# HySpeed®
# HT2000®

## Plasmaschneidanlage

**Betriebsanleitung**
**802071 – Revision 24**

CE

EN50199
EN60974-1

Hypertherm®

Weltweit führend in der
Plasmaschneidtechnik™

**Deutsch / German**

| Geänderte Seite | Beschreibung | IM207 Überarbeitung von 23 auf 24 | 31.08.03 |
|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 9.5 | Positionsnummer 5 wurde von 041590 in 041762 geändert. Positionsnummer 6 081039 (Firmware) wurde entfernt. |
| Abschnitt 10 | Aktualisierung der Verdrahtungsdiagramme – Änderung von RZ in SC. |

| Geänderte Seite | Beschreibung | IM207 Überarbeitung von 22 auf 23 | 17.04.03 |
|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 6.13 | Die Teilenummer der zusammen mit der Wasserglocke verwendeten Brennerkappe hat sich geändert von 120837 in 020423 (Der induktive Zündhöhensensor kann nicht zusammen mit der Wasserglocke eingesetzt werden.). |
| 9.19 | Die Teilenummer des Wärmetauschers in Position Nr. 10 hat sich von 027136 in 027978 geändert. |
| Abschnitt 10 | Auf 013224 Blatt 3 wurden MV7 und MV8 entfernt. Der Wärmetauscher verfügt jetzt über 2 Lüfter (früher waren es 4 Lüfter). |

| Geänderte Seite | Beschreibung | IM207 Überarbeitung von 21 auf 22 | 02.04.03 |
|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| | „HySpeed” wurde der Produktbeschreibung hinzugefügt, wo dies angebracht war. |
| 2.5 | Die Plasmadurchflussrate für Sauerstoff hat sich von 38 l/min in 42 l/min geändert. |
| 5.5 | Aktualisierte Vorströmungs- und Schneiddurchfluss-Regulierungen. |
| 6.13 | Hinzugefügte HySpeed-Verschleißteile und Anmerkung am Seitenende. |
| 6.14 | Hinzugefügte Tabelle für das Schneiden mit HySpeed O2. Alle darauffolgenden Seitenzahlen dieses Abschnitts haben sich geändert. |
| 6.40-6.42 | Aktualisierte Seiten unter „Wie man bessere Schnitte erreicht”. |
| 8.22 | Die Beschreibung für die Blinkfolge – 4 – hat sich geändert. Sie beträgt für alle Prozesse 300 ms. |
| 8.29 | Hinzugefügte Seite mit dem Terminplan für die vorbeugende Wartung. |
| 9.14 & 9.15 | Entfernte Teilenummer 008483 für die Zugentlastung (wird nicht verwendet). Geänderte Teilenummer der Zugentlastung von 008212 in 008500. Aktualisierte Positionsnummern und Beschreibungen. |
| 9.37 | Hinzugefügte HySpeed-Verschleißteile zum 5 cm (2") Standard-Maschinenbrenner. |
| 9.50 | Hinzugefügte Seite mit dem HySpeed-Verschleißteil-Startsatz, Teilenummer 128824. |
| 9.51 | Hinzugefügte Seite mit dem HySpeed-Verschleißteil-Startsatz, Teilenummer 128825. |

| Geänderte Seite | Beschreibung | IM207 Überarbeitung von 20 auf 21 | 02.04.01 |
|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 3.10 | Entfernte Bezugnahme auf Neonlicht im Warnung-Kasten. |
| 6.1 | Hinzugefügte Umrechnung im Inhaltsverzeichnis (Seite 6-12) |
| 6.9 | Hinzugefügte Information über SilverPlus-Elektrode unter „Brenner prüfen”. |
| 6.13, 6.26 & 6.33 | Die Teilenummer 120837 kann bei 40-A-Prozessen nicht als Brennerhöhensteuerung verwendet werden. 020423 ist hierfür die korrekte Teilenummer. Die Darstellung wurde geändert, um dem zu entsprechen. |
| 6.12, 6.14-6.35 | Entfernte Umrechnungsinformation von den Seitenenden der Tabellen für das Schneiden und deren Aufnahme auf Seite 6.12 unter „Umrechnungen”. |
| 6.15 | Hinzugefügte Information über SilverPlus-Elektrode. |
| 6.36 | Hinzugefügte Information über SilverPlus-Elektrode unter Nr. 6. |
| 9.20 | Aktualisierte Darstellung mit neuer Schutzschild-Abtastschlauchführung |
| 9.37 | 128367 enthält die Brennerkappe 020423, nicht 120837. |

| Geänderte Seite | Beschreibung | IM207 Überarbeitung von 19 auf 20 | 25.07.01 |
|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 4-15 | Hinzufügung von Teilenummer 123650. |
| 6-25 | Hinzufügung der Lochstechhöhe und der Bewegungsverzögerungszeit bei 12 mm. |
| 7-7 und 7-8 | Änderung der Anweisungen für die „Einstellung der Vorströmung und Einstellung des Schneid-Durchflusses”. |
| 8-21 | Hinzufügung der Liste der LED-Funktionen zu Abb. 8-4. |
| 8-22 | Hinzufügung von Analogkartenzeichnung und LED-Funktionen. |
| 8-23 und 8-24 | 2 neue Seiten mit Relaiskartenzeichnung, LED-Funktionen und LED-Zuständen. Die nachfolgenden Seiten sind umzunummerieren. |

| Geänderte Seite | Beschreibung | IM207 Überarbeitung von 18 auf 19 | 13.04.01 |
|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 4-10 | Korrektur in der Signal-Spalte SV1A (schwarz/blau) geändert in B, SV1B (rot/braun) geändert in A |
| 4-20 | Hinzufügung der Anmerkung: „Siehe Command-Brennerhöhensteuerungs-Handbuch.” Änderung der Brennerkappe von 020423 auf 120837(HIS). Änderung der Elektrode von 120667 auf 220021. |
| 6-18 | Hinzufügung der Anmerkung zur Tabelle für das Schneiden von Kohlenstoffstahl bezüglich Elektrode 120547. |
| 9-37 und 9-39 | Änderung der Brennerkappe von 020423 auf 120837(HIS). Änderung der Elektrode von 120667 auf 220021. |
| 9-50 und 9-51 | Änderung der Brennerkappe von 020423 auf 120837(HIS). Änderung der Elektrode von 120667 auf 220021. |
| Abschnitt 10 | Entfernung der Verdrahtungs-Diagramm-Blätter 11, 12 und 13 von 13. Ersetzen durch Ventilzustandstabellen und Timing-Diagramme vom Technischen Dienst. Wellenform-Tabellen zur Seite mit den Ventilzustandstabellen bringen. |

# *HySpeed HT2000*

## Plasmaschneidanlage

## Betriebsanleitung

## IM-207
***Deutsch / German***

**September 2003 – Revision 24**

**Hypertherm, Inc.**
**Hanover, NH USA**

**www.hypertherm.com**

© Copyright 2003 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte vorbehalten

Hypertherm, HT, HyLife, LongLife und HySpeed sind Markenzeichen der Hypertherm, Inc., die in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern sein können.

***Hypertherm, Inc.***
*Etna Road, P.O. Box 5010*
*Hanover, NH 03755 USA*
*603-643-3441 Tel (Main Office)*
*603-643-5352 Fax (All Departments)*
*info@hypertherm.com (Main Office Email)*
***800-643-9878 Tel (Technical Service)***
*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*
*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 UK, Ltd.***
*9 Berkeley Court, Manor Park*
*Runcorn, Cheshire, England WA7 1TQ*
*44 1928 579 074 Tel*
*44 1928 579 604 Fax*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

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

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

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ACHTUNG**

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

**ACHTUNG**

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

**ALLGEMEIN**

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

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

**PATENTSCHUTZ**

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

**HAFTUNGS-BESCHRÄNKUNG**

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

**HAFTUNGS-OBERGRENZE**

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

**VERSICHERUNG**

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

**NATIONALE UND LOKALE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN**

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

**ÜBERTRAGUNG VON RECHTEN**

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

**Elektromagnetischer interferenz-filter** ..... **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 , Netz Eingang ..... 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**
Allgemeines ..... 2-2
Stromquelle des ..... 2-2
Hochfrequenz-Konsole ..... 2-2
Gas-Konsole ..... 2-3
Motor-Ventil-Konsole ..... 2-3
Argon/Wasserstoff-Konsole ..... 2-3
Fernsteuerung für Spannung und Strom ..... 2-3
Induktiver Zündhöhensensor ..... 2-4
Timer/Zähler ..... 2-4
Wasserglocke ..... 2-4
Spezifikationen ..... 2-5
Anlagen-Erfordernisse ..... 2-5
Stromquelle ..... 2-5
Maschinenbrenner HySpeed HT2000 ..... 2-6
Hochfrequenz-Konsole ..... 2-6
Gas-Konsole ..... 2-7
Motor-Ventil-Konsole ..... 2-7
Argon/Wasserstoff-Konsole ..... 2-8
Digitale Fernsteuerung für Spannung und Strom ..... 2-8

Programmierbare Fernsteuerung für Spannung und Strom....2-9
Induktiver Zündhöhensensor....2-10
Timer/Zähler....2-10
Wasserglocke....2-10
IEC-Symbole....2-11

**Abschnitt 3 VORINSTALLATIONEN**
Einführung....3-2
Gas-Anforderungen....3-2
Luft als Plasmagas....3-2
Sauerstoff, Stickstoff bzw. Argon-Hydrogen als Plasmagas....3-3
Sekundärgas....3-3
Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel....3-4
Erdungs-Anforderungen....3-4
Netzstrom-Anforderungen....3-5
Netz-Trenn-Schalter....3-5
Netzversorgungskabel....3-5
Aufstellung der Stromquelle....3-6
Elektrische Konfigurationen....3-7
240/480 V Klemmbrett-Konfigurationen....3-7
Konfiguationen für Transformator T1 und T2 – 220/380/400/415 V....3-8
Netzversorgungsanschluß....3-10
Brenner-Höhenverstellungs-Anforderungen....3-11
Sonderausstattung....3-11
Wasserglocke....3-11
Induktiver Zündhöhensensor (IHS)....3-12

**Abschnitt 4 INBETRIEBNAHME**
Nach Erhalt....4-2
Reklamationen....4-2
Modul-Erdung und Erdungsüberprüfungen....4-3
Geräuschpegel....4-3
Aufstellung der Anlagen-Komponenten....4-4
Anschlüsse der Stromquelle....4-6
Anschlüsse des Induktiven Zündhöhensensors....4-20
Anschlüsse der Gaskonsole....4-24
Anschlüsse der entfernten Hochfrequenz-Konsole und der Motor-Ventil-Konsole an den Brenner....4-28
Verlegung des Brenner-Schlauchpaketes....4-28
Anschluß der Hochfrequenz-Brennerkabel an die entfernte Hochfrequenz-Konsole....4-28
Anschluß des abgeschirmten Brenner-Schlauchpakets an den Brenner....4-30
Anschluß des Abschalt-Ventil-Kabels und des Plasma-Schlauches zwischen Brenner und Motor-Ventil-Konsole....4-30
Anschlüsse der Sonderausstattungen an die Stromquelle....4-32
Timer/Zähler an Stromquelle....4-32
Warte-Kabel-Verbindungen (beim Einsatz von Mehrbrenner-Anlagen)....4-32
Argon-Hydrogen-Anschlüsse....4-34
Montage des Maschinenbrenners....4-34
Brennerausrichtung....4-34

**Abschnitt 5 NACH DER INSTALLATION**

Einleitung ..... 5-2
Anlagenüberprüfung ..... 5-3
Schalter einstellen und Brenner überprüfen ..... 5-3
Gaszufuhr anstellen ..... 5-3
Einschalten der Stromquelle und Einstellung von Spannung/Strom ..... 5-3
Regelung der Vorströmungsgase ..... 5-5
Regelung der Betriebs-Durchfluß-Gase und Prüfung des induktiven Zündhöhensensors ..... 5-5
Abschließende Brenner-Einrichtung ..... 5-6
Brennerhöhen-Regelung und Spannung/Strom-Modul prüfen ..... 5-6

**Abschnitt 6 BEDIENUNG**

Regler und Anzeigen an der Vorderseite ..... 6-2
Stromquelle ..... 6-2
STATUS-Anzeigen vor dem Anfahren ..... 6-3
Gas-Konsole ..... 6-4
Digitales Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom ..... 6-6
Programmierbares Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom ..... 6-7
Timer/Zähler ..... 6-7
Geräuschpegel ..... 6-8
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage ..... 6-9
Überprüfung des Brenners ..... 6-9
Aufdrehen der Gase ..... 6-9
Einschalten der Stromquelle und Regulierung der Spannung und des Stromes ..... 6-10
Regulierung der Gas-Vorströmung ..... 6-10
Regulierung der Betriebsgase und Vorbereitung zum Schneiden ..... 6-11
Technische Fragen ..... 6-12
Tabellen für das Schneiden (Einführung) ..... 6-12
Umrechnungen ..... 6-12
Index der Tabellen für das Schneiden und Verschleißteile ..... 6-13
Austausch von Verschleißteilen ..... 6-37
Ausbau und Überprüfung ..... 6-37
Ersatz ..... 6-38
Austausch des Wasserrohrs ..... 6-39
Wie man die Schnittqualität optimiert ..... 6-40
Tipps für Schneidtisch und Brenner ..... 6-40
Tipps für die Plasma-Einrichtung ..... 6-40
Maximierung der Verschleißteil-Standzeit ..... 6-40
Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität ..... 6-41
Zusätzliche Verbesserungen ..... 6-42

**Abschnitt 7 BEDIENUNG: ARGON-WASSERSTOFF-REGELVENTIL**

Regler und Anzeigen an der Vorderseite ..... 7-2
Installation ..... 7-3
Betrieb ..... 7-6
Überprüfung des Brenners ..... 7-6

Aufdrehen der Gase ..... 7-6
Einschalten der Stromquelle und Regulierung der Spannung und des Stromes ..... 7-7
H35-Gase einstellen ..... 7-7
Regulierung der Betriebsgase und Vorbereitung zum Schneiden ..... 7-8

**Abschnitt 8 WARTUNG**
Einführung ..... 8-2
Routinemäßige Wartung ..... 8-3
Brenner und Brenner-Schlauchpaket ..... 8-3
Stromquelle ..... 8-3
Gas-Konsole ..... 8-4
Motor-Ventil-Konsole ..... 8-4
Hochfrequenz-Konsole ..... 8-5
Startsequenz von HT2000 ..... 8-5
Überprüfungen bei erstinbetriebnahme ..... 8-7
Fehlerbeseitigung ..... 8-10
Fehlerbeseitigung – Status-LEDs ..... 8-15
Chopper-Modul-Testverfahren ..... 8-19
Fehlercodes ..... 8-21
Analogkarten-LED-Funktionen ..... 8-22
Liste der Relaiskarten-LED-Funktionen ..... 8-23
Relaiskarten-LED-Status-Zustände ..... 8-23
Kühlmittel-Durchfluß-Testerfahren ..... 8-25
Kühlmittel im Tank überprüfen ..... 8-25
Durchflußmenge des Kühlmittels zum Brenner überprüfen ..... 8-25
Kühlmittel-Durchflußmenge zum Brenner überprüfen ..... 8-26
Überprüfen von Pumpe, Motor und Magnetventil (V1) ..... 8-27
Entleeren des Kühlmittels aus dem Brenner ..... 8-28
Plan für die vorbeugende Wartung ..... 8-29

**Abschnitt 9 STANDARD-KOMPONENTEN**
Einführung ..... 9-2
Diagramm der Anlagenteile ..... 9-2
HT2000-Stromquelle
Vorderabdeckung ..... 9-5
Baugruppe THC (option) ..... 9-5
Steuertafel ..... 9-6
Bodenplatte und Komponenten ..... 9-7
Rechte Seite der Mittelwand ..... 9-9
Linke Seite der Mittelwand ..... 9-11
Innenseite der Vorderwand ..... 9-13
Innenseite der Rückwand ..... 9-15
Hochfrequenz- und Eingabe-/Ausgabe-Karten-Bausatz ..... 9-17
Außenseite der Rückwand ..... 9-19
Hochfrequenz-Konsole ..... 9-21
Funkenabstands-Bausatz ..... 9-23
Gaskonsole ..... 9-25
Motor-Ventil-Konsole ..... 9-27
Fernsteuerung-Spannung/Strom: Digitale Steuerungsstation ..... 9-29

Fernsteuerung-Spannung/Strom: Programmierbare Steuerungsstation ....9-31
Zündhöhensensor-Konsole....9-33
Argon-Wasserstoff-Verteiler ....9-34
Timer/Zähler ....9-35
HySpeed HT2000 Standard-Maschinenbrenner....9-37
HySpeed HT2000 Maschinenbrenner aus rostfreiem Stahl ....9-37
Brennerhalterung ....9-37
HySpeed HT2000 Sonderzubehör-Maschinenbrenner....9-39
Brennerhalterung ....9-39
HT2000 Brennerleitungen, Leitungen, Kable und Schlauch....9-40
HySpeed-HT2000-Verschleißteil-Startsatz....9-50
HySpeed HT2000-Verschleissteilsatz ....9-51
HT2000-Verschleißteilsatz....9-52
HT2000-Verschleißteilsatz zum Fasenschneiden ....9-53
Schlauchpakete ....9-54
Von der HT2000-Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole – Kabel und Schläuche....9-54
Von der Hochfrequenz-Konsole zur Gaskonsole – Schläuche ....9-54
Von der Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole – Schläuche ....9-54
Empfohlene Ersatzteile ....9-55
Stromquelle ....9-55
Hochfrequenz-Konsole....9-55
Gaskonsole ....9-56
Motor-Ventil-Konsole....9-56

**Abschnitt 10 VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME**
Einführung ....10-2
Verdrahtungs-Diagramm-Symbole ....10-2
HT2000-Anlagen-Verdrahtungs-Diagramme ....10-5
Kühlmittelflußdiagramm ....10-19

**Anhang A ELEKTROMAGNETISCHER INTERFERENZ-FILTER**
Allgemeines ....a-2
Netzkabel....a-2
Anschluß des Netzkabels ....a-2
Stromquelle ....a-2
Haupt-Unterbrecher-Schalter ....a-4
Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste ....a-5

**Anhang B ANLAGENERDUNG**
Anlagenerdungs-Anforderungen....b-1
Empfohlene Erdungskabelverlegung....b-1
Stromquelle ....b-1
Ausrüstungserdung ....b-1
Arbeitstischerdung ....b-2

**Anhänge:** Luftsprudel-Verteiler
Luftfilterung
Brennerkühlmittel – Datenblatt zur Materialsicherheit

Hypertherm

# Abschnitt 1

# SICHERHEIT

*Inhalt:*


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

## SICHERHEITSRELEVANTE INFORMATIONEN

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



## SICHERHEITSVORSCHRIFTEN EINHALTEN

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

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

### GEFAHR WARNUNG VORSICHT

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

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



## PLASMASCHNEIDEN KANN BRÄNDE UND EXPLOSIONEN VERURSACHEN

**Brandverhütung**

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

**Explosionsverhütung**

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

### WARNUNG

Explosionsgefahr
Argon-Wasserstoff und Methan

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

### WARNUNG

Wasserstoff-Verpuffung beim Aluminium-Schneiden

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




## ELEKTRISCHE SCHLÄGE SIND LEBENSGEFÄHRLICH

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

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

**Verhütung von elektrischen Schlägen**

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

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



## PLASMASCHNEIDEN KANN TOXISCHEN SCHNEIDRAUCH ERZEUGEN

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

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



## EIN PLASMALICHTBOGEN KANN VERLETZUNGEN UND VERBRENNUNGEN VERURSACHEN

**Sofortstartbrenner**

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

Der Plasmalichtbogen kann Handschuhe und Haut schnell verbrennen.

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



## LICHTBOGENSTRAHLEN KÖNNEN AUGEN UND HAUT VERBRENNEN

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

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



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

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

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

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

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



## SICHERE ERDUNG

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

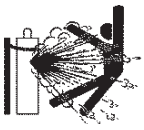
**Arbeitstisch** Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

**Netzeingang**

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

## SICHERHEIT BEIM UMGANG MIT GASDRUCKAUSRÜSTUNGEN

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



## BESCHÄDIGTE GASFLASCHEN KÖNNEN EXPLODIEREN

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

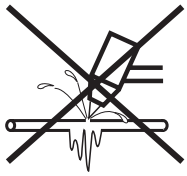
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen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



## LÄRM KANN ZU GEHÖRSCHÄDEN FÜHREN

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

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



## DER PLASMALICHTBOGEN KANN GEFRORENE ROHRE BESCHÄDIGEN

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



## STÖRUNG VON HERZSCHRITTMACHERN UND HÖRGERÄTEN

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

Zur Minimierung von Gefahren durch Magnetfelder:

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

## Warnschild

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




1. Schneidfunken können Explosionen oder Brände verursachen.

1.1 Brennbares Material beim Schneiden fernhalten.

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

1.3 Keine geschlossenen Behälter schneiden.

2. Der Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen.

2.1 Vor dem Öffnen des Brenners die Stromzufuhr ausschalten.

2.2 Das Material nicht im Schneidbereich festhalten.

2.3 Komplette Schutzkleidung tragen.

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

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

3.2 Isolierung vom Werkstück und Boden gewährleisten.

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

4. Einatmen von Schneidrauch ist gesundheitsschädlich.

4.1 Kopf von Dämpfen fernhalten.

4.2 Dämpfe durch Entlüftungs- oder Absaugsysteme entfernen.

4.3 Dämpfe durch einen Ventilator entfernen.

5. Lichtbogenstrahlen können die Augen verbrennen und Haut verletzen.

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

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

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

Hypertherm

# Abschnitt 2

# SPEZIFIKATIONEN

*Inhalt:*


Allgemeines ..... 2-2
- Stromquelle ..... 2-2
- Hochfrequenz-Konsole ..... 2-2
- Gas-Konsole ..... 2-3
- Motor-Ventil-Konsole ..... 2-3
- Argon/Wasserstoff-Konsole ..... 2-3
- Fernsteuerung für Spannung und Strom ..... 2-3
- Induktiver Zündhöhensensor ..... 2-4
- Timer/Zähler ..... 2-4
- Wasserglocke ..... 2-4

Spezifikationen ..... 2-5
- Anlagen-Erfordernisse ..... 2-5
- Stromquelle ..... 2-5
- Maschinenbrenner HySpeed HT2000 ..... 2-6
- Hochfrequenz-Konsole ..... 2-6
- Gas-Konsole ..... 2-7
- Motor-Ventil-Konsole ..... 2-7
- Argon/Wasserstoff-Konsole ..... 2-8
- Digitale Fernsteuerung für Spannung und Strom ..... 2-8
- Programmierbare Fernsteuerung für Spannung und Strom ..... 2-9
- Induktiver Zündhöhensensor ..... 2-10
- Timer/Zähler ..... 2-10
- Wasserglocke ..... 2-10

IEC-Symbole ..... 2-11

# Allgemeines

Die Hypertherm HT2000-Plasmaschneidanlage wurde als maschinenmontierte Anlage zum Schneiden der meisten Metalle mit einer Abmessung von bis zu 50 mm Dicke konstruiert. Die Mikrosteuerung auf der Steuerkarte für die Stromquelle unterstützt eine verlängerte Lebensdauer der Brenner-Verschleißteile. Zur Optimierung der Lebensdauer der Verschleißteile müssen alle Schnitte auf der Plattenoberfläche beginnen und enden; dadurch wird eine korrekte Voreinstellung der Gase und des Gleichstromes ermöglicht, wodurch man eine längere Lebensdauer von Brennerdüse und Elektrode erreicht.

Mit der HT2000-Anlage ist der Bediener in der Lage, den Brenner bis maximal 60 m von der Stromquelle entfernt einzusetzen. Dies wird durch die Verwendung einer entfernten Hochfrequenz-Konsole erreicht.

Die HT2000-Anlage bietet einen beständig variablen Ausgangsstrom von 40 bis 200 A zur optimalen Bearbeitung aller Metalldicken und einer großen Auswahl an Schneidegeschwindigkeiten bei gleicher Metalldicke. Es stehen drei Düsengrößen zur Verfügung, um qualitativ hochwertige Schnitte in allen Schneidstärken-Bereichen zu gewährleisten.

Die HT2000-Anlage kann so konfiguriert werden für das Schneiden mit Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder Ar/W35. Hypertherm empfiehlt eine Mischung aus 35% Wasserstoff und 65% Argon. Zum Schneiden von rostfreiem Stahl, Aluminium und anderen Nicht-Eisenmetallen kann als Plasmagas N2 oder Argon/Wasserstoff verwendet werden. Beim Schneiden von unlegiertem Stahl kann Sauerstoff als Plasmagas verwendet werden. Als Sekundärgase können Luft, Stickstoff und Kohlendioxid benutzt werden.

Die folgenden Details bescheiben in Kürze den Zweck und die Konfiguration der Hauptkomponenten, aus denen die HT2000-Anlage besteht.

## Stromquelle

Die Stromquelle enthält zwei 100 Ampere-, 15 kHz-Chopper-Stromquellen, damit ein konstanter Gleichstrom-Ausgangsstrom, wählbar von 40 bis 200 A, verfügbar ist. Hier ist auch die Brennerabstand-Steuerung untergebracht. Die Stromquelle ist verbunden mit der entfernten Hochfrequenz-Konsole, der Gas-Konsole, der Motor-Ventil-Konsole, dem Maschinencomputer, der Fernsteuerung für Spannung und Strom, dem induktiven Zündhöhensensor, der Wasserglocke sowie dem Werkstück.

Der elektromagnetische Interferenzfilter, welcher bei allen 400 V-Stromquellen Standard ist, entspricht den CE-Richtlinien zur Filtrierung des Netzstromes. Siehe Anhang A bezüglich des Netzstromanschlusses an den Filter sowie der Teilenummern.

## Hochfrequenz-Konsole

Diese Konsole enthält den Hochfrequenz-Startschaltkreis, der effektivere Hochfrequenzabschirmung ermöglicht und es erlaubt, die Stromquellen in einer Entfernung vom Brenner von bis zu 60 m zu installieren. In der Konsole befindet sich des weiteren der Türentriegelungsschalter, der Sensor-Schalter „Brennerkappe aufgeschraubt“ und Ventil sowie das Sekundärgas-Ventil. Die entfernte Hochfrequenz-Konsole ist verbunden mit der Stromquelle, der Gas-Konsole sowie dem Brenner.

## Gas-Konsole

Diese Konsole enthält die Dosier- und Magnetventile für Sekundär- und Plasmagase, Durchflußmesser und Manometer für Stickstoff und Sauerstoff-Plasma sowie einen Manometer für die Sekundärgas-Zufuhr. Die Gas-Konsole ist angeschlossen an die Plasma- und Sekundärgas-Zufuhr, die Stromquelle, die entfernte Hochfrequenz-Konsole und die Motor-Ventil-Konsole.

## Motor-Ventil-Konsole

Diese Konsole enthält ein motorisiertes Dosierventil für Plasmagas sowie ein Magnetventil, das so schaltet, daß ein Plasmagasdurchfluß sowohl im Vorströmungsmodus als auch im Betriebsmodus möglich ist. Die Motor-Ventil-Konsole ist angeschlossen an der Stromquelle, der Gas-Konsole, der Argon/Wasserstoff-Konsole sowie dem Brenner.

Anmerkung: Die Motor-Ventil-Konsole kann max. 3 m vom Brenner entfernt montiert werden.

## Argon/Wasserstoff-Konsole – Sonderausstattung

Diese Konsole enthält einen Durchflußmesser für Argon/Wasserstoff, ein Dosierventil, einen Plasmagas-Auslaßschalter und ein separates Plasma-Ausschaltventil (das Plasma-Ausschaltventil für Stickstoff und Sauerstoff befindet sich am Brenner). Die Argon/Wasserstoff-Konsole ist verbunden mit dem Gasanschluß, der Stromquelle und dem Brenner.

## Fernsteuerung für Spannung und Strom

Diese Einheit ermöglicht dem Bediener die akkurate Steuerung der Lichtbogenspannung und des Lichtbogenstromes. Sie enthält Hochleistungs-LED-Anzeigen, die die Volt- und Ampere-Einstellwerte vor der Lichtbogen-Zündung anzeigen. Nachdem der Lichtbogen gezündet ist, schalten die Anzeigen automatisch um und zeigen die tatsächlich erreichten Spannungs- und Stromwerte an. Diese Einheit ist an der Stromquelle angeschlossen. Es gibt zwei verschiedene Fernsteuerungen für Spannung und Strom:

**Digitale Fernsteuerung –** Sie enthält Spannungs- und Stromanzeigen sowie zwei Potentiometer zur Anwahl der gewünschten Werte. Sie wird zusammen mit Führungsmaschinen eingesetzt, die Plasmasteuerungsschalter besitzen.

**Programmierbare Fernsteuerung –** Sie enthält Spannungs- und Stromanzeigen. Sie enthält keine Schalter oder Potentiometer. Alle Funktionen werden vom Computer der Führungsmaschinen gesteuert. Diese Einheit wird an das Computerinterface angeschlossen.

## Induktiver Zündhöhensensor – Sonderausstattung

Diese Einheit wird mit zwei Induktivsensoren verwendet und ist so konstruiert, daß sie automatisch die Oberfläche des Werkstückes abtastet und den Brenner zum Lochstechen voreinstellt. Dieses System kann für Unterwasser-, Wasserspiegel- oder Überwasseranwendungen eingesetzt werden. Die Einheit wird an den Stromanschluß und die Induktivsensoren angeschlossen und benötigt zum Betrieb Belüftung.

## Timer/Zähler – Sonderausstattung

Diese Einheit ermöglicht dem Bediener die Überwachung der Anzahl der Lichtbogen-Zündungen und die kumulative Zeit in Stunden, die der Lichtbogen eingeschaltet ist. Die Lichtbogen-Zündungen können neueingestellt werden. Die Einheit wird an der Stromquelle angeschlossen.

## Wasserglocke – Sonderausstattung

Die Wasserglocke der HT2000-Anlage ist eine Sonderausstattung, die die Sicherheit beim Schneiden und die Eindämmungsmöglichkeiten von Verunreinigungen in großem Maße verbessert. Die Wasserglocke kann über und unter Wasser verwendet werden. **Die Wasserglocke kann nicht zusammen mit dem Brenner aus rostfreiem Stahl verwendet werden.** Detaillierte Informationen hierüber finden Sie in der Betriebsanleitung für die Wasserglocke (Nr. 802050).

# Spezifikationen

## Anlagen-Erfordernisse

**Stromanforderungen:**
Siehe unten bei den Spezifikationen für die HT2000-Stromquelle:

**Gasanforderungen:**

| | |
|---|---|
| Plasmagasarten: | Luft, Sauerstoff ($O_2$), Stickstoff ($N_2$), Argon-Wasserstoff (H35 = 35% Wasserstoff/65% Argon) |
| Sekundärgasarten: | Luft, Stickstoff ($N_2$), Kohlendioxid ($CO_2$) |

Gasqualität:

| | |
|---|---|
| Sauerstoff | 99,5% rein (es wird Flüssiggas empfohlen) |
| Stickstoff | 99,995% rein (es wird Flüssiggas empfohlen) |
| Luft | Sauber, trocken und ölfrei |
| Kohlendioxid | 99,5% rein |

Plasmagas-Einlaßdrücke und Durchflußraten

| | |
|---|---|
| Luft | 6,2 bar +/- 0,7 bar bei 39 l/min |
| Sauerstoff | 8,3 bar +/- 0,7 bar bei 42 l/min |
| Stickstoff | 8,3 bar +/- 0,7 bar bei 38 l/min |
| Argon-Wasserstoff | 8,3 bar +/- 0,7 bar bei 50 l/min |

Sekundärgas-Einlaßdrücke und Durchflußraten

| | |
|---|---|
| Luft | 6,2 bar +/- 0,7 bar bei 132 l/min |
| Kohlendioxid | 6,2 bar +/- 0,7 bar bei 104 l/min |
| Stickstoff | 6,2 bar +/- 0,7 bar bei 130 l/min |
| Sauerstoff | 8,3 bar +/- 0,7 bar bei 17 l/min |

## Stromquelle

| | |
|---|---|
| Maximale Leerlaufspannung ($U_0$) | 280 V Gleichstrom |
| Ausgangsstrom ($I_2$) | 40 bis 200 A |
| Ausgangsspannung (($U_2$) | 150 V Gleichstrom |
| Einschaltdauer (X) | 100% bis zu 30 kW. Über 30 kW, Einschaltdauer (X) = (30 kW/tatsächliche Leistung)$^2$ Beispiel: Wenn die tatsächliche Leistung = 32 kW beträgt, dann ist die Einschaltdauer (X) = (30 kW/32 kW)$^2$ = 88% |
| Umgebungstemperaturen/Enschaltdauer | Die Stromquellen arbeiten zwischen -10°C und +40°C) Bei Betrieb der Stromquelle in einer Umgebungstemperatur über 30°C kann zu einer verringerten Einschaltdauer führen. |

**Netzleistung** [Netzspannung ($U_1$) x Netzleitung ($I_1$)]:

| | |
|---|---|
| Nr. 073054 mit THC*/Nr. 073106 ohne THC | 240/480 VAC, 3 Phasen, 60 Hz, 90/45 A |
| Nr. 073064 mit THC/Nr. 073105 ohne THC | 208 VAC, 3 Phasen, 60 Hz, 104 A |
| Nr. 073065 mit THC/Nr. 073107 ohne THC | 220/380/415 VAC, 3 Phasen, 50 Hz, 98/57/52 A |
| Nr. 073198 mit THC/Nr. 073199 ohne THC | 400 VAC, CE, 3 Phasen, 50 Hz, 98/57/52 A (siehe Anhang A) |
| Nr. 073196 mit THC | 440/460 VAC, 3 Phasen, 50-60 Hz, 49/47 A |
| Nr. 073063 mit THC/Nr. 073104 ohne THC | 200 VAC, 3 Phasen, 50 Hz, 108 A |
| Nr. 073066 mit THC/Nr. 073108 ohne THC | 600 VAC, 3 Phasen, 60 Hz, 36 A |

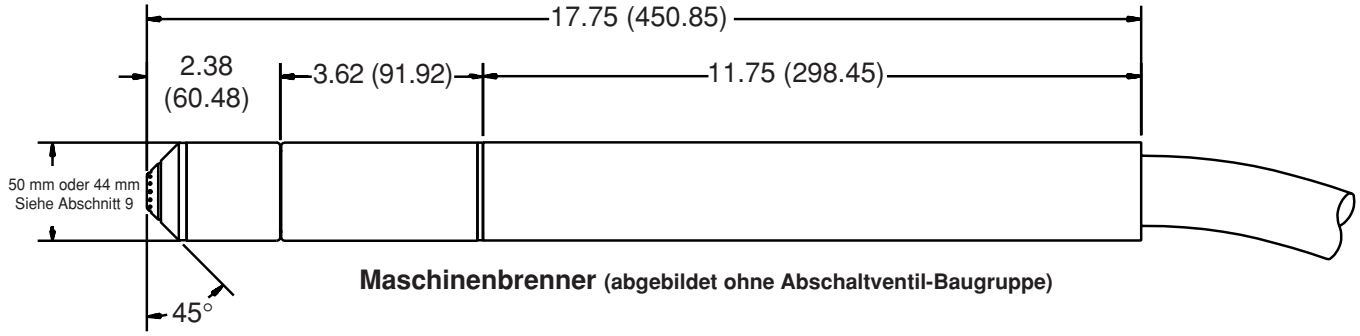
*THC = Torch Height Control = Brennerhöhensteuerung

## Stromquelle HT2000 (Fortsetzung)

**Abmessungen und Gewicht:**

Länge.....1040 mm
Breite .....710 mm
Höhe .....900 mm; CE-Stromquelle: 1040 mm
Gewicht.....351 kg; CE-Stromquelle: 364 kg
Kühlung .....Gebläseluft (Klasse F)
Brennerkühlmitteltankkapazität .....11 Liter

## Maschinenbrenner HySpeed HT2000 (Nr. 128381, 128367 oder 128141)




**Maschinenbrenner (abgebildet ohne Abschaltventil-Baugruppe)**

Maximale Blechdicke.....50 mm
Maximale Leistung bei 100%iger Einschaltdauer.....200 A
Plasmagasdurchfluß.....für spezifische Gasanforderungen siehe Tabellen für das Schneiden im Bedienungsabschnitt Sekundärgasdurchfluß
Wasserkühlungsdurchflußrate.....3,0 l/min
Gewicht.....1,13 kg

## Hochfrequenz-Konsole (Nr. 073067)

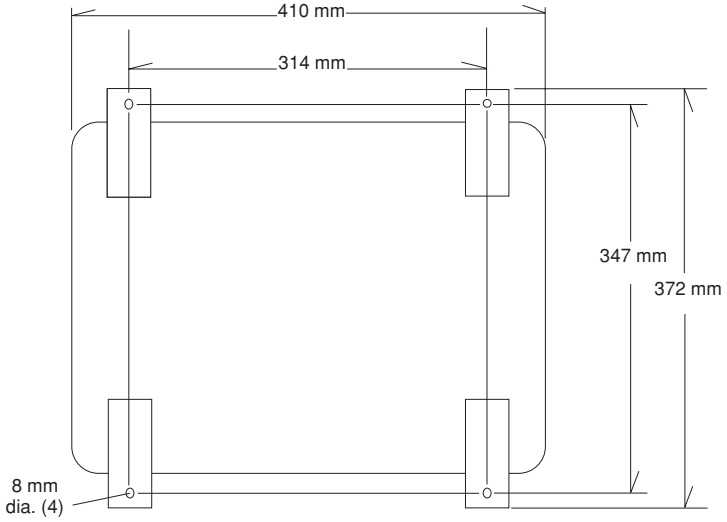



**Abbildung 2-1: Abmessungen – Hochfrequenz-Konsole**

## Hochfrequenz-Konsole (Nr. 073067) (Fortsetzung)

**Abmessungen und Gewicht:**

Länge.....320 mm
Breite .....410 mm
Höhe .....420 mm
Gewicht.....34 kg

## Gas-Konsole (Nr. 073218)

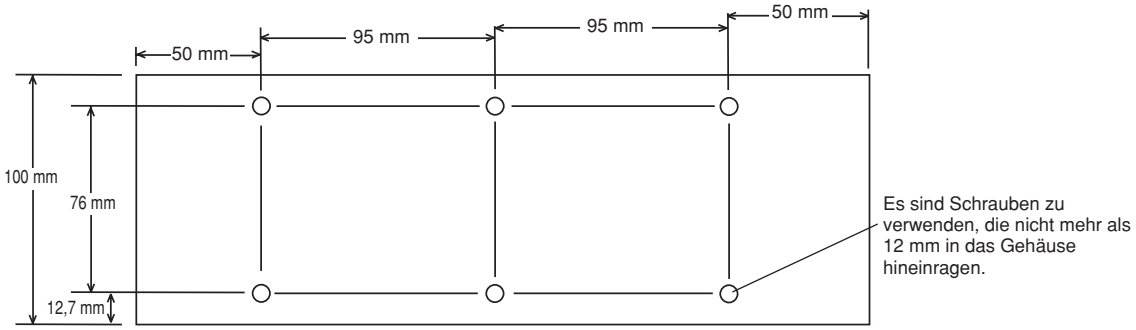



**Abbildung 2-2: Abmessungen – Gas-Konsole**

**Abmessungen und Gewicht:**

Länge.....100 mm
Breite .....290 mm
Höhe .....370 mm
Gewicht.....10,4 kg

## Motor-Ventil-Konsole (Nr. 073219)

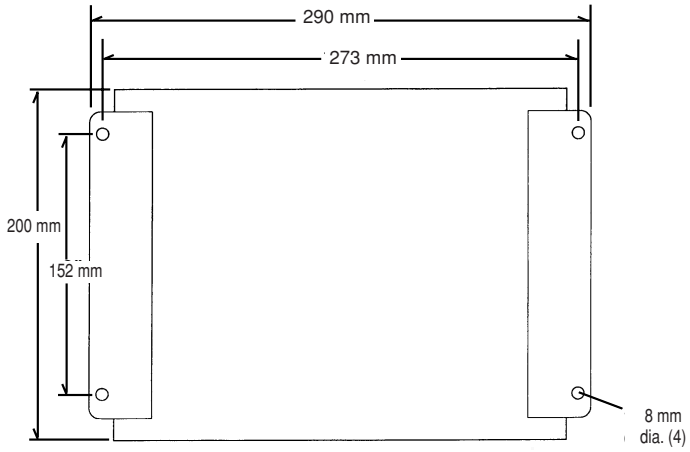



**Abbildung 2-3: Abmessungen – Motor-Ventil-Konsole**

**Abmessungen und Gewicht:**

Länge.....200 mm
Breite .....290 mm
Höhe .....100 mm
Gewicht.....8,2 kg

## Argon/Wasserstoff-Konsole (Nr. 073109) – Sonderausstattung

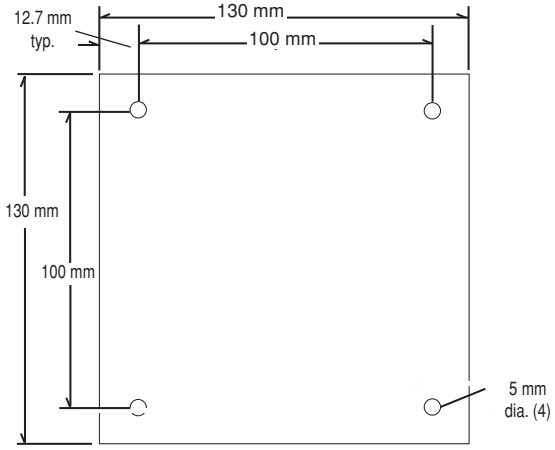



**Abbildung 2-4: Abmessungen – Argon/Wasserstoff-Konsole**

**Abmessungen und Gewicht:**

Länge.....130 mm
Breite .....130 mm
Höhe .....250 mm
Gewicht.....2,6 kg

## Digitale Fernsteuerung für Spannung und Strom (Nr. 073007) – Sonderausstattung

Steuerungen .....Potentiometer zur Spannungsregulierung: Reguliert die Spannung beim Lichtbogen-Schneiden und zeigt den Wert auf LEDs an.
Potentiometer zur Stromregulierung: Reguliert den Strom beim Lichtbogen-Schneiden und zeigt den Wert auf LEDs an.

Steuerbereich .....Strom: 40 bis 200 A
Spannung: 100 bis 200 V

Steuerauflösung .....Strom: 10 A
Spannung: 5 V

**Abmessungen und Gewicht:**

Länge.....340 mm
Breite .....75 mm
Höhe .....290 mm
Gewicht.....2,4 kg

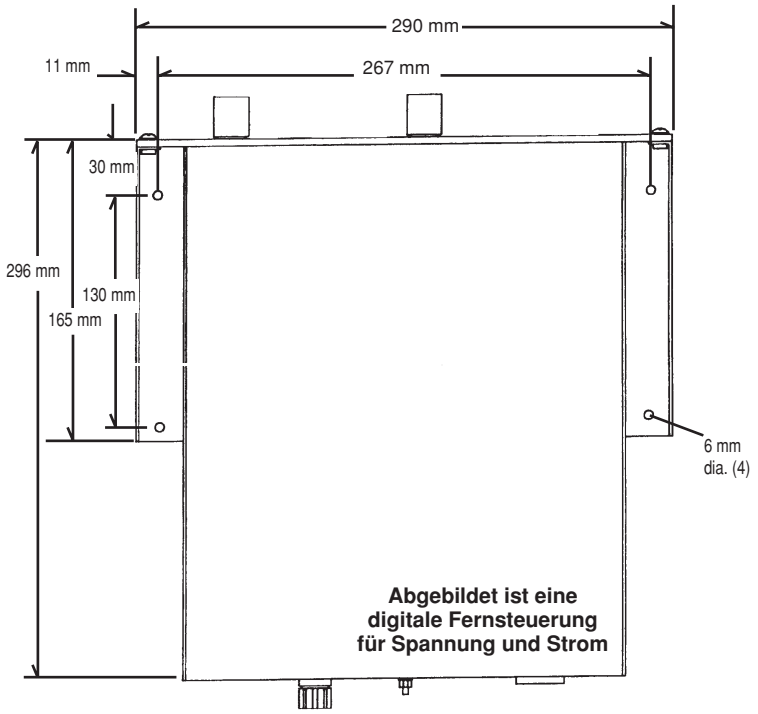



**Abbildung 2-5: Abmessungen – Programmierbare Fernsteuerung für Spannung und Strom**

## Programmierbare Fernsteuerung für Spannung und Strom (Nr. 055004) – Sonderausstattung

| | |
|---|---|
| Steuerungen | Keine. Steuerung erfolgt durch den Computer der Steuermaschinen. |
| Steuerbereich | Strom: 40 bis 200 A<br>Spannung: 100 bis 200 V |
| Steuerauflösung | Strom: 10 A<br>Spannung: 5 V |

**Abmessungen und Gewicht:**

| | |
|---|---|
| Länge | 320 mm |
| Breite | 290 mm |
| Höhe | 75 mm |
| Gewicht | 2,4 kg |

## Induktiver Zündhöhensensor (Nr. 028390) – Sonderausstattung

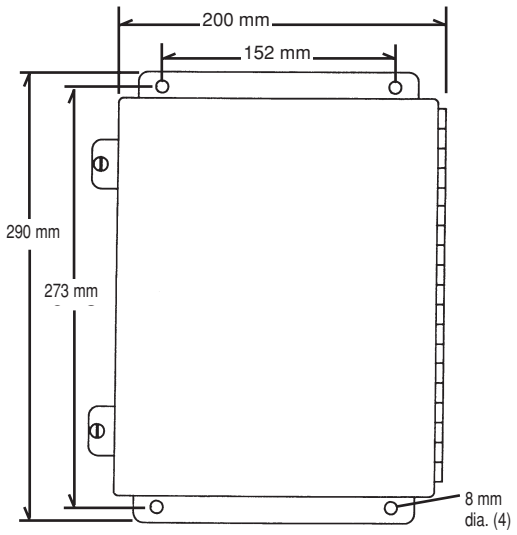



**Abbildung 2-6: Abmessungen – Induktiver Zündhöhensensor**

Netzleistung.....120 VAC von der Stromquelle
Luftdruck.....1,4bar Druckluft-Eingang zum Solenoid.

**Abmessungen und Gewicht:**
Länge.....290 mm
Breite.....230 mm
Höhe.....110 mm
Gewicht.....6 kg

## Timer/Zähler (Nr. 073057) – Sonderausstattung

**Abmessungen und Gewicht:**
Länge.....220 mm
Breite.....170 mm
Höhe.....65 mm
Gewicht.....1 kg

## Wasserglocke – Sonderausstattung

**Die Wasserglocke kann nicht zusammen mit dem Brenner aus rostfreiem Stahl verwendet werden.**

Siehe hierzu Bedienungsanleitung für die Wasserglocke (Nr. 802050).

## IEC Symbole


Gleichstrom (DC)


Wechselstrom (AC)


Plasmaschneidbrenner


Netzanschluß (AC)


PE-Schutzleiteranschluß



Stromquelle auf Chopper-Basis


Anode (+) Werkstückklemme


Übertemperatur-Auslöser


Druckwächter


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


Strom eingeschaltet


Strom ausgeschaltet


Volt/Ampere-Kurve

Hypertherm

# Abschnitt 3

# VORINSTALLATIONEN

*Inhalt:*


Einführung ....3-2
Gas-Anforderungen ....3-2
- Luft als Plasmagas ....3-2
- Sauerstoff, Stickstoff bzw. Argon-Hydrogen als Plasmagas ....3-3
- Sekundärgas ....3-3

Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel ....3-4
Erdungs-Anforderungen ....3-4
Netzstrom-Anforderungen ....3-5
- Netz-Trenn-Schalter ....3-5
- Netzversorgungskabel ....3-5
- Aufstellung der Stromquelle ....3-6

Elektrische Konfigurationen ....3-7
- 240/480 V Klemmbrett-Konfigurationen ....3-7
- Konfiguationen für Transformator T1 und T2 – 220/380/400/415 V ....3-8

Netzversorgungsanschluß ....3-10
Brenner-Höhenverstellungs-Anforderungen ....3-11
Sonderausstattung ....3-11
- Wasserglocke ....3-11
- Induktiver Zündhöhensensor (IHS) ....3-12

# Einführung

Vor Installation der HT2000-Plasma-Schneidanlage lesen Sie bitte die nachfolgenden Anforderungen. Die Erfüllung dieser Anforderungen wird Ihnen dabei helfen, die Plasma-Schneidanlage so zu installieren, daß ihre Effizienz maximiert wird.

**Installation und Wartung der Elektro- und Klempner-Installationen müssen unter Befolgung der nationalen bzw. örtlichen Regeln für Klempner- und Elektroinstallation vorgenommen werden.**
**Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal durchgeführt werden.**

Anmerkung: Vor der Aufstellung der Stromquellen siehe *Nach Erhalt* in Abschnitt 4 **Installation**.

Bei technischen Problemen mit dieser Plasma-Anlage wenden Sie sich bitte an Ihren Hypertherm-Vertragshändler oder an den Hyperterm-Service, Europäische Technische Zentrale, Tel.-Nr. +49-(0)6181-58 2100, Telefax-Nr. +49-(0)6181-58 2134.

# Gas-Anforderungen

Die Betriebsgase sind **vom Kunden** zur Verfügung zu stellen. Siehe **Abschnitt 2** bezüglich der Spezifikationen.

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

Anmerkung: 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.

Bei der Anfertigung von Festinstallationsanschlüssen ist die Verwendung von Stahlrohren zu vermeiden. Niemals Teflonband verwenden oder jegliche Verbindungsbearbeitungen vornehmen. Nach der Installation ist das gesamte System unter Druck zu setzen und auf Undichtigkeiten zu überprüfen.

## Luft als Plasmagas

Siehe **Abschnitt 2** bezüglich der Gas-Spezifikationen.

Es können zwei verschiedene Arten der Luftzufuhr verwendet werden, um die Plasmagas-Erfordernisse der Anlage HT2000 zu erfüllen: Druckluft aus Zylindern oder kompressorerzeugte Druckluft.

***Von der Druckluft aus Zylindern (oder der kompressorerzeugten Druckluft) zur Gaskonsole***

Es ist ein Inertgasschlauch an die Luftzufuhr zum Eingangsanschluss an der Gaskonsole zu verwenden. Der Schlauch kann über Hypertherm käuflich erworben werden.

Bei Verwendung von Luft als Plasma- oder Sekundärgas empfiehlt Hypertherm ein Drei-Stufen-Filtersystem. Siehe Abschnitt Anhang bezüglich der empfohlenen Filtration.

## Sauerstoff, Stickstoff bzw. Argon-Hydrogen als Plasmagas

***Von der Gasversorgung zur Gaskonsole***

Siehe **Abschnitt 2** bezüglich der Gas-Spezifikationen.

Sofern keine Festinstallation der Plasmagaszufuhr zur Gaskonsole vorgenommen wird, empfehlen wir an der Anlage den Einsatz eines Standard-Sauerstoff-Schlauches.

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.

***Von der Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole***

Die Schlauchverbindung zwischen Gaskonsole und Motor-Ventil-Konsole wird von Hypertherm beigestellt.



**WARNUNG**

**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.**

## Sekundärgas

***Von der Gasversorgung zur Gaskonsole***

Siehe **Abschnitt 2** bezüglich der Gas-Spezifikationen.

Sofern keine Festinstallation vorgenommen wird, ist an der Anlage ein Schlauch mit 9,5 mm Innendurchmesser zu verwenden. Der Schlauch kann auch über Hypertherm käuflich erworben werden.

***Von der Gaskonsole zur Hochfrequenz-Konsole***

Die Schlauchverbindung zwischen Gaskonsole und Hochfrequenz-Konsole wird von Hypertherm beigestellt.

## Anforderungen an das Brenner-Kühlmittel

Die Stromquelle wird dem Kunden ohne jegliches Kühlmittel im Tank ausgeliefert. 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.

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

Es sind die nachfolgenden Warnungen und Vorsichtshinweise zu beachten. Siehe Materialsicherheits-Datenblätter im Anhang bezüglich der Daten zu Sicherheit, Behandlung und Lagerung von Propylen-Glykol und Benzotriazol.



**WARNUNG**

**Propyleneglykol und Benzotriazole reizt Haut und Augen und das Einnehmen ist gesundheitsschädlich oder gar tödlich. Nach Kontakt Haut oder Augen mit Wasser spülen. Nach dem Einnehmen ist künstlich Erbrechen zu verursachen und sofort ärztliche Hilfe zu rufen. Nach Einnahme Wasser trinken und sofort Arzt rufen. Kein Erbrechen herbeiführen.**

**Vorsicht:** **Für die Kühlmittel-Mischung nur Propyleneglykol verwenden. Nicht ersatzweise Kraftfahrzeug-Frostschutzmittel verwenden, da diese Korrosionshemmer enthalten, die das Brenner-Kühlsystem beschädigen würden. Immer vollentsalztes Wasser in der Kühlmittel-Mischung verwenden, um Korrosion im Brenner-Kühlsystem vorzubeugen.**

**Vorsicht:** **Für die Kühlmittelmischung ist immer gereinigtes Wasser zu verwenden, um Korrosion im Brenner-Kühlsystem vorzubeugen. Der Härtegrad des gereinigten Wassers sollte zwischen 0,206 und 8,5 ppm liegen. Bei Verwendung eines Leitfähigkeitsmessers zur Messung der Wasserreinheit liegt der empfohlene Bereich zwischen 0,5 und 18 µSiemens/cm bei 25° C.**

## Erdungs-Anforderungen

Eine ordnungsgemäße Erdung ist zur Personensicherheit und zur Vorbeugung gegen Störungen durch Hochfrequenz unbedingt erforderlich. Siehe Anhang bezüglich der Anlagen-Erdungserfordernisse. Siehe Anhang B bezüglich der Anforderungen für die Anlagenerdung.

Arbeitstisch an einen qualitativ hochwertigen Schutzleiter anschließen, der sich in einer Entfernung von 1 m bis 6 m vom Tisch befindet. Ein angemessener Schutzleiter besteht aus einer massiven Kupferstange von mindestens 20 mm Durchmesser, die auf eine Tiefe von mindestens 2,5 m in die Erde, unterhalb des Dauerfeuchtigkeitsniveaus, getrieben wird. Weitere Informationen können aus den entsprechenden örtlichen und nationalen Elektrizitäts-Richtlinien entnommen werden.

## Netzstrom-Anforderungen

**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 Installationen sind von qualifiziertem Personal auszuführen.**

Es sind für jede HT2000-Stromquelle separate Netz-Trennschalter zu verwenden. Die Sicherungen sind entsprechend den nachfolgenden Anforderungen zu dimensionieren:

| Netz-spannung | Phase | Netzstrom bei 80 kVA Ausgang | Empfohlene träge Schmelz-Sicherung |
|---|---|---|---|
| 200 VAC | 3 | 108 A | 150 A |
| 208 VAC | 3 | 104 A | 150 A |
| 220 VAC | 3 | 98 A | 150 A |
| 240 VAC | 3 | 90 A | 150 A |
| 380 VAC | 3 | 57 A | 80 A |
| 400 VAC | 3 | 56 A | 80 A |
| 415 VAC | 3 | 52 A | 70 A |
| 440 VAC | 3 | 49 A | 70 A |
| 480 VAC | 3 | 45 A | 60 A |
| 600 VAC | 3 | 36 A | 50 A |

### 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 „1” (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.

### Netzversorgungskabel

***Netzversorgung zur HT2000-Stromquelle***

Die Netzversorgungskabelstärken sind bei größerer Entfernung zwischen dem Anschlußkasten und der Srtomquelle größer zu wählen.

Es ist ein **4-Leiter-Netz-Netzversorgungskabel** mit einem Leitertemperaturbereich von 60 °C mit einer Stärke entsprechend den folgenden Anforderungen zu **verwenden**:

| Netzspannung | Kabelstärke ($mm^2$) | Netzstrom |
|---|---|---|
| 200 VAC | 50 | 107 A |
| 208 VAC | 50 | 107 A |
| 220 VAC | 50 | 107 A |
| 240 VAC | 50 | 107 A |
| 380 VAC | 25 | 69 A |
| 400 VAC | 25 | 69 A |
| 415 VAC | 25 | 69 A |
| 440 VAC | 16 | 52 A |
| 480 VAC | 16 | 52 A |
| 600 VAC | 10 | 39 A |

## Aufstellung der Stromquelle

**WARNUNG**

**Vor dem Transportieren oder Aufstellen der Stromquelle sind alle elektrischen Anschlüsse zu entfernen. Das Transportgerät kann Personen- und Sachschaden verursachen.**

***Aufstellung der Stromquelle***

Vor dem Ausführen der elektrischen Anschlüsse ist die Stromquelle wie folgt in ihre Position zu bringen.

Anmerkung: Zum Bewegen der Stromquelle mittels Kran oder Hebezeug steht eine Aufhängeöse zur Verfügung. Sie kann ebenso mit einem Gabelstapler transportiert werden, dessen Gabeln genügend lang sind, um die gesamte Länge der Grundfläche zu überragen, damit die Stromquellen-Unterseite nicht beschädigt wird.

1. Die Stromquelle ist in einem Bereich aufzustellen, der frei von übermäßiger Feuchtigkeit ist, eine gute Belüftung hat und relativ sauber ist. Es ist zur Wartung zusätzlicher Platz an jeder Seite der Stromquelle zu berücksichtigen.

2. Die Stromquelle ist so zu aufzustellen, daß auf keine Weise der Luftstrom blockiert ist. (Kühlluft wird durch das Gitterwerk an der Vorderseite eingezogen und an der Rückseite der Einheit von Kühlventilatoren ausgestoßen.)

3. Keine Filtervorrichtungen über den Lufteinzugsstellen anbringen. Hierdurch wird die Kühlwirkung gesenkt und DIE GEWÄHRLEISTUNG ERLISCHT.

4. Nach Aufstellung der Stromquelle kann der Schaltkasten für den Netz-Trenn-Schalter zu Sicherheitszwecken in der Nähe der Stromquelle angebracht werden.

## Elektrische Konfigurationen

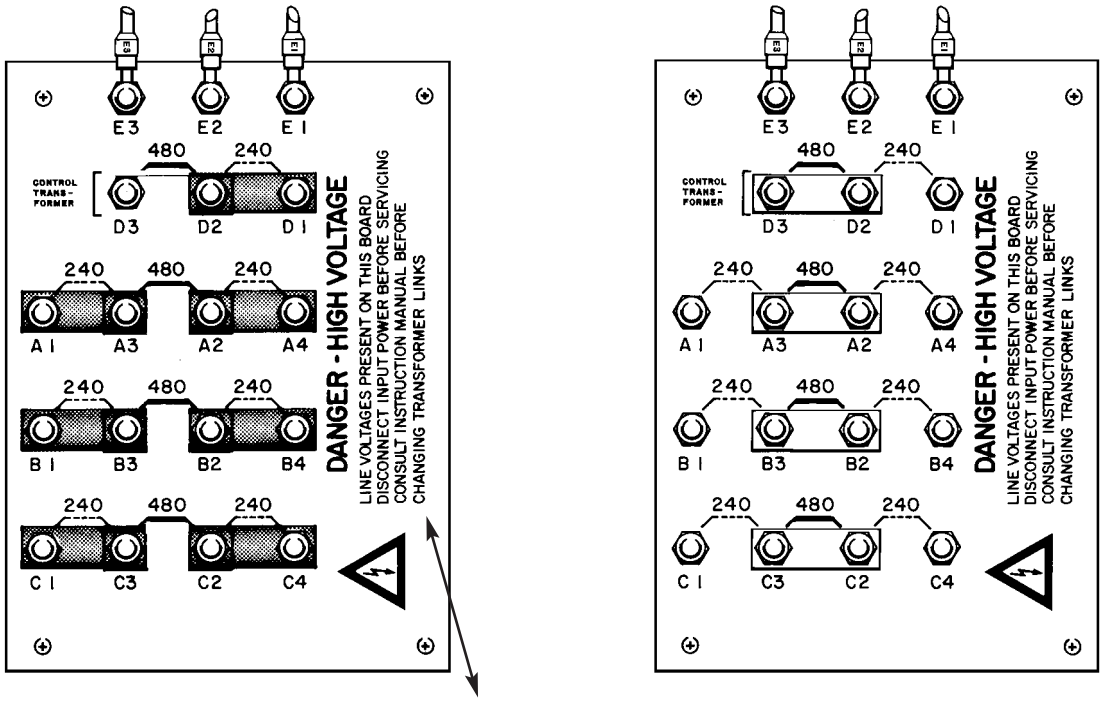
Vor Anschluß des Netzversorgungskabels ist sicherzustellen, daß die 240/480 V Netzversorgung so konfiguriert ist, daß sie die erforderliche Netz-Betriebsspannung, wie nachfolgend beschrieben, hat. Muß die Spannung aus irgendeinem Grunde neu konfiguriert werden, nachdem die Stromquelle eingeschaltet war, ist die folgende Warnung zu beachten:

**WARNUNG**

**Gefahr: Hohe Spannung. In der Stromquelle befindet sich die Netzspannung, wenn diese nicht unterbrochen wird. Immer die Netzversorgung am Netz-Trenn-Schalter unterbrechen, bevor eine Wartung vorgenommen wird.**

### 240/480 V Klemmbrett-Konfigurationen

- Die 240/480-V-Einheiten werden fabrikationsmäßig für 480-V-Betrieb angeschlossen. Die Verbindungen müssen bei 240 V-Betrieb umgelegt werden. Es ist sicherzustellen, daß das Klemmbrett für die entsprechende Spannungsleitung korrekt konfiguriert ist (siehe Abbildung 3-1).



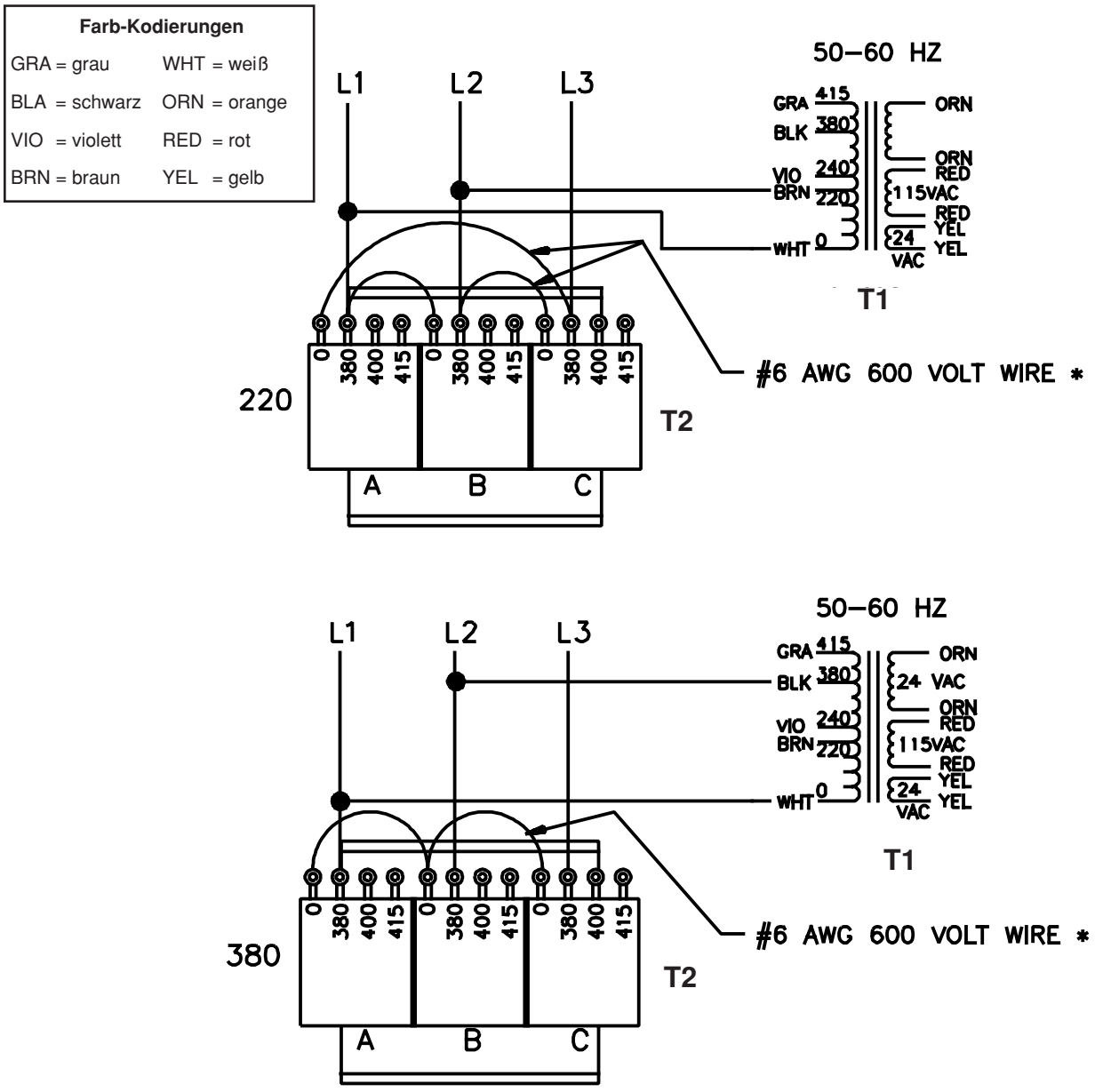

**GEFAHR – HOHE SPANNUNG**

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

**Abbildung 3-1 240/480 V-Zweifachspannungs-Klemmbrett-Konfiguration**

## Konfiguationen für Transformator T1 und T2 – 220/380/400/415 V

- Die Stromquelle mit 220/380/400/415 V, 3 Phasen, 50 Hz wird im Normalfall fabrikseits auf 380-V-Betrieb eingestellt, wenn nicht anders angegeben. Um die Stromquelle auf eine andere Spannung (d. h. 220 oder 415 V) umzustellen, muß der Steuer-Transformator T1 und der 30 kW-Transformator T2 neu konfiguriert werden (siehe Abbildung 3-2).




* Die dritte (lange) Leitung Nr. 6 für den D-Anschluss wird mit jeder Einheit mitgeliefert. Sie kann unberücksichtigt bleiben, wenn sie nicht benötigt wird.

**Abbildung 3-2 Konfigurationen für Transformator T1 und T2 – 220/380/415 V (1 von 2)**

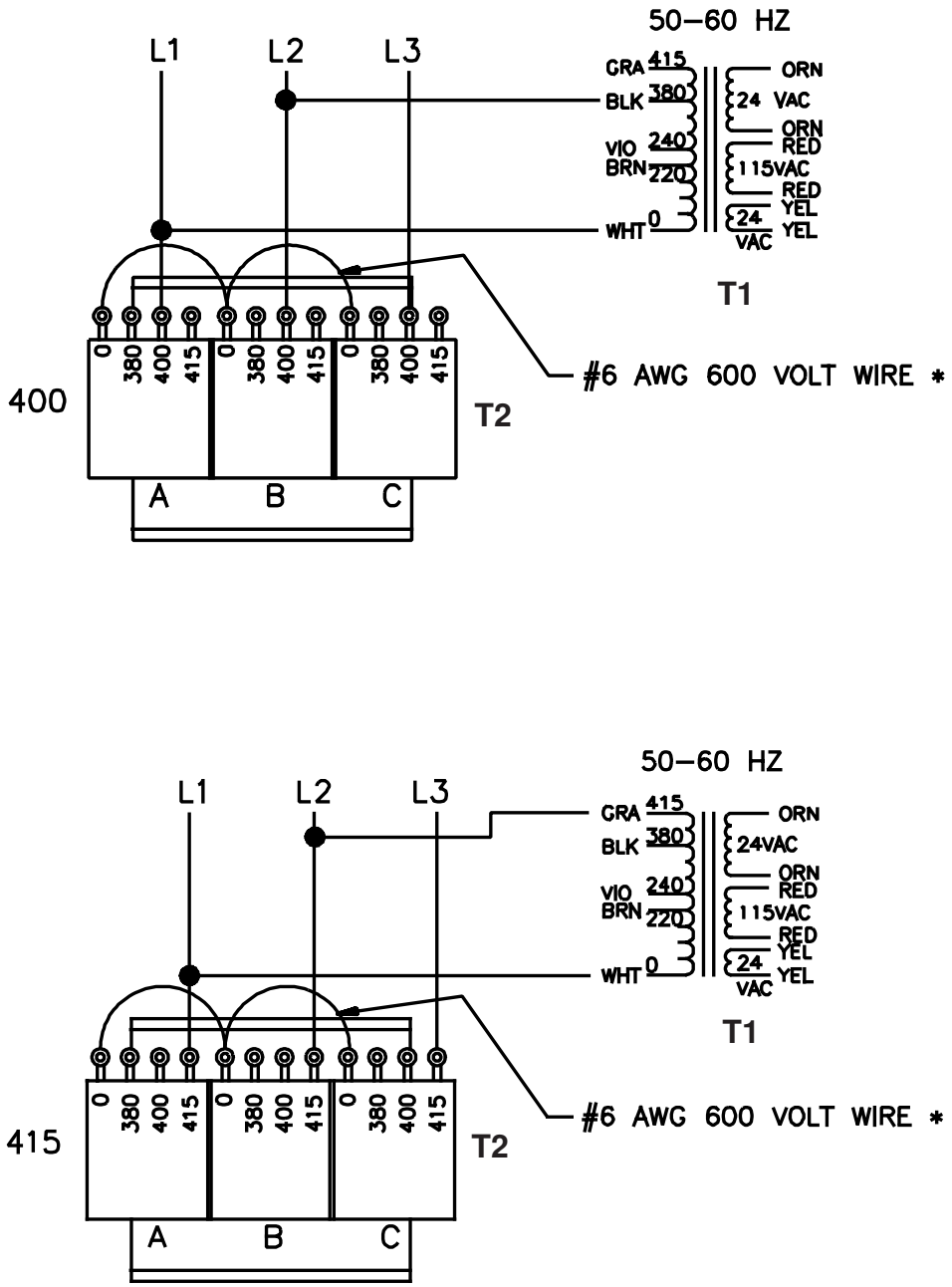



**Abbildung 3-2 Konfigurationen für Transformator T1 und T2 – 220/380/415 V (2 von 2)**

## Netzversorgungsanschluß

**WARNUNG**

**Der Netz-Trenn-Schalter muß in AUS-Stellung sein, bevor die Netzversorgungskabel angeschlossen werden.**

***Netzversorgungsleitung zur HT2000-Stromquelle***

**Zum Anschluß des Netzkabels an eine 400 V-Stromquelle siehe Anhang A. Bei anderen Spannungen der Stromquelle CE ist das nachfolgend beschriebene Verfahren zu verwenden.**

1. Netzversorgungskabel durch die Zugentlastung, die sich in der unteren linken Rückseite der Stromquelle befindet, führen. Netzversorgungskabel an **TB1** an die rückwärtige mittlere Schalttafel der rechten Seite anschließen.

2. Netzversorgungskabel an die Anschlußklemmen **L1, L2** und **L3** von **TB1** anschließen. Siehe Abb. 3-3.

3. Schutzleiterkabel wie gezeigt an die Bodenschraube anschließen.

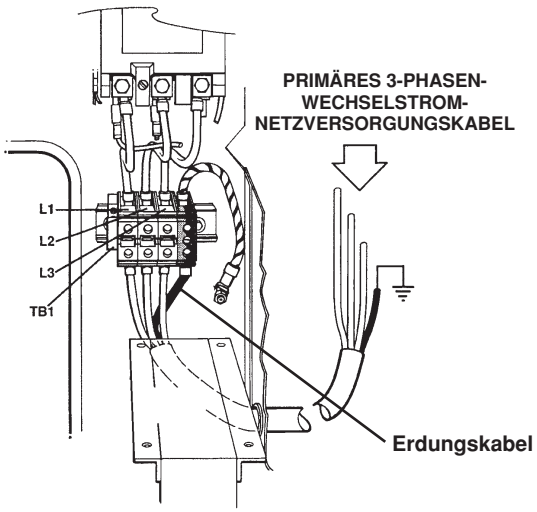



**Abbildung 3-3 Netzversorgungsanschluß-Verbindungen**

**WARNUNG**

**Am Schaltschütz ist Netzspannung vorhanden, wenn sich der Hauptschalter in EIN-Stellung befindet, selbst wenn der ON (EIN) (I)-Druckknopf der HT2000-Stromquelle nicht gedrückt wurde. Als übliche Sicherheitspraktik ist IMMER nachzuprüfen, ob der Hauptschalter vor Installation, Trennung oder Wartung in diesem Bereich in OFF (AUS)-Stellung ist.**

***Netzversorgungsleitung von der HT2000-Stromquelle zur Netzversorgung***

1. **Es muß sichergestellt werden, daß der Netz-Trenn-Schalter in AUS-Stellung ist.**

2. Stromleitungs-Kabel mit dem Netz-Trenn-Schalter entsprechend den nationalen und örtlichen Elektriker-Richtlinien verbinden.



**WARNUNG**

**Der Netz-Trenn-Schalter muß während der weiteren Vorinstallation und Installation der HT2000-Anlage in AUS-Stellung verbleiben!**

## Brenner-Höhenverstellungs-Anforderungen

Die HT2000-Anlage benötigt eine qualitativ hochwertige, motorisierte Brenner-Höhenverstellung mit genügend vertikalem Vorschub für alle Einstellungs- und Schneiddicken-Anforderungen. Hypertherm empfiehlt eine Höhenverstellung von 250 mm vertikalem Vorschub in 0,25 mm-Schritten bzw. stufenlos.

## Sonderausstattung

### Wasserglocke

Der Wassertisch liefert das Wasser für die Wasserglocken-Pumpe. **Dieses Wasser muß für das Wasserglocken-System gefiltert werden.** Hypertherm bietet einen Filter (Nr. 027009) für alle Wasserglocken-Systeme an.

***Installationsanforderungen***

Der Filter ist an der Pumpe mit einem 1,15 m langem 19 mm (3/4")-Innendurchmesser-Schlauch zu verbinden. Es ist besonders wichtig, daß die Pumpe so nahe wie möglich beim Wassertisch aufgestellt wird. Größere Entfernungen führen zu Einspritzverzögerungen sowie Wasserverzögerungsproblemen während des Startens der Anlage, was zu übermäßiger Geräusch- und Rauchentwicklung in der Anfangsphase nach dem Start führt.

Der Kunde kann die Wasserpumpe und Wasser-Schlauchverbindungen beistellen oder diese Ausrüstung von Hypertherm bei Bestellung einer Wasserglocken-Anlage erstehen. Siehe die Wasserglocken-Anlagen-Teilenummern, welche nachfolgend aufgeführt sind, sowie für weitere Informationen die Betriebsanleitung für die Wasserglocke.

***Netzvesorgungsanforderungen***

Vom Kunden ist das Netzversorgungskabel für die Wasserglockenpumpe beizustellen. Die von Hypertherm gelieferten Pumpen haben einen Drei-Phasen-Eingang. Teilenummern und die entsprechenden Spannungen werden nachfolgend aufgelistet. Informationen für die Netzversorgung befinden sich auf der Motordaten-Plakette. Die derzeitigen Pumpenanlagen nehmen alle weniger als 20 A Strom auf, so daß die Kabeldimensionen entsprechend auszuwählen sind.

| Wasserglocken-System Teilenummer | Wasserpumpe Teilenummer | Netzspannung |
|---|---|---|
| 034096 mit Schläuchen | 028042 | 230 - 460 V/60 Hz |
| 034100 mit Schläuchen | 028299 | 380 - 415 V/50 Hz |
| 034098 mit Schläuchen | 028308 | 600 V/60 Hz |
| 034097 ohne Schläuche | 028042 | 240 - 480 V/60 Hz |
| 034101 ohne Schläuche | 028299 | 380 - 415 V/50 Hz |
| 034099 ohne Schläuche | 028308 | 600 V/60 Hz |

## Induktiver Zündhöhensensor (IHS)

Vom Kunden ist für das induktive Zündhöhensensor-System Druckluft zur Aktivierung der Druckluftzylinders für die induktiven Fühler bereitzustellen.

***Luftanforderungen***

Es ist reine, trockene Luft zur Verfügung zu stellen, um möglichen Problemen, die durch Feuchtigkeit in der Leitung verursacht werden, vorzubeugen.

Der Werkstattluftdruck ist mit einem Regler auf 1,4 bar zu reduzieren.

Es ist ein Schlauch mit ca. 6 mm Innendurchmesser zwischen dem Regler und dem induktiven Höhenregelungsmodul erforderlich.

Als Sonderzubehör für das induktive Zündhöhensensor-System kann ein Ober-Grenz-Schalter mit Kabel wünschenswert sein. Für weitere Informationen siehe auch *Anschlüsse am induktiven Zündhöhensensor* im Abschnitt 4 **Installation**.

Hypertherm

# Abschnitt 4

# INBETRIEBNAHME

*Inhalt:*


Nach Erhalt ....4-2
Reklamationen ....4-2
Modul-Erdung und Erdungsüberprüfungen ....4-3
Geräuschpegel ....4-3
Aufstellung der Anlagen-Komponenten ....4-4
Anschlüsse der Stromquelle ....4-6
Anschlüsse des Induktiven Zündhöhensensors ....4-20
Anschlüsse der Gaskonsole ....4-24
Anschlüsse der entfernten Hochfrequenz-Konsole und der Motor-Ventil-Konsole an den Brenner ....4-28
- Verlegung des Brenner-Schlauchpaketes ....4-28
- Anschluß der Hochfrequenz-Brennerkabel an die entfernte Hochfrequenz-Konsole ....4-28
- Anschluß des abgeschirmten Brenner-Schlauchpakets an den Brenner ....4-30
- Anschluß des Abschalt-Ventil-Kabels und des Plasma-Schlauches zwischen Brenner und Motor-Ventil-Konsole ....4-30

Anschlüsse der Sonderausstattungen an die Stromquelle ....4-32
- Timer/Zähler an Stromquelle ....4-32
- Warte-Kabel-Verbindungen (beim Einsatz von Mehrbrenner-Anlagen) ....4-32
- Argon-Hydrogen-Anschlüsse ....4-34

Montage des Maschinenbrenners ....4-34
- Brennerausrichtung ....4-34

## Nach Erhalt

Die HT2000-Anlage wird auf Holzpaletten montiert geliefert und durch eine starke Kartonummantelung geschützt. Vor dem Auspacken sind die Kartons auf Hinweise für Transportschäden zu untersuchen. Liegt eine offensichtliche Beschädigung vor, siehe weiter unten unter *Reklamationen bei Transportschäden* bezüglich weiterer Details.

1. Entfernen Sie das gesamte Verpackungsmaterial von den Komponenten und Teilen.

2. Überprüfen Sie, ob die Komponenten der HT2000-Anlage, die Sonderausstattungen, Kabel und Schläuche sowie die nachfolgend aufgelisteten Teile enthalten sind.

Setzen Sie sich mit Ihrem Händler oder mit Hypertherm in Verbindung, wenn Teile beschädigt sind oder fehlen. In sämtlichen Kommunikationen bezüglich dieser Ausrüstung sind die Modell-Nummer und Serien-Nummer (diese befinden sich auf der Rückseite der HT2000-Stromquelle) anzugeben. Bezüglich weiterer Details siehe unter *Reklamationen wegen beschädigter oder fehlender Ware*.

**HT2000-Anlagen-Komponenten**

- HT2000 Stromquelle
- Entfernte Hochfrequenz-Konsole
- Gaskonsole
- Motor-Ventil-Konsole
- Kabel
- Kühlschläuche
- Ventil/Brennerkabel/Schlauchpaket (zur Motor-Ventil-Konsole)
- Abgeschirmtes Brenner-Schlauchpaket (zur entfernten Hochfrequenz-Konsole)
- Maschinenbrenner
- Verschleißteilsatz

**Sonderausstattungen**

- Fernsteuerung für Spannung/Strom
  Digitale Fernsteuerung
  oder
  Programmierbare Fernsteuerung
- Argon-Wasserstoff-Verteiler
- Induktiver Zündhöhensensor
- Wasserglockenanlage
- Timer/Zähler

## Reklamationen

**Reklamationen bei Transportschäden**
Wurde Ihre Einheit während des Transport beschädigt, müssen Sie Ihre Ansprüche bei der Spedition anmelden. Hypertherm stellt Ihnen auf Wunsch eine Kopie des Frachtbriefes zur Verfügung. Sollten Sie weitere Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler.

**Reklamationen wegen beschädigter oder fehlender Ware**
Alle von Hypertherm ausgelieferten Einheiten durchlaufen eine strenge Qualitätskontrolle auf Beschädigungen. Ist dennoch Ware beschädigt oder nicht mitgeliefert worden, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler.

## Modul-Erdung und Erdungsüberprüfungen

Siehe *Erdungsanforderungen* im Abschnitt **Vorinstallationen** dieses Handbuches bezüglich der Erdungsspezifikationen.

Siehe Anhang B bezüglich der Anforderungen für die Anlagenerdung.

Vor Inbetriebnahme der HT2000-Anlage sind die folgenden Erdungsprüfungen vorzunehmen, um korrekten Betrieb, Personenschutz und Senkung der Hochfrequenz-Störstrahlung sicherzustellen:

- Es ist sicherzustellen, daß die Masseleitung des Netzkabels ordnungsgemäß an der Masse in der Unterbrecherbox angeschlossen ist.
- Es ist sicherzustellen, daß die Masseleitung des Netzkabels ordnungsgemäß an Polklemme **TB1** der Stromquelle der HT2000-Anlage angeschlossen ist. Siehe *Netzanschluß* unter **Vorinstallationen** in dieser Betriebsanleitung.
- Es ist sicherzustellen, daß die elektrischen Verbindungen fest sind, um übermäßige Erhitzung zu vermeiden.

## Geräuschpegel

Abbildung 4-1 gibt die Geräuschpegel in Dezibelwerten an, die eine Person erfährt, welche in etwa 3 m Entfernung vom Brenner in einem abgegrenzten Bereich steht, unter variierenden Einstellungsbedingungen, während des Schneidens von unlegiertem Stahl einer Dicke von 25 mm unter Verwendung von Sauerstoff/Luft bei einer Schneidgeschwindigkeit von etwa 500 mm/min.

| | |
|---|---|
| Über Wasser 150 mm ohne Wasserglocke | 106 dbA |
| Über Wasser 150 mm mit Wasserglocke | 104 dbA |
| Wasser an der Plattenunterseite ohne Wasserglocke | 100 dbA |
| Wasser an der Plattenunterseite mit Wasserglocke | 95 dbA |
| Wasser 75 mm über Platte ohne Wasserglocke | 75 dbA |
| Wasser 75 mm über Platte mit Wasserglocke | 72 db |

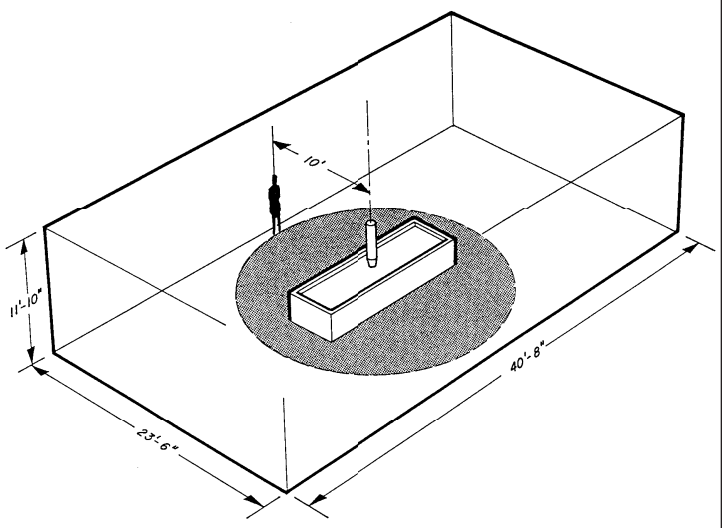



**Abbildung 4-1 Geräuschpegel (Dezibel)**

## Aufstellung der Anlagen-Komponenten

- **Alle externen Module der Anlage HT2000 sind an Erde zu legen. Siehe Anhang B.**
- Vor der Ausführung der elektrischen Anschlüsse sowie der Gas- und Interface-Anschlüsse sind alle erforderlichen Einheiten an die richtige Stelle zu bringen.
- Es ist zu beachten, daß die Motorventilkonsole im Bereich von 3 m zum Brenner und die IHS-Konsole innerhalb von 12 m zum Brenner aufgestellt werden muß.
- Zur Vermeidung von Leckagen in der Anlage sind alle Gas- und Wasseranschlüsse gemäß den folgenden Spezifikationen anzuziehen:

| Gas- bzw. | Drehmomentspezifikation | | |
|---|---|---|---|
| Wasserschlauchgröße | lbf-in | lbf-ft | Nm |
| bis zu 3/8" (10 mm) | 75-85 | 6,25-7 | 8,6-9,8 |
| 1/2" (12 mm) | 360-480 | 30-40 | 42-55 |

Beim Anziehen sind zwei Schraubenschlüssel zu verwenden, um einer Beschädigung des Gegenstückes vorzubeugen.

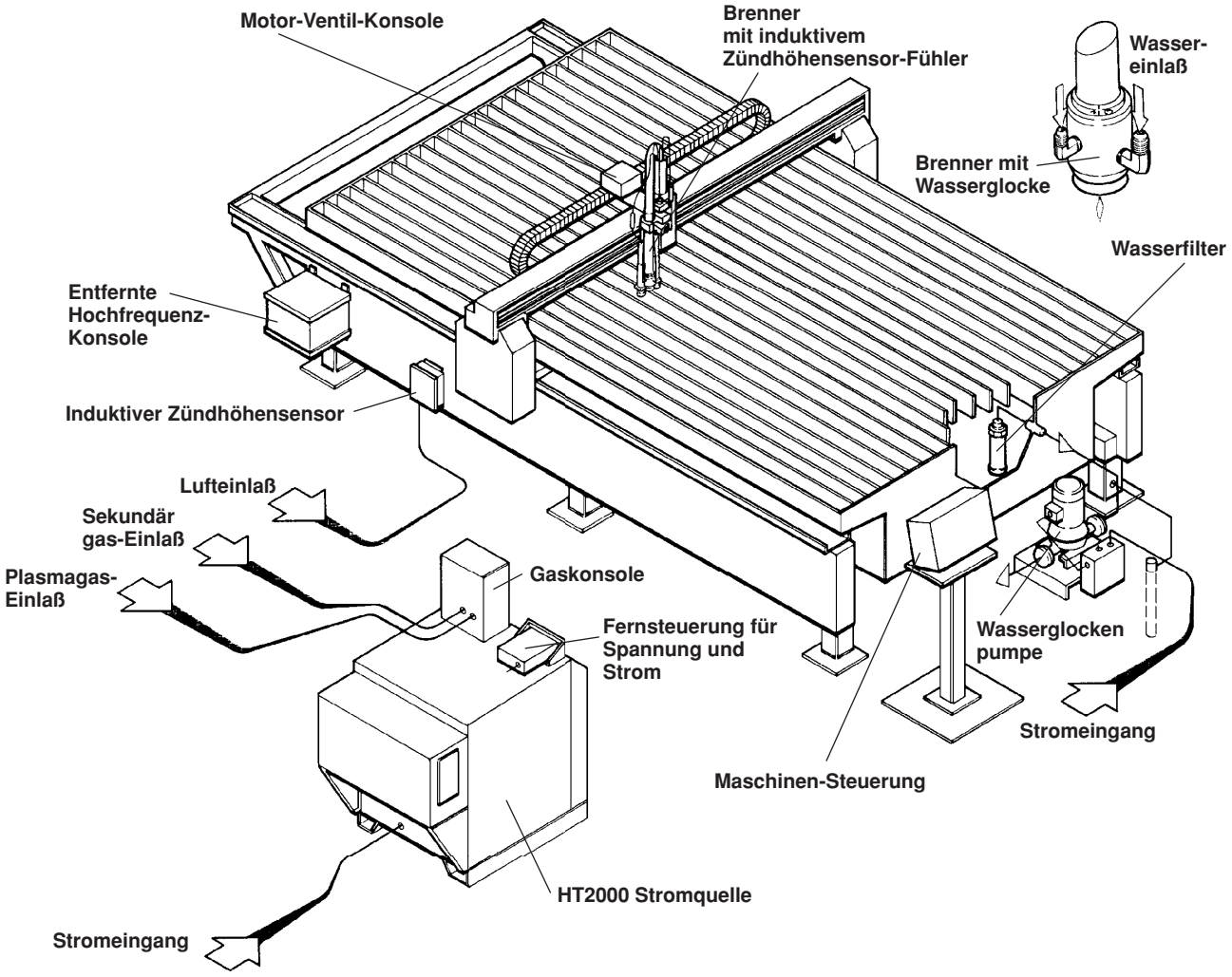



**Abbildung 4-2 Typische Anordnung für eine Portal-Schneidemaschine**

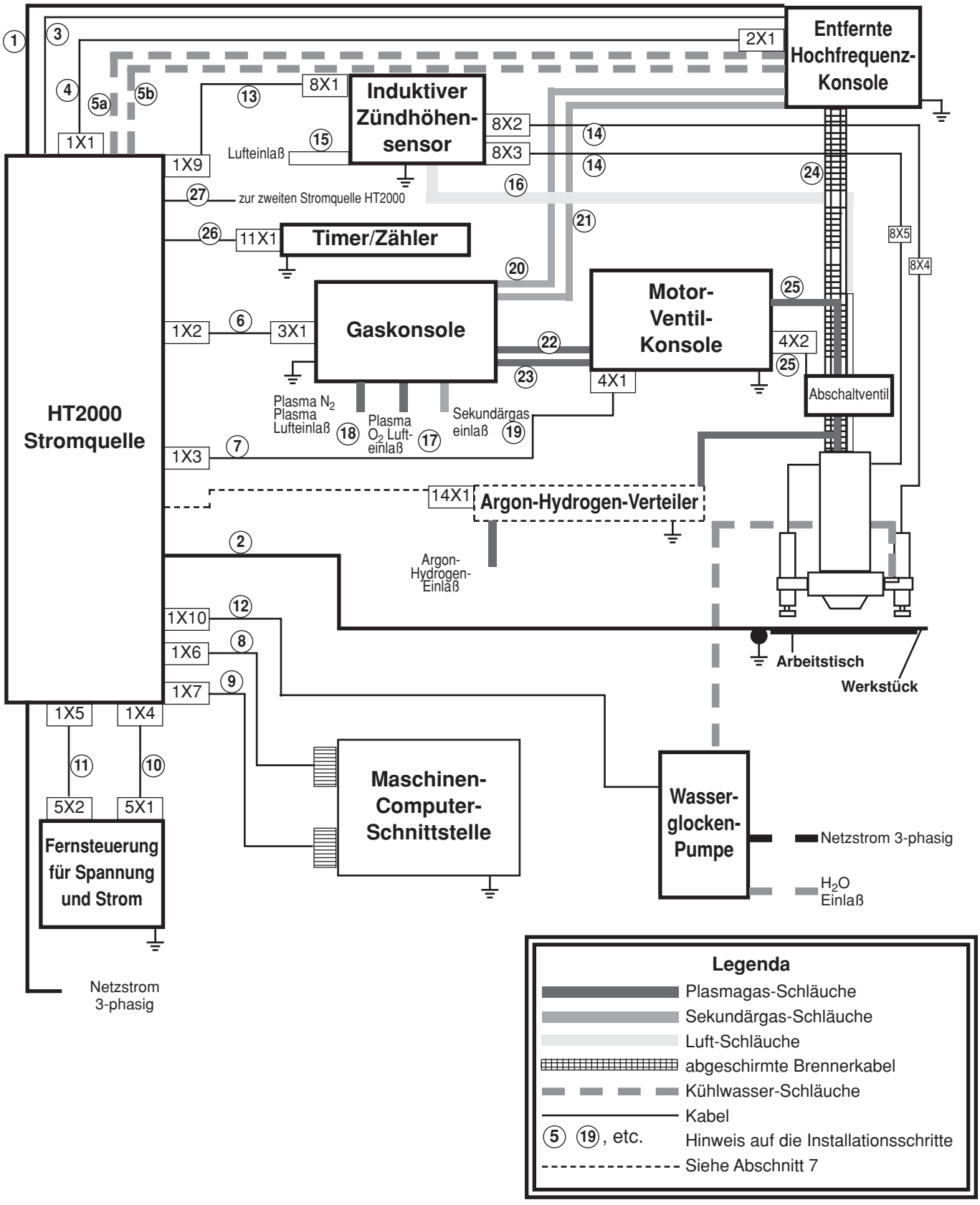



**Abbildung 4-3 HT2000 Blockdiagramm – Anlagen-Verbindungsleitungen mit induktivem Zündhöhensensor und Wasserglocke**

## Anschlüsse der Stromquelle

**Siehe Bezugsnummern in den Illustrationen auf den jeweils rechten Seiten zur Ausführung der Anschlüsse. Jegliche besonderen Installationsanweisungen sind auf der linken Seite erklärt.**

Die Kabel- und Schlauch-Teilenummern auf diesen Seiten stellen die am meisten verwendeten Längen dar. Für zusätzliche Längen siehe **Abschnitt 9** oder kontaktieren Sie Hypertherm.

**WARNUNG**

**Vor Ausführung der Installation ist die Anlage durch Abschalten der Trennschalter stromlos zu schalten!!**

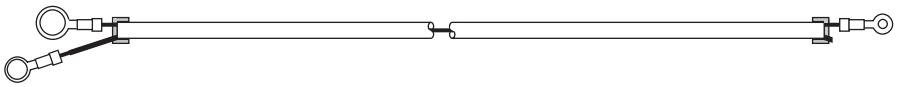
① ***Negativleitung – Stromquelle an entfernte Hochfrequenz-Konsole***

② ***Positivleitung – Stromquelle an Arbeitstisch***

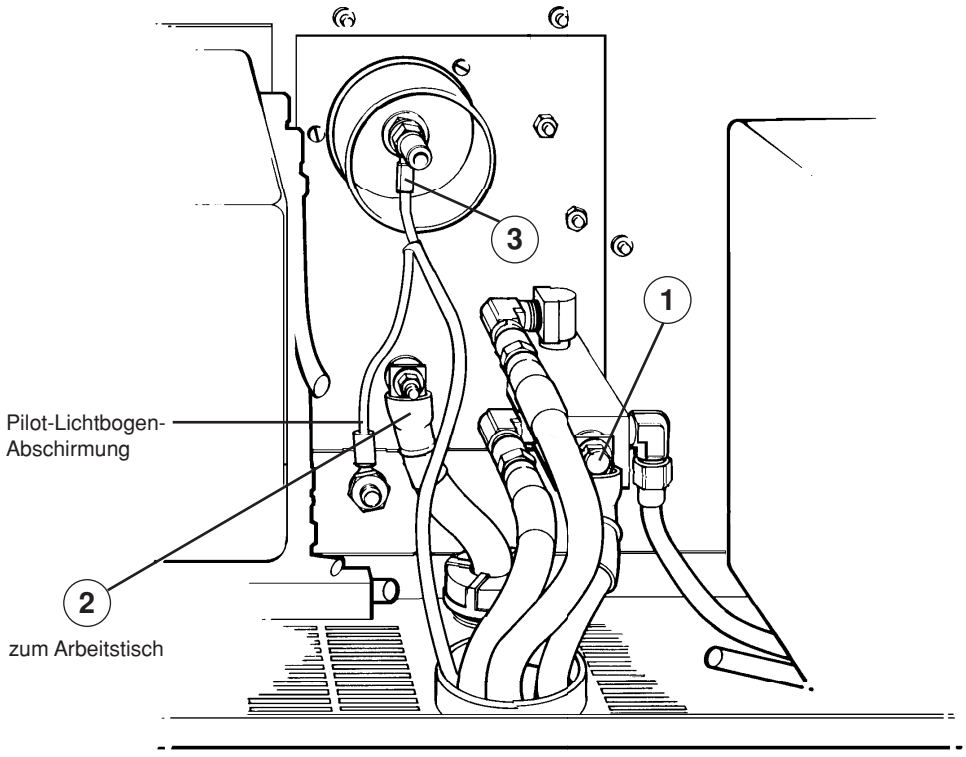


| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023403 | 15 ft (4,6 m) | 023407 | 100 ft (30,5 m) |
| 023404 | 25 ft (7,6 m) | 023408 | 150 ft (46 m) |
| 023405 | 50 ft (15 m) | 023644 | 200 ft (62 m) |
| 023406 | 75 ft (23 m) | | |

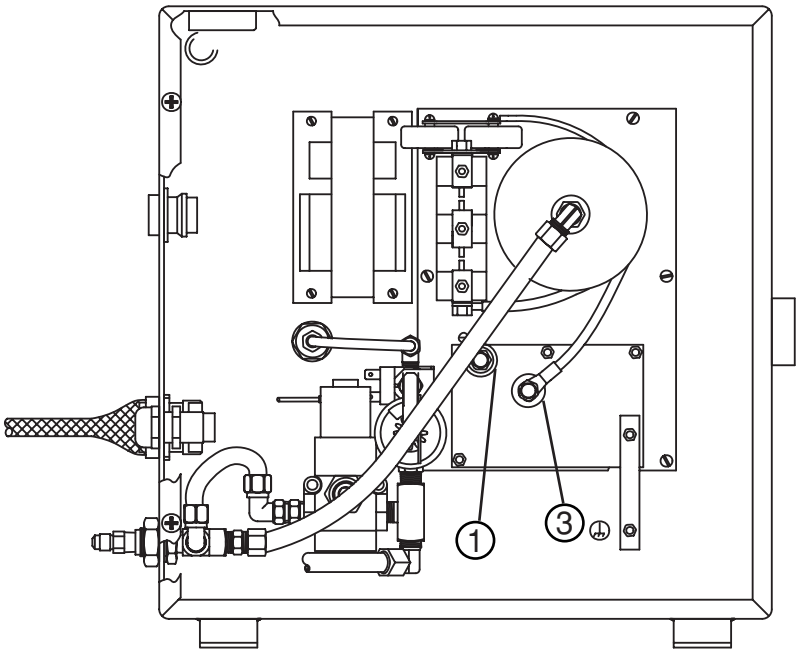
③ ***Pilot-Lichtbogen – Stromquelle an entfernte Hochfrequenz-Konsole***



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023631 | 25 ft (7,6 m) | 023634 | 100 ft (30,5 m) |
| 023632 | 50 ft (15 m) | 023635 | 150 ft (46 m) |
| 023633 | 75 ft (23 m) | 023652 | 200 ft (62 m) |




**Stromquelle – Rückseite**

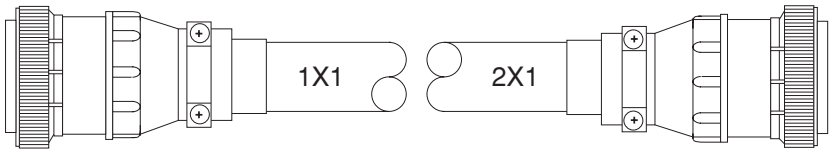



**entfernte Hochfrequenz-Konsole**

**Abbildung 4-4 Anschlüsse der Stromquelle zur entfernten Hochfrequenz-Konsole und zum Arbeitstisch**

### ④ *Hochfrequenz-Konsolen-Leitung – Stromquelle an entfernte Hochfrequenz-Konsole*

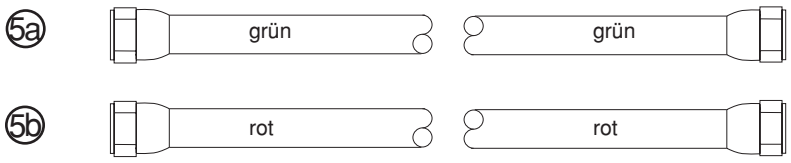
Den mit 1x1 markierten Stecker der Leitung an der mit RHF 1x1 markierten Steckdose an der Rückseite der Stromquelle anschließen (siehe Abbildung 4-6). Den mit 2x1 markierten Stecker an die entfernte Hochfrequenz-Konsole, wie in Abbildung 4-5 gezeigt, anschließen.



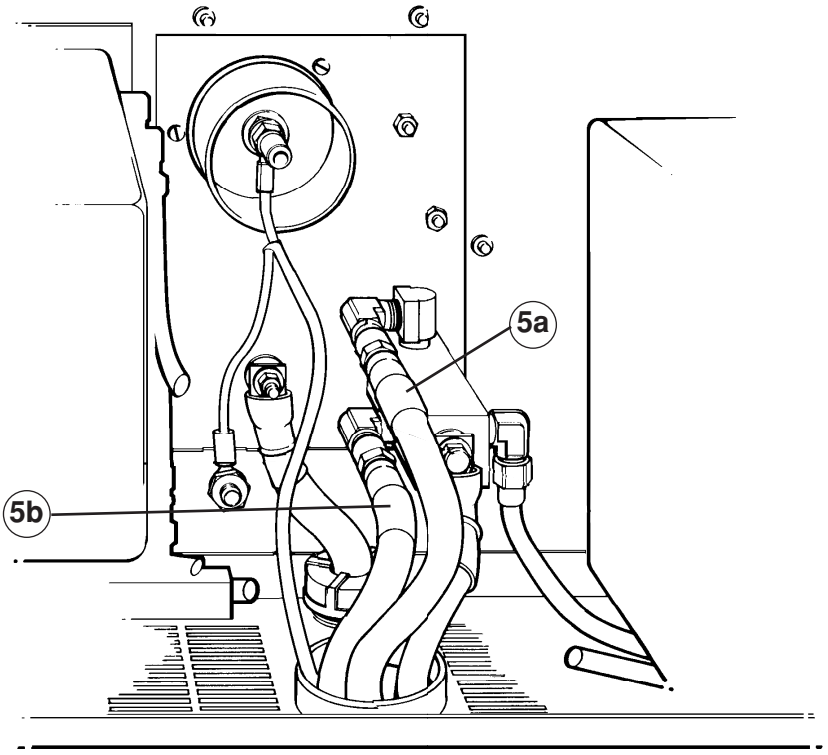

| Von 1x1 | An 2x1 | Farbe | Signal |
|---|---|---|---|
| 34 | 1 | schwarz | entfernte Hochfrequenz-Konsole Türschalter |
| 35 | 4 | rot | entfernte Hochfrequenz-Konsole Türschalter |
| 36 | 3 | Abschirmung | Abschirmung |
| 4 | 2 | schwarz | PS3/Sekundärgas |
| 8 | 5 | weiß | PS3/Sekundärgas |
| 9 | 6 | Abschirmung | Kabel Abschirmung |
| 23 | 7 | schwarz | SV6/Sekundär EIN |
| 24 | 8 | grün | SV6/Sekundär EIN |
| 25 | 11 | Abschirmung | Abschirmung |
| 10 | 10 | schwarz | SV7/Kappe AUS |
| 11 | 13 | blau | SV7/Kappe AUS |
| 12 | 14 | Abschirmung | Abschirmung |
| 1 | 12 | schwarz | T1/Hochspannungs-Transformator |
| 2 | 15 | gelb | T1/Hochspannungs-Transformator |
| 3 | 16 | Abschirmung | Abschirmung |

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023550 | 15 ft (4,6 m) |
| 023610 | 25 ft (7,6 m) |
| 023611 | 50 ft (15 m) |
| 023612 | 75 ft (23 m) |
| 023613 | 100 ft (30,5 m) |
| 023614 | 150 ft (46 m) |
| 023645 | 200 ft (62 m) |

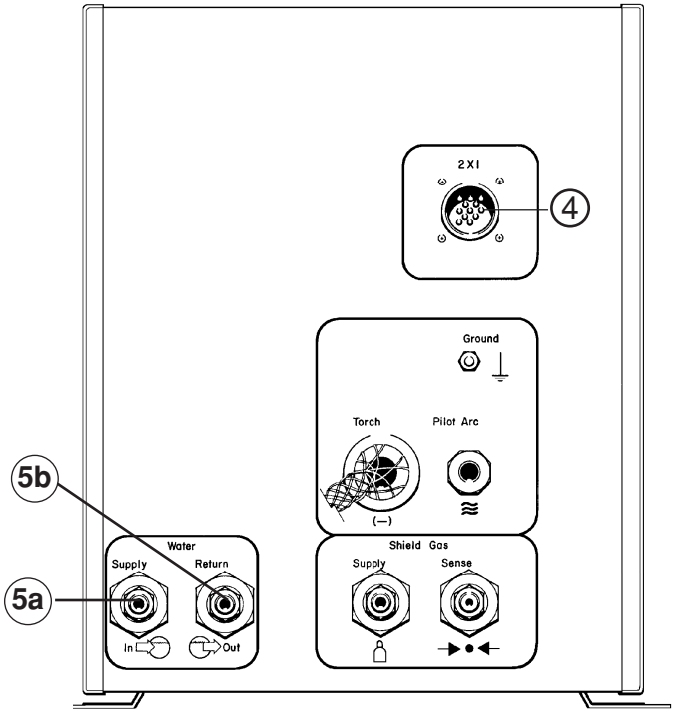
### ⑤ *Kühlschläuche – von der Stromquelle zur entfernten Hochfrequenz-Konsole*




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 028652 | 10 ft (3 m) | 028443 | 75 ft (23 m) |
| 028440 | 15 ft (4,6 m) | 028444 | 100 ft (30 m) |
| 028653 | 20 ft (6 m) | 028445 | 150 ft (46 m) |
| 028441 | 25 ft (7,6 m) | 028637 | 200 ft (61 m) |
| 028442 | 50 ft (15 m) | | |



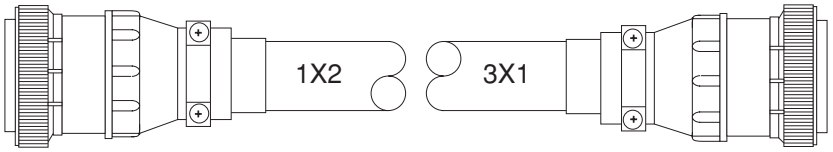

**Rückseite der Stromquelle**




**Rückseite der entfernten Hochfrequenz-Konsole**

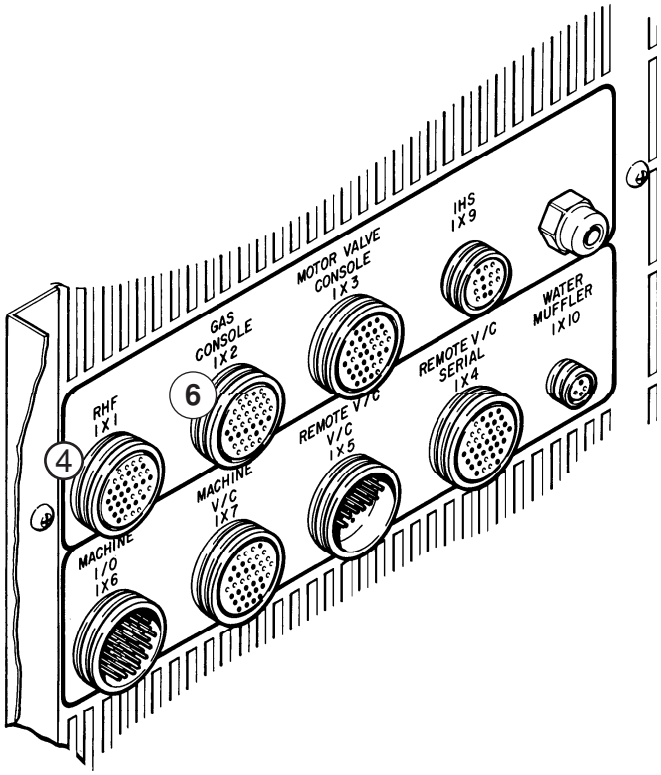
**Abbildung 4-5 Verbindungen von der Stromquelle zur entfernten Hochfrequenz-Konsole**

⑥ ***Gaskonsolen-Leitung – Stromquelle an Gaskonsole***

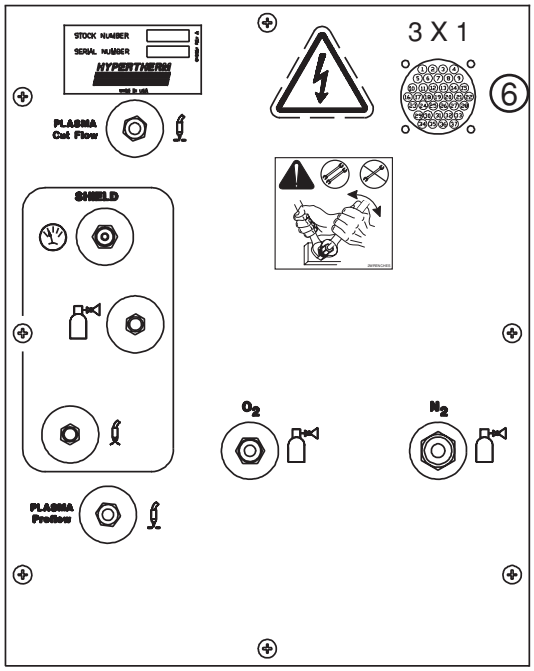



| Von 1x2 | An 3x1 | Farbe | Signal |
|---|---|---|---|
| 29 | 29 | schwarz | S3/MV2 Steigerung |
| 30 | 30 | rot | Reserve |
| 34 | 34 | Abschirmung | Abschirmung |
| 5 | 5 | schwarz | S3/MV2 Senkung |
| 6 | 6 | weiß | S3/MV2 - gemeinsam |
| 1 | 1 | Abschirmung | Abschirmung |
| 2 | 2 | schwarz | LT1/Gleichstrom EIN |
| 3 | 3 | grün | LT1/Gleichstrom EIN |
| 7 | 7 | Abschirmung | Abschirmung |
| 8 | 8 | schwarz | SV1B/O2/N2 |
| 9 | 9 | blau | SV1B/O2/N2 |
| 4 | 4 | Abschirmung | Abschirmung |
| 27 | 27 | rot | SV1A/O2/N2 |
| 28 | 28 | braun | SV1A/O2/N2 |
| 22 | 22 | Abschirmung | Abschirmung |
| 16 | 16 | schwarz | SV2/O2/N2 |
| 17 | 17 | gelb | SV2/O2/N2 |
| 10 | 10 | Abschirmung | Abschirmung |
| 11 | 11 | schwarz | SV3/Vordurchfluß-Klappe |
| 12 | 12 | braun | SV3/Vordurchfluß-Klappe |
| 18 | 18 | Abschirmung | Abschirmung |
| 19 | 19 | schwarz | S1/N2/O2 |
| 20 | 20 | orange | S1/N2/O2 |
| 13 | 13 | Abschirmung | Abschirmung |
| 14 | 14 | rot | S2/Test/Vordurchfluß |
| 15 | 15 | weiß | S2/Test/gemeinsam |
| 21 | 21 | Abschirmung | Abschirmung |
| 35 | 35 | rot | S2/Test/Betrieb |
| 36 | 36 | grün | S2/Test/gemeinsam |
| 31 | 31 | Abschirmung | Abschirmung |
| 32 | 32 | rot | PS1 und PS2 |
| 33 | 33 | blau | PS1 und PS2 |
| 37 | 37 | Abschirmung | Abschirmung |

| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023549 | 15 ft (4,6 m) | 023607 | 75 ft (23 m) |
| 023605 | 25 ft (7,5 m) | 023608 | 100 ft (30,5 m) |
| 023757 | 38 ft (11,5 m) | 023743 | 125 ft (38 m) |
| 023606 | 50 ft (15 m) | 023609 | 150 ft (46 m) |



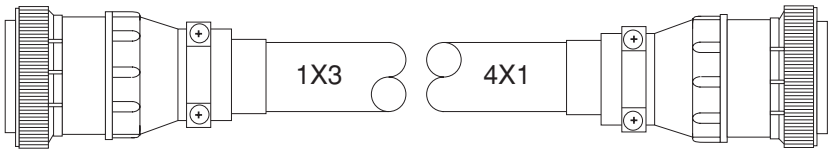

**Rückseite der Stromquelle**




**Gaskonsole**

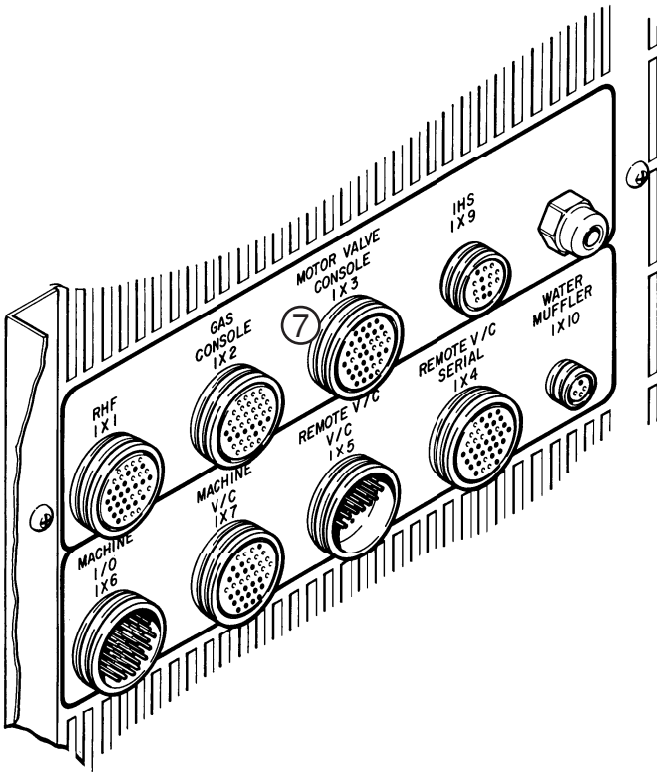
**Abbildung 4-6 Leitungsverbindung zwischen Stromquelle und Gaskonsole**

⑦ ***Motor-Ventil-Konsolen-Leitung zwischen Stromquelle und Motor-Ventil-Konsole***

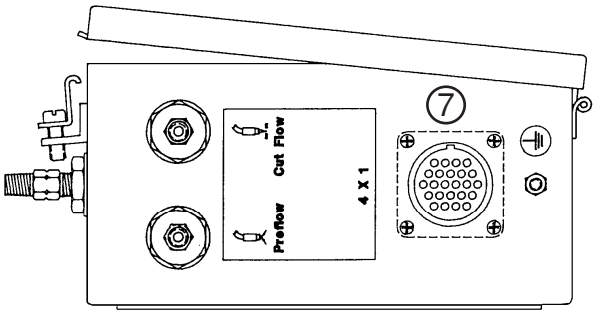



| Von 1x3 | An 4x1 | Farbe | Signal |
|---|---|---|---|
| 16 | 16 | schwarz | SV4A/Betriebsdurchfluß |
| 17 | 17 | gelb | SV4A/Betriebsdurchfluß |
| 10 | 10 | Abschirmung | Abschirmung |
| 23 | 23 | rot | SV4B/Vorströmung |
| 24 | 24 | gelb | SV4B/Vorströmung |
| 25 | 25 | Abschirmung | Abschirmung |
| 29 | 29 | schwarz | SV5/Plasma AUS |
| 30 | 30 | rot | SV5/Plasma AUS |
| 34 | 34 | Abschirmung | Abschirmung |
| 11 | 11 | schwarz | MV2 Senkung |
| 12 | 12 | braun | MV2 Senkung |
| 18 | 18 | Abschirmung | Abschirmung |
| 14 | 14 | braun | MV2 Motor Steigerung |
| 21 | 21 | Abschirmung | Abschirmung |

| **Teile-Nr.** | **Länge** |
|---|---|
| 023551 | 15 ft (4,5 m) |
| 023590 | 25 ft (7,6 m) |
| 023776 | 35 ft (10,5 m) |
| 023591 | 50 ft (15 m) |
| 023592 | 75 ft (23 m) |
| 023593 | 100 ft (30,5 m) |
| 023594 | 150 ft (46 m) |
| 023658 | 200 ft (61 m) |




**Rückseite der Stromquelle**

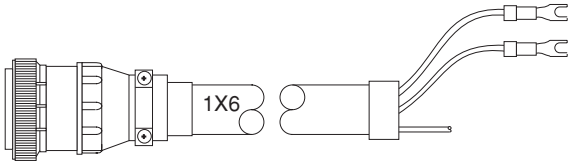



**Motor-Ventil-Konsole**

**Abbildung 4-7 Leitungsverbindung zwischen Stromquelle und Motor-Ventil-Konsole**

### ⑧ *Maschinen-Schnittstellen-Ein-Ausgabe-Kabel – Stromquelle an Maschinen-Schnittstelle*

Mit 1x6 markierten Stecker des Maschinen-Schnittstellen-Kabels in die mit MACHINE I/O 1x6 markierte Steckdose an Rückseite der Stromquelle stecken (Abbildung 4-10).




| Von 1x6 | Farbe | Kabel-schuh | Signal |
|---|---|---|---|
| 2 | gelb | 2 | induktives Höhen-Signal (AUS = Geschlossen) |
| 6 | schwarz | 6 | induktive Höhe - gemeinsam |
| 11 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 4 | orange | 4 | Auto-Höhen-Signal (AUS = Geschlossen) |
| 8 | schwarz | 8 | Auto-Höhe - gemeinsam |
| 13 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 34 | rot | 34 | *†ABWÄRTS-Relais - Lastseite (ABWÄRTS = geschlossen) |
| 29 | schwarz | 29 | ABWÄRTS-Relais, Spannungsseite |
| 23 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 35 | grün | 35 | *†AUFWÄRTS-Relais - Lastseite (AUFWÄRTS = geschlossen) |
| 30 | schwarz | 30 | AUFWÄRTS-Relais, Spannungsseite |
| 24 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 36 | rot | 36 | Ober-Grenz-Schalter (AUS = geschlossen) |
| 31 | blau | 31 | Ober-Grenz-Schalter |
| 25 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 33 | rot | 33 | Lichtbogen-Spannung (1/50 Lichtbogen-Spannung) |
| 28 | gelb | 28 | Lichtbogen-Spannung |
| 27 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 9 | blau | 9 | Plasma-START (START = geschlossen) |
| 15 | schwarz | 15 | Plasma-START |
| 14 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 37 | rot | 37 | *†Lichtbogen-Transfer (TRANSFER = geschlossen) |
| 32 | grün | 32 | Lichtbogen-Transfer |
| 26 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 1 | weiß | 1 | Stop-Signal - Zündung (HALT = geschlossen) |
| 5 | schwarz | 5 | Stop - Zündung- gemeinsam |
| 10 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 3 | braun | 3 | Fernsteuerung Strom AUS (AUS = momentan geschlossen) |
| 7 | schwarz | 7 | Fernsteuerung Strom AUS |
| 12 | Abschirmung | | Abschirmung |
| 21 | weiß | 21 | Fernsteuerung Strom EIN (EIN = momentan geschlossen) |
| 22 | rot | 22 | Fernsteuerung Strom EIN |
| 20 | Abschirmung | | Abschirmung |

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023841 | 6 ft (2 m) |
| 023842 | 15 ft (4,6 m) |
| 023843 | 25 ft (7,6 m) |
| 023844 | 35 ft (10,6 m) |
| 023845 | 50 ft (15 m) |
| 023846 | 75 ft (23 m) |
| 023847 | 100 ft (30,5 m) |
| 023848 | 125 ft (38 m) |
| 023849 | 150 ft (46 m) |
| 023850 | 200 ft (61 m) |

* Bei diesen Signalen handelt es sich um Wechselstrom-Relais. Gleichstromrelais können als Sonderausstattung geliefert werden.

**†WARNUNG**

**Bei Installation oder Wartung der HT2000-Anlage können Wechsel- oder Gleichstrom-Betriebsspannungen auf den AUFWÄRTS-, ABWÄRTS und TRANSFER-Signalen vorhanden sein, selbst wenn sich der Netz-Trenn-Schalter in AUS-Stellung befindet. Es ist sicherzustellen, daß sich während Installation oder Wartung alle Netz-Trenn-Schalter, die mit der HT2000-Anlage in Verbindung sind, in AUS-Stellung befinden.**

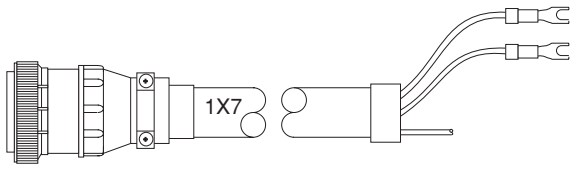
**Abbildung 4-8 Maschinen-Schnittstellen-Ein-Ausgabe-Kabel – Stromquelle an Maschinen-Schnittstelle**

### ⑨ *Maschinen-Schnittstellen-Spannungs-/Strom-Leitungs-Verbindung – Stromquelle an Maschinen-Schnittstelle*

Anmerkung: Bei Verwendung einer Fernsteuerung für Spannung und Strom zur Einstellung von Spannung und Strom ist dieser Schritt zu überspringen.

Vor Anschluß des Maschinen-Spannungs-/Strom-Interfacekabels sind die Verdrahtungsdiagramme in diesem Handbuch einzusehen und ist sicherzustellen, daß der richtige Stecker an der µP-Steuerungs-PCB-REC6-Steckdose angebracht ist.

Mit 1x7 markierten Stecker des Maschinen-Schnittstellen-Kabels in die mit MACHINE V/C 1x7 markierte Steckdose an Rückseite der Stromquelle stecken (Abbildung 4-10).




| Von 1x7 | Farbe | Signal |
|---|---|---|
| 2 | weiß | Strom 10 |
| 3 | rot | Strom 20 |
| 4 | grün | Strom 40 |
| 5 | orange | Strom 80 |
| 6 | blau | Strom 100 |
| 7 | weiß/schwarz | Strom 200 |
| 10 | Abschirmung | Abschirmung |
| 11 | blau/schwarz | Strom ICom |
| 12 | schwarz/weiß | frei |
| 13 | rot/weiß | frei |
| 16 | schwarz/rot | Spannung V5 |
| 17 | weiß/rot | Spannung V10 |
| 18 | orange/rot | Spannung V20 |
| 19 | blau/rot | Spannung V40 |
| 20 | rot/grün | Spannung V80 |
| 21 | orange/grün | Spannung V100 |
| 22 | schwarz/weiß/rot | Spannung V200 |
| 23 | weiß/schwarz/rot | Spannung VCOM |

(COM = Gemeinsam)

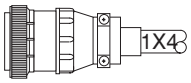
| **Teile-Nr.** | **Länge** |
|---|---|
| 023902 | 6 ft (2 m) |
| 023851 | 15 ft (4,6 m) |
| 023852 | 25 ft (7,6 m) |
| 023853 | 35 ft (10,6 m) |
| 023854 | 50 ft (15 m) |
| 023855 | 75 ft (23 m) |
| 023856 | 100 ft (30,5 m) |
| 123650 | 115 ft (35 m) |
| 023903 | 125 ft (38 m) |
| 023857 | 150 ft (46 m) |
| 023858 | 200 ft (61 m) |

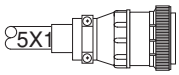
**Abbildung 4-9 Maschinen-Schnittstellen-Spannungs-/Strom-Leitung – Stromquelle an Maschinen-Computer-Schnittstelle**

### ⑩ *Leitung der Fernsteuerung für Spannung und Strom – Stromquelle an digitale/programmierbare Fernsteuerung für Spannung und Strom*

Anmerkung: Bei Verwendung einer Maschinen-Computer-Schnittstelle zur Einstellung von Spannung und Strom und wenn eine Ablesung der programmierten Spannungs- und Stromwerte nicht gewünscht wird, ist diese Seite zu überspringen.

**Stecker Stromquelle**




**Stecker Fernsteuerung für Spannung/Strom**

| Belegung Stecker Stromquelle | | |
|---|---|---|
| Stift | Farbe | Funktion |
| 4 | grün | Serielle Netz-Daten |
| 8 | schwarz | Serielle Netz-Daten - gemeinsam |
| 9 | rot | Serielle Ausgangs-Daten |
| 13 | | Abschirmung - grün/schwarz |
| 14 | | Abschirmung - rot/schwarz |
| 15 | schwarz | Serielle Ausgangs-Daten - gemeinsam |
| 31 | | Abschirmung (WECHSELSTROM) weiß/schwarz |
| 35 | weiß | Wechselstrom |
| 36 | schwarz | Wechselstrom |

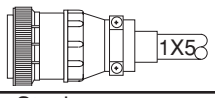
| Belegung Stecker Fernsteuerung für Spannung/Strom | | |
|---|---|---|
| Buchse | Farbe | Funktion |
| 1 | grün | Serielle Netz-Daten |
| 2 | schwarz | Serielle Netz-Daten - gemeinsam |
| 3 | rot | Serielle Ausgangs-Daten |
| 5 | | Codierstift |
| 6 | schwarz | Serielle Ausgangs-Daten - gemeinsam |
| 7 | weiß | Wechselstrom |
| 8 | schwarz | Wechselstrom |

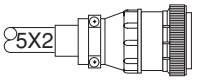
| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023911 | 15 ft (4,5 m) | 023883 | 150 ft (46 m) |
| 023878 | 25 ft (7,6 m) | 023884 | 200 ft (61 m) |
| 023879 | 50 ft (15 m) | 023885 | 250 ft (76 m) |
| 023880 | 75 ft (23 m) | 023886 | 275 ft (84 m) |
| 023881 | 100 ft (30,5 m) | 023887 | 300 ft (92 m) |
| 023882 | 125 ft (38 m) | | |

### ⑪ *Leitung der programmierbaren Fernsteuerung für Spannung und Strom – Stromquelle an programmierbare Fernsteuerung für Spannung und Strom*

Anmerkung: Bei Verwendung einer digitalen Fernsteuerung zur Einstellung von Spannung und Strom ist dieser Schritt zu überspringen.

**Stecker Stromquelle**

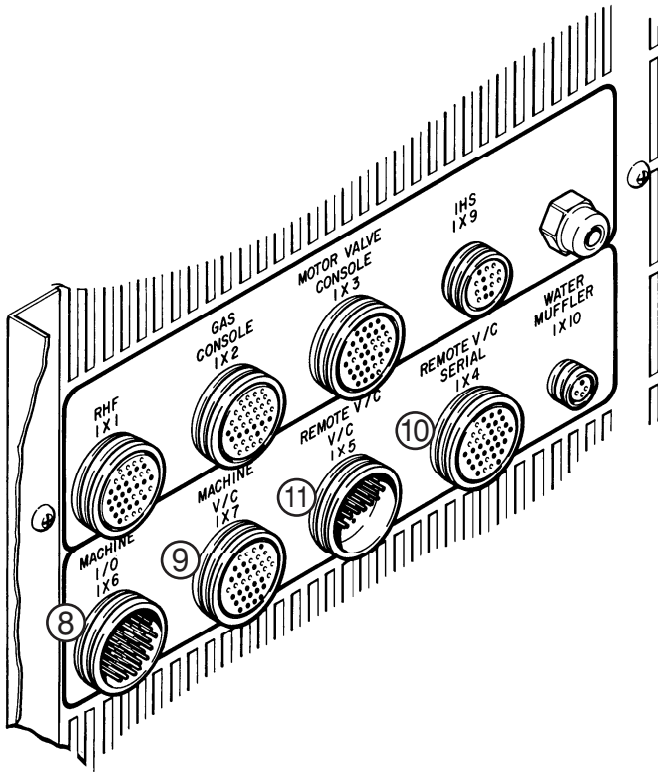


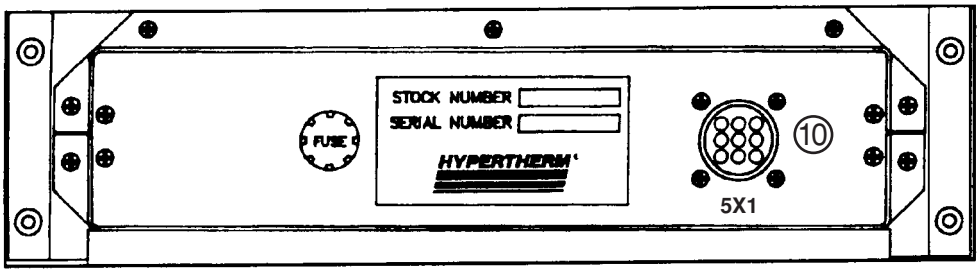

**Stecker programmierbare Fernsteuerung für Spannung/Strom**

| Stecker Stromquelle | Stecker progr. Fernsteuerung für Spannung/Strom | Farbe | Signal | Stecker Stromquelle | Stecker progr. Fernsteuerung für Spannung/Strom | Farbe | Signal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | schwarz | Strom 20 | 8 | 8 | weiß/blau | Spannung 5 |
| 2 | 2 | blau | Strom 40 | 9 | 9 | schwarz/blau | Spannung 10 |
| 3 | 3 | grün | Strom 80 | 10 | 10 | schwarz/grün | Spannung 20 |
| 4 | 4 | weiß | Strom 100 | 11 | 11 | schwarz/orange | Spannung 40 |
| 5 | 5 | orange | Strom 200 | 12 | 12 | schwarz/rot | Spannung 80 |
| 7 | 7 | weiß/schwarz | Gemeinsam | 13 | 13 | weiß/grau | Spannung 100 |
| | | | | 14 | 14 | weiß/rot | Spannung 200 |
| | | | | 15 | 15 | schwarz/weiß | Reserve |
| | | | | 16 | 16 | Abschirmung | Abschirmung |

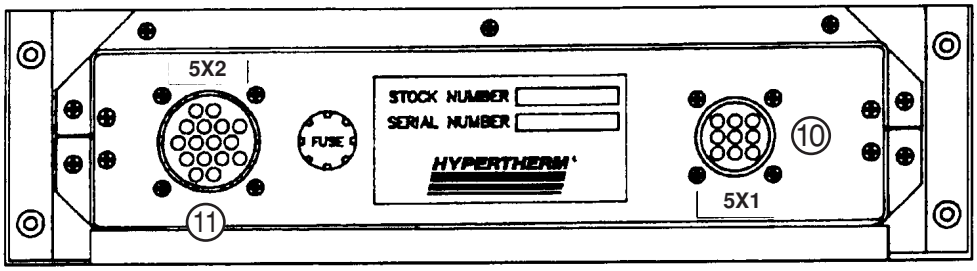
| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023834 | 15 ft (4,5 m) | 023839 | 150 ft (46 m) |
| 023835 | 25 ft (7,6 m) | 023840 | 200 ft (61 m) |
| 023836 | 50 ft (15 m) | 023899 | 250 ft (76 m) |
| 023837 | 75 ft (23 m) | 023900 | 275 ft (84 m) |
| 023838 | 100 ft (30,5 m) | 023901 | 300 ft (92 m) |
| 023898 | 125 ft (38 m) | | |




**Rückseite der Stromquelle**




**Rückseite der digitalen Fernsteuerung**



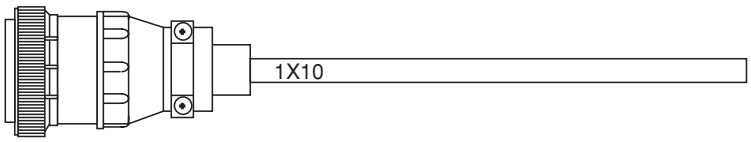

**Rückseite der programmierbaren Fernsteuerung**

**Abbildung 4-10 Stromanschlüsse von der Stromquelle zur den Modulen Fernsteuerung für Spannung und Strom**

## ⑫ *Wasserglocken-Pumpen-Leitung - Stromquelle an Wasserglocken-Pumpe*

Siehe Bedienungs-Handbuch für die Wasserglocke der Leitungs-Verbindung zum Pumpenmotor und die übrigen Anschlüsse zur Wasserglocke. **Die Wasserglocke kann nicht zusammen mit dem Brenner aus rostfreiem Stahl verwendet werden.**

**Stecker Stromquelle**

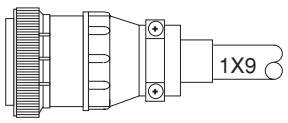



| Von Pin 1x10 | An Wasserglocken-Pumpen-Schütz | Farbe | Funktion |
|---|---|---|---|
| 2 | Spule | schwarz | Wasserglocken-Spule |
| 4 | Wechselstrom neutral | weiß | Wechselstrom neutral |
| 3 | Abschirmung | grün | Abschirmung |

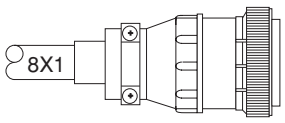
| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023866 | 50 ft (15 m) |
| 023867 | 75 ft (23 m) |
| 023868 | 100 ft (30,5 m) |

## ⑬ *Schnittstellen-Kabel des induktiven Zündhöhensensors – Stromquelle zum induktiven Zündhöhensensor*

**Stecker Stromquelle**




**Stecker – induktiver Zündhöhensensor**




Steckerbelegung – Stromquelle

| Belegung | Farbe | Funktion |
|---|---|---|
| 1 | rot | Signal „Zündhöhe erreicht” |
| 2 | grün | Endschalter „Brenner oben”-Signal |
| 4 | schwarz | Zündhöhe erreicht - gemeinsam |
| 5 | schwarz | Endschalter „Brenner oben” – gemeinsam |
| 8 | Abschirmung | Abschirmung – weiß/schwarz |
| 9 | Abschirmung | Abschirmung – rot/schwarz |
| 7 | Abschirmung | Abschirmung – grün/schwarz |
| 11 | schwarz | Wechselstrom |
| 14 | weiß | Wechselstrom |

Steckerbelegung des induktiven Zündhöhensensors

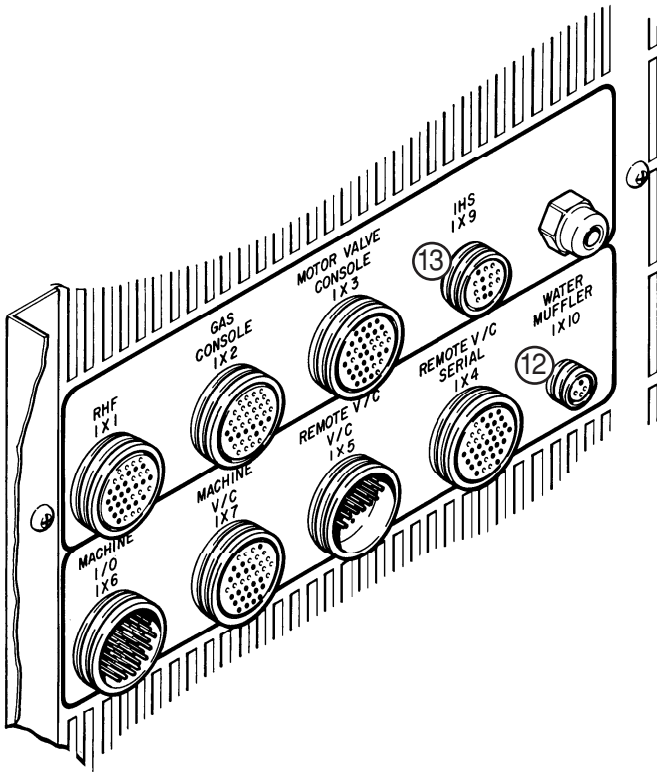
| Belegung | Farbe | Funktion |
|---|---|---|
| 1 | rot | Signal „Zündhöhe erreicht” |
| 2 | grün | Endschalter „Brenner oben” – Signal |
| 3 | schwarz | „Brenner oben” – gemeinsam |
| 4 | schwarz | „Zündhöhe erreicht” – gemeinsam |
| 5 | Abschirmung | Abschirmung – grün/schwarz |
| 7 | | Codierstift |
| 8 | weiß | Wechselstrom |
| 9 | schwarz | Wechselstrom |

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023859 | 25 ft (7,6 m) |
| 023860 | 50 ft (15 m) |
| 023861 | 75 ft (23 m) |
| 023862 | 100 ft (30,5 m) |
| 023863 | 150 ft (46 m) |
| 023864 | 200 ft (61 m) |

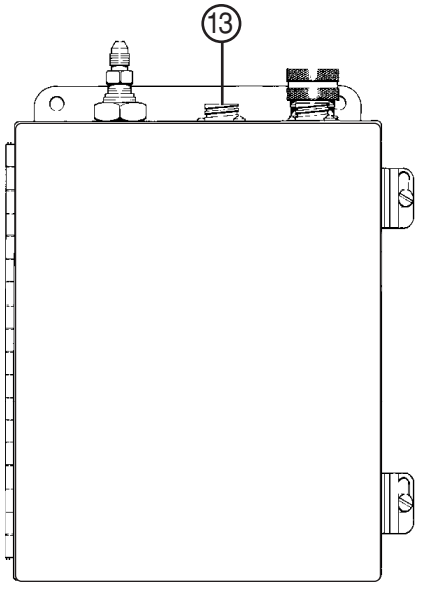
bezeichnet Paare

bezeichnet Paare mit Abschirmung

Anmerkung: Am Stecker des induktiven Zündhöhensensors sind die rot/schwarzen Abschirmungsadern und die weiß/schwarzen Abschirmungsadern jeweils zu kappen und zu isolieren.




**Rückseite der Stromquelle**




**Modul induktiver Zündhöhensensor**

**Abbildung 4-11 Stromanschlüsse zwischen Wasserglocke und induktivem Zündhöhensensor**

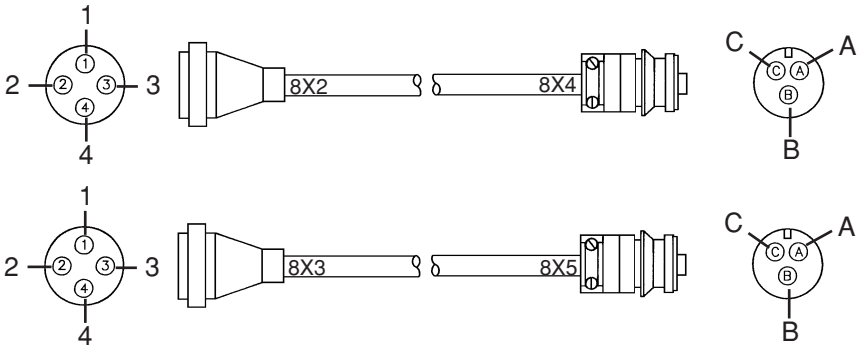
## Anschlüsse des induktiven Zündhöhensensors

Anmerkung: Beim Einsatz einer Command-Brennerhöhensteuerung siehe Handbuch Nr. 802780.

Siehe Seite 4-18 bezüglich der Anschlüsse zwischen induktivem Zündhöhensensor und Stromquelle.

⑭ ***Leitungen des induktiven Zündhöhensensors – induktiver Zündhöhensensor zu den induktiven Fühlern***

Die beiden Sensorkabel sind Bestandteil des Kabelpaketes des induktiven Zündhöhensensors – siehe Seite 9-43.



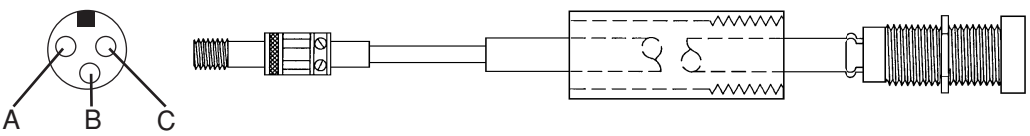

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023888<br>023869 | 2 ft (0,6 m)<br>40 ft (12 m) |

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023889<br>023870 | 2 ft (0,6 m)<br>40 ft (12 m) |

| Funktion | Zündhöhen Sensor-Anschluß | Farbe | Fühler Anschluß |
|---|---|---|---|
| Strom (+15 VDC) | 4 | rot | A |
| Gemeinsam | 2 | schwarz | B |
| Signal | 1 | klar | C |
| Abschirmung | 3 | umflochten | |

Die beiden induktiven Fühler werden als Bestandteil der induktiven Zündhöhensensor-Brenner-Montage-Baugruppe mitgeliefert – siehe Seite 9-43.

**rückwärtige Ansicht**




| Funktion | Stift | Farbe |
|---|---|---|
| Strom (+15 VDC) | A | braun |
| Gemeinsam | B | blau |
| Signal | C | schwarz |

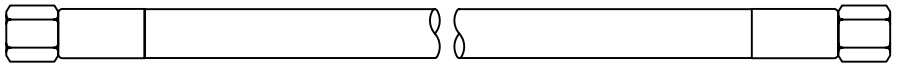
| Teile-Nr. |
|---|
| 005074 |

⑮ ***Luft-Zufuhr-Schlauch induktiver Zündhöhensensor – Luftzufuhr zum Modul des induktiven Zündhöhensensors***

Vom Kunden sind auf 1,4 bar geregelte Druckluft und Luftschlauch beizustellen. Mit dem induktiven Zündhöhensensor-Paket wird ein Schlauchanschluß 6 mm (Nr. 015006) mitgeliefert.

⑯ ***Luftschlauch-Paket – Modul des induktiven Zündhöhensensors zum Luftzylinder des induktiven Sensors***

Der 12 m-Luftschlauch ist Bestandteil des Schlauch-Paketes für den induktiven Zündhöhensensor – siehe Seite 9-43.



| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 024144 | 40 ft (12 m) |

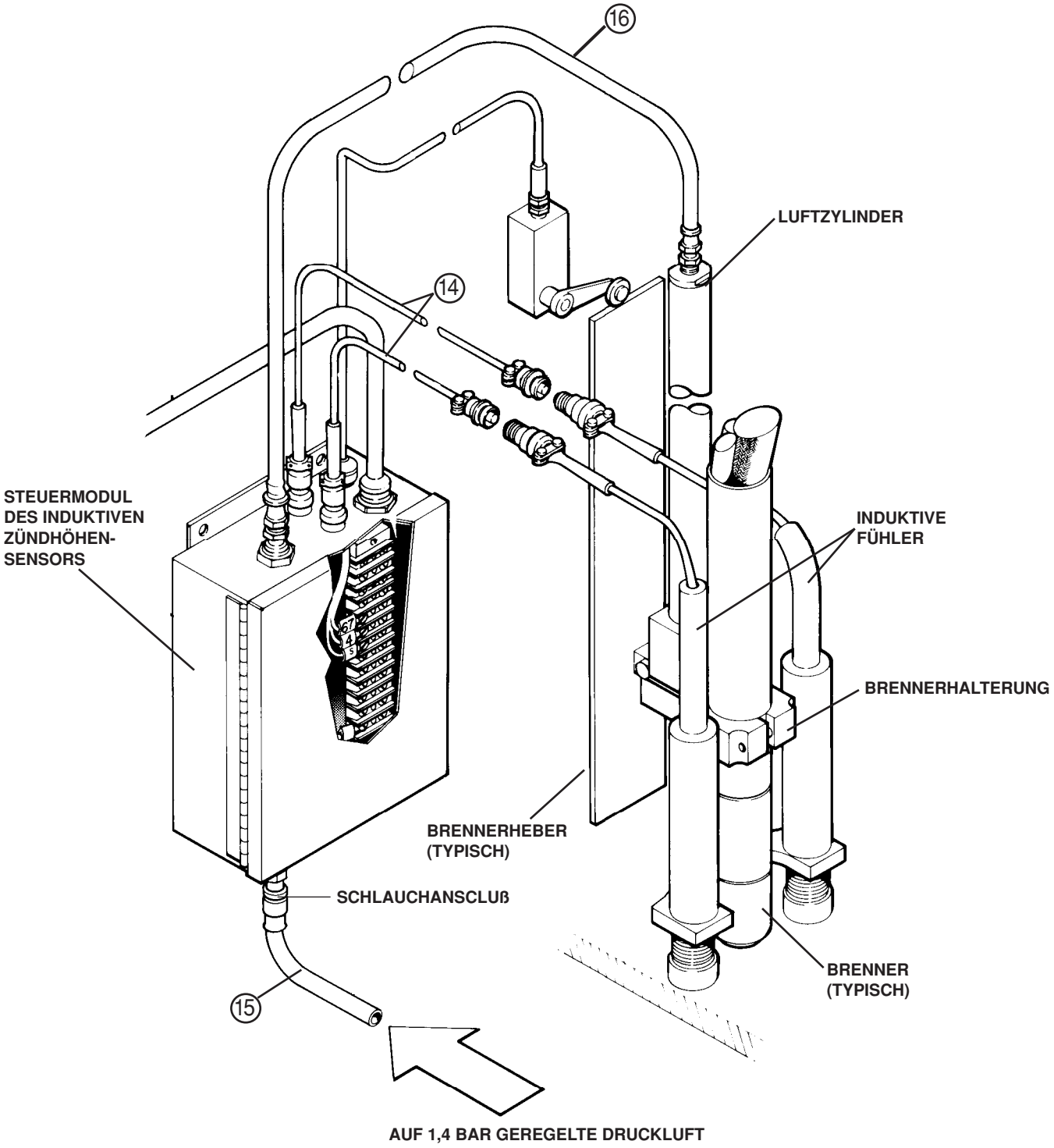



**Abbildung 4-12 Anschlüsse des induktiven Zündhöhensensors**

## Anschlüsse des induktiven Zündhöhensensors (Forts.)

***Endschalter „Brenner oben" und Kabel – Endschalter „Brenner oben" zum Modul des induktiven Zündhöhensensors***

Anmerkung: Vom Kunden ist der Endschalter „Brenner oben" als Sonderausstattung beizustellen.

Schalter-Spezifikationen: **+12 VDC bei 1,2 mA**. Vergoldete Kontakte sind zu bevorzugen. Es ist ein normalerweise geschlossener Schalter (öffner) zu wählen, der öffnet, wenn der Hebel nach oben steht (wenn der Brenner vollkommen oben ist). Der Endschalter „Brenner oben" ist hinter dem Brennerheber zu montieren, gemäß Abbildung 4-13.

**Vorsicht: Es sind die nachfolgenden Kabel-Montagerichtlinien zu beachten, um Probleme mit elektromagnetischen Störungen mit dem Brenner-Schlauchpaket zu vermeiden.**

1. Es ist ein abgeschirmtes, verdrilltes Kabelpaar, 0,3 $mm^2$ zu verwenden.
2. Den Endschalter „Brenner oben" mit dem gemeinsamen Kabel (schwarz) und dem Signal-Kabel (klar) am Endschalter „Brenner oben" verbinden. Die nicht isolierte Ader (Abschirmung) trennen. Das abgetrennte Ende mit Isolierband umwickeln.
3. Am Reglermodul des induktiven Zündhöhensensors die beiden Verriegelungen lösen und die vordere Abdeckung öffnen.
4. Die Leitung durch die Zugentlastung führen und die Kabeladern mit 1TB verbinden.
5. Die nicht isolierte Ader (Abschirmung) mit 1TB-10 (Nr. S) verbinden. Dies verbindet die Abschirmung mit dem HT2000-Rahmen. Die Abschirmung darf das Modulgehäuse des induktiven Zündhöhensensors nicht berühren.
6. Das gemeinsame Kabel (schwarz) mit 1TB-11 (Nr. 4) verbinden.
7. Das Signal-Kabel (klar) mit 1TB-12 (Nr. 67) verbinden.

Anmerkung: Sollte das Endschalter-„Brenner oben"-Signal von der Schnittstelle einer Schneidmaschine kommen, muß die Abschirmung elektrisch von anderen Abschirmungen in anderen Leitungen isoliert werden. Bei der Verwendung eines separaten Kabels werden Erdungs-Schleifen-Probleme vermieden.

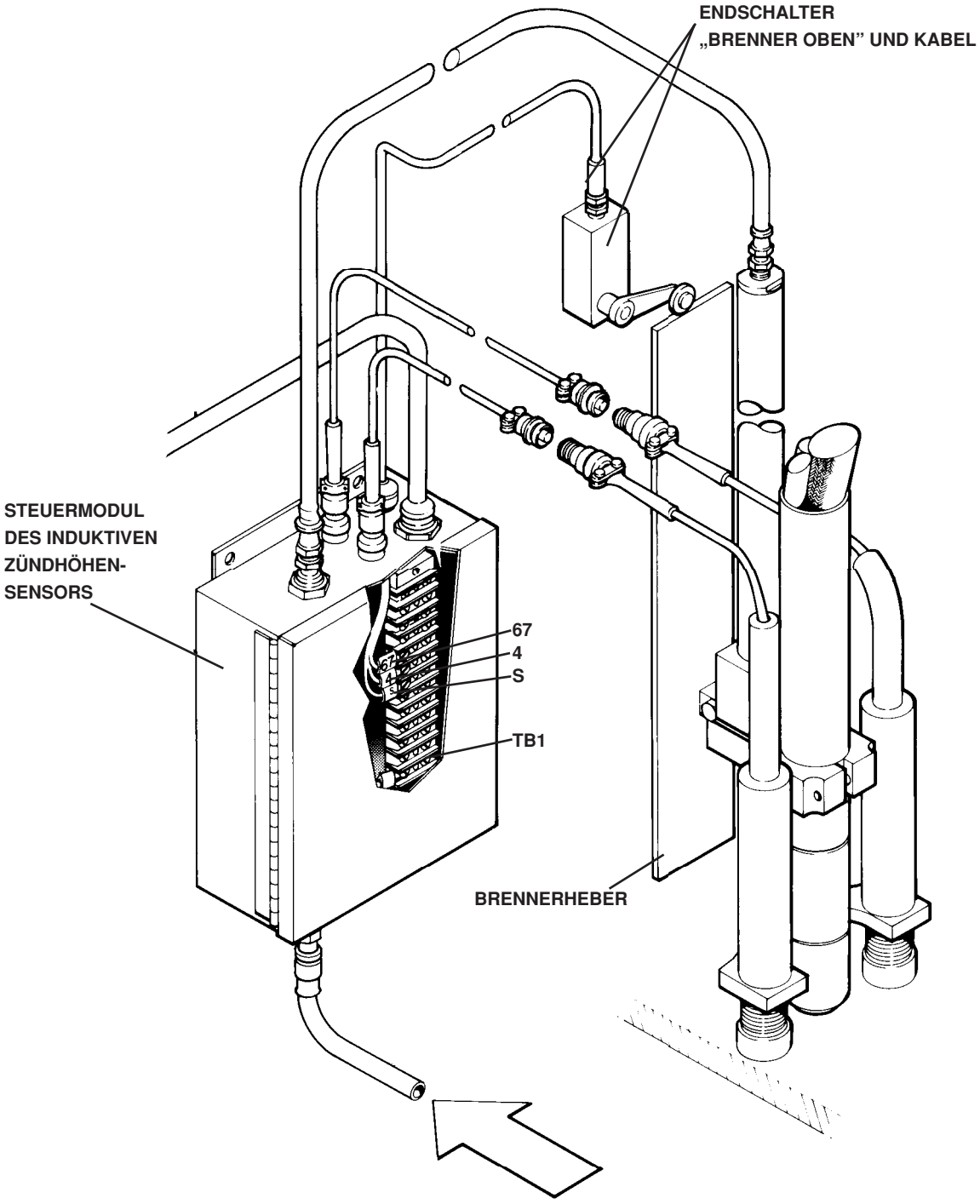



**Abbildung 4-13 Endschalter „Brenner oben"-Anschlüsse am induktiven Zündhöhensensor**

## Anschlüsse der Gaskonsole

Siehe Seite 4-10 bezüglich der Anschlüsse von der Stromquelle zur Gaskonsole.

### Plasmagas-Zufuhr

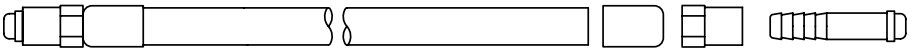
⑰ ***Sauerstoff-Versorgungsschlauch – Sauerstoff-Versorgung zur Gaskonsole***

Anmerkung: Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas muß Stickstoff ebenfalls an der Gaskonsole angeschlossen sein, um unter Vorströmungs- und Betriebs-Durchfluß-Bedingungen korrekte Sauerstoff/Stickstoff-Mischungen zu erzielen.



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024204 | 15 ft (4,6 m) | 024206 | 100 ft (30 m) |
| 024205 | 25 ft (7,6 m) | 024159 | 150 ft (46 m) |
| 024155 | 50 ft (15 m) | | |

⑱ ***Stickstoff-Plasmagas-Versorgungsschlauch – Stickstoff-Versorgung zur Gaskonsole***



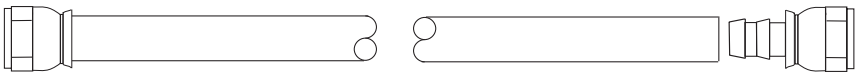
| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024210 | 10 ft (3 m) | 024148 | 75 ft (23 m) |
| 024203 | 15 ft (4,6 m) | 024116 | 100 ft (30 m) |
| 024232 | 20 ft (6 m) | 024120 | 150 ft (46 m) |
| 024134 | 25 ft (7,6 m) | 024185 | 180 ft (55 m) |
| 024211 | 35 ft (10,6 m) | 024124 | 200 ft (61 m) |
| 024112 | 50 ft (15 m) | | |

⑱ ***Luft-Plasmagas-Versorgungsschlauch (vom Kunden beigestellt) – Luft-Versorgung zur Gaskonsole***

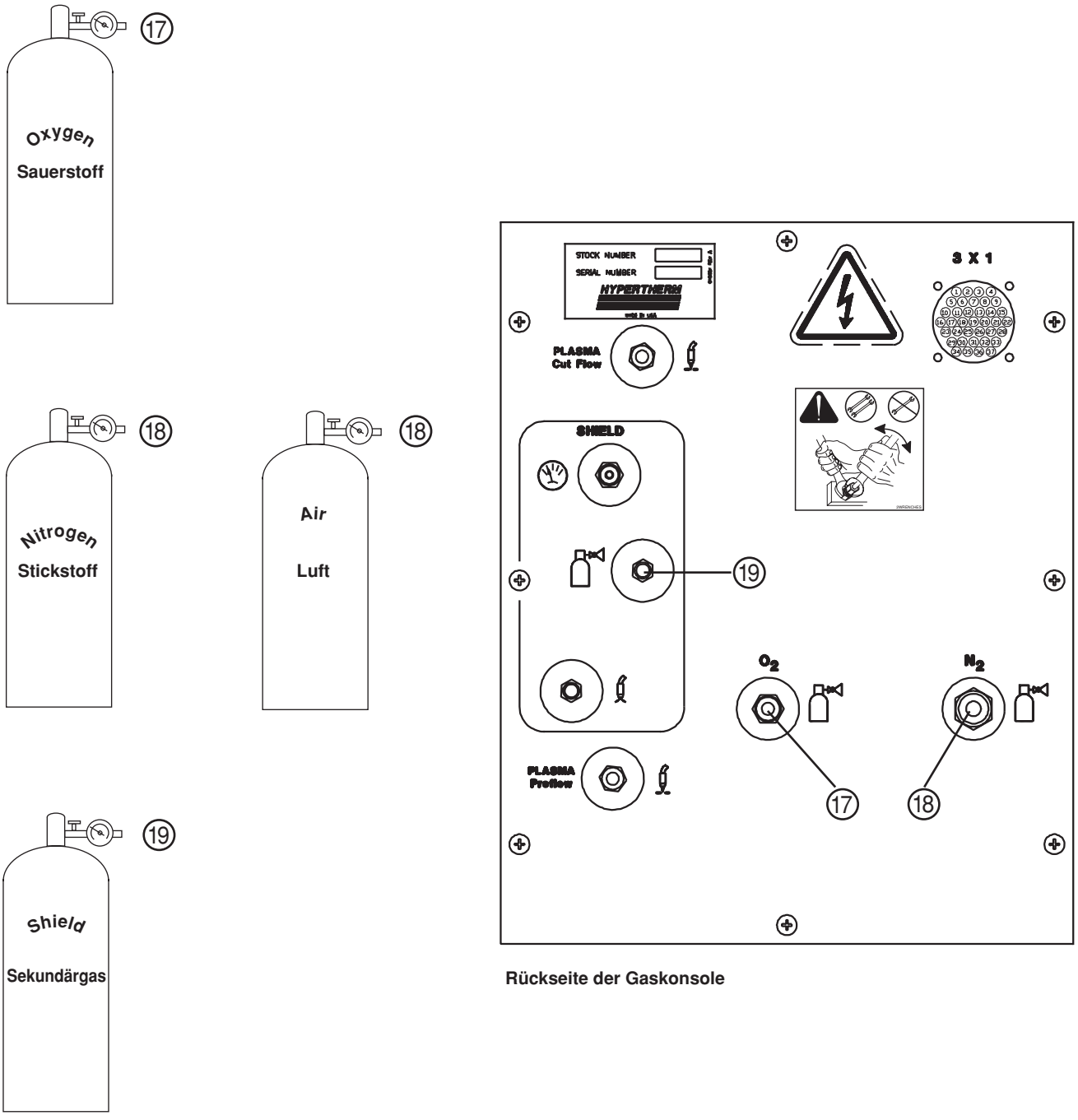
### Sekundärgas-Zufuhr

Jegliche Gaszufuhr, die als Sekundärgas verwendet wird, ist an die gleiche Stelle der Gaskonsole anzuschließen – siehe Abbildung 4-14.

⑲ ***Sekundärgas-Versorgungsschlauch – Sekundärgas-Versorgung zur Gaskonsole***



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024043 | 4 ft (1,2 m) | 024147 | 75 ft (23 m) |
| 024341 | 10 ft (3 m) | 024115 | 100 ft (30 m) |
| 024342 | 20 ft (6 m) | 024119 | 150 ft (46 m) |
| 024133 | 25 ft (7,6 m) | 024184 | 180 ft (55 m) |
| 024012 | 50 ft (15 m) | 024123 | 200 ft (61 m) |

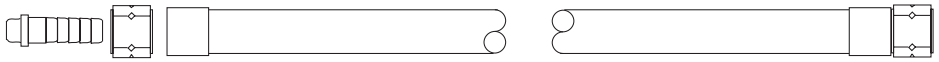



**Rückseite der Gaskonsole**

**Abbildung 4-14 Gaskonsolen-Anschlüsse – Gaskonsole an Gasversorgung**

## Gaskonsolen-Anschlüsse (Forts.)

⑳ ***Sekundärgas-Schlauch – Gaskonsole zur entfernten Hochfrequenz-Konsole***



Anmerkung: Gegen den Uhrzeigersinn festziehen (Linksgewinde)

| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024313 | 10 ft (3 m) | 024305 | 75 ft (23 m) |
| 024302 | 15 ft (4,6 m) | 024306 | 100 ft (30 m) |
| 023303 | 25 ft (7,6 m) | 024312 | 150 ft (46 m) |
| 024304 | 50 ft (15 m) | | |

㉑ ***Sekundärgas-Abtastschlauch – Gaskonsole zur entfernten Hochfrequenz-Konsole***



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024061 | 5 ft (1,5 m) | 024071 | 30 ft (9,1 m) |
| 024063 | 10 ft (3 m) | 024092 | 40 ft (12,4 m) |
| 024065 | 15 ft (4,6 m) | 024096 | 50 ft (15 m) |
| 023067 | 20 ft (6,2 m) | 024174 | 60 ft (18,2 m) |
| 024069 | 25 ft (7,6 m) | 024468 | 75 ft (23 m) |

㉒ ***Plasma-Vorströmungs-Gasschlauchpaket – Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole***



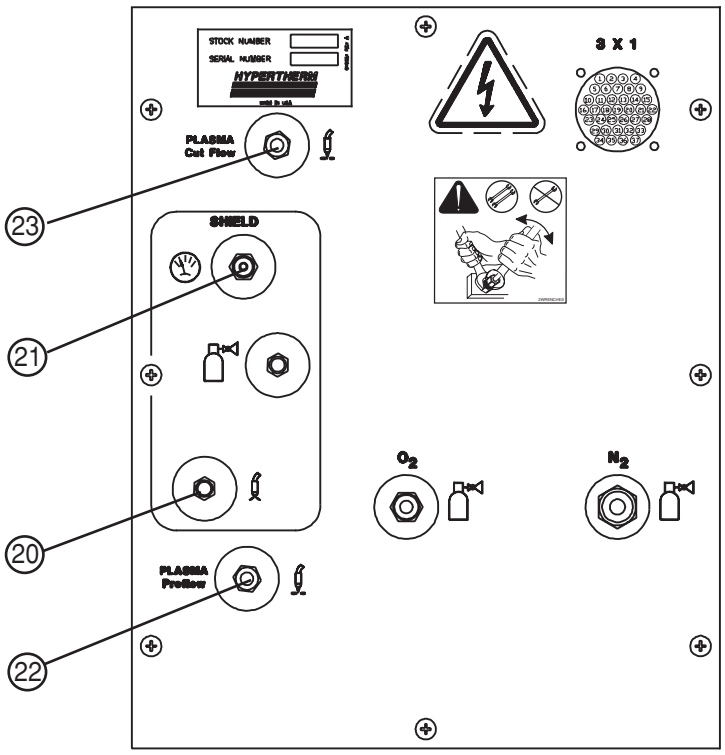
| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024317 | 5 ft (1,5 m) | 024030 | 35 ft (10,6 m) |
| 024026 | 10 ft (3 m) | 024031 | 40 ft (12,4 m) |
| 024027 | 15 ft (4,6 m) | 024207 | 45 ft (13,8 m) |
| 024017 | 20 ft (6,2 m) | 024340 | 50 ft (15 m) |
| 024028 | 25 ft (7,6 m) | 024343 | 75 ft (23 m) |
| 024029 | 30 ft (9,1 m | 024344 | 100 ft (30 m) |

㉓ ***Plasma-Betriebs-Durchfluß-Gasschlauchpaket – Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole***

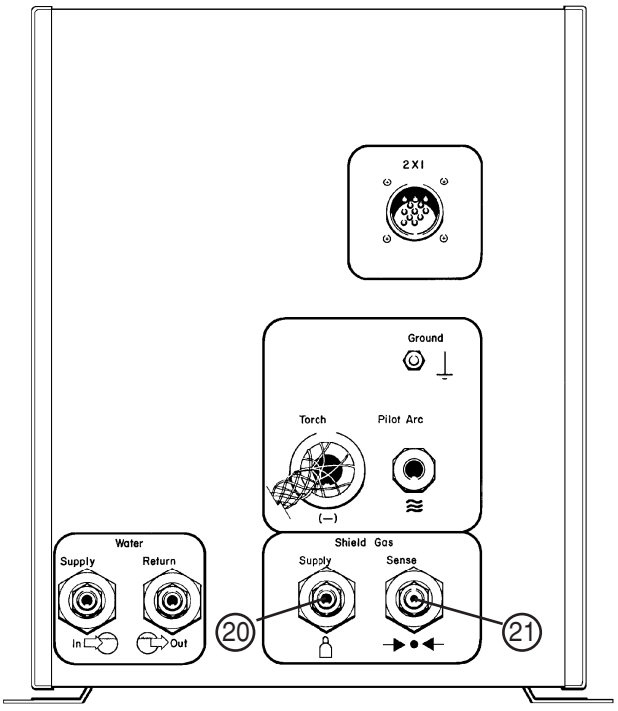


Anmerkung: Gegen den Uhrzeigersinn festziehen (Linksgewinde)

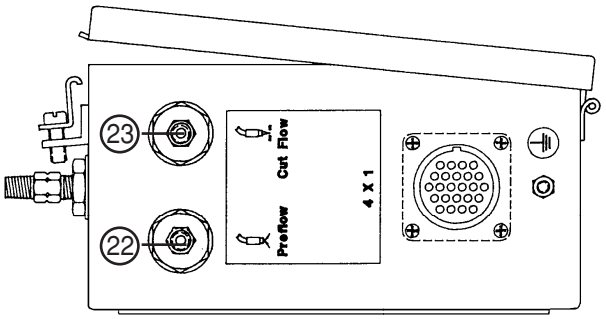
| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024316 | 5 ft (1,5 m) | 024322 | 35 ft (10,6 m) |
| 024307 | 10 ft (3 m) | 024310 | 40 ft (12,4 m) |
| 024320 | 15 ft (4,6 m) | 024323 | 45 ft (13,8 m) |
| 024308 | 20 ft (6 m) | 024311 | 50 ft (15 m) |
| 024321 | 25 ft (7,6 m) | 024357 | 75 ft (23 m) |
| 024309 | 30 ft (9,1 m) | 024358 | 100 ft (30 m) |




**Rückseite der Gaskonsole**




**Rückseite der entfernten Hochfrequenz-Konsole**




**Rückseite der Motor-Ventil-Konsole**

**Abbildung 4-15 Gaskonsolen-Verbindungen – Gaskonsole zur entfernten Hochfrequenz-Konsole und Motor-Ventil-Konsole**

# Anschlüsse der entfernten Hochfrequenz-Konsole und der Motor-Ventil-Konsole an den Brenner

Siehe Seiten 4-6 bis 4-9 bezüglich der Anschlüsse von der Stromquelle zur entfernten Hochfrequenz-Konsole und Seite 4-12 bezüglich der Anschlüsse von der Motor-Ventil-Konsole an die Stromquelle. Siehe auch Seite 4-26 bezüglich der Anschlüsse der entfernten Hochfrequenz-Konsole und der Motor-Ventil-Konsole an die Gaskonsole.

## Verlegung des Brenner-Schlauchpaketes

Vor dem Anschluß der Brennerleitungen an die entfernte Hochfrequenz-Konsole, die Motor-Ventil-Konsole und den Brenner müssen die Brennerschläuche zwischen der Schneidemaschine, der entfernten Hochfrequenz-Konsole, der Motor-Ventil-Konsole und dem Brenner verlegt werden. Siehe Abbildung 4-2 als gegebenes Beispiel. Im allgemeinen ist es erforderlich, die Schläuche durch eine Aufhängung oder eine Energiekette zu verlegen.

**Vorsicht: Vor Verlegung der Leitungen ist sicherzustellen, daß der Brenner nicht an das Brennerschlauchpaket angeschlossen ist. Der Brenner könnte durch Herabfallen, Anschlagen oder Verkratzen beschädigt werden. Sobald das Brennerschlauchpaket verlegt sind, kann mit den Brenneranschlüssen fortgefahren werden.**

## Anschluß der Hochfrequenz-Brennerkabel an die entfernte Hochfrequenz-Konsole

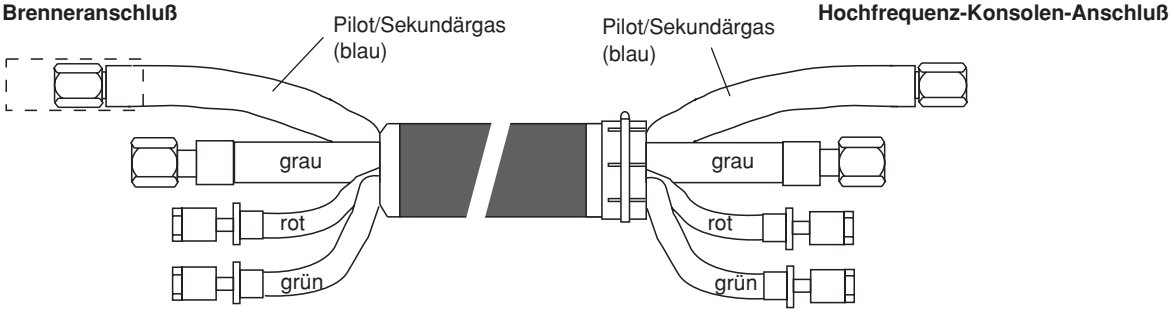
### (24) HT2000-Brennerkabel – Hochfrequenz-Brennerkabel an entfernte Hochfrequenz-Konsole – Abbildung 4-16

A. Die Brennerschläuche durch das **Brenner-Messing-Anschlußstück** an der entfernten Hochfrequenz-Konsole führen und an den **Brenner-Kühlmittel-Schlauch (mit rotem Ring)** an das rote Anschlußstück auf dem Messing-Kathodenblock in der entfernten Hochfrequenz-Konsole anschließen. Mit einem 1/2" (≈ 13 mm) Gabelschlüssel festziehen.

B. **Brenner-Kühlmittel-Schlauch (mit grünem Ring)** an das grüne Anschlußstück auf dem Messing-Kathodenblock anschließen. Mit einem 1/2" (≈ 13 mm) Gabelschlüssel festziehen.

C. **„Kappe ein"-Sensor-Schlauch (grau)** an den Adapter in der Konsole anschließen.

D. **Pilot/Sekundärgas-Schlauch (blau)** an den Adapter (weise Isolation) anschließen.




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 028657 | 10 ft (3 m) | 028661 | 35 ft (10,6 m) |
| 028658 | 15 ft (4,5 m) | 028662 | 40 ft (12 m) |
| 028659 | 20 ft (6 m) | 028663 | 45 ft (13,7 m) |
| 028546 | 25 ft (7,5 m) | 028547 | 50 ft (15 m) |
| 028660 | 30 ft (9 m) | | |

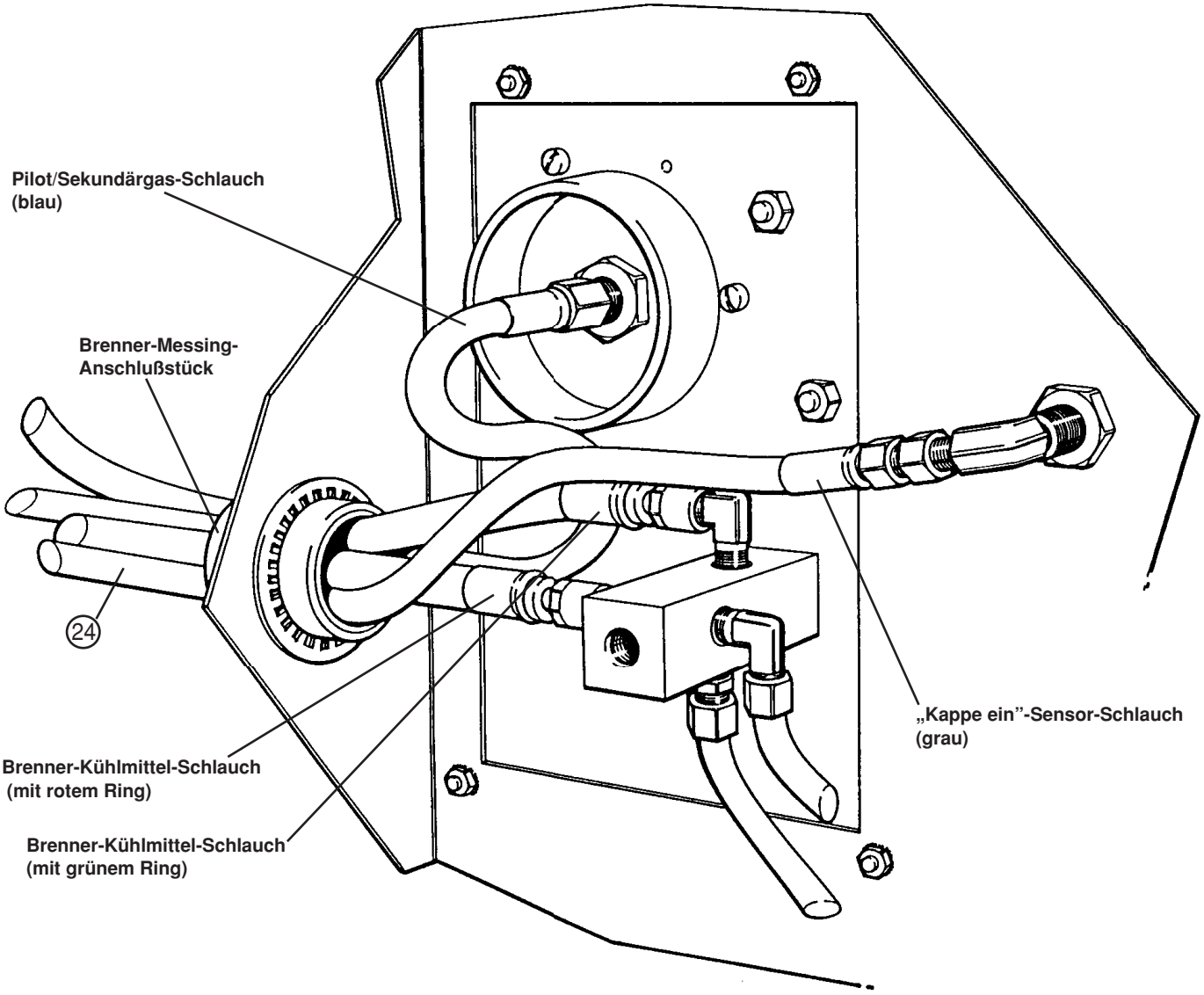



**Abbildung 4-16 Brenner-Schlauchverbindungen in der entfernten Hochfrequenz-Konsole**

# Anschlüsse der entfernten Hochfrequenz-Konsole und der Motor-Ventil-Konsole an den Brenner (Forts.)

## Anschluß des abgeschirmten Brenner-Schlauchpakets an den Brenner

### ㉔ *Schlauchpaket des HT2000-Brenners – entfernte Hochfrequenz-Konsole an Brenner (Abbildung 4-17)*

A. Falls an die **Abschalt-Ventil-Unterbaugruppe** angeschlossen sein sollte, ist die **300 mm-Abschalt-Ventil-Schlauch**-Verbindung von dieser zu unterbrechen. Es ist zu beachten, daß es sich hierbei um ein Linksgewinde handelt und entsprechend zur Trennung im Uhrzeigersinn geschraubt werden muß.

B. **Brennerschaft** über das abgeschirmte Brenner-Schlauchpaket zurückschieben.

C. Bei den roten und grünen Brenner-Schläuchen ist ein 3/8" (zoll)(≈ 10 mm)-Gabelschlüssel zum Festhalten des Brennerkörper-Gewindes und ein 1/2" (≈ 13 mm)-Gabelschlüssel zum Anschrauben der Brenner-Schlauch-Gewinde zu verwenden. Schläuche an das **rote und grüne Rohr** des Brennerkörpers anschließen.

D. Schlauch mit dem Teflonrohr (**Pilot**/**Sekundärgas blau**) an das kürzeste Rohr des Brennerkörpers (**Punkt 3**) anschließen. Hierbei ist ein 5/16" (≈ 8 mm)-Gabelschlüssel zum Festhalten des Brennerkörper-Gewindes und ein 7/16" (≈ 11 mm)-Gabelschlüssel zum Anschrauben des Brenner-Schlauch-Gewindes zu verwenden.

E. Zum Schluß ist der graue Brenner-Schlauch an **Punkt 4** anzuschließen. Hier ist ebenfalls ein 5/16" (≈ 8 mm)-Gabelschlüssel zum Festhalten des Brennerkörper-Gewindes und ein 7/16" (≈ 11 mm)-Gabelschlüssel zum Anschrauben des Brenner-Schlauch-Gewindes zu verwenden.

Anmerkung: Wenn der **300 mm-Abschalt-Ventil-Schlauch** nicht an den Brenner angeschlossen ist, ist die Verbindung jetzt an **Punkt 5** (Linksgewinde) vorzunehmen. Hierbei sind die gleichen Schlüssel zu verwenden, wie in Punkt D und E.

F. **Brennerschaft** über den Brennerkörper schieben und beide zusammenschrauben. (siehe oben unter Punkt A.)

G. 300 mm-Abschalt-Ventil-Schlauch, der über den Brennerschaft hinausragt, mit dem an **Punkt 2** angeschlossenen Winkel-Anschlußstück verbinden (Linksgewinde-Verbindung).

## Anschluß des Abschalt-Ventil-Kabels und des Plasma-Schlauches zwischen Brenner und Motor-Ventil-Konsole

### ㉕ Kabel/Schlauch: Motor-Ventil-Konsole an Brenner (Abbildung 4-17)

A. **Plasma-Schlauch** von der **Abschalt-Ventil-Unterbaugruppe** an den **Plasma-Durchfluß**-Anschluß an der Motor-Ventil-Konsole anschließen.
Es ist zu beachten, daß es sich um ein Linksgewinde handelt und zum Festziehen gegen den Uhrzeigersinn geschraubt werden muß.

B. **Brenner-Abschalt-Ventil-Kabel** von der **Abschalt-Ventil-Unterbaugruppe** mit dem **4x2**-Anschluß an der Motor-Ventil-Konsole verbinden.

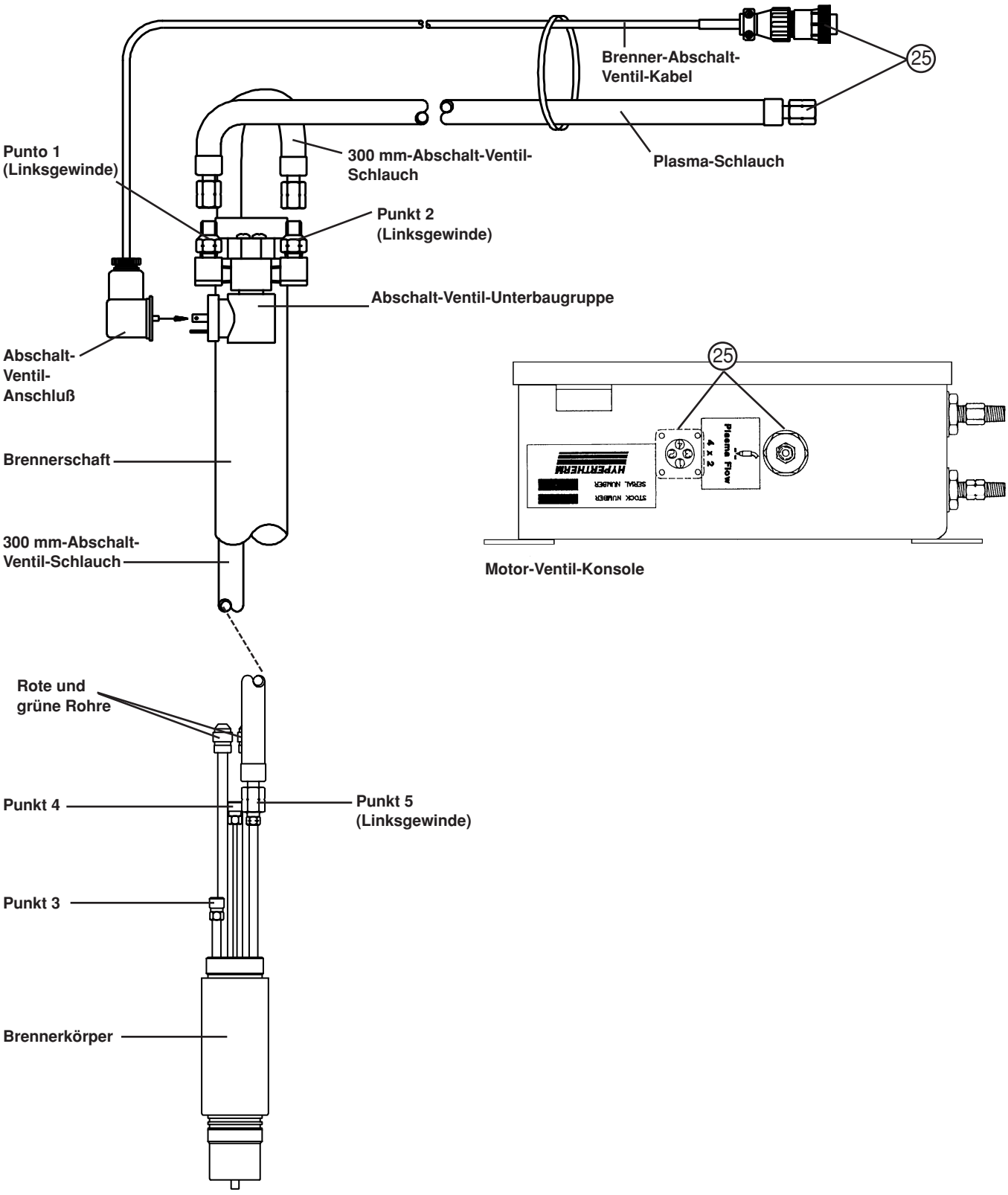
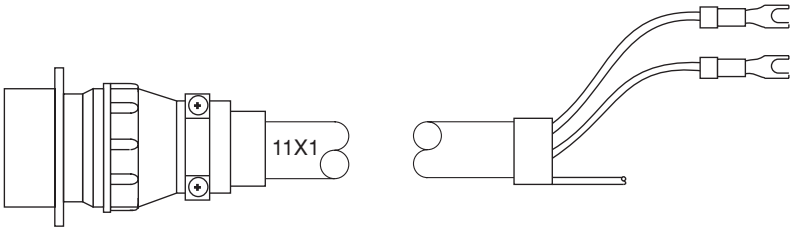



**Abbildung 4-17 Anschlüsse des HT2000-Maschinenbrenners**

# Anschlüsse der Sonderausstattungen an die Stromquelle

## Timer/Zähler an Stromquelle

(26) ***Timer/Zähler-Leitung – Stromquelle an Timer/Zähler***



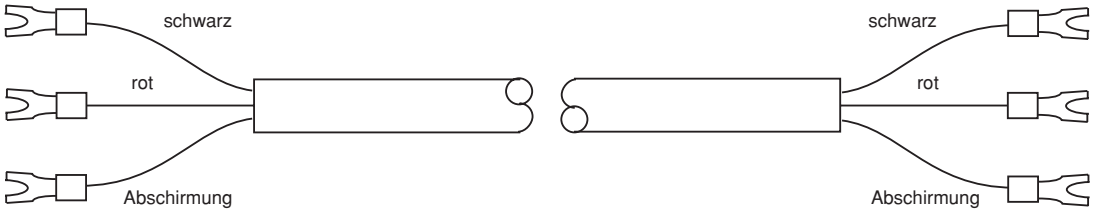

| Von Timer/Zähler 11x1 | An HT2000 TB3 | Farbe | Funktion |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | weiß | Starts und Lichtbogenzeit (CON 1 geschlossen) |
| 2 | 1 | schwarz | Starts und Lichtbogenzeit (CON 1 geschlossen) |
| 3 | 3 | Abschirmung | Abschirmung |
| 15 | 5 | rot | Fehler-Zähler (Absenkungsfehler) |
| 16 | 4 | schwarz | Fehler-Zähler (Absenkungsfehler) |
| 12 | 6 | Abschirmung | Abschirmung |

| **Teile-Nr.** | **Länge** | **Teile-Nr.** | **Länge** |
|---|---|---|---|
| 023687 | 10 ft (3 m) | 023694 | 75 ft (23 m) |
| 023692 | 25 ft (7,6 m) | 023695 | 100 ft (30 m) |
| 023758 | 38 ft (12 m) | 023696 | 150 ft (46 m) |
| 023693 | 50 ft (15 m) | | |

## Warte-Kabel-Verbindungen (beim Einsatz von Mehrbrenner-Anlagen)

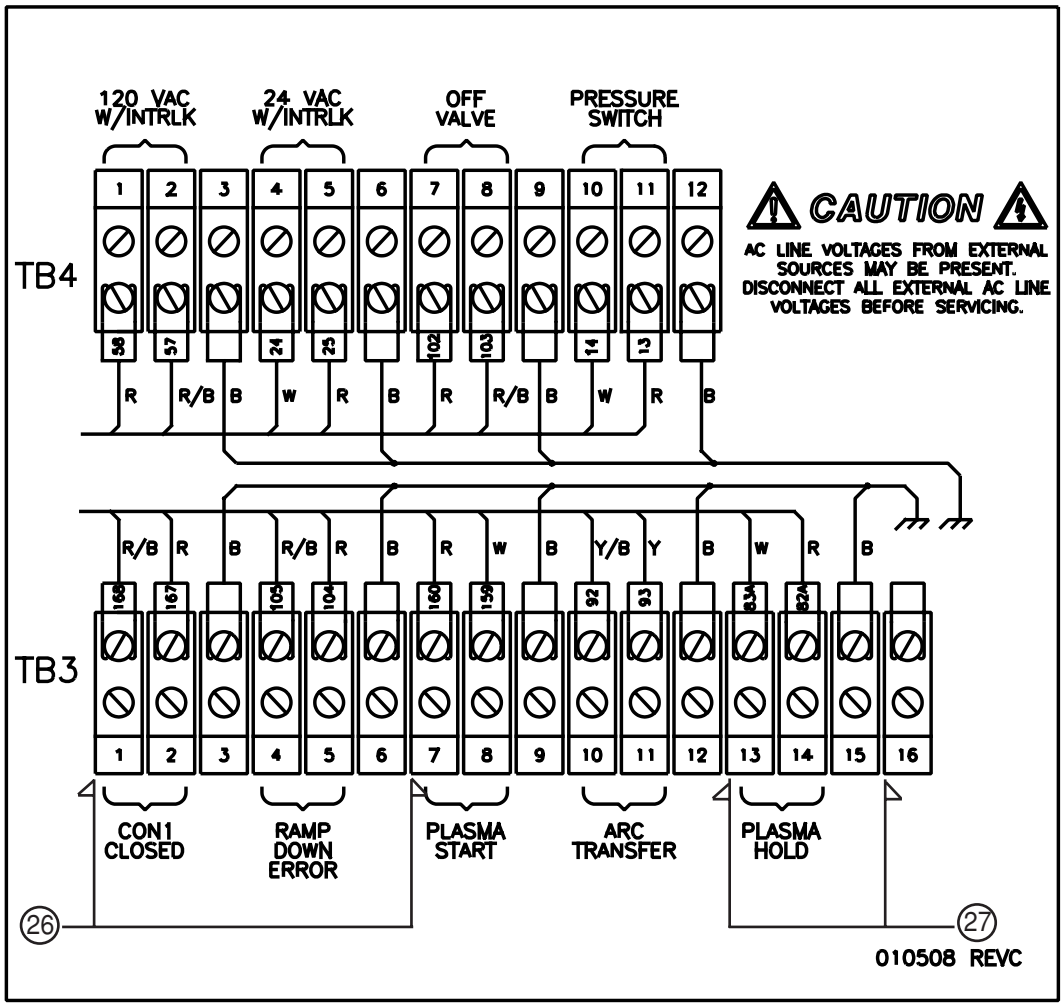
Beim Einsatz einer Mehrbrenner-Anlage (mit mehr als einer Stromquelle) sind die folgenden Anschlüsse an beiden Stromquellen vorzunehmen:

(27) ***Warte-Kabel-Anschlüsse – Stromquelle 1 zu Stromquelle 2***

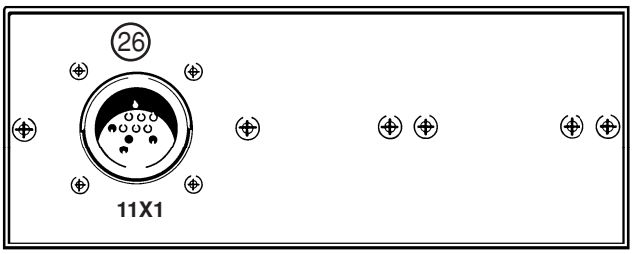



| Beschreibung – an HT2000 TB3 – beide Stecker | | | |
|---|---|---|---|
| Ader | Farbe | an HT2000 TB3 | Funktion |
| — | schwarz | 13 | Warte-Signal |
| — | rot | 14 | Warten – gemeinsam |
| Abschirmung | Abschirmung | 15 | Warten – Abschirmung |

| **Teile-Nr.** | **Länge** |
|---|---|
| 023340 | 15 ft (4,5 m) |
| 023341 | 25 ft (7,6 m) |
| 023342 | 50 ft (15 m) |
| 023343 | 100 ft (30 m) |
| 023344 | 150 ft (46 m) |




**Stromquelle – Rückseite innen**




**Timer/Zähler – Rückseite**

**Abbildung 4-18 Timer/Zähler-Kabelanschlüsse/Warte-Kabel-Anschlüsse**

### Argon-Wasserstoff-Anschlüsse

Siehe **Abschnitt 7**: Betrieb: Argon-Wasserstoff-Verteiler

## Montage des Maschinenbrenners

1. **Feststellschrauben** lockern und Maschinenbrenner (mit angeschlossenem Brenner-Schlauchpaket) in die Brennerhalterung bzw. in die Brennermontage-Unterbaugruppe einsetzen, falls ein induktiver Zündhöhensensor eingesetzt wird. Siehe Abbildung 4-19 bezüglich der Brennerhalterung mit induktivem Zündhöhensensor und Abbildung 4-20 bezüglich der Brennerhalterung.

2. Den Brenner einschieben bis der Brennerkörper sich ganz über die Brennerhalterung erstreckt, so daß die Halterung den Kunststoff-**Brennerschaft** umfaßt und nicht den aus rostfreiem Edelstahl bestehenden Brennerkörper berührt. Brenner ca. 6 mm vom Arbeitsstück entfernt positionieren.

3. Feststellschrauben anziehen. Die endgültige Ausrichtung wird in **Abschnitt 5**: Nach der Installation detailliert beschrieben.

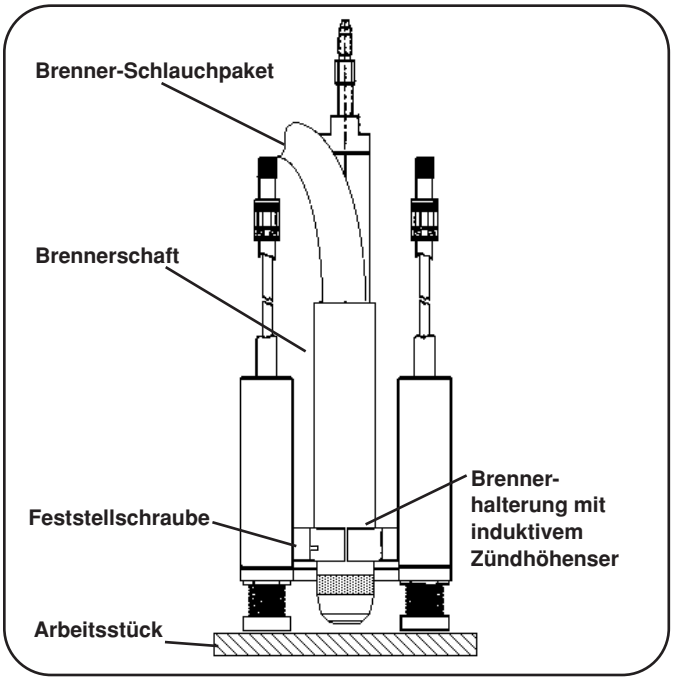



**Abbildung 4-19 Montage des Maschinenbrenners (mit Fühlern des induktiven Zündhöhensensors)**

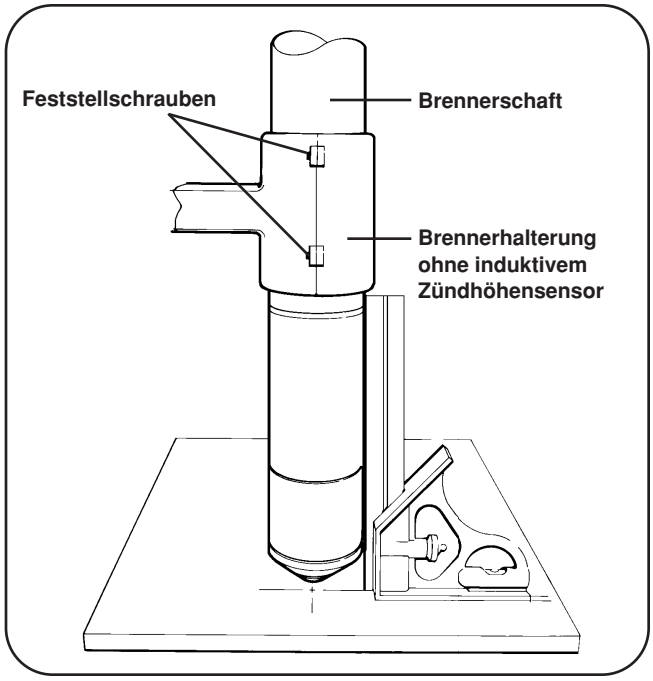



**Abbildung 4-20 Brennerausrichtung (ohne Fühler des induktiven Zündhöhensensors)**

### Brennerausrichtung

Vor dem Schneiden mit dem Maschinenbrenner ist sicherzustellen, daß der Brenner im rechten Winkel zum Arbeitsstück steht, um einen vertikalen Schnitt zu erhalten. Zur Ausrichtung des Brenners ist ein Winkel bei 0° und 90° (x und y) zu verwenden. (Abbildung 4-20)

Hypertherm

# Abschnitt 5

# NACH DER INSTALLATION

*Inhalt:*


Einleitung .....5-2
Anlagenüberprüfung .....5-3
- Schalter einstellen und Brenner überprüfen.....5-3
- Gaszufuhr anstellen .....5-3
- Einschalten der Stromquelle und Einstellung von Spannung/Strom.....5-3
- Regelung der Vorströmungsgase.....5-5
- Regelung der Betriebs-Durchfluß-Gase und Prüfung des induktiven Zündhöhensensors .....5-5
- Abschließende Brenner-Einrichtung .....5-6
- Brennerhöhen-Regelung und Spannung/Strom-Modul prüfen.....5-6

## Einleitung

Vor dem Betrieb der HT2000-Anlage ist nach der Installation eine Anlagenüberprüfung durchzuführen, um sicherzustellen, daß die Vorinstallationen und Installations-Erfordernisse korrekt sind und damit jegliche eventuell noch erforderlichen abschließenden Anpassungen ausgeführt werden können, bevor mit dem Fabrikationsschneiden begonnen wird.

Vor dem Durchführen der Anlagenüberprüfung ist folgendes zu beachten:

- Es ist sicherzustellen, daß der Schneidbereich und die Arbeitskleidung den im Abschnitt **Sicherheit** in diesem Handbuch angegebenen Erfordernissen entspricht.

- Es muß Gewißheit darüber bestehen, daß den Vorinstallations- und Installations-Erfordernissen entsprochen wurde. Siehe Abschnitt 3 **Vorinstallation** und Abschnitt 4 **Installation** in diesem Handbuch.

# Anlagenüberprüfung

Bei dem folgenden Ablauf wird davon ausgegangen, daß die HT2000-Anlage mit einem induktiven Zündhöhensensor und einem digitalen Fernsteuerungs-Modul für Spannung und Strom ausgerüstet ist. Siehe Abbildung 5-1.

## Schalter einstellen und Brenner überprüfen

1. Es ist sicherzustellen, daß die nachfolgend aufgelisteten Schalter der Einheit wie folgt eingestellt sind.

   Netz-Trenn-Schalter für die Stromquelle ist in **AUS**-Stellung.

   Den **Test-Vorströmung**/**Betrieb**/**Testlauf**-(Test Preflow/Run/Test Cut Flow)-Kipphebelschalter an der Gaskonsole auf **Betrieb** (Run) stellen.

2. Es ist sicherzustellen, daß die korrekten Verschleißteile im Brenner eingebaut sind. Siehe *Tabellen für das Schneiden* in **Abschnitt 6**, um die korrekten Verschleißteile für die jeweiligen Schneidanforderungen auszuwählen. Siehe auch *Austausch von Verschleißteilen* in **Abschnitt 6**.

3. Es ist sicherzustellen, daß der Brenner vertikal zum Material ausgerichtet ist. Siehe **Abschnitt 4** bezüglich der Verfahrensweise bei der Brennerausrichtung.

## Gaszufuhr anstellen

4. Kipphebelschalter an der Gaskonsole auf **$N_2$/Luft ($N_2$/Air)** oder **$O_2$** stellen.

5. Erforderliche Gaszufuhr **ANSTELLEN**.

   - Beim Einsatz von **Sauerstoff, Stickstoff** oder **Argon**/**Hydrogen** als **Plasmagas**, ist der Zufuhrregler auf **8,3 bar +/- 0,7 bar** einzustellen.

     Beim Einsatz von **Luft** als **Plasmagas** ist der Zufuhrregler auf **6,2 bar +/- 0,7 bar** einzustellen.

   - Zufuhrregler für **Sekundärgas** auf **6,2 bar +/- 0,7 bar** einstellen.

## Einschalten der Stromquelle und Einstellung von Spannung/Strom

6. Netz-Trenn-Schalter für die Stromquelle in EIN-(ON)-Stellung bringen. Siehe *Status-Anzeigen vor dem Anfahren* in **Abschnitt 6**. Drucktaster an der Stromquelle auf **NETZ-EIN**-(I) (POWER ON) drücken.
   Es ist sicherzustellen, daß die grüne Anzeige **NETZ EIN** (POWER ON) an der Stromquelle leuchtet.

7. **SPANNUNG** (Voltage) und **STROM** (Current) am digitalen Fernsteuerungs-Modul für Spannung und Strom einstellen. Lichtbogen-Strom und -Spannung sind für den Testlauf den *Tabellen für das Schneiden* in **Abschnitt 6** zu entnehmen.

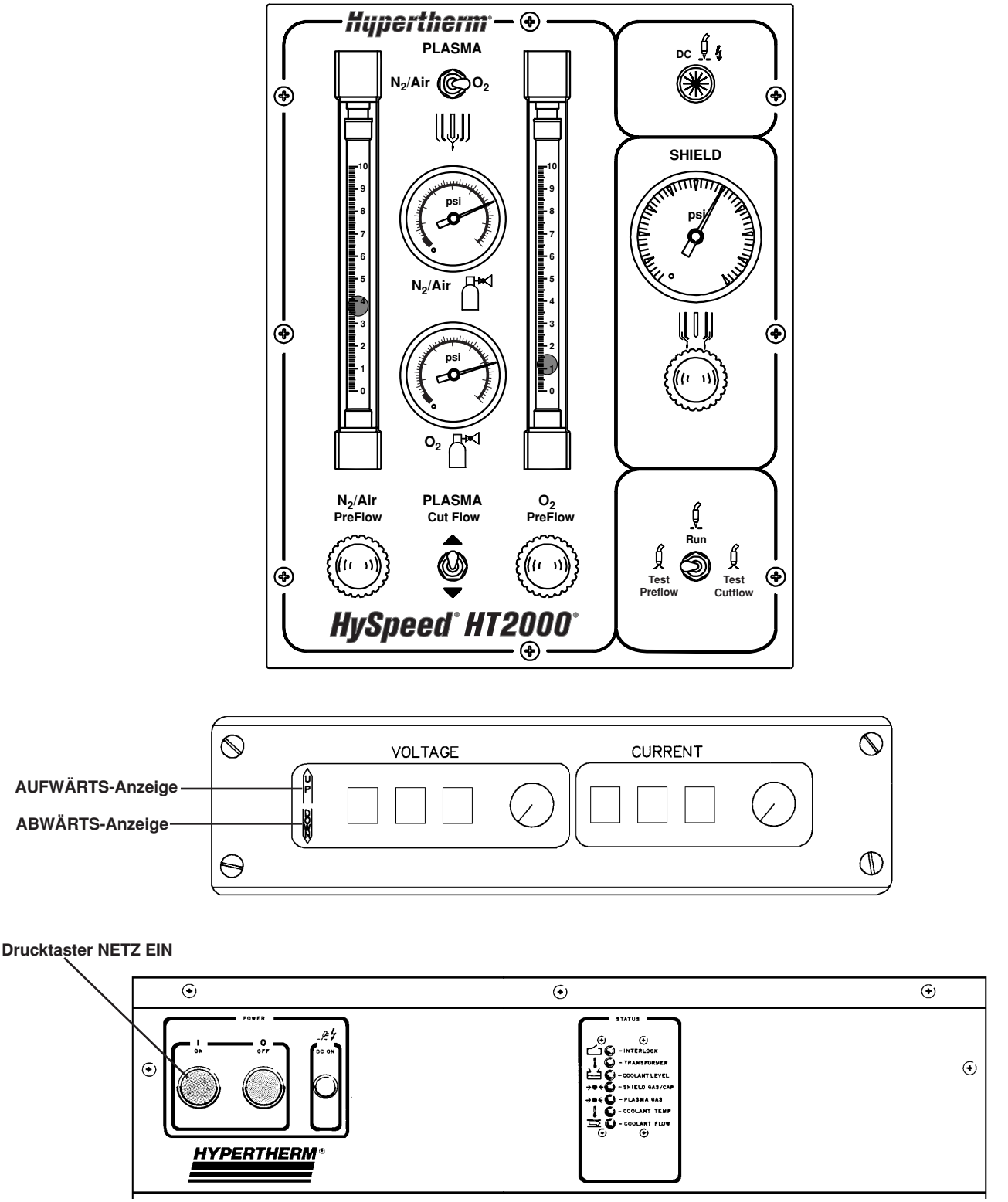



**Abbildung 5-1 Regler und Anzeigen für die Anlagenüberprüfung**

## Regelung der Vorströmungsgase

8. Den **Test-Vorströmung**/**Betrieb**/**Testlauf**-(Test Preflow/Run/Test Cut Flow)-Kipphebelschalter auf **Test-Vorströmung** (Test Preflow) stellen. Überprüfen, daß die Plasmagas-Druckmesser an der Gaskonsole beide einen Wert von 8,3 bar anzeigen. Beim Luft/$N_2$-Prozess sollten beide Manometer 6,2 Bar anzeigen.

9. Nach den **$N_2$**/**Luft** und **$O_2$**-Durchflußmessern sehen und die prozentuale Vorströmungs-Plasmagas-Durchflußrate gemäß den *Tabellen für das Schneiden* in **Abschnitt 6** einstellen und an den Reglerknöpfen $N_2$/Luft und/oder $O_2$ einregeln.

10. Nach der Sekundärgas-Druckanzeige an der Gaskonsole sehen und gemäß den *Tabellen für das Schneiden* in **Abschnitt 6** einstellen, indem der Sekundärgas-Reglerknopf gedreht wird.

## Regelung der Betriebs-Durchfluß-Gase und Prüfung des induktiven Zündhöhensensors

11. Den **Test-Vorströmung**/**Betrieb**/**Testlauf-**(Test Preflow/Run/Test Cut Flow)-Kipphebelschalter auf **Testlauf** (Test Cut Flow) stellen.

12. Nach den **$N_2$**/**Luft** und/oder **$O_2$**-Durchflußmessern sehen und die prozentuale **Betriebs**-(Run) Plasmagas-Durchflußrate gemäß den *Tabellen für das Schneiden* in **Abschnitt 6** einstellen. Betriebs-(Run)-Durchfluß-Kipphebelschalter verwenden, um die Plasmagase in diesem Modus einzustellen.

13. Kipphebelschalter auf **Betrieb** stellen, nachdem die Vorströmungs- und die Plasma-Durchflußraten eingestellt wurden.

14. Pilotlichtbogen-Betrieb überprüfen, indem der Brenner **minimum 75 mm** über dem Werkstück positioniert wird.

15. **START**-Knopf herunterdrücken. Nach etwa zwei Sekunden Gas-Vorströmung schließt sich der Primär-Schaltschütz und der Pilotlichtbogen startet. Der Pilotlichtbogen sollte ein gleichmäßiges zischendes Geräuch von sich geben, und ein heller Lichtkegel sollte an der Vorderseite der Brennerdüse erscheinen. Der Pilotlichtbogen bleibt etwa 300 Millisekunden ($O_2$) bzw. 600 Millisekunden (Luft/$N_2$) lang bestehen und erlischt dann automatisch.

16. Blech auf dem Arbeitstisch plazieren, um eine Test-Lochstechung vorzunehmen. Bei manuellem Start findet keine Maschinenbewegung statt.

    Anmerkung: Die Schneidmaschine muß den Brenner vor dem Startzyklus auf einen Abstand von mindestens 25 mm von dem Werkstück hochfahren sonst würden die Fühler möglicherweise das Arbeitsstück bei gedrücktem **START**-Knopf berühren.

    Benutzer der Command-Brennerhöhensteuerung werden auf das entsprechende Command-Bedienungshandbuch verwiesen.

17. **START**-Knopf herunterdrücken. Die Fühler werden dann sofort herunterfahren, und der Brenner wird sich etwa 0,5 Sekunden später in Richtung Blech positionieren. Die **ABWÄRTS**-(DOWN)-Anzeigelampe am Spannungs-/Strom-Regler sollte brennen. Wenn sich der Brenner dem Blech nähert, erkennen die Fühler auf induktivem Wege die Arbeitsoberfläche, und die Abwärtsbewegung wird gestoppt. Die **ABWÄRTS**-(DOWN)-Anzeigelampe erlischt dann am Spannungs-/Strom-Regler, und die Fühler fahren ein.

    An diesem Punkt der **HALT**-(STOP)-Knopf zu drücken und die induktive Zündhöheneinstellung auszuschalten. Jetzt kann die abschließende Brenner-Einrichtung vorgenommen werden.

## Abschließende Brenner-Einrichtung (Abbildung 5-2)

18. An der obersten und untersten Stelle des **Brennerschaftes**, an den Rändern der **Brennerhalterung** trifft, eine Kennzeichnung vornehmen.

19. **Feststellschrauben** an der **Brennerhalterung** lösen und Brenner in der Brennerhalterung höher positionieren, bis der Lichtbogen nach Drücken des **START**-Knopfes nicht mehr überträgt.

20. Sobald diese Stellung erreicht wird, ist der Brenner langsam in 1,5 mm-Abständen tieferzustellen, bis der Lichtbogen nach Drücken des **START**-Knopfes überträgt. Dies sollte dann der höhste Punkt zum Werkstück sein, an dem der Lichtbogen noch überträgt.
    **Feststellschrauben** in dieser Stellung festziehen.

21. Induktiven Zündhöhensensor aktivieren und **START**-Knopf drücken. Sobald der Lichtbogen überträgt und die Maschinen-Verzögerungszeit abläuft, sollte das Blech lochgestochen werden. **HALT**-(STOP)-Knopf drücken, um den Plasma-Lichtbogen zu beenden. Sicherstellen, daß die **AUFWÄRTS**-(UP)-Anzeige leuchtet und der Brenner zum Obergrenz-Schalter einfährt.

22. Den induktiven Zündhöhensensor ausschalten.

## Brennerhöhen-Regelung und Spannung/Strom-Modul prüfen

23. Werkstück am Arbeitstisch Schief auflegen(mit dem einen Ende höher als dem anderen), um den automatischen Höhenmodus (Brennerhöhen-Regelung) zu prüfen. Brenner am höchsten Punkt über dem Werkstück positionieren. Quadratische Schnittform in der Steuereinheit programmieren. (Siehe Betriebsanleitung für die Steuereinheit.)

24. Automatische Höhen-Regelung für die Brennerhöhen-Regelung aktivieren.

25. Brenner manuell auf ca. 6 mm über dem Werkstück herunterfahren.

26. Lichtbogentransfer von der Steuereinheit aus starten.

27. Wenn der Lichtbogen überträgt und die Maschinen-Verzögerungszeit abläuft, wird der Lichtbogen das Werkstück lochstechen und die Maschinenbewegung wird einsetzen. Während sich der Brenner von einem höheren zu einem tieferen Punkt bewegt, ist darauf zu achten, daß der Brennerabstand zum Werkstück konstant gleich bleiben muß und dabei die **ABWÄRTS**-(DOWN)-Anzeige am digitalen Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom leuchtet.

    Während sich der Brenner von einem tieferen Punkt zu einem höheren bewegt, ist darauf zu achten, daß der Brennerabstand zum Werkstück konstant bleibt und die AUFWÄRTS-(UP)-Anzeige am digitalen Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom leuchtet.

    Während der Brenner einen Eckenschnitt vornimmt, muß die Geschwindigkeit der Maschinenbewegung konstant bleiben, und die **AUFWÄRTS**-(UP)- und **ABWÄRTS**-(DOWN)-Anzeigen dürfen nicht leuchten. Die Maschinenbewegung und der Plasma-Lichtbogen werden automatisch stoppen, sobald der Schnitt abgeschlossen ist.

Die Anlage ist jetzt betriebsbereit.

Falls die Anlage nicht so funktionieren sollte, wie es in diesem Verfahren dargelegt ist, sind die Anforderungen der Vorinstallationen und Installations-Anweisungen dieses Handbuches nochmals zu überprüfen. Wenn alle Vorinstallations- und Installations-Anweisungen befolgt wurden und noch immer Schwierigkeiten mit der Anlage auftreten, kontaktieren Sie bitte Ihren Hypertherm-Vertragshändler oder wenden Sie sich an Hypertherms Europäische Technische Zentrale (Nähe Frankfurt/Main), Tel.-Nr. +49-(0)6181-58 2100, Fax-Nr. +49-(0)6181-58 2134.

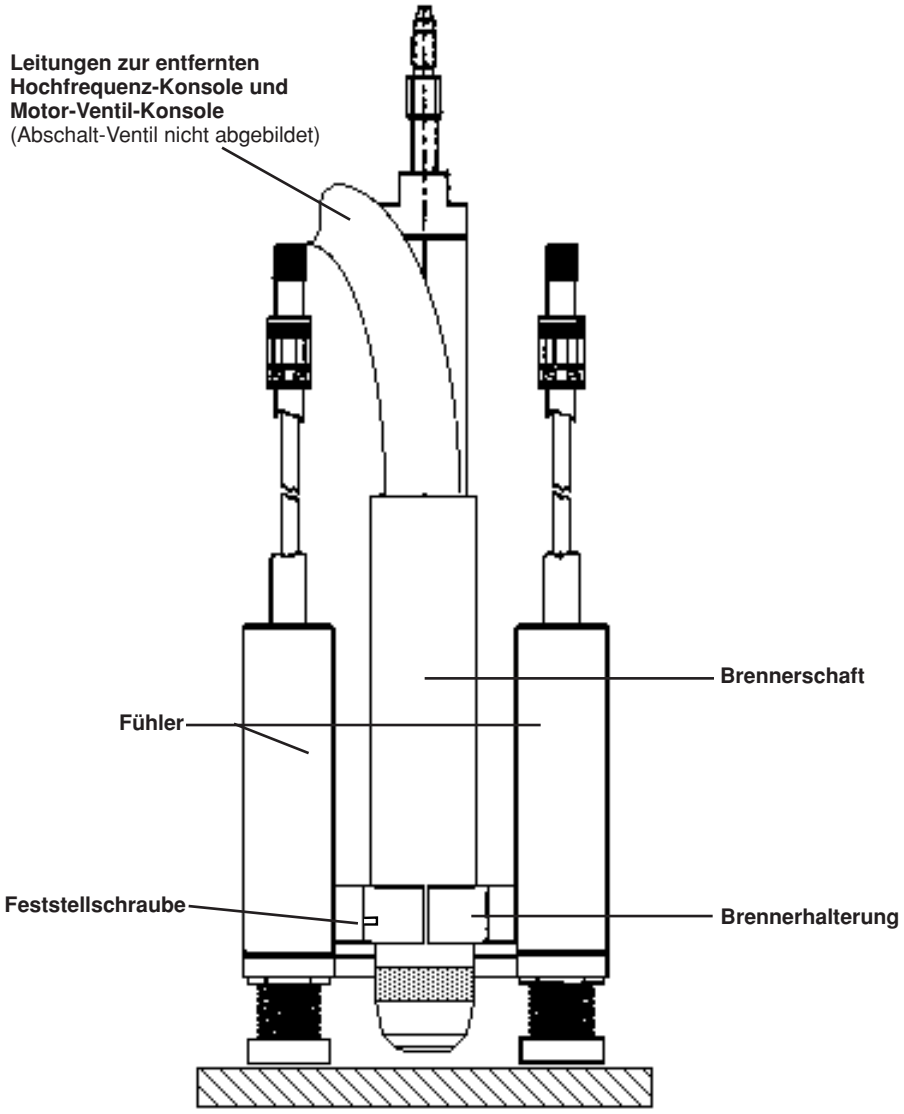



**Abbildung 5-2 Brenner mit induktiven Fühlern**

Hypertherm

# Abschnitt 6

# BEDIENUNG

*Inhalt:*


Regler und Anzeigen an der Vorderseite....6-2
- Stromquelle....6-2
- STATUS-Anzeigen vor dem Anfahren....6-3
- Gas-Konsole....6-4
- Digitales Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom....6-6
- Programmierbares Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom....6-7
- Timer/Zähler....6-7

Geräuschpegel....6-8
Tägliche Inbetriebnahme der Anlage....6-9
- Überprüfung des Brenners....6-9
- Aufdrehen der Gase....6-9
- Einschalten der Stromquelle und Regulierung der Spannung und des Stromes....6-10
- Regulierung der Gas-Vorströmung....6-10
- Regulierung der Betriebsgase und Vorbereitung zum Schneiden....6-11

Technische Fragen....6-12
Tabellen für das Schneiden (Einführung)....6-12
Umrechnungen....6-12
Index der Tabellen für das Schneiden und Verschleißteile....6-13
Austausch von Verschleißteilen....6-37
- Ausbau und Überprüfung....6-37
- Ersatz....6-38
- Austausch des Wasserrohrs....6-39

Wie man die Schnittqualität optimiert....6-40
- Tipps für Schneidtisch und Brenner....6-40
- Tipps für die Plasma-Einrichtung....6-40
- Maximierung der Verschleißteil-Standzeit....6-40
- Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität....6-41
- Zusätzliche Verbesserungen....6-42

# Regler und Anzeigen an der Vorderseite

## Stromquelle (Abb. 6-1)

### STROM

- **EIN (I)** Druckknopf/Anzeige-Schalter
  Aktiviert die Stromquelle und deren Regelkreise. Die Anzeige leuchtet, wenn der Einschaltprozeß abgeschlossen ist.

- **AUS (O)** Druckknopf-Schalter
  Schaltet die Stromquelle ab.

- **DC EIN** Anzeige
  Sie leuchtet, wenn der Hauptschütz schließt, und zeigt damit an, daß Gleichstrom zum Brenner fließt.

### STATUS

Die STATUS-Anzeigen leuchten alle nicht während des Normalbetriebs.

- **VERRIEGELUNGS-(INTERLOCK)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß einer der Türverriegelungsschalter in der Hochfrequenz-Konsole nicht geschlossen ist.

- **TRANSFORMATOR-(TRANSFORMER)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß entweder der Haupttransformator der Stromquelle oder einer der Chopper oberhalb des korrekten Temperaturbereiches arbeitet.

- **KÜHLMITTELSTAND-(COOLANT LEVEL)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß der Kühlmittelstand nicht ausreichend ist.

- **SEKUNDÄRGAS/BRENNERKAPPEN-(SHIELD GAS/CAP)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß entweder der Sekundärgasdruck nicht ausreichend ist oder daß die Brennerkappe nicht richtig auf dem Brenner installiert ist.

- **PLASMAGAS (PLASMA GAS)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß der Plasmagasdruck nicht ausreichend ist.

- **KÜHLMITTELTEMPERATUR-(COOLANT TEMP)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß die Brenner-Kühlmittel-Temperatur zu hoch ist (über 70 °C).

- **KÜHLMITTEL-DURCHFLUSS-(COOLANT FLOW)**-LED
  Wenn sie leuchtet, zeigt dies an, daß der Kühlmittel-Durchfluß vom Brenner her nicht ausreichend ist.

## STATUS-Anzeigen vor dem Anfahren

Sobald der Strom vom Hauptschalter her eingeschaltet ist, vor dem Drücken des POWER ON (I) (Strom ein)-Knopfes, leuchtet die KÜHLMITTEL-DURCHFLUSS-(COOLANT FLOW)-LED. Sobald der POWER ON (I) (Strom ein)-Knopf gedrückt wird, erlischt diese LED, wenn sich die Anlage in ordnungsgemäßem Arbeitszustand befindet.

Es können ebenso weitere Fehlerbedingungen angezeigt werden, sobald der Netzstrom eingeschaltet worden ist. Es ist sicherzustellen, daß der Knopf POWER ON (I) (Strom ein) an der Stromquelle heruntergedrückt gehalten wird (in einigen Fällen bis zu 1 Minute), damit alle Statusanzeigen erlöschen. Bleiben jegliche LEDs erleuchtet, ist die Anlage abzuschalten und das Problem zu korrigieren. Siehe *Status-LED-Fehlerbeseitigung* in **Abschnitt 8**.

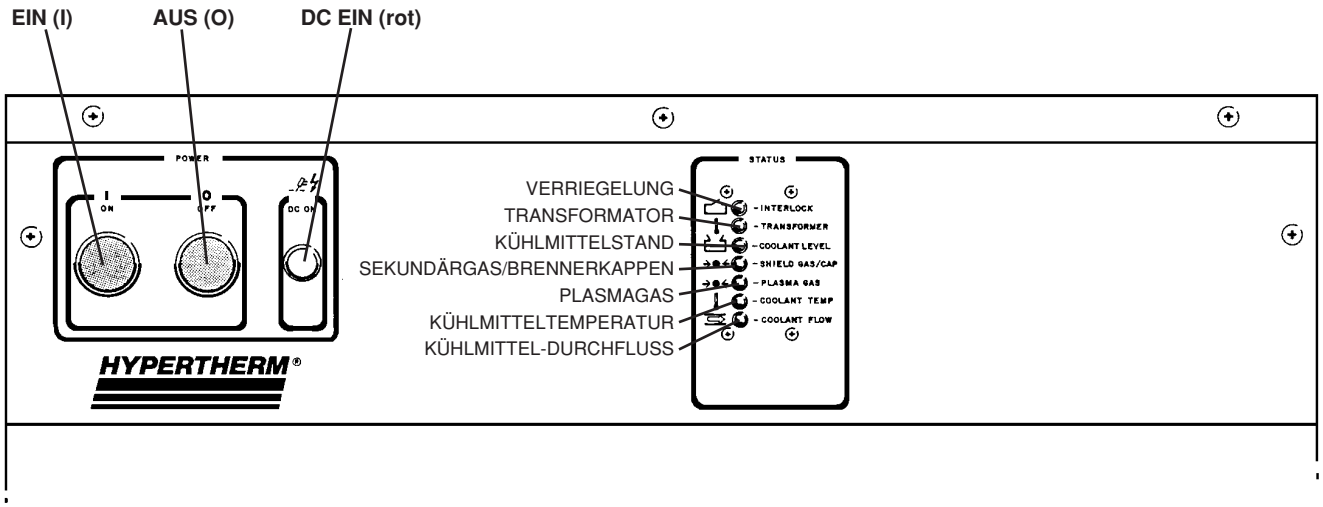



**Abbildung 6-1 Regler und Anzeigen an der Vorderseite der Stromquelle HT2000**

# Regler und Anzeigen an der Vorderseite (Fortsetzung)

## Gas-Konsole (Abb. 6-2)

- **$N_2$/Luft** oder **$O_2$**Kipphebelschalter **(S1)**
  Hiermit kann wahlweise Stickstoff, Luft oder Sauerstoff als Plasmaschneid-Gas gewählt werden.

- **$N_2$/Luft** Manometer **(PG1)**
  Er zeigt den Stickstoff- oder Luft-Plasma-Einlaßdruck an.Die Gas-Einlaßdrücke sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- **$N_2$/Luft** Durchflußmesser **(FM1)**
  Er zeigt den Prozentsatz des Stickstoff- oder Luft-Plasmagasdurchflusses an. Die %-Angaben sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- **$N_2$/Luft** Vorströmungs-Dosierventil **(MV2)**
  Regelt die Stickstoff- oder Luft-Plasmagasdurchflußrate in Prozent während des Test-/Vorströmungs-Modus. Die Vorströmungs-Plasmagasdurchflußraten-Prozentsätze sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- **$O_2$** Manometer **(PG2)**
  Er zeigt den Sauerstoff-Plasma-Einlaßdruck an. Die Gas-Einlaßdrücke sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- **$O_2$** Durchflußmesser (FM2)
  Er zeigt den Prozentsatz des Sauerstoff-Plasmagasdurchflusses an. Die %-Angaben für die Sauerstoff-Durchflußrate sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- $O_2$ **Vorströmungs-**Dosierventil **(MV1)**
  Regelt die Sauerstoff-Plasmagasdurchflußrate in Prozent während des Test-/Vorströmungs-Modus. Die Vorströmungs-Plasmagasdurchflußraten-Prozentsätze sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- **Betriebs**-Schalter **(S3)**
  Regelt die Stickstoff-, Luft- bzw. Sauerstoff-Plasmagasdurchflußrate in Prozent während des Test/Betriebs-Modus. Betriebs-Plasmagasdurchflußraten-Prozentsätze sind in den Tabellen für das Schneiden auf den Seiten 6-14 bis 6-48 im einzelnen angegeben.

- **Test-Vorströmung**/**Betrieb**/**Testlauf** Kipphebelschalter **(S2)**
  **Test-Vorströmung** - Diese Testposition wird zur Einstellung der Plasma-Vorströmungs-Durchflußrate am Durchflußmesser gewählt. In dieser Position ist der Schütz abgeschaltet, so daß die Elektrode eine Stromzufuhr hat und somit kein Lichtbogen gezündet werden kann.

  **Testlauf** - In dieser Testposition kann die gewählte Plasmagas-Durchflußrate am Durchflußmesser den Schneidebedingungen angepaßt werden. In dieser Position ist der Schütz abgeschaltet, so daß die Elektrode eine Stromzufuhr hat und somit kein Lichtbogen gezündet werden kann.

  **Betrieb** - In dieser Position ist der Schütz eingeschaltet und es erfolgt die anschließende Lichtbogen-Zündung, nachdem die Gasraten in den Test-Vorströmungs- und Testlauf-Positionen eingestellt worden sind.

- **Sekundär**-Manometer **(PG3)**
  Er zeigt den Sekundärgasdruck am Brenner an.

- **Sekundär**-Gas-Dosierventil **(MV4)**
  Regelt den Sekundärgasdruck am Brenner.

- **DC**-Lampe **(LT1)**
  Leuchtet, wenn der Hauptschütz schließt, zeigt an, daß Gleichstrom zum Brenner fließt.

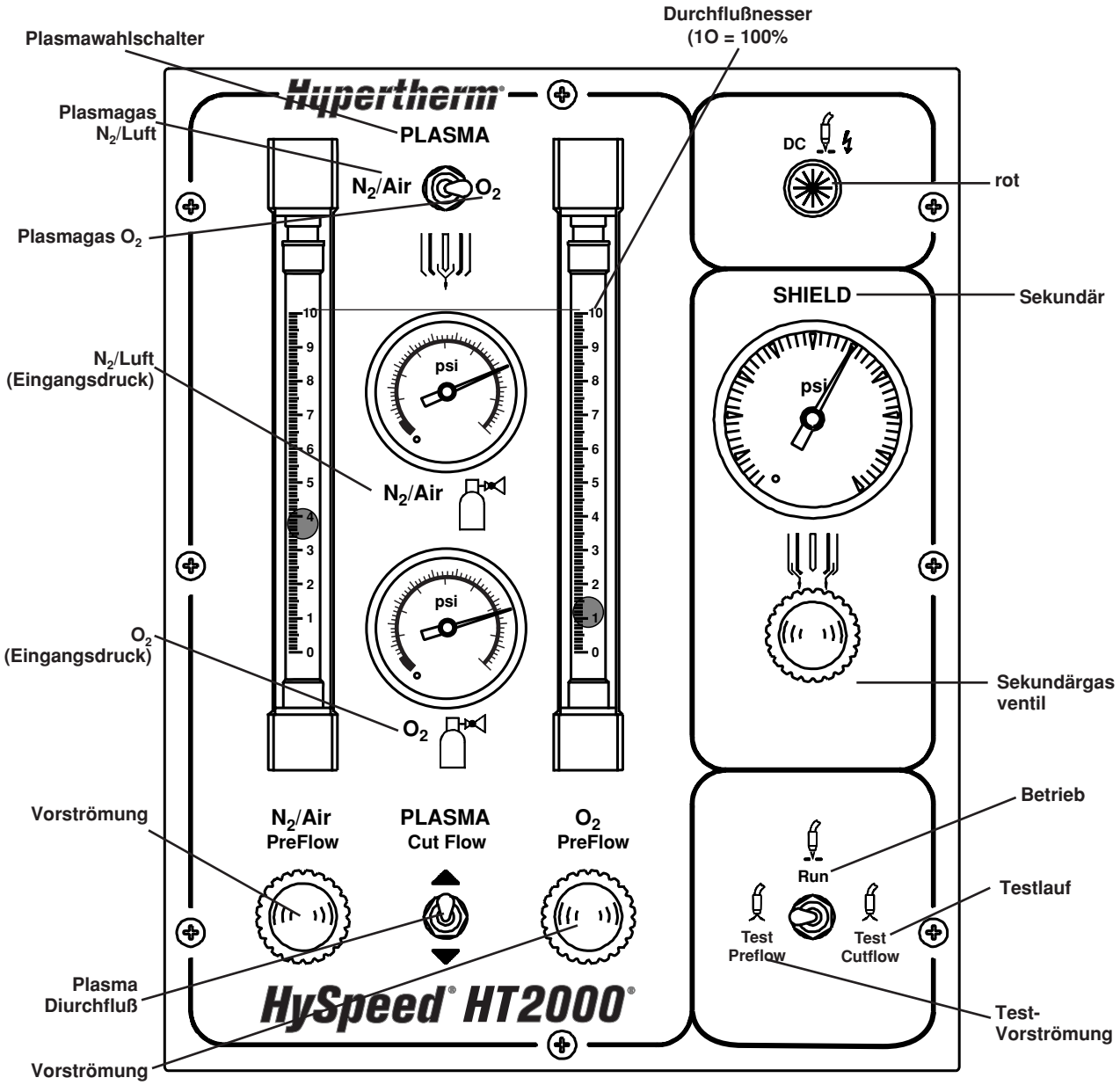



**Abbildung 6-2 Regler und Anzeigen an der Vorderseite der Gaskonsole**

## Regler und Anzeigen an der Vorderseite (Forts.)

### Digitales Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom (Abb. 6-3)

- **SPANNUNGS-Regler-Potentiometer**
  Regelt beim Schneiden die Lichtbogen-Spannung von 100 bis 200 V. Die Werte werden aus der Tabelle für das Schneiden ausgewählt und sind abhängig von der zu schneidenden Metallart und der Blechdicke.

- **SPANNUNGS-**LEDs
  Sie zeigen die Schneide-Spannung an.

- **STROM-Regler-Potentiometer**
  Regelt beim Schneiden die Lichtbogen-Leistung von 40 bis 200 A. Die Werte werden aus der Tabelle für das Schneiden ausgewählt und sind abhängig von der zu schneidenden Metallart und der Blechdicke.

- **STROM-**LEDs
  Sie zeigen die Schneide-Leistung an.

- **HOCH/RUNTER-**LEDs
  Sie zeigen an, ob die Brennerhöhe hoch oder runter eingestellt wird.

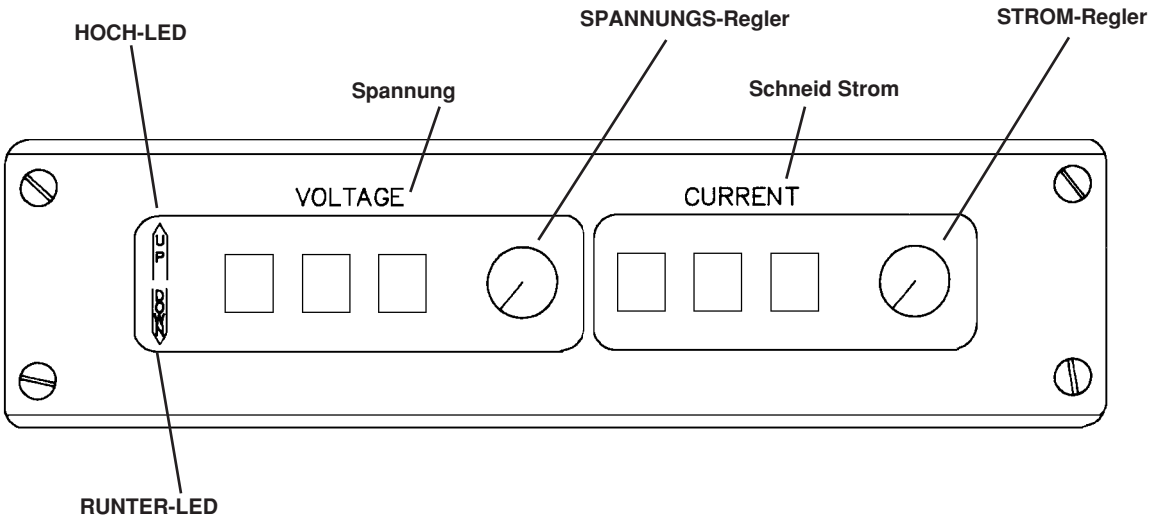



**Abbildung 6-3 Regler und Anzeigen an der Vorderseite der digitalen Fernsteuerung für Spannung und Strom**

## Programmierbares Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom (Abb. 6-4)

- **SPANNUNGS-**LEDs
  Sie zeigen die Schneide-Spannung während des Schneide-Vorgangs an.

- **STROM-**LEDs
  Sie zeigen die Schneide-Leistung während des Schneide-Vorgangs an.

- **HOCH/RUNTER-**LEDs
  Sie zeigen an, ob die Brennerhöhe hoch oder runter eingestellt wird.

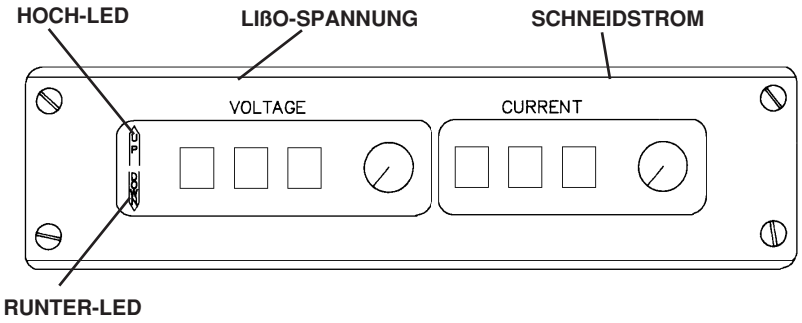



**Abbildung 6-4 Regler und Anzeigen an der Vorderseite der programmierbaren Fernsteuerung für Spannung und Strom**

## Timer/Zähler (Abb. 6-5)

- **STARTS-**Zähler-LCD-Anzeige (mit Rückstelltaste)
  Sie zeigt die Anzahl der Lichtbogenzündungen an.

- **LICHTBOGENDAUER-**LCD-Anzeige
  Sie zeigt die kumulative Zeitdauer in Stunden an, die der Lichtbogen aktiv ist.

- **FEHLER-**LCD-Anzeige (mit Rückstelltaste)
  Sie zeigt an, wie oft die Lichtbogen-Schneidephase endete, bevor die einprogrammierte Stromabsenkungszeit verstrichen war.
  Diese Anzeige gibt den direkten Zusammenhang zu der Länge der Lebensdauer der Elektroden wieder; je höher die Anzeige, desto kürzer die Elektroden-Standzeit.

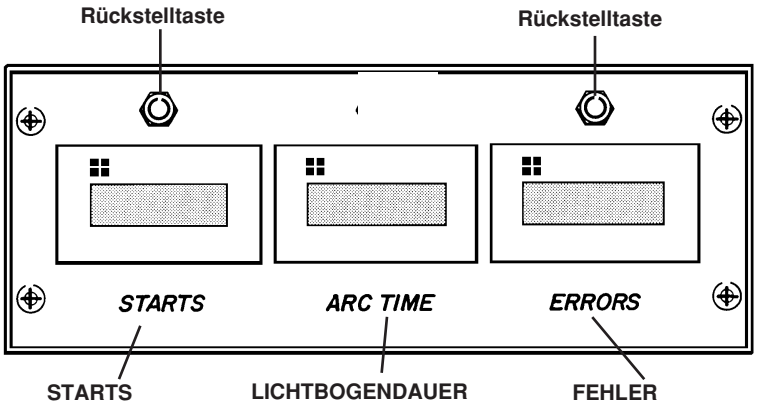



**Abbildung 6-5 Timer/Zähler**

## Geräuschpegel

Abbildung 6-6 gibt die Geräuschpegel in Dezibelwerten an, die eine Person erfährt, welche in etwa 3 m Entfernung vom Brenner in einem abgegrenzten Bereich steht, unter variierenden Einstellungsbedingungen, während des Schneidens von unlegiertem Stahl einer Dicke von 25 mm unter Verwendung von Sauerstoff/Luft bei einer Schneidgeschwindigkeit von etwa 500 mm/min.

- Über Wasser 150 mm ohne Wasserglocke 106 dbA
- Über Wasser 150 mm mit Wasserglocke 104 dbA
- Wasser an der Plattenunterseite ohne Wasserglocke 100 dbA
- Wasser an der Plattenunterseite mit Wasserglocke 95 dbA
- Wasser 75 mm über Platte ohne Wasserglocke 75 dbA
- Wasser 75 mm über Platte mit Wasserglocke 72 dbA

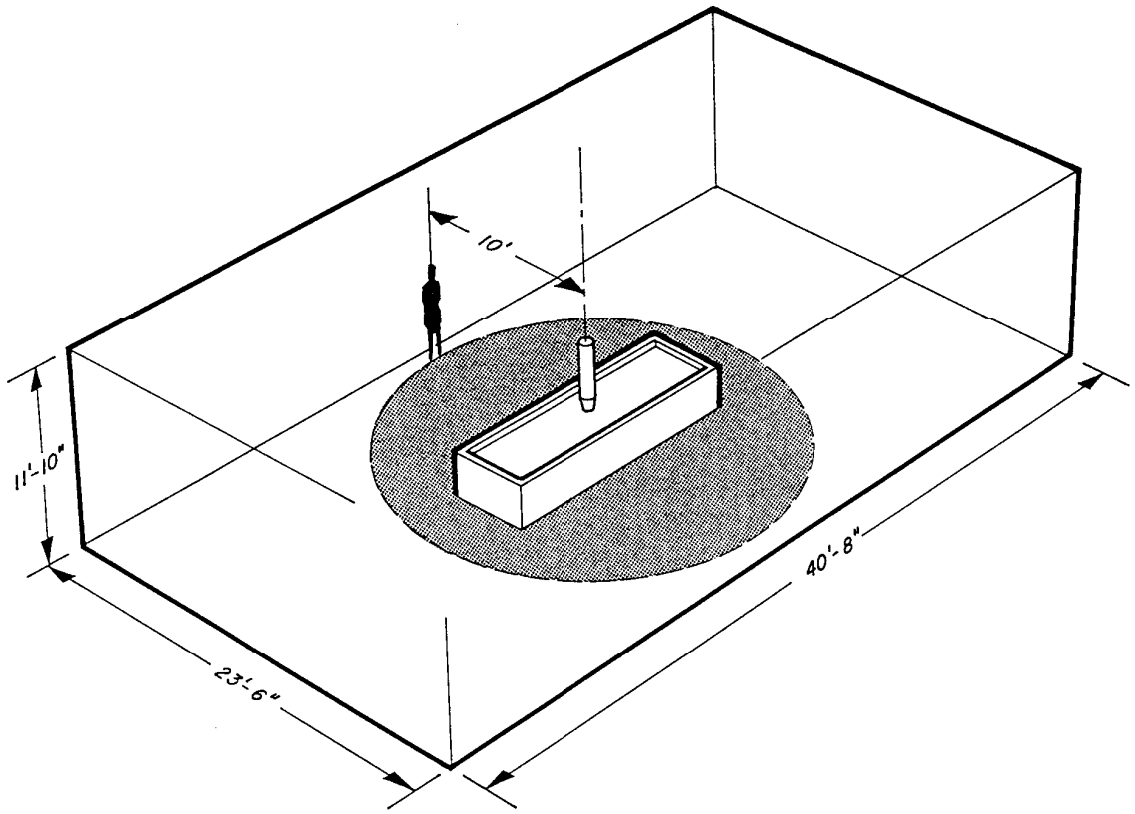



**Abbildung 6-6 Geräuschpegel**

## Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

Stellen Sie bitte sicher, daß die Schneide-Umgebung und Ihre Kleidung den Sicherheitsbestimmungen entspricht, die in ***Abschnitt 1: Sicherheit*** dargelegt sind. Sollten Probleme während der Inbetriebnahme auftreten, siehe HT2000 **Abschnitt 5: Anlagenüberprüfung**.

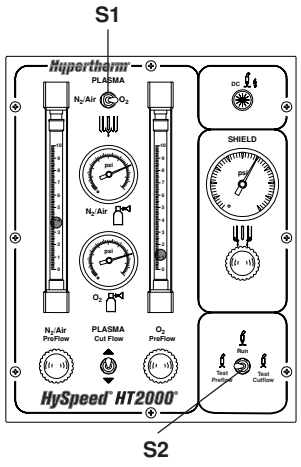
**WARNUNG**

**Vor Inbetriebnahme der Anlage ist der Abschnitt "Sicherheit" gründlich durchzulesen! Hauptunterbrechungsschalter zur HT2000-Stromquelle auf AUS schalten, bevor die folgenden Schritte unternommen werden.**

Anmerkung: Zum Betrieb mit Argon-Wasserstoff-Regelventil siehe Abschnitt 7 „Betrieb"; Argon-Wasserstoff-Regelventil

### Überprüfung des Brenners

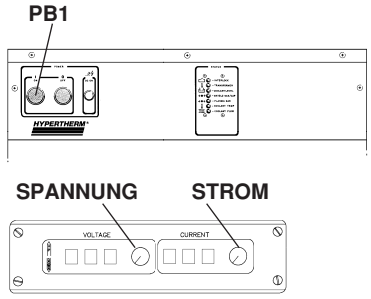
1. Verschleißteile aus dem Brenner ausbauen und auf verschlissene oder beschädigte Teile hin überprüfen. Teile nach dem Ausbau immer auf eine saubere, trockene, ölfreie Fläche legen. Schmutzige Verschleißteile können eine Fehlfunktion des Brenners verursachen.
   - Prüfen Sie die Elektroden-Einbrandstellen mittels Elektroden-Meßausstattung. Vollkupfer-Elektroden sollten bei einer Tiefe von mehr als 1,0 mm ausgetauscht werden. Eine SilverPlus-Elektrode sollte ausgetauscht werden, wenn die Einkerbungstiefe größer als etwa die zweifache empfohlene Tiefe einer Vollkupfer-Elektrode ist.
   - Reiben Sie den Strom-Ring im Brenner mit einem sauberen Papiertuch oder Wattebausch ab (siehe Abbildung 6-7).
   - Siehe Tabellen für das Schneiden, um die korrekten Verschleißteile für Ihren Schneidezweck auszuwählen.
2. Ersetzen Sie abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile. Für detaillierte Informationen über das Auswechseln von Verschleißteilen siehe Abschnitt Auswechseln von Verschleißteilen an späterer Stelle in diesem Handbuch.
3. Es ist sicherzustellen, daß der Brenner senkrecht zum Material ausgerichtet ist. Siehe Abschnitt 4 bezüglich des Brenner-Ausrichtungs-Verfahrens




### Aufdrehen der Gase

4. **S2**-Kipphebelschalter an der Gas-Konsole auf **Betrieb** stellen.
5. **S1** an der Gas-Konsole auf **$N_2$/Luf**t (bei Stickstoff oder Luft als Plasmagas) oder **$O_2$** (bei Sauerstoff als Plasmagas) einstellen.
6. Gewünschte Gaszufuhr auf **EIN** schalten.
   - Beim Einsatz von **Sauerstoff, Stickstoff oder Wasserstoff-Argon** als **Plasmagas** regeln Sie den Zufuhrregler auf **8,2 bar**.

     Beim Einsatz von Luft als **Plasmagas** stellen Sie den Zufuhrregler auf **6,2 bar ein.**
   - Stellen Sie den Zufuhrregler für **Sekundärgas** auf **6,2 bar ein.**

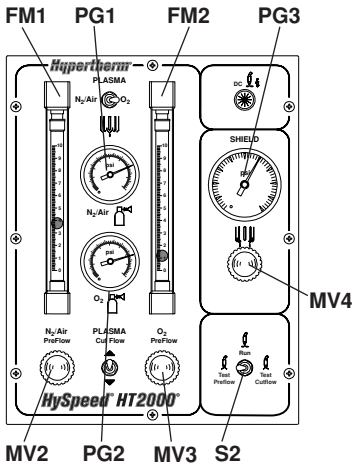



## Einschalten der Stromquelle und Regulierung der Spannung und des Stromes

7. Schalten Sie den Haupt-Unterbrechungsschalter auf **EIN**. Siehe *Status-Anzeigen vor dem Anfahren* an früherer Stelle in diesem Abschnitt.

8. Schalten Sie die Stromquelle ein, indem Sie den Druckknopf **(PB1) EIN (I)** an der HT2000 Stromquelle drücken. Stellen Sie sicher, daß die grüne EIN-Anzeige leuchtet. PB1 heruntergedrückt halten, bis alle Statusanzeigen erlöschen.Sollte die **EIN-**Lampe nicht aufleuchten, siehe HT2000-Handbuch für die Installation IM159 (Nr. 801590) zur korrekten Inbetriebnahme.

9. **SPANNUNG** und **STROM** am digitalen Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom einstellen. Wählen Sie Lichtbogen-Strom und Lichtbogen-Spannung aus den Tabellen für das Schneiden nach Art und Dicke des zu schneidenden Metalls aus, um die bestmögliche Schnittqualität zu erreichen.



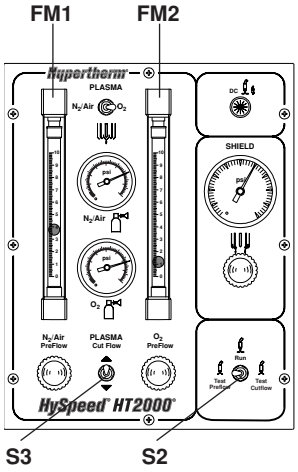

## Regulierung der Gas-Vorströmung

10. Stellen Sie Schalter **S2** an der Gas-Konsole auf **Test-Vorströmung** ein. Stellen Sie sicher, daß die Plasmagas-Manometer **(PG1, PG2)** an der Gas–Konsole beide auf 8,2 bar eingestellt sind.

11. Sehen Sie nach den Sauerstoff **(FM2)-** und/oder Stickstoff-Luft (**FM1)-** Durchflußmessern und stellen Sie die **Vorströmungs**-Plasmagas-Durchflußrate in % entsprechend den Tabellen für das Schneiden ein und durch Drehen der Sauerstoff **(MV3)**- und/oder Stickstoff-Luft **(MV2)-** Vorströmungs-Durchflußmesser-Reglerknöpfe.

12. Sehen Sie nach dem Sekundärgas-Manometer **(PG3)** an der Gas-Konsole und stellen Sie die Daten entsprechend den Tabellen für das Schneiden ein, indem Sie am Reglerknopf für das Sekundärgas **(MV4)** drehen.

Anmerkung: Falls die Verschleißteile geändert sind oder die Stromquelle über eine Stunde ausgeschaltet ist, stellen Sie das System für eine Minute auf Vorströming, um die Gasschläuche zu reinigen.




## Regulierung der Betriebsgase und Vorbereitung zum Schneiden

13. Schalten Sie **S2** an der Gas-Konsole auf **Testlauf**.

14. Sehen Sie nach den Sauerstoff **(FM2)**- und/oder Stickstoff-Luft **(FM1)**-Durchflußmessern und stellen Sie die **Betriebs**-Plasmagas-Durchflußrate in % entsprechend den Tabellen für das Schneiden ein und durch Herauf- oder Herunterkippen des **Betriebs**-Schalters **(S3)**.

15. Schalten Sie **S2** auf **Betrieb,** nachdem die Test-Vorströmungs- und die Testlauf-Durchflußraten eingestellt worden sind.

Die Anlage ist nun betriebsbereit.

## Technische Fragen

**Reklamationen bezüglich fehlerhafter Ware.** - Alle Einheiten, die zum Versand gebracht werden, durchlaufen eine strenge Qualitätskontroll-Überprüfung. Sollte Ihre Anlage jedoch nicht einwandfrei funktionieren, beachten Sie bitte folgende Punkte:

1. Prüfen Sie nochmals die Vorinstallationen und die Installationserfordernisse und Verbindungen in der HT2000-Betriebsanleitung: Installation (Nr. 801590).

2. Rufen Sie Ihren Hypertherm-Händler oder eine autorisierte Hypertherm-Reparaturwerkstatt an.

3. Rufen Sie die nächste Hypertherm-Zweigstelle an. Die Adressen finden Sie ganz vorn in dieser Betriebsanleitung.

## Tabellen für das Schneiden

Die Tabellen für das Schneiden (auf den folgenden Seiten) stellen die notwendigen Informationen zur Verfügung, damit der Bediener, der die HT2000-Anlage benutzt, beim Plasma-Lichtbogen-Schneiden erfolgreich ist. Mit der HT2000-Anlage steht ein großer Schneidgeschwindigkeitsbereich zur Verfügung: gewöhnlich ±250 mm/min. Abweichung vom Nennwert bei den meisten Materialien. Mit den in den Tabellen aufgelisteten Daten werden Schnitte mit minimaler Bartbildung erreicht.

| | |
|---|---|
| **Vorsicht!** | **Vor dem Schneiden prüfen Sie bitte alle Einstellungen und Regelungen und überprüfen Sie auf beschädigte Brennerteile und abgenutzte Verschleißteile hin.** |

## Umrechnungen

1 zoll = 25,4 mm; 1 scfh = 28,316 Liter/Std.; 1 psi = 0,0689 Bar = 6,895 KPa

# INDEX DER TABELLEN FÜR DAS SCHNEIDEN UND VERSCHLEIßTEILE

| | Metallart | A | Plasmagas/ Sekundärgas | Schutz-schild | Brenner-kappe | Düse | Wirbel-ring | Elektrode | Seiten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  SCHNEIDEN | unlegierter Stahl | 200 | HySpeed $O_2$ / Luft | 220239 | 220242 | 220237 | 220236 | 220235 | 6-14 |
| | | 200 | $O_2$ / Luft | 020424 | 120837 | 020605 | 120833 | 120667 | 6-15 |
| | | 200 | Luft / Luft | 020424 | 120837 | 020608 | 020679 | 120667 | 6-16 |
| | | 200 | $N_2$ / $CO_2$ | 020424 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-17 |
| | | 100 | Luft / Luft | 020448 | 120837 | 020611 | 020607 | 120547 | 6-18 |
| | | 100 | $O_2$ / Luft | 020424 | 120837 | 020690 | 020613 | 120547 | 6-19 |
| | | 50 | $O_2$ / $O_2$ | 120186 | 120185 | 120182 | 120179 | 120178 | 6-20 |
| | rostfreier Stahl | 200 | Luft / Luft | 020424 | 120837 | 020608 | 020679 | 120667 | 6-21 |
| | | 200 | $N_2$ / Luft | 020424 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-22 |
| | | 200 | $N_2$ / $CO_2$ | 020424 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-23 |
| | | 200 | H35 / $N_2$* | 020602 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-24 |
| | | 100 | Luft / Luft | 020448 | 120837 | 020611 | 020607 | 120547 | 6-25 |
| | | 100 | H35 / $N_2$* | 020448 | 120837 | 020611 | 020607 | 020415 | 6-26 |
| | | 40 | Luft / Luft | 020688 | 020423 | 020689 | 020613 | 120667 | 6-27 |
| | Aluminium | 200 | Air / Air | 020424 | 120837 | 020608 | 020679 | 120667 | 6-28 |
| | | 200 | $N_2$ / Air | 020424 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-29 |
| | | 200 | $N_2$ / $CO_2$ | 020424 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-30 |
| | | 200 | H35 / $N_2$* | 020602 | 120837 | 020608 | 020607 | 020415 | 6-31 |
| | | 100 | Air / Air | 020448 | 120837 | 020611 | 020607 | 120547 | 6-32 |
| | | 100 | H35 / $N_2$* | 020448 | 120837 | 020611 | 020607 | 020415 | 6-33 |
| | | 40 | Air / Air | 020688 | 020423 | 020689 | 020613 | 120667 | 6-34 |
| FASENSCHNEIDEN | | | | | | | | | |
| | unlegierter Stahl | 200 | $O_2$/Luft | 120260 | 120837 | 120259 | 120833 | 120258 | 6-35 |
|  FUGENHOBELN | unlegierter Stahl | 200 | Luft/Luft | 020485 | 120837 | 020615 | 020607 | 120667 | 6-36 |
| | rostfreier Stahl | 200 | H35/$N_2$* | 020485 | 120837 | 020615 | 020607 | 020415 | 6-36 |
| | Aluminium | 200 | H35/$N_2$* | 020485 | 120837 | 020615 | 020607 | 020415 | 6-36 |

*** Argon-Wasserstoff-Regelventil erforderlich. Siehe Abschnitt 7 bezüglich Installation und Betrieb mit einem Argon-Wasserstoff-Regelventil.**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Verschleißteile verwendet mit HT2000 Wasserglocke** | 200 | HySpeed $O_2$ / Luft | 220239 | 220238 | 220237 | 220236 | 220235 |
| | 200 | $O_2$ / Luft | 020566 | 020423 | 020605 | 120833 | 120667 |
| | 100 | $O_2$ / Luft | 020566 | 020423 | 020690 | 020613 | 120547 |
| | 200 | Luft / Luft | 020566 | 020423 | 020608 | 020679 | 120667 |
| | 100 | Luft / Luft | 020618 | 020423 | 020611 | 020607 | 120547 |
| | 200 | $N_2$ / $CO_2$ | 020566 | 020423 | 020608 | 020607 | 020415 |
| | 200 | $N_2$ / Air | 020566 | 020423 | 020608 | 020607 | 020415 |

****Beim Schneiden mit Argon-Wasserstoff (H35) keine Wasserglocke verwenden!**

* Die Wasserglocke kann nicht zusammen mit dem Brenner aus rostfreiem Stahl verwendet werden.

Anmerkung: Wenn KEINE Command-Brennerhöhensteuerung oder sonstige ohmsche taktile Sensoreinrichtung eingesetzt wird, können Brennerkappen ohne IHS-Abgriff, **020423** im Uhrzeigersinn, **020955** gegen den Uhrzeigersinn, bei allen Schneidströmen außer 50 A verwendet werden, beim 50 A-Schneiden darf nur **120185** eingesetzt werden. Nur für das Schneiden mit HySpeed 200 A O2: Es ist die Brennerkappe mit der Teilenummer 220238 (für Schneiden im Uhrzeigersinn) und Teilenummer 220241 (für das Schneiden gegen den Uhrzeigersinn) einzusetzen.

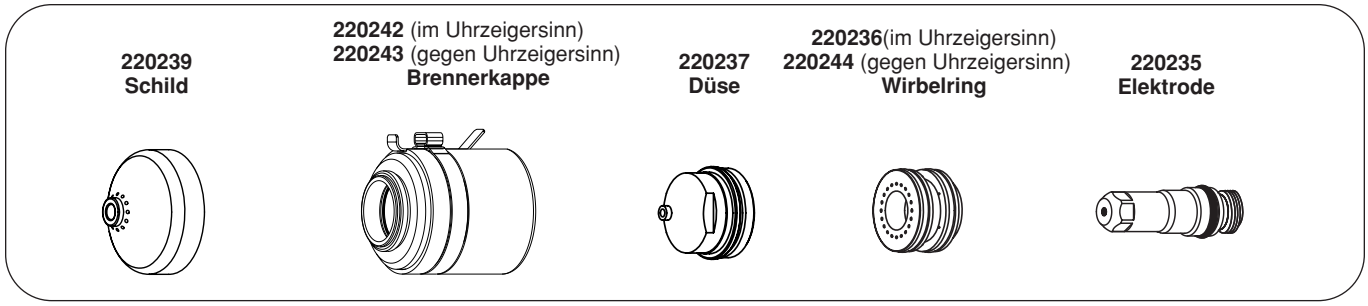
# Unlegierter Stahl

## HySpeed 200 A – $O_2$ Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ergibt eine hervorragende Schneide-Geschwindigkeit, minimale Bartbildung, minimale Oberflächennitrierung und hervorragende Schweißbarkeit.



SCHNEIDEN




## Über Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/4" 6 mm | **12 38** | **76 0** | **60/4** | 1,5 | 3 | 145 | 5800 | 0,3 |
| 5/16" 8 mm | | | | 3 | 6 | 151 | 4200 | 0,3 |
| 3/8" 10 mm | 7 / 24 | 42 | 129 | 4 | 8 | 155 | 3500 | 0,3 |
| 1/2" 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 155 | 3000 | 0,3 |
| 5/8" 15 mm | | | | 3 | 6 | 155 | 2500 | 0,5 |
| 3/4" 20 mm | | | | 3 | 6 | 155 | 1900 | 0,6 |
| 7/8" 22 mm | | | | 3 | 6 | 159 | 1500 | 0,7 |
| 1" 25 mm | | | | 3 | 6 | 160 | 1300 | 0,7 |
| 1 1/4" 32 mm | | | | 3 | 8 | 168 | 760 | 2,6 |
| 1 1/2" 38 mm | | | | 3 | 8 | 175 | 500 | 4,0 |
| 1 3/4" 44 mm | | | | 3 | — | 180 | 380 | — |
| 2" 50 mm | | | | 3 | — | 188 | 250 | — |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/4" 6 mm | **12 38** | **76 0** | **60/4** | 1,5 | 3 | 149 | 5800 | 0,3 |
| 5/16" 8 mm | | | | 3 | 6 | 151 | 4200 | 0,3 |
| 3/8" 10 mm | 7 / 24 | 42 | 129 | 4 | 8 | 159 | 3500 | 0,3 |
| 1/2" 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 155 | 2700 | 0,3 |
| 5/8" 15 mm | | | | 3 | 6 | 161 | 2300 | 0,5 |
| 3/4" 20 mm | | | | 3 | 6 | 161 | 1600 | 0,6 |
| 7/8" 22 mm | | | | 3 | 6 | 161 | 1400 | 0,7 |
| 1" 25 mm | | | | 3 | 6 | 164 | 1100 | 0,7 |

Anmerkungen: **Sauerstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 25 mm wird nicht empfohlen.
Über 38 mm Blechdicke fallen ausgeschnittene Teile normalerweise nicht aus dem Blech.

# Unlegierter Stahl

## 200 A – $O_2$ Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ergibt eine hervorragende Schneide-Geschwindigkeit, minimale Bartbildung, minimale Oberflächennitrierung und hervorragende Schweißbarkeit.

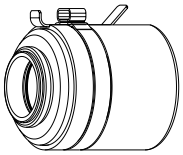


SCHNEIDEN

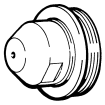
**020424**
**Schild**



**120837** (im Uhrzeigersinn)
**120838** (gegen Uhrzeigersinn)
**Brennerkappe**



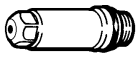
**020605**
**Düse**



**120833*** (im Uhrzeigersinn)
**120834** (gegen Uhrzeigersinn)
**Wirbelring**



**120667 (standard)**
**Elektrode**
**220084**
**(Sonderausstattung)**
**SilverPlus electrode+**



## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ¼" | 6 mm | **12 38** | **64 0** | **60/4** | 3 | 6 | 120 | 4060 | 0,5 |
| 0,315" | 8 mm | | | | 3 | 6 | 125 | 3000 | 0,5 |
| ⅜" | 10 mm | 7 / 24 | 37 | 130 | 3 | 6 | 125 | 2540 | 1,0 |
| ½" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 4 | 8 | 125 | 2030 | 2,0 |
| ⅝" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 130 | 1780 | 2,0 |
| ¾" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 135 | 1400 | 2,5 |
| ⅞" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 135 | 1140 | 2,5 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 140 | 890 | 2,5 |
| 1¼" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 560 | |
| 1½" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 155 | 380 | |
| 1¾" | 44 mm | | | | 8 | 15 | 165 | 250 | |
| 2" | 50 mm | | | | 8 | 15 | 170 | 180 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ¼" | 6 mm | **12 38** | **64 0** | **70/4,8** | 3 | 6 | 125 | 3700 | 0,5 |
| .315" | 8 mm | | | | 3 | 6 | 125 | 2800 | 0,5 |
| ⅜" | 10 mm | 7 / 24 | 37 | 130 | 3 | 6 | 130 | 2000 | 1,0 |
| ½" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 130 | 1800 | 2,0 |
| ⅝" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 135 | 1500 | 2,0 |
| ¾" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 140 | 1200 | 2,5 |
| ⅞" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 140 | 950 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 145 | 680 | 3,0 |

Anmerkungen: **Sauerstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 25 mm wird nicht empfohlen.
Über 38 mm Blechdicke fallen ausgeschnittene Teile normalerweise nicht aus dem Blech.

*** Wirbelring 020679 verwenden, statt Wirbelring 020678, um glattere Schnittflächen bei Blechen von 6 mm bis 8 mm Dicke zu erreichen, es ist dabei jedoch eine Verkürzung der Elektrodenlebensdauer von 30 - 40 % zu erwarten.**

**+ Für Hochleistungsanwender bietet die + SilverPlus eine erhöhte Standzeit bei den meisten Einsätzen. Das Hafnium nutzt sich bis etwa zur doppelten Tiefe einer Vollkupfer-Elektrode (120667) ab. Es kann erforderlich sein, die Lichtbogenspannung während der Standzeit der Elektrode um 5 - 10 Volt zu erhöhen, um die korrekten Schneidhöhen-Parameter aufrechtzuerhalten.**

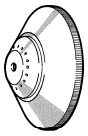
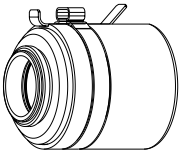
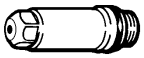
# Unlegierter Stahl

## 200 A – Luft Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten.



SCHNEIDEN

| 020424<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020608<br>Düse | 020679<br>Wirbelring | 120667<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" | 5 mm | **54** | **66** | **60/4** | 3 | 6 | 130 | 5080 | |
| 1/4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 3400 | 0,5 |
| 0,315" | 8 mm | 29 | 36 | 130 | 3 | 6 | 135 | 2900 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 135 | 2540 | 1,0 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 2030 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1520 | 2,0 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 150 | 1140 | 2,5 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 155 | 760 | 2,5 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 635 | 2,5 |
| 1 1/4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 380 | |
| 1 1/2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 170 | 250 | |
| 1 3/4" | 44 mm | | | | 8 | 16 | 180 | 180 | |
| 2" | 50 mm | | | | 8 | 16 | 185 | 130 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/4" | 6 mm | **54** | **66** | **70/4,8** | 3 | 6 | 130 | 3300 | 0,5 |
| 0,315" | 8 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 2700 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | 67,3 | 36 | 130 | 3 | 6 | 135 | 2400 | 1,0 |
| 1/2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 1900 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1200 | 2,0 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 150 | 850 | 2,5 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 155 | 530 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 400 | 3,0 |

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 25 mm wird nicht empfohlen.
Über 38 mm Blechdicke fallen ausgeschnittene Teile normalerweise nicht aus dem Blech.

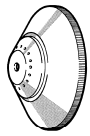
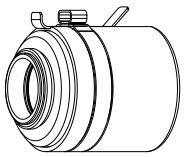
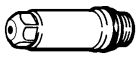
# Unlegierter Stahl

## 200 A – $N_2$ Plasma/$CO_2$ Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination wird gewählt, wenn die Qualität der Schnittkante und eine Oberflächennitrierung nicht so wichtig sind. Die Elektroden-Lebensdauer ist bei Verwendung dieser Kombination länger.

| 020424<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020608<br>Düse | 020607<br>Wirbelring | 020415<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % | | Sekundärgas Druck ($CO_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preflow % ($N_2$) | Cutflow % ($N_2$) | | | | | | |
| 3⁄16" | 5 mm | **50** | **60** | **60/4** | 3 | 6 | 120 | 3300 | 0,5 |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 125 | 2800 | 1,0 |
| 3⁄8" | 10 mm | 31 | 37 | 100 | 3 | 6 | 130 | 2160 | 1,5 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 130 | 1400 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 135 | 1140 | 2,0 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 145 | 635 | 2,5 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 510 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 380 | 3,0 |
| 1 1⁄4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 250 | |
| 1 1⁄2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 175 | 130 | |

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 25 mm wird nicht empfohlen.

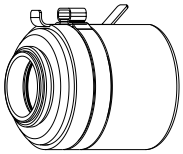
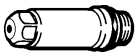
# Unlegierter Stahl

## 100* A – Luft Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten.



SCHNEIDEN

| 020448 Schild | 120837 Brennerkappe | 020611 Düse | 020607 Wirbelring | 120547 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,075" | 2 mm | **48** | **39** | **60/4** | 2,5 | 5 | 120 | 6050 | 0,0 |
| 1/8" | 3 mm | | | | 2,5 | 5 | 125 | 4700 | 0,5 |
| 3/16" | 5 mm | 26 | 21 | 130 | 3 | 6 | 125 | 4450 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 130 | 3175 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 1270 | 1,0 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 890 | |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 635 | |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 150 | 510 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **48** | **39** | **70/4,8** | 2 | 4 | 130 | 3050 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 2300 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 26 | 21 | 130 | 3 | 6 | 140 | 1730 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 145 | 1050 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 145 | 700 | |

* Stellen sie zum Schneiden von unlegiertem Stahl von 2 mm den Ausgansstrom auf **80A**.

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 10 mm wird nicht empfohlen.

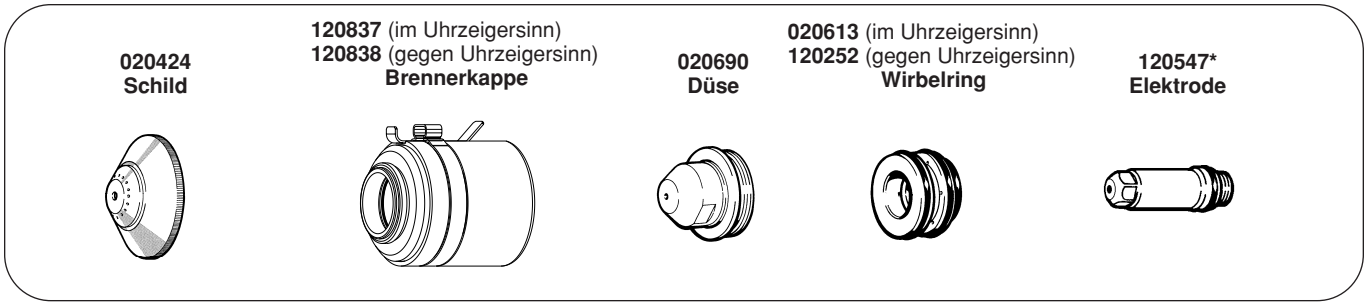
# Unlegierter Stahl

## 100 A – $O_2$ Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten.



SCHNEIDEN




## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **7 28** | **36 0** | **60/4** | 2,5 | 5 | 125 | 6100 | 0,0 |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 125 | 4570 | 0,0 |
| 1/4" | 6 mm | 7 / 32 | 21 | 130 | 3 | 6 | 125 | 3050 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 130 | 2280 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 1520 | |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 1140 | |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 145 | 760 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **7 28** | **36 0** | **60/4** | 2 | 4 | 125 | 5580 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 125 | 4060 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 7 / 32 | 21 | 130 | 3 | 6 | 125 | 2790 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 130 | 2160 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 1520 | |

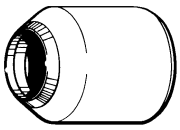
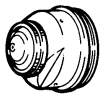
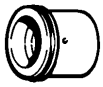
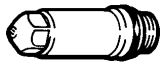
Anmerkungen: **Sauerstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 10 mm wird nicht empfohlen.

* Zur Maximierung der Verschleißteil-Standzeit ist die Ein- und Ausleitung der Teile zu verändern, damit die Fehler bei der Stromabsenkung verringert werden. Zum Streifenschneiden und für andere Anwendungen, bei denen eine ordnungsgemäße Stromabsenkung schwer erreicht werden kann, ist die Elektrode mit Teile-Nr. 120667 statt der Elektrode mit Teile-Nr. 120547 einzusetzen.

# Unlegierter Stahl

## 50 A – $O_2$ Plasma/$O_2$ Sekundär

SCHNEIDEN

| 120185<br>Brennerkappe | 120186<br>Schild | 120182<br>Düse | 120179<br>Wirbelring | 120178<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck ($O_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 GA 1,2 mm | **3 27** | **30 0** | **18/1,2** | 1,5 | 3,0 | 108 | 4060 | 0,0 |
| 14 GA 1,9 mm | 2 / 17 | 18 / 0 | 17 | 1,5 | 3,0 | 108 | 3050 | 0,33 |
| 12 GA 2,5 mm | l/min | l/min | l/min | 1,75 | 3,5 | 113 | 2540 | 0,33 |
| 10 GA 3,2 mm | | | | 2,0 | 4,0 | 118 | 1520 | 0,5 |

Anmerkungen: **Sauerstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**

Der Sauerstoff für das Sekundärgas muß von einem Regler, der unabhängig vom Sauerstoff-Plasmagas-Regler ist, zugeführt werden.

Beim Einsatz einer digitalen oder programmierbaren Fernsteuerung für Spannung und Strom ist der Strom auf 60 A einzustellen.

Beim Einsatz einer Brennerhöhen-Steuerungsanlage, die in der Lage ist, die Lichtbogen-Spannungs-Einstellung auf dieser Tabelle zu erreichen, ist diese entsprechend einzustellen. Bei Verwendung einer weniger empfindlichen Brennerhöhen-Steuerungsanlage sind die Lichtbogen-Spannungszahlen abzurunden auf die nächste erreichbare Einstellung.

Für das zu schneidende Blech ist die Anfangs-Brennerhöhe (vor dem Lochstechen) auf etwa den zweifachen Abstand zwischen Brenner und Werkstück einzustellen.

Die Abstandstoleranz zwischen Brenner und Werkstück beträgt ±0,25 mm. Beim Einsatz einer Brennerhöhensteuerung betragen die Toleranzen ±1 V.

Bartfreie Schnitte werden erreicht, wenn man innerhalb der Grenzbereiche für die Vorschubgeschwindigkeit bleibt.

Wegen der niedrigen Gasdurchflußraten, die mit dem 50 A-Verfahren verbunden sind, kann die anfängliche Schnittqualität herabgesetzt sein, während der Stickstoff beim Wechsel von Vorströmung auf Betriebs-Durchfluß (bis zu 2 Sekunden) aus der Gasleitung abgelassen wird. Um dies zu kompensieren, ist entweder die Maschinenvorschubverzögerung zu erhöhen oder der Einleitungsabstand beim Beginn des Schneidens zu erhöhen. Es ist zu beachten, daß es bei manchen Höhensteuerungsanlagen erforderlich sein kann, diese zu sperren, um zu vermeiden, daß der Brenner in die Platte abtaucht, wenn das Sonderzubehör Maschinenvorschubverzögerung verwendet wird.

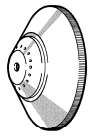
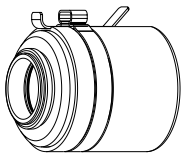
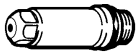
# Rostfreier Stahl

## 200 A – Luft Plasma/Luft Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination ergibt eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten und eine Oberflächen-Oxidation der Legierungselemente kann entstehen.

| 020424<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020608<br>Düse | 020679<br>Wirbelring | 120667<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄16" | 5 mm | **54** | **66** | **60/4** | 3 | 6 | 125 | 5600 | |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 5000 | 0,5 |
| 3⁄8" | 10 mm | 29 | 37 | 130 | 3 | 6 | 130 | 3700 | 1,0 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 135 | 2700 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 1900 | 2,0 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 140 | 1400 | 2,5 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 145 | 1000 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 760 | |
| 1 1⁄4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 380 | |
| 1 1⁄2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 170 | 250 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄16" | 5 mm | **54** | **66** | **70/4,8** | 3 | 6 | 125 | 5320 | |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 4500 | 0,5 |
| 3⁄8" | 10 mm | 29 | 36 | 130 | 3 | 6 | 135 | 3150 | 1,0 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 2300 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1520 | 2,0 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 145 | 1150 | 2,5 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 750 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 155 | 570 | |

Anmerkungen: **Luft Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Luft Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

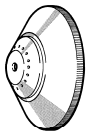
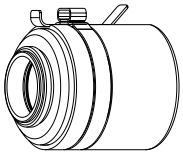
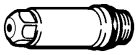
# Rostfreier Stahl

## 200 A – $N_2$ Plasma/Luft Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination wird gewählt, wenn die Qualität der Schnittkante die Oberflächennitrierung und die Oberflächenoxidation der Legierungselemente nicht so wichtig sind. Die Elektroden-Lebensdauer ist bei Verwendung dieser Gaskombination länger.

| 020424<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020608<br>Düse | 020607<br>Wirbelring | 020415<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" | 5 mm | **50** | **60** | **60/4** | 3 | 6 | 125 | 3430 | |
| 1/4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 3050 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | 31 | 37 | 130 | 3 | 6 | 130 | 2540 | 1,0 |
| 1/2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 135 | 1900 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 1520 | 2,0 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 140 | 1140 | 2,5 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 145 | 890 | 2,5 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 510 | |
| 1 1/4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 380 | |
| 1 1/2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 250 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" | 5 mm | **50** | **60** | **70/4,8** | 3 | 6 | 125 | 3250 | |
| 1/4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 2750 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | 31 | 37 | 130 | 3 | 6 | 135 | 2160 | 1,0 |
| 1/2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 1520 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1140 | 2,0 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 145 | 800 | 2,5 |

Anmerkungen: **Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Luft Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

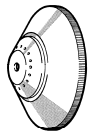
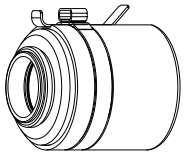
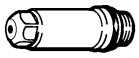
# Rostfreier Stahl

## 200 A – $N_2$ Plasma/$CO_2$ Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination wird verwendet, wenn Oberflächennitrierung und Oberflächenoxidation der Legierungselemente nicht so wichtig sind. Die Elektroden-Lebensdauer ist bei Verwendung dieser Gaskombination länger.

| 020424 Schild | 120837 Brennerkappe | 020608 Düse | 020607 Wirbelring | 020415 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck ($CO_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄16" | 5 mm | **50** | **60** | **60/4** | 3 | 6 | 125 | 4800 | 0,5 |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 4300 | 1,0 |
| 3⁄8" | 10 mm | 31 | 37 | 100 | 3 | 6 | 130 | 3200 | 1,5 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 135 | 2400 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 1800 | 2,0 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 140 | 1250 | 2,5 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 145 | 1000 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 760 | |
| 1 1⁄4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 380 | |
| 1 1⁄2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 170 | 250 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck ($CO_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄16" | 5 mm | **50** | **60** | **70/4,8** | 3 | 6 | 125 | 4550 | 0,5 |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 3850 | 1,0 |
| 3⁄8" | 10 mm | 31 | 37 | 130 | 3 | 6 | 135 | 2700 | 1,5 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 1920 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1350 | 2,0 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 145 | 950 | 2,5 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 700 | 3,0 |

Anmerkungen: **Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Kohlendioxyd Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

# Rostfreier Stahl

## 200 A – H35 Plasma/$N_2$ Sekundär
## Argon-Wasserstoff-Regelventil (Nr. 073109) erforderlich*

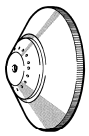
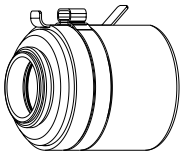
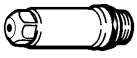


SCHNEIDEN

Diese Gaskombination (H35 = 35% Wasserstoff, 65% Argon) ergibt eine maximale Dicken-Schneide-Fähigkeit, minimales Bartbildungsniveau, minimale Oberflächen-Kontaminierung, hervorragende Schweißbarkeit und exzellente Schneidequalität. Die Lebensdauer der Elektrode ist bei Verwendung dieser Kombination länger.

**WARNUNG**

**Beim Schneiden mit Argon-Wasserstoff keine Wasserglocke verwenden!**

| 020602 Schild | 120837 Brennerkappe | 020608 Düse | 020607 Wirbelring | 020415 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (H35) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (H35) | Sekundärgas Druck ($N_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/4" | 6 mm | **25** | **25** | **60/4** | 5 | 10 | 135 | 1600 | 1,0 |
| 3/8" | 10 mm | | | | 5 | 10 | 140 | 1300 | 1,0 |
| 1/2" | 12 mm | 42 | 42 | 130 | 5 | 10 | 140 | 1100 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | l/min | l/min | l/min | 6 | 12 | 145 | 940 | 2,0 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 6 | 12 | 150 | 810 | 2,5 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 8 | 16 | 155 | 690 | 2,5 |
| 1" | 25 mm | | | | 8 | 16 | 155 | 560 | |
| 1 1/4" | 32 mm | | | | 8 | 16 | 165 | 400 | |
| 1 1/2" | 38 mm | | | | 8 | 16 | 170 | 280 | |
| 1 3/4" | 44 mm | | | | 8 | 16 | 180 | 200 | |
| 2" | 50 mm | | | | 8 | 16 | 185 | 150 | |

***Siehe Abschnitt 7 zur Installation und dem Betrieb mit Argon-Wasserstoff-Regelventil.**

Anmerkungen: **Argon-Wasserstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Über 38 mm Blechdicke fallen ausgeschnittene Teile normalerweise nicht aus dem Blech.
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

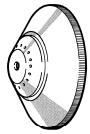
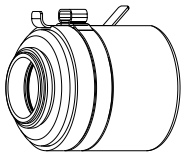
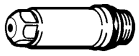
# Rostfreier Stahl

## 100 A – Luft Plasma/Luft Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination ergibt eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten und eine Oberflächen-Oxidation der Legierungselemente kann entstehen.

| 020448<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020611<br>Düse | 020607<br>Wirbelring | 120547<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **48** | **39** | **60/4** | 2,5 | 5 | 125 | 3560 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 2800 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 25 | 21 | 130 | 3 | 6 | 130 | 2030 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 135 | 1400 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 890 | |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 635 | |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 150 | 510 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **48** | **39** | **60/4** | 2 | 4 | 125 | 3400 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 130 | 2520 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 25 | 21 | 130 | 3 | 6 | 135 | 1720 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 1120 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 145 | 670 | |

Anmerkungen: **Luft Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Luft Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 10 mm wird nicht empfohlen.

# Rostfreier Stahl

## 100 A – H35 Plasma/$N_2$ Sekundär
## Argon-Wasserstoff-Regelventil (Nr. 037109) erforderlich*

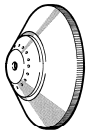
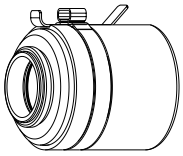
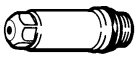


SCHNEIDEN

Diese Gaskombination ergibt eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschatflich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten und eine Oberflächen-Oxidation der Legierungselemente kann entstehen.

**WARNUNG**

**Beim Schneiden mit Argon-Wasserstoff keine Wasserglocke verwenden!**

| 020448 Schild | 120837 Brennerkappe | 020611 Düse | 020607 Wirbelring | 020415 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (H35) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (H35) | Sekundärgas Druck ($N_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **13** | **13** | **60/4** | 2,5 | 5 | 130 | 1260 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 1060 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 22 | 22 | 130 | 5 | 10 | 140 | 890 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 5 | 10 | 140 | 750 | 0,5 |
| 1/2" | 13 mm | | | | 5 | 10 | 145 | 630 | 1,0 |

***Siehe Abschnitt 7 zur Installation und dem Betrieb mit Argon-Wasserstoff-Regelventil.**

Anmerkungen: **Argon-Wasserstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 10 mm wird nicht empfohlen.

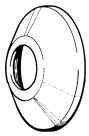
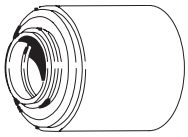
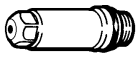
# Rostfreier Stahl

## 40 A – Luft Plasma/Luft Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination ergibt eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich. Es kann etwas Oberflächennitrierung auftreten und eine Oberflächen-Oxidation der Legierungselemente kann entstehen.

| 020688<br>Schild | 020423<br>Brennerkappe | 020689<br>Düse | 020613<br>Wirbelring | 120667<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % | | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Preflow % (Luft) | Cutflow % (Luft) | | | | | | |
| 0,050" (18 GA.) | **40** | **20** | **60/4** | 2,5 | 5 | 120 | 3700 | |
| 1⁄16" 1,5 mm | | | | 2,5 | 5 | 120 | 3050 | |
| 1⁄8" 3 mm | 22 | 11 | 130 | 2,5 | 5 | 125 | 1900 | 0,5 |
| 1⁄4" 6 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 135 | 610 | |
| 3⁄8" 10 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 300 | |

Anmerkungen: **Luft Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Luft Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 3 mm wird nicht empfohlen.

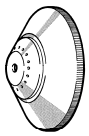
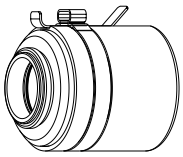
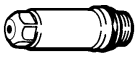
# Aluminium

## 200 A – Luft Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich.



SCHNEIDEN

| 020424 Schild | 120837 Brennerkappe | 020608 Düse | 020679 Wirbelring | 120667 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" 5 mm | **54** | **66** | **60/4** | 3 | 6 | 130 | 5600 | 0,5 |
| 1/4" 6 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 4800 | 1,0 |
| 3/8" 10 mm | 29 | 36 | 130 | 3 | 6 | 140 | 3700 | 2,0 |
| 1/2" 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 145 | 2800 | 2,5 |
| 5/8" 15 mm | | | | 4 | 8 | 150 | 2200 | 2,5 |
| 3/4" 20 mm | | | | 5 | 10 | 155 | 1650 | 2,5 |
| 7/8" 22 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 1300 | 2,5 |
| 1" 25 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 900 | |
| 1 1/4" 32 mm | | | | 6 | 12 | 170 | 500 | |
| 1 1/2" 38 mm | | | | 6 | 12 | 175 | 300 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" 5 mm | **54** | **66** | **70/4,8** | 3 | 6 | 135 | 5300 | 0,5 |
| 1/4" 6 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 4300 | 1,0 |
| 3/8" 10 mm | 29 | 36 | 130 | 3 | 6 | 145 | 3150 | 2,0 |
| 1/2" 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 150 | 2240 | 2,5 |
| 5/8" 15 mm | | | | 4 | 8 | 155 | 1650 | 3,0 |
| 3/4" 20 mm | | | | 5 | 10 | 160 | 1150 | 3,0 |

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

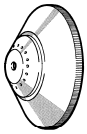
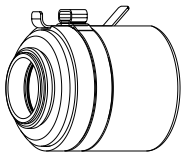
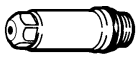
# Aluminium

## 200 A – $N_2$ Plasma/Luft Sekundär



SCHNEIDEN

Diese Gaskombination wird gewählt, wenn die Qualität der Schnittkante nicht so wichtig ist. Die Elektroden-Lebensdauer ist bei Verwendung dieser Kombination länger.

| 020424<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020608<br>Düse | 020607<br>Wirbelring | 020415<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄16" | 5 mm | **50** | **60** | **60/4** | 3 | 6 | 130 | 4570 | 0,5 |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 4060 | 1,0 |
| 3⁄8" | 10 mm | 31 | 37 | 130 | 3 | 6 | 135 | 3050 | 1,5 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 2030 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 1780 | 2,0 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 150 | 1270 | 2,5 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 890 | 2,5 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 635 | |
| 1 1⁄4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 175 | 510 | |
| 1 1⁄2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 185 | 250 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄16" | 5 mm | **50** | **60** | **70/4,8** | 3 | 6 | 135 | 4350 | 0,5 |
| 1⁄4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 3650 | 1,0 |
| 3⁄8" | 10 mm | 31 | 37 | 130 | 3 | 6 | 140 | 2600 | 1,5 |
| 1⁄2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 145 | 1620 | 2,0 |
| 5⁄8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1350 | 2,5 |
| 3⁄4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 155 | 890 | 3,0 |
| 7⁄8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 620 | 3,0 |

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

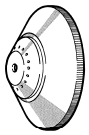
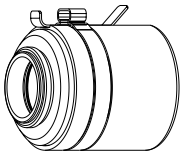
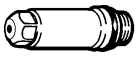
# Aluminium

## 200 A – $N_2$ Plasma/$CO_2$ Sekundär

Diese Gaskombination wird gewählt, wenn die Qualität der Schnittkante nicht so wichtig ist. Die Elektroden-Lebensdauer ist bei Verwendung dieser Kombination länger.



**SCHNEIDEN**

| 020424 Schild | 120837 Brennerkappe | 020608 Düse | 020607 Wirbelring | 020415 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck ($CO_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" | 5 mm | **50** | **60** | **60/4** | 3 | 6 | 130 | 4700 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 4050 | 1,0 |
| 3/8" | 10 mm | 31 | 37 | 100 | 3 | 6 | 135 | 3050 | 2,0 |
| 1/2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 140 | 2400 | 2,5 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 140 | 1800 | 2,5 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 150 | 1400 | 3,0 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 160 | 1050 | 3,0 |
| 1" | 25 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 840 | |
| 1 1/4" | 32 mm | | | | 6 | 12 | 175 | 510 | |
| 1 1/2" | 38 mm | | | | 6 | 12 | 185 | 280 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($N_2$) | Sekundärgas Druck ($CO_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/16" | 5 mm | **50** | **60** | **70/4,8** | 3 | 6 | 130 | 4450 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | | | | 3 | 6 | 135 | 3650 | 1,0 |
| 3/8" | 10 mm | 31 | 37 | 130 | 3 | 6 | 140 | 2600 | 1,5 |
| 1/2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 145 | 1820 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 145 | 1350 | 2,5 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 155 | 980 | 3,0 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 6 | 12 | 165 | 750 | 3,0 |

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

# Aluminium

## 200 A – H35 Plasma/$N_2$ Sekundär
## Argon-Wasserstoff-Regelventil (Nr. 073109) erforderlich*

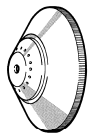
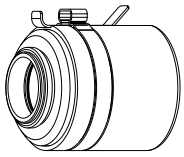
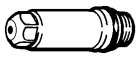


SCHNEIDEN

Diese Gaskombination (H35 = 35% Wasserstoff, 65% Argon) ergibt eine maximale Dicken-Schneide-Fähigkeit, minimales Oberflächen-Kontaminierung, hervorragende Schweißbarkeit und exzellente Schneidequalität. Die Lebensdauer der Elektrode ist bei Verwendung dieser Kombination länger.

**WARNUNG**

**Beim Schneiden mit Argon-Wasserstoff keine Wasserglocke verwenden!**

| 020602<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020608<br>Düse | 020607<br>Wirbelring | 020415<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % | | Sekundärgas Druck ($N_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preflow % (H35) | Cutflow % (H35) | | | | | | |
| 3/16" | 5 mm | **25** | **25** | **60/4** | 5 | 10 | 130 | 4300 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | | | | 5 | 10 | 130 | 4000 | 1,0 |
| 3/8" | 10 mm | 42 | 42 | 130 | 6 | 12 | 135 | 3000 | 2,0 |
| 1/2" | 12 mm | l/min | l/min | l/min | 6 | 12 | 140 | 2550 | 2,0 |
| 5/8" | 15 mm | | | | 6 | 12 | 145 | 2000 | 2,5 |
| 3/4" | 20 mm | | | | 8 | 16 | 150 | 1500 | 2,5 |
| 7/8" | 22 mm | | | | 8 | 16 | 155 | 1250 | 2,5 |
| 1" | 25 mm | | | | 8 | 16 | 155 | 1000 | |
| 1 1/4" | 32 mm | | | | 8 | 16 | 165 | 660 | |
| 1 1/2" | 38 mm | | | | 8 | 16 | 170 | 460 | |
| 1 3/4" | 44 mm | | | | 8 | 16 | 180 | 300 | |
| 2" | 50 mm | | | | 8 | 16 | 185 | 180 | |

***Siehe Abschnitt 7 zur Installation und dem Betrieb mit Argon-Wasserstoff-Regelventil.**

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 22 mm wird nicht empfohlen.

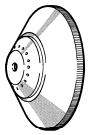
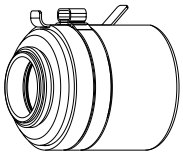
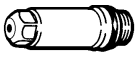
# Aluminium

## 100 A – Luft Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich.



SCHNEIDEN

| 020448<br>Schild | 120837<br>Brennerkappe | 020611<br>Düse | 020607<br>Wirbelring | 120547<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 3 mm | **48** | **39** | **60/4** | 2,5 | 5 | 135 | 2800 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 2290 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 26 | 21 | 130 | 3 | 6 | 145 | 1780 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 145 | 1270 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 150 | 1010 | |
| 5/8" | 15 mm | | | | 4 | 8 | 155 | 760 | |
| 3/4" | 20 mm | | | | 5 | 10 | 160 | 635 | |

## 75 mm unter Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8" | 2 mm | **48** | **39** | **70/4,8** | 2 | 4 | 135 | 2650 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 2050 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 25 | 21 | 130 | 3 | 6 | 145 | 1510 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 150 | 1000 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 155 | 750 | |

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 10 mm wird nicht empfohlen.

# Aluminium

## 100 A – H35 Plasma/$N_2$ Sekundär
## Argon-Wasserstoff-Regelventil (Nr. 073109) erforderlich*

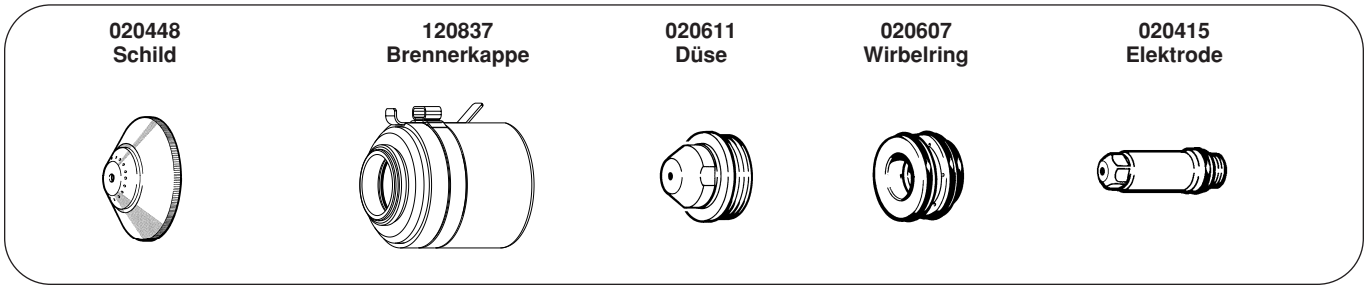


SCHNEIDEN

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich.

**WARNUNG**

**Beim Schneiden mit Argon-Wasserstoff keine Wasserglocke verwenden!**




## Nur über Wasser

| Blechdicke | | Plasmagasdurchfluss % | | Sekundärgas Druck ($N_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preflow % (H35) | Cutflow % (H35) | | | | | | |
| 1/8" | 3 mm | **13** | **13** | **60/4** | 2,5 | 5 | 135 | 2440 | |
| 3/16" | 5 mm | | | | 3 | 6 | 140 | 2200 | 0,5 |
| 1/4" | 6 mm | 22 | 22 | 130 | 3 | 6 | 145 | 1980 | 0,5 |
| 3/8" | 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 145 | 1530 | 0,5 |
| 1/2" | 12 mm | | | | 3 | 6 | 150 | 1280 | |

***Siehe Abschnitt 7 zur Installation und dem Betrieb mit Argon-Wasserstoff-Regelventil.**

Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 10 mm wird nicht empfohlen.

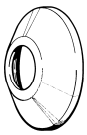
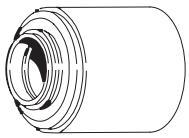
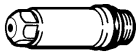
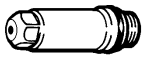
# Aluminium

## 40 A – Luft Plasma/Luft Sekundär

Diese Gaskombination ermöglicht eine gute Schneide-Geschwindigkeit, wenig Bartbildung und ist sehr wirtschaftlich.



SCHNEIDEN

| 020688<br>Schild | 020423<br>Brennerkappe | 020689<br>Düse | 020613<br>Wirbelring | 120667<br>Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

## Nur über Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % (Luft) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % (Luft) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Licht-bogen Spannung (V) | Schneid-geschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungs-verzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3⁄32" 2,5 mm | **40** | **20** | **60/4** | 2,5 | 5 | 120 | 3550 | |
| 1⁄8" 3 mm | | | | 2,5 | 5 | 130 | 2550 | 0,5 |
| 1⁄4" 6 mm | 22 | 11 | 130 | 3 | 6 | 140 | 900 | |
| 3⁄8" 10 mm | l/min | l/min | l/min | 3 | 6 | 150 | 350 | |

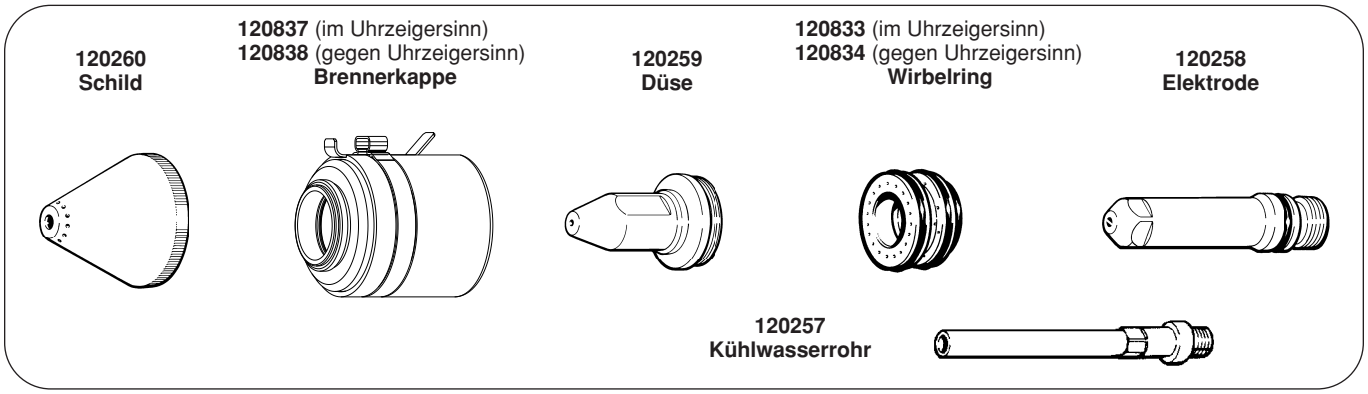
Anmerkungen: **Plasmagas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 3 mm wird nicht empfohlen.

# Unlegierter Stahl

## 200 A – $O_2$ Plasma/Luft Sekundär



SCHNEIDEN




## Nur über Wasser

| Blechdicke | Plasmagasdurchfluss % Preflow % ($O_2$ $N_2$) | Plasmagasdurchfluss % Cutflow % ($O_2$ $N_2$) | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück (mm) | Anfangs-Brenner-Lochstechhöhe (mm) | Lichtbogen Spannung (V) | Schneidgeschwindigkeit (mm/min.) | Bewegungsverzögerung in etwa (sek.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ¼" 6 mm | **12 38** | **64 0** | **60/4** | 3 | 6 | 115 | 4060 | 0,5 |
| .315" 8 mm | | | | 3 | 6 | 120 | 3000 | 0,5 |
| ⅜" 10 mm | 7 24 | 37 / 0 | 30 | 3 | 6 | 120 | 2540 | 1,0 |
| ½" 12 mm | l/min | l/min | l/min | 4 | 8 | 120 | 2030 | 2,0 |
| ⅝" 15 mm | | | | 4 | 8 | 125 | 1780 | 2,0 |
| ¾" 20 mm | | | | 5 | 10 | 130 | 1400 | 2,5 |
| ⅞" 22 mm | | | | 6 | 12 | 135 | 1140 | 2,5 |
| 1" 25 mm | | | | 6 | 12 | 135 | 890 | 2,5 |
| 1¼" 32 mm | | | | 6 | | 140 | 560 | |
| 1½" 38 mm | | | | 6 | | 150 | 380 | |
| 1¾" 44 mm | | | | 8 | | 160 | 250 | |
| 2" 50 mm | | | | 8 | | 170 | 180 | |

Anmerkungen: **Sauerstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Stickstoff Plasmagas-Einlaßdruck auf 8,3 bar einstellen.**
**Schutzgas-Einlaßdruck auf 6,2 bar einstellen.**
Produktionsschneiden bei einer Dicke von mehr als 25 mm wird nicht empfohlen.

Fasenschnitte sollten im Winkel von 45° und 90° zur Oberfläche des Werkstückes vorgenommen werden.

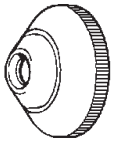
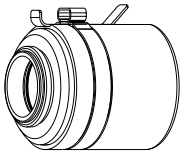
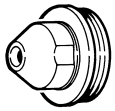
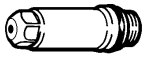
## Fugenhobeln von unlegiertem Stahl

### 200 A – Luft Plasma/Luft Sekundär

H35 = 35% Wasserstoff, 65% Argon



**FUGENHOBELN**

| 020485 Schild | 120837 Brennerkappe | 020615 Düse | 020607 Wirbelring | 120667 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

| Plasmagasdruck | | Sekundärgas Druck (Luft) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück | Plasmagas Eingangs Druck (Luft) (psi/bar) | Sekundärgas Eingangsdruck (Luft) (psi/bar) |
|---|---|---|---|---|---|
| % Preflow (Luft) | % Operate (Luft) | | | | |
| **71** (33 l/min) | **71** | **50/3,5** | **200 A** | **90/6,2** | **90/6,2** |

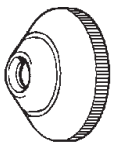
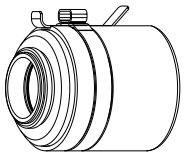
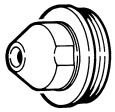
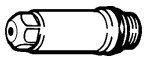
## Fugenhobeln von Rostfreier Stahl oder Aluminium

### 200 A – H35 Plasma/$N_2$ Sekundär
### Argon-Wasserstoff-Regelventil (Nr. 073109) erforderlich*

H35 = 35% Wasserstoff, 65% Argon



**FUGENHOBELN**

| 020485 Schild | 120837 Brennerkappe | 020615 Düse | 020607 Wirbelring | 020415 Elektrode |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |

| Plasmagasdruck | | Sekundärgas Druck ($N_2$) (psi/ bar) | Abstand Brenner zum Werkstück | Plasmagas Eingangs Druck (H35) (psi/bar) | Sekundärgas Eingangsdruck ($N_2$ (psi/bar) |
|---|---|---|---|---|---|
| % Preflow (H35) | % Operate (H35) | | | | |
| **29** (14 l/min) | **29** | **50/3,5** | **200 A** | **120/8,3** | **90/6,2** |

***Siehe Abschnitt 7 zur Installation und dem Betrieb mit Argon-Wasserstoff-Regelventil.**

## Austausch von Verschleißteilen

| | |
|---|---|
| | **WARNUNG** |
| **Vor der Untersuchung oder dem Wechsel von Brenner-Verschleißteilen immer den Strom zur Stromquelle unterbrechen.** | |

Vor dem Schneiden sollten die Verschleißteile im Brenner täglich auf Abnutzung überprüft werden. Vor dem Entfernen der Teile sollte der Brenner an die Maschinenkante und der Heber an seinen höchsten Punkt gebracht werden, damit die Verschleißteile nicht in den Wassertisch fallen.

### Ausbau und Überprüfung – Sie Abbildung 6-7

1. Entfernen Sie Brennerkappe und **Schutzschild,** indem Sie die **Brennerkappe** mit der Hand abschrauben.

2. Überprüfen Sie das Schutzschild auf äußere Anzeichen von Abnutzung. Das Schutzschild sollte sauber und frei von Metallstaub sein. Die Gaslöcher an der Schutzschildkante sollten nicht mit Metallstaub verstopft sein. Das mittlere Loch sollte keine Kerben oder Fugen haben und keine Anzeichen von Lichtbogen-Aktivität zeigen.

3. Schrauben Sie das Schutzschild von der Brennerkappe ab und entfernen Sie es. Überprüfen Sie die Gaslöcher von der Innenseite her. Die Löcher sollten frei von Metall- oder anderem Staub sein, der Lichtbogenbildung verursachen kann. Ist das Schutzschild beschädigt, ersetzen Sie es durch ein neues.

4. Überprüfen Sie die beiden O-Ringe am **Brennerkörper.** Sie sollten eingefettet und unbeschädigt sein. Sind sie beschädigt, ersetzen Sie sie. Sind sie trocken, fetten Sie sie leicht ein mit einem dünnen Fettfilm von dem Fett aus Ihrem Verschleißteilsatz. (Silikon Fett)

5. Entfernen Sie die Düse mit dem 3/4"-Ende des in Ihrem Verschleißteilsatz mitgelieferten Schraubenschlüssels. Überprüfen Sie sie auf Abnutzungserscheinungen. Sie können die Innenseite der Düse mit Stahlwolle reinigen, achten Sie aber darauf, daß jegliche Stahlwollreste anschließend beseitigt sind. Das Loch in der Düse sollte nicht abgenutzt oder oval sein.

6. Entfernen Sie die **Elektrode** mit dem 3/8"-(ca. 9,5 mm)-Mittelloch im Schraubenschlüssel und untersuchen Sie sie. Vollkupfer-Elektroden austauschen, wenn die Mitte eine Einkerbungstiefe von mehr als 1,0 mm hat. SilverPlus-Elektroden sollten ausgetauscht werden, wenn die Einkerbungstiefe größer als etwa die zweifache empfohlene Tiefe einer Vollkupfer-Elektrode ist. Ist die Elektrode noch in Ordnung, überprüfen Sie ihren O-Ring: Er sollte eingefettet und unbeschädigt sein. Ist er beschädigt, ersetzen Sie ihn. Ist er trocken, fetten Sie ihn leicht ein mit einem sehr dünnen Fettfilm von dem Fett aus Ihrem Verschleißteilsatz.

7. Entfernen Sie den **Wirbelring** von der Elektrode und untersuchen Sie ihn. Er sollte sauber sein und die Löcher oben und an den Seiten sollten nicht verstopft sein. Ist der Wirbelring noch in Ordnung, untersuchen Sie dessen O-Ring. Er sollte eingefettet und unbeschädigt sein. Ist er beschädigt, ersetzen Sie ihn. Ist er trocken, fetten Sie ihn leicht ein mit einem sehr dünnen Fettfilm von dem Fett aus Ihrem Verschleißteilsatz.

8. Untersuchen Sie die Innenseite des **Brennerkörpers** mittels eines Spiegels oder durch sorgfältiges Hineinsehen. Die Innenseite des Brennerkörpers sollte sauber und unbeschädigt sein. Erscheint der Brenner abgenutzt oder beschädigt, könnte ein Austausch erforderlich sein. Siehe hierzu Austausch des Brenners im Abschnitt Wartung der HT2000-Betriebsanleitung: Wartung (Nr. 801610).

## Ersatz

1. Achten Sie vor dem Installieren der **Elektrode** darauf, den O-Ring leicht mit ein wenig Silikon-Schmiere zu schmieren. Ersetzen Sie die Elektrode und ziehen Sie sie mit einem Schraubenschlüssel an. **Nicht zu fest anziehen!**

2. Achten Sie vor dem Installieren des **Wirbelrings** darauf, daß die O-Ringe mit ein wenig Silikon-Fett eingefettet sind. Installieren Sie den Wirbelring mit der O-Ring-Unterseite an der Innenseite des Brenners. Drücken Sie ihn in seine Stellung. Achten Sie darauf, daß Sie den Wirbelring in seiner Stellung festhalten, bis die Düse installiert ist, um zu vermeiden, daß er in den Wassertisch fällt.

3. Installieren Sie die Düse und schrauben Sie sie mit der Hand auf. Schrauben Sie sie dann weiter fest mit einem Schraubenschlüssel. **Nicht zu fest anziehen!**

4. Schrauben Sie das **Schutzschild** auf die **Brennerkappe** mit der Hand fest. Schrauben Sie die Brennerkappe mit der Hand an den Brenner. Stellen Sie sicher, daß sie gut festsitzt; ist sie zu locker, kann dies den Sekundärgas-Durchfluß beeinträchtigen.

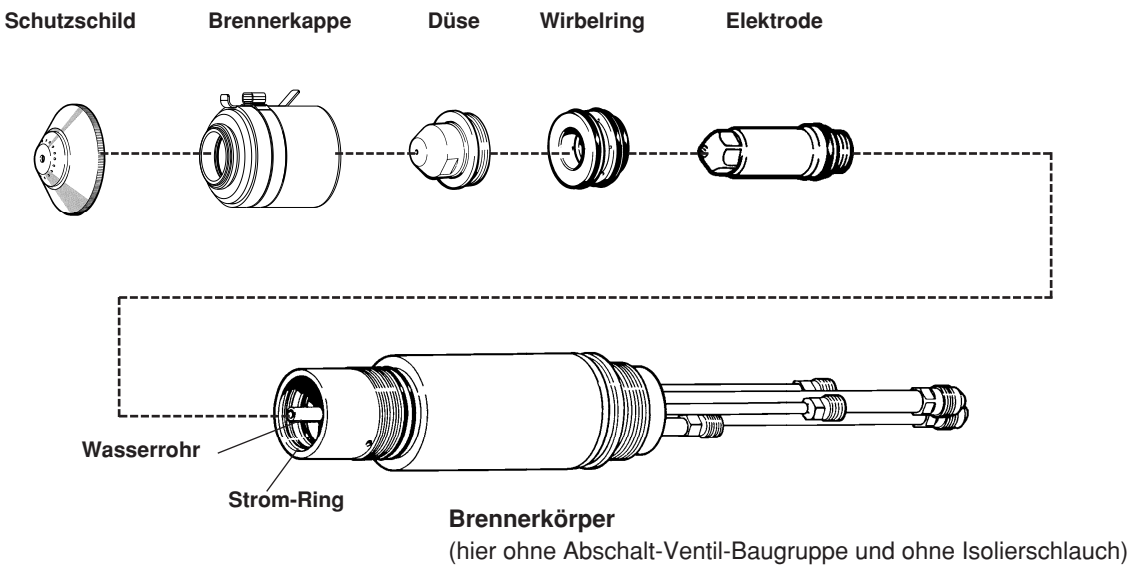



**Abbildung 6-7 Austausch von Verschleißteilen**

## Austausch des Wasserrohrs

Es ist möglich, daß Probleme und deren Ursache in einem defekten oder falsch installierten Wasserrohr zu finden sind:

- Kurze Haltbarkeit der Elektrode: Wasserrohr ist nicht fest eingeschraubt
- Durchflußschalter-Verriegelung schaltet die Anlage ab: Wasserdurchfluß wegen losem Wasserrohr eingeschränkt.
- Summendes oder ratterndes Geräusch, das vom Brenner herkommt: Wasserrohr ist krumm oder lose.

Wenn vermutet wird, daß es mit dem Wasserrohr ein Problem gibt, kann es erforderlich sein, es auszutauschen.

1. Stromquelle von der Stromzufuhr unterbrechen.
2. Alle Verschleißteile aus dem Brenner ausbauen (siehe *Verschleißteilwechsel*).
3. Nach jeglichen Beschädigungen oder Krümmungen des Wasserrohrs suchen.
4. Wasserrohr ausbauen und ersetzen, indem der von Hypertherm mitgelieferte Steckschlüssel (027347) verwendet wird – siehe Abb. 6-8. **Beim Installieren des Wasserrohres dieses nicht überziehen!** Nur mit der Hand anziehen.

**WARNUNG**

**Immer die Stromquelle von der Haupt-Stromversorgung trennen, bevor jegliche Brennerteile untersucht oder gewechselt werden.**

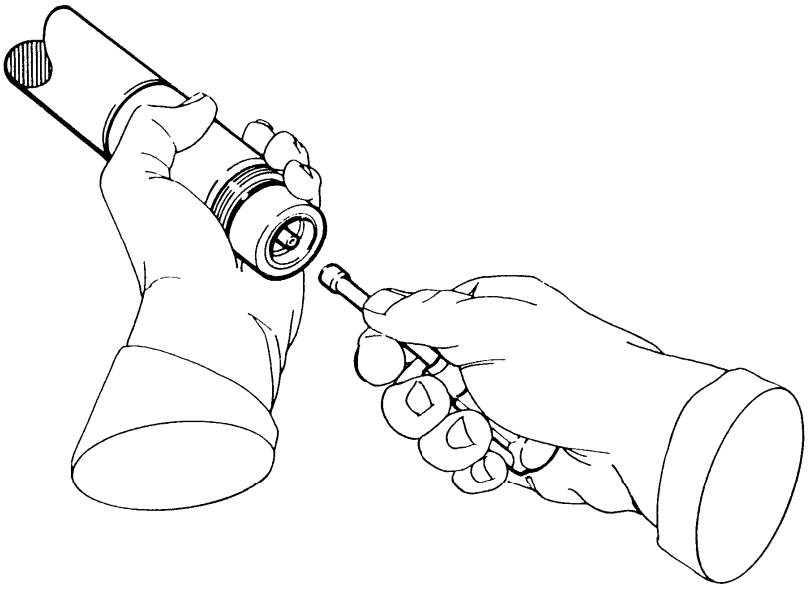


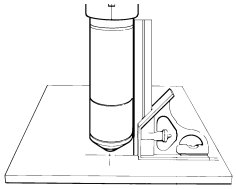
**Abbildung 6-8 Austausch des Wasserrohrs**

## Wie man die Schnittqualität optimiert

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

### Tipps für Schneidtisch und Brenner

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



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

### Tipps für die Plasma-Einrichtung

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

Vor dem Schneiden sind die Gasleitungen zu reinigen.

### Maximierung der Verschleißteil-Standzeit

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

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

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

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

## Zusätzliche Faktoren für die Schnittqualität

### Schnittwinkel

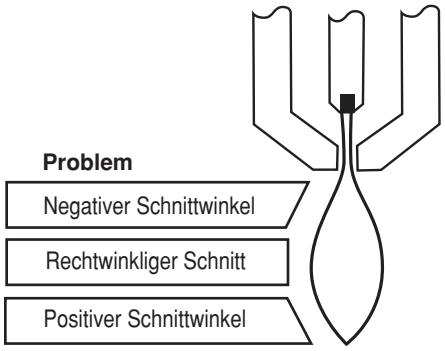
Ein Schnittteil, dessen vier Seiten einen Schnittwinkel von weniger als 4° Abweichung haben, wird als akzeptabel betrachtet.

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

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

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

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




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

### Bartbildung

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

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

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

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

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

Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können zeitweise Bartbildung verursachen.

**Geradheit der Schnittfläche**



Eine typische Plasma-Schnittfläche ist leicht konkav.

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



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



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

## Zusätzliche Verbesserungen

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

**Glätte der Schnittoberfläche (Oberflächenbeschaffenheit)**

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

**Lochstechen**

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

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

**Wie man die Schneidgeschwindigkeit erhöht**

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

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

Hypertherm

# Abschnitt 7

# BEDIENUNG: ARGON-WASSERSTOFF-REGELVENTIL

*Inhalt:*


Regler und Anzeigen an der Vorderseite....7-2
Installation....7-3
Betrieb....7-6
- Überprüfung des Brenners....7-6
- Aufdrehen der Gase....7-6
- Einschalten der Stromquelle und Regulierung der Spannung und des Stromes....7-7
- H35-Gase einstellen....7-7
- Regulierung der Betriebsgase und Vorbereitung zum Schneiden....7-8

## Regler und Anzeigen an der Vorderseite (Abb. 7-1)

- **Durchflußmesser-Regelventil (MV1)**

  Es regelt die Argon-Wasserstoff-Plasmagas-Durchflußrate in % im Test/Vorströmungs-Modus. Die Plasmagas-Durchflußraten-Prozentsätze sind in den Tabellen für das Schneiden angegeben.

- **Argon-Wasserstoff-Durchflußmesser (FM1)**

  Er zeigt die Argon-Wasserstoff-Plasmagas-Durchflußrate in % an. Die Durchflußraten für Argon-Wasserstoff sind in den Tabellen für das Schneiden angegeben.

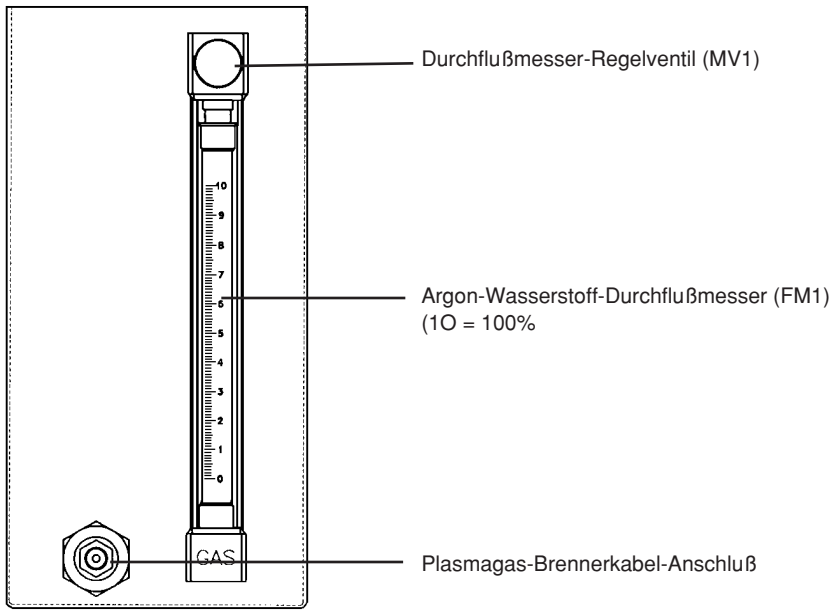



**Abbildung 7-1 Regler und Anzeigen an der Vorderseite des Argon-Wasserstoff-Regelventils**

## Installation

**WARNUNG**

**Vor Inbetriebnahme des Argon-Wasserstoff-Regelventils alle Strom- und Gasanschlüsse zur HT2000-Anlage ABDREHEN. Beachten Sie die Installations- und Betriebsanweisungen vor dem ANDREHEN des Stroms und der Gase.**

***Argon-Wasserstoff-Kabel zwischen Argon-Wasserstoff-Regelventil und Stromquelle***

A. Verbinden Sie das Steckdosen-Ende des Argon-Wasserstoff-Kabels (Abb. 7-3) mit der Kabel-Anschlußstelle am Argon-Wasserstoff-Regelventil (Abb. 7-2).

B. Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit TB4 (der kleineren Klemmenleiste an der inneren Rückseite der Stromquelle). Ordnen Sie die Drähte 102, 103, 13 und 14 den bereits mit der Klemmenleiste verbundenen Drähten zu. Verbinden Sie die beiden Schutzdrähte mit der Bezeichnung PE (protective earth = Schutzerdung).

***Argon-Wasserstoff-Zufuhr zum Argon-Wasserstoff-Regelventil***

A. Schließen Sie das eine Ende der Zufuhr-Schläuche an dem Argon-Wasserstoff-Versorgungstank oder Regler an und schließen Sie das andere Ende mit der **Argon-Wasserstoff-Versorgungsschlauch-Verbindung am** Verteiler an. (Abb. 7-2)

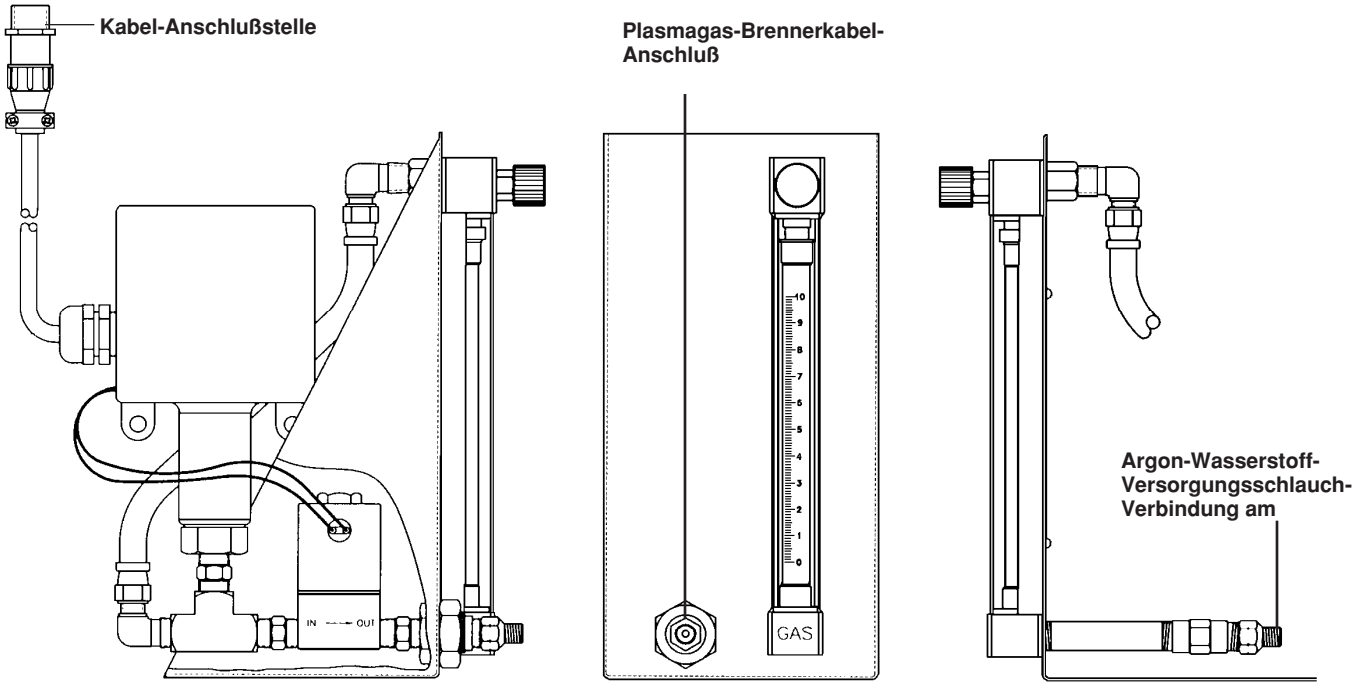
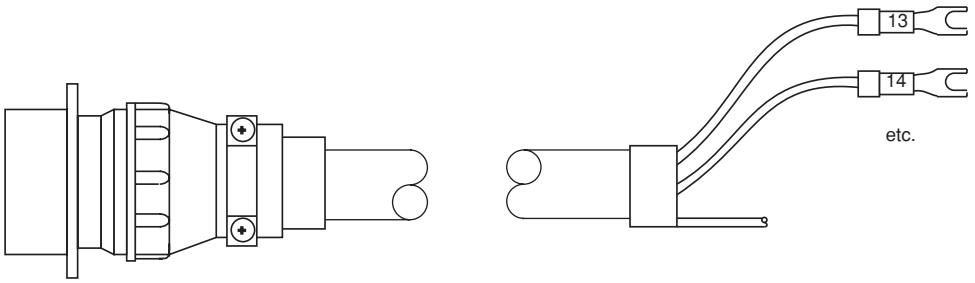



**Abbildung 7-2 Argon-Wasserstoff-Regelventil-Verbindungsstellen**

**Argon-Wasserstoff-Konsolenende** **HT2000-Stromquellenende TB4**




| Kabelfarbe | TB4-Ende an HT2000 Stromquelle | Signal |
|---|---|---|
| Rot | 13 | PS1*/Plasma |
| Schwarz | 14 | PS1*/Plasma |
| Abschirmung | 12 | Abschirmung |
| Grün | 102 | SV5/Plasma AUS |
| Schwarz | 103 | SV5/Plasma AUS |
| Abschirmung | 9 | Abschirmung |

| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| **023660** | **4,5 m** | **023663** | **23 m** |
| **023661** | **7,5 m** | **023664** | **30 m** |
| **023662** | **15 m** | **023665** | **46 m** |

*PS1/Plasma = pressure switch 1/Plasmagas = Druckwächter 1 für Plasmagas

**Abbildung 7-3 Verbindungskabel zwischen Argon-Wasserstoff-Konsole und Stromquelle**



Anmerkung:
Gegen den Uhrzeigersinn festziehen

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| **024355** | **305 mm** |
| **024354** | **3 m** |
| **024368** | **6,2 m** |
| **024369** | **9,1 m** |
| **024370** | **12,4 m** |
| **024443** | **15 m** |
| **024467** | **23 m** |

**Abbildung 7-4 Plasmagas-Brenner-Schlauchpaket zwischen Brenner und Argon-Wasserstoff-Konsole**

***Plasmagas-Brennerleitung - Argon-Wasserstoff-Verteiler zum Brenner (Abb. 7-5)***

A. Sämtliche Plasma- und Sekundärgaszufuhr-Behälter **ZUDREHEN**.

B. Vorhandene **Plasmagas-Brennerleitung** von **Punkt 1** entfernen.

C. Ein Ende der Argon-Wasserstoff-Plasmagas-Brennerleitung (Abb. 7-4) an den **Plasmagas-Brennerleitungs-Anschluß**, der sich an der Vorderseite des Verteilers befindet, anbringen. (Abb. 7-5)

D. Das andere Ende der Plasmagas-Brennerleitung bei **Punkt 1** am Brenner anbringen. (Abb. 7-5)

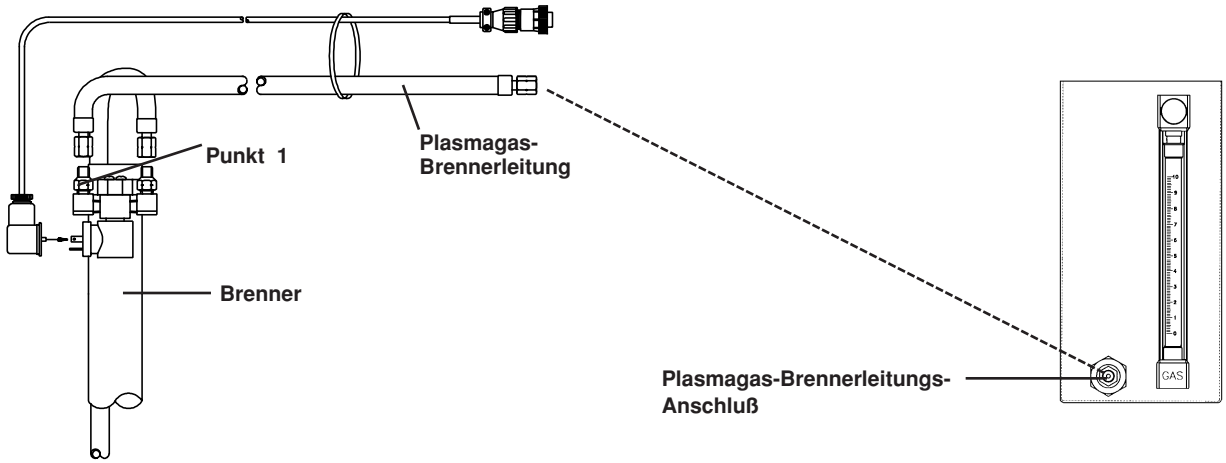



**Abbildung 7-5 Anschlußpunkte zwischen Argon-Wasserstoff-Verteiler und Brenner**

***Stickstoffzufuhr zur Gaskonsole (Abb. 7-6)***

Stickstoffzufuhr am Sekundäranschluß an der Rückseite der Gaskonsole anschließen.(Abb. 7-5).

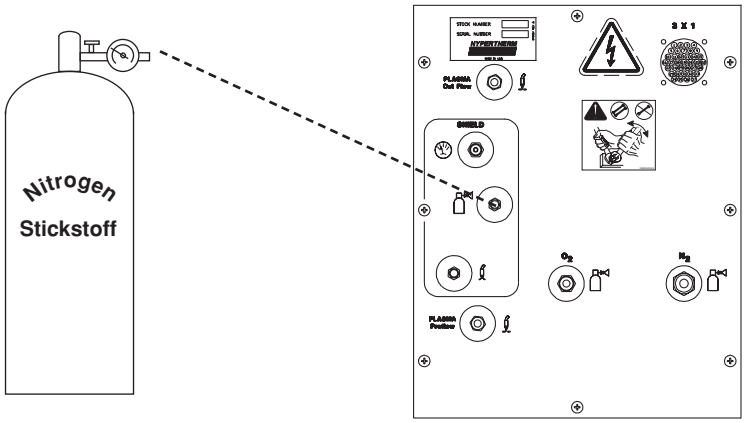



**Abbildung 7-6 Stickstoffzufuhr zur Gaskonsole**

# Betrieb

Vor dem Anfahren stellen Sie bitte sicher, daß die Schneide-Umgebung und auch Ihre Kleidung den Sicherheitsbestimmungen entspricht, die im Abschnitt Sicherheit dieses Handbuches dargelegt sind. Sollten Probleme während des Bedienens auftreten, siehe im Teil Installation in diesem Abschnitt sowie auch HT2000 Bedienungsanleitung: Installation (Nr. 801590), nach den ordnungsgemäßen Installations-Verfahren und -Bestimmungen.

**WARNUNG**

**Vor Inbetriebnahme der Anlage ist der Abschnitt Sicherheit gründlich durchzulesen! Stellen Sie sicher, das der Hauptunterbrechungsschalter zur HT2000-Stromquelle auf AUS geschaltet ist, bevor die folgenden Schritte unternommen werden.**

Anmerkung: Zum Betrieb ohne Argon-Wasserstoff-Regelventil siehe ***Abschnitt 6 "Betrieb"***

## Überprüfung des Brenners

1. 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.

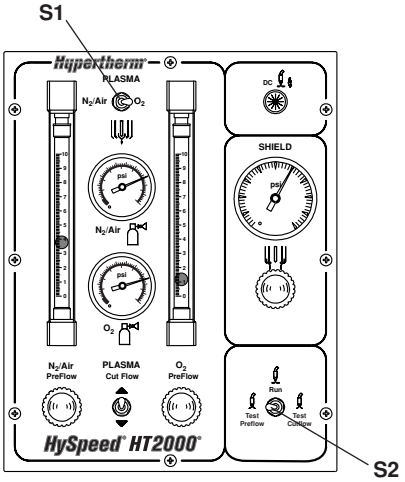
- Prüfen Sie die Elektroden-Einbrandstellen mittels Elektroden-Meßausstattung. Die Elektrode sollte ersetzt werden, wenn der Abbrand mehr als 1,1 mm beträgt.

    - Reiben Sie den Strom-Ring mit einem sauberen Papiertuch oder Wattebausch ab (siehe Abbildung 6-7, Seite 6-51)
    - Siehe Tabellen für das Schneiden, um die korrekten Verschleißteile für Ihren Schneidezweck auszuwählen.

2. Ersetzen Sie abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile. Für detaillierte Informationen über das Auswechseln von Verschleißteilen siehe Abschnitt Auswechseln von Verschleißteilen an späterer Stelle in diesem Handbuch.

3. Stellen Sie sicher, daß der Brenner im rechten Winkel zum Werkstück ausgerichtet ist. Abb 6-6, zeigt das Verfahren zur Ausrichtung des Brenners.

4. Nachprüfen, ob das Argon-Wasserstoff-Kabel 14x1 an den Argon-Wasserstoff-Verteiler angeschlossen ist.



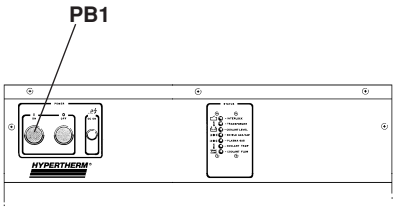

## Aufdrehen der Gase

1. **S2**-Kipphebelschalter an der Gas-Konsole auf Betrieb **stellen.**

2. **S1** in Stellung $N_2$/Air bringen.

3. Argon-Wasserstoff-Gaszufuhr und die Stickstoff-Gaszufuhr **AUFDREHEN**. Nachprüfen, daß die Sauerstoff- und Luft-Gaszufuhr **AUS** bleiben.

    - Regeln Sie den Argon-Wasserstoff-**Plasmagas-**Zufuhrregler auf **8,2 bar +/- 0,7 bar.**
    - Stellen Sie den Zufuhrregler für **Sekundärgas** auf **6,2 bar +/- 0,7 bar ein.**

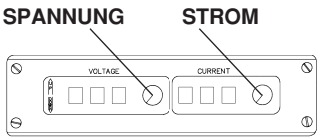



## Einschalten der Stromquelle und Regulierung der Spannung und des Stromes

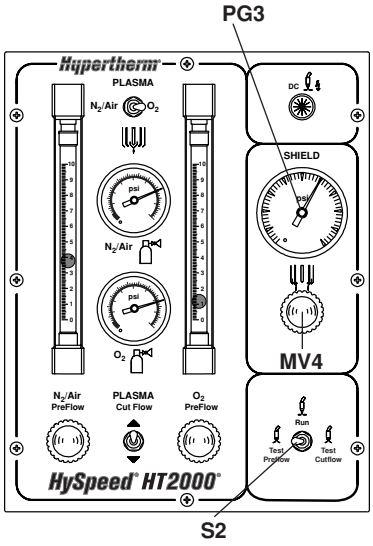
1. Schalten Sie den Haupt-Unterbrechungsschalter auf **EIN.** Siehe *Status-Anzeigen vor dem Anfahren* an früherer Stelle in diesem Abschnitt.

2. Schalten Sie die Stromquelle ein, indem Sie den **Druckknopf (PB1) EIN (I)** an der HT2000 Stromquelle drücken. Stellen Sie sicher, daß die grüne EIN-Anzeige leuchtet. Sollte die EIN-Lampe nicht aufleuchten, siehe HT2000-Handbuch für die Installation IM159 (Nr. 801590) zur korrekten Inbetriebnahme.

3. SPANNUNG und STROM am digitalen Fernsteuerungsmodul für Spannung und Strom einstellen. Wählen Sie Lichtbogen-Strom und Lichtbogen-Spannung aus den Tabellen für das Schneiden nach Art und Dicke des zu schneidenden Metalls aus, um die bestmögliche Schnittqualität zu erreichen.




## H35-Gase einstellen



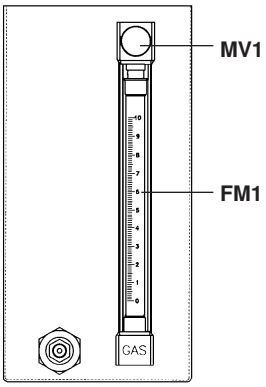

1. Stellen Sie Schalter **S2** an der Gas-Konsole auf **Test-Vorströmung** ein. Stellen Sie sicher, daß der Argon-Wasserstoff-Zufuhr-Regler 8,2 bar anzeigt.

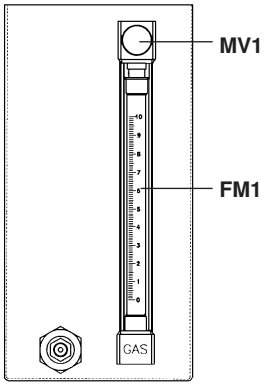
2. Sehen Sie nach dem Durchflußmesser **(FM1)** und stellen Sie die **Vorströmungs-**Plasmagas-Durchflußrate in % entsprechend den Tabellen für das Schneiden ein sowie durch Drehen des Argon-Wasserstoff-Durchflußmesser-Reglerknopfs **(MV1).**

3. Sehen Sie nach dem Sekundärgas-Manometer **(PG3)** an der Gas-Konsole und stellen Sie ihn gemäß den Angaben in den Tabellen für das Schneiden ein, indem Sie am Reglerknopf für das Sekundärgas **(MV4)** drehen.

4. Schalten Sie **S2** auf **Betrieb,** nachdem die Test-Vorströmungs-Durchflußraten eingestellt worden sind.

Die Anlage ist nun betriebsbereit.






## Nach dem Schneiden mit Argon-Wasserstoff

1. MV1 in geschlossene Stellung bringen.

2. 14x1 Argon-Wasserstoff-Kabel am Kabelanschlußpunkt des Argon-Wasserstoff-Verteilers unterbrechen. Siehe Abbildung 7-2.

3. Argon-Wasserstoff-Plasmagasschlauch von Punkt 1 des Brenners entfernen. Siehe Abbildung 7-5.

4. Plasmagasschlauch von der Motor-Ventil-Konsole an Punkt 1 des Brenners anschließen. Siehe *Anschluß des Abschalt-Ventil-Kabels und Plasmaschlauches zwischen Brenner und Motor-Ventil-Konsole* in Abschnitt 4.

5. Stickstoff-Zufuhrschlauch vom Sekundär-Zufuhranschluß der Gaskonsole entfernen.

6. Stickstoff-Zufuhrschlauch an den $N_2$–Anschluß der Gaskonsole anbringen. Siehe Abbildung 7-7.

7. Sekundärgas-Zufuhrschlauch an den Sekundär-Zufuhranschluß der Gaskonsole anschließen. Siehe *Gaskonsolen-Anschlüsse* in Abschnitt 4.

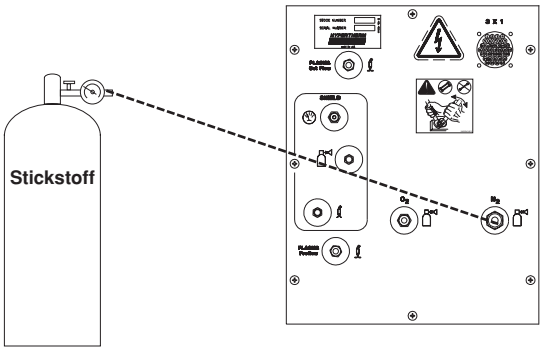



**Abbildung 7-7 Stickstoffzufuhr an N2–Eingang der Gaskonsole**

Hypertherm

# Abschnitt 8

# WARTUNG

*Inhalt:*


Einführung ....8-2
Routinemäßige Wartung ....8-3
- Brenner und Brenner-Schlauchpaket ....8-3
- Stromquelle ....8-3
- Gas-Konsole ....8-4
- Motor-Ventil-Konsole ....8-4
- Hochfrequenz-Konsole ....8-5

Startsequenz von HT2000 ....8-5
Überprüfungen bei erstinbetriebnahme ....8-7
Fehlerbeseitigung ....8-10
Fehlerbeseitigung – Status-LEDs ....8-15
Chopper-Modul-Testverfahren ....8-19
Fehlercodes ....8-21
- Analogkarten-LED-Funktionen ....8-22
- Liste der Relaiskarten-LED-Funktionen ....8-23
- Relaiskarten-LED-Status-Zustände ....8-23

Kühlmittel-Durchfluß-Testerfahren ....8-25
- Kühlmittel im Tank überprüfen ....8-25
- Durchflußmenge des Kühlmittels zum Brenner überprüfen ....8-25
- Kühlmittel-Durchflußmenge zum Brenner überprüfen ....8-26
- Überprüfen von Pumpe, Motor und Magnetventil (V1) ....8-27

Entleeren des Kühlmittels aus dem Brenner ....8-28
Plan für die vorbeugende Wartung ....8-29

## Einführung

Die HT2000 sowie alle Hypertherm-Plasmaanlagen durchlaufen vor dem Versand ein strenges Testverfahren und sollten wenig Wartung benötigen, wenn die Installations- und Betriebsverfahren, wie in diesem Handbuch dargelegt, befolgt werden.

Nach dem Routinewartungs-Abschnitt wird ein Anlagen-Erstinbetriebnahme-Ablaufdiagramm bereitgestellt. Nach dem Ablaufdiagramm folgt das Erstinbetriebnahme-Prüfverfahren, gefolgt von einer Fehlerbeseitigungshilfe zur Unterstützung bei der Wartung der HT2000-Anlage, eine Fehlerbeseitigungshilfe für die STATUS-Anzeigen und ein Chopper-Prüfverfahren. Die Mikrosteuerungs-Fehlercode-Auflistung wurde ebenfalls als ein Diagnose-Hilfsmittel hinzugefügt. Außerdem werden ein Gasschema, Timing-Diagramm und ein komplettes Verdrahtungs-Diagramm in **Abschnitt 10 Verdrahtungs-Diagramme** bereitgestellt.

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

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

Wenn Sie zusätzliche Unterstützung brauchen oder Teile bestellen möchten, setzen Sie sich mit Ihrem nächsten Hypertherm-Kundenservice oder der Technischen Service-Gruppe in Verbindung.



**WARNUNG**

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

# Routinemässige Wartung

Die HT2000-Anlage ist so konstruiert, daß sie bei normaler Nutzung wenig regelmäßige Wartung benötigt. Die nachfolgenden Wartungsüberprüfungen werden empfohlen, um die Anlage in bestem Betriebszustand zu erhalten.

## Brenner und Brenner-Schlauchpakete (Siehe auch Entleeren des Kühlmittels aus dem Brenner am Ende dieses Abschnittes)

### Überprüfung

Brenner und die Brenner-Schlauchpakete sind routinemäßig zu überprüfen.

- Die Brennerverschleißteile und der Brennerkörper sollten vor dem Schneiden immer überprüft werden. Abgenutzte oder beschädigte Teile können Gas- und Wasserundichtigkeiten verursachen, was wiederum die Schnittqualität beeinträchtigen kann. Verschleißteile auf Abbrand und Brennstellen überprüfen und ersetzen, falls erforderlich. Siehe *Austausch von Verschleißteilen* in **Abschnitt 6**.
- Es ist sicherzustellen, daß sämtliche Verbindungen fest sind; jedoch nicht zu fest anziehen.
- Die Brenner-Schlauchpakete sollten gelegentlich auf Rißbildung und Schäden überprüft werden.

## Stromquelle

### Überprüfung und Reinigung

Die Stromquelle ist routinemäßig zu überprüfen.

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen. Bei Beschädigungen ist darauf zu achten, daß diese den sicheren Betrieb der Stromquelle nicht beeinträchtigen.
- Verkleidung entfernen und Innenbereich überprüfen. Kabelbäume und Anschlüsse auf Abnutzung und Schäden prüfen. Auf lose Verbindungen und durch Überhitzung verfärbte Bereiche prüfen.
- An der Rückseite der Stromquelle ist das Filter-Element der Kühlmittel-Unterbaugruppe zu überprüfen. Wird der Filter übermäßig verschmutzt, kann sich der Brenner-Kühlmittel-Durchfluß verlangsamen und somit verursachen, daß sich der Durchflußschalter öffnet (abschaltet) und läßt die Kühlmittel-Durchfluß-Verriegelungs-LED erleuchten. Der Filter verfärbt sich braun, wenn er schmutzig ist. Filterelement austauschen, sobald es seine Farbe verändert.
- Alle 2 Wochen Luftfilter in der Vorderabdeckung der Stromquelle überprüfen, indem die Zugriffsabdeckung abgenommen und der Filter herausgehoben wird. Filter austauschen, wenn er schmutzig ist.
- Alle 6 Monate Kühlmittel aus der Stromquelle herausspülen und durch neues Kühlmittel ersetzen. Den Wasserfilter ebenso alle 6 Monate austauschen.
- Alle 6 Monate das Pumpensieb mit mildem Seifenwasser reinigen. Anmerkung: Pumpe aus der Anlage ausbauen, bevor das Sieb herausgenommen wird, um zu vermeiden, daß Schmutzpartikel in das Pumpengehäuse fallen. Siehe Abb. 8-0.

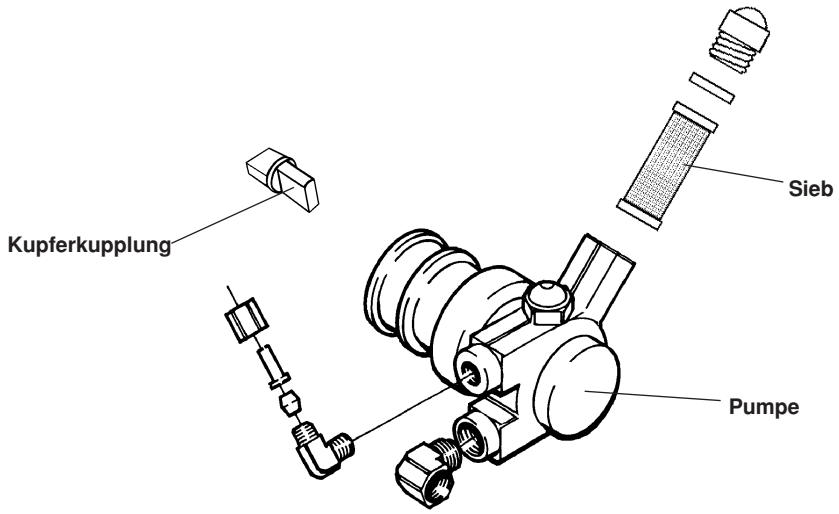



**Abbildung 8-0 Reinigung des Pumpensiebes**

### Reinigung

Die Stromquelle ist regelmäßig auf Schmutz, Staub und Fremdkörper im Inneren zu untersuchen.

- Verkleidung öffnen und das Gerät mit Druckluft ausblasen. Es ist wichtig, daß die Verkleidung immer verschlossen bleibt, mit Ausnahme der Durchführung von Reinigungs- oder Wartungsarbeiten.

## Gaskonsole

### Überprüfung

Die Gaskonsole ist routinemäßig zu überprüfen.

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen. Sie ist auf beschädigte Glasröhren in den Durchflußmessern zu untersuchen und die Druckmesser auf Schäden zu prüfen.

- Alle Verbindungskabel, Schläuche und Leitungen auf Abnutzung und Schäden untersuchen. Es ist darauf zu achten, daß alle Verbindungen fest sind und daß keine Undichtigkeiten vorhanden sind. Anschlußstücke nicht zu fest anziehen.

### Reinigung

- Durchflußmesser und Druckmesser frei von Schmutz, Staub und Fremdkörpern halten.

## Motor-Ventil-Konsole

### Überprüfung

Die Motor-Ventil-Konsole ist routinemäßig zu überprüfen.

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen.
- Alle Verbindungskabel, Schläuche und Leitungen auf Abnutzung und Beschädigungen untersuchen. Es ist darauf zu achten, daß alle Verbindungen fest sind und daß keine Undichtigkeiten vorhanden sind. Anschlußstücke nicht zu fest anziehen.

**Reinigung**

Die Motor-Ventil-Konsole ist regelmäßig auf Schmutz, Staub und Fremdkörper im Inneren zu untersuchen.

- Verkleidung öffnen und das Gerät mit Druckluft ausblasen. Es ist wichtig, daß die Verkleidung immer verschlossen bleibt, mit Ausnahme der Durchführung von Reinigungs- oder Wartungsarbeiten.

### Hochfrequenz-Konsole

**Überprüfung**

Die Hochfrequenz-Konsole ist routinemäßig zu überprüfen.

- Sie ist äußerlich auf Beschädigungen zu prüfen. Bei Beschädigungen ist darauf zu achten, daß diese den sicheren Betrieb der Konsole nicht beeinträchtigen.
- Abdeckung öffnen und Inneres überprüfen. Alle Kabel und Schläuche auf Abnutzung und Beschädigungen untersuchen. Auf lose Verbindungen untersuchen, nach verfärbten Bereichen aufgrund von Überhitzung sehen. Auf undichte Lötstellen untersuchen.

**Reinigung**

- Abdeckung öffnen und das Gerät mit Druckluft ausblasen. Es ist wichtig, daß die Verkleidung immer verschlossen bleibt, mit Ausnahme bei der Durchführung von Reinigungs- oder Wartungsarbeiten.

## Startsequenz von HT2000

Auf den folgenden Seiten befindet sich ein ausführliches Ablaufdiagramm, das die Startsequenz während des ordnungsgemäßen Betriebs der HT2000 darstellt. Dieses Ablaufdiagramm zeigt die Anlagenfunktionen ab dem Zeitpunkt, zu dem der POWER ON (Strom ein)-Knopf gedrückt wurde, bis hin zu dem Bereitschaftszustand (bevor der START-Knopf gedrückt wird). Die schattierten Kästen stellen Tätigkeiten dar, die vom Bediener auszuführen sind. Das Timing-Diagramm auf Seite 9 von 9 in **Abschnitt 10** gibt die Funktionsabfolge der HT2000-Anlage an, nachdem der START-Befehl gegeben wurde.

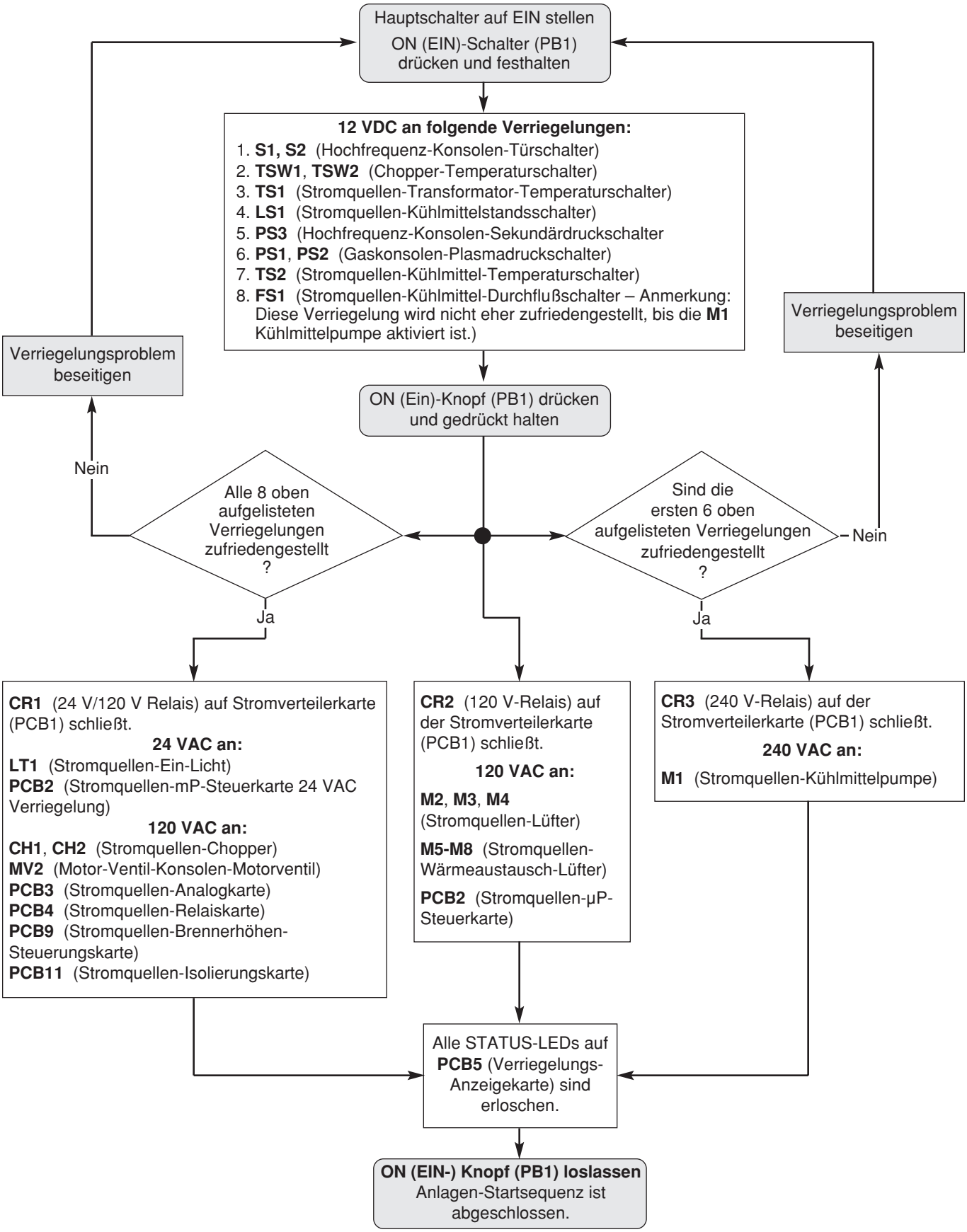
Bei den nachfolgenden im Ablaufdiagramm verwendeten Symbolen handelt es sich um Ablaufdiagramm-Symbole nach der ANSI-Norm. Ihre Namen und Bezeichnungen sind wie folgt:



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



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


Hauptschalter auf EIN stellen
ON (EIN)-Schalter (PB1) drücken und festhalten
12 VDC an folgende Verriegelungen:
1. S1, S2 (Hochfrequenz-Konsolen-Türschalter)
2. TSW1, TSW2 (Chopper-Temperaturschalter)
3. TS1 (Stromquellen-Transformator-Temperaturschalter)
4. LS1 (Stromquellen-Kühlmittelstandsschalter)
5. PS3 (Hochfrequenz-Konsolen-Sekundärdruckschalter
6. PS1, PS2 (Gaskonsolen-Plasmadruckschalter)
7. TS2 (Stromquellen-Kühlmittel-Temperaturschalter)
8. FS1 (Stromquellen-Kühlmittel-Durchflußschalter – Anmerkung: Diese Verriegelung wird nicht eher zufriedengestellt, bis die M1 Kühlmittelpumpe aktiviert ist.)
Verriegelungsproblem beseitigen
Verriegelungsproblem beseitigen
ON (Ein)-Knopf (PB1) drücken und gedrückt halten
Nein
Alle 8 oben aufgelisteten Verriegelungen zufriedengestellt ?
Sind die ersten 6 oben aufgelisteten Verriegelungen zufriedengestellt ?
Nein
Ja
Ja
CR1 (24 V/120 V Relais) auf Stromverteilerkarte (PCB1) schließt.
24 VAC an:
LT1 (Stromquellen-Ein-Licht)
PCB2 (Stromquellen-mP-Steuerkarte 24 VAC Verriegelung)
120 VAC an:
CH1, CH2 (Stromquellen-Chopper)
MV2 (Motor-Ventil-Konsolen-Motorventil)
PCB3 (Stromquellen-Analogkarte)
PCB4 (Stromquellen-Relaiskarte)
PCB9 (Stromquellen-Brennerhöhen-Steuerungskarte)
PCB11 (Stromquellen-Isolierungskarte)
CR2 (120 V-Relais) auf der Stromverteilerkarte (PCB1) schließt.
120 VAC an:
M2, M3, M4 (Stromquellen-Lüfter)
M5-M8 (Stromquellen-Wärmeaustausch-Lüfter)
PCB2 (Stromquellen-µP-Steuerkarte)
CR3 (240 V-Relais) auf der Stromverteilerkarte (PCB1) schließt.
240 VAC an:
M1 (Stromquellen-Kühlmittelpumpe)
Alle STATUS-LEDs auf PCB5 (Verriegelungs-Anzeigekarte) sind erloschen.
ON (EIN-) Knopf (PB1) loslassen
Anlagen-Startsequenz ist abgeschlossen.

## Überprüfungen bei Erstinbetriebnahme

Bevor an speziellen Problemen gearbeitet wird, empfiehlt sich eine Sichtprüfung und Sicherstellung, daß Stromquelle, Transformator und Stromverteilerkarte korrekte Spannungen haben.

**WARNUNG**

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

1. Netzstrom durch Abschalten des Hauptschalters abschalten.

2. Mittels Kreuzschlitzschraubenzieher Abdeckplatte, 2 Seitenverkleidungen, Frontabdeckung und Rückverkleidung entfernen.

3. Geräteinneres auf Verfärbungen an den Steuerkarten oder andere offensichtliche Beschädigungen untersuchen. Ist eine Komponente oder ein Modul bei Sichtprüfung offensichtlich fehlerhaft, ist es zu ersetzen, bevor jegliche Prüfungen unternommen werden. Siehe Abschnitt *Teileliste* (**Abschnitt 9**), um die Teile und Teilenummern zu ermitteln.

4. Wenn keine offensichtlichen Beschädigungen vorhanden sind, ist die Stromquelle anzuschließen und durch Einschalten des Hauptschalters der Strom einzuschalten.

5. Spannung an TB1 zwischen L1, L2 und L3 messen. Abb. 8-1 enthält eine Detailzeichnung von TB1. Die Spannung zwischen jeglichen zwei der drei Punkte an TB1 sollte der Versorgungsspannung (200, 208, 220, 240, 380, 415, 480 oder 600 VAC) entsprechen. Sollte es an diesem Punkt Probleme geben, ist die Netzversorgung zu unterbrechen und Anschlüsse, Stromkabel und Sicherungen am Hauptschalter zu überprüfen. Jegliche defekten Komponenten reparieren oder austauschen.

   Bei den 380/415 V CE-Stromquellen ist die Spannung zwischen den Punkten U, V und W von TB1 im EMI-Filter an der Oberseite der HT2000-Stromquelle zu messen. Siehe Anhang. Siehe auch das Verdrahtungs-Diagramm in **Abschnitt 10**, falls erforderlich. Die Spannung zwischen jeglichen 2 der 3 Punkte sollte der Netzspannung entsprechen (380 oder 415 VAC). Sollte es an dieser Stelle Probleme geben, Hauptschalter abschalten und Anschlüsse, Stromkabel und Sicherungen am Hauptschalter zu überprüfen. Jegliche defekten Komponenten reparieren oder austauschen.

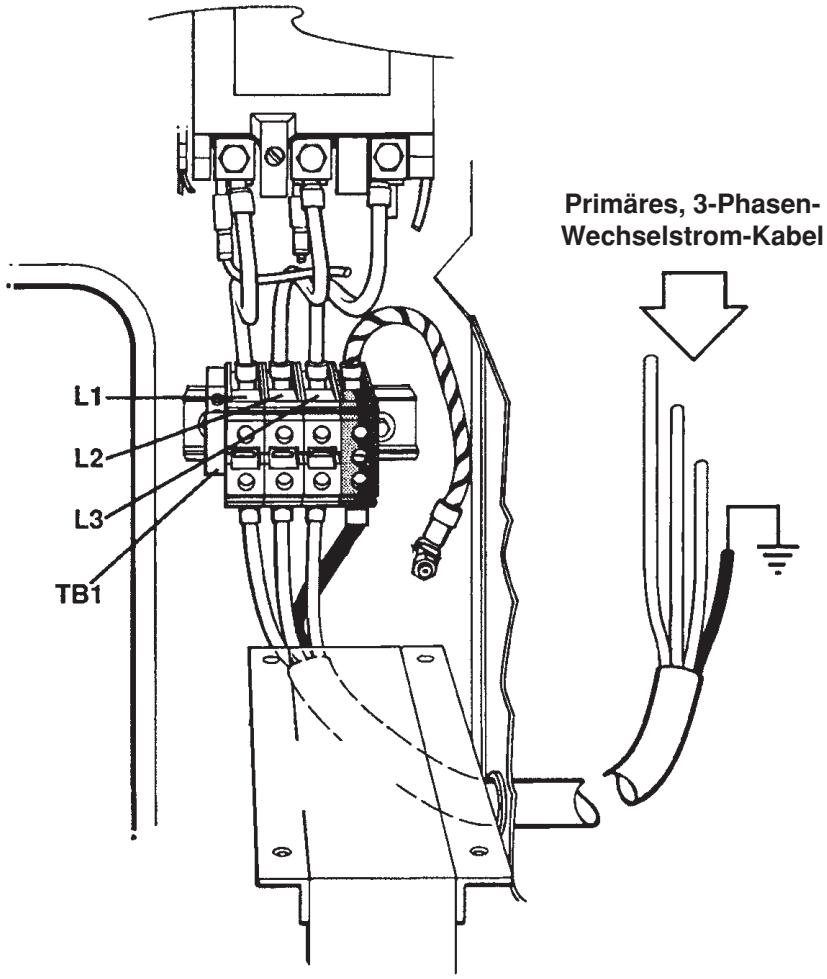



**Abbildung 8-1 Primäre Strommeßstelle – HT2000 Anlage ohne CE (CE Anlagen siehe Anhang)**

**WARNUNG**

**Am Schaltschütz ist Netzspannung vorhanden, wenn sich der Hauptschalter in EIN-Stellung befindet, selbst wenn der ON (EIN) (I)-Druckknopf der HT2000-Stromquelle nicht gedrückt wurde. Beim Messen des Primärstromes in diesem Bereich ist ganz besondere Vorsicht geboten. Die am Terminalblock und am Hauptschütz vorhandenen Spannungen können Verletzungen oder Tod verursachen!**

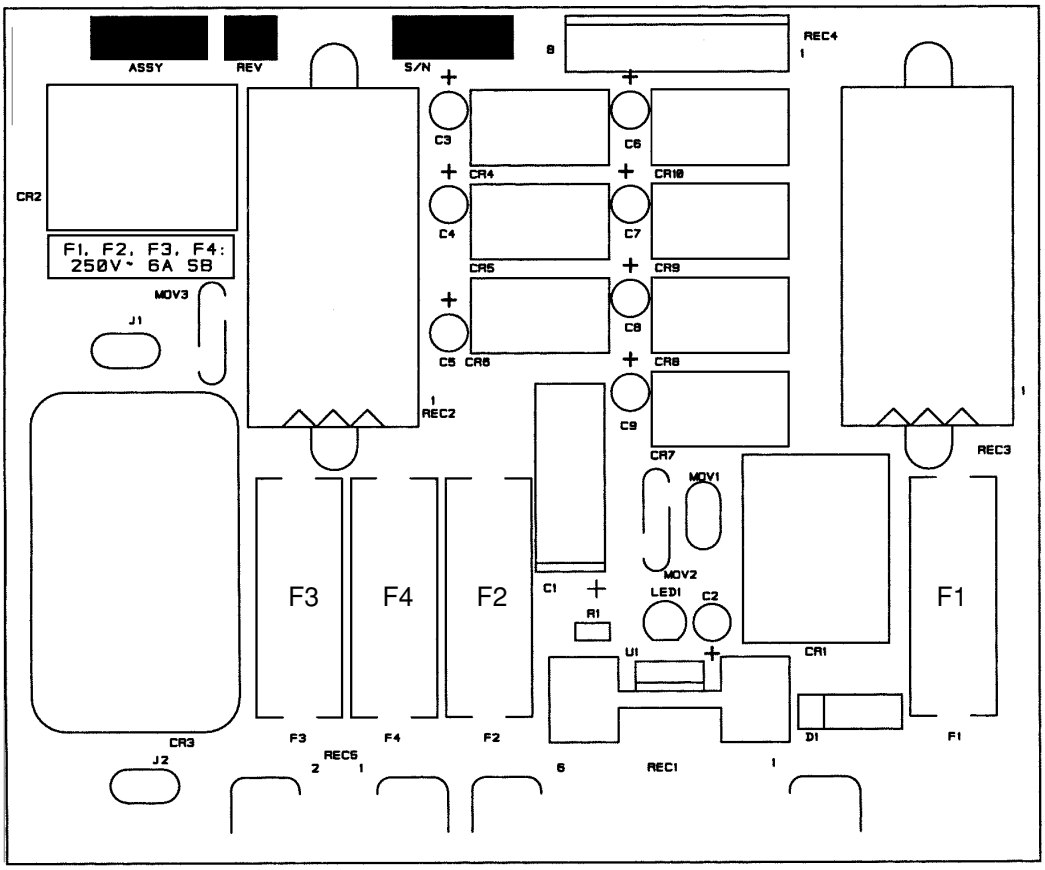



**Abbildung 8-2 Stromverteilerkarte PCB1**

6. Spannung an der Stromverteilerkarte PCB1 messen. Eine Detailzeichnung der PCB1 befindet sich in Abb. 8-2. Sicherungen F1-F4 auf der Karte aufsuchen. Die Messungen zwischen jeder der Sicherungen und der Gehäuseerdung sollten folgendes ergeben:

   F1: 24 VAC
   F2: 120 VAC
   F3: 240 VAC
   F4: 120 VAC

Sind sie spannungsfrei oder an einem oder mehreren der Punkte unrichtig, Netzversorgung abschalten und Störung an den Sicherungen und zugehörigen Sockelstiften, Anschlüssen und Verdrahtungen von PCB2 zwischen dem Stromverteilerkartenanschluß REC1 und dem Sekundär-Transformator T1 beseitigen. Die Lage von T1 ist aus Abb. 9-4 ersichtlich.

Ebenso die Hauptstromsicherung CB1, die sich in Abb. 9-4 befindet, und die dazugehörigen Kabel und Anschlüsse zwischen T1 und den Punkten L1 sowie L2 (einschließlich Verbindungskarte) prüfen.

Jegliche schadhaften Komponenten reparieren oder austauschen.

## Fehlerbeseitigung

Der Abschnitt Fehlerbeseitigung wird durch folgende üblichen Bedienungsschritte dargestellt.

Vor der Fehlerbeseitigung von speziellen Problemen ist sicherzustellen, daß an der Einheit die *Überprüfungen vor Erstinbetriebnahme*, wie bereits in diesem Abschnitt an früherer Stelle dargelegt, vorgenommen wurden.

**WARNUNG**

**Berührungsgefahr: Bei der Wartung einer Stromquelle und bei abgenommenen Verkleidungen ist immer Vorsicht geboten. In der Stromquelle bestehen gefährliche Spannungen, die Verletzungen oder Tod verursachen können. Sollten während der Wartung Fragen oder Probleme auftauchen, setzen Sie sich mit Ihrem nächstgelegenen Technischen Service von Hypertherm in Verbindung. Am Anfang dieses Handbuches sind diese aufgelistet.**

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| **1. Der grüne POWER ON (Strom ein)-Druckknopf-Schalter PB1 ist gedrückt, aber die Lüfter arbeiten nicht und die grüne POWER ON (Strom ein)-Anzeige leuchtet nicht.** | **1.1.** *Der grüne POWER ON-Druckknopf (I) PB1 ist defekt.* Überprüfen, ob der Schalter richtig arbeitet und guter Kontakt hergestellt wird. Der POWER ON-Druckknopf ist gewöhnlich offen.<br><br>**1.2.** *Der rote POWER OFF-Druckknopf (0) PB2 ist defekt.* Überprüfen, ob der Schalter richtig arbeitet und guter Kontakt hergestellt wird. Der POWER OFF-Druckknopf ist gewöhnlich geschlossen.<br><br>**1.3.** *Die dazugehörige Verdrahtung hat keinen guten Kontakt.* Verkabelung überprüfen und reparieren oder ersetzen, falls erforderlich. |
| **2. Der grüne POWER ON (Strom ein)-Druckknopf-Schalter PB1 ist gedrückt, die POWER ON (Strom ein)-Anzeige leuchtet, aber die Lüfter arbeiten nicht.** | **2.1.** *CR2 auf der Stromverteilerkarte ist defekt.* Überprüfen, ob CR2 bei gedrücktem POWER ON-Druckknopf funktioniert. Die Lage von CR2 ist aus Abb. 8-3 ersichtlich. Ist CR2 defekt, PCB1 ersetzen.<br><br>**2.2.** *Anschlußklemme der Stromverteilerkarte sitzt nicht fest.* Sockelstifte, Anschlüsse und die zugehörigen Verdrahtungen auf gute Durchgängigkeit überprüfen. Reparieren oder ersetzen, falls erforderlich. |

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| **3. Der grüne POWER ON-Druckknopf PB1 ist gedrückt, die Lüfter arbeiten, aber die grüne POWER ON (Stom ein)-Anzeige leuchtet nicht.** | **3.1.** *Druckknopf PB1 wurde nicht lange genug heruntergedrückt gehalten.* PB1 drücken und für mindestens 5 Sekunden gedrückt halten.<br><br>**3.2.** *Relais CR1 auf der Stromverteilerkarte ist defekt.* Prüfen, ob CR1 bei gedrücktem POWER ON (Strom ein)-Druckknopf schaltet. Die Lage von CR1 ist aus Abb. 8-3 ersichtlich. Ist CR1 defekt, ist PCB1 loszulöten und zu ersetzen.<br><br>**3.3.** *Eine oder mehrere der STATUS-LEDs leuchten weiterhin, womit ein Fehlerzustand angezeigt wird.* Zur Beseitigung von STATUS-Fehlerzuständen siehe *Status-LED-Fehlerbeseitigung* an späterer Stelle in diesem Abschnitt. |
| **4. Die grüne POWER ON (Strom ein)-Anzeige leuchtet, der START-Befehl wurde gegeben und die CD ON (Gleichstrom ein)-Anzeige leuchtet, aber es ist keine Hochfrequenz und kein Pilotlichtbogen vorhanden.** | **4.1.** *Es entsteht kein Funke zwischen den Funkenstrecken-Elektroden.* Elektroden reinigen (mit Schmirgelleinwand), Funkenstrecken ausrichten und Zwischenraum von 0,51 mm (0,020") wiederherstellen. Es ist sicherzustellen, daß die Elektrodenoberflächen zwischen den Funkenstrecken flach sind. Sollten die Oberflächen abgerundet sein, sind sie zu ersetzen und der Zwischenraum wiederherzustellen. Informationen über Teilenummern sind aus Abb. 9-12 ersichtlich.<br><br>• Sichtprüfung des Hochspannungstransformators T1 in der Hochfrequenz-Konsole im Hinblick auf Überhitzung vornehmen. Siehe Abb. 9-11 zur Lage von T1. T1 bei Überhitzung ersetzen.<br><br>• Überprüfen, ob nach gegebenem START-Befehl die Spannung an T1 120 VAC beträgt. Es ist zu beachten, daß die Türverriegelungsschalter S1 und S2 geschlossen sein müssen, damit die START-Abfolge abgeschlossen werden kann.<br><br>Die Türverriegelungsschalter sind so konstruiert, daß sie automatisch schließen, wenn die Tür geschlossen ist und daß sie automatisch öffnen, wenn die Tür offen ist. Um den Schalter bei geöffneter Tür zu schließen, kann der Schalter mit der Hand in geschlossene Stellung gezogen werden.<br><br>• Beträgt die Spannung an T1 nicht 120 VAC, Verdrahtungs-Diagramme in Abschnitt 10 einsetzen und eine Prüfung der Stifte, Anschlüsse und zugehörigen Verdrahtungen von T1 zur Relaiskarte PCB4 vornehmen. Sind die Anschlüsse in Ordnung, kann das Problem entweder bei PCB4 oder PCB2 liegen. Siehe Blatt 4 von 13 in **Abschnitt 10** zur Lage des Relais, das den Hochfrequenz-Transformator T1 steuert. |

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| | • Beträgt die Spannung an T1 120 VAC, System abschalten und die Hochfrequenz-Kondensatoren C3 und C4 entfernen. (Siehe Abbildung 9-12 zur Lage von C3 und C4). Anlage nochmals starten und nachsehen, ob jetzt ein schwacher Funke in den Funkenstrecken sichtbar ist.<br>• Ist in den Funkenstrecken kein Funke sichtbar, ist T1 zu ersetzen. Ist ein Funke sichtbar, Anlage abschalten die Kondensatoren C3 und C4 ersetzen. **(Kondensatoren immer paarweise ersetzen.)** |
| | **4.2.** *Am Brenner ist keine Hochfrequenz vorhanden.* Auf Kurzschluß im Brenner, beschädigte Pilotlichtbogen-Leitung oder lose Leitungsanschlüsse überprüfen. Brenner oder Pilotlichtbogen-Leitung ersetzen bzw. Leitungsanschlüsse festziehen. |
| **5. Die grüne POWER ON (STROM EIN)-Anzeige leuchtet, der Brenner-START-Befehl wurde gegeben und die DC ON (GLEICHSTROM EIN)-Anzeige leuchtet, Hochfrequenz ist vorhanden, jedoch kein Pilotlichtbogen.** | **5.1.** *Das Pilotlichtbogen-Relais CR1 schließt nicht (erhält keine 120 VAC von der Relaiskarte PCB4).*<br>Nachsehen, ob die CR1-Relaiskontakte nach gegebenem START-Befehl schließen. Siehe Abb. 9-8 zur Lage von CR1. Wenn CR1 nicht schließt:<br>• Mit einem Wechselspannungsmesser am Relais messen, ob es nach gegebenem START-Befehl 120 VAC von PCB4 erhält.<br>• Hat es keine 120 VAC, Anschlüsse, Verbindungen, Sockelstifte und zugehörige Verdrahtung zu PCB4 überprüfen.<br>• Ist die Verdrahtung in Ordnung, liegt das Problem entweder bei PCB4 oder PCB2. Siehe **Abschnitt 10** bezüglich der Lage des Relais, das das Pilotlichtbogen-Relais CR1 steuert. |
| | **5.2.** *Das Pilotlichtbogen-Relais CR1 ist defekt.*<br>Erhält das Relais 120 VAC (siehe o. g. Schritte) und schließt CR1 nicht, CR1 ersetzen. |
| | **5.3.** *Hauptschaltschütz (CON1) oder PCB4 ist defekt.*<br>• Mit einem Wechselspannungsmesser kontrollieren, ob der Schaltschütz CON1 nach gegebenem START-Befehl 120 VAC erhält. |

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| | Erhält er keine 120 VAC, Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung von CON1 zu PCB4 prüfen.<br>• Ist die Verdrahtung in Ordnung, könnten PCB4 oder PCB2 defekt sein. Siehe **Abschnitt 10** bezüglich der Lage des Relais, das den Schaltschütz CON1 steuert.<br>• Wenn CON1 120 VAC wie oben beschrieben von der Relaiskarte erhält, Spannung zwischen den sekundären Anschlüssen des Haupttransformators T2 messen nachdem der START-Befehl gegeben wurde. Siehe Abb. 9-3 zur Lage von T2. Die Spannung zwischen jeglichen 2 der 3 Punkte sollte 200 VAC entsprechen.<br>Hat keiner der drei o. g. Punkte Spannung, ist CON1 zu ersetzen.<br>Haben einige, nicht jedoch alle obigen Punkte Spannung, sind Verdrahtung und Anschlüsse von und nach T2 überprüfen. Stellt sich die Verdrahtung als einwandfrei heraus, zurückkehren zum Abschnitt *Überprüfungen bei Erstinbetriebnahme* und Schritte 1 bis 5 wiederholen.<br>**5.4.** *Chopper sind defekt oder funktionieren nicht.* Siehe *Chopper-Modul-Prüfverfahren* an späterer Stelle in diesem Abschnitt zur Fehlerbeseitigung. |
| **6. Die Einheit gibt während des Schneidens ihren Betrieb auf bzw. schneidet schlecht.** | **6.1.** *Das Werkstückkabel ist nicht angeschlossen oder ist gebrochen.* Werkstückkabel anschließen bzw. reparieren.<br>**6.2.** *Der Lichtbogen überträgt nicht zum Werkstück.* Werkstückkabelanschluß zum Werkstück überprüfen. Es muß ein guter Kontakt hergestellt werden, um eine Lichtbogen-Übertragung zum Werkstück zu erzielen.<br>**6.3.** *Der Luft- bzw. Gasdruck ist ungenügend* Gas-Einlaßdruck und Plasma- und Schutzgasdrücke im TEST- und RUN (Betrieb)-Modus prüfen, wie in den *Tabellen für das Schneiden* angegeben.<br>**6.4**. *Der Brenner erhält nicht genügend Strom.* Lichtbogenstrom-Einstellung in den *Tabellen für das Schneiden* für den Typ und die Dicke des Bleches, das zu schneiden ist, prüfen. |

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| | **6.5.** *Die Stromquelle ist überhitzt.*<br>Anlage außer Betrieb setzen und warten bis sich die Einheit abgekühlt hat. Wenn die Stromquelle nicht erneut startet, siehe *Status-LED-Fehlerbeseitigungshilfe* an späterer Stelle in diesem Abschnitt. |
| | **6.6.** *Die Chopper sind defekt oder funktionieren nicht.*<br>Siehe *Chopper-Modul-Prüfverfahren* an späterer Stelle in diesem Abschnitt. |

## Fehlerbeseitigung – Status-LEDs

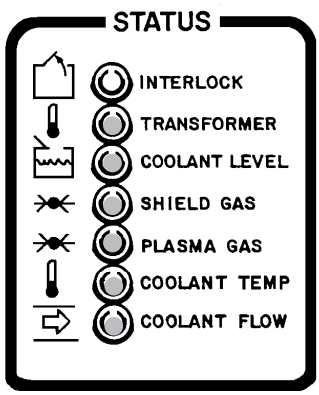
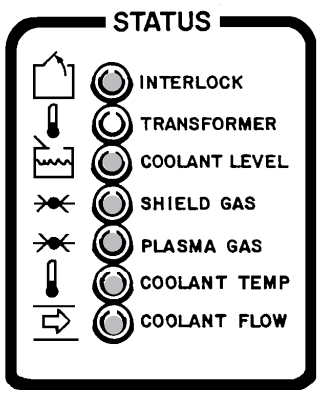
Es ist darauf zu achten, daß die Stromquelle zunächst den *Erstinbetriebnahme-Überprüfungen* unterzogen wurde, wie an früherer Stelle in diesem Abschnitt dargelegt, bevor die Fehlersuche bei den STATUS LEDs vorgenommen wird.

Wenn eine der STATUS LEDs leuchtet, besteht ein Fehlerzustand, der behoben werden muß, um die HT2000-Stromquelle betriebsbereit zu machen.

Für Hinweise siehe **Abschnitt 10 Verdrahtungs-Diagramme** in diesem Handbuch.

● **LED leuchtet nicht**

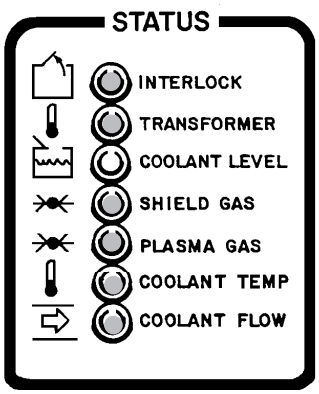
○ **LED leuchtet**

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| **1. INTERLOCK (Verriegelung)-LED leuchtet:**   | **1.1.** *Die Tür zur Hochfrequenz-Konsole ist nicht vollständig geschlossen.*<br>Diese LED erlischt, wenn die Schalter S1 und S2 in der Hochfrequenz-Konsole geschlossen sind. Die Schalter schließen, wenn die Hochfrequenz-Konsolentüren geschlossen sind. Sind die Türen verschlossen, Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung auf guten Durchgang von Steckdose 1x1 zu 2x1 überprüfen.<br><br>Jegliche fehlerhaften Komponenten reparieren oder ersetzen. |
| **2. TRANSFORMER (Transformator) LED leuchtet:**   | **2.1.** *Der Haupttransformator T2 oder einer der Chopper ist überhitzt.*<br>Diese LED erlischt, wenn der Haupttransformator (T2) im normalen Temperaturbereich (unter 165 °C) arbeitet und auch die Chopper CH1 und CH2 im normalen Temperaturbereich (unter 82 °C) arbeiten.<br><br>• Temperaturschalter überprüfen (sind normalerweise geschlossen).<br><br>• Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung zu den Temperaturschaltern überprüfen.<br><br>• Lüfter laufen lassen und den Versuch unternehmen, die Einheit nach einer Stunde wieder zu starten. Sollte die LED noch immer leuchten, ist es erforderlich, einen der Chopper oder den Haupttransformator auszutauschen. |

**Problem**

**Mögliche Ursachen und Lösungen**

**3. COOLANT LEVEL (Kühlmittel-Füllstand)-LED leuchtet:**

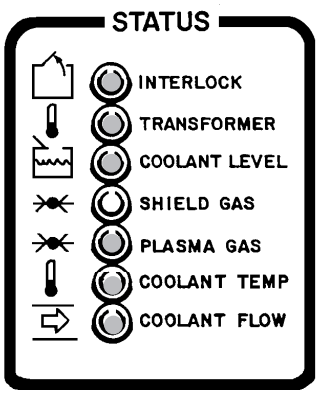



**3.1.** *Kühlmittel-Füllstand ist zu niedrig.*
Diese LED erlischt, wenn ein korrekter Kühlmittel-Füllstand im Kühlmitteltank bewahrt wird. Der Füllstandsschalter LS1 befindet sich im Kühlmitteltank und öffnet, wenn der Kühlmittel-Füllstand zu niedrig ist.

- Kühlmittel-Füllstand überprüfen.
- Wenn der Kühlmittelstand genügend ist, ist zu prüfen, ob der Schalter LS1 geschlossen ist.
- Anschlüsse und dazugehörige Verdrahtung von LS1 zu PCB1 überprüfen.

Jegliche schadhaften Komponenten reparieren oder austauschen.

**4. SHIELD GAS/CAP (Sekundärgas/ Brennerkappen)-LED leuchtet:**



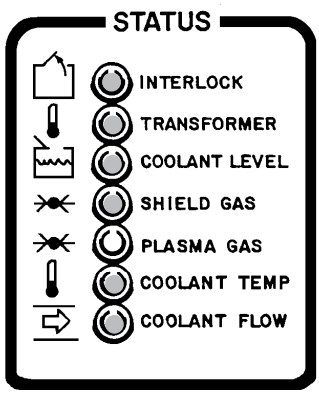
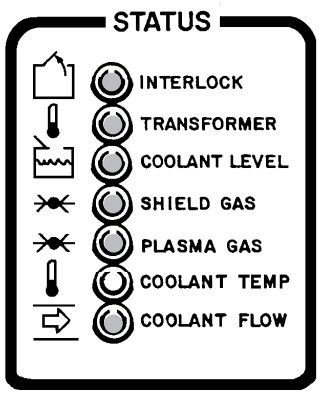

**4.1.** *Sekundärgasdruck zu niedrig.*
Diese LED erlischt, wenn ein Sekundärgasdruck von 0,8 bar oder darüber von PS3 (befindet sich in der Hochfrequenz-Konsole) ertastet wird.

- Prüfen, ob Schutzgaszufuhr entsprechend den *Tabellen für das Schneiden* in diesem Handbuch eingestellt ist.
- Nachprüfen, ob alle Sekundärgas-Anschlüsse sicher sind und daß keine Undichtigkeiten bei jeglichen Schläuchen, die an der Hochfrequenz- bzw. Gaskonsole angeschlossen sind, vorhanden sind.

**4.2.** *Brennerkappe nicht sicher angezogen.*
Wenn die Brennerkappe nicht sicher angezogen ist oder sich in der Brennerkappe Schmutzpartikel befinden, kann das Sekundärgas entweichen und verursachen, daß der Druckschalter PS3 offen bleibt.

- Hören, ob am Brenner während des Startens ein zischendes Geräusch zu vernehmen ist.
- Brennerkappe abnehmen und auf Schmutzpartikel oder Beschädigung des O-Rings untersuchen. Bei Bedarf reinigen bzw. austauschen. Siehe *Austausch von Verschleißteilen* im Abschnitt **Betrieb**.

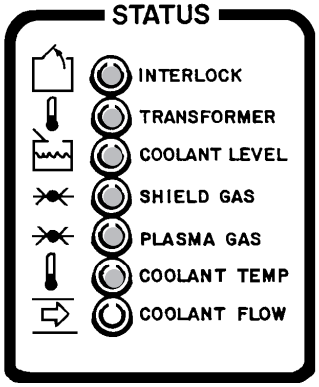
**4.3.** *Druckschalter PS3 in der Hochfrequenz-Konsole funktioniert nicht.*
PS3 ist normalerweise offen und schließt, wenn der Sekundärgasdruck 0,8 bar oder mehr beträgt.

| Problem | Mögliche Ursachen und Lösungen |
|---|---|
| | • Unter Verwendung der Verdrahtungs-Diagramme Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung von REC3 auf der Stromverteilerkarte (PCB1) zu PS3 überprüfen.<br><br>Jegliche schadhaften Komponenten reparieren oder austauschen. |
| **5. PLASMA GAS (Plasmagas)-LED leuchtet:**<br> | **5.1.** *Plasmagasdruck zu niedrig.*<br>Diese LED erlischt, wenn von PS1 und/oder PS2 in der Gaskonsole ein Plasmagasdruck von 5,5 bar oder mehr ertastet wird.<br><br>• Überprüfen, ob die Plasmagas-Zufuhr auf 8,3 bar eingestellt ist, wie im **Abschnitt 2** in diesem Handbuch festgelegt ist.<br><br>• Nachprüfen, ob alle Plasmagas-Anschlüsse sicher sind und daß keine Undichtigkeiten bei jeglichen an der Gaskonsole angeschlossenen Schläuchen vorhanden sind.<br><br>**5.2.** *Druckschalter PS1 und/oder PS2 funktionieren nicht.*<br>Diese Schalter sind normalerweise offen und schließen, wenn der Plasmagasdruck 5,5 bar oder mehr beträgt. Nachdem PS1 und PS2 geschlossen sind (im $O_2$-Modus) oder PS1 geschlossen ist (im $N_2$-Modus) erlischt **PLASMA GAS** (Plasmagas)-LED.<br><br>• Unter Verwendung der Verdrahtungs-Diagramme Sockelstifte, Anschlüsse und zugehörige Verdrahtung von auf der Stromverteilerkarte (PCB1) zu PS1 und PS2 überprüfen.<br><br>Jegliche schadhaften Komponenten reparieren oder austauschen. |
| **6. COOLANT TEMP (Kühlmitteltemperatur)-LED leuchtet:**<br> | **6.1.** *Kühlmittel ist zu heiß.*<br>Diese LED erlischt, wenn der Temperaturschalter TS2 eine Kühlmitteltemperatur im Kühlmitteltank von weniger als 71 °C im Tank ertastet.<br><br>• Überprüfen, ob das Wasserkühlmittel über 71 °C hat.<br><br>• Prüfen, ob TS2 (befindet sich im Kühlmittelbehälter) ausgeschaltet ist. TS2 ist normalerweise geschlossen und öffnet, wenn eine Temperatur von über 71 °C erreicht ist.<br><br>• Unter Verwendung der Verdrahtungs-Diagramme die Sockelstifte, Verdrahtungen und Anschlüsse von TS2 zu PCB1 überprüfen.<br><br>Jegliche schadhaften Komponenten reparieren oder austauschen. |

**Problem**

**Mögliche Ursachen und Lösungen**

**7. COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-LED leuchtet:**




**7.1.** *Kühlmittel-Durchfluß ist eingeschränkt.*
Diese LED erlischt, wenn der Durchflußschalter (FS1) einen Kühlmittel-Durchfluß zum Brenner von mindestens 2 l/min. ertastet. Der Schalter FS1 ist normalerweise offen und schließt, wenn ein Durchfluß von mehr als 2 l/min. ertastet wird. Siehe *Kühlmitteldurchfluß-Testverfahren* an späterer Stelle in diesem Abschnitt, um Kühlmittel-Durchfluß-Probleme zu beseitigen.

Anmerkung: Die Kühlmittel-Durchfluß-LED leuchtet, wenn der Hauptschalter auf EIN geschaltet wurde, weil die Kühlmitteltank-Pumpe M2 nicht eher aktiviert wird, bis der Schalter POWER ON (Strom ein) (PB1) der HT2000-Stromquelle gedrückt wurde.

## Chopper-Modul-Testverfahren

Anmerkung: Die Spannungen sind mit einem digitalen Multimeter zu nehmen, das in der Lage ist, Minimum- und Maximum-Ablesungen zu speichern.

**WARNUNG**

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

1. Jegliche Stromzufuhr zur HT2000 ABSCHALTEN.
   Paar-Steckverbindungen in der Hochfrequenz-Konsole unterbrechen, um den Hochfrequenz-Transformator T1 abzuschalten. Siehe Abb. 9-11 bezüglich der Lage von T1.
   Anmerkung: Die Hochfrequenz-Konsolentür muß wieder verschlossen werden, bevor ein Versuch unternommen wird, die Anlage zu starten.

2. Die großen Schmelzsicherungen F1 und F2 ausbauen. Prüfen, ob eine der Sicherungen offen ist.

3. Positivkabel an eines Voltmeters die **+**Seite der Brücke anbringen und Negativkabel an die —Seite der Brücke. Siehe Abb. 8-4. Es ist zu beachten, daß die tatsächlichen Anschlußpunkte durch die Kondensatorhalterung unsichtbar sind.

4. Netzversorgung an der HT2000 EINSCHALTEN und die Anlage starten. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung prüfen. Die Eingangsspannung zum Chopper sollte an diesen Punkten ca. +280 VDC betragen. Ist die Eingangsspannung in Ordnung und die entsprechenden Sicherungen F1 oder F2 durchgebrannt, Chopper-Modul ersetzen.
   Ist keine Eingangsspannung von +280 VDC vorhanden, Eingang zur Überbrückung auf Kurzschlüsse untersuchen. Ebenso Schaltschütz (CON1) prüfen sowie die Anschlüsse und die zugehörige Verdrahtung zum Schaltschütz. Jegliche defekten Komponenten reparieren bzw. ersetzen.

5. Beträgt die Spannung von obigem Schritt +280 VDC und die zugehörige Sicherung nicht durchgebrannt, Ausgang von CH1 überprüfen, indem das Positivkabel des Voltmeters an den Punkt + WORK (Arbeit) auf dem Chopper-Modul (Draht Nr. 48A) und das Negativkabel an den Punkt —TORCH (Draht Nr. 39A) angelegt wird. (Ausgang von CH2 überprüfen, indem die Kabel des Voltmeters an die entsprechenden Punkte des anderen Chopper-Moduls angelegt werden.)

6. Anlage einschalten und START-Befehl drücken. Nachdem der START-Befehl gegeben wurde, Spannung prüfen. Beträgt der Ausgangswert von jedem der Chopper an diesen Punkten +280 VDC, dann sind die Chopper in Ordnung.

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

Es ist außerdem zu prüfen, ob LED3 grün wird, wenn sie aktiviert ist (Normalzustand). Ist LED1 eingeschaltet und LED3 rot, wenn sie Strom führt (Fehlerzustand), ist sicherzustellen, ob JP9 korrekt sitzt.

8. Werden am Chopper weiterhin keine 280 V ausgegeben, nachdem Schritt 7 abgeschlossen wurde, kann es am Steuersignal oder dem Chopper-Modul ein Problem geben. Das Chopper-Treiber-Signal kommt durch die Analogkarte PCB3 mit einer Analogebene von 0 bis +8 VDC, was je nach Einschaltdauer und folglich dem Ausgangsstrom des Choppers variiert. Diese Analogsignale befinden sich auf den Stiften 3 und 4 von REC1 auf der Steuerkarte PCB3 für CH1 und auf 5 und 6 von REC1 für CH2.

   Um festzustellen, ob der Fehler an den Chopper-Modulen oder der Steuerkarte PCB2 oder der Analogkarte PCB3 liegt, ist wie folgt zu verfahren:

   - Sicherstellen, daß die Hochfrequenz noch immer abgeschaltet ist (siehe Schritt 1).
   - PL3.1 von REC1 auf PCB3 unterbrechen.
   - Voltmeter über den Ausgängen des Choppers anlegen und dann START-Befehl drücken.
   - Zeigt das Voltmeter +280 VDC an, entweder Steuerkarte PCB2 oder Analogkarte PCB3 ersetzen.
   - Zeigt das Voltmeter 0 V an, entsprechendes Chopper-Modul CH1 oder CH2 ersetzen.

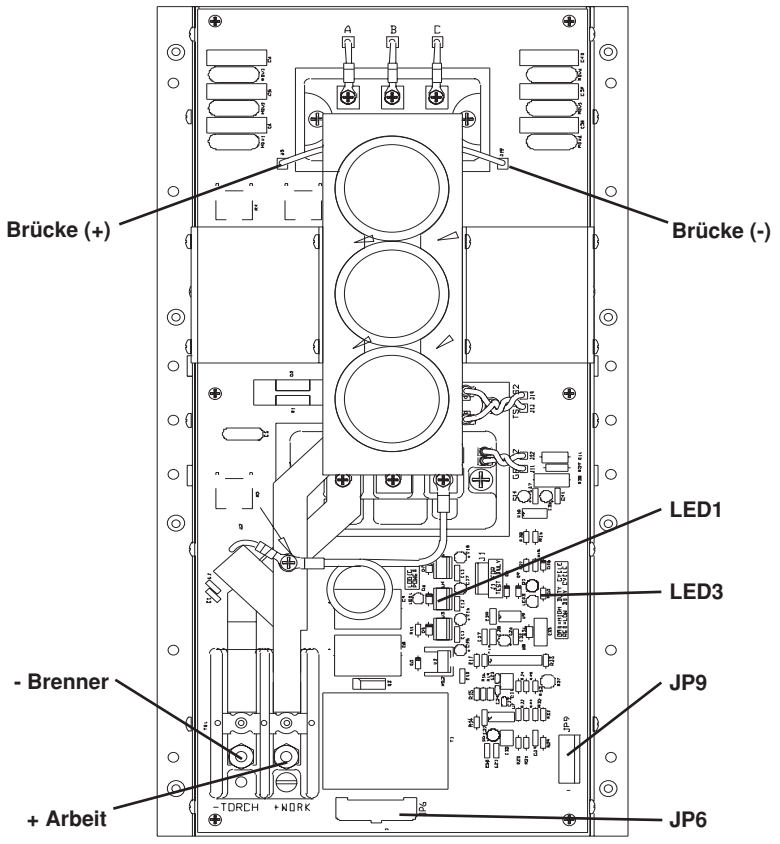



**Abbildung 8-3 Chopper-Modul – Vorderansicht**

## Fehlercodes

Die Mikrosteuerung auf der Steuerkarte PCB2 warnt den Bediener im Falle, daß bestimmte Fehler in der Anlage HT2000 auftreten, indem auf der Steuerkarte die **ERROR CODE** (Fehlercode)-LED blinkt. Um die Steuerkarte PCB2 und die **ERROR CODE** (Fehlercode)-LED einsehen zu können, muß die Frontverkleidung der Stromquelle abgenommen werden (siehe Abb. 9-1 zur Lage von PCB2 und Abb. 8-5 zur Lage der **ERROR CODE** (Fehlercode)-LED auf PCB2).

Die **ERROR CODE** (Fehlercode)-LED blinkt jeweils für 0,5 Sekunden und ist für 0,5 Sekunden ausgeschaltet, mit einer Pause von zwei Sekunden, bevor sich die Blinkfolge wiederholt. Die Anzahl der Blinksignale zwischen der Zwei-Sekunden-Pause stellt eine der zehn auf der nächsten Seite aufgelisteten Fehleranzeigen dar.

Während der Fehlercode blinkt, sind alle Steuerkarten-Ausgänge abgeschaltet, und die Stromquelle befindet sich außer Betrieb. Nachdem der Fehler behoben wurde, kann die Anlage den Betrieb wieder aufnehmen.

Anmerkung: Es können während des Normalbetriebs 8 oder 9 Blinksignale auftreten. Bleibt die **ERROR CODE** (Fehlercode)-LED eingeschaltet ohne zu blinken, zeigt dies an, daß ein interner RAM- oder ROM-Selbstcheckfehler der Mikrosteuerung aufgetreten ist (die Stromquelle ist dann blockiert).

Zu Zwecken der Fehlerbeseitigung wird die **PLASMA START** (Plasmastart)-LED auch nochmals in Abb. 8-5 gezeigt. Wenn erleuchtet, zeigt diese LED damit an, daß der Plasma-START-Befehl von der Steuerkarte empfangen wurde.

**LED-FUNKTIONEN**
**D3: + 5 VDC**
**D4: LICHTBOGEN-ÜBERTRAGUNG**
**D5: PLASMASTART (bei alten Anlagen)**
**D6: SICHERHEITSVERRIEGELUNGEN ZUFRIEDENGESTELLT**
**D8: FEHLERCODE**
**D9: +12 VDC**
**D14: PLASMASTART (+12 VDC)**

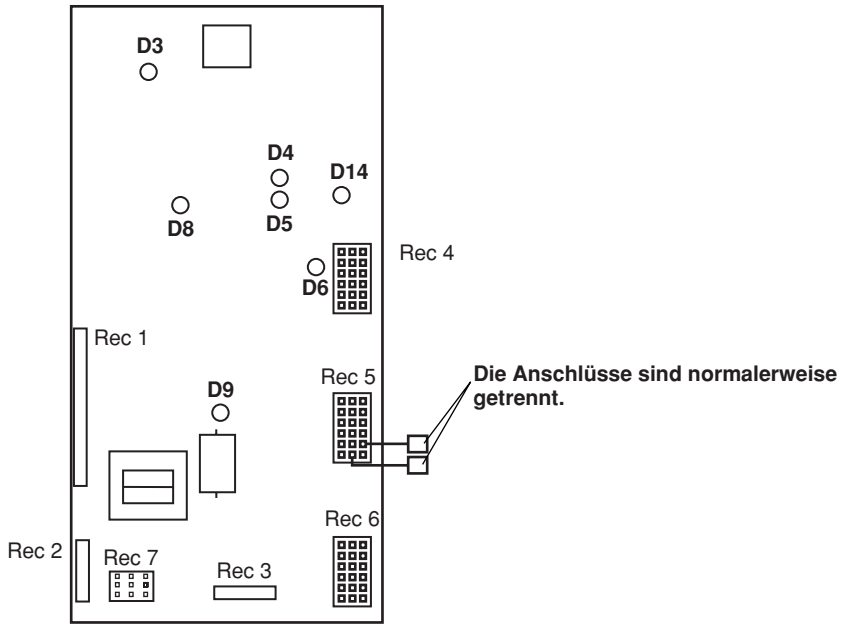


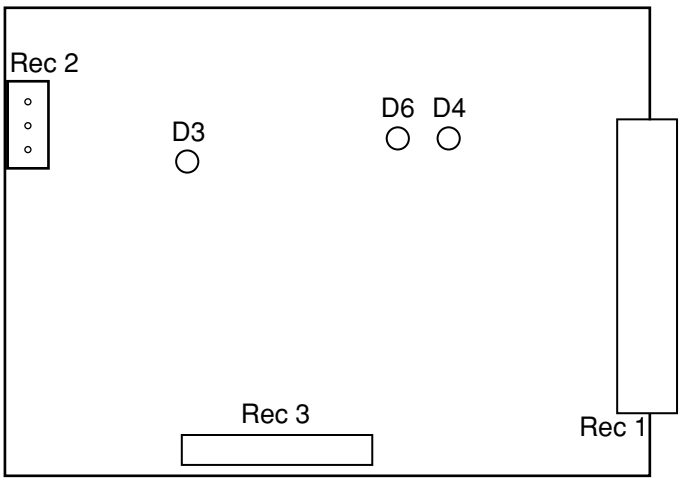

**Abbildung 8-4 Lage der ERROR CODE LED (Fehlercode)-LED auf der HT2000-Steuerkarte**

| Blinkzah | Erklärung |
|---|---|
| 1 | Zeigt an, daß das Signal “Induktiver Zündhöhensensor vollständig” nicht innerhalb von 30 Sekunden nachdem der Plasma-START-Befehl gegeben wurde, zurückgekommen ist. |
| 2 | Zeight an, daß ein “Verriegelungs”-Fehler aufgetreten ist. |
| 3 | Zeight an, daß die HOLD (Warte)-Eingabe (für Mehrfach-Brenner-Anlagen) nicht innerhalb von 30 Sekunden nach Beendigung der Vorströmung freigegeben wurde. |
| 4 | Zeight an, daß keine Übertragung stattgefunden hat innerhalb von 300 ms. |
| 5 | Zeight an, daß während des Stromanstiegs der Strom-Lichtbogen verloren ging. |
| 6 | Zeight an, daß von Chopper Nr. 1 (CH1) der Strom verloren ging. |
| 7 | Zeight an, daß von Chopper Nr. 2 (CH2) der Strom verloren ging. |
| 8 | Zeight an, daß während der Stromabsenkung der Strom-Lichtbogen verloren ging. |
| 9 | Zeight an, daß die Software einen Fehler hat. |
| 10 | Zeigt an, daß die Netzspannung auf unter 15 % des Nennwertes gefallen ist. Beispiel: Die Netzspannung für eine 480 V-Stromquelle fällt auf unter 408 V ab. |

**Abbildung 8-5 Fehlercode**

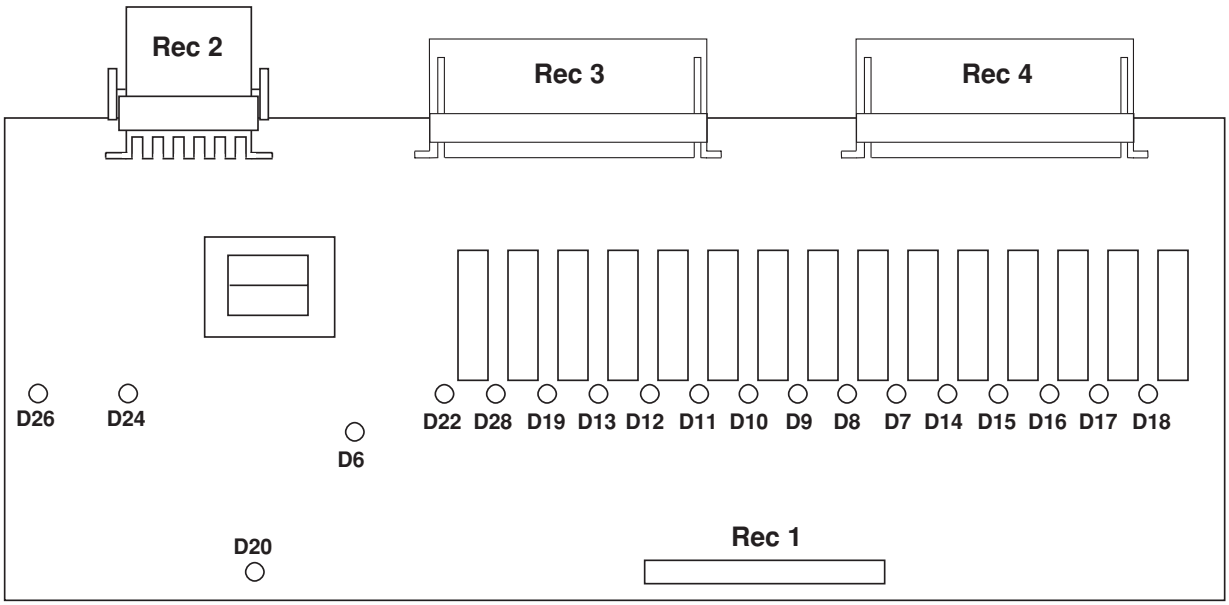
## Analogkarten-LED-Funktionen

D3: +12VDC
D4: Chopper Strom CH2
D6: Chopper Strom CH2
CH1



## Liste der Relaiskarten-LED-Funktionen

D6: +12VDC
D7: CR1
D8: SV1A
D9: Stromabsenkungsfehler
D10: SV5
D11: SV4B
D12: SV4A
D13: T1
D14: Con1
D15: LT1/LT2
D16: SV1B
D17: SV2
D18: SV3
D19: SV7
D20: Ausgabeaktivierung
D22: Reserve
D24: Maschinenbewegung
D26: Reserve
D28: SV6




## Relaiskarten-LED-Status-Zustände

(Die folgenden LEDs leuchten während der gezeigten Zustände)

### Wartezustand

D6: +12VDC
D8: $O_2$ Magnetventil (SV1A), wenn im $O_2$-Modus
D16: $N_2$ Magnetventil (SV1B), wenn im $N_2$-Modus
D19: Magnetventil Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt” (SV7)
D20: Ausgabeaktivierung
D26: Reserve

### Test-Vorströmung

D6: +12VDC
D8: $O_2$ Magnetventil (SV1A), wenn im $O_2$-Modus
D10: Plasma-Abschaltventil Magnetventil (SV5)
D11: Vorströmungs-Magnetventil (SV4B)
D19: Magnetventil Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt” (SV7)
D20: Ausgabeaktivierung
D26: Reserve
D28: Sekundärgas-Magnetventil (SV6)

## Relaiskarten-LED-Status-Zustände (forts.)

(Die folgenden LEDs leuchten während der gezeigten Zustände)

### Testlauf

D6: +12VDC
D8: $O_2$ Magnetventil (SV1A), wenn im $O_2$-Modus
D10: Plasma-Abschaltventil Magnetventil (SV5)
D12: Betriebsdurchfluss-Magnetventil (SV4A)
D16: $N_2$ Magnetventil (SV1B), wenn im $N_2$-Modus
D19: Magnetventil Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt” (SV7)
D20: Ausgabeaktivierung
D26: Reserve
D28: Sekundärgas-Magnetventil (SV6)

### Betrieb -Vorströmung

D6: +12VDC
D7: Pilotlichtbogen-Relais (CR1)
D8: $O_2$ Magnetventil (SV1A), wenn im $O_2$-Modus
D10: Plasma-Abschaltventil Magnetventil (SV5)
D11: Vorströmungs-Magnetventil (SV4B)
D14: Hauptschütz (CON1)
D15: DC EIN-Anzeigen (LT1/LT2)
D16: $N_2$ Magnetventil (SV1B), wenn im $N_2$-Modus
D17: $N_2$ Vorströmungs-Magnetventil (SV2)
D18: $O_2$ Vorströmungs-Magnetventil (SV3)
D19: Magnetventil Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt” (SV7)
D20: Ausgabeaktivierung
D26: Reserve
D28: Sekundärgas-Magnetventil (SV6)

### Betrieb Schneid-Durchfluss

D6: +12VDC
D8: $O_2$ Magnetventil (SV1A), wenn im $O_2$-Modus
D10: Plasma-Abschaltventil Magnetventil (SV5)
D12: Betriebsdurchfluss-Magnetventil (SV4A)
D14: Hauptschütz (CON1)
D15: DC EIN-Anzeigen (LT1/LT2)
D16: $N_2$ Magnetventil (SV1B), wenn im $N_2$-Modus
D19: Magnetventil Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt” (SV7)
D20: Ausgabeaktivierung
D24: Lichtbogen-Übertragung
D26: Reserve
D28: Sekundärgas-Magnetventil (SV6)

## Kühlmittel-Durchfluss-Testverfahren

| | |
|---|---|
| | **WARNUNG** |
| **OFF (0) AUS-Knopf an der Stromquelle drücken und Hauptschalter auf OFF (AUS) drehen, bevor fortgefahren wird.** | |

Wenn die COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-Status-LED leuchtet, ist sicherzustellen, daß ein ordnungsgemäßer Durchfluß wie folgt bewahrt ist:

### Kühlmittel im Tank überprüfen

1. Stromquelle ausschalten (siehe obige Warnung).
2. Brenner-Kühlmitteltankkappe abnehmen.
3. Rückwärtige Abdeckung der Stromquelle abnehmen.
4. Vergewissern, daß der Tank mit Kühlmittel gefüllt ist. Falls notwendig, Kühlmittel zufügen.

### Durchflußmenge des Kühlmittels zum Brenner überprüfen

1. Sauberen 4-Liter-Behälter bereitstellen.
2. Die 2 schwarzen Kühlmittelschläuche, die am Kathodenblock an der Rückseite der Stromquelle angeschlossen sind, aufsuchen (einer hat ein grünes Klebeband, der andere ein rotes Klebeband – siehe Abb. 8-6).
3. Kühlmittel-Rücklaufschlauch (der mit dem roten Band) vom Kathodenblock abnehmen.

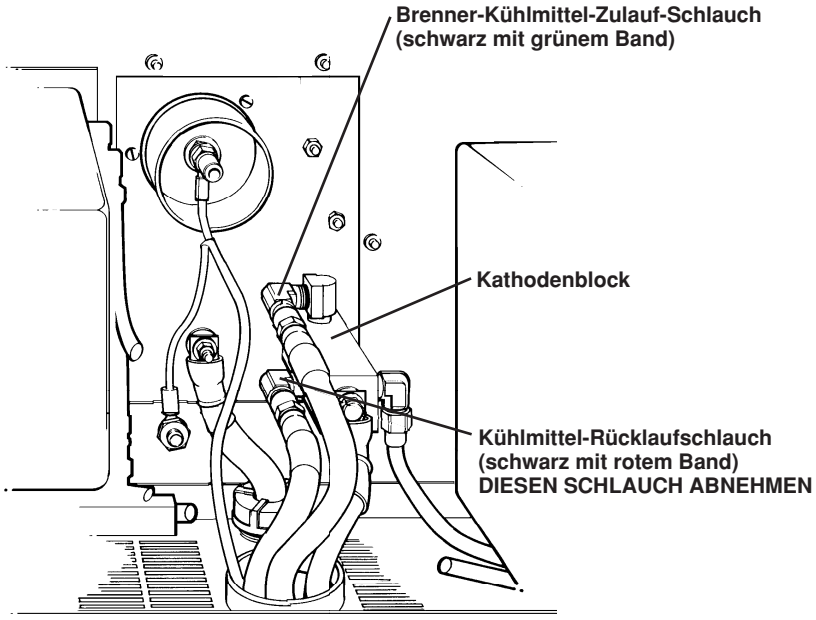



**Abbildung 8-6 Brenner-Kühlmittel-Zufuhr- und Rücklaufschläuche**

4. Den rot markierten Schlauch in den 4-Liter-Behälter bringen.

5. Stromquelle wieder einschalten.

6. ON (EIN) (I) Knopf der Stromquelle drücken und gedrückt halten.

7. Eine Zeit von 30 Sekunden stoppen und dann den ON (EIN) (I) Knopf loslassen.

8. Überprüfen, ob der Behälter jetzt 2 Liter enthält. Ist dies nicht der Fall, so ist der Test zu wiederholen und die Ablaßzeit auf 1 Minute einzustellen. Nach 1 Minute ist zu überprüfen, ob der Behälter mindestens 3 Liter enthält.

8.1. Hat der 4-Liter-Behälter nach Schritt 8 weniger als 3 Liter Inhalt, weiter mit *Durchflußmenge zum Brenner überprüfen.*

8.2. Hat der Ablaßbehälter nach Schritt 8 mindestens 3 Liter Inhalt, liegt das Problem entweder beim Durchflußschalter oder dem Partikelfilter.

- Filterelement abnehmen und Kühlmittelschlauch wieder an den Kathodenblock anschließen.

- Stromquelle starten. Bleibt die COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-Status-LED erleuchtet, Durchflußschalter austauschen. Leuchtet die COOLANT FLOW (Kühlmittel-Durchfluß)-Status-LED nicht, Filterelement austauschen.

## Kühlmittel-Durchflußmenge zum Brenner überprüfen

1. OFF (0) AUS-Knopf an der Stromquelle drücken und Hauptschalter in OFF (AUS)-Stellung bringen (siehe Warnung auf vorangegangener Seite).

2. Verschleißteile aus dem Brenner ausbauen.

3. Nur die Brennerkappe wieder auf den Brenner setzen. (Nicht die Elektrode, die Düse oder den Wirbelring in den Brenner einsetzen.)

4. Leeren 4-Liter-Behälter unter den Brenner stellen.

5. Strom wieder einschalten und ON (EIN) (I) Knopf der Stromquelle drücken und gedrückt halten.

6. Sobald die PLASMA GAS (Plasmagas)-Anzeige auf der STATUS-Tafel leuchtet, Zeit von 1 Minute stoppen. Der Brenner sollte mindestens 4 Liter Flüssigkeit in 1 Minute abgeben.

7. Gibt der Brenner mindestens 4 Liter Flüssigkeit pro Minute ab, dann ist die Durchflußmenge zum Brenner in Ordnung. Brenner austauschen. Gibt der Brenner nicht mindestens 4 Liter Flüssigkeit pro Minute ab, weiter mit der nächsten Seite.

8. Wird durch den Austausch des Brenners der Durchflußschalter nicht befriedigt, dann ist das Brenner-Schlauchpaket auszutauschen.

## Überprüfung von Pumpe, Motor und Magnetventil (V1)

1. Wenn kein Kühlmittel fließt, ist zu prüfen, ob Motor und Ventil V1 240 VAC erhalten. Anmerkung: Das 240 VAC-Relais (CR3) auf PCB1 schließt nicht eher, als die ersten 5 Verriegelungs (STATUS)-Anzeigen zufriedengestellt sind.

2. Scheinen Motor, Pumpe und Ventil alle zu funktionieren, und der Durchfluß ist nicht genügend, ist der Pumpen- und Motor-Bausatz auszutauschen.

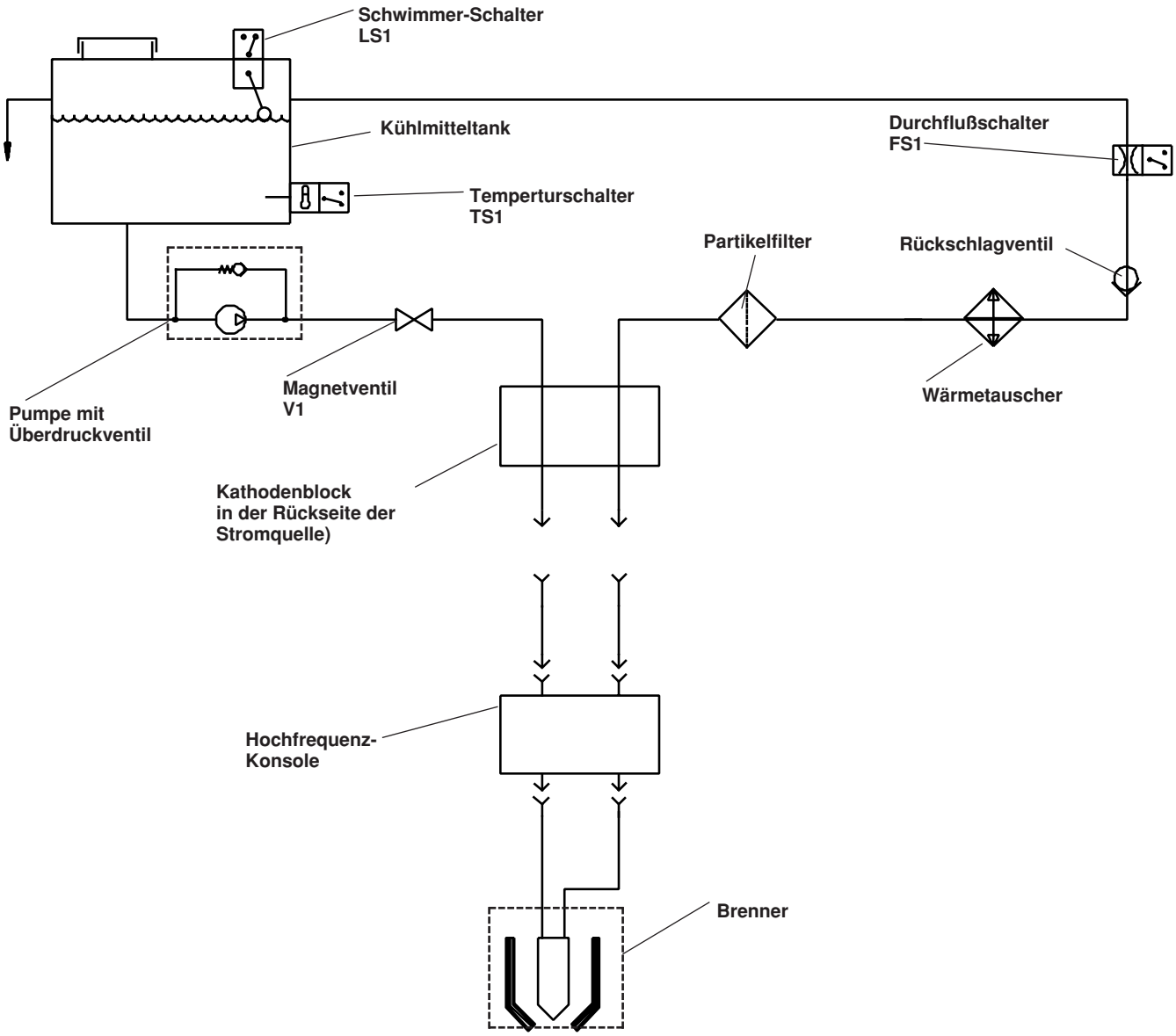



**Abbildung 8-7 Installationsschema des Tankbausatzes der HT2000-Stromquelle mit Hochfrequenz-Konsole und Brenner**

## Entleeren des Kühlmittels aus dem Brenner

Hypertherm empfiehlt die Entleerung des Brenner-Kühlmittels aus der Stromquelle und dem Brenner vor dem Transport der Anlage. Nach dieser Entleerungs-Prozedur verbleibt eine kleine Menge des Kühlmittels in der Anlagenpumpe und den Ventilen. Aus diesem Grunde empfiehlt Hypertherm auch, daß ein angemessenes Verhältnis Propylen-Glykol durch die Anlage gespült wird, bevor sie entleert wird, wenn die Anlage besonders niedrigen Temperaturen ausgesetzt wird. Es ist zu beachten, daß Hypertherms Lager-Propylen-Glykol-Lösung 02272 auf -12 °C ausgerichtet ist.

1. Jegliche Stromverbindungen zur Anlage HT2000 unterbrechen.
2. Einlaßkappe zum Befüllen des Behälters abnehmen, damit eine angemessene Entlüftung stattfinden kann.
3. Stromquellen-Behälter entleeren, indem der Ablaßhahn an der Unterseite des Behälters geöffnet wird. Ablaßhahn schließen, nachdem das Kühlmittel abgelassen wurde. Siehe Abb. 8-8. Bei älteren Anlagen gibt es entweder keinen Ablaßhahn oder der Ablaßhahn befindet sich an einer anderen Stelle als der auf der Abbildung unten dargestellten. Kühlmittel aus dem Tank leeren, mit Hilfe eines Siphons über den Einlaß zum Befüllen, falls kein Ablaßhahn vorhanden ist.

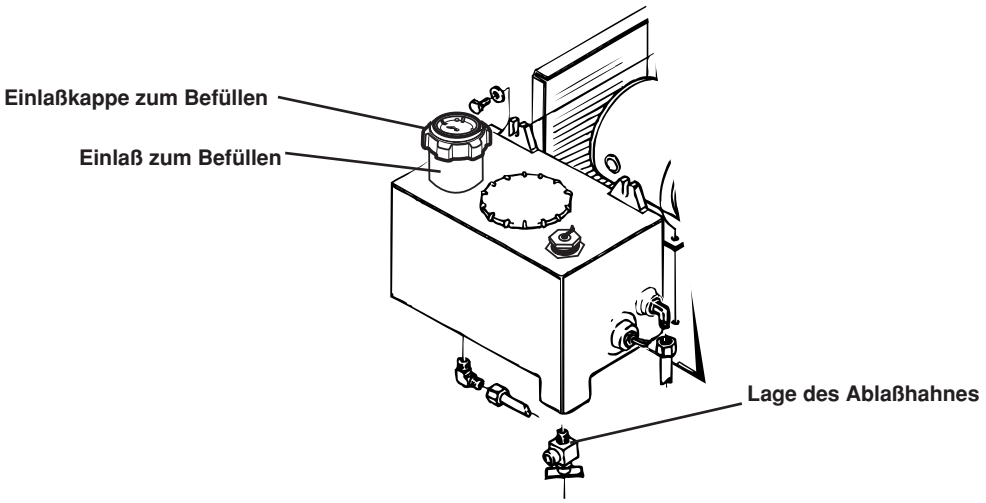



**Abbildung 8-8 Lage des Ablaßhahns zur Entleerung des Kühlmittels aus dem Behälter**

4. Sicherstellen, daß Brenner und Verschleißteile installiert und an der Stromquelle angeschlossen sind.
5. Brenner-Kühlmittel-Zufuhrschlauch (schwarzer Schlauch mit dem grünen Band) von der Stromquellen-Rückseite unterbrechen. Siehe Abb. 8-6.
6. Saubere, trockene, ölfreie Luft bei 5,5 bis 8,3 bar in den Brenner-Kühlmittel-Zufuhrschlauch blasen bis kein Kühlmittel mehr in den Behälter fließt.
7. Restliches Kühlmittel aus dem Behälter entleeren bzw. mit Hilfe eines Siphons entleeren, wie in Schritt 3 angegeben.
8. Kühlmittel-Filtergehäuse von der Stromquellen-Rückseite abschrauben. Siehe Abb. 9-10 bezüglich der Lage des Filtergehäuses.
9. Kühlmittel aus dem Filtergehäuse leeren.
10. Kühlmittel-Filtergehäuse wieder an die Stromquellen-Rückseite schrauben.

## Plan für die vorbeugende Wartung Jahr _____

### Täglich:

☐ Ordnungsgemäßen Einlassgasdruck überprüfen –. Siehe Bedienungs-Handbuch, Abschnitt *Spezifikationen.*

☐ Ordnungsgemäße Gas-Durchfluss-Einstellungen überprüfen – **dies ist zwingende Vorschrift bei jedem Verschleißteilwechsel** –. Siehe Bedienungs-Handbuch, Abschnitt *Betrieb.*

☐ Ordnungsgemäßen Kühlmitteldruck und Kühlmitteltemperatur überprüfen **– nur Wasserkühler –.** Siehe Bedienungs-Handbuch, Abschnitt *Spezifikationen.*

☐ Verschleißteile nach Bedarf austauschen und Brenner untersuchen.

### Wöchentlich: Erledigt am:

| | Jan. | Feb. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Woche 1** | | | | | | | | | | | | |
| **Woche 2** | | | | | | | | | | | | |
| **Woche 3** | | | | | | | | | | | | |
| **Woche 4** | | | | | | | | | | | | |
| **Woche 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: Erledigt am:

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

☐ Auf lose Drahtverbindungen untersuchen

☐ Kontakte und Hauptschütz auf Abnutzung untersuchen

☐ Pilotlichtbogen-Relais auf Einbrandstellen untersuchen

☐ Überprüfen, ob die Kühlmittel-Durchfluss-Schalter ordnungsgemäß arbeiten

☐ Kühlmittel-Durchfluss-Test durchführen

☐ Gaskonsolen-Dichtungsmuttern auf Dichtheit prüfen

☐ Gasleckage-Test durchführen

☐ Kabelverbindungen untersuchen

### Zweimal jährlich: Erledigt am:

Service 1 _____ Service 2 _____

☐ Kühlmittelsystem entleeren – Siehe Bedienungs-Handbuch, Abschnitt *Wartung*

☐ Kühlmittel-Filterelement austauschen - Siehe Bedienungs-Handbuch, Abschnitt *Wartung*

☐ Kühlmittel durch Original-Hypertherm-Kühlmittel ersetzen

### Jährlich: Erledigt am:

☐ Pilotlichtbogen-Relais ersetzen

☐ Hauptschütz ersetzen

Hypertherm

# Abschnitt 9

# STANDARD-KOMPONENTEN

*Inhalt:*


Einführung ....9-2
Diagramm der Anlagenteile ....9-2
HT2000-Stromquelle
- Vorderabdeckung ....9-5
- Baugruppe THC (option) ....9-5
- Steuertafel ....9-6
- Bodenplatte und Komponenten ....9-7
- Rechte Seite der Mittelwand ....9-9
- Linke Seite der Mittelwand ....9-11
- Innenseite der Vorderwand ....9-13
- Innenseite der Rückwand ....9-15
- Hochfrequenz- und Eingabe-/Ausgabe-Karten-Bausatz ....9-17
- Außenseite der Rückwand ....9-19

Hochfrequenz-Konsole ....9-21
- Funkenabstands-Bausatz ....9-23

Gaskonsole ....9-25
Motor-Ventil-Konsole ....9-27
Fernsteuerung-Spannung/Strom: Digitale Steuerungsstation ....9-29
Fernsteuerung-Spannung/Strom: Programmierbare Steuerungsstation ....9-31
Zündhöhensensor-Konsole ....9-33
Argon-Wasserstoff-Verteiler ....9-34
Timer/Zähler ....9-35
HySpeed HT2000 Standard-Maschinenbrenner ....9-37
HySpeed HT2000 Maschinenbrenner aus rostfreiem Stahl ....9-37
Brennerhalterung ....9-37
HySpeed HT2000 Sonderzubehör-Maschinenbrenner ....9-39
Brennerhalterung ....9-39
HT2000 Brennerleitungen, Leitungen, Kable und Schlauch ....9-40
HySpeed-HT2000-Verschleißteil-Startsatz ....9-50
HySpeed HT2000-Verschleissteilsatz ....9-51
HT2000-Verschleißteilsatz ....9-52
HT2000-Verschleißteilsatz zum Fasenschneiden ....9-53
Schlauchpakete ....9-54
- Von der HT2000-Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole – Kabel und Schläuche ....9-54
- Von der Hochfrequenz-Konsole zur Gaskonsole – Schläuche ....9-54
- Von der Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole – Schläuche ....9-54
- Empfohlene Ersatzteile ....9-55
- Stromquelle ....9-55
- Hochfrequenz-Konsole ....9-55
- Gaskonsole ....9-56
- Motor-Ventil-Konsole ....9-56

## Einführung

Für Hypertherm-Teile wird das folgende Format verwendet:

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **129118** | **Chopper SA, 15KW, HT2000** | **CH1** | 1 |
| 1 | 001232 | Bracket, HT2000 Chopper Module | | 2 |
| **35** | **041118** | **PC BD Assy Snubber** | **PCB1** | **1** |

**Position:** Bezieht sich auf die Bezeichnung auf der gleichen oder gegenüberliegenden Seite. Nummer (z. B. 1) bezieht sich auf die numerierte Bezeichnung ① uf der gleichen oder gegenüberliegenden Seite.

**Teile-nummer:** Bezieht sich auf die Hypertherm-Teilenummern.
**Fett** gedruckte Nummern (z. B. **029320**) bedeuten Stammteile oder Unterbaugruppen, die zusätzliche Teile enthalten.

Normal gedruckte Teilenummern (z. B. 001232) bezeichnen Positionen, die unter Stammteile oder Unterbaugruppen fallen können oder auch nicht.

**Beschreibung:** Beschreibt die Position.
**Fett** gedruckte Beschreibungen, die nicht eingerückt sind (z. B. **Chopper SA, 12KW, HT2000**) bedeuten Stammbaugruppen, die zusätzliche Positionen beinhalten.

In normaler Weise gedruckte Teilenummern, die eingerückt sind (z. B. Bracket, HT2000 Chopper Module) bezeichnen Positionen unter Stamm- oder Unterbaugruppen. In diesem Beispiel ist die Stammgruppe das **Chopper SA, 15KW, HT2000**.

**Fett** gedruckte Beschreibungen, die eingerückt sind (z. B. **PC BD Assy Snubber**) stellen Unterbaugruppen dar, die unter eine Stammbaugruppe fallen.

**Bestimmt für:** Dies stellt einen Querverweis zu Verdrahtungs-Diagrammen oder pneumatischen Diagrammen dar (z. B. **CH1** bezieht sich auf den Chopper-Bausatz CH1, der in den Verdrahtungs-Diagrammen gezeigt wird).

Anmerkung: Beim Zuordnen von Komponenten zu Verdrahtungs-Diagrammen in Abschnitt 10 kann es vorkommen, daß die Bezeichnungen sich wiederholen. Beispiel: C1 erscheint auf Blatt 2 von 13 der Verdrahtungs-Diagramme an zwei unterschiedlichen Stellen. Abschnitte der Stromquelle werden auf dieser Seite mit einem gepunkteten Kasten und einer Benennung skizziert. Innerhalb der verschiedenen Abschnitte kann die gleiche Bezeichnung erscheinen. Es ist sicherzustellen, daß die gepunktete Kasten-Benennung nachgeschaut wird, wenn danach gesucht wird bzw. für Querverweise auf HT2000-Teile.

**Menge:** Bezieht sich auf die Menge der jeweiligen Position in den Stammteilen oder Unterbaugruppen.

## Diagramm der Anlagenteile

Auf der folgenden Seite befindet sich ein Diagramm der Anlagenteile mit Bezugsnummern zu den Anlagenkomponenten, der Verkabelung und den Schlauchverbindungen. Um ein Teil aufzusuchen, ist die Bezugsnummer der Anlagenkomponente im Diagramm festzustellen und dann die gleiche Bezugsnummer in der Teileliste. Komponenten mit vielen Teilen (wie die HT2000-Stromquelle) sind nochmals zusätzlich in Hauptkomponenten und Unterbaugruppen aufgeteilt.

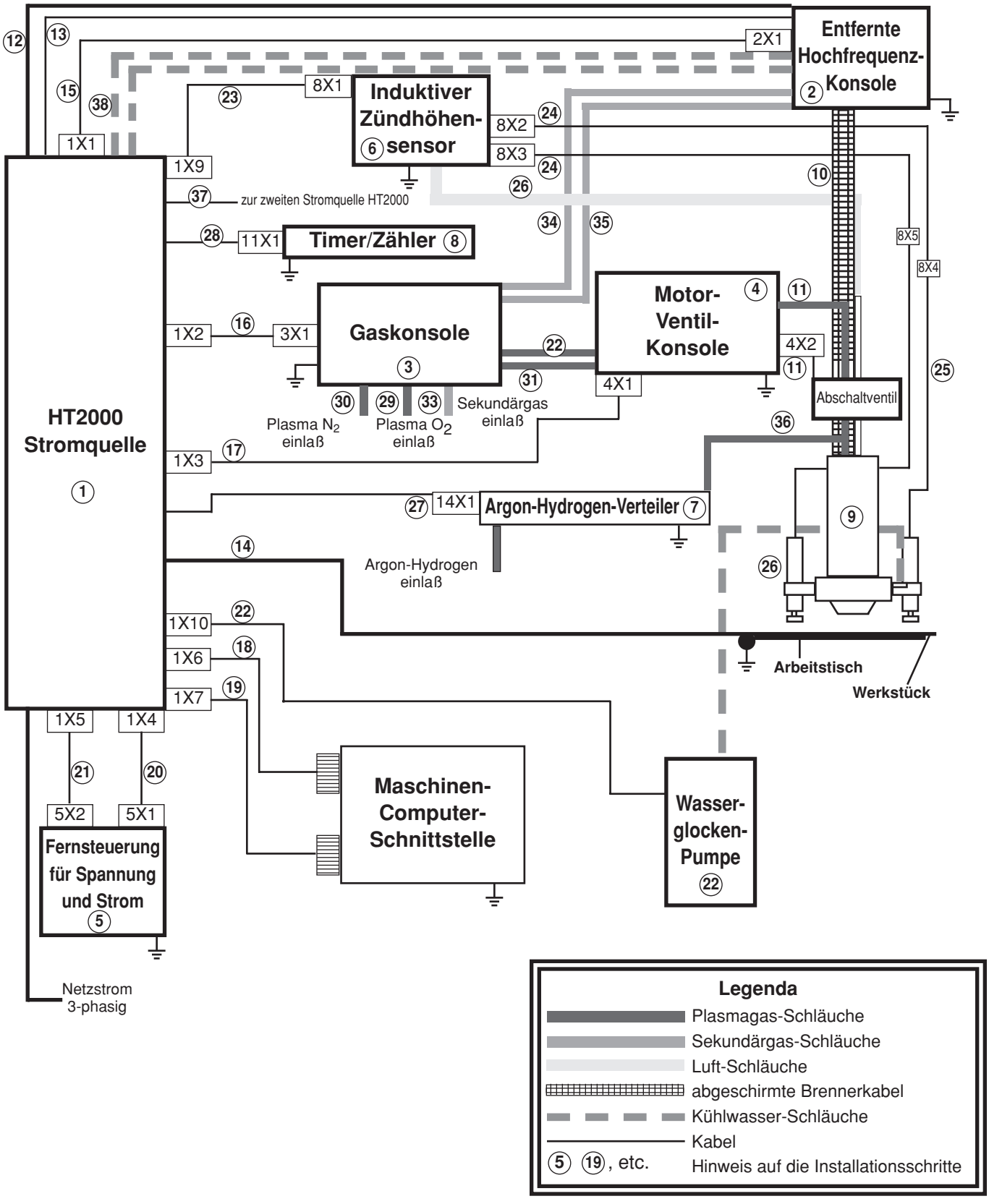



**Abbildung 9-0 HT2000-Diagramm der Anlagenteile mit induktivem Zündhöhensensor und Wasserglocke**

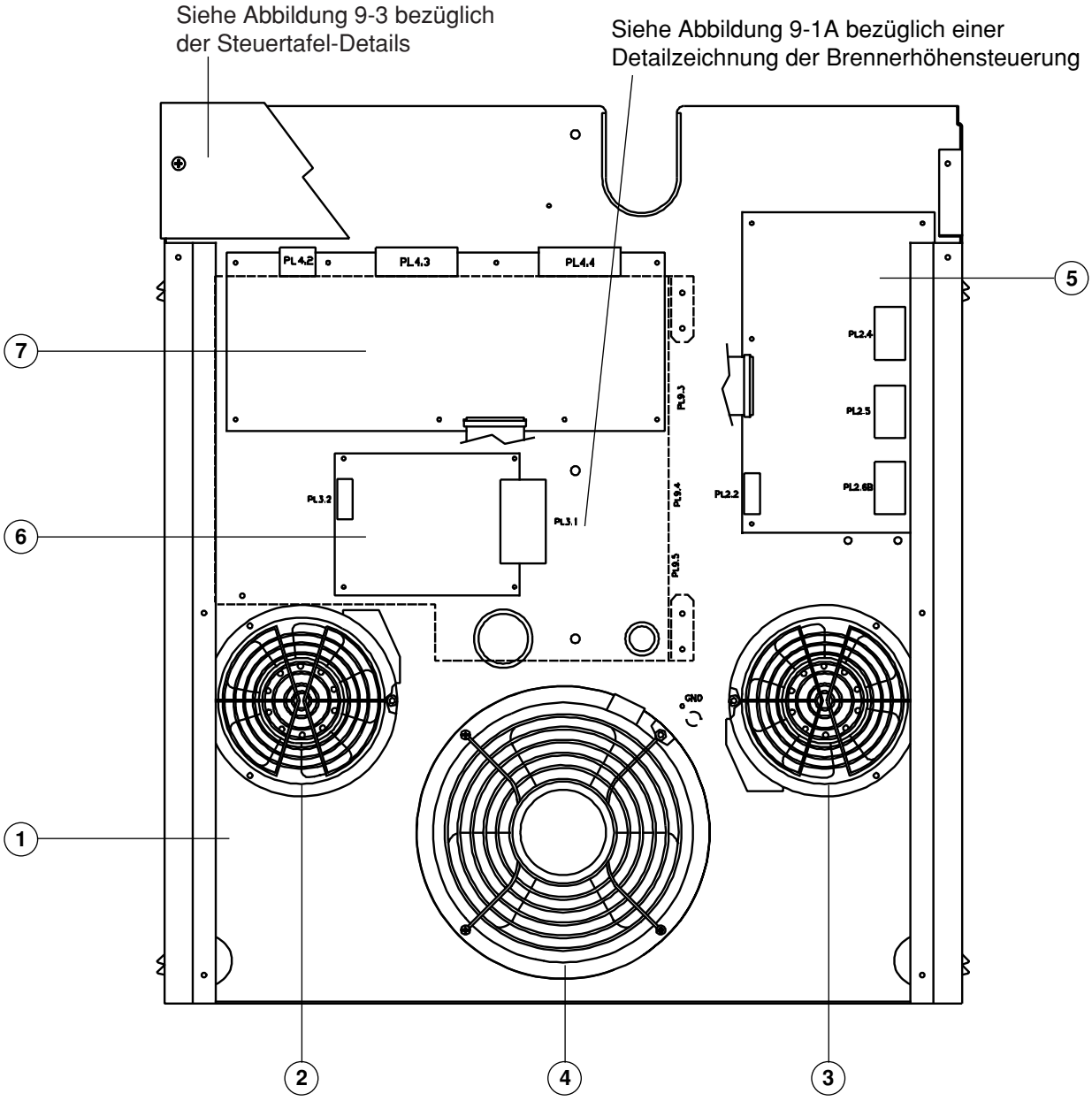



**Abbildung 9-1 HT2000-Stromquelle – Vorderabdeckung**

## HT2000-Stromquelle ① : Vorderabdeckung

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 001233 | Panel, HT2000 Front | | 1 |
| **2** | **129307** | **Fan SA:225CFM** | **M3** | 1 |
| | 027080 | Fan:225CFM 120VAC 50-60HZ | | |
| | 027568 | Fan Guard:6.375 Dia | | |
| **3** | **129307** | **Fan SA:225CFM** | **M2** | 1 |
| | 027080 | Fan:225CFM 120VAC 50-60HZ | | |
| | 027568 | Fan Guard:6.375 Dia | | |
| **4** | **129308** | **Fan SA:450-550CFM** | **M4** | 1 |
| | 027079 | Fan:450-550CFM 120VAC 50-60HZ | | |
| | 027567 | Fan Guard:8.75 Dia | | |
| **5** | **041762** | **PCB Assy: HT2000 Control II** | **PCB2** | **1** |
| **6** | **041276** | **PCB Assy: HT2000 Anlg** | **PCB3** | **1** |
| **7** | **041246** | **PCB Assy: Relay, HD1070 / HT2000** | **PCB4** | **1** |
| | 001566* | Panel:HT2000 Front Filter | | 1 |
| | 001567* | Cover:HT2000 Front Filter Panel | | 1 |
| | 027441* | Filter:24 X 24 X 2 Fiberglass air | | 1 |

* Die Positionen sind auf Abbildung 9-1 nicht abgebildet.

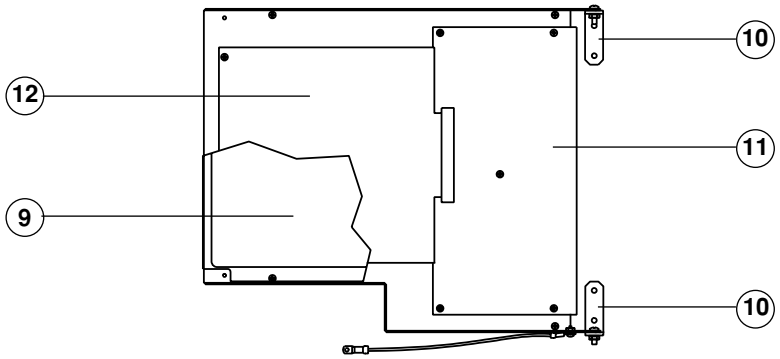



**Abbildung 9-1A HT2000-Stromquelle – Baugruppe THC**

## HT2000-Stromquelle ① : Baugruppe THC (option)

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **029697** | **HT2000 THC SA** | | |
| 9 | 001297 | Cov: HT2000 THC Dust | | 1 |
| 10 | 004338 | Hinge - THC Pan, HT2000 | | 2 |
| **11** | **041294** | **PCB Assy: HT2000 THC Mother** | **PCB9** | **1** |
| **12** | **041186** | **PCB Assy: HT2000 Torch Hght Cntrl** | **PCB10** | **1** |

## HT2000-Stromquelle ① : Steuertafel

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **029646** | **Contr Pnl SA, HT2000** | | **1** |
| 1 | 001301 | Pnl :HT2000 Cont | | 1 |
| 2 | 005151 | Lamp holder | | 1 |
| 3 | 005149 | Bulb, 120VAC | **LT2** | 1 |
| 4 | 005089 | Lens:White for 005088 | | 1 |
| | **041536** | **PC BD Assy Intlk Dsply 200/4001** | **PCB5** | **1** |
| 5 | 008516 | Post Header, 8-pin RA MTA-156 | | 1 |
| 6 | 008517 | Spcr, .19 OD .12 ID .50 LG | | 7 |
| 7 | 009063 | Diode, Ind LED Amber | | 7 |
| 8 | 041535 | PC BD only Intlck Dsply 200/1070 | | 1 |
| 9 | 005121 | Pushbutton, 2 NO Green Illumin | **PB1/LT1** | 1 |
| 10 | 005122 | Pushbutton, 2 NC Red Extended | **PB2** | 1 |

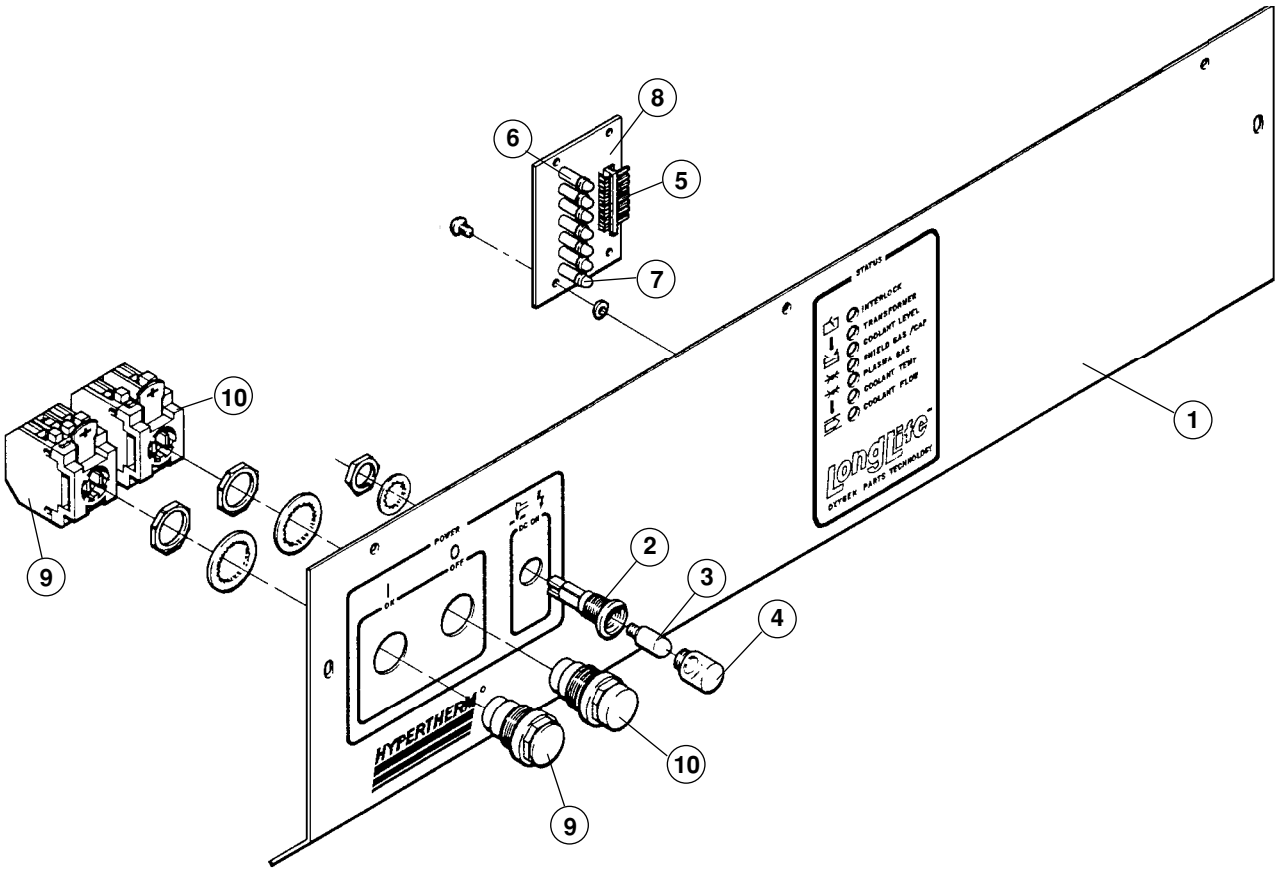



**Abbildung 9-2 HT2000-Stromquelle – Steuertafel**

## HT2000-Stromquelle ① : Bodenplatte und Komponenten

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 001229 | Base, HT2000 | | 1 |
| 2 | 014078* | Transf'mer 30KW 240-480/3/60 | **T2** | 1 |
| 2 | 014097** | Transf'mer 30KW 208/3/60 | **T2** | 1 |
| 2 | 014088*** | Transf'mer 30KW 220-380-400-415/50 | **T2** | 1 |
| 2 | 014111**** | Transf'mer 30KW 200V/3PH/50Hz | **T2** | 1 |
| 2 | 014082***** | Transf'mer 30KW 600/3/60 | **T2** | 1 |
| 2 | 014158****** | Transf'mer 30KW 440-460V/3PH/50-60Hz | **T2** | 1 |
| 3 | 005102 | Thermostat, 160°C, 6 Amp | **TS1** | 1 |
| 4 | 014080 | Inductor, 4mh 100A | **L1** | 1 |
| 5 | 014080 | Inductor, 4mh 100A | **L2** | 1 |
| 6 | 075241 | M/S, 1/4-20 X1/2,SL, IHW, S/Z | | 4 |
| 7 | 075199 | Flwshr, 1/2, .532, 1.06, .099, S/Z | | 4 |
| 8 | 075242 | M/S, 1/4-20 X 3/4, SL, IHW, S/Z | | 1 |

* An 240-480V Stromquellen verwendet
** An 208V Stromquellen verwendet
*** An 220/380/415V und 400V CE Stromquellen verwendet
**** An 200V Stromquelle verwendet
***** An 600V Stromquellen verwendet
****** An 440/460V Stromquellen verwendet

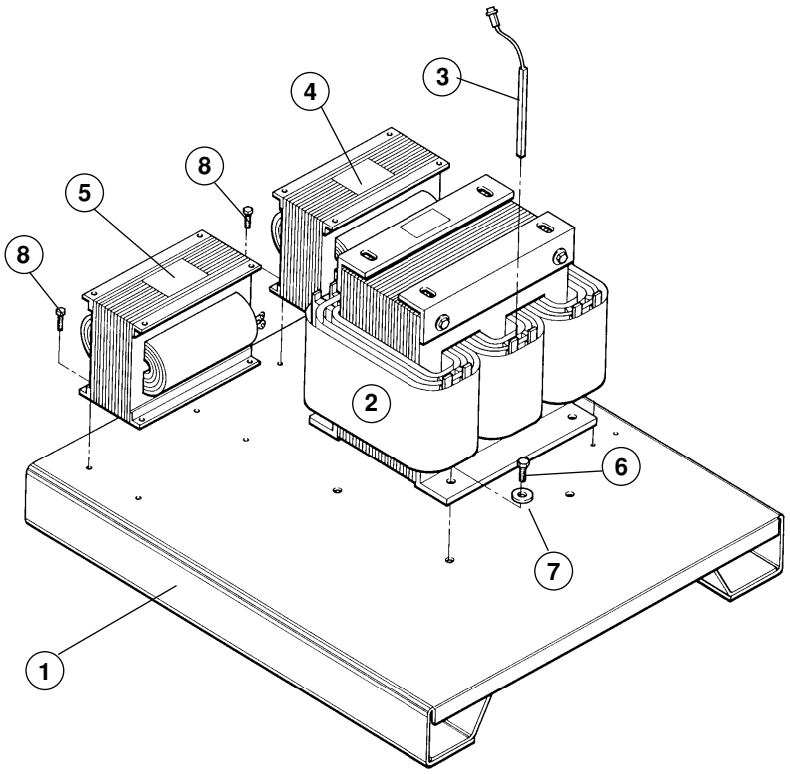



**Abbildung 9-3 HT2000-Stromquelle – Bodenplatte und Komponenten**

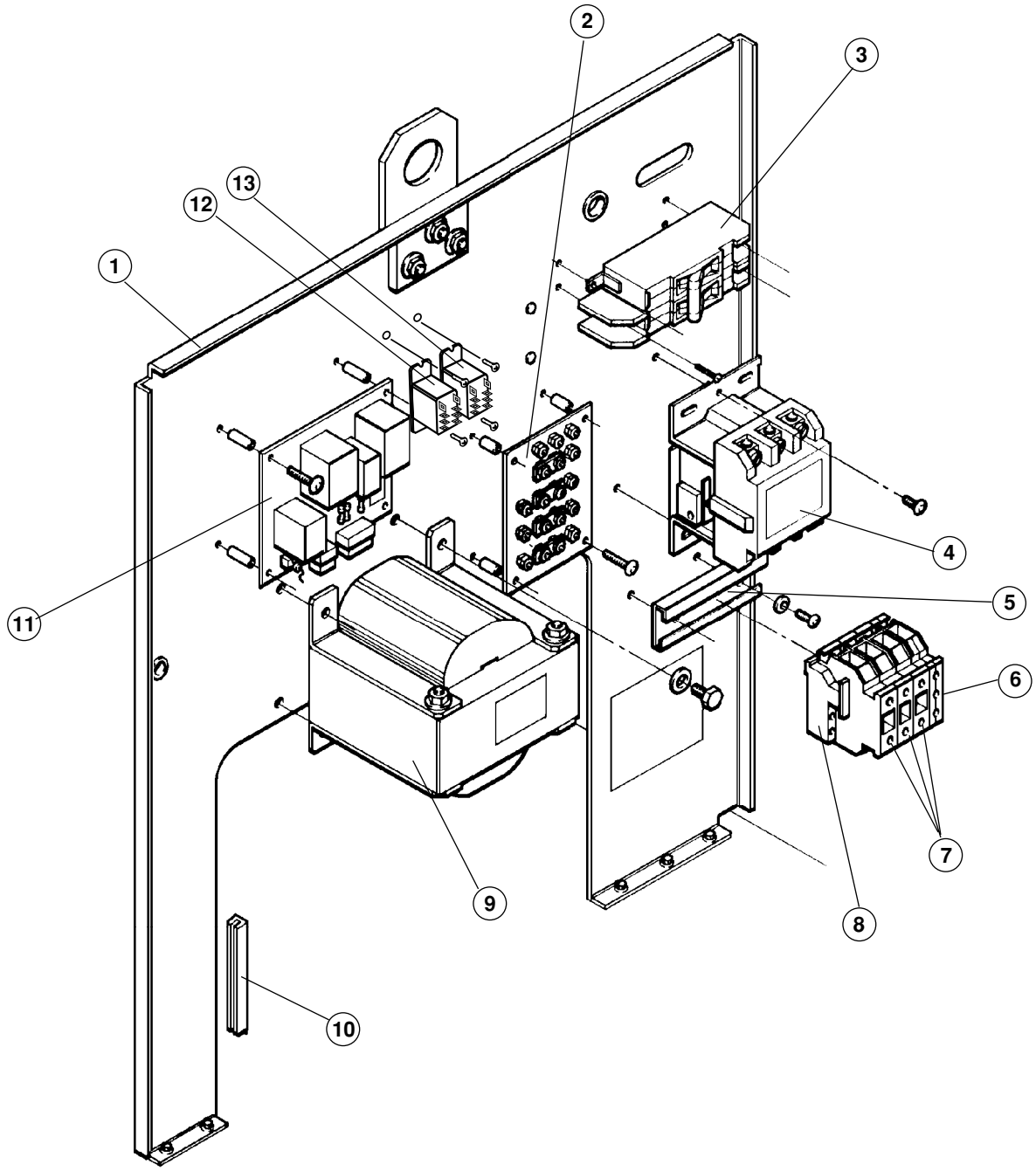



**Abbildung 9-4 HT2000-Stromquelle – rechte Seite der Mittelwand**

## HT2000-Stromquelle ① : Rechte Seite der Mittelwand

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 001230 | Panel, MAX200 Center | | 1 |
| **2** | **029359*** | **Linkboard SA, MAX200 240-480V** | | **1** |
| 3 | 003138 | Circuit Breaker, 2 Pole, 600V 20A | **CB1** | 1 |
| 4 | 003139 | Contactor:90A 3P 120VAC | **CON1** | 1 |
| | **029316†** | **Incoming Power TB1 SA, MAX200** | **TB1** | **1** |
| 5 | 004290 | Rail, 400E TB12/200 TB1 | | 1 |
| 6 | 008358 | Terminal Block | | 1 |
| 7 | 008485 | Terminal Block | | 3 |
| 8 | 008295 | Holder, E/UK Term Blk End | | 1 |
| **9** | **029318*** | **Cont Transf'mer SA 240-480/3PH/60** | **T1** | **1** |
| **9** | **029441**** | **Cont Transf'mer SA 208/3/60** | **T1** | **1** |
| **9** | **029362***** | **Cont Transf'mer SA 220-380-400-415/50** | **T1** | **1** |
| **9** | **029422****** | **Cont Transf'mer SA 200V/3PH/50Hz** | **T1** | **1** |
| **9** | **029404******* | **Cont Transf'mer SA 600/3/60** | **T1** | **1** |
| **9** | **029713******** | **Cont Transf'mer SA 440-460/3/50-60** | **T1** | **1** |
| 10 | 008481 | Grommet Strip. Panel | | 18" |
| **11** | **041534††** | **PC BD Assy, Power Distribution** | **PCB1** | **1** |
| 12 | 003142 | Relay, 120 VAC DPDT | **CRA** | 1 |
| 13 | 003142 | Relay, 120 VAC DPDT | **CRB** | 1 |
| | 001601††† | Plate:CE/LVD Lift Eye | | 1 |
| | 001602††† | Gasket:CE/LVD Lift Eye | | 1 |

* An 240/48V Stromquellen verwendet

** An 208V Stromquelle verwendet

*** An 220/380/415 und 400V CE Stromquellen verwendet

**** An 200V Stromquelle verwendet

***** An 600V Stromquelle verwendet

****** An 440/460V Stromquellen verwendet

† Siehe Anhang E bezüglich der Position von 029316 bei 400 V-CE-Stromquellen.

†† Siehe Abbildung 8-2 für die Frontzeichnung der Stromverteilerkarte 041534.

††† In Abbildung 9-4 nicht grafisch dargestellt.

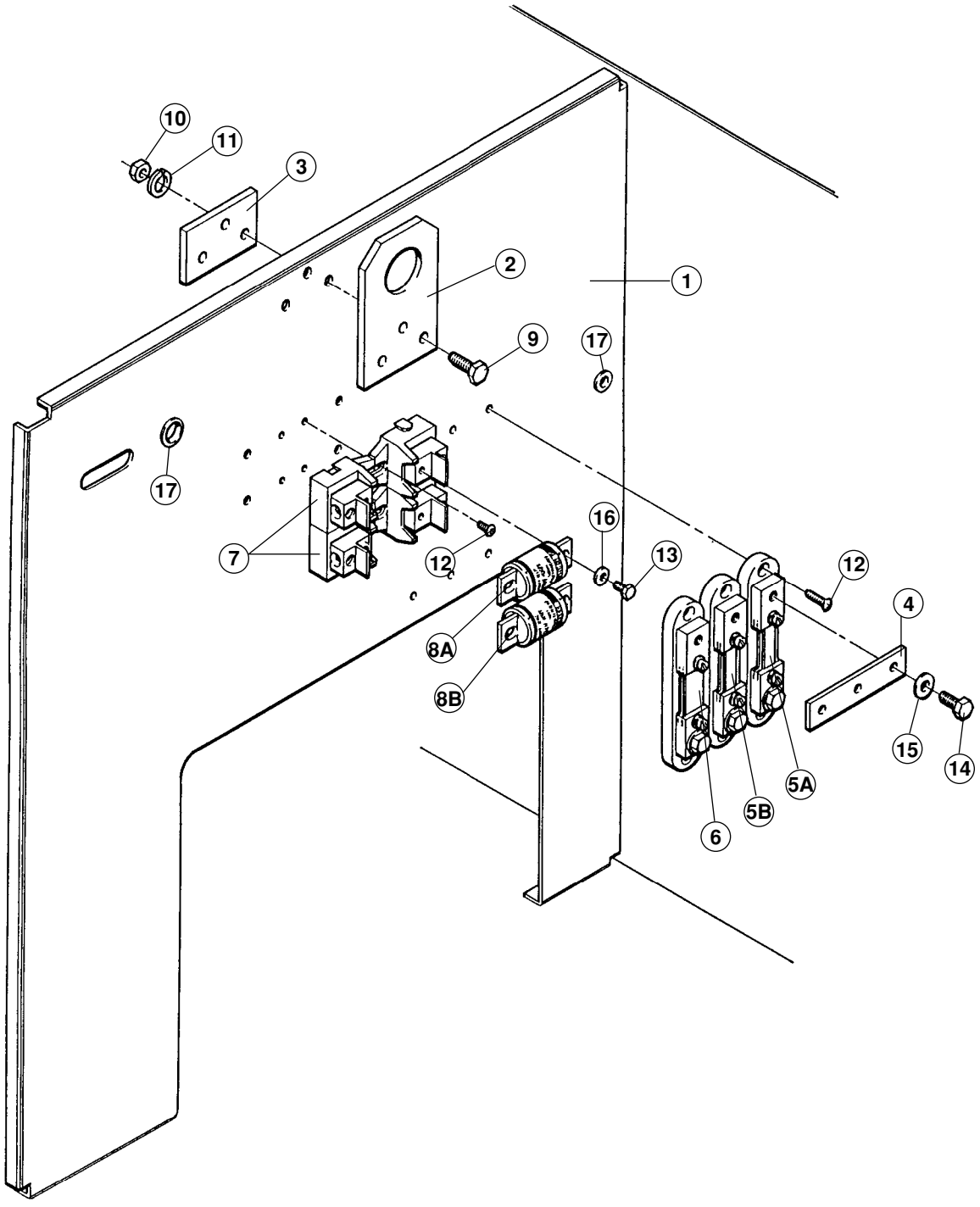



**Abbildung 9-5 HT2000-Stromquelle – linke Seite der Mittelwand**

## HT2000-Stromquelle ① : Linke Seite der Mittelwand

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 001230 | Panel, HT2000 Center | | 1 |
| 2 | 004261 | Bar, Lift, MAX100 & 80 | | 1 |
| 3 | 004262 | Plate, Lift, MAX100 & 80 | | 1 |
| 4 | 004334 | Busbar, HT2000 Shunt | | 1 |
| 5A | 007022 | Shunt, 100A, 100mv | **R2** | 1 |
| 5B | 007022 | Shunt, 100A, 100mv | **R1** | 1 |
| 6 | 007024 | Shunt, 200A, 100mv | **R3** | 1 |
| 7 | 008945 | Fuseholder, 100A | | 2 |
| 8A | 008317 | Fuse, Semiconductor 125A, 250V | **F1** | 1 |
| 8B | 008317 | Fuse, Semiconductor 125A, 250V | **F2** | 1 |
| 9 | 075137 | Hhdcap, 3/8-16 X 1 1/4, Hex, S/Z | | 3 |
| 10 | 075166 | Hexnut, 3/8-16, S/Z | | 3 |
| 11 | 075194 | Lkwshr, 3/8, Splitlock | | 3 |
| 12 | 075092 | M/S, 10-32 X 1/2, PH, Pan | | 10 |
| 13 | 075241 | M/S, 1/4-20 X 1/2, SL, IHW | | 4 |
| 14 | 075136 | Hhdcap, 3/8-16 X 3/4, Hex, S/Z | | 3 |
| 15 | 075216 | Flwshr, 5/16 | | 3 |
| 16 | 075192 | Lkwshr, 1/4, Splitlock | | 4 |
| 17 | 008245 | Bushing, 7/8" hole X 11/16" ID | | 2 |

Siehe Abbildung 9-6A für Details zu Position 2 (CH2), rechte Seite

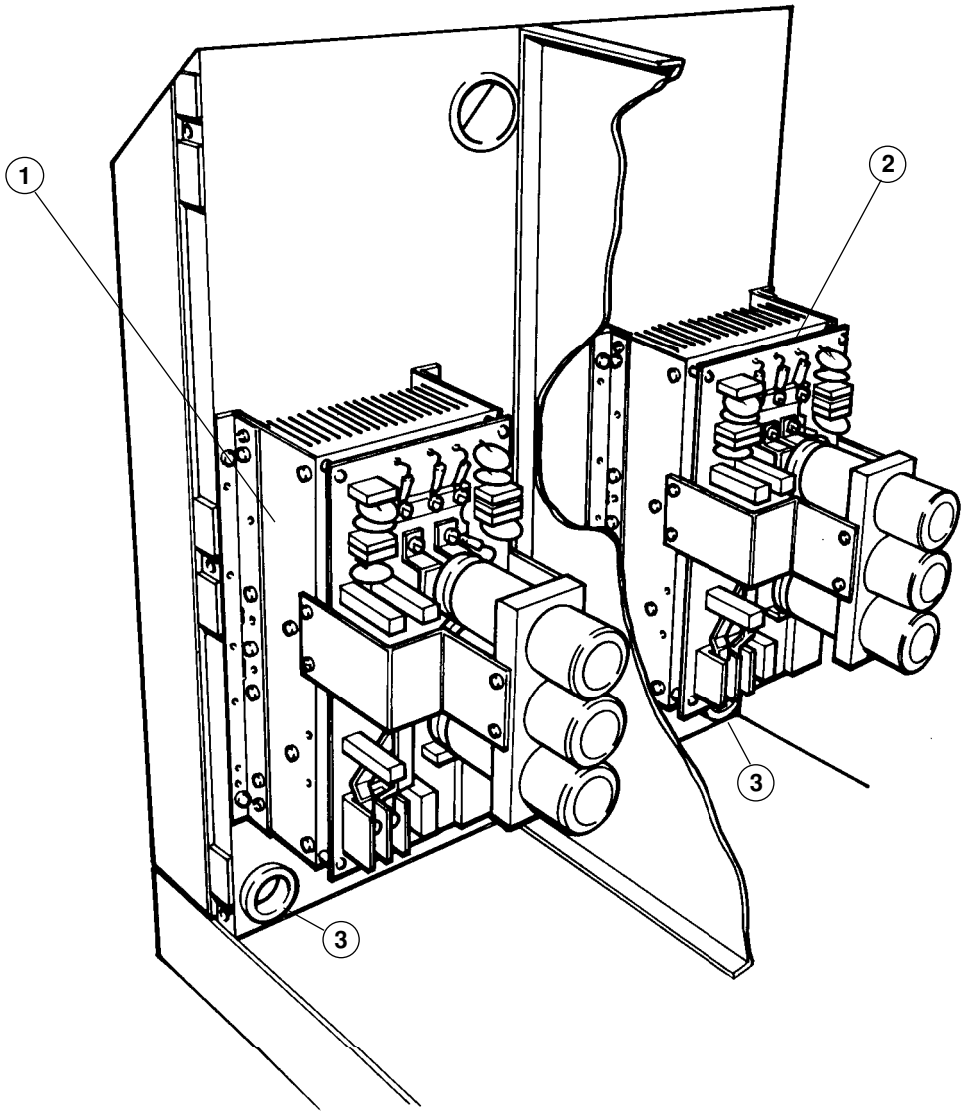



**Abbildung 9-6 HT2000-Stromquelle – Innenseite der Vorderwand**

## HT2000-Stromquelle ① : Innenseite der Vorderwand

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **129118** | **CH130 CE/LVD Chopper SA** | **CH1** | **1** |
| | 005199 | Temperature Switch 82°C | **TSW1** | 1 |
| **2** | **129118** | **CH130 CE/LVD Chopper SA** | **CH2** | **1** |
| | 005199 | Temperature Switch 82°C | **TSW2** | 1 |
| 3 | 008509 | Bushing 1.75 MTG X 1.37 ID | | 3 |
| 4 | **041564** | **PCB Assy:Phase Loss Detection Circuit** | | 1 |

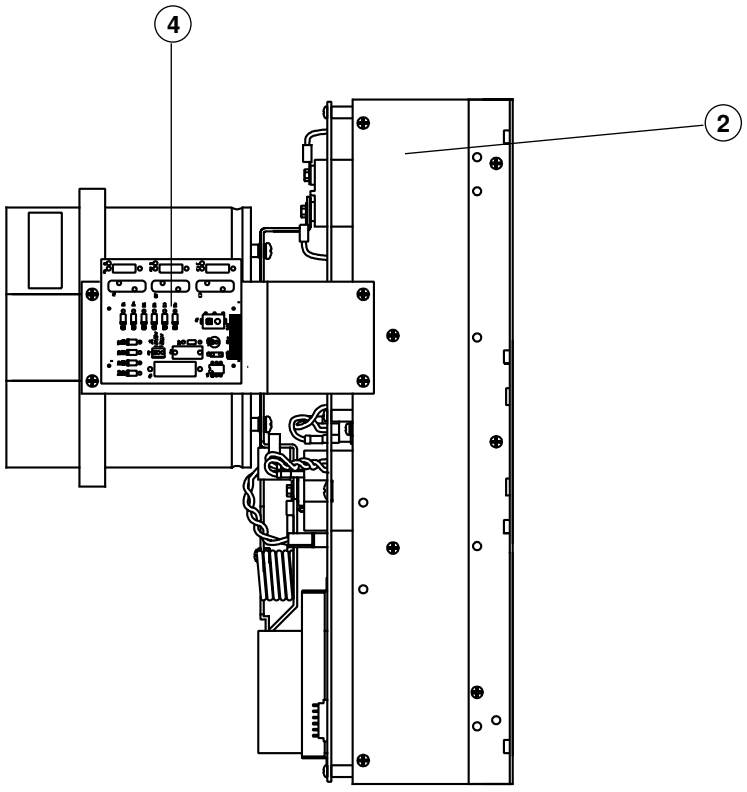



**Abbildung 9-6A Chopper CH2 – rechte Seite**

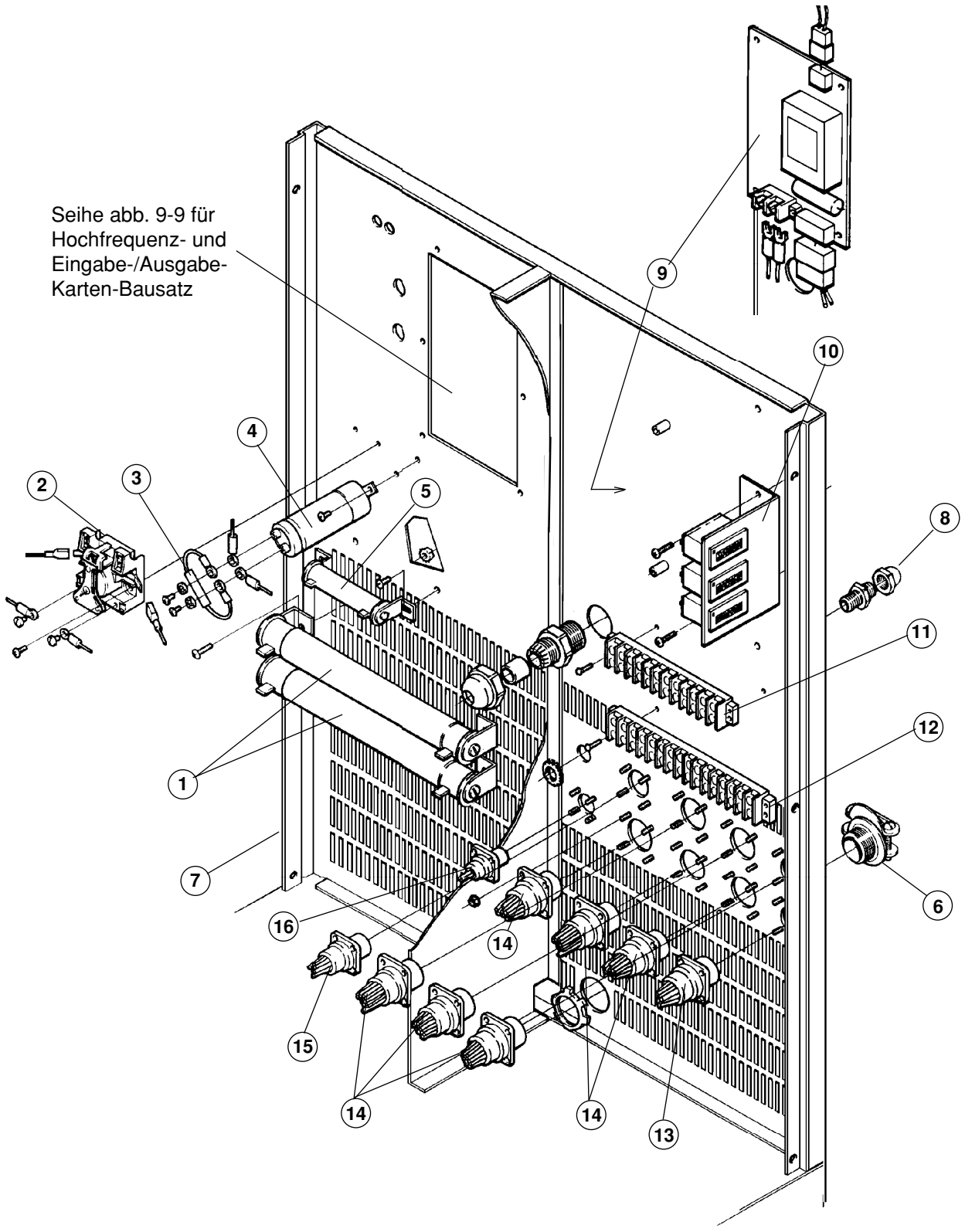



**Abbildung 9-8 HT2000-Stromquelle – Innenseite der Rückwand**

## HT2000-Stromquelle ① : Innenseite der Rückwand

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 009684 | Res: 4 Ohm 420W w/bracket | **R6A,R6B** | 2 |
| 2 | 003021 | Relay, 120VAC NO SPST | **CR1** | 1 |
| 3 | 009015 | Res: 10K Ohm, 10W | **R5** | 1 |
| 4 | 009506 | Cap: 250µF, 350VDC | **C1** | 1 |
| 5 | 009438 | Res: 5 Ohm, 50W | **R4** | 1 |
| 6 | 008610 | Strain Relief, 1-1/2 NPT, 1.5 ID 2 Screw | | 1 |
| 7 | 001378 | Panel, HT2000 Rear | | 1 |
| 8 | 008500 | Strain Relief, 1/2 X .125-.375 | | 1 |
| **9** | **041274** | **PC BD Assy, ISO** | **PCB11** | 1 |
| **10** | **028666** | **Timer/Counter** | | 1 |
| | 004545 | Bracket | | 1 |
| | 027274 | Counter, Self Powered | | 2 |
| | 027275 | Meter, Elapsed Time | | 1 |
| | 003140 | Relay; 120VAC | | 2 |
| | 009204 | Capacitor | | 3 |
| | **029645** | **Harness SA HT2000** | | |
| 11 | 008079 | Terminal Strip (8) | **TB4** | 1 |
| 12 | 008073 | Terminal Strip (16) | **TB3** | 1 |
| 13 | 008447 | Receptacle, 23-37, Std Sex | **1X6, 1X5** | 2 |
| 14 | 008208 | Receptacle, 23-37, Rev Sex | **1X1,1X2, 1X3 1X7, 1X4** | 5 |
| 15 | 008201 | Receptacle, 17-14, Rev Sex | **1X9** | 1 |
| 16 | 008210 | Receptacle, 11-4, Rev Sex | **1X10** | 1 |

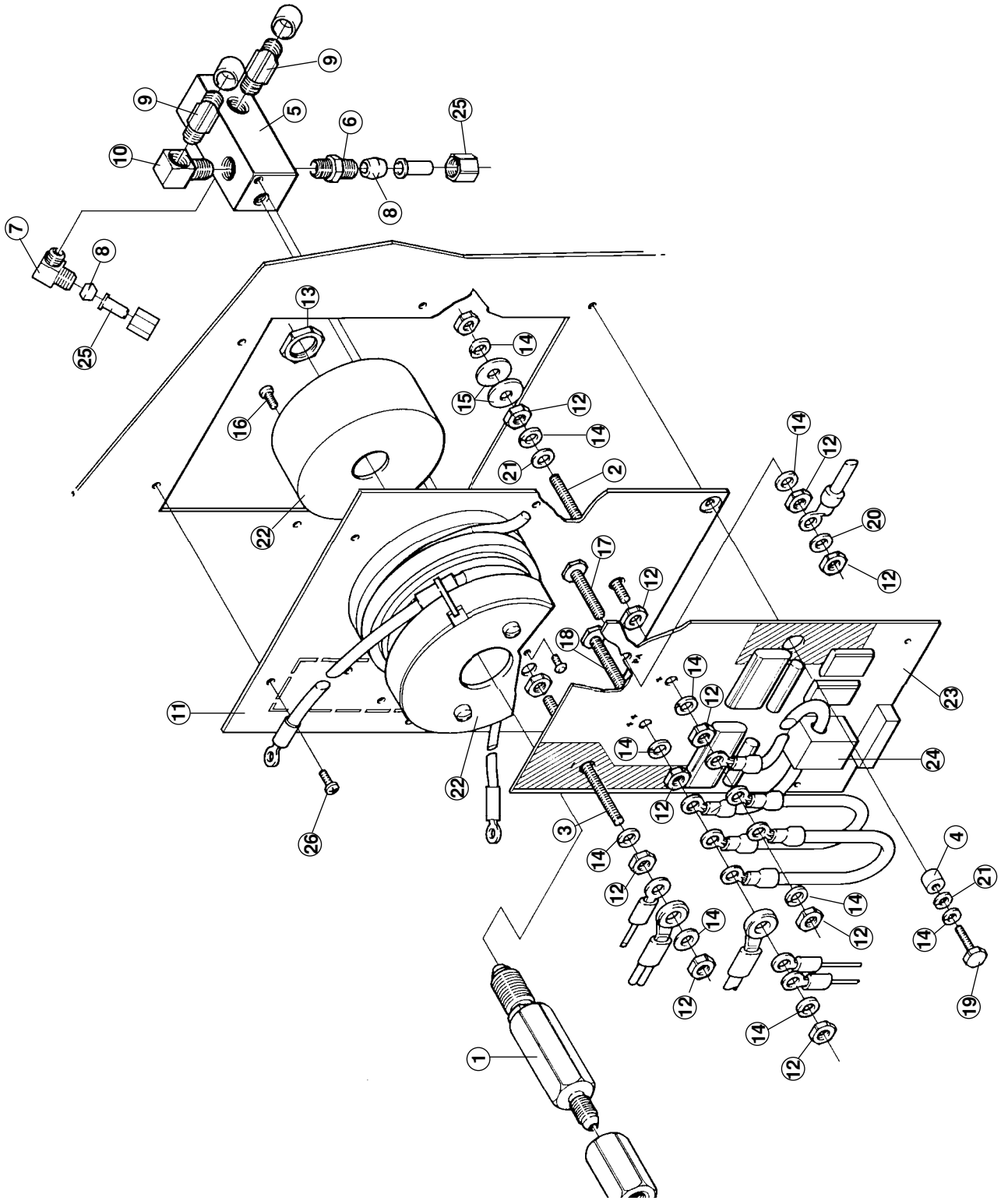


**Abbildung 9-9 HT2000-Stromquelle – Hochfrequenz- und Eingabe-/Ausgabe-Karten-Bausatz**

## HT2000-Stromquelle ① : Hochfrequenz- und Eingabe-/Ausgabe-Karten-Bausatz

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **029514** | **HF & I/O PCB SA Pwr Sup/RHF** | | 1 |
| 1 | 004136 | Connector, cathode | | 1 |
| 2 | 004311 | Standoff, MAX200 Anode | | 1 |
| 3 | 004312 | Standoff, MAX200 Cathode | | 1 |
| 4 | 004313 | Spacer, .42ID X .750 X .50 lg | | 1 |
| 5 | 004314 | Block, MAX200 Cathode | | 1 |
| 6 | 015131 | Fitting, 3/8 Tube X 1/4 NPT | | 1 |
| 7 | 015132 | Fitting, 90, 3/8 Tube X 1/4 NPT | | 1 |
| 8 | 015133 | Ferrule, 3/8 OD Tube Delrin | | 2 |
| 9 | 015015 | Adapter, 90 1/4 NPT X #6 | | 2 |
| 10 | 015532 | Street Elbow 1/4 | | 1 |
| 11 | 041152 | Panel, MAX200 Output | | 1 |
| 12 | 075153 | Hexnut, 3/8-16, Finish, Brs | | 10 |
| 13 | 075156 | Hexnut, 1/2-20, Finish/Jam, Brs | | 1 |
| 14 | 075194 | Lkwshr, 3/8, Splitlock, Brz | | 9 |
| 15 | 075217 | Flwshr, 3/8, .390,.875,.063, Brs | | 2 |
| 16 | 075335 | M/S, 8-32 X 1/2, SL, Bin, Nyl | | 3 |
| 17 | 075347 | Bolt, 5/16 X 11/4, Hex, Brz | | 1 |
| 18 | 075229 | Bolt, 3/8-16 X 1 1/2, FTH, Hex, Brs | | 1 |
| 19 | 075351 | Bolt, 3/8-16 X 1, Hex, Brs | | 1 |
| 20 | 075360 | Flwshr, 5/16, .328,.520,.032, Brs | | 1 |
| 21 | 075361 | Flwshr, 3/8, .394, .625, .032, Brs | | 2 |
| **22** | **009356** | **Coil, A.C.T., 8G THHN** | **T1** | **1** |
| **23** | **041145** | **PC BD Assy MAX200 I/O** | **PCB8** | **1** |
| **24** | **029202** | **Current Sensor SA** | **CS1** | **1** |
| 25 | 015134 | Insert, 3/8 OD X .062 Brass | | 2 |
| 26 | 075072 | M/S, 8-32 X 1/2 | | 6 |

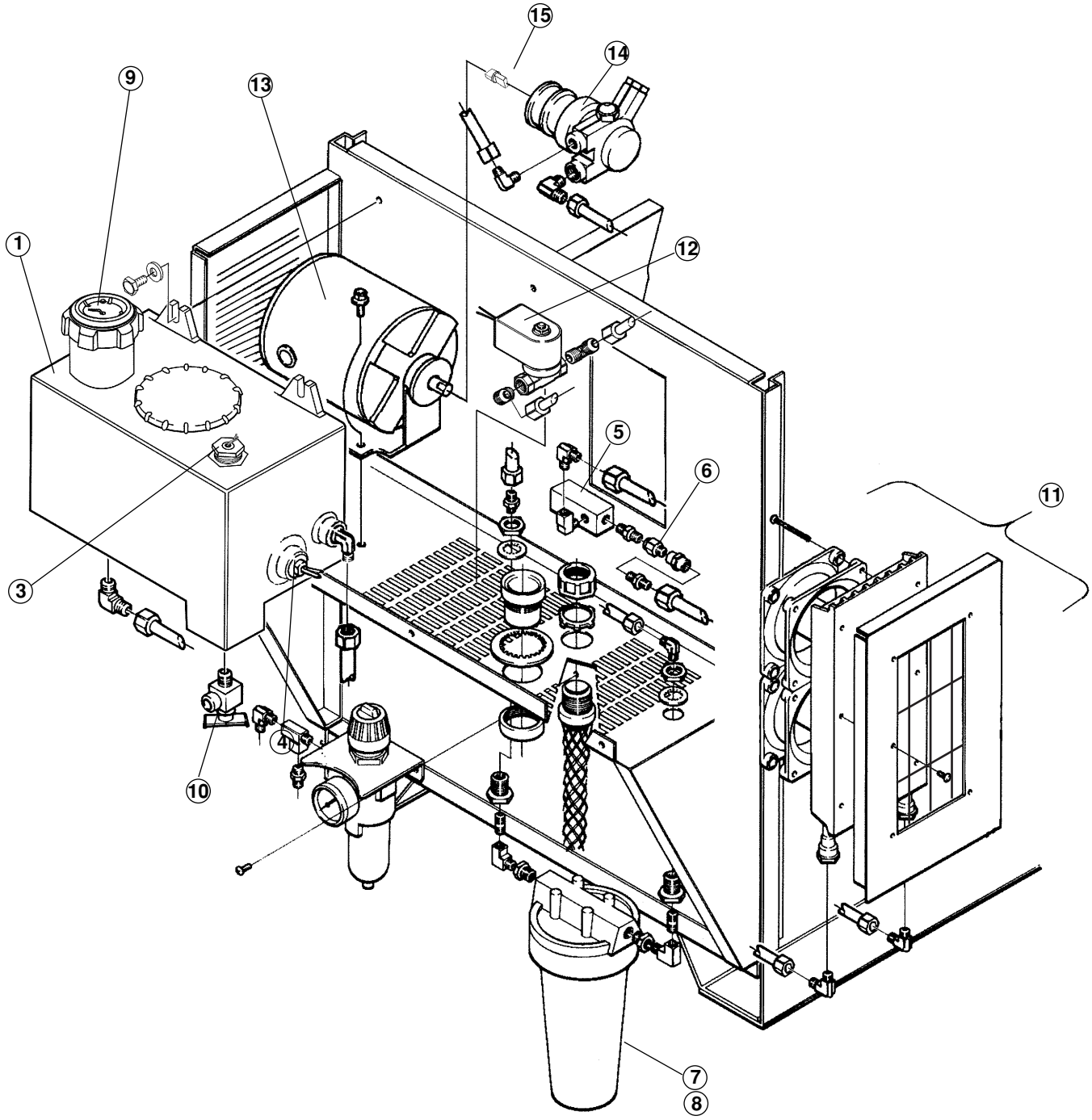



**Abbildung 9-10 HT2000-Stromquelle – Außenseite der Rückwand**

## HT2000-Stromquelle ① : Außenseite der Rückwand

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **029313** | **Reservoir Subassembly, HT2000** | | |
| 1 | 002304 | Coolant Res. | | 1 |
| **3** | **129618** | **Switch, Level SA, 1/2 NPT** | **LS1** | **1** |
| **4** | **029323** | **Switch, Temp SA, 162 Deg F** | **TS2** | **1** |
| **5** | **029361** | **Flowswitch, 0.5GPM** | **FS1** | **1** |
| 6 | 006053 | Valve, Check 1/3 PSI, 1/4 NPTM | | 1 |
| 7 | 027005 | Filter Element | | 1 |
| 8 | 027139 | Filter Housing, 10" X 3/8 NPT | | 1 |
| 9 | 022036 | Gauge: Liquid Level | | 1 |
| 10 | 006099 | Bib Drain Valve:1/4NPT | | 1 |
| **11** | **029324** | **Heat Exchanger SA, MAX200** | | **1** |
| | 027978 | Heat Exchanger, Water/Air | **M5,M6** | 1 |
| 12 | **129383** | **Valve SA:HT2000 Power Supply** | | **1** |
| | 006046 | Valve, Sol 240V 3/8 NPT NC | **V1** | 1 |
| | **129252** | **Water Pump SA** | | 1 |
| 13 | **128385** | **Kit: Motor, 1/3 HP Carbon 230/50-60** | **M1** | 1 |
| 14 | **128384** | **Kit: Pump, 70 GPH Positive Displace** | | 1 |
| 15 | 031122 | Coupler:Pro Pump-Motor | | 1 |

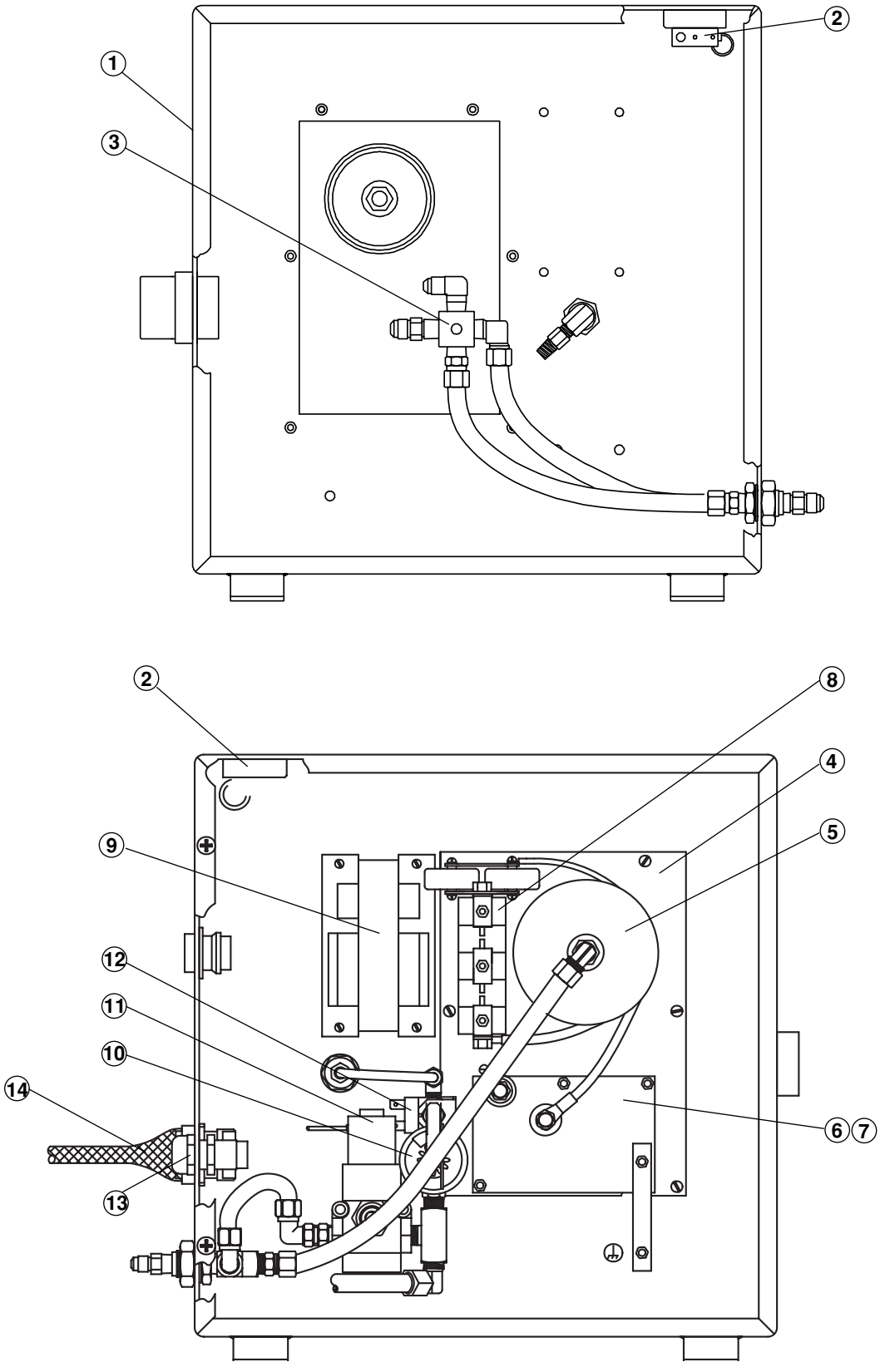



**Abbildung 9-11 Hochfrequenz-Konsole**

## Hochfrequenz-Konsole ② Nr. 073067

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 001390 | Encl: HT2000 RHF Cons | | 1 |
| 2 | 005100 | Switch, Door Interlock | **S1, S2** | 2 |
| | **029699** | **HT2000 HF/IO PCB SA** | | **1** |
| 3 | 004314 | Blk: 200 Cath | | 1 |
| 4 | 041152 | Panel, MAX200 Output | | 1 |
| **5** | **009793** | **Coil Assy, Hi Freq** | **T2/HF Coil** | **1** |
| **6** | **041312** | **PCB Assy: 2000 I/O** | | **1** |
| 7 | 009224* | Cap: .22UF 10% 1000 | **C1, C2** | 2 |
| **8** | **109072**†** | **Spark Gap Assy** | **SG1** | **1** |
| **9** | **129150††** | **HV Transformer SA 6kV** | **T1** | **1** |
| 10 | 005227 | Switch, Pressure 12 PSI | **PS3** | 1 |
| 11 | 006032 | Valve, Sol 120V | **SV6** | 1 |
| 12 | 006106 | Valve Sol 120V 1/8FPT | **SV7** | 1 |
| 13 | 008212 | Strain Relief, 1/2 NPT | | 1 |
| 14 | 008483 | Strain Relief, 1" NPS Basket | | 1 |

* Kondensatoren sind in Abb. 9-11 nicht sichtbar

** Siehe Abb. 9-12 bezüglich der Einzelheiten zum Funkenabstands-Bausat

† Die Teilenummer für die Funkenstrecken-Baugruppe vor der Hochfrequenzkonsole Nr. 2000-005000 ist 009350.

†† Die Teilenummer für die Hochspannungs-Transformator-Baugruppe vor der Hochfrequenzkonsole Nr. 2000-005000 ist 029317.

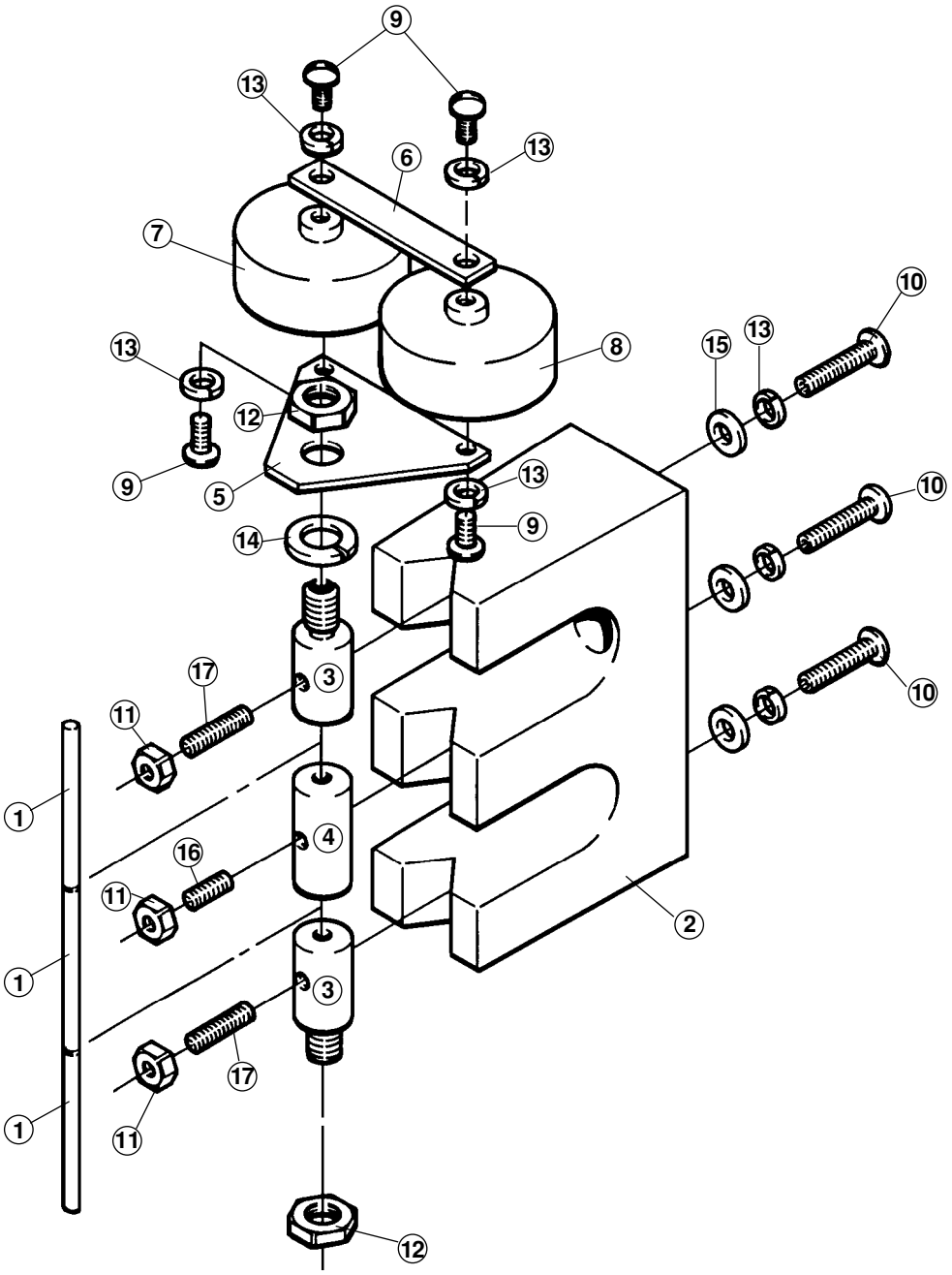



**Abbildung 9-12 Hochfrequenz-Konsole – Funkenabstands-Bausatz**

## Hochfrequenz-Konsole ② : Funkenabstands-Bausatz Nr. 109072†

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **109072†** | **Spark Gap Assembly** | **SG1** | **1** |
| 1 | 004061 | Electrode, Spark Gap 1/8 X 1.6 | | 3 |
| 2 | 004140 | Block, Spark Gap | | 1 |
| 3 | 004141 | Tungsten Mount End | | 2 |
| 4 | 004142 | Tungsten Mount Center | | 1 |
| 5 | 004143 | Plate, Capacitor Mtg | | 1 |
| 6 | 004144 | Bar, Capacitor Mtg | | 1 |
| 7 | 009975†† | Cap: 1400pF 20KV | **C3** | 1 |
| 8 | 009975†† | Cap: 1400pF 20KV | **C4** | 1 |
| 9 | 075034 | M/S, 8-32 X 1/4, SL, Rnd, Brs | | 4 |
| 10 | 075036 | M/S, 8-32 X 3/4, SL, Rnd, Brs | | 3 |
| 11 | 075147 | Hexnut, 8-32, Brs | | 3 |
| 12 | 075152 | Hexnut, 5/16-18, Finish Brs | | 1 |
| 13 | 075191 | Lkwshr, #8, Splitlock, Brz | | 7 |
| 14 | 075193 | Lkwshr, 5/16, Splitlock, Brz | | 1 |
| 15 | 075213 | Flwshr, #8, .202,.436, .037, Brs | | 3 |
| 16 | 075100 | SktSet:8-32 X 3/8 HexCp SST | | 1 |
| 17 | 075101 | SktSet:8-32 X 5/8 HexCp SST | | 2 |

† Die Teilenummer für die Funkenstrecken-Baugruppe vor der Hochfrequenzkonsole Nr. 2000-005000 ist 009350.

†† Die Teilenummer für die Kondensatoren vor der Hochfrequenzkonsole Nr. 2000-005000 ist 009280.

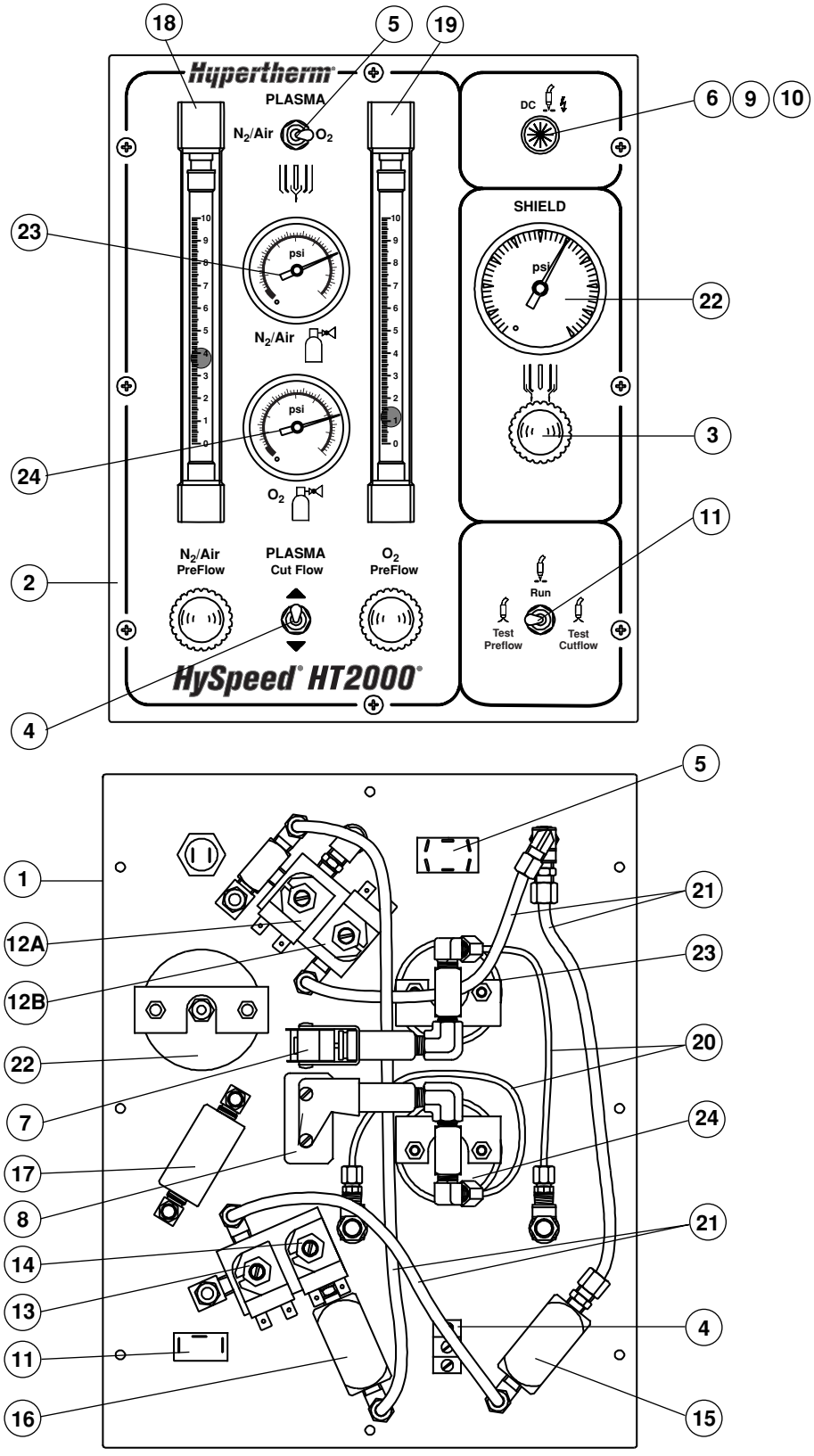



**Abbildung 9-13 Gaskonsole**

## Gaskonsole ③ Nr. 073218

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **073218** | **HT2000 Gas Console II** | | |
| 1 | 001335 | Encl: 2000 Gas Csl | | 1 |
| 2 | 001622 | Pnl: HT2000 Gas Csl II | | 1 |
| 3 | 004117 | Cap: Ndl Valve | | 3 |
| 4 | 005042 | Tgl Sw: Sp Mom ON/OFF/ON | **S3** | 1 |
| 5 | 005181 | Tgl Sw: DPDT Maint ON/NONE/ON | **S1** | 1 |
| 6 | 005089 | Lens:White for 005088 | | 1 |
| 7 | 005243 | Switch, Pressure 80 PSI | **PS1** | 1 |
| 8 | 005243 | Switch, Pressure 80 PSI | **PS2** | 1 |
| 9 | 005149 | Bulb, 120VAC T2 | **LT1** | 1 |
| 10 | 005151 | Lamp Holder | | 1 |
| 11 | 005180 | Tgl Sw: SP3T, Maint ON/OFF/ON | **S2** | 1 |
| 12A | 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | **SV1A** | 1 |
| 12B | 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | **SV1B** | 1 |
| 13 | 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | **SV2** | 1 |
| 14 | 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | **SV3** | 1 |
| 15 | 006064 | Valve, Ndl 1/8 FPT .125 Orf | **MV2** | 1 |
| 16 | 006064 | Valve, Ndl 1/8 FPT .125 Orf | **MV3** | 1 |
| 17 | 006064 | Valve, Ndl 1/8 FPT .125 Orf | **MV4** | 1 |
| 18 | 011053 | Flowmeter: 7.8 GPM/44 CFH | **FM1** | 1 |
| | 011058 | Fltube w/Float /BP-8 Flt:0-10 SC Cal 2% | | |
| | 011008 | Shield: Plastic, for 011053 or 011056 | | |
| | 011081 | Flowmeter Float Stop | | |
| 19 | 011053 | Flowmeter: 7.8 GPM/44CFH | **FM2** | 1 |
| | 011058 | Fltube w/Float /BP-8 Flt:0-10 SC Cal 2% | | |
| | 011008 | Shield: Plastic, for 011053 or 011056 | | |
| | 011081 | Flowmeter Float Stop | | |
| 20 | 046048 | Tubing, 1/8 OD Blk Air Brake | | – |
| 21 | 046077 | Tubing, 1/4 OD X .040 Blu Nyl | | – |
| 22 | 022008 | Gauge, Press 100#/Bar 2.5" Dia. | **PG3** | 1 |
| 23 | 022020 | Gauge, Press 160#/Bar 2" Dia. | **PG1** | 1 |
| 24 | 022020 | Gauge, Press 160#/Bar 2" Dia. | **PG2** | 1 |
| | 015299* | Filter:.10 Micron 1/8FPT Brass Inline | **FL1, FL2** | 2 |
| | 004718** | Manifold, valve | | 2 |

* Befindet sich hinter den $O_2$ und $N_2$-Einlaßanschlüssen

** Befindet sich hinter den Magnetventilen

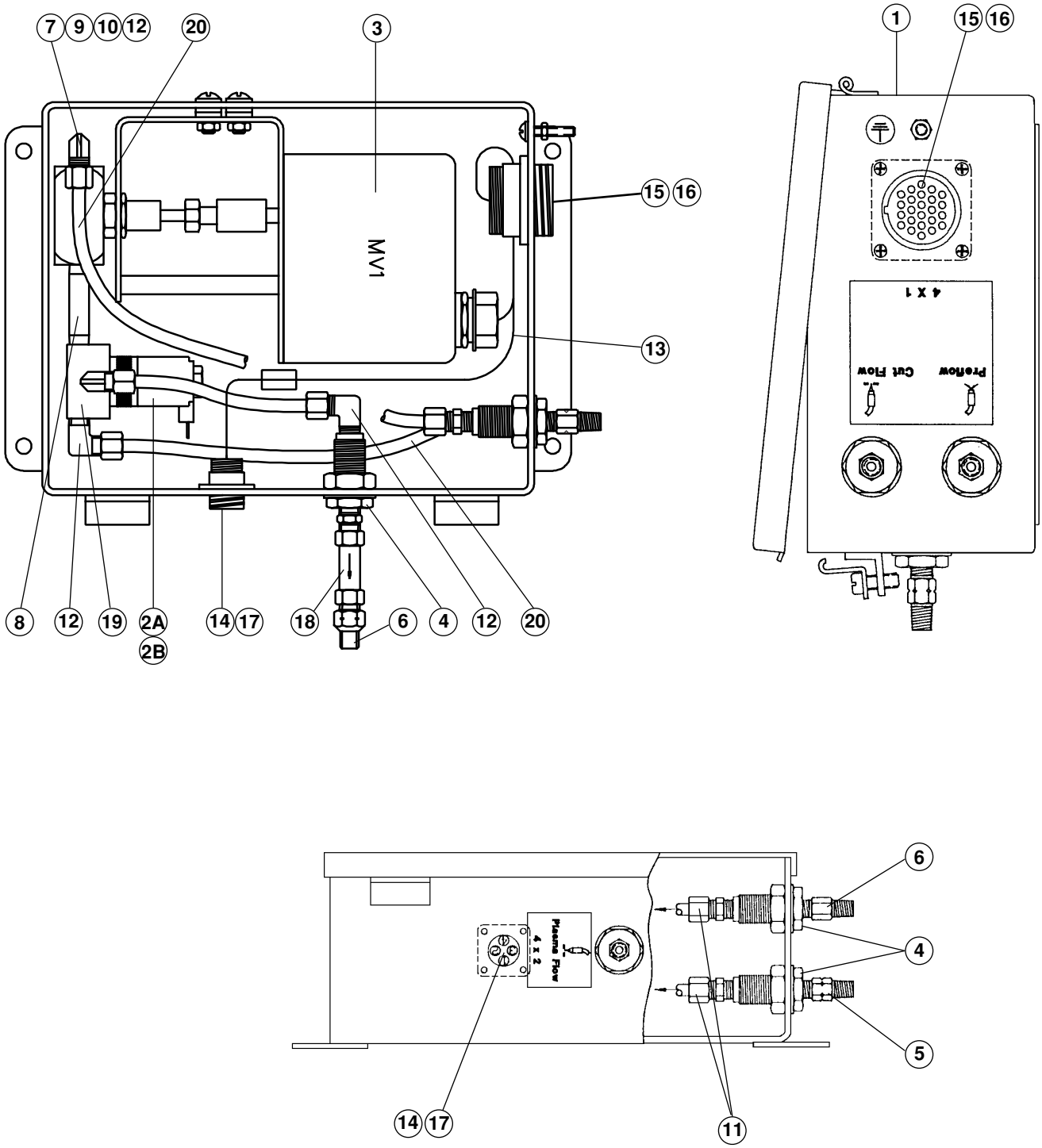



**Abbildung 9-14 Motor-Ventil-Konsole**

## Motor-Ventil-Konsole ④ Nr. 073219

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **073219** | **Motor Valve Console II, HT2000** | | |
| 1 | 002218 | Encl: HT2000 Mot Valve Csl | | 1 |
| 2A | 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | **SV4A** | 1 |
| 2B | 006109* | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | **SV4B** | 1 |
| 3 | 006063 | Mtr Valve: Elec 1/8 FPT .125 Orf | **MV2** | 1 |
| 4 | 015050 | Adapter, Bulkhead, 1/8 x 1-1/2 | | 3 |
| 5 | 015116 | Adapter, 1/8 NPT x Oxy 'A' | | 1 |
| 6 | 015210 | Adapter, 1/8 NPT x Acet 'A'-LH | | 2 |
| 7 | 015530 | Street Elbow 1/8 | | 1 |
| 8 | 015588 | Nipple, 1/8 x 2" | | 1 |
| 9 | 015608 | Sleeve, Delrin 1/4" OD | | 6 |
| 10 | 015609 | Insert Brass (1/4 OD) | | 6 |
| 11 | 015611 | Connector Male 1/4 Tube x 1/8 | | 2 |
| 12 | 015612 | Elbow, Male 1/4 Tube x 1/8 NPT | | 4 |
| 13 | **129166** | **Harn: HT2000 Mtr Valve Csl** | | 1 |
| 14 | 008210 | Receptacle, 11-4 Rev Sex | **4X2** | 1 |
| 15 | 008447 | Receptacle, 23-37, Std Sex | **4X1** | 1 |
| 16 | 008176 | Pin, 20-24 AWG Type III+ | | 10 |
| 17 | 008186 | Socket, 20-24 AWG Type III+ | | 4 |
| 18 | 015299 | Filter:.10Micron 1/8FPT Brass In Line | **FL3** | 1 |
| 19 | 004718 | Maniflold:Motor Valve | | 1 |
| 20 | 046077 | Tubing:1/4"OD .04W Blue Nylon | | |

* SV4B befindet sich hinter SV4A

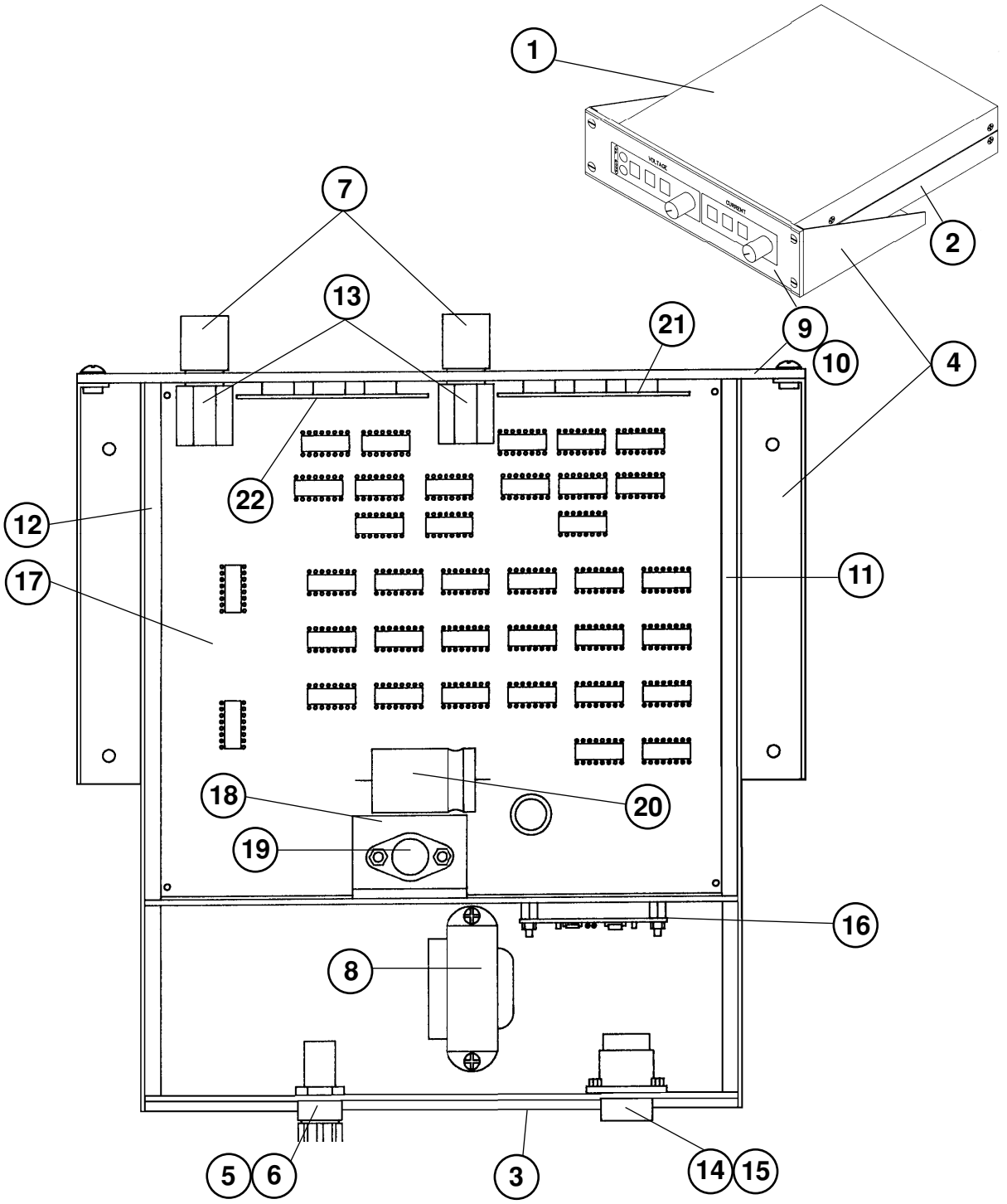



**Abbildung 9-15 Fernsteuerung – Spannung/Strom – Digitale Steuerungsstation**

## Fernsteuerung – Spannung/Strom ⑤ : Digitale Steuerungsstation Nr. 073007

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **073007** | **Control Station, Digital Remote V/C MAX200** | | **1** |
| 1 | 002107 | Cov: DR/PR V/C Top | | 1 |
| 2 | 002106 | Cov: DR/PR V/C Bottom | | 1 |
| 3 | 002119 | Panel, Rear, DR V/C | | 1 |
| 4 | 004119 | Bracket, Mtg, DR/PR V/C | | 1 |
| 5 | 008069 | Fuse, 3/8 Amp 313, 375 | | 1 |
| 6 | 008165 | Fuseholder, REM V/C | | 1 |
| 7 | 008164 | Knob | | 2 |
| 8 | 014012 | Transf'mer, DR/PR/SR V/C | | 1 |
| | **002118** | **Encl, Assy DR V/C** | | **1** |
| 9 | 001133 | Pl: HT400 DR V/C MDL FR | | 1 |
| 10 | 001131 | Flg: HT400 DR/PR V/C MDL Fr | | 1 |
| 11 | 001137 | FR: HT400 DR/PR/ST V/C Mdl LS | | 1 |
| 12 | 001138 | FR: HT400 DR/PR/ST V/C Mdl RS | | 1 |
| | **029302** | **Filter PNL-PCB SA DR/SR V/C** | | **1** |
| 13 | 009871 | Potentiometer, 500 Ohm 10 turn | | 2 |
| 14 | 008175 | Receptacle, Shell Size 13-9 | | 1 |
| 15 | 008176 | Pin, 20-24 AWG Type III+ | | 6 |
| | 074016 | Term 22-18 .250 FEM QC Insul | | 2 |
| | 074038 | Term 22-18 FEM QC Insul | | 11 |
| | 074041 | Term 22-18 #6 Ring Uninsul | | 1 |
| | 074067 | Term 22-18 .25 MAL QC Insul | | 2 |
| **16** | **041070** | **PC BD Assy Opto-Iso** | | **1** |
| | 008097 | Terminal, PC HHS 2022C | | 4 |
| **17** | **041187** | **PC BD Assy Dig/Sta V/C MAX200** | | **1** |
| 18 | 004116 | Heatsink, DR/PR SR V/C | | 1 |
| 19 | 042059 | IC, LM340AK-5.0 | | 1 |
| 20 | 009274 | Capacitor, 2600 UF 15VDC | | 1 |
| | 008097 | Terminal, PC HHS 2022C | | 11 |
| | 008098 | Terminal, PC CAM | | 9 |
| **21** | **041076** | **PC BD Assy Rem Volt Disp** | | **1** |
| **22** | **041077** | **PC BD Assy Rem Curr Disp** | | **1** |

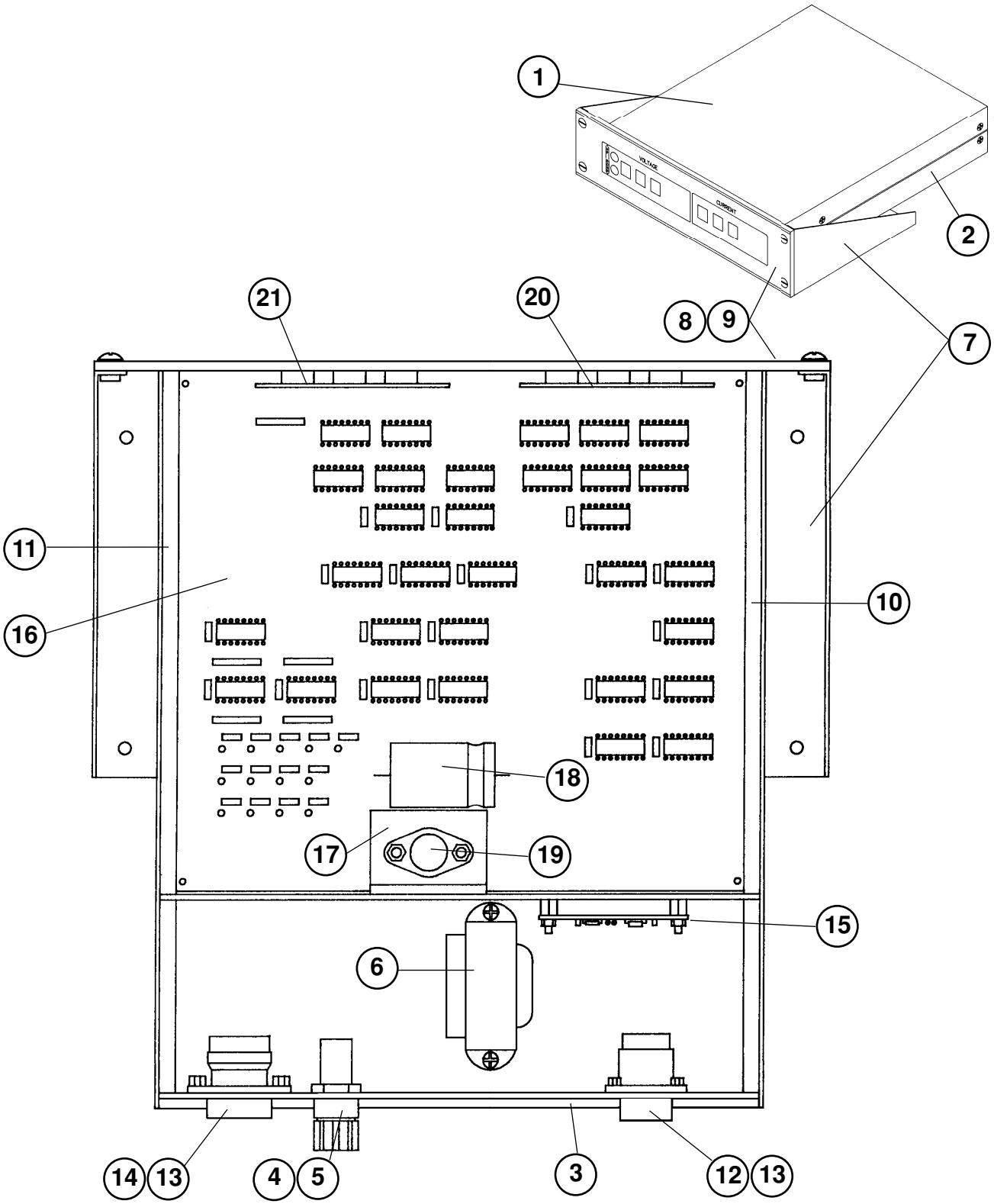



**Abbildung 9-16 Fernsteuerung – Spannung/Strom – Programmierbare Steuerungsstation**

## Fernsteuerung – Spannung/Strom ⑤ : Programmierbare Steuerungsstation Nr. 055004

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **055004** | **Control, Programmable V/C** | | **1** |
| 1 | 002107 | Cov: DR/PR V/C Top | | 1 |
| 2 | 002106 | Cov: DR/PR V/C Bottom | | 1 |
| 3 | 002123 | Panel, Rear, PR V/C | | 1 |
| 4 | 008069 | Fuse, 3/8 Amp 313, 375 | | 1 |
| 5 | 008165 | Fuseholder, REM V/C | | 1 |
| 6 | 014012 | Transf'mer, DR/PR/SR V/C | | 1 |
| 7 | 004119 | Bracket, Mtg, DR/PR V/C | | 1 |
| | **002122** | **Encl Assy, PR V/C** | | **1** |
| 8 | 001139 | PL: HT400 PR V/C MDL FR | | 1 |
| 9 | 001131 | Flg: HT400 DR/PR V/C MDL Fr | | 1 |
| 10 | 001137 | FR: HT400 DR/PR/ST V/C Mdl LS | | 1 |
| 11 | 001138 | FR: HT400 DR/PR/ST V/C Mdl RS | | 1 |
| | **029089** | **Filter PNL-PCB SA PR V/C** | | **1** |
| 12 | 008175 | Receptacle, Shell 13-9 Size | | 1 |
| 13 | 008176 | Pin, 20-24 AWG Type III+ | | 22 |
| 14 | 008193 | Recp, CPC 17-16 Standard Sex | | 1 |
| | 074016 | Term 22-18 .250 FEM QC Insul | | 2 |
| | 074038 | Term 22-18 FEM QC Insul | | 5 |
| | 074041 | Term 22-18 #6 Ring Uninsul | | 4 |
| | 074067 | Term 22-18 .25 MAL QC Insul | | 2 |
| **15** | **041070** | **PC BD Assy Opto-Iso** | | **1** |
| | 008097 | Terminal, PC HHS 2022C | | 4 |
| **16** | **041085** | **PC BD Assy, PR V/C** | | **1** |
| 17 | 004116 | Heatsink, DR/PR SR V/C | | 1 |
| 18 | 009274 | Capacitor, 2600 UF 15VDC | | 1 |
| 19 | 042059 | IC, LM340AK-5.0 | | 1 |
| | 008097 | Terminal, PC HHS 2022C | | 18 |
| | 008098 | Terminal, PC CAM | | 7 |
| **20** | **041076** | **PC BD Assy, Rem Volt Disp** | | **1** |
| **21** | **041077** | **PC BD Assy, Rem Curr Disp** | | **1** |

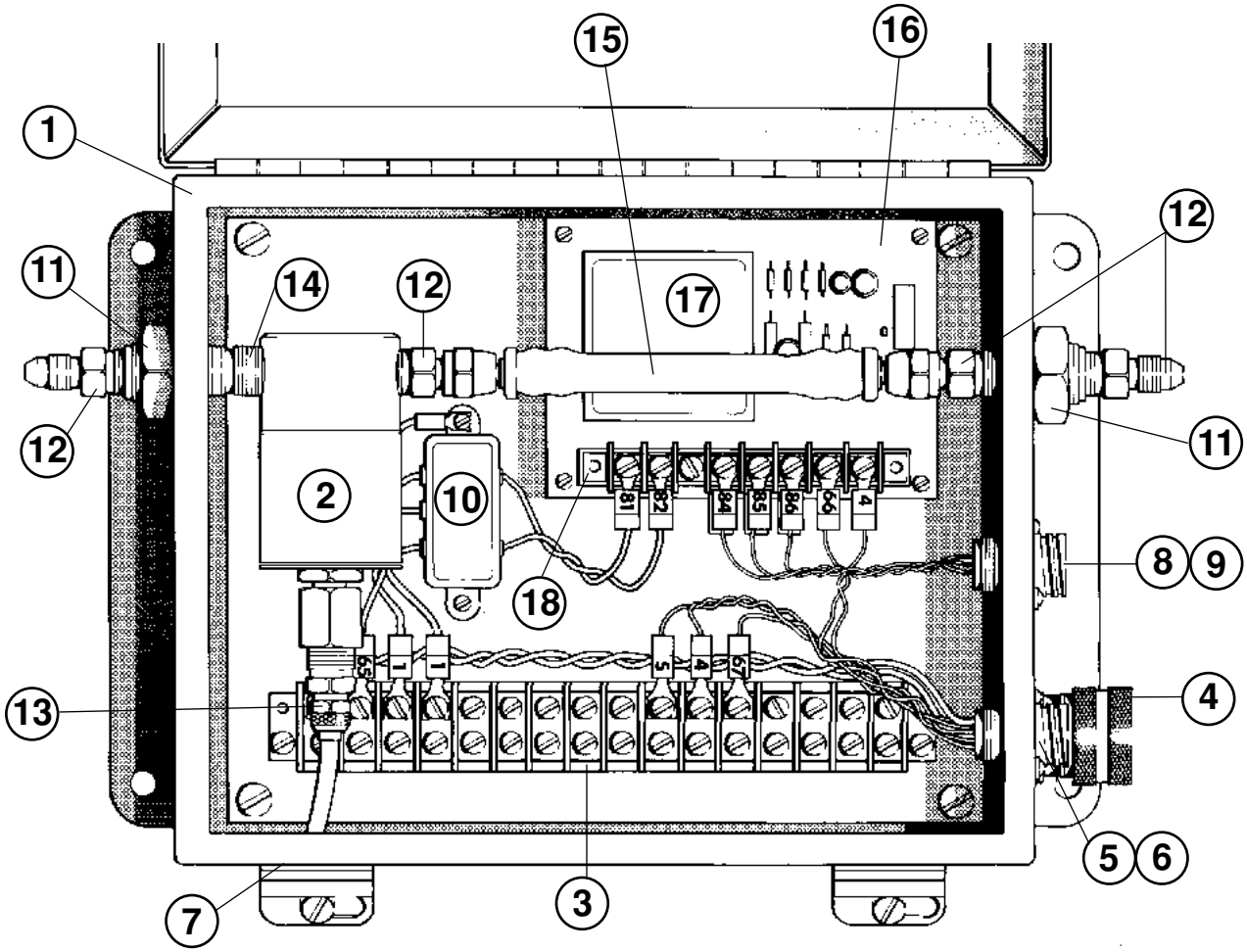



**Abbildung 9-17 Zündhöhensensor-Konsole**

## Zündhöhensensor-Konsole ⑥ Nr. 053016

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **053016** | **Control Module, IND IHS, HT400** | | |
| 1 | 002095 | Encl., Control Module UW-IHS | | 1 |
| 2 | 006021 | Valve, SOL 75# 1/4 NPTF | | 1 |
| 3 | 008073 | Terminal Strip (16) | | 1 |
| 4 | 008071 | Strain Relief, 1/2 X .375-.500 | | 1 |
| 5 | 008175 | Receptacle, Shell Size 13-9 | | 1 |
| 6 | 008176 | Pin, 20-24 AWG Type III+ | | 7 |
| 7 | 008177 | Grommet, HHS 91107 | | 1 |
| 8 | 008186 | Socket, 20-24 AWG Type III+ | | 8 |
| 9 | 008210 | Receptacle, 11-4 | | 2 |
| 10 | 009041 | Filter, AC, 1 Amp 1B3 | | 1 |
| 11 | 015001 | Adapter, Bulkhead, 1/4 NPTF | | 2 |
| 12 | 015005 | Adapter, 1/4 NPT x #4 | | 4 |
| 13 | 015100 | Adapter, 1/4 NPT x 1/4 Poly | | 1 |
| 14 | 015502 | Nipple, 1/4 x CL | | 1 |
| **15** | **024038** | **Hose Assy, #4 x 7"** | | **1** |
| **16** | **041043** | **PC BD Assy UW-IHS** | | **1** |
| 17 | 041023 | Power Source, IHS | | 1 |
| 18 | 008094 | Terminal Strip (8) | | 1 |

## Argon-Wasserstoff-Verteiler ⑦ Nr. 073109

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **073109** | **Argon-Hydrogen Manifold** | | 1 |
| 1 | 002050 | Bracket: Ar/H2 Manifold | | 1 |
| 2 | 011005 | Flowmeter: 0-10 SC/BT-8 w/valve | **FM1** | 1 |
| 3 | 015014 | Adapter: 1/4NPT X #4 Male 90° Brass | | 1 |
| 4 | 015047 | Adapter: 1/4NPT X AC 'A' Male Brass | | 1 |
| 5 | 015512 | Nipple: 1/4 X 3" long Brass | | 1 |
| 6 | 015551 | Coupling: 1/4 Brass | | 1 |
| 7 | **024143** | **Hose Assy, #4 X 9"** | | 1 |
| | **029831** | **Manifold SA: 073109 H35 Manifold** | | 1 |
| 8 | 005046 | Pressure Switch: 0-200 1/4FPT | **PS1** | 1 |
| 9 | 006009 | Solenoid Valve:200# 1/4FPT 120V NC | **SV5** | 1 |
| 10 | 015001 | Adapter: 1/4FPT X 15/16 Brass | | 1 |
| 11 | 015014 | Adapter: 1/4NPT X #4 Male 90° Brass | | 1 |
| 12 | 015047 | Adapter: 1/4NPT X AC 'A' Male Brass | | 1 |
| 13 | 015596 | Tee: 1/4 Brass | | 1 |
| | **023702** | **Cable: HT2000 H35 Manifold Press. Sw.** | | 1 |
| 14 | 008195 | CACLP:CPC Size 11 | | 1 |
| 15 | 008205 | Pin: 18-16 AWG Type III + CRP | | 4 |
| 16 | 008807 | Receptacle Shell:CPC 11-4 | **14X1** | 1 |
| 17 | 047055 | Cable, 18-2 TW PR, Unshielded | | 6 ft |

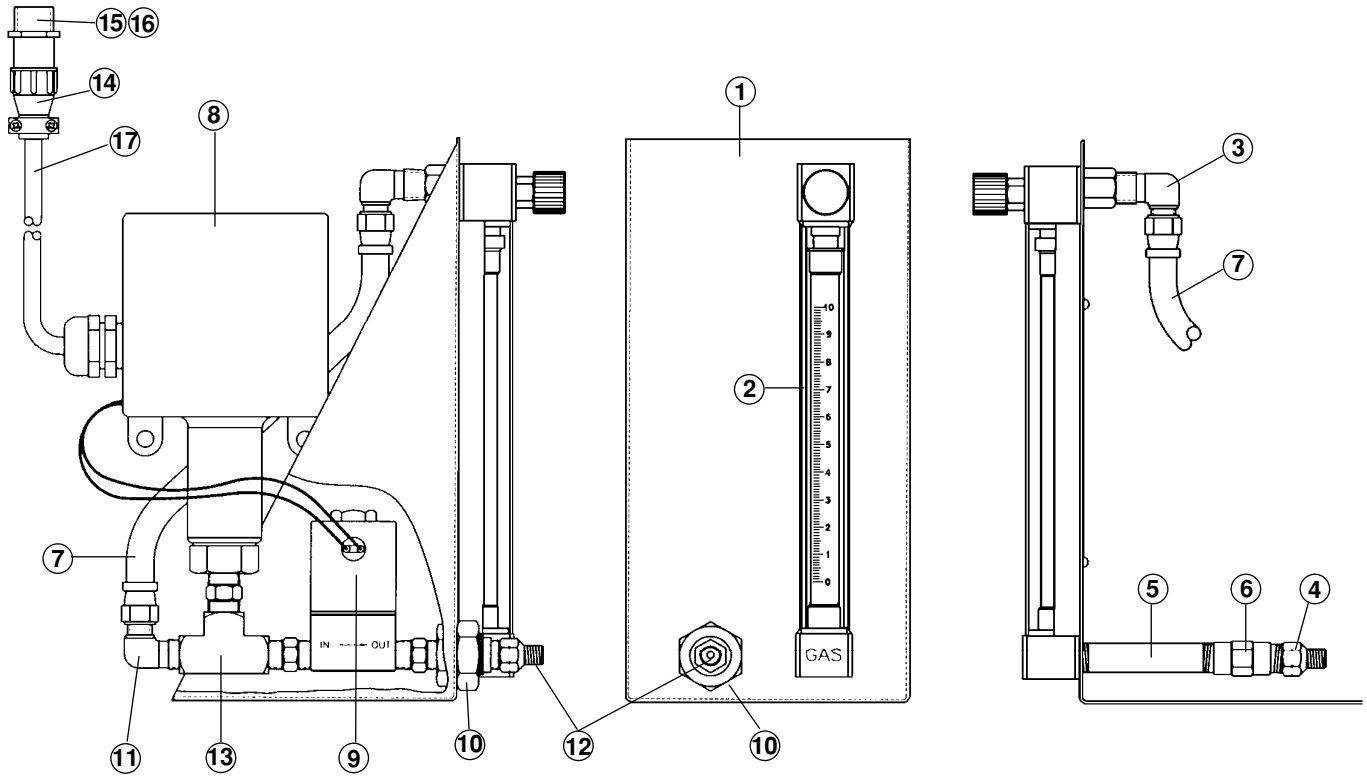



**Abbildung 9-18 Argon-Wasserstoff-Verteiler**

## Timer/Zähler ⑧ Nr. 073194

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **073194** | **HT2000 Cntr-Tmr** | | |
| 1 | 001068 | Encl:DCC/PCC/RCC RVR | | 1 |
| 2 | 001391 | Pnl:DCC RCVR Rear | | 1 |
| 3 | 001392 | Pnl:DCC RCVR Front | | 1 |
| 4 | 005161 | PB Sw:Blk SPST NO Sub-Mini | | 2 |
| 5 | 008176 | Pin:24-20 AWG Type III + CRP | | 4 |
| 6 | 008193 | RCPT Shell:CPC 17-16 Std Sex | **11X1** | 1 |
| 7 | 027274 | Counter, Self Powered LCD | | 2 |
| 8 | 027275 | Meter, Elapsed Time LCD | | 1 |
| – | 003140 | Relay:120VAC DP AU Cont | | 2 |
| | | (Seihe HT2000 Verdrahtungs-Diagramme) | | |

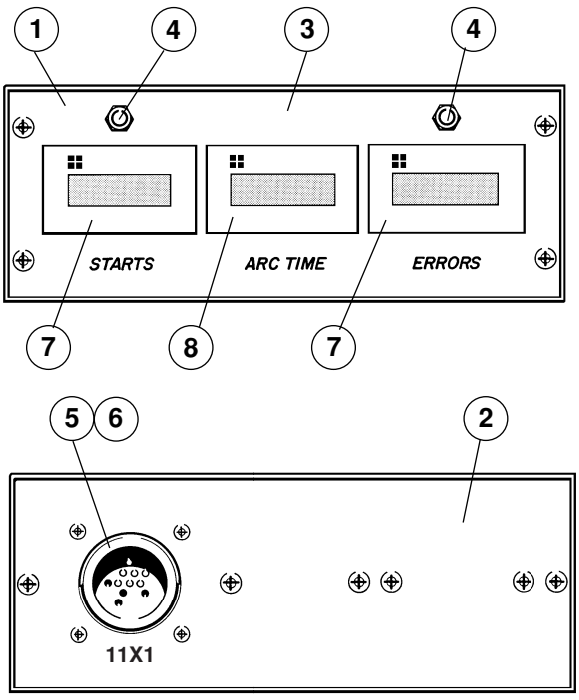



**Abbildung 9-19 Timer/Zähler**

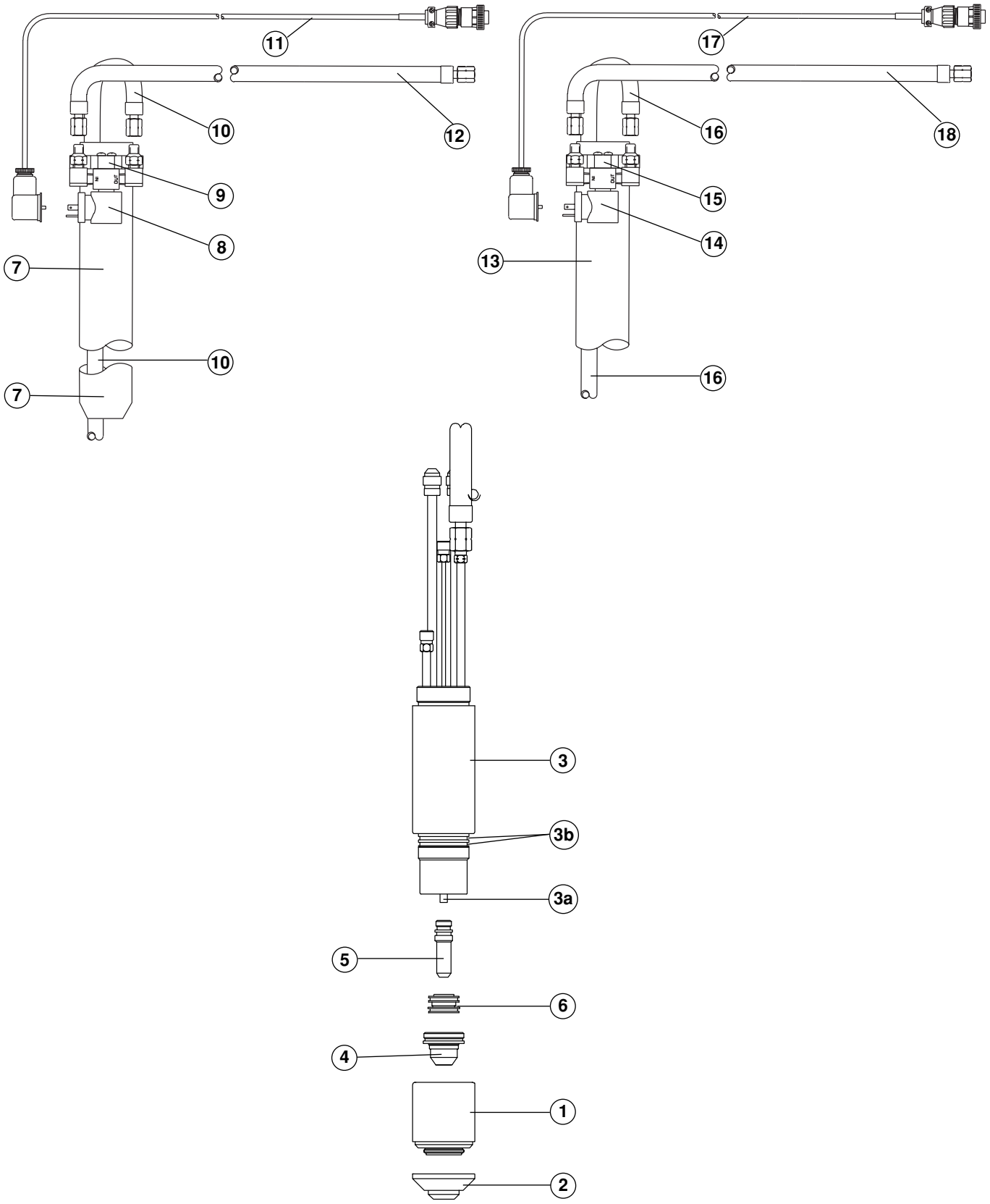



**Abbildung 9-20 HT2000-Brenner mit 50 mm-Durchmesser-Montagemuffe**

## HySpeed HT2000 Standard-Maschinenbrenner ⑨ mit 50 mm-Durchmesser-Montagemuffe Nr. 128381

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **128381** | **HT2000 Machine Torch Assy w/Valve** | | |
| 1 | 220242* | Nozzle Retaining Cap with IHS: Hyspeed, 200A | | 1 |
| 2 | 220239* | Shield: Hyspeed, 200A | | 1 |
| **3** | **120584** | **Machine Torch Main Body** | | **1** |
| 3a | 020963 | Water Tube:PAC200T/2000 Electd Cool | | 1 |
| 3b | 044027 | O-Ring:Buna 70Duro 1.301X.070 | | 2 |
| 4 | 220237* | Nozzle: Hyspeed, 200A | | 1 |
| 5 | 220235* | Electrode: Hyspeed, 200A | | 1 |
| 6 | 220236* | Swirl Ring: Hyspeed, 200A | | 1 |
| 7 | 120894 | Tch Mtg Sleeve:2" | | 1 |
| | **129470** | **Off-Valve SA: HT2000 2" Mch Tch** | | **1** |
| 8 | 006100 | Solenoid Valve:150# 1/8 FPT | | 1 |
| 9 | 120832 | Bracket:HT2000 S.S. 2" Dia Torch Off-Valve II | | 1 |
| 10 | 024355 | Hose Assy:3/16Blu LH'A' 1' | | 1 ft |
| 11 | **123185** | **Cable, Torch Off-Valve** | **4X2** | 1 |
| 12 | **024354** | **Hose SA, 3/16 Blu LH 'A'** | | 1 |

* Die HySpeed-Verschleißteile eignen sich nur für das Schneiden von Kohlenstoffstahl mit Sauerstoff bei 200 A.

## HySpeed HT2000 Maschinenbrenner aus rostfreiem Stahl ⑨ mit 50 mm-Durchmesser-Montagemuffe Nr. 128367

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **128367** | **HT2000 S.S. Machine Torch Assy w/Valve** | | |
| 1 | 020423 | Nozzle Retaining Cap | | 1 |
| 2 | 020424 | Shield, MAX200/HT2000 200A | | 1 |
| **3** | **120356** | **HT2000 S.S. Machine Torch Main Body** | | **1** |
| 3a | 020963 | Water Tube:PAC200T/2000 Electd Cool | | 1 |
| 3b | 044027 | O-Ring:Buna 70Duro 1.301X.070 | | 2 |
| 4 | 020605 | Nozzle, MAX200 200A .082 O2 | | 1 |
| 5 | 120667 | Electrode: HT2000 200A O2, LL | | 1 |
| 6 | 120833 | Swirl Ring: HT2000 O2 | | 1 |
| 13 | 020041 | Tch Mtg Sleeve:2" GNRC | | 1 |
| | **129470** | **Off-Valve SA: HT2000 2" Mch Tch** | | **1** |
| 14 | 006100 | Solenoid Valve:150# 1/8 FPT | | 1 |
| 15 | 120832 | Bracket:HT2000 S.S. 2" Dia Torch Off-Valve II | | 1 |
| 16 | 024355 | Hose Assy:3/16Blu LH'A' 1' | | 1 ft |
| 17 | **123185** | **Cable, Torch Off-Valve** | **4X2** | 1 |
| 18 | **024354** | **Hose SA, 3/16 Blu LH 'A'** | | 1 |

## Brennerhalterung für 50 mm-Durchmesser-Montagemuffe Nr. 020046

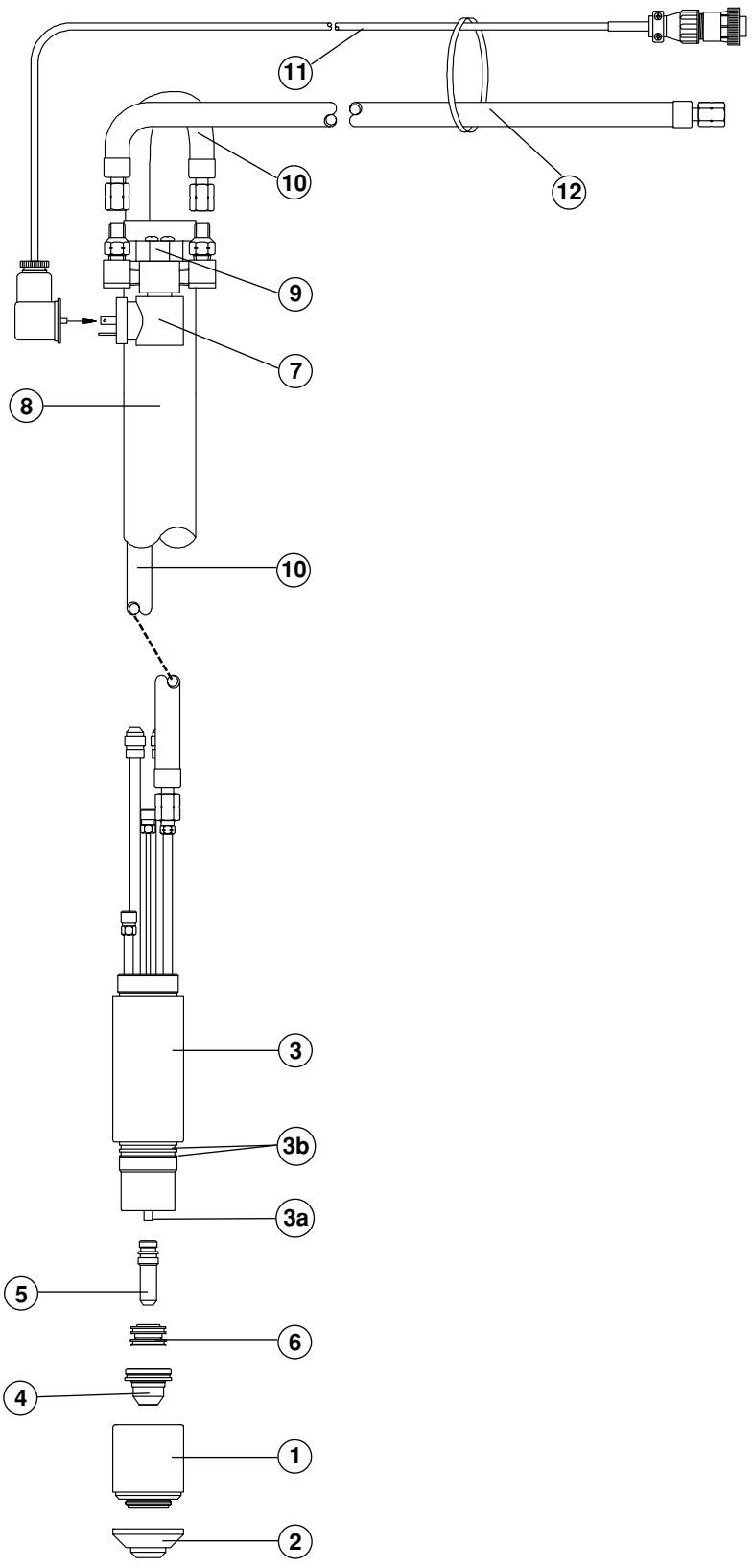



**Abbildung 9-20A HT2000 Sonderzubehör-Brenner – 45 mm Durchmesser-Montagemuffe**

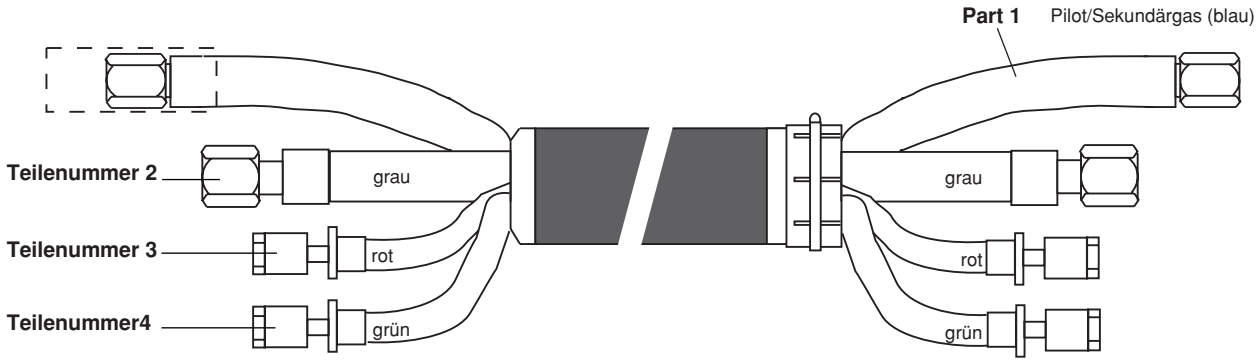
## HySpeed HT2000 Sonderzubehör-Maschinenbrenner ⑨ mit 44 mm-Durchmesser-Montagemuffe Nr. 128141

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **128141** | **HT2000 Opt. Machine Torch Assy w/Valve** | | |
| 1 | 120837 | Nozzle Retaining Cap with IHS tab | | 1 |
| 2 | 020424 | Shield, MAX200/HT2000 200A | | 1 |
| **3** | **120584** | **HT2000 Machine Torch Main Body** | | **1** |
| 3a | 020963 | Water Tube:PAC200T/2000 Electd Cool | | 1 |
| 3b | 044027 | O-Ring:Buna 70Duro 1.301X.070 | | 2 |
| 4 | 020605 | Nozzle, MAX200 200A .082 O2 | | 1 |
| 5 | 120667 | Electrode: HT2000 200A O2, LL | | 1 |
| 6 | 120833 | Swirl Ring: HT2000 O2 | | 1 |
| | **129168** | **Off-Valve SA: HT2000 Mch Tch** | | **1** |
| 7 | 006100 | Solenoid Valve:150# 1/8 FPT | | 1 |
| 8 | 020431 | Tch Mtg Sleeve:1-3/4" GNRC | | 1 |
| 9 | 120492 | Bracket:1-3/4" Dia Torch Off-Valve II | | 1 |
| 10 | 024355 | Hose Assy:3/16Blu LH'A' 1' | | 1 ft |
| 11 | **123185** | **Cable, Torch Off-Valve** | **4X2** | 1 |
| 12 | **024354** | **Hose SA, 3/16 Blu LH 'A'** | | 1 |

## Brennerhalterung für 44 mm-Durchmesser-Montagemuffe Nr. 020522

(10)

**Brenneranschluß** **Hochfrequenz-Konsolen-Anschluß**




| Abschirmung Brenner-leitungen Teile-Nr. | Teile-Nr. 1 | Teile-Nr. 2 | Teile-Nr. 3 | Teile-Nr. 4 | Länge |
|---|---|---|---|---|---|
| **028657** | 023429 | 024221 | 023032 | 023032 | **10 ft (3 m)** |
| **028658** | 023430 | 024222 | 023034 | 023034 | **15 ft (4.6 m)** |
| **028659** | 023431 | 024223 | 023012 | 023012 | **20 ft (6.1 m)** |
| **028546** | 023326 | 024192 | 023013 | 023013 | **25 ft (7.6 m)** |
| **028660** | 023432 | 024224 | 023014 | 023014 | **30 ft (9.2 m)** |
| **028661** | 023433 | 024225 | 023015 | 023015 | **35 ft (10.7 m)** |
| **028662** | 023434 | 024226 | 023016 | 023016 | **40 ft (12.2 m)** |
| **028663** | 023435 | 024227 | 023387 | 023387 | **45 ft (13.7 m)** |
| **028547** | 023327 | 024193 | 023199 | 023199 | **50 ft (15.3 m)** |
| **028767** | 023773 | 024404 | 023772 | 023772 | **55 ft (16.8 m)** |
| **028768** | 023515 | 024259 | 023052 | 023052 | **60 ft (18.3 m)** |

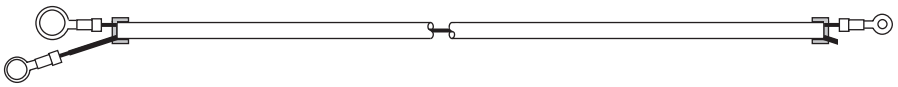
**Abbildung 9-21 HT2000-Brennerleitungen**

(11)

Grafik siehe Seite 9-36. Teilenummern siehe Seite 9-37.

**Abbildung 9-22 Kabel und Schlauch von der Motor-Ventil-Konsole zum Abschaltventil am Brenner**

(12)



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|---|---|
| 023754 | 4 ft (1.2 m) | 023633 | 75 ft (22.9 m) | 023740 | 125 ft (38.1 m) |
| 023919 | 8 ft (2.4 m) | 123076 | 85 ft (25.9 m) | 023635 | 150 ft (45.8 m) |
| 023987 | 10 ft (3 m) | 023634 | 100 ft (30.5 m) | 023652 | 200 ft (61 m) |
| 023631 | 25 ft (7.6 m) | 023966 | 110 ft (33.6 m) | | |
| 023632 | 50 ft (15.3 m) | 023961 | 115 ft (35.1 m) | | |
| 123043 | 60 ft (18.3 m) | 123146 | 120 ft (36.6 m) | | |

**Abbildung 9-23 Pilot-Lichtbogen-Kabel: von der Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole**

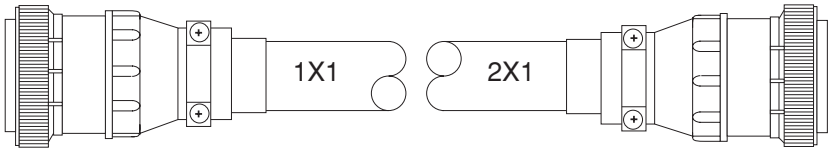
(13) (14)



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|---|---|
| 023755 | 4 ft (1.2 m) | 023986 | 35 ft (10.7 m) | 023964 | 110 ft (33.6 m) |
| 023920 | 8 ft (2.4 m) | 023405 | 50 ft (15.3 m) | 023959 | 115 ft (35.1 m) |
| 023508 | 10 ft (3 m) | 123041 | 60 ft (18.3 m) | 123144 | 120 ft (36.6 m) |
| 023403 | 15 ft (4.6 m) | 023406 | 75 ft (22.9 m) | 023738 | 125 ft (38.1 m) |
| 023404 | 25 ft (7.6 m) | 123074 | 85 ft (25.9 m) | 023408 | 150 ft (45.8 m) |
| 023968 | 30 ft (9.2 m) | 023407 | 100 ft (30.5 m) | 023644 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-24 Negativ-Leitung: von der Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole und Werkstückkabel: von der Stromquelle zum Arbeitstisch**

(15)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023756 | 3 ft (0.9 m) | 023613 | 100 ft (30.5 m) |
| 023921 | 7 ft (2.1 m) | 023965 | 110 ft (33.6 m) |
| 023988 | 10 ft (3 m) | 023960 | 115 ft (35.1 m) |
| 023550 | 15 ft (4.6 m) | 123145 | 120 ft (36.6 m) |
| 023610 | 25 ft (7.6 m) | 023739 | 125 ft (38.1 m) |
| 023611 | 50 ft (15.3 m) | 023614 | 150 ft (45.8 m) |
| 123042 | 60 ft (18.3 m) | 023645 | 200 ft (61 m) |
| 023612 | 75 ft (22.9 m) | | |
| 123075 | 85 ft (25.9 m) | | |

**Abbildung 9-25 HT2000 Hochfrequenz-Kabel: von der Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole**

(16)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|---|---|
| 023989 | 10 ft (3 m) | 023607 | 75 ft (22.9 m) | 023609 | 150 ft (45.8 m) |
| 023549 | 15 ft (4.6 m) | 123077 | 85 ft (25.9 m) | 023953 | 200 ft (61 m) |
| 023605 | 25 ft (7.6 m) | 023608 | 100 ft (30.5 m) | | |
| 023757 | 38 ft (11.6 m) | 023963 | 115 ft (35.1 m) | | |
| 023606 | 50 ft (15.3 m) | 123147 | 120 ft (36.6 m) | | |
| 123044 | 60 ft (18.3 m) | 023743 | 125 ft (38.1 m) | | |

**Abbildung 9-26 Gaskonsolen-Kabel: von der Stromquelle zur Gaskonsole**

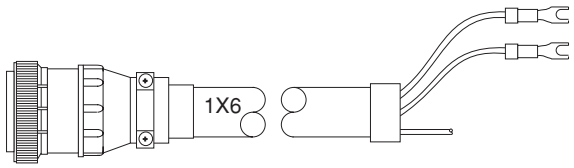
(17)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023551 | 15 ft (4.6 m) | 023593 | 100 ft (30.5 m) |
| 023590 | 25 ft (7.6 m) | 123078 | 110 ft (33.6 m) |
| 023776 | 35 ft (10.7 m) | 023967 | 120 ft (36.6 m) |
| 023591 | 50 ft (15.3 m) | 123143 | 130 ft (39.7 m) |
| 023592 | 75 ft (22.9 m) | 023594 | 150 ft (45.8 m) |
| 123045 | 85 ft (25.9 m) | 023658 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-27 Motor-Ventil-Konsolen-Kabel: von der Stromquelle zur Motor-Ventil-Konsole**

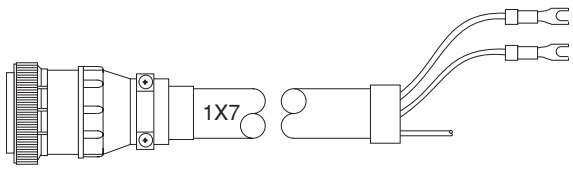
(18)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023841 | 6 ft (1.8 m) | 123080 | 85 ft (25.9 m) |
| 023842 | 15 ft (4.6 m) | 023847 | 100 ft (30.5 m) |
| 023843 | 25 ft (7.6 m) | 023962 | 115 ft (35.1 m) |
| 023844 | 35 ft (10.7 m) | 123148 | 120 ft (36.6 m) |
| 023845 | 50 ft (15.3 m) | 023848 | 125 ft (38.1 m) |
| 123047 | 60 ft (18.3 m) | 023849 | 150 ft (45.8 m) |
| 023846 | 75 ft (22.9 m) | 023850 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-28 Maschinen-Interface-Kabel: von der Stromquelle zur Maschinen-Eingabe/-Ausgabe**

(19)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023902 | 6 ft (1.8 m) | 023855 | 75 ft (22.9 m) |
| 023851 | 15 ft (4.6 m) | 023856 | 100 ft (30.5 m) |
| 023852 | 25 ft (7.6 m) | 023903 | 125 ft (38.1 m) |
| 023853 | 35 ft (10.7 m) | 023857 | 150 ft (45.8 m) |
| 023854 | 50 ft (15.3 m) | 023858 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-29 Maschinen-Interface-Kabel: von der Stromquelle zum Maschinen-Computer**

(20)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023990 | 7 ft (2.1 m) | 123188 | 120 ft (36.6 m) |
| 023911 | 15 ft (4.6 m) | 023882 | 125 ft (38.1 m) |
| 023878 | 25 ft (7.6 m) | 023883 | 150 ft (45.8 m) |
| 023879 | 50 ft (15.3 m) | 023884 | 200 ft (61 m) |
| 123040 | 60 ft (18.3 m) | 023885 | 250 ft (76.3 m) |
| 023880 | 75 ft (22.9 m) | 023886 | 275 ft (83.9 m) |
| 123073 | 85 ft (25.9 m) | 023887 | 300 ft (91.5 m) |
| 023881 | 100 ft (30.5 m) | | |

**Abbildung 9-30 Kabel – Fernsteuerung für Spannung: von der Stromquelle zur digitalen Fernsteuerung/programmierbaren Fernsteuerung**

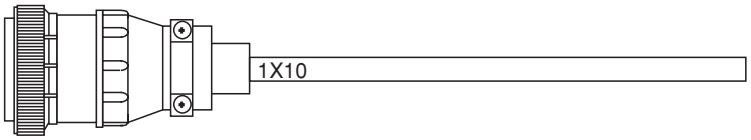
(21)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023834 | 15 ft (4.6 m) | 023898 | 125 ft (38.1 m) |
| 023835 | 25 ft (7.6 m) | 023839 | 150 ft (45.8 m) |
| 023836 | 50 ft (15.3 m) | 023840 | 200 ft (61 m) |
| 023837 | 75 ft (22.9 m) | 023899 | 250 ft (76.3 m) |
| 023838 | 100 ft (30.5 m) | 023900 | 275 ft (83.9 m) |
| | | 023901 | 300 ft (91.5 m) |

**Abbildung 9-31 Kabel – Programmierbare Fernsteuerung: von der Stromquelle zur programmierbaren Fernsteuerung für Spannung**

(22)




| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023866 | 50 ft (15.3 m) |
| 023867 | 75 ft (22.9 m) |
| 023868 | 100 ft (30.5 m) |

Informationen zur Wasserglockenpumpe siehe IM205 (Nr. 802050).

**Abbildung 9-32 Wasserglocken-Pumpenkabel: von der Stromquelle zur Wasserglocke**

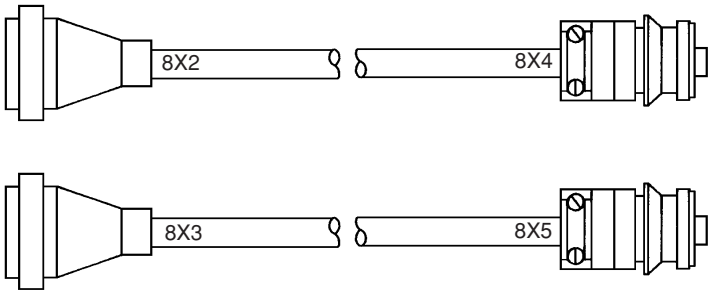
(23)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023859 | 25 ft (7.6 m) | 023862 | 100 ft (30.5 m) |
| 023860 | 50 ft (15.3 m) | 023863 | 150 ft (45.8 m) |
| 023861 | 75 ft (22.9 m) | 023864 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-33 Zündhöhensensor-Kabel: von der Stromquelle zum induktiven Zündhöhensensor**

(24)

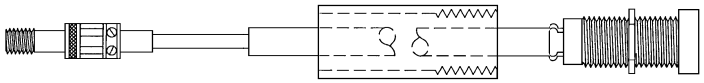



| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023888 | 2 ft (0.6 m) |
| 023869 | 40 ft (12.2 m) |

| Teile-Nr. | Länge |
|---|---|
| 023889 | 2 ft (0.6 m) |
| 023870 | 40 ft (12.2 m) |

**Abbildung 9-34 Kabel vom induktiven Zündhöhensensor zu den Sensoren**

(25)



| Teile-Nr. |
|---|
| 005074 |

**Abbildung 9-35 Bausatz – induktiver Zündhöhensensor**

26

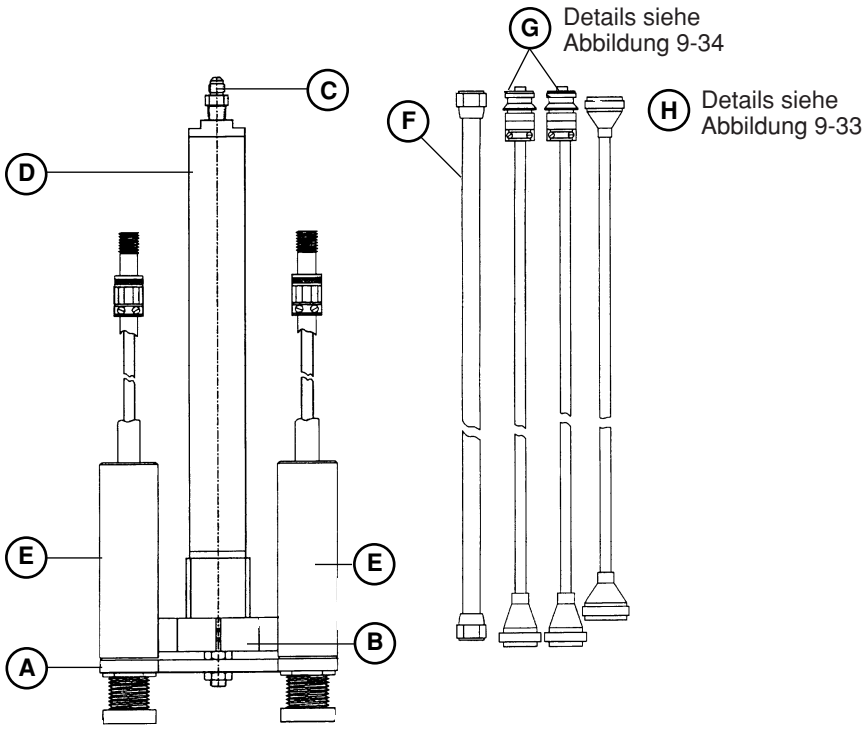



**Abbildung 9-36 Brennerbausatz mit induktivem Zündhöhensensor mit Verbindungsleitungen für den Bausatz des induktiven Zündhöhensensors**

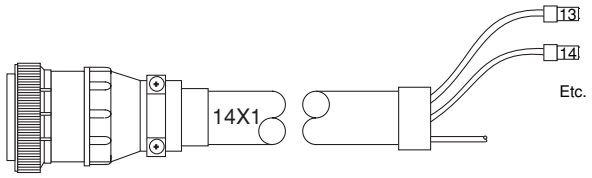
| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **028720** | **Inductive IHS, 2"** - used with standard and stainless steel torch | | |
| | **029044** | **Torch MTG SA, Induct IHS for 2" Dia. Torch** | | |
| A | 004082 | Bracket, IND Sensor | | 1 |
| B | 004083 | Bracket, MTG Torch, 2" | | 1 |
| C | 015005 | Adapter, 1/4 NPT x #4 | | 1 |
| D | 027024 | Cylinder, IND Sensor, UW-IHS | | 1 |
| **E** | **005074** | **Inductive Sensor Assembly** | | **2** |
| | **053016** | **IHS Control Module** - pg. 9-32 and 9-33 | | **1** |

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge |
|---|---|---|---|---|
| | **028390** | **Inductive IHS, 1-3/4"** - used with optional torch | | |
| | **029334** | **Torch MTG SA, Induct IHS for 1-3/4" Dia. Torch** | | |
| A | 004082 | Bracket, IND Sensor | | 1 |
| B | 004349 | Bracket, MTG Torch, 1-3/4" | | 1 |
| C | 015005 | Adapter, 1/4 NPT x #4 | | 1 |
| D | 027024 | Cylinder, IND Sensor, UW-IHS | | 1 |
| **E** | **005074** | **Inductive Sensor Assembly** | | **2** |
| | **053016** | **IHS Control Module** - pg. 9-32 and 9-33 | | **1** |

**Verbindungsleitungen für die Anlage des induktiven Zündhöhensensors** – In beiden obigen

| Position | **028811** **25 ft** (7.6 m) | **028812** **50 ft** (15.3 m) | **028813** **75 ft** (22.9 m) | **028814** **100 ft** (30.5 m) | **028815** **150 ft** (45.8 m) | **028816** **200 ft** (61 m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F | 024144 | 024144 | 024144 | 024144 | 024144 | 024144 |
| G | 023869/023870 | 023869/023870 | 023869/023870 | 023869/023870 | 023869/023870 | 023869/023870 |
| H | 023859 | 023860 | 023861 | 023862 | 023863 | 023864 |

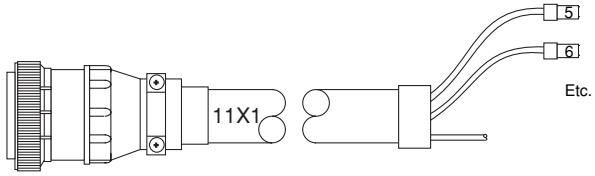
(27)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023660 | 15 ft (4.6 m) | 023663 | 75 ft (22.9 m) |
| 023661 | 25 ft (7.6 m) | 023664 | 100 ft (30.5 m) |
| 023662 | 50 ft (15.3 m) | 023665 | 150 ft (45.8 m) |

**Abbildung 9-37 Kabel: von der Stromquelle zur Argon-Wasserstoff-Konsole**

(28)




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023687 | 10 ft (3 m) | 123079 | 85 ft (25.9 m) |
| 023692 | 25 ft (7.6 m) | 023695 | 100 ft (30.5 m) |
| 023758 | 38 ft (11.6 m) | 023993 | 115 ft (35.1 m) |
| 023693 | 50 ft (15.3 m) | 123189 | 120 ft (36.6 m) |
| 123046 | 60 ft (18.3 m) | 023696 | 150 ft (45.8 m) |
| 023694 | 75 ft (22.9 m) | 023954 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-38 Timer/Zähler-Kabel: von der Stromquelle zum Timer/Zähler**

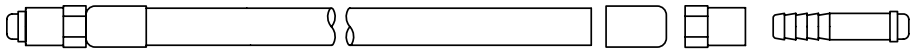
(29)



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024204 | 15 ft (4.6 m) | 024450 | 115 ft (35.1 m) |
| 024205 | 25 ft (7.6 m) | 024516 | 120 ft (36.6 m) |
| 024155 | 50 ft (15.3 m) | 024490 | 125 ft (38.1 m) |
| 024398 | 75 ft (22.9 m) | 024159 | 150 ft (45.8 m) |
| 024487 | 85 ft (25.9 m) | 024470 | 180 ft (54.9 m) |
| 024206 | 100 ft (30.5 m) | 024333 | 200 ft (61 m) |
| 024481 | 110 ft (33.6 m) | | |

**Abbildung 9-39 Sauerstoff-Zufuhrschlauch: von der Sauerstoffversorgung zur Gaskonsole**

(30)



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024505 | 6 ft (1.8 m) | 024488 | 85 ft (25.9 m) |
| 024210 | 10 ft (3 m) | 024116 | 100 ft (30.5 m) |
| 024203 | 15 ft (4.6 m) | 024482 | 110 ft (33.6 m) |
| 024232 | 20 ft (6.1 m) | 024451 | 115 ft (35.1 m) |
| 024134 | 25 ft (7.6 m) | 024517 | 120 ft (36.6 m) |
| 024211 | 35 ft (10.7 m) | 024491 | 125 ft (38.1 m) |
| 024112 | 50 ft (15.3 m) | 024120 | 150 ft (45.8 m) |
| 024148 | 75 ft (22.9 m) | 024185 | 180 ft (54.9 m) |
| | | 024124 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-40 Stickstoff-Zufuhrschlauch: von der Stickstoffversorgung zur Gaskonsole**

(31)



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024317 | 5 ft (1.5 m) | 024031 | 40 ft (12.2 m) |
| 024026 | 10 ft (3 m) | 024207 | 45 ft (13.7 m) |
| 024027 | 15 ft (4.6 m) | 024340 | 50 ft (15.3 m) |
| 024017 | 20 ft (6.1 m) | 024419 | 56 ft (17.1 m) |
| 024028 | 25 ft (7.6 m) | 024127 | 60 ft (18.3 m) |
| 024029 | 30 ft (9.2 m) | 024343 | 75 ft (22.9 m) |
| 024030 | 35 ft (10.7 m) | 024344 | 100 ft (30.5 m) |

**Abbildung 9-41 Plasma-Vorströmungs-Gasschlauch: von der Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole**

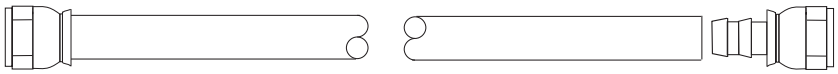
(32)



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024316 | 5 ft (1.5 m) | 024310 | 40 ft (12.2 m) |
| 024307 | 10 ft (3 m) | 024323 | 45 ft (13.7 m) |
| 024320 | 15 ft (4.6 m) | 024311 | 50 ft (15.3 m) |
| 024308 | 20 ft (6.1 m) | 024420 | 56 ft (17.1 m) |
| 024321 | 25 ft (7.6 m) | 024367 | 60 ft (18.3 m) |
| 024309 | 30 ft (9.2 m) | 024357 | 75 ft (22.9 m) |
| 024322 | 35 ft (10.7 m) | 024358 | 100 ft (30.5 m) |

**Abbildung 9-42 Plasma-Betriebs-Durchfluß-Gasschlauch: von der Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole**

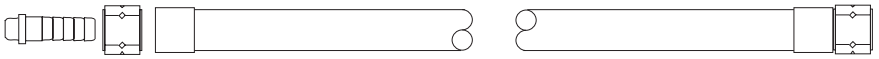
33



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024043 | 4 ft (1.2 m) | 024486 | 85 ft (25.9 m) |
| 024341 | 10 ft (3 m) | 024115 | 100 ft (30.5 m) |
| 024200 | 15 ft (4.6 m) | 024452 | 110 ft (33.6 m) |
| 024342 | 20 ft (6.1 m) | 024449 | 115 ft (35.1 m) |
| 024133 | 25 ft (7.6 m) | 024515 | 120 ft (36.6 m) |
| 024448 | 35 ft (10.7 m) | 024395 | 125 ft (38.1 m) |
| 024407 | 45 ft (13.7 m) | 024119 | 150 ft (45.8 m) |
| 024012 | 50 ft (15.3 m) | 024480 | 170 ft (51.9 m) |
| 024472 | 60 ft (18.3 m) | 024184 | 180 ft (54.9 m) |
| 024147 | 75 ft (22.9 m) | 024123 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-43 Sekundärgasschlauch: von der Gasversorgung zur Gaskonsole**

34



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024348 | 5 ft (1.5 m) | 024352 | 40 ft (12.2 m) |
| 024313 | 10 ft (3 m) | 024353 | 45 ft (13.7 m) |
| 024302 | 15 ft (4.6 m) | 024304 | 50 ft (15.3 m) |
| 024349 | 20 ft (6.1 m) | 024305 | 75 ft (22.9 m) |
| 024303 | 25 ft (7.6 m) | 024306 | 100 ft (30.5 m) |
| 024350 | 30 ft (9.2 m) | 024312 | 150 ft (45.8 m) |
| 024351 | 35 ft (10.7 m) | | |

**Abbildung 9-44 Sekundärgasschlauch: von der Gaskonsole zur Hochfrequenz-Konsole**

35



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024061 | 5 ft (1.5 m) | 024092 | 40 ft (12.2 m) |
| 024063 | 10 ft (3 m) | 024403 | 45 ft (13.7 m) |
| 024065 | 15 ft (4.6 m) | 024096 | 50 ft (15.3 m) |
| 024067 | 20 ft (6.1 m) | 024174 | 60 ft (18.3 m) |
| 024069 | 25 ft (7.6 m) | 024468 | 75 ft (22.9 m) |
| 024071 | 30 ft (9.2 m) | 024523 | 100 ft (30.5 m) |
| 024356 | 35 ft (10.7 m) | | |

**Abbildung 9-45 Sekundärgas-Sensorschlauch: von der Gaskonsole zur Hochfrequenz-Konsole**

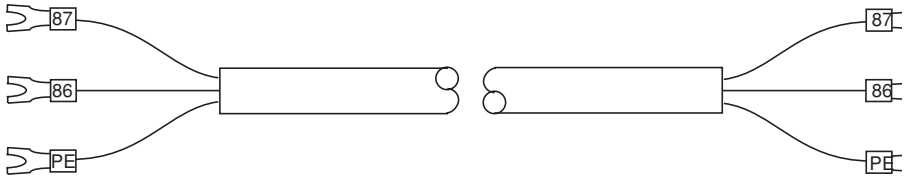
36



| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 024354 | 10 ft (3 m) | 024369 | 30 ft (9.2 m) |
| 024355 | 12 ft (3.7 m) | 024370 | 40 ft (12.2 m) |
| 024368 | 20 ft (6.1 m) | 024443 | 50 ft (15.3 m) |
| | | 024467 | 75 ft (22.9 m) |

**Abbildung 9-46 Argon/Wasserstoff-Gasschlauch: von der Argon/Wasserstoff-Konsole zum Brenner**

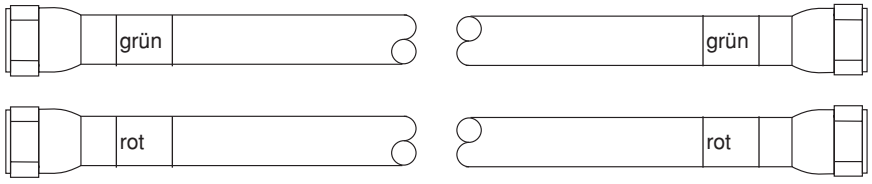
37




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 023340 | 15 ft (4.6 m) | 023343 | 100 ft (30.5 m) |
| 023341 | 25 ft (7.6 m) | 023344 | 150 ft (45.8 m) |
| 023342 | 50 ft (15.3 m) | | |

**Abbildung 9-47 Haltekabel: von der Stromquelle zur Stromquelle**

38




| Teile-Nr. | Länge | Teile-Nr. | Länge |
|---|---|---|---|
| 028760 | 3 ft (0.9 m) | 128078 | 85 ft (25.9 m) |
| 028860 | 7 ft (2.1 m) | 028444 | 100 ft (30.5 m) |
| 028652 | 10 ft (3 m) | 028902 | 110 ft (33.6 m) |
| 028440 | 15 ft (4.6 m) | 028896 | 115 ft (35.1 m) |
| 028653 | 20 ft (6.1 m) | 128129 | 120 ft (36.6 m) |
| 028441 | 25 ft (7.6 m) | 028747 | 125 ft (38.1 m) |
| 028442 | 50 ft (15.3 m) | 028445 | 150 ft (45.8 m) |
| 128052 | 60 ft (18.3 m) | 128064 | 170 ft (51.9 m) |
| 028443 | 75 ft (22.9 m) | 028637 | 200 ft (61 m) |

**Abbildung 9-48 Kühlungs-Schlauchsatz: von der Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole**

## HySpeed-HT2000-Verschleißteil-Startsatz, Teilenummer 128824

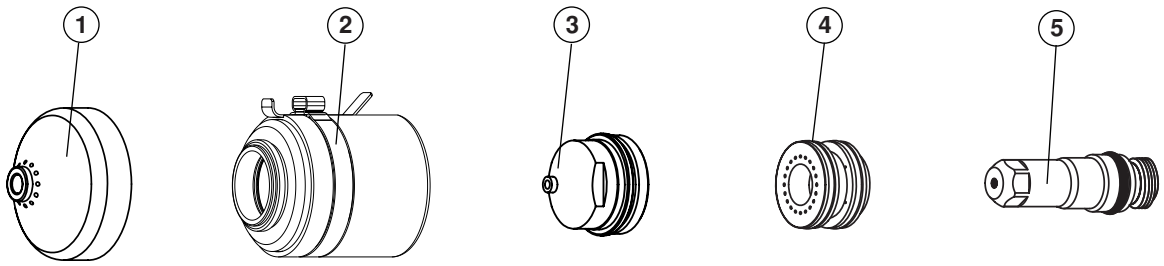



**Abbildung 9-49 HySpeed-HT2000-Startsatz-Verschleißteile**

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | Menge |
|---|---|---|---|
| | **128824** | **Kit: HySpeed HT2000 ConsumableStarter** | |
| | 001285 | Box: Gray Plastic | 1 |
| **1** | **220239** | **Shield, Hyspeed 200A** | **1** |
| **2** | **220242** | **Nozzle Retaining Cap with IHS tab, HySpeed 200A** | **1** |
| **3** | **220237** | **Nozzle, Hyspeed 200A** | **3** |
| **5** | **220236** | **Swirl RIng: Hyspeed 200A** | **1** |
| **7** | **220235** | **Electrode: HySpeed 200A** | **3** |
| | 027055 | Lubricant, Silicon, 1/4 Oz Tube | 1 |
| | 804560 | Quick Set-up Card: HT2000 HySpeed | 1 |

## HySpeed HT2000-Verschleissteilsatz Nr. 128825

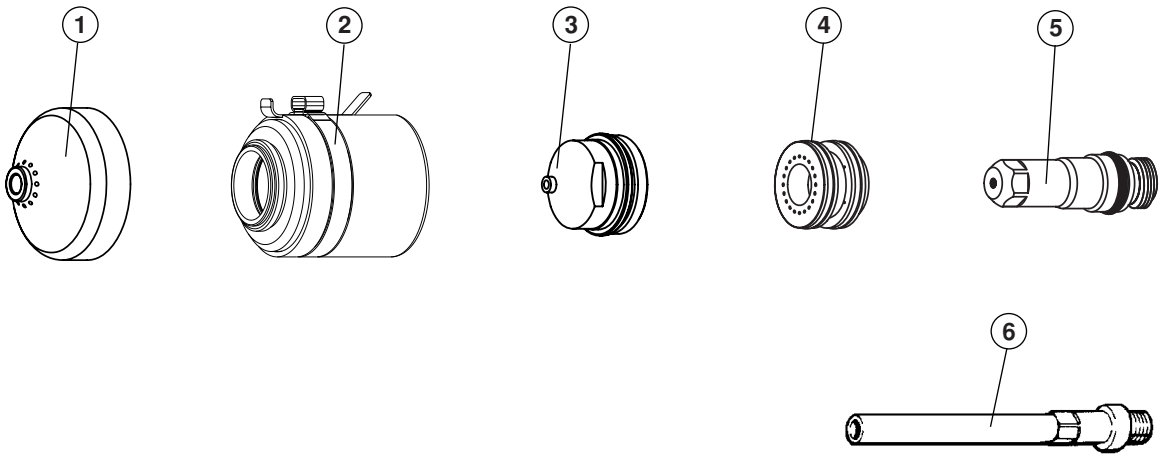



**Abbildung 9-50 HySpeed HT2000 Verschleißteile**

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | Menge |
|---|---|---|---|
| | **128825** | **Kit: HySpeed HT2000 Consumable Parts** | |
| | 001067 | Box: Gray Plastic | 1 |
| **1** | **220239** | **Shield, Hyspeed 200A** | **1** |
| **1** | **020424** | **Shield, 200A** | **1** |
| **1** | **020448** | **Shield, 100A** | **1** |
| **2** | **220242** | **Nozzle Retaining Cap with IHS tab, HySpeed 200A** | **1** |
| **2** | **120837** | **Nozzle Retaining Cap, with IHS tab** | **1** |
| **3** | **220237** | **Nozzle, Hyspeed 200A** | **3** |
| **3** | **020690** | **Nozzle, 100A .055 O2** | **2** |
| **4** | **020608** | **Nozzle, 200A .086 Air/N2/H35** | **3** |
| **4** | **020611** | **Nozzle, 100A .059 Air** | **3** |
| **5** | **220236** | **Swirl Rlng: Hyspeed 200A** | **1** |
| **6** | **020607** | **Swirl Ring, Air/N2/H35** | **1** |
| **6** | **020613** | **Swirl Ring, Air** | **1** |
| **6** | **020679** | **Swirl Ring, Air/N2** | **1** |
| **7** | **220235** | **Electrode: HySpeed 200A** | **3** |
| **7** | **120667** | **Electrode: HT2000 200A Oxy LL** | **2** |
| **7** | **020415** | **Electrode, N2/H35** | **2** |
| **7** | **120547** | **Electrode: HT2000 100A LL** | **2** |
| 8 | 020963 | Water Tube:PAC200T/2000 Electd Cool | 1 |
| | 027055 | Lubricant, Silicon, 1/4 Oz Tube | 1 |
| | 027194 | Wrench, Nozzle, 3/4" | 1 |
| | 027524 | Wrench, Nozzle, 1" | 1 |
| | 044027 | O-Ring, Buna-N | 2 |
| | 027347 | Tool: Water Tube Removal | 1 |
| | 004147 | Electrode Gauge Assy | 1 |

## HT2000-Verschleissteilsatz Nr. 028602

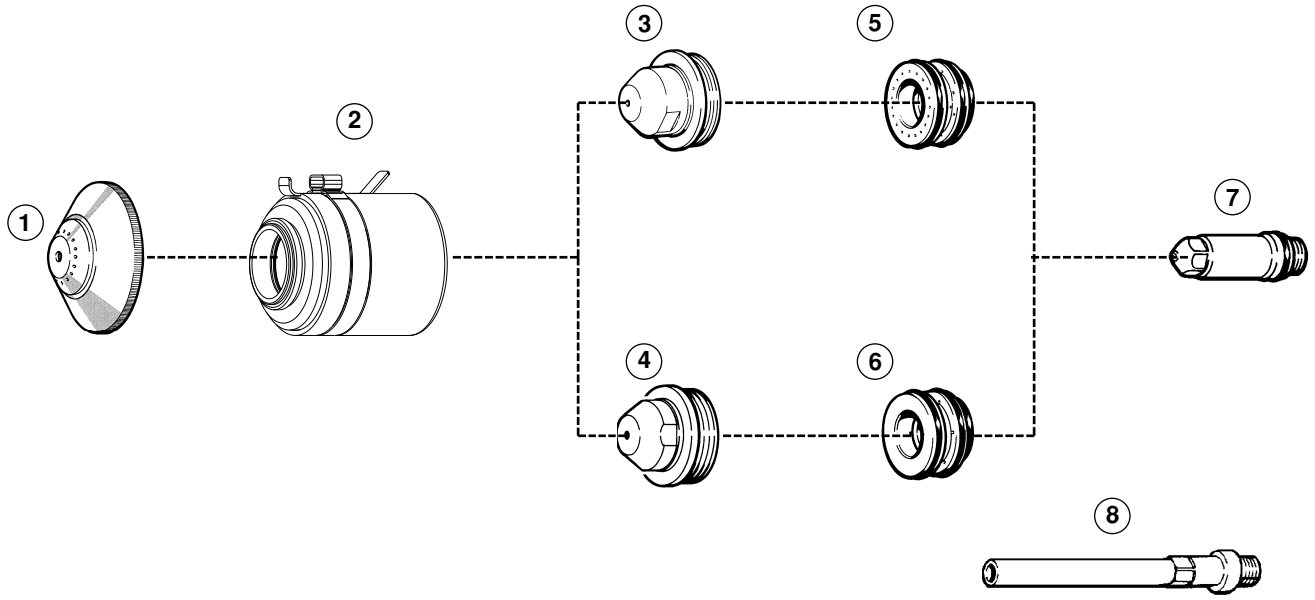



**Abbildung 9-49 Verschleißteile**

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | Menge |
|---|---|---|---|
| | **028602** | **Kit: HT2000 Spare Parts** | |
| | 001067 | Box: Gra Plstc | 1 |
| **1** | **020424** | **Shield, 200A** | **1** |
| **1** | **020448** | **Shield, 100A** | **1** |
| **2** | **120837** | **Nozzle Retaining Cap, with IHS tab** | **1** |
| **3** | **020605** | **Nozzle, 200A .082 O2** | **5** |
| **3** | **020690** | **Nozzle, 100A .055 O2** | **3** |
| **4** | **020608** | **Nozzle, 200A .086 Air/N2/H35** | **3** |
| **4** | **020611** | **Nozzle, 100A .059 Air** | **3** |
| **5** | **120833** | **Swirl RIng: HT2000 O2** | **1** |
| **6** | **020607** | **Swirl Ring, Air/N2/H35** | **1** |
| **6** | **020613** | **Swirl Ring, Air** | **1** |
| **6** | **020679** | **Swirl Ring, Air/N2** | **1** |
| **7** | **120667** | **Electrode:HT2000 200A Oxy LL** | **5** |
| **7** | **020415** | **Electrode, N2/H35** | **5** |
| **7** | **120547** | **Electrode: HT2000 100A LL** | **3** |
| 8 | 020963 | Water Tube:PAC200T/2000 Electd Cool | 1 |
| | 027055 | Lubricant, Silicon, 1/4 Oz Tube | 1 |
| | 027194 | Wrench, Nozzle, 3/4" | 1 |
| | 027524 | Wrench, Nozzle, 1" | 1 |
| | 044027 | O-Ring, Buna-N | 2 |
| | 027347 | Tool: Water Tube Removal | 1 |
| | 004147 | Electrode Gauge Assy | 1 |

## HT2000-Verschleissteilsatz zum Fasenschneiden Nr. 128406

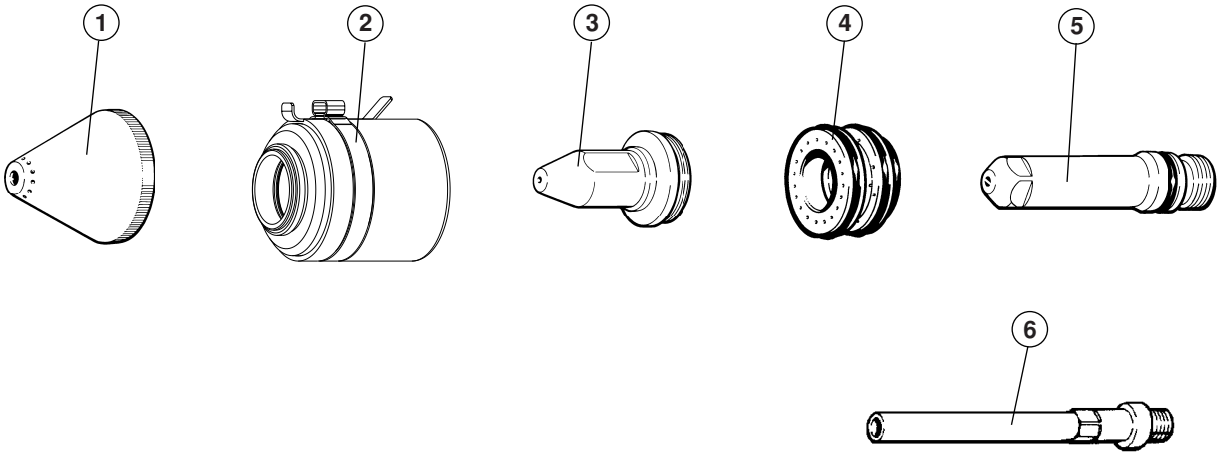



**Abbildung 9-50 HT2000-Verschleißteile zum Fasenschneiden**

| Position | Teile-nummer | Beschreibung | Menge |
|---|---|---|---|
| | **128406** | **Kit: HT2000 Beveling Consumable Parts** | |
| | 001067 | Box: Gray Plastic | 1 |
| 1 | **120260** | **Shield: HT2000 Extended** | 2 |
| 2 | **120837** | **Nozzle Retaining Cap, with IHS tab** | 1 |
| 3 | **120259** | **Nozzle, HT2000 200A Oxygen Extended** | 5 |
| 4 | **120833** | **Swirl Ring: HT2000 O2** | 2 |
| 5 | **120258** | **Electrode:HT2000 Extended** | 5 |
| 6 | 120257 | Water Tube:Electd Cool Extended | 1 |
| | 027055 | Lubricant, Silicon, 1/4 Oz Tube | 1 |
| | 027194 | Wrench, Nozzle, 3/4" | 1 |
| | 044027 | O-Ring, Buna-N | 2 |
| | 027347 | Tool: Water Tube Removal | 1 |

# Schlauchpakete

## Von der HT2000-Stromquelle zur Hochfrequenz-Konsole – Kabel und Schläuche

| Part No. | Length |
|---|---|
| 028604 | 25 ft (7.6 m) |
| 028605 | 50 ft (15 m) |
| 028606 | 75 ft (23 m) |
| 028607 | 100 ft (30 m) |
| 028608 | 150 ft (45 m) |
| 028651 | 200 ft (61 m) |

## Von der Hochfrequenz-Konsole zur Gaskonsole – Schläuche

| Part No. | Length |
|---|---|
| 028683 | 10 ft (3 m) |
| 028684 | 15 ft (4.6 m) |
| 028685 | 20 ft (6.2 m) |
| 028686 | 25 ft (7.6 m) |
| 028687 | 30 ft (9.1 m) |
| 028688 | 35 ft (10.6 m) |
| 028689 | 50 ft (15 m) |

## Von der Gaskonsole zur Motor-Ventil-Konsole – Schläuche

| Part No. | Length |
|---|---|
| 028622 | 10 ft (3 m) |
| 028623 | 15 ft (4.6 m) |
| 028624 | 20 ft (6.2 m) |
| 028625 | 25 ft (7.6 m) |
| 028626 | 30 ft (9.1 m) |
| 028627 | 35 ft (10.6 m) |
| 028654 | 50 ft (15 m) |
| 028655 | 75 ft (23 m) |
| 028656 | 100 ft (30 m) |

# Empfohlene Ersatzteile

## Stromquelle

| Teilenummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge | Seiten-bezug |
|---|---|---|---|---|
| 005121 | Pushbutton: 2 NO Green Illumin | PB1 | 1 | 9-6 |
| 005122 | Pushbutton: 2 NC Red Extended | PB2 | 1 | 9-6 |
| 005149 | Bulb: 120VAC | LT2 | 2 | 9-6 |
| 027080 | Fan: 225CFM 120VAC 50/60 Hz | M2,M3 | 1 | 9-5 |
| 027079 | Fan: 450-550 CFM 120VAC 50/60 Hz | M4 | 1 | 9-5 |
| 041762 | PCB Assy: HT2000 Control II | PCB2 | 1 | 9-5 |
| 081039 | Firmware: HT2000 | | 2 | 9-5 |
| 041246 | PCB Assy: Relay, HD1070/HT2000 | PCB4 | 1 | 9-5 |
| 041294 | PCB Assy: HT2000 THC Mother | PCB9 | 1 | 9-5 |
| 041186 | PCB Assy: HT2000 THC | PCB10 | 1 | 9-5 |
| 005102 | Thermostat: 160°C, 6 Amp | TS1 | 1 | 9-7 |
| 003138 | Circuit Breaker, 2 Pole, 600V 100A | CB1 | 1 | 9-9 |
| 003139 | Contactor: 90A 3 Pole, 120VAC | CON1 | 2 | 9-9 |
| 041534 | PCB Assy: Power Distribution | PCB1 | 1 | 9-9 |
| 008317 | Fuse: Semiconductor 125A, 250V | F1,F2 | 5 | 9-11 |
| 129118 | CH130 Chopper SA | CH1,CH2 | 1 | 9-13 |
| 009684 | Res: 4 Ohm 420W w/bracket | R6A,R6B | 2 | 9-15 |
| 003021 | Relay, 120VAC NO SPST | CR1 | 1 | 9-15 |
| 009794 | Coil: Air Core Transformer, 8AWG | T1 | 1 | 9-17 |
| 029202 | Current Sensor SA | CS1 | 1 | 9-17 |
| 129618 | Switch, Level SA, 1/2 NPT | LS1 | 1 | 9-19 |
| 029323 | Switch, Temp SA, 162 Deg. F | TS2 | 1 | 9-19 |
| 029361 | Flowswitch SA, Reservoir | FS1 | 1 | 9-19 |
| 006046 | Valve, Sol 240V 3/8 NPT NC | V1 | 1 | 9-19 |
| 128384 | Kit: Pump, 70 GPH Positive Displace | | 1 | 9-19 |

## Hochfrequenz-Konsole

| Teilenummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge | Seiten-bezug |
|---|---|---|---|---|
| 009224 | Cap: Poly .22µF 10% 1000 | C1,C2 | 2 | 9-21 |
| 009280 | Cap: .022µF 15kV | C3,C4 | 2 | 9-23 |
| 004061 | Electrode:Sprk Gap 1/8 x 1.6 | | 3 | 9-23 |
| 129150 | HV Transformer SA, 5000V, 20 ma | T1 | 1 | 9-21 |
| 005227 | Switch, Pressure 12 psi | PS3 | 1 | 9-21 |
| 006032 | Solenoid Valve:150# 1/4 FPT 120V NC | SV6 | 1 | 9-21 |
| 006106 | Solenoid Valve: 120VAC 1/8FPT | SV7 | 1 | 9-21 |

# Empfohlene Ersatzteile (forts.)

## Gaskonsole

| Teilenummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge | Seiten-bezug |
|---|---|---|---|---|
| 005042 | Tgl Switch: SP, Mom. ON/OFF/ON | S3 | 1 | 9-25 |
| 005243 | Pressure Switch:80psi | PS1,PS2 | 1 | 9-25 |
| 005149 | Bulb, 120VAC | LT1 | 1 | 9-25 |
| 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | SV1-3 | 1 | 9-25 |
| 006064 | Needle Valve: 1/8 FPT .125 Orifice | MV2,MV3,MV4 | 1 | 9-25 |
| 011053 | Flowmeter: 7.8 GPM/44CFH | FM1,FM2 | 1 | 9-25 |
| 011058 | Flowtube with Float /BP-8 Flt:0-10 SC Cal 2% | | 2 | |
| 011008 | Shield: Plastic, for 011053 or 011056 | | 2 | |
| 011081 | Flowmeter Float Stop | | 2 | |
| 022020 | Gauge: Pressure, 160 psi/bar, Panel Mnt | PG1,PG2 | 1 | 9-25 |
| 022008 | Gauge: Pressure, 100 psi/bar, Panel Mnt | PG3 | 1 | 9-25 |

## Motor-Ventil-Konsole

| Teilenummer | Beschreibung | bestimmt für | Menge | Seiten-bezug |
|---|---|---|---|---|
| 006109 | Sol. Valve:150# Manf 120V 2-Way NC | SV4 | 2 | 9-27 |
| 006063 | Motor Valve: Electric 1/8FPT .125 Orifice | MV2 | 1 | 9-27 |

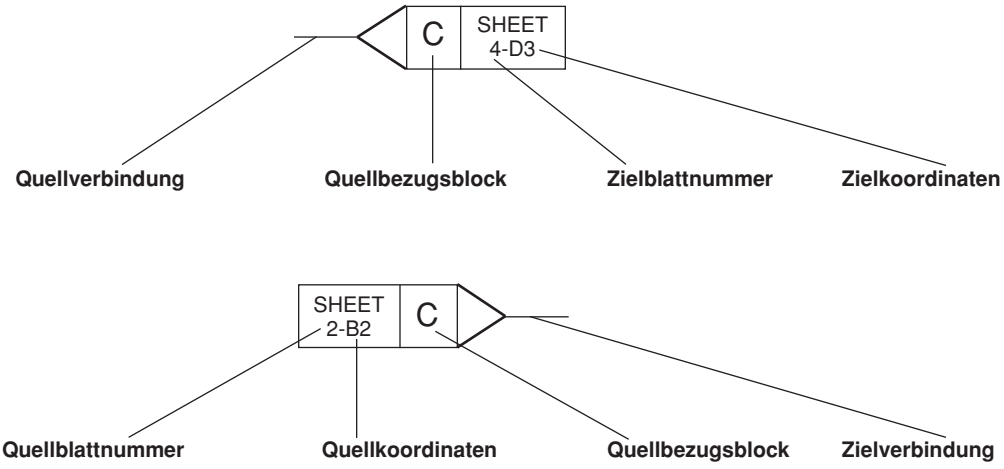
# Abschnitt 10

# VERDRAHTUNGS-DIAGRAMME

## Einführung

Dieser Abschnitt enthält die Verdrahtungs-Diagramme für die Anlage HT2000. Beim Zurückverfolgen eines Signalpfades oder Zuhilfenahme der Abschnitte **Teileliste** oder **Fehlerbeseitigung** ist folgende Organisation der Verdrahtungs-Diagramme zu beachten und verstehen:

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




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

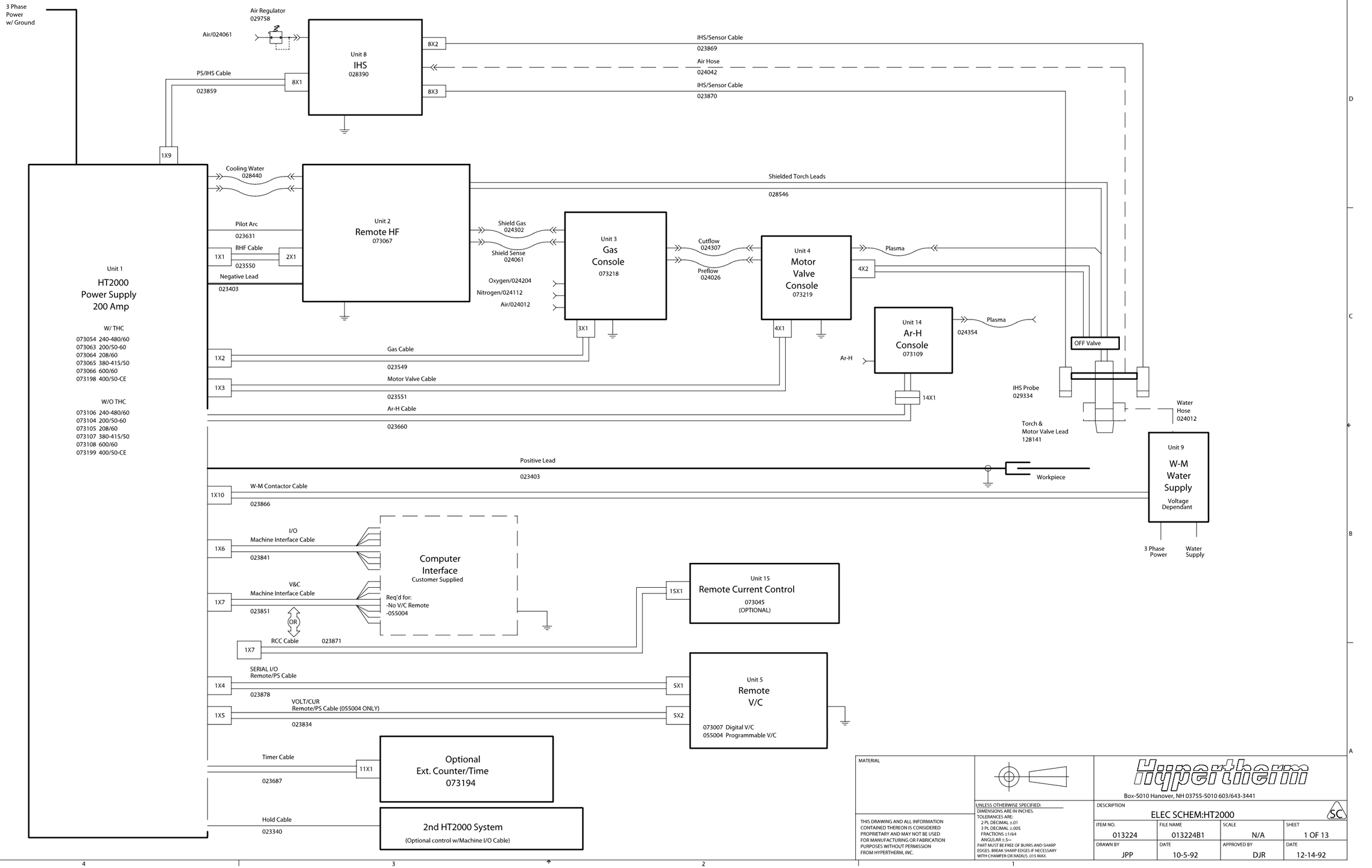
- Bei dem Verweis von Komponenten auf die Verdrahtungs-Diagramme kann es vorkommen, daß Bezeichnungen wiederholt erscheinen. Zum Beispiel erscheint C1 auf Blatt 2 von 9 des Verdrahtungs-Diagramms an fünf verschiedenen Stellen. Die Abschnitte der Stromquelle auf dieser Seite sind mit einer gepunkteten Box und einer Bezeichnung dargestellt. Innerhalb der verschiedenen Abschnitte kann die gleiche Kennzeichnung vorkommen. Man muß sich vergewissern, daß die Bezeichnung der gepunkteten Box geprüft wird, wenn nach dem Querverweis für HT2000-Teile gesucht wird.

## Verdrahtungs-Diagramm-Symbole

Die Verdrahtungs-Diagramm-Symbole und deren Benennung gehen den Anlagen-Verdrahtungs-Diagrammen 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




MATERIAL

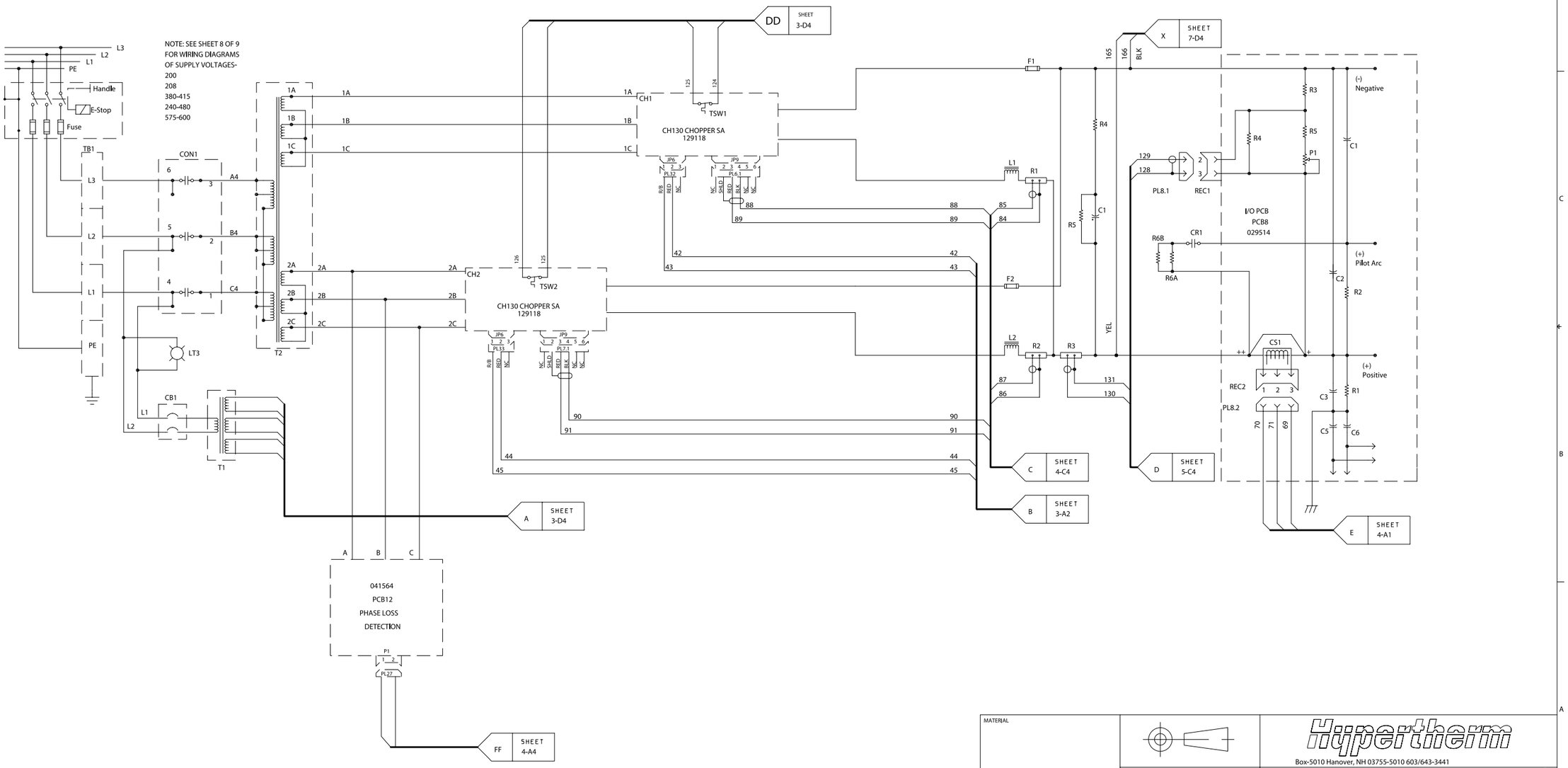
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 SC

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B1 | N/A | 1 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |




MATERIAL

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

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5=
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000

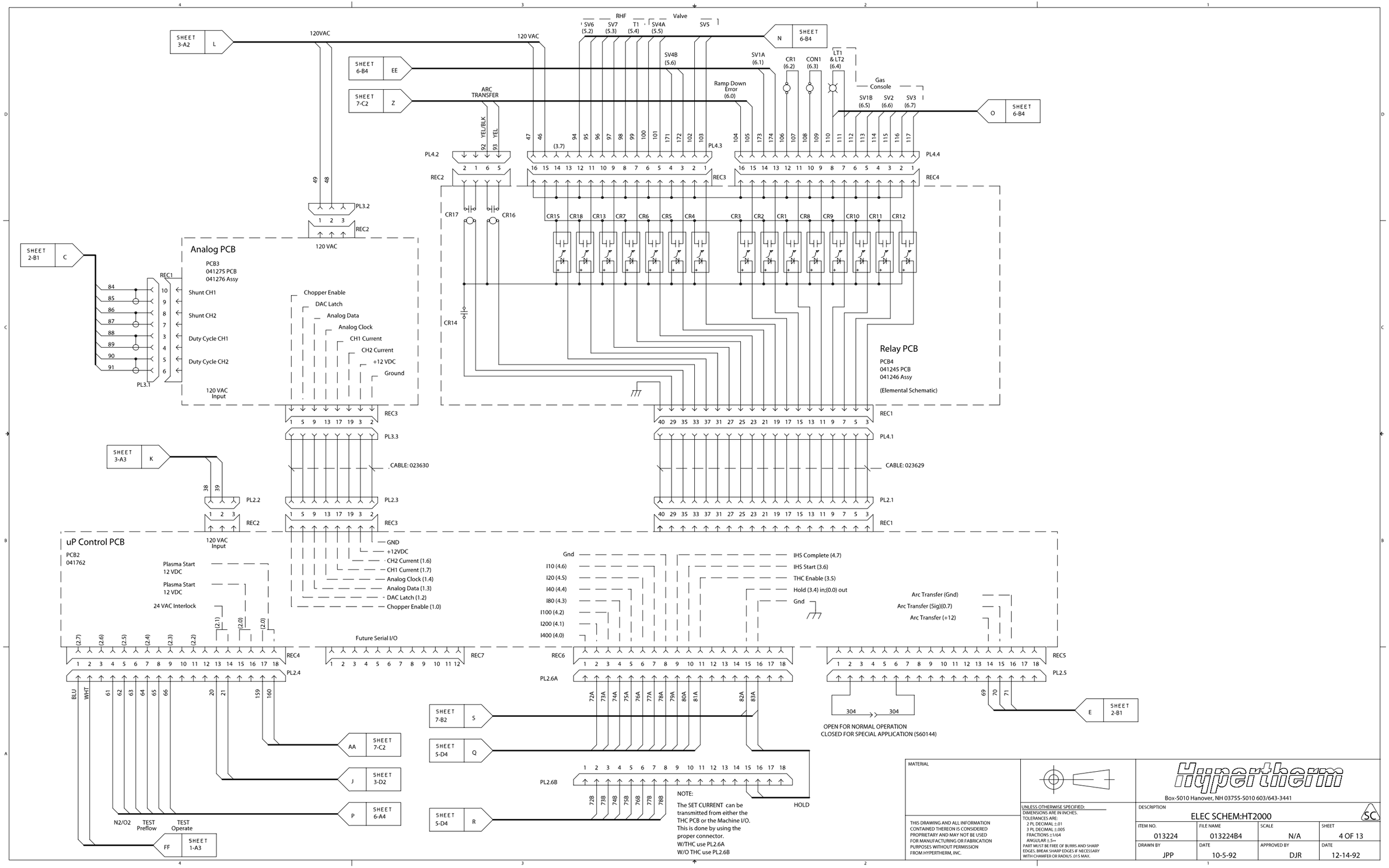
| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B2 | N/A | 2 OF 13 |

| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
|---|---|---|---|
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

POWER DISTRIBUTION
PCB ASSY: 041534

PCB: 041535
ASSY: 041536

| | | | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL | | Hypertherm | |
| THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC. | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01, 3 PL DECIMAL ±.005, FRACTIONS ±1/64, ANGULAR ±.5=+ PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX. | Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441 | |
| | | DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 (SC) | |
| | | ITEM NO.: 013224 | FILE NAME: 013224B3 |
| | | SCALE: N/A | SHEET: 3 OF 13 |
| | | DRAWN BY: JPP | DATE: 10-5-92 |
| | | APPROVED BY: DJR | DATE: 12-14-92 |




MATERIAL

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

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5=
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 (SC)

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B4 | N/A | 4 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

Machine Interface V&C or RCC Cable
023851 023871

I5 I10 I20 I40 I80 I100 I200 I400 I800 I COM V1.25 V2.5 V5 V10 V20 V40 V80 V100 V200 V COM

1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 10 — 1X7

PE

140 141 142 143 144 145 146 78B

77B 76B 75B 74B 73B 72B 78B

SHEET 4-A3 R

SHEET 4-A3 Q

72A 73A 74A 75A 76A 77A 78A 79A 80A 81A

PL9.2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 — REC2

CABLE: 023834

1X5: 146 145 144 143 142 141 140 78B 72B 73B 74B 75B 76B

5X2: V200 V100 V80 V40 V20 V10 V5 I & V Common I400 I200 I100 I80 I40 I20

Voltage Input

Current Input

UNIT 5

SHEET 2-B1 D

SHEET 3-B2 M

SHEET 7-C4 V

128 129 130 131 51 50 132 133 134 135 136 137 138 139

3 4 2 1 15 16 10 9 14 13 12 11 8 7 6 5

1/100 ARC Voltage
R3 Shunt CH1+CH2 Current
120 VAC Supply
Plasma START
UP Relay
DOWN Relay
Auto Height On/Off
IHS On/Off

PL9.5 REC5

Current Select: I400 I200 I100 I80 I40 I20 I10 Common

IHS Complete
IHS Start
THC Enable

THC Motherboard PCB

NOTE:
SYSTEMS W/O THC DO NOT HAVE THC MOTHER BOARD (041294) AND THC PCB (041186).

PCB9
041150 PCB
041294 Assy
041294 SCH

REC1 REC1

Torch Height Control PCB

PCB10
041065 PCB
041186 Assy
041186 SCH

PL9.3

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 — REC3

GND SIG SOD — GND SIG SID — L N 120 VAC

123 122 121 120 119 118

CABLE: 023878

1X4: 15 9 14 8 13 4 36 35 31

BLK RED BLK GRN BLK WHT

5X1: 6 3 2 1 8 7

GND SIG SID — GND SIG SOD — L N 120 VAC

Remote PCB

Voltage/Current Remote

REC4

2 1 5 6 4 3 — PL9.4

SHEET 7-C4 U

CABLE: 023859

1X9: 151 152 153 154 155 156

4 8 14 11 7 2 5 9

RED BLK WHT BLK GRN BLK

8X1: 1 4 8 9 2 3

UNIT 8

IHS Complete

Inductive Initial Height Sensor

120 VAC

Upper Limit Switch

| | | | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL | | | |

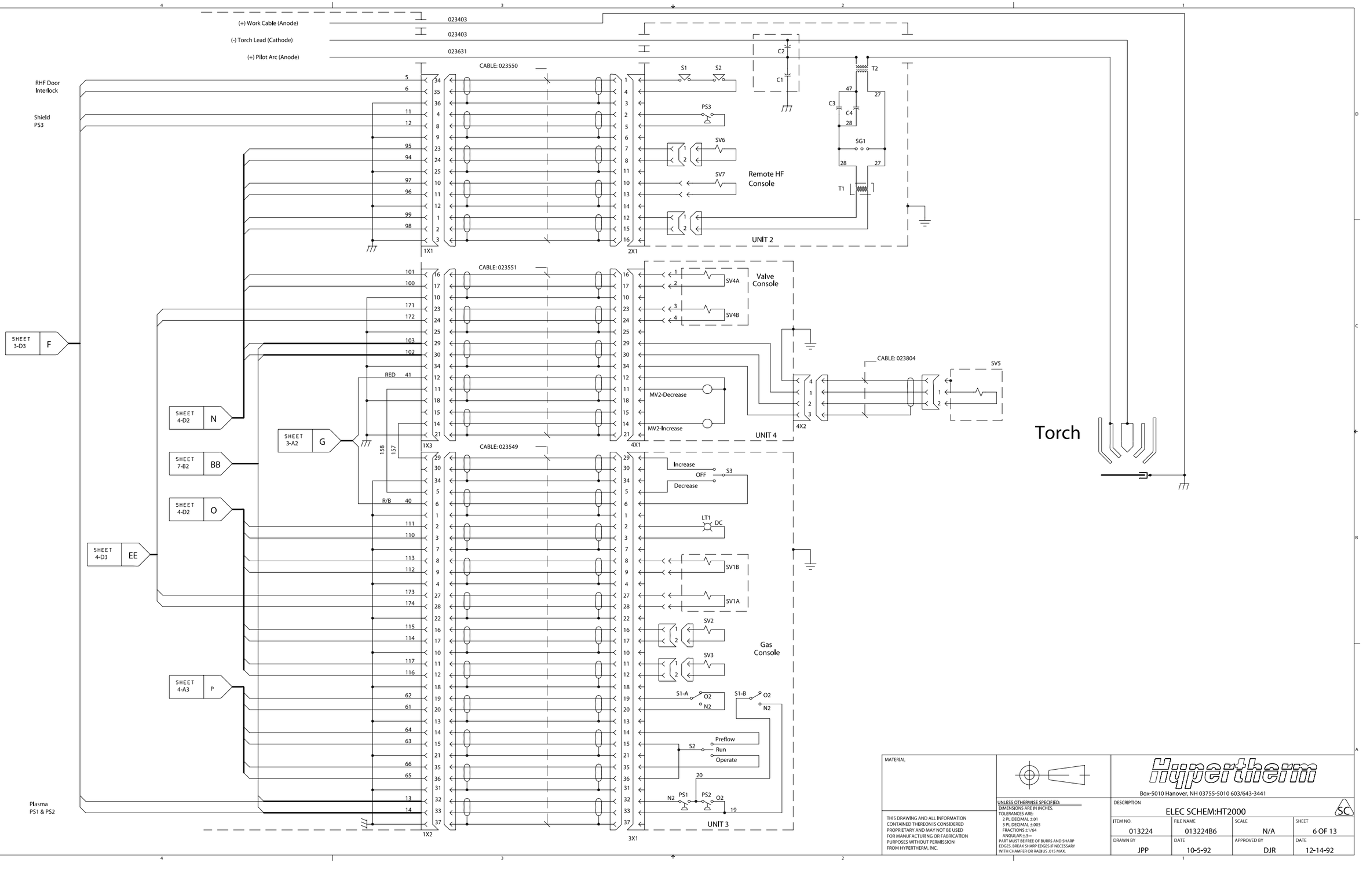
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5=
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

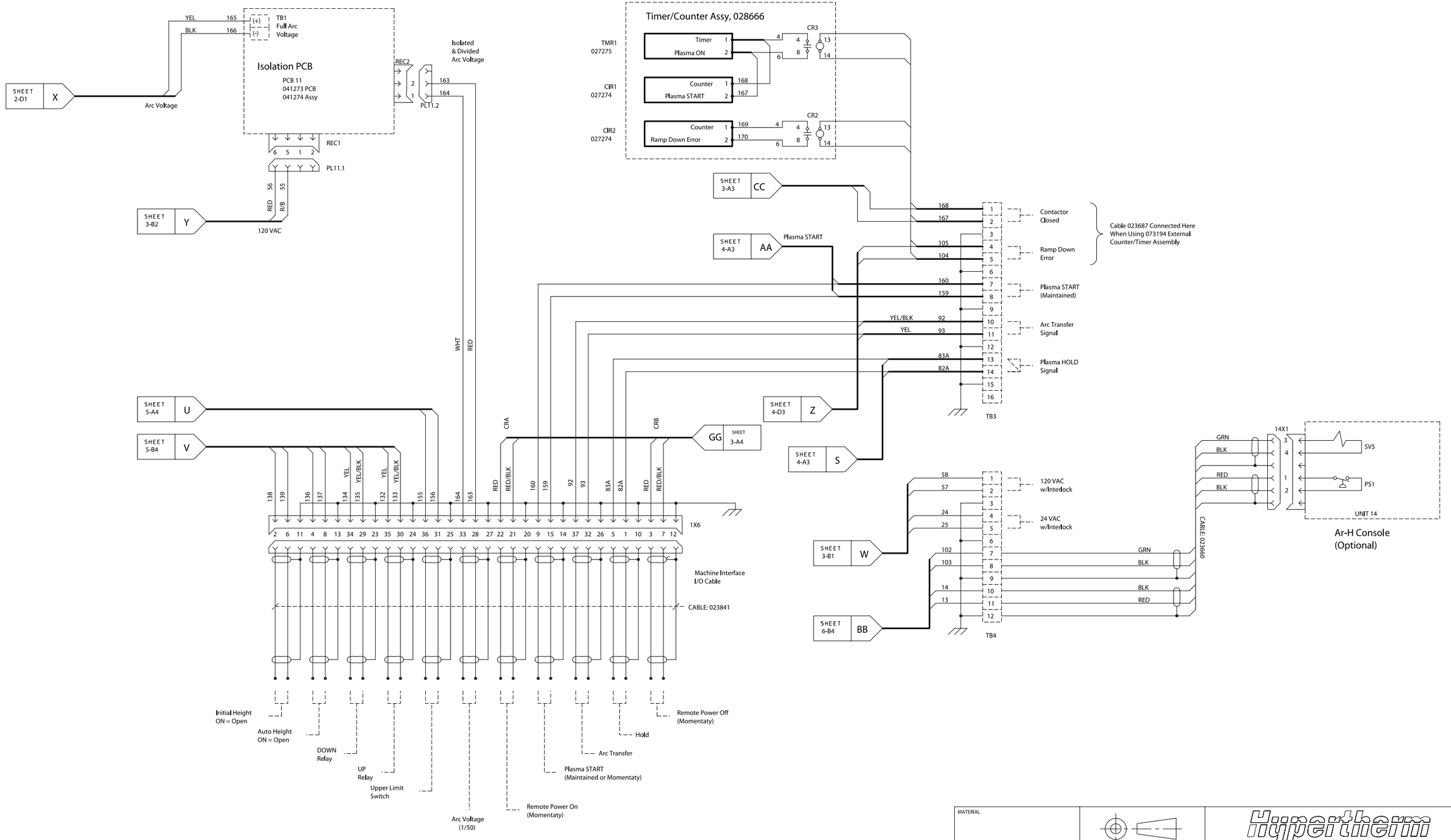
Hypertherm
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 SC

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B5 | N/A | 5 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |




| | | |
|---|---|---|
| MATERIAL | | Hypertherm<br>Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441 |
| THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC. | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:<br>DIMENSIONS ARE IN INCHES.<br>TOLERANCES ARE:<br>2 PL DECIMAL ±.01<br>3 PL DECIMAL ±.005<br>FRACTIONS ±1/64<br>ANGULAR ±.5=<br>PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX. | DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 (SC)<br>ITEM NO.: 013224 · FILE NAME: 013224B6 · SCALE: N/A · SHEET: 6 OF 13<br>DRAWN BY: JPP · DATE: 10-5-92 · APPROVED BY: DJR · DATE: 12-14-92 |




MATERIAL

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

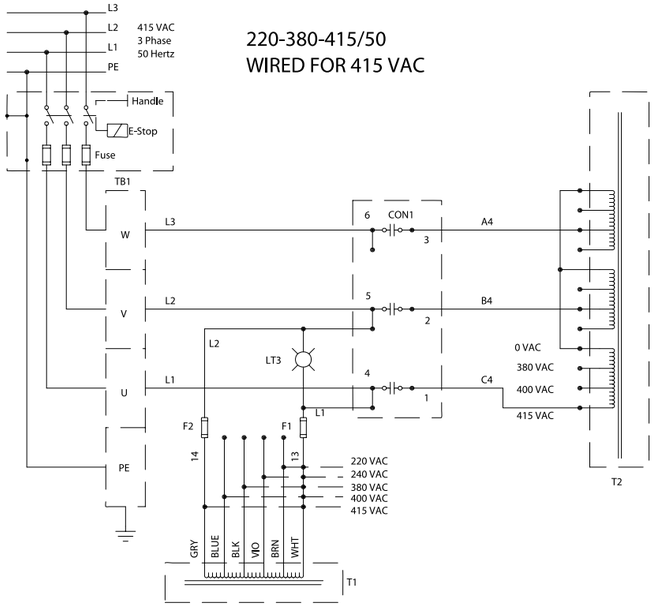
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

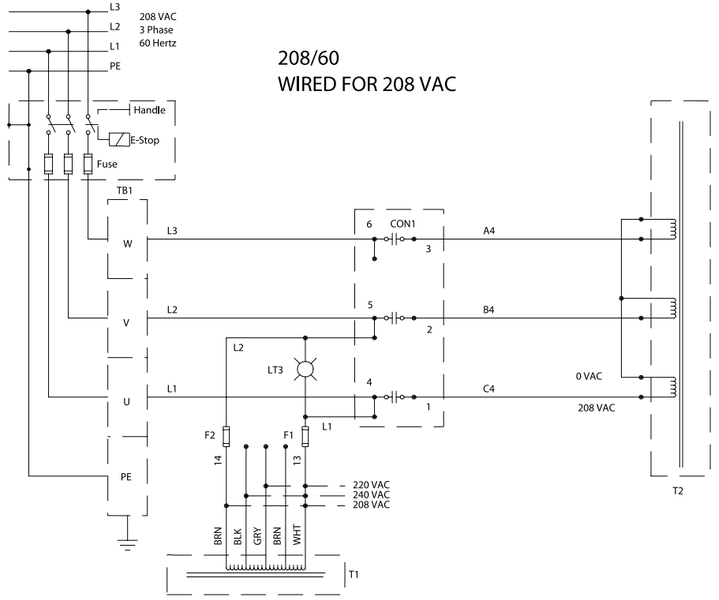
DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 SC

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B7 | N/A | 7 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

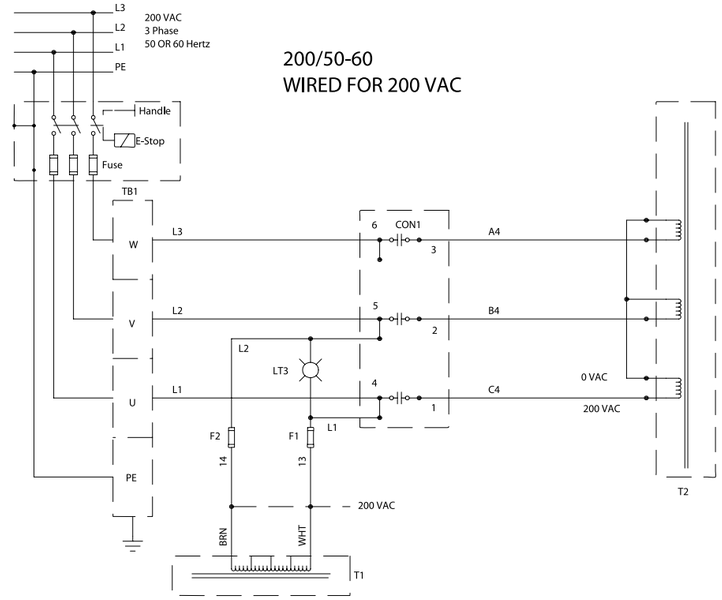
## 220-380-415/50
## WIRED FOR 415 VAC



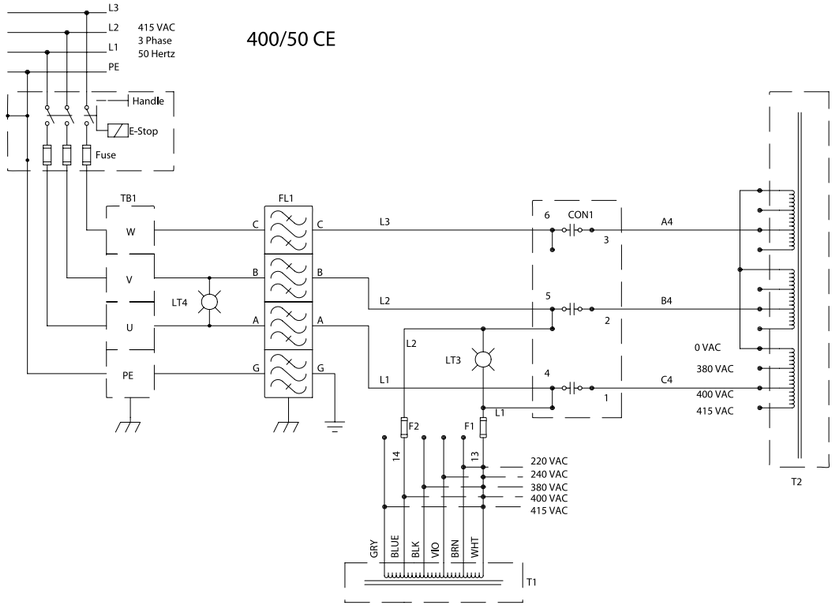

## 208/60
## WIRED FOR 208 VAC




## 200/50-60
## WIRED FOR 200 VAC




## 400/50 CE




MATERIAL

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

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5=
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

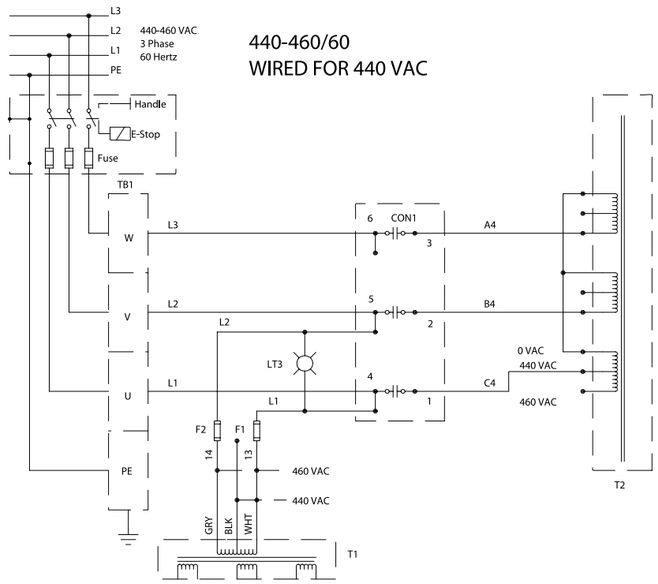
Hypertherm
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000

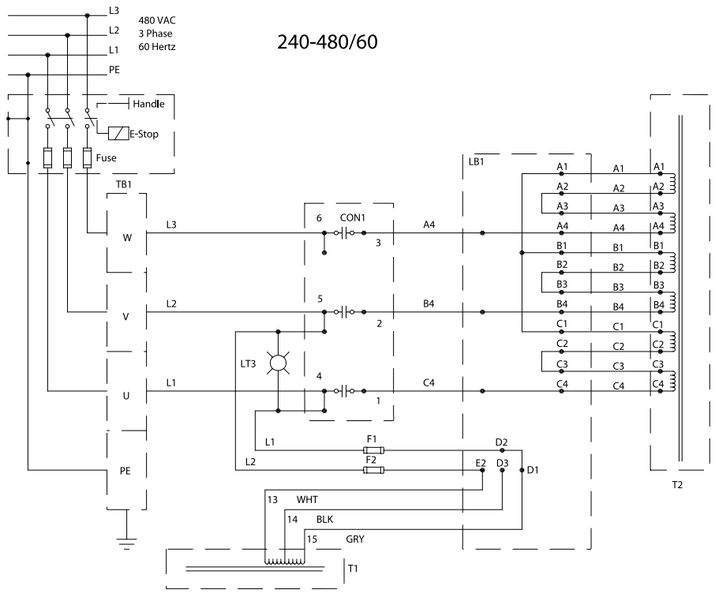
| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B8 | N/A | 8 OF 13 |

| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
|---|---|---|---|
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

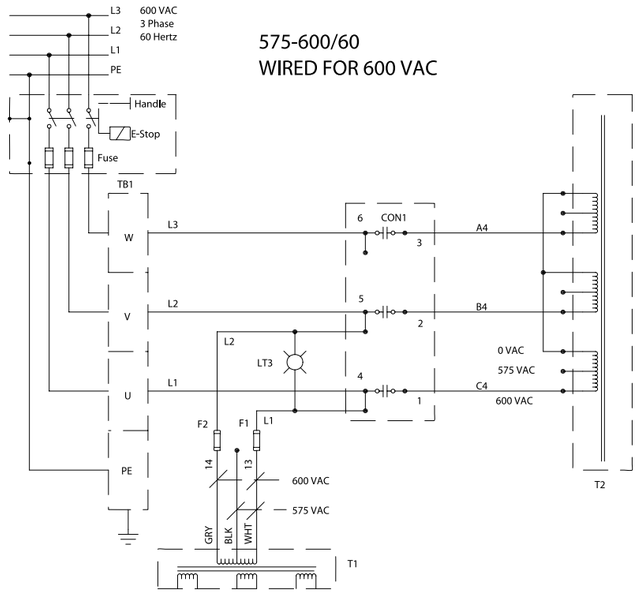
## 440-460/60
## WIRED FOR 440 VAC




## 240-480/60




## 575-600/60
## WIRED FOR 600 VAC




MATERIAL

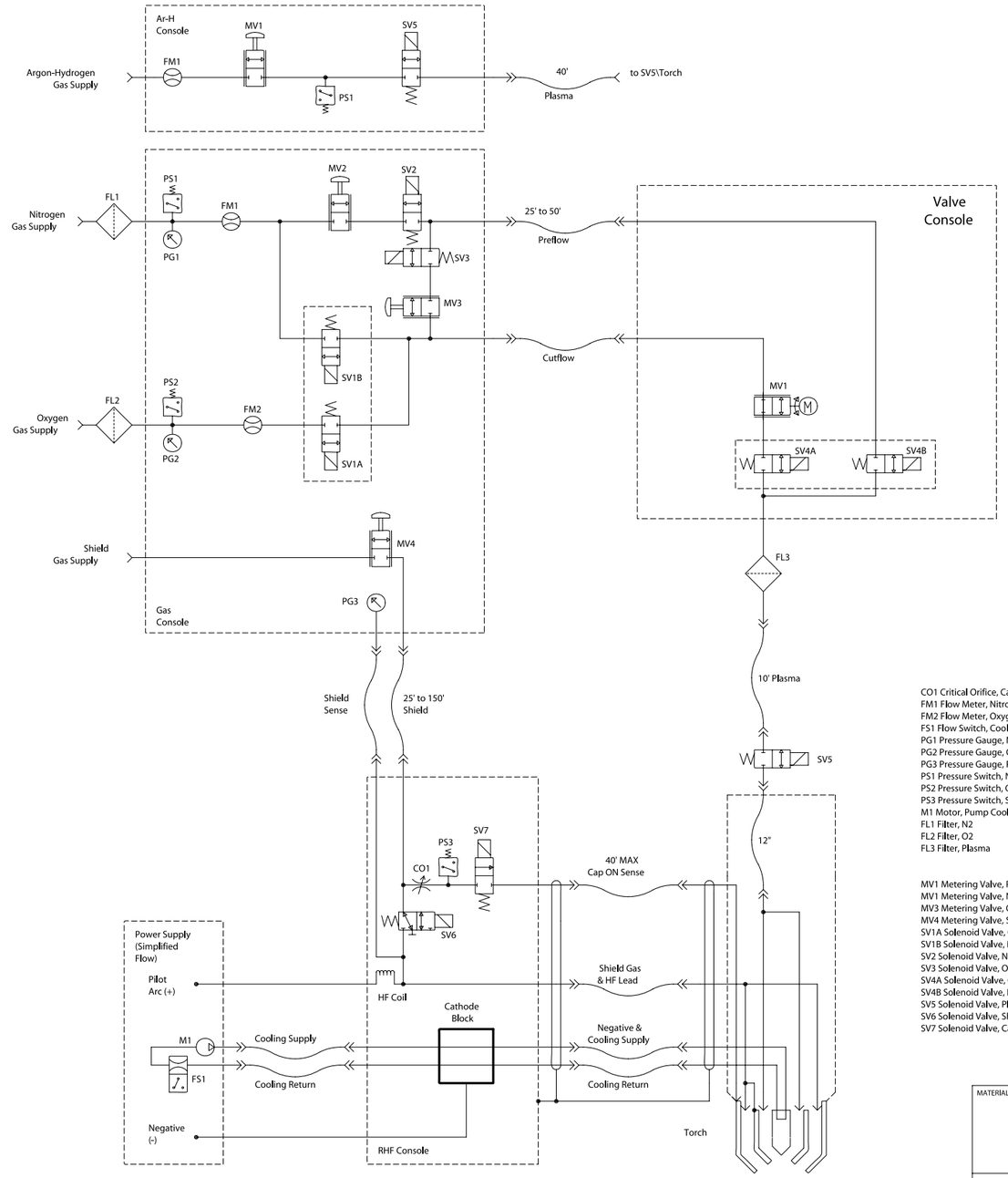
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5=
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 (SC)

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B9 | N/A | 9 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |




CO1 Critical Orifice, Cap OFF
FM1 Flow Meter, Nitrogen
FM2 Flow Meter, Oxygen
FS1 Flow Switch, Cooling
PG1 Pressure Gauge, Nitrogen Inlet
PG2 Pressure Gauge, Oxygen Inlet
PG3 Pressure Gauge, Plasma
PS1 Pressure Switch, Nitrogen Inlet
PS2 Pressure Switch, Oxygen Inlet
PS3 Pressure Switch, Shield/Cap OFF
M1 Motor, Pump Cooling
FL1 Filter, N2
FL2 Filter, O2
FL3 Filter, Plasma

MV1 Metering Valve, Plasma Motor
MV1 Metering Valve, N2 Preflow
MV3 Metering Valve, O2 Preflow
MV4 Metering Valve, Shield
SV1A Solenoid Valve, O2
SV1B Solenoid Valve, N2 Cutflow
SV2 Solenoid Valve, N2 Preflow
SV3 Solenoid Valve, O2 Preflow
SV4A Solenoid Valve, Cutflow
SV4B Solenoid Valve, Preflow
SV5 Solenoid Valve, Plasma OFF
SV6 Solenoid Valve, Shield ON
SV7 Solenoid Valve, Cap OFF

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

MATERIAL

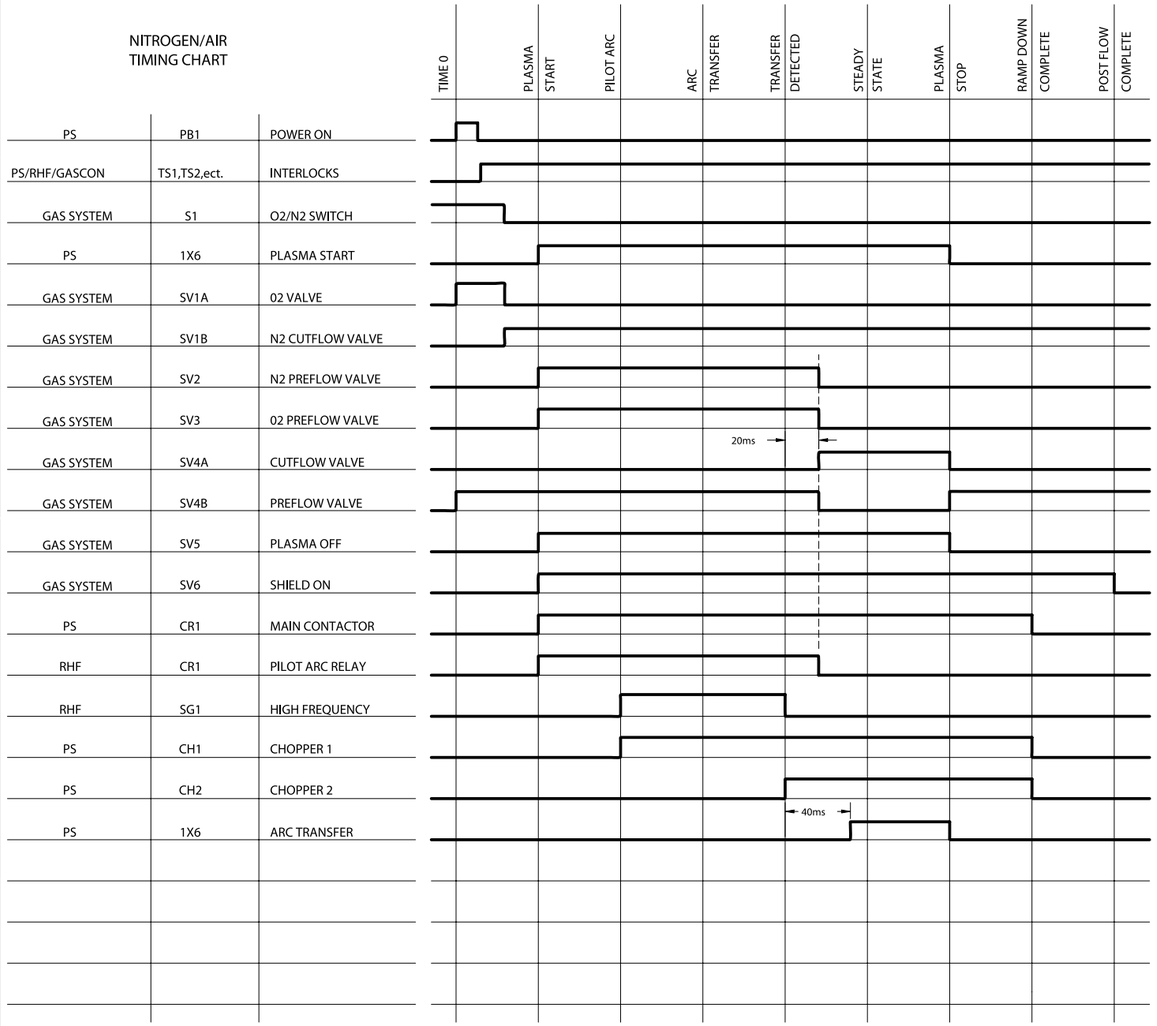
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5=
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

DESCRIPTION
ELEC SCHEM:HT2000
SC

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B10 | N/A | 10 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

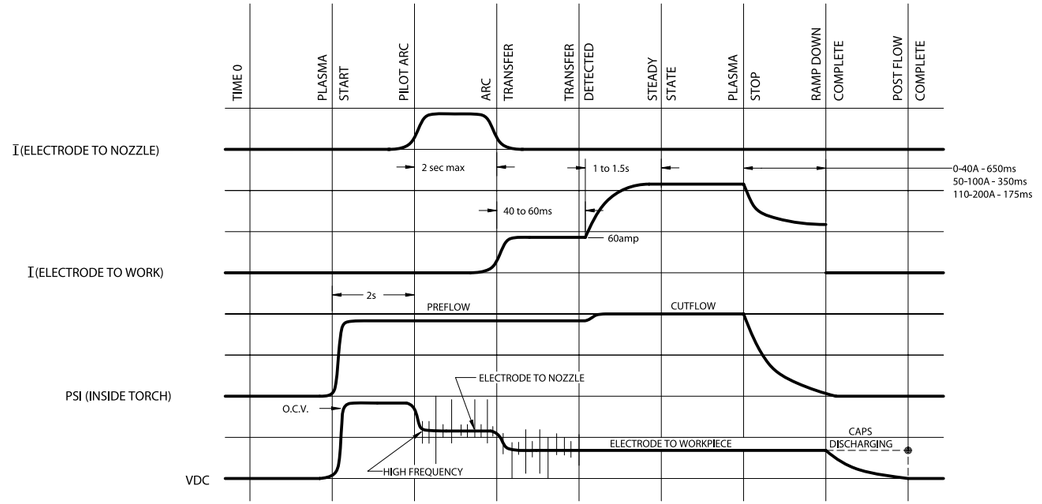
NITROGEN/AIR
TIMING CHART




## Solenoid valve status for $N_2$ timing chart

| $N_2$ or Air Cutting Mode | | | |
|---|---|---|---|
| Component | Idle | Cutflow | Preflow |
| SV1A | OFF | OFF | OFF |
| SV1B | ON | ON | ON |
| SV2 | OFF | OFF | ON |
| SV3 | OFF | OFF | OFF |
| SV4A | OFF | ON | OFF |
| SV4B | OFF | OFF | ON |
| SV5 | OFF | ON | ON |
| SV6 | OFF | ON | ON |
| SV7 | ON | ON | ON |

NITROGEN/AIR OPERATION
CURRENT, PRESSURE,
AND VOLTAGE WAVEFORMS




MATERIAL

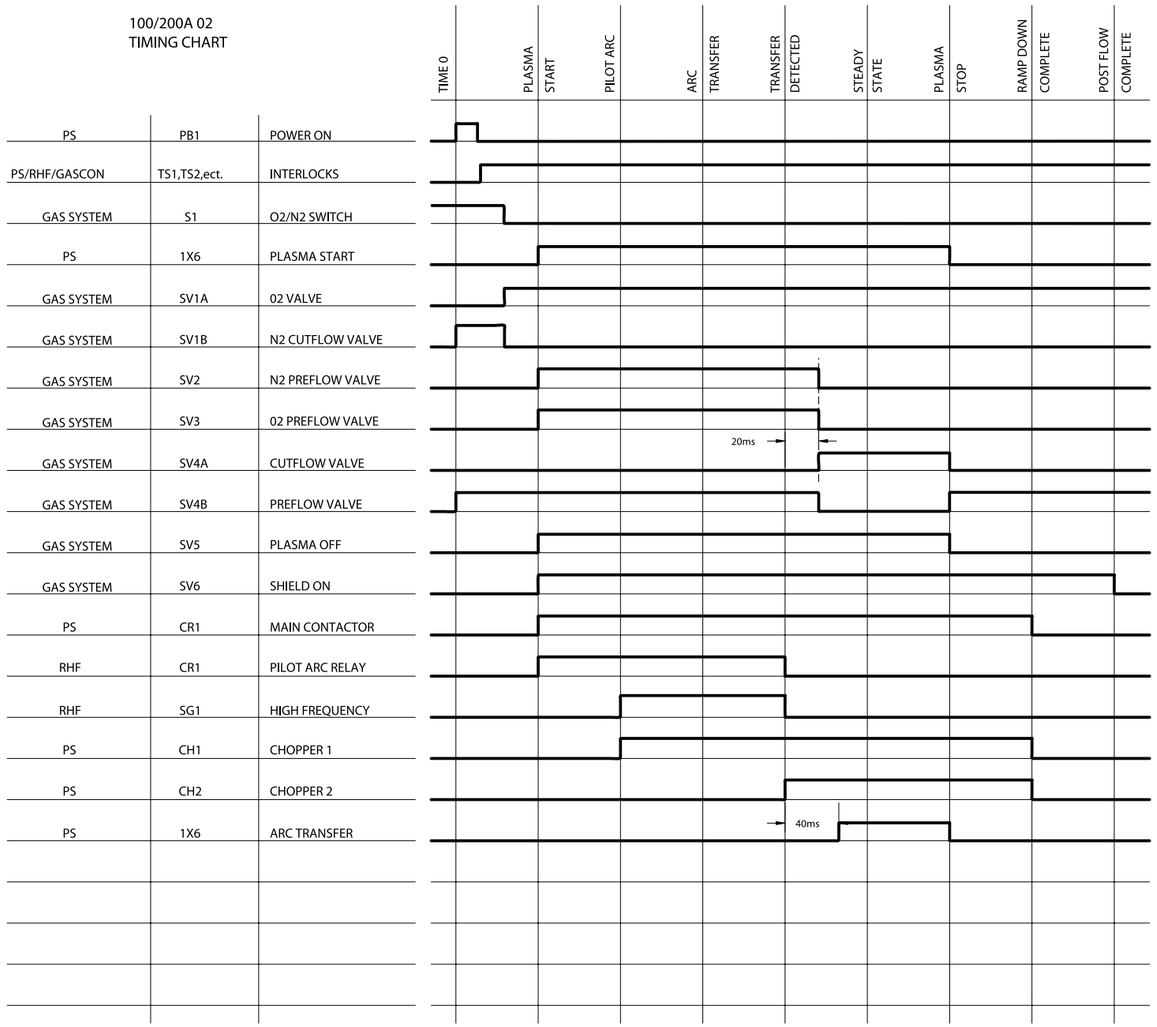
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

| DESCRIPTION | | | |
|---|---|---|---|
| ELEC SCHEM:HT2000 | | | SC |
| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
| 013224 | 013224B11 | N/A | 11 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

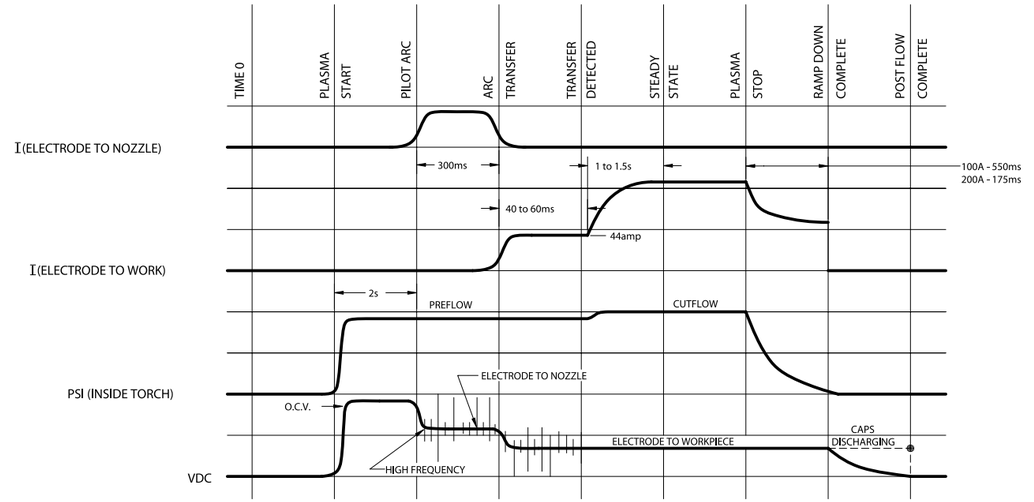
100/200A 02
TIMING CHART




## Solenoid valve status for $O_2$ timing chart

| $O_2$ or Air Cutting Mode | | | |
|---|---|---|---|
| Component | Idle | Cutflow | Preflow |
| SV1A | ON | ON | ON |
| SV1B | OFF | OFF | OFF |
| SV2 | OFF | OFF | ON |
| SV3 | OFF | OFF | ON |
| SV4B | OFF | OFF | ON |
| SV4B | OFF | OFF | ON |
| SV5 | OFF | ON | ON |
| SV6 | OFF | ON | ON |
| SV7 | ON | ON | ON |

OXYGEN OPERATION
CURRENT, PRESSURE,
AND VOLTAGE WAVEFORMS




MATERIAL

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

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

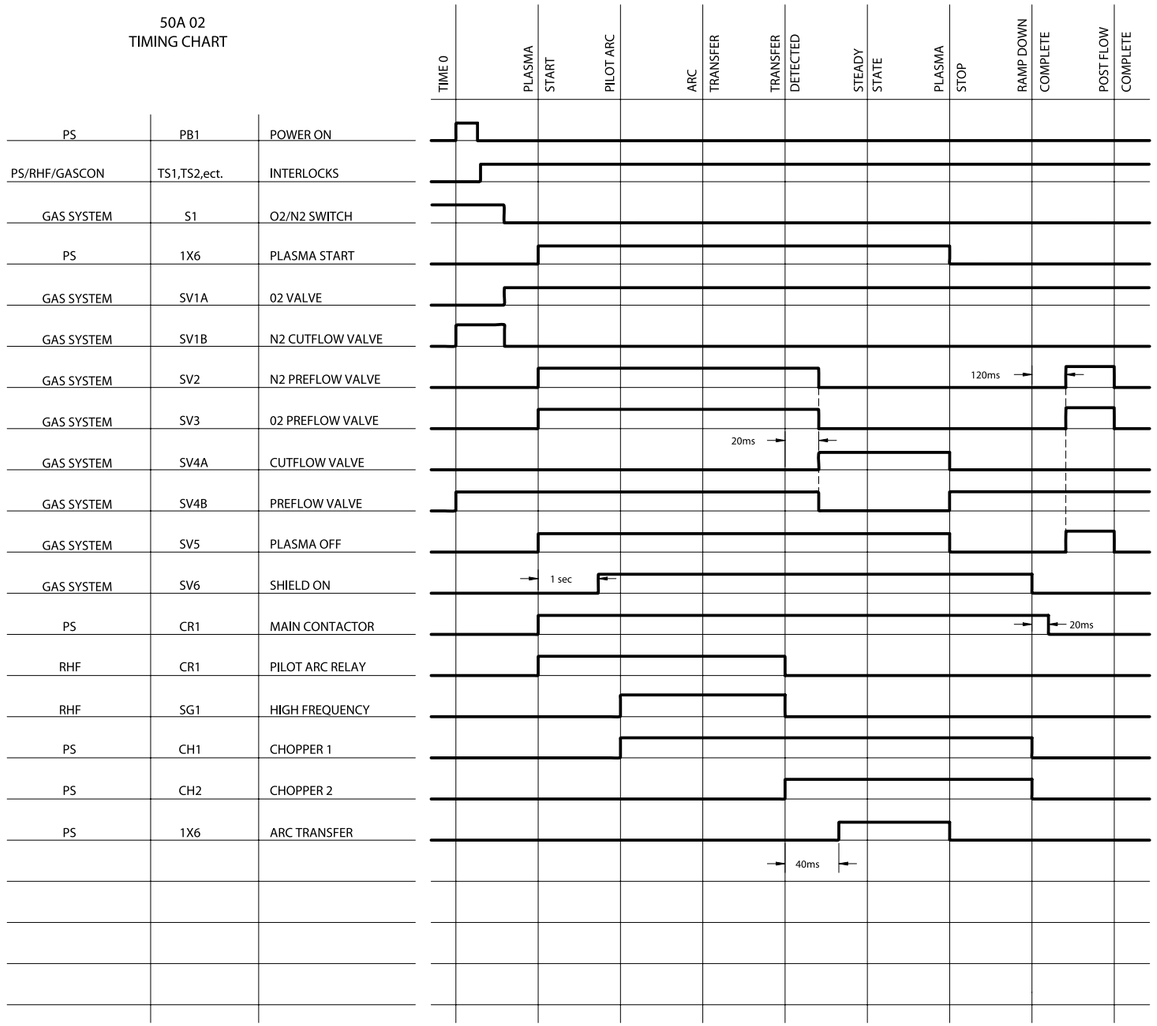
Hypertherm
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 SC

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B12 | N/A | 12 OF 13 |

| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
|---|---|---|---|
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |

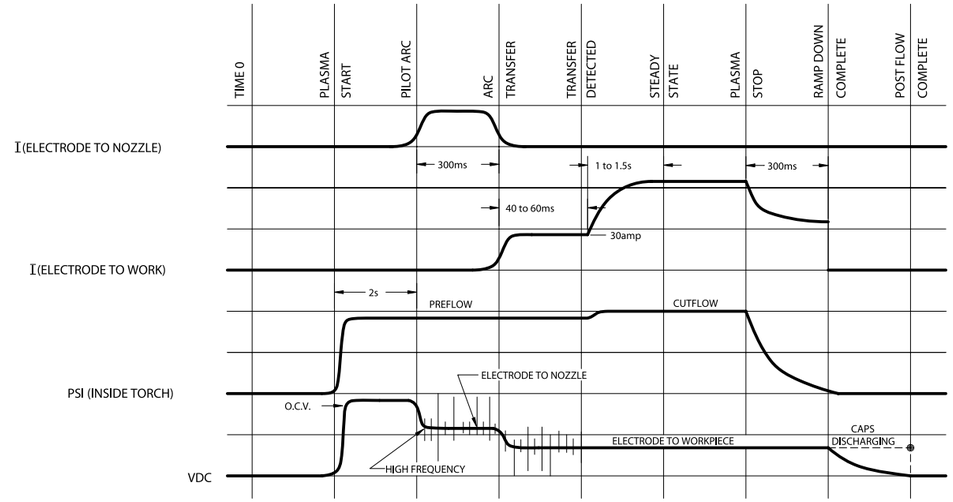
50A 02
TIMING CHART




## Solenoid valve status for $O_2$ timing chart

| $O_2$ or Air Cutting Mode | | | |
|---|---|---|---|
| Component | Idle | Cutflow | Preflow |
| SV1A | ON | ON | ON |
| SV1B | OFF | OFF | OFF |
| SV2 | OFF | OFF | ON |
| SV3 | OFF | OFF | ON |
| SV4B | OFF | OFF | ON |
| SV4B | OFF | OFF | ON |
| SV5 | OFF | ON | ON |
| SV6 | OFF | ON | ON |
| SV7 | ON | ON | ON |

OXYGEN OPERATION
CURRENT, PRESSURE,
AND VOLTAGE WAVEFORMS




MATERIAL

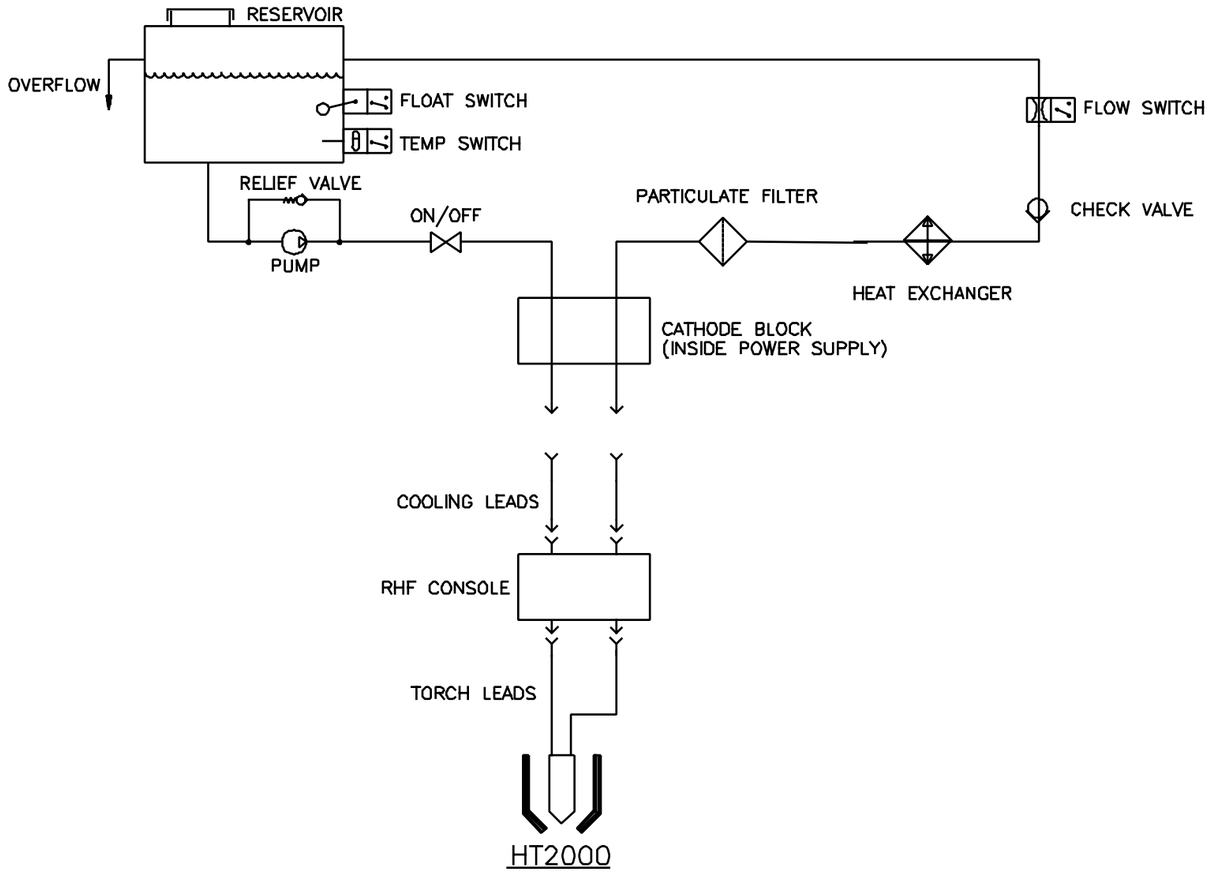
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

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

DESCRIPTION: ELEC SCHEM:HT2000 (SC)

| ITEM NO. | FILE NAME | SCALE | SHEET |
|---|---|---|---|
| 013224 | 013224B13 | N/A | 13 OF 13 |
| DRAWN BY | DATE | APPROVED BY | DATE |
| JPP | 10-5-92 | DJR | 12-14-92 |




**Coolant Flow Diagram**

Hypertherm

# Anhang A

# ELEKTROMAGNETISCHER INTERFERENZ-FILTER

*Inhalt:*


Allgemeines ..... a-2
Netzkabel ..... a-2
Anschluß des Netzkabels ..... a-2
    Stromquelle ..... a-2
    Haupt-Unterbrecher-Schalter ..... a-4
Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste ..... a-5

## Allgemeines

Dieser Anhang versetzt einen qualifizierten Elektriker in die Lage, das Netzkabel für den elektromagnetischen Interferenz-Filter an alle 220/380/415 V-Stromquellen anzuschließen.

## Netzkabel

Das Netzkabel ist vom Kunden beizustellen. Siehe *Netzkabel* auf den Seiten 3-5 und 3-6 bezüglich der empfohlen Kabelstärken. Die Endabnahme und Installation der Netzverbindung muß durch einen lizensierten Elektriker gemäß den gültigen nationalen und örtlichen Regeln vorgenommen werden.

## Anschluss des Netzkabels

Zuerst das eine Ende des Netzkabels an den elektromagnetischen Interferenz-Filter anschließen und dann das andere Ende mit dem Hauptnetzschalter verbinden.

### Stromquelle

1. Elektromagnetischen Interferenz-Filter an der oberen Rückseite der Stromquelle anbringen (siehe Abbildung a-1).

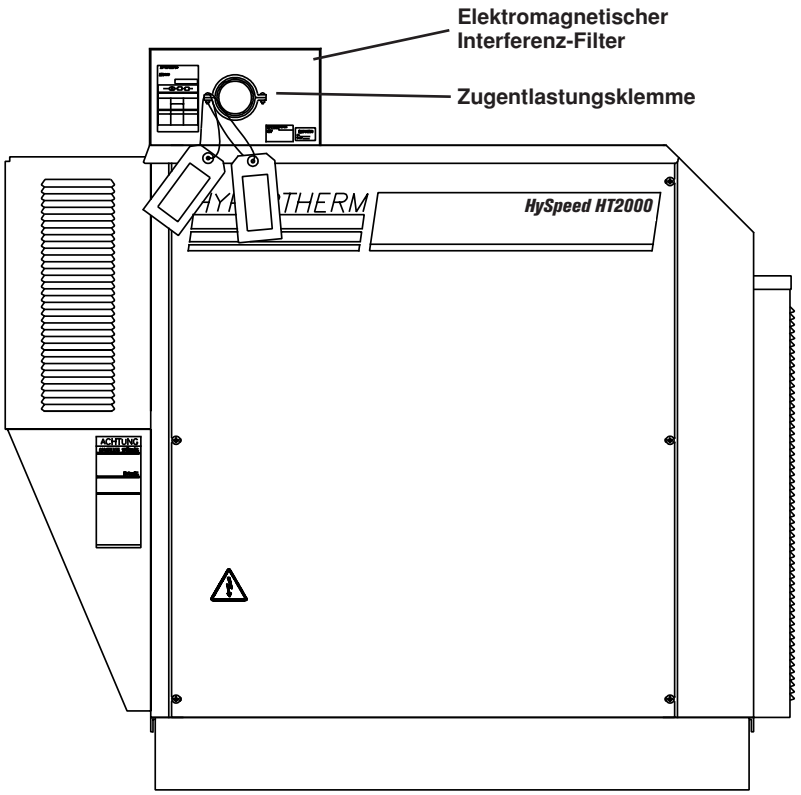



**Abbildung a-1 Stromquelle HT2000 mit elektromagnetischem Interferenz-Filter – Seitenansicht**

2. Die vier Schrauben zur Sicherung der Filterabdeckung lösen, damit die Netzspannungs-Anschlüsse an TB1 (siehe Abb. a-2) erreichbar sind.

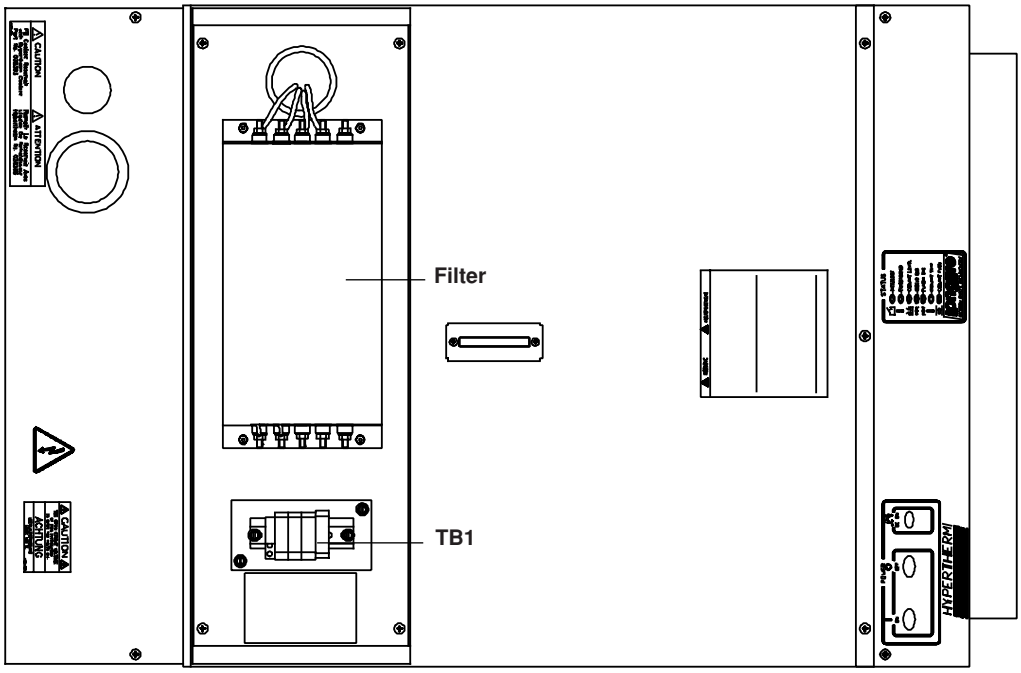



**Abbildung a-2 Stromquelle HT2000 mit abgenommener Abdeckung des elektromagnetischen Interferenz-Filters – Ansicht von oben**

3. Netzkabel durch die Zugentlastung einführen (Abb. a-1).

4. Leitung L1 an U-, L2 an V- und L3 an W-Anschluß legen (Abb. a-3). Es ist sicherzustellen, daß alle elektrischen Anschlüsse fest sind, um übermäßige Überhitzung zu vermeiden.

5. Erdungsleitung (GND) an den Anschluß mit der Markierung PE an TB1 anschließen (Abb. a-3).

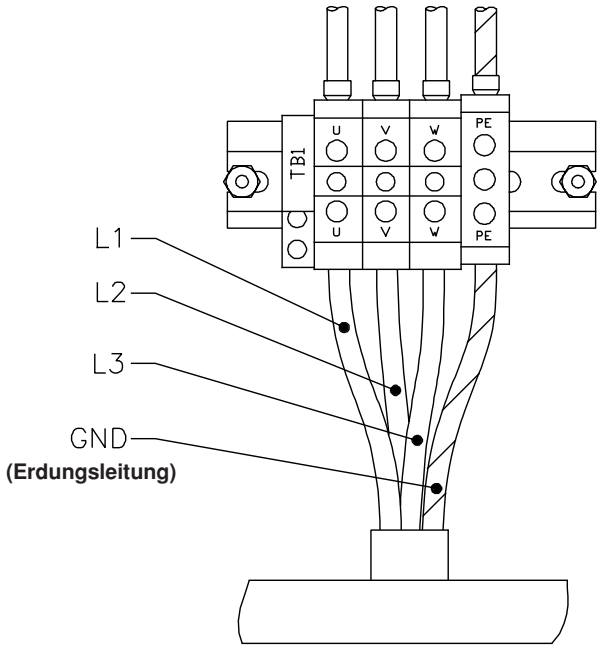



**Abbildung a-3 Netzkabel-Anschlüsse at TB1**

**WARNUNG**

**Am Filter besteht Netzspannung, selbst wenn der EIN (I)-Druckknopf an der HT2000-Stromquelle nicht gedrückt wurde. Als übliche Sicherheitsmaßnahme ist IMMER zu überprüfen, ob sich der Hauptschalter in AUS-Stellung befindet, bevor in diesem Bereich Installations-, Trenn- oder Wartungstätigkeiten durchgeführt werden.**

## Haupt-Unterbrecher-Schalter

Der Anschluß des Netzkabels an den Haupt-Unterbrecher-Schalter muß entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien für Elektrizität erfolgen. Diese Tätigkeit darf nur von qualifiziertem, lizensiertem Personal ausgeführt werden. Siehe *Stromanforderungen* und *Haupt-Unterbrecher-Schalter* auf Seite 3-5.

# Elektromagnetischer Interferenz-Filter Teileliste

| Pos. | Teile-Nr. | Beschreibung | Menge |
|---|---|---|---|
| | 001557 | Cover:Hyspeed HT2000-CE Electronic Filter Enclosure | 1 |
| 1 | 001558 | Enclosure:Hyspeed HT2000-CE Electronic Filter | 1 |
| 2 | 001559 | Cover:Hyspeed HT2000-CE Top | 1 |
| 3 | 008489 | Bushing:1.97 ID X 2.5 Hole Black-Snap | 1 |
| 4 | 008610 | Strain Relief:1-1/2NPT 1.5ID 2-Screw | 1 |
| 5 | 029316 | TB1 Input-Power SA:200/2000/4X00/HD | 1 |
| 6 | 109036 | Filter:60A 440VAC 3PH 2-Stage Electronic | 1 |
| 7 | 109040 | Filter Mounting Bracket for 109036 | 1 |

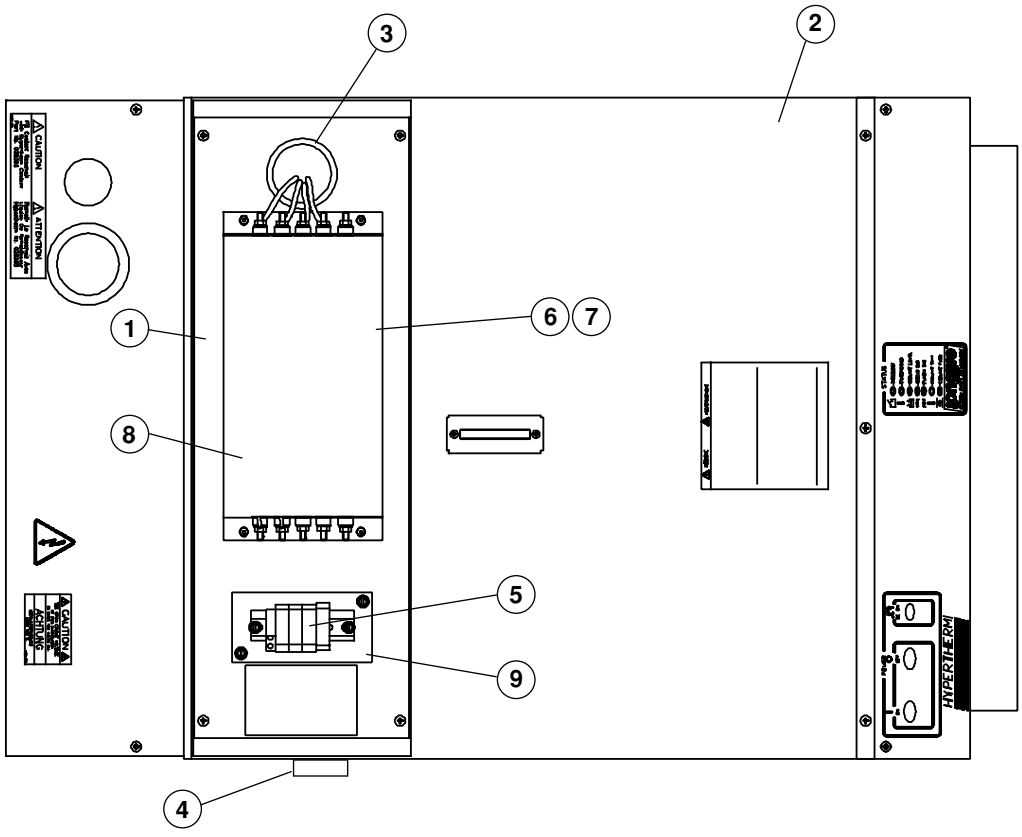



**Abbildung a-4 Teile des elektromagnetischen Interferenz-Filters für HT2000**

# Anhang B

# 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 b-1 und b-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 b-1).

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

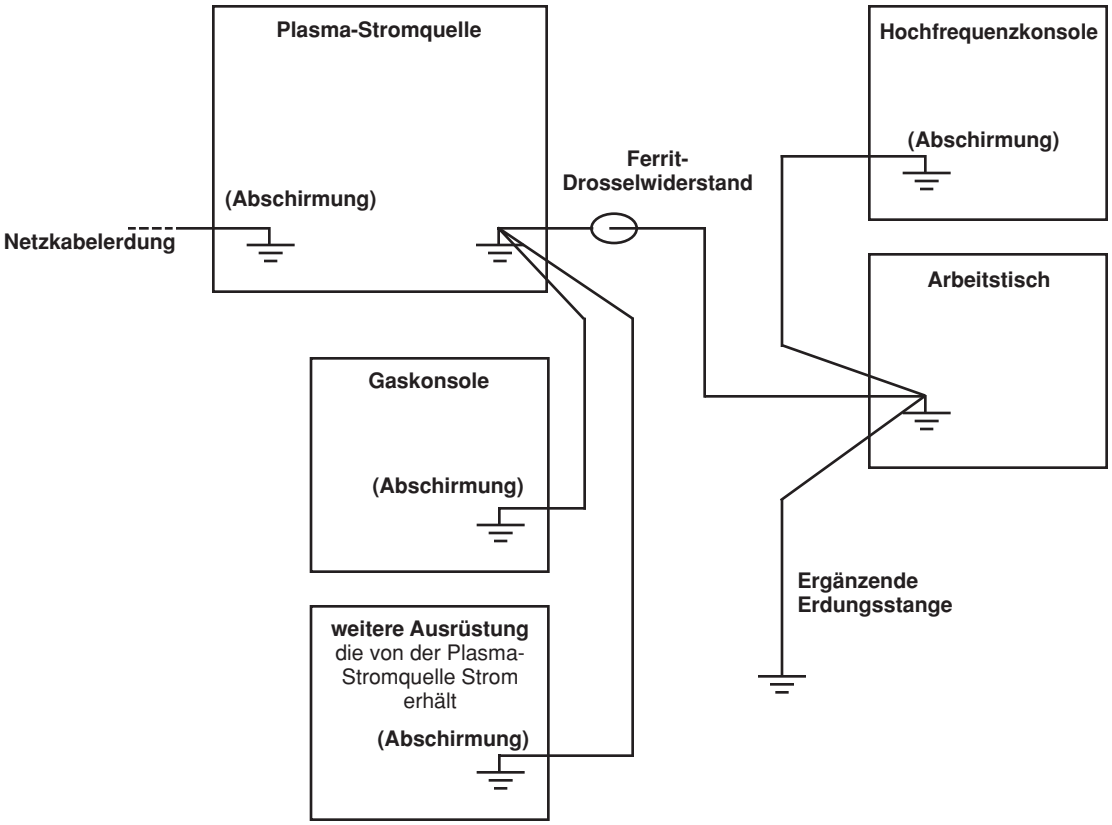



**Abbildung b-1 Empfohlene Erdungsanschluß-Konfiguration**

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

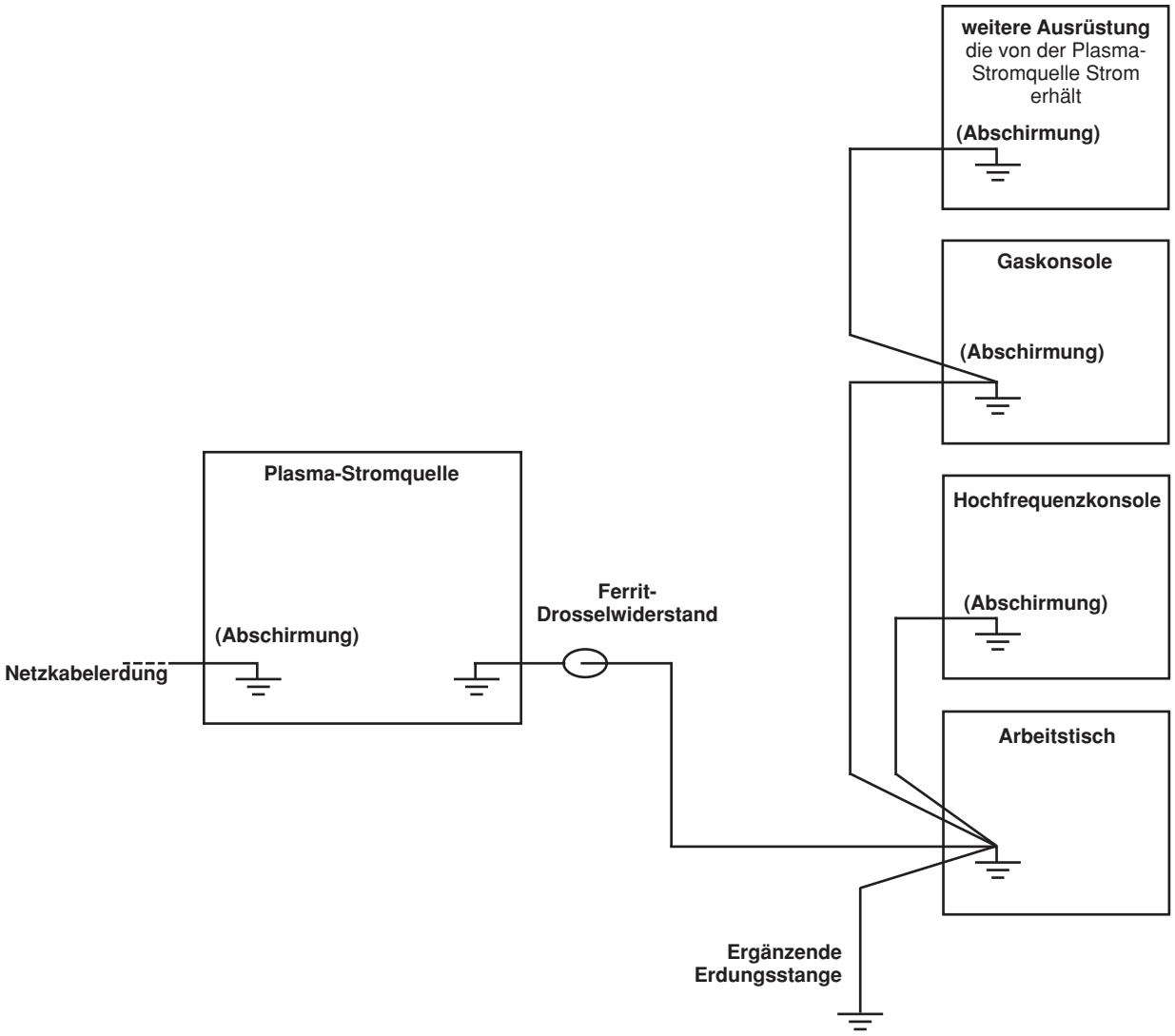



**Abbildung b-2 Ausweich- Erdungsanschluß-Konfiguration**

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.<br>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.<br>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.**

## Einführung

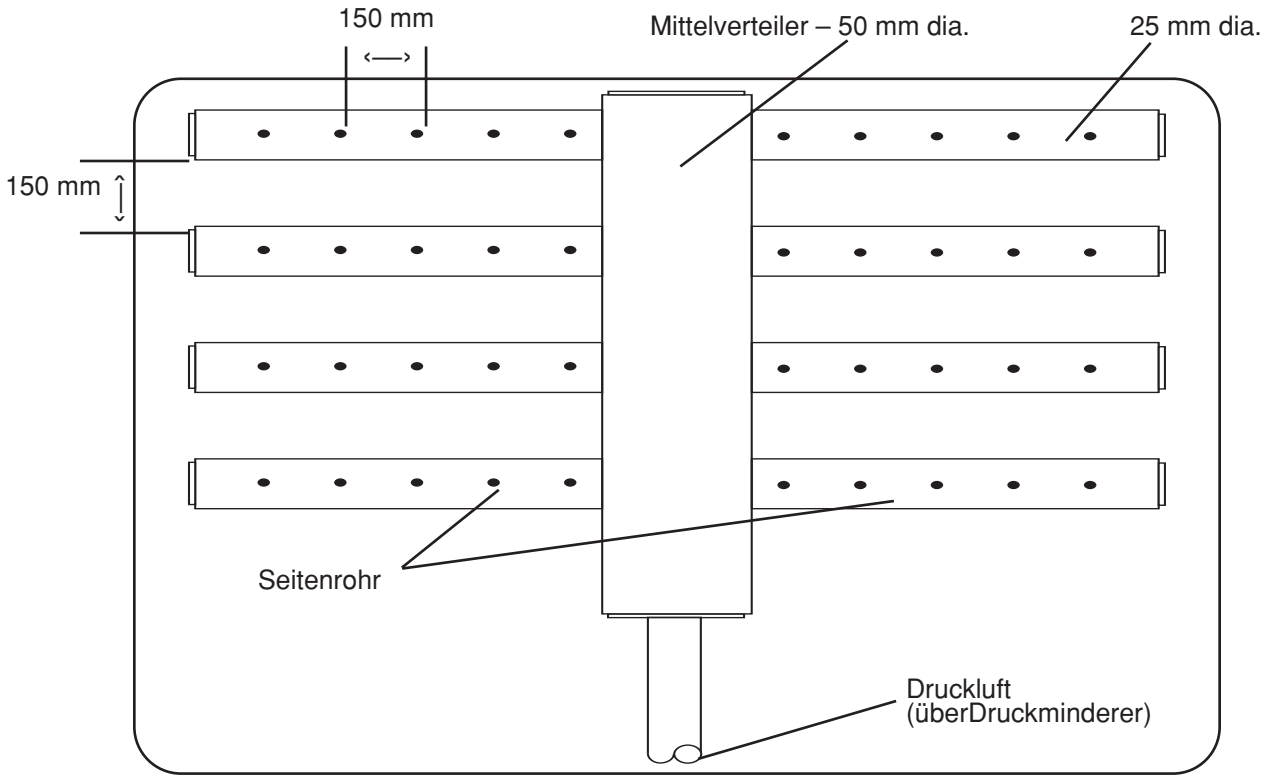
Wenn Aluminium mit Plasma direkt auf dem Wasser oder unter Wasser geschnitten wird, kann sich Wasserstoff aus dem Wasser abspalten. Die hohe Temperatur des Plasma-Lichtbogens führt zur Aufspaltung des Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff. Das heiße Aluminium verbindet sich mit dem Sauerstoff und der Wasserstoff bleibt übrig.

Eine wirksame Methode zur Verhinderung dieser Wasserstoff-Bildung bzw. zur ausreichenden Verdünnung ist die Installation eines großflächigen Luftsprudel-Verteilers am Boden des Wassertisches.

## Anleitung zur Herstellung eines Luftsprudel-Verteilers

Aus ca. 50 mm PVC-Rohr wird ein Verteiler gefertigt der mit einem 25 mm Rohr verbunden ist, das beidseitig aus dem Mittelverteiler herausragt. Im Abstand von ca. 150 mm sind 3 mm Bohrungen anzubringen. Die Rohrenden sind zu verschließen und es ist für einen guten Luftdurchgang vom Mittelverteiler zum Seitenrohr zu sorgen.

Der Verteiler wird mit Druckluft aus einem Kompressor versorgt und der Druck so eingestellt, daß kontinuierlich genügend Luftblasen aufsteigen.




**Luftsprudel-Verteiler zum Aluminium Schneiden**

# Filterung der von einem Kompressor Kommenden Luft

Die Gasreinheit ist entscheidend für die Maximierung der Verschleißteil-Standzeit sowie für das qualitativ hochwertige Schneiden, das die Hypertherm-Plasmaanlage erreichen kann.

Sowohl Plasma- als auch Sekundärgas müssen rein, trocken und ölfrei sein, und die Druckluft muß in dem für die Plasmaanlage festgelegten Druck und der Durchflußrate bereitgestellt werden. Enthält die Luftzufuhr Feuchtigkeit, Öl- oder Schmutzpartikel, verringert sich die Schnittgüte und die Standzeit der Verschleißteile verkürzt sich, wodurch sich die Produktionskosten erhöhen.

Zur Optimierung der Verschleißteil-Standzeit und der Schnittgüte empfiehlt Hypertherm einen dreistufigen Filterungsprozeß für Kompressorluft, um die Verunreinigungen aus der Luftzufuhr zu beseitigen.

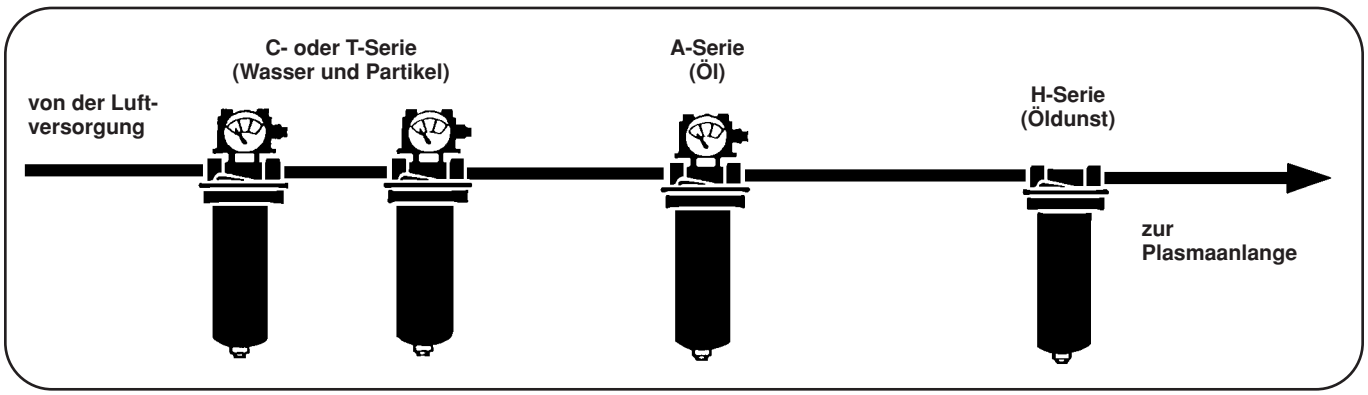
## Anordnung

1. In der ersten Filterstufe (Druckluft-Eingang) sollten mindestens 99 % aller Partikel und Flüssigkeiten von 5 Mikron und größer beseitigt werden. Hypertherm empfiehlt beim Einsatz von Hypertherm-Plasmaanlagen den Hankison „C“ oder „T“-Serie-Centriflex-Luft-Abscheider/Filter oder das Gerät eines anderen Herstellers mit vergleichbaren Spezifikationen.

2. Die zweite Stufe sollte aus einem Öl (-Dampf)-Abscheider bestehen. Dieser Filter sollte 99,99 % aller Partikel von 0,025 Mikron und größer beiseitigen. Hypertherm empfiehlt beim Einsatz von Hypertherm-Plasmaanlagen den Hankison „A“-Serie-Aerolescer*-Filter oder das Gerät eines anderen Herstellers mit vergleichbaren Spezifikationen.

3. Die dritte und letzte Filterstufe (Druckluft-Ausgang zur Plasmaanlage) sollte ein Aktivkohle-Absorptionsfilter sein, der 99,999% allen Öls oder aller Kohlenwasserstoff- verbindungen entfernt, die in den vorhergehenden Stufen nicht aufgefangen wurden. Hypertherm empfiehlt beim Einsatz von Hypertherm-Plasmaanlagen den Hankison „H“-Serie-Hypersorb-Filter oder das Gerät eines anderen Herstellers mit vergleichbaren Spezifikationen.

HYPERTHERM Plasmatechnik GmbH liefert eine geeignete Filterkombination unter Nr. 000230.




**Drei-Stufen-Filterkombination**