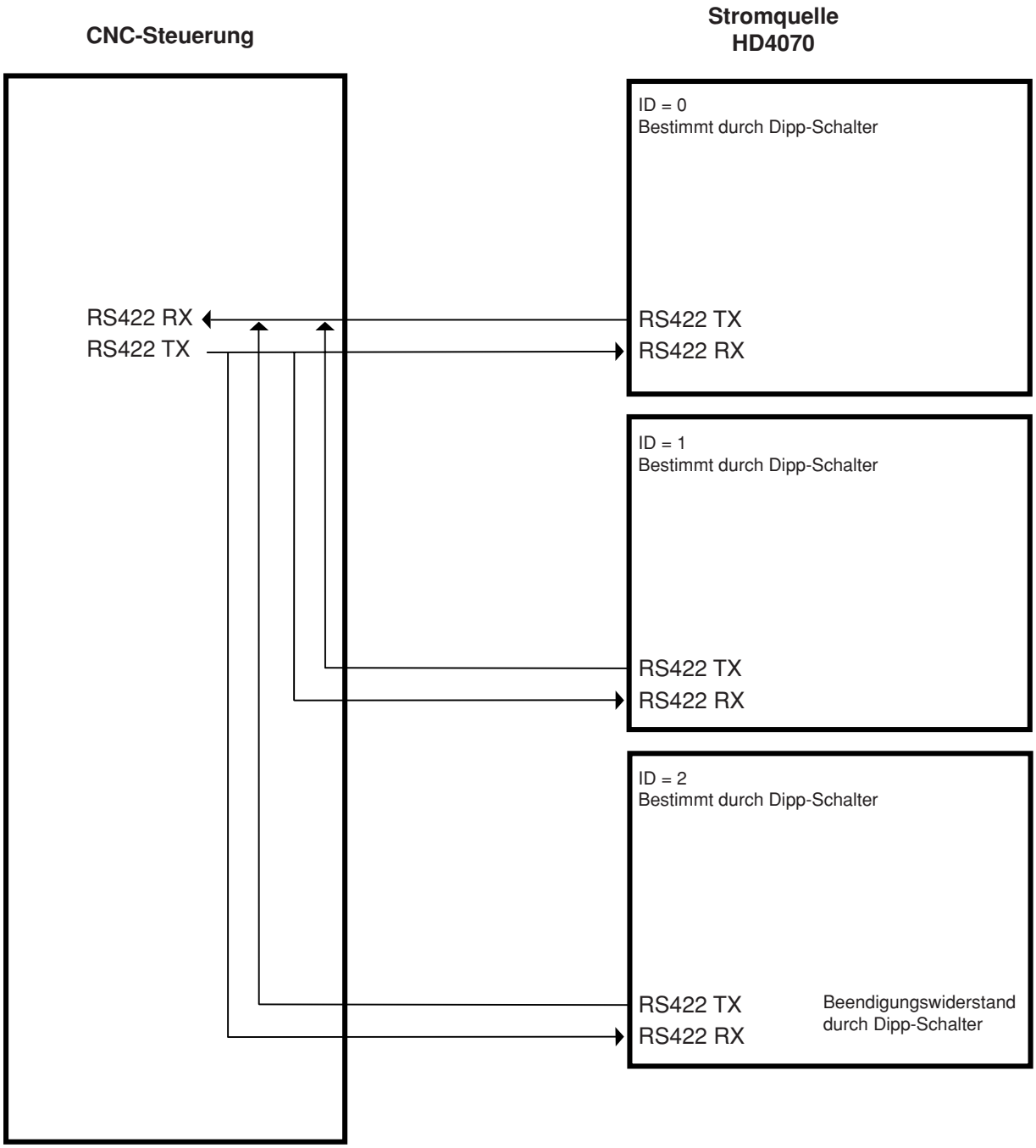
Schalter Nr. 4 muss bei einer Einzelanlagen-Konfiguration in EIN-Stellung sein. Schalter 1, 2 und 3 sind AUS.



Mehrfachmaschinen-Konfiguration

Es können bis zu 8 Anlagen in Reihe verbunden werden.
Jede Stromquelle erhält eine ID-Nummer, indem die Dipp-Schalter, wie auf der nächsten Seite gezeigt, eingestellt werden.
Die Reihe muss beendet werden, indem Schalter-Nr. 4 an der letzten Maschine in der Reihe in EIN-Position gestellt wird.

RS-422 Multidrop-Interface an HD4070-Mehrfachanlagen

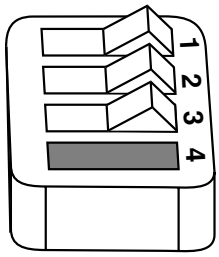


Dipp-Schalter-Konfigurationen für Mehrfachmaschinen

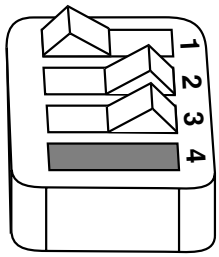
VORSICHT

Die Breakout-Karte kann beschädigt werden, wenn eine andere Maschine als die letzte Maschine in der Reihe den Schalter-Nr. 4 in EIN-Position hat, oder im Falle einer Anlage mit einer Maschine.

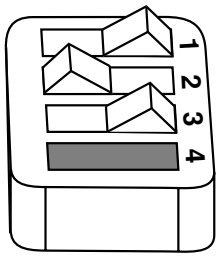
1. in einer Reihe - ID = 0



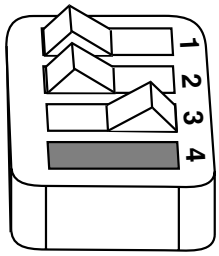
2. in einer Reihe - ID = 1



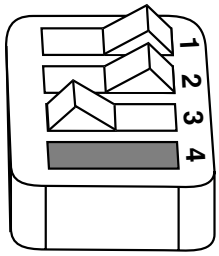
3. in einer Reihe - ID = 2



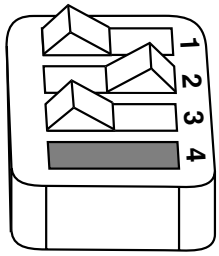
4. in einer Reihe - ID = 3



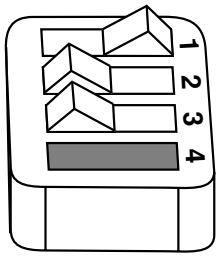
5. in einer Reihe - ID = 4



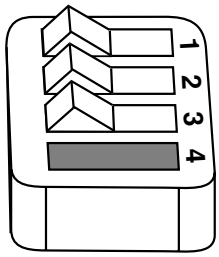
6. in einer Reihe - ID = 5



7. in einer Reihe - ID = 6

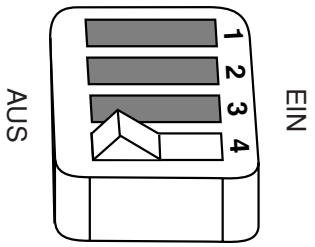


8. in einer Reihe - ID = 7

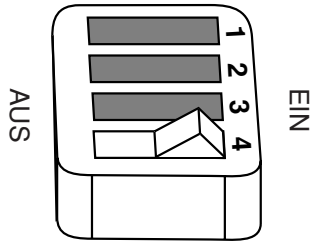


Positionen von Schalter Nr. 4

Letzte in einer Reihe



Alle anderen



Hypertherm

Anhang F

PC-104-STAPELEINSCHUB: JUMPER-POSITIONEN

Inhalt:

PC-104-Stapeleinschub: Jumper-Positionen f-2

PC-104-Stapeleinschub: Jumper-Positionen

Zentraleinheit (B1)

Jumper Block	Position	Jumper
J9	1,2	offen
	3,4	offen
	5,6	offen
	7,8	jumper
	9,10	offen
	11,12	jumper
	13,14	jumper
	15,16	offen
	17,18	jumper
J8	1,2	jumper
	3	offen
J11	1,2	offen
	3,4	jumper
	5,6	offen
J14	1,2	jumper
J27	alle offen	
J28	alle offen	
J23	1,2	offen
	3	offen
J24	1,2	jumper
	3	offen
J22	alle offen	
J16	alle offen	
J30	1	offen
	2,3	jumper
J32	1,2	offen
	3,4	offen
	6,8	jumper
	5,7	jumper
	9,10	jumper

Jumper Block	Position	Jumper
J26	1,2	jumper
	3	offen
J29	1	offen
	2,3	jumper
J31	1,3	jumper
	2,4	offen
	5,6	jumper
	7,9	jumper
	8,10	jumper
J5	alle offen	
J6	alle offen	

Flash-Memory-Karte (B2)

Jumper Block	Position	Jumper
J1	alle offen	

Serielle Zweifach-Karte (B3)

Jumper Block	Position	Jumper
J1	1,2	jumper
J2	alle offen	
J3	alle offen	
J5	alle offen	
J6	alle offen	
J7	1,2 3,4 5,6 7,9 8,10	offen offen offen jumper jumper
J8	1,2	jumper
J9	1,2 3,4	offen jumper

48-Kanal-Digital-I/O Nr. 1 (B4)

Jumper Block	Position	Jumper
JP1	1,2 3	jumper offen
JP2	1,2 3,4 5,6	offen jumper offen
JP3	1,2 3	jumper offen
JP4	1,2 3,4 5,6	offen jumper offen
JP5	13,14 alle anderen offen	jumper
SW1	1 2,3,4 5 6,7,8	AUS EIN AUS EIN

48-Kanal-Digital-I/O Nr. 2 (B5)

Jumper Block	Position	Jumper
JP1	1,2	jumper
	3	offen
JP2	1,2	offen
	3,4	jumper
	5,6	offen
JP3	1,2	jumper
	3	offen
JP4	1,2	offen
	3,4	jumper
	5,6	offen
JP5	13,14	jumper
	alle anderen offen	
SW1	1	AUS
	2,3,4	EIN
	5	EIN
	6,7,8	EIN

Analog-Karte (B6)

Jumper Block	Position	Jumper
J2	1,2	jumper
J4	1	offen
	2,3	jumper
J5	1	offen
	2,3	jumper
J6	1,2	offen
	3,4	jumper
	5,6	offen
	7,8	jumper
J8	1,2	jumper
	3,4	jumper
J7	alle offen	