ArcWriter®

Plasmagerät zum Markieren

Betriebsanleitung
802521 – Revision 6

CE

EN50199
EN60974-1

Hypertherm®

Weltweit führend in der Plasmaschneidtechnik™

Deutsch / German

ArcWriter

Plasmagerät zum Markieren

Betriebsanleitung

IM-252

Deutsch / German

Mai 2003 – Revision 6

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2003 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte vorbehalten

Hypertherm und ArcWriter sind Markenzeichen der Hypertherm, Inc.,
die in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern sein können.

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

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

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

Hypertherm (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)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

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

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

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ACHTUNG

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

ACHTUNG

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

ALLGEMEIN

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

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

PATENTSCHUTZ

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

HAFTUNGS-BESCHRÄNKUNG

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

HAFTUNGS-OBERGRENZE

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

VERSICHERUNG

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

NATIONALE UND LOKALE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

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

ÜBERTRAGUNG VON RECHTEN

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

Elektromagnetische Kompatibilität i
Garantie ii

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

Abschnitt 2 SPEZIFIKATIONEN
Allgemeines 2-2
Spezifikationen 2-3
Stromquelle 2-3
Elektrisch 2-3
Abmessungen und Gewicht 2-3
Gaseanforderungen 2-4
Brenner- und Schlauchpaket 2-4
Brennerbaugruppe 2-5
Schlauchpaket 2-5
Plasmagasventilbaugruppe 2-6
Interfacekabel (für den Einsatz mit CNC Ansteuerung) 2-6
Bedienungselementebaugruppe 2-7
Interfacekabel (für den Einsatz mit der Bedienungslementebaugruppe) 2-7
Werkstückkabel 2-7
Leistungsmerkmale 2-8

Abschnitt 3 INBETRIEBNAHME

Nach Erhalt 3-2
Reklamationen 3-2
Aufstellen des Gerätes 3-2
Installation des Netzanschlußsteckers 3-2
Netzstromanforderungen 3-2
Netztrennschalter 3-2
Netzanschlußleitung-Anschlüsse 3-3
Erdung 3-4
Werkstückkabel 3-4
Gasversorgungs-anforderungen 3-4
Druckluftzuleitungsqualität 3-4
Argon-Wasserstoff (H5) 3-5
Plasma- und Sekundärgasversorgungsanschlüsse 3-5
Anlagenmontage 3-6
Schließen Sie das Schlauchpaket mit der Plasmagasventilbaugruppe an die Stromquelle 3-7
Schließen Sie das Werkstückkabel an die Stromquelle 3-7
Schließen Sie das Schlachpaket an den Brenner 3-8
Schließen Sie den Schutzleiter zwischen der Plasmagasventilbaugruppe und dem Arbeitstisch an 3-8
Schließen Sie das Werkstückkabel an den Arbeitstisch 3-8
Schließen Sie das Interfacekabels zwischen der Stromquelle und dem CNC an (für den Einsatz mit vollständiger CNC Ansteuerung) 3-9
Schließen Sie das Interfacekabels zwischen der Stromquelle und der CNC an (für den Einsatz mit Bedienungselementebaugruppe) 3-10
Brennerausrichtung 3-10

Abschnitt 4 BEDIENUNG

Stromquellenregler und Anzeigen 4-2
Vorderseite 4-2
Rückseite 4-3
Bedienungselementebaugruppen-Regler 4-4
Bedienungsanleitung 4-4
Niedriggasdruck 4-5
Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt" Sicherheitsverriegelung 4-5
Technische Probleme 4-6
Bedienungshinweise 4-7
Auswechseln der Verschleißteile 4-7
Richtlinien für das Markierungsverfahren 4-8
Betriebsdatentabellen 4-10

Abschnitt 5 WARTUNG

Flußdiagramme für die Fehlerbeseitigung 5-2
Normales Hochfahren des ArcWriters mit CNC Ansteuerung 5-3
Normales Hochfahren des ArcWriters mit der Bedienungselementebaugruppe 5-4
Grüne Strom LED abgeschaltet 5-5
Grüne GAS DRUCK LED abgeschaltet 5-6

Die Gelb TEMPERATUR LED leuchtet. Das Gerät schaltet sich nicht ein....5-7
Gerät ist eingeschaltet, aber Plasma zündet nicht....5-8
ArcWriter Platine PCB A1 Baugruppe LED Positionen....5-10
Routinemäßige Wartung....5-11
Luftfilterreinigung....5-11
Druckreglerreinigung und Filteraustausch....5-11

Abschnitt 6 STANDARD-KOMPONENTEN

Stromquellen....6-2
Abdeckung, Vorder- und Hinterseite....6-2
Linke Seite....6-4
Rechte Seite....6-6
Bedienungselementebaugruppe....6-8
Brenner- und Schlauchpaket....6-9
Brennerbaugruppe....6-9
Schlauchpaket....6-9
Plasmagasventilbaugruppe....6-10
Verschleißteile....6-10
Verschleißteilsatz....6-11
Interfacekabel und Werkstückkabel....6-11
Interfacekabel (für den Einsatz mit kompletter CNC Ansteuerung)....6-11
Interfacekabel (für die Verwendung mit der Bedienungselementebaugruppe)....6-12
Werkstückkabel....6-12

Abschnitt 7 DIAGRAMME

ArcWriter Elektroschaltbild, 200V (013293)....1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 208V (013308)....1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 240V (013309)....1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 400V CE (013306)....1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 440V (013310)....1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 480V (013307)....1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 600V (013311)....1 Seite

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 ultravioletem 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.

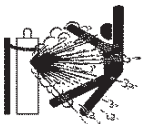
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

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.

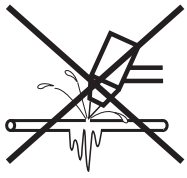
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen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

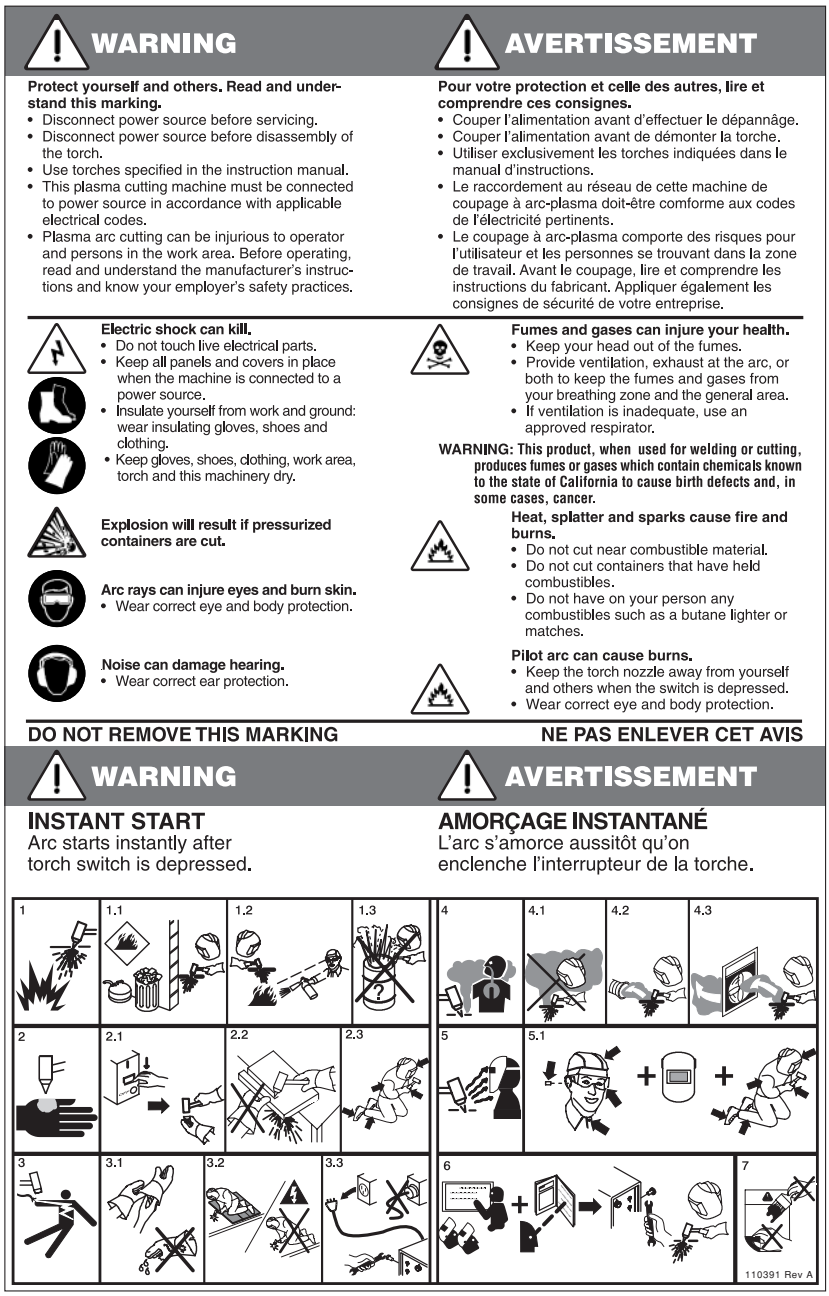
Die Funktion von Herzschrittmachern und Hörgeräten kann durch die Magnetfelder hoher Ströme gestört werden. Personen, die Herzschrittmacher oder Hörgeräte tragen, sollten sich vor Arbeiten in der Nähe von Plasmaschneidanlagen, die Schneid- und Fugenhobelarbeiten ausführen, von ihrem Arzt beraten lassen.

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
Spezifikationen 2-3
- Stromquelle 2-3
  - Elektrisch 2-3
  - Abmessungen und Gewicht 2-3
  - Gaseanforderungen 2-4
- Brenner- und Schlauchpaket 2-4
  - Brennerbaugruppe 2-5
  - Schlauchpaket 2-5
  - Plasmagasventilbaugruppe 2-6
- Interfacekabel (für den Einsatz mit CNC Ansteuerung) 2-6
- Bedienungselementebaugruppe 2-7
- Interfacekabel (für den Einsatz mit der Bedienungslementebaugruppe) 2-7
- Werkstückkabel 2-7
- Leistungsmerkmale 2-8

Allgemeines

Hypertherms ArcWriter ist eine Zweigasplasmaanlage, um temporäre oder permanente Markierungen, Linien, Riefen oder Vertiefungen auf Metallflächen durchführen zu können. Die ArcWriter-Anlage enthält folgendes:

- Eine **Konstantstrom-Chopperstromquelle**, die in der Lage ist, eine variable Stromabgabe von 4 bis 19 Ampere in 1 Ampere-Schritten zu liefern. Dieses Gerät verarbeitet Plasma- und Sekundärgase über zwei Druckregler, die sich hinten an der Stromquelle befinden. Diese Regler stellen sicher, daß die Gase für alle Markierungsanwendungen mit dem richtigen Druck bereitgestellt werden. Die Stromquelle kann so konfiguriert werden, daß der Strom auf zweierlei Art und Weise gesteuert wird (Abb. 2-1):

  Vollständige CNC Ansteuerung – Diese Konfiguration erfordert die Verwendung des **17-Draht Interfacekabels** (Abb. 2-6).

  Bedienungselementebaugruppe – Diese Konfiguration erfordert die Verwendung der Bedienungselementebaugruppe (an der Frontplatte der Stromquelle montiert) und des **8-Draht Interfacekabels** (Abb. 2-8) Die Bedienungselementebaugruppe bietet Benutzern mit einer begrenzten Anzahl von CNC Eingaben (Abb. 2-7) eine Stromwahl.

- **Eine Trenn-/Spannungsteilerplatine** steht zur Verfügung, um die Lichtbogenspannung für kundengelieferte automatische Höhenverstellungen zu liefern.

- **Ein Brennerschlauchpaket**, das aus einem Schlauchpaket besteht, das die Stromquelle und den Brenner, die Plasmagasventilbaugruppe, den Brennerschaft, den Brennerkörper und die Verschleißteile verbindet. Der Brenner ist ein mechanisierter Zweigas-Markierungsbrenner, der Luft oder ArW5 (5 % Wasserstoff und 95 % Argon vorgemischt) als Plasmagas und Luft als Sekundärgas verwendet. Der Kabelsatz besteht aus den Plasma-, Sekundär- und den Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt“- Schläuchen, dem Pilotlichtbogenanschluß (+) und dem Elektrodenanschluß (-). Physisch an den Brennerschaft montiert, bildet das Plasmagasventil eine Schnittstelle zwischen dem Plasmagasschlauch und der Stromquelle und dem Brenner. Das Plasmagasventil wird zusätzlich über den Kabelsatz von der Stromquelle mit Strom versorgt. Auf dem Plasmagasventil befindet sich eine Schutzleiteranschluß, um einen Schutzleiter (werkseitig) von dem Wassertisch, Portal (etc.) zu befestigen (Abb. 2-2, 2-3, 2-4 und 2-5).

  Das Plasmagasventil ermöglicht, daß der Plasmagasschlauch, wenn er einmal unter Druck gesetzt worden ist, bis zur Stromquelle unter Druck bleibt. Der Plasmagasschlauch zwischen dem Plasmagasventil und dem Brenner erreicht den Betriebsdruck schnell, stellt sicher, daß der Kontaktzündmechanismus normal arbeitet, und die entsprechende Anlagenleistung liefert, wenn extra lange Schlauchpakete erforderlich sind.

- Ein **Werkstückkabel**, das die Stromquelle mit dem Arbeitstisch verbindet (Abb. 2-9).

Spezifikationen

Stromquelle

Elektrisch

Rated OCV (U_0) .....235 VDC Gleichstrom bei Nenn-Netzspannung

Ausgangsstrom (I_2) .....4–19 A, regelbar in 1-A-Stufen

Ausgangsspannung (U_2) .....120 VDC

Einschaltdauer (X) bei 40°C.....100% (19 A, 120 VDC)

Input Power (U_1 line voltage, I_1 input current):
084000, 084008, 084013, 084017 .....200VAC, 3-Ph, 50/60 Hz. 8,3 A
084025, 084027, 084029, 084031 .....208VAC, 3-Ph, 60 Hz. 8,2 A
084026, 084028, 084030, 084032 .....240VAC, 3-Ph, 60 Hz. 7,9 A
084004, 084009, 084014, 084018 .....400VAC, 3-Ph, 50/60 Hz. 4,5 A CE Version
084021, 084022, 084023, 084024 .....440VAC, 3-Ph, 60 Hz. 4,2 A
084005, 084010, 084015, 084019 .....480VAC, 3-Ph, 60 Hz. 4,0 A
084011, 084012, 084016, 084020 .....600VAC, 3-Ph, 60 Hz. 3,3 A

Abmessungen und Gewicht:

Tiefe .....720 mm
Breite.....320 mm
Höhe.....475 mm
Gewicht .....55 kg

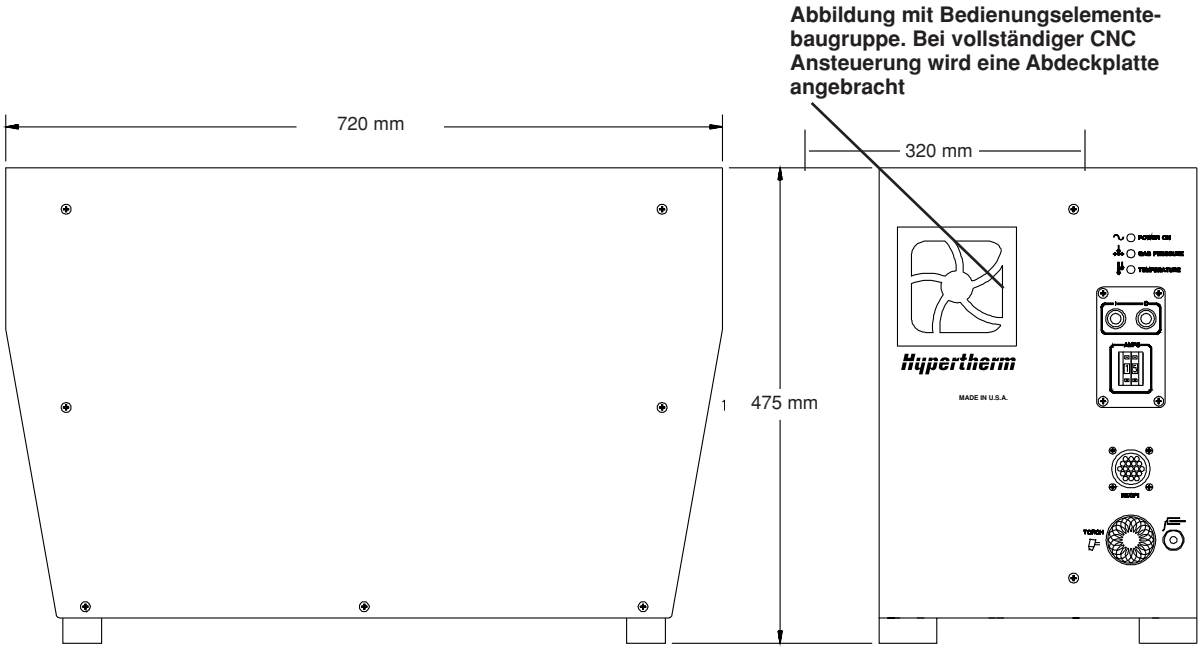


Abbildung 2-1 Abmessungen der Stromquelle [mm]

Gasanforderungen

Art

Plasmagase	Luft oder ArW5 (5 % Wasserstoff u. 95 % Argon vorgemischt)
Sekundärgas	Luft

Qualität

Luft	Sauber, trocken und frei von Öl
ArW5	Gewerbliche Qualität, Wasser- und Sauerstoff frei

Durchflußmengen und Drücke

Plasmagase	28 l/min 6,9 bar versorgt den Druckregler der Stromquelle
Sekundärgas	142 l/min 6,9 bar versorgt den Druckregler der Stromquelle
Plasmadruck-Reglereinstellung (Luft oder ArW5)	4,8 bar dynamisch (fließend)
Sekundärgas-Reglereinstellung (Luft)	4,1 bar dynamisch (fließend)

Brenner- und Schlauchpaket

Das Paket enthält folgendes: Die Brennerbaugruppe, den Schlauchsatz und die Plasmagasventilbaugruppe

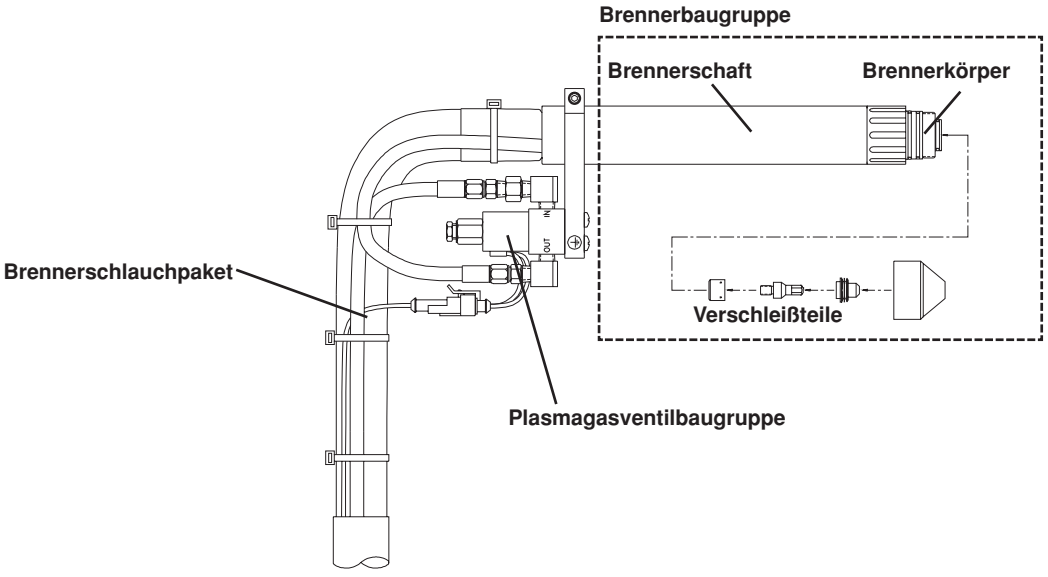


Abbildung 2-2 Brenner- und Schlauchpaket

Brenner- und Schlauchpaket (Fortsetzung)

Brennerbaugruppe

Art.....Zweigas, mechanisiert
Gas.....Plasma und Sekundär
Zündung.....Interne kontaktzündung
Sensor Brennerkappe.....Pneumatisch

Abmessungen und Gewicht

Länge.....270 mm
Durchmesser.....38 mm
Gewicht.....0,8 kg

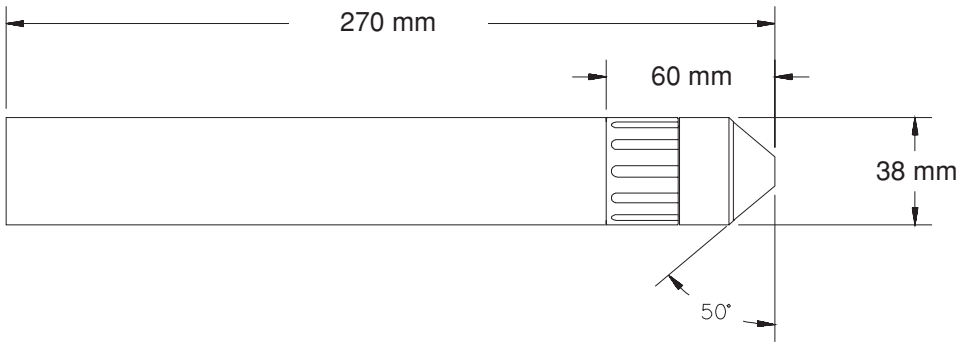


Abbildung 2-3 Brennerabmessungen

Schlauchpaket

Siehe Abschnitt 6, Teileliste wegen vorhandener Längen

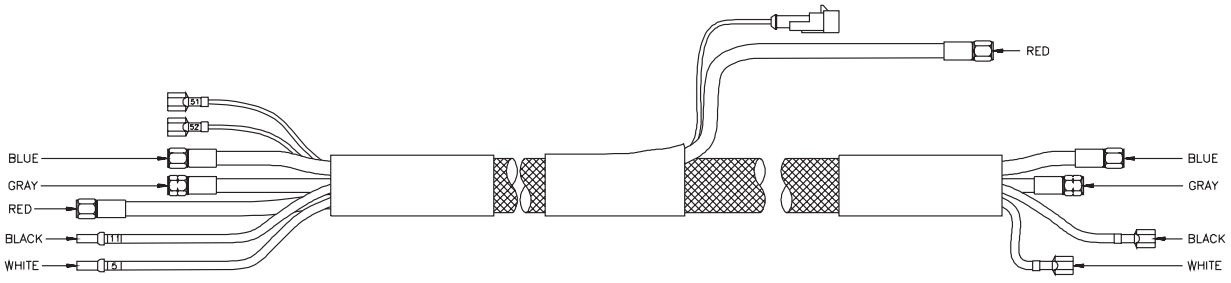


Abbildung 2-4 Schlauchpaket

Brenner- und Schlauchpaket (Fortsetzung)

Plasmagasventilbaugruppe (129101)

Elektrisch .....120 VAC (Versorgung von der Stromquelle, um das Magnetventil zu betreiben)

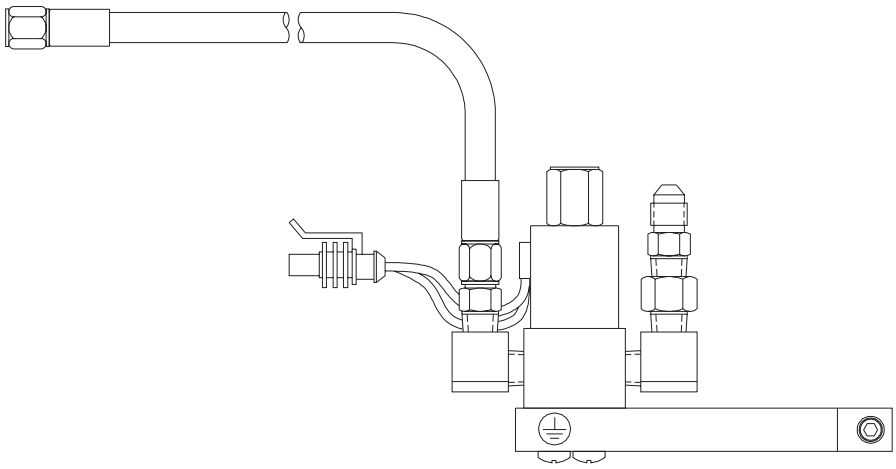


Abbildung 2-5 Plasmagasventilbaugruppe

Interfacekabel (für den Einsatz mit CNC Ansteuerung)

Siehe Abschnitt 6, Teileliste für vorhandene Längen.

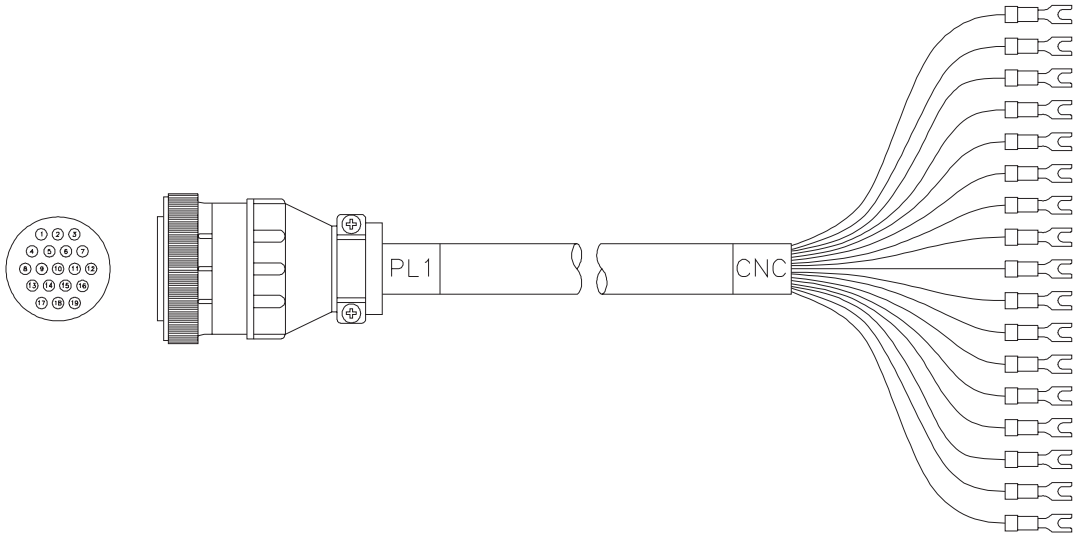


Abbildung 2-6 Interfacekabel (für den Einsatz mit vollständiger CNC Ansteuerung)

Bedienungselementebaugruppe (129096)

Elektrisch

Fernstromsollwerte.....BCD Tastereinstellungen (4-19 Ampere bei 1 Amp. Schritten). Die Einstellungen 0-4 liefern 4 Ampere.

Abmessungen und Gewicht

Breite.....69 mm
Höhe.....120 mm

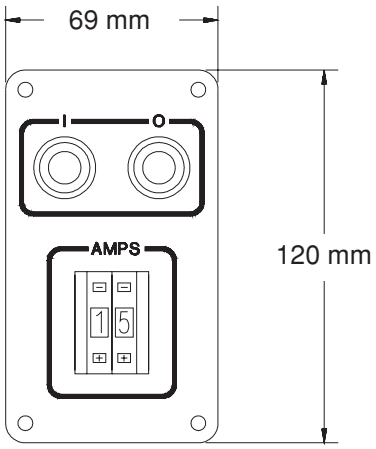


Abbildung 2-7 Bedienungselemente-Baugruppenabmessungen

Interfacekabel (für den Einsatz mit der Bedienungslementebaugruppe)

Siehe Abschnitt 6, Teileliste für vorhandene Längen.

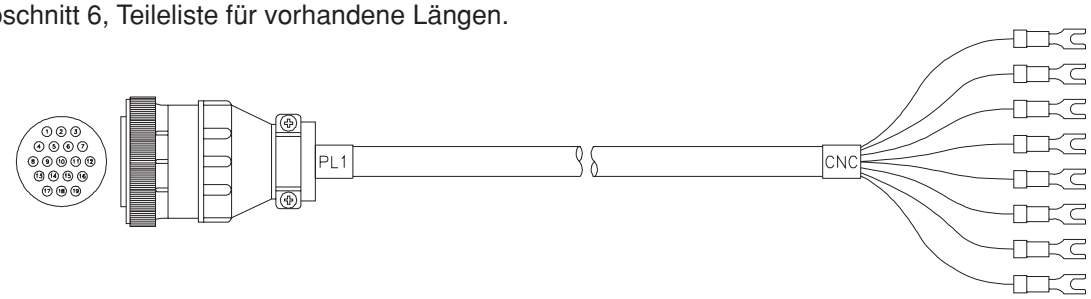


Abbildung 2-8 Interfacekabel (für den Einsatz mit der Bedienungselementebaugruppe)

Werkstückkabel

Siehe Abschnitt 6, Teileliste, für vorhandene Längen.

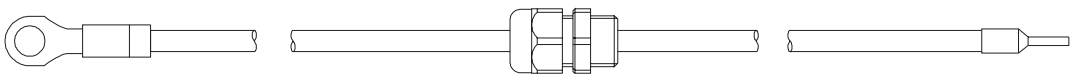


Abbildung 2-9 Werkstückkabel

Leistungsmerkmale

Metalle

Der ArcWriter markiert unlegierten Stahl, rostfreien Stahl und Aluminium. Die Breite und Tiefe der Markierungen kann durch das Anpassen des Stroms, der Gasart, von Geschwindigkeit und Abstand variiert werden.

Markierung (leichte und starke Riefenbildung) und Vertiefung

Leichte Markierung – feine, saubere bartfreie Linien
Breite .....0,5-1,0 mm
Tiefe.....Weniger als 0,03 mm
Schneidgeschwindigkeit .....3-7 m/min

Starke Markierung – stärkere Linien; möglicherweise bildet sich etwas Bart
Breite .....0,5-1,0 mm
Tiefe.....0,08-0,25 mm
Schneidgeschwindigkeit .....3-7 m/min

Anbohrungen – runde Markierungen, möglicherweise bildet sich ein wenig Bart mit tieferen Vertiefungen
Durchmesser .....1,0-1,5 mm
Tiefe.....0,5-1,0 mm
Vertiefungszeit.....Weniger als 1 Sekunde (Zeit, um eine gewünschte Vertiefung zu produzieren)

Hypertherm

Abschnitt 3

INBETRIEBNAHME

Inhalt:

Nach Erhalt 3-2
Reklamationen 3-2
Aufstellen des Gerätes 3-2
Installation des Netzanschlußsteckers 3-2
Netzstromanforderungen 3-2
Netztrennschalter 3-2
Netzanschlußleitung-Anschlüsse 3-3
Erdung 3-4
Werkstückkabel....3-4
Gasversorgungs-anforderungen....3-4
Druckluftzuleitungsqualität 3-4
Argon-Wasserstoff (H5)....3-5
Plasma- und Sekundärgasversorgungsanschlüsse....3-5
Anlagenmontage....3-6
Schließen Sie das Schlauchpaket mit der Plasmagasventilbaugruppe an die Stromquelle 3-7
Schließen Sie das Werkstückkabel an die Stromquelle....3-7
Schließen Sie das Schlachpaket an den Brenner....3-8
Schließen Sie den Schutzleiter zwischen der Plasmagasventilbaugruppe und dem Arbeitstisch an 3-8
Schließen Sie das Werkstückkabel an den Arbeitstisch 3-8
Schließen Sie das Interfacekabels zwischen der Stromquelle und dem CNC an (für den Einsatz mit vollständiger CNC Ansteuerung)....3-9
Schließen Sie das Interfacekabels zwischen der Stromquelle und der CNC an (für den Einsatz mit Bedienungselementebaugruppe) 3-10
Brennerausrichtung 3-10

Nach Erhalt

Der Karton ist wiederverwertbar und bietet eine stoßsichere Kiste für den Transport oder die Lagerung des Gerätes. Der Karton sollte folgendes enthalten:

- Stromquelle (mit oder ohne Bedienungselementebaugruppe)
- Brenner- und Schlauchpaket
  – Brennerbaugruppe (mit Verschleißteilen)

  Brennerkörper
  – Brennerschaft
  – Schlauchpaket
  – Magnetventil
- Interfacekabel (nur für den Einsatz mit kompletter CNC Ansteuerung) oder
  Interfacekabel (für den Einsatz mit der Bedienungselementebaugruppe für die Stromsteuerung)
- Werkstückkabel
- Verschleißteilsatz
- ArcWriter-Betriebsanleitung

Reklamationen

Reklamationen bei Transportschäden – Wurde Ihr Gerät während des Transports beschädigt, müssen Sie Ihre Ansprüche bei der Spedition anmelden. Hypertherm stellt Ihnen auf Wunsch eine Kopie des Frachtbriefes zur Verfügung.

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

Aufstellen des Gerätes

Bevor Sie den Netztrennschalter, die Gas- und Druckluftzuleitungen installieren, sollten Sie die Geräte aufstellen, und stellen Sie, wie nachstehend beschrieben, die Querverbindungen her. Siehe Abschnitt 2, *Beschreibung & Spezifikationen* für die Geräteabmessungen.

Installation des Netzanschlußsteckers

Die Plasmastromquelle wird verschickt, ohne daß ein Stecker an der Netzanschlußleitung angeschlossen ist. Der Benutzer muß sich einen geeigneten Stecker besorgen, der den nationalen und lokalen Elektrizitätsvorschriften entspricht. Der Stecker sollte von einem zugelassenen Elektriker angeschlossen werden. Siehe Abb. 3-1 für

Netzstromanforderungen

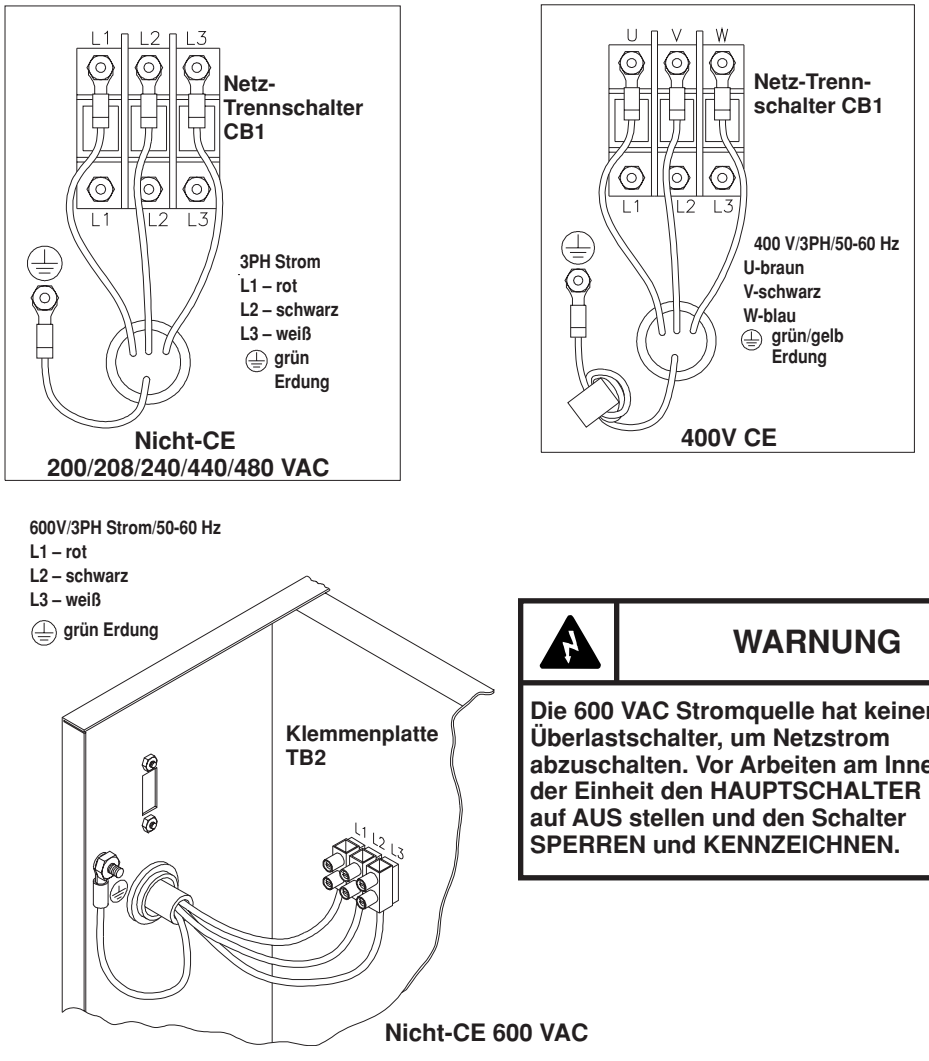
Netztrennschalter (Hauptschalter)

Benutzen Sie für jede Stromquelle einen Trennschalter. Dieser Schalter ermöglicht es dem Bediener, in einer Notsituation die Stromquelle schnell abzuschalten. Der Schalter sollte sich an einer Wand in der Nähe der Stromquelle befinden und sollte leicht erreichbar für den Bediener sein. Der Unterbrechungsgrad des Schalters sollte dem Dauerbetrieb der Sicherungen entsprechen oder übersteigen. Der Abschaltwert des Schalters muß gleich sein oder höher als die nominelle Dauerleistung der trägen Sicherungen.

Eingangsspannung	Phase	Eingangsstrom bei 2.6 kw Ausgang	Empfohlene träge Sicherungsgröße
200 VAC	3	8,3 A	15 A
208 VAC	3	8,2 A	15 A
240 VAC	3	7,9 A	15 A
400 VAC	3	4,5 A	10 A
440 VAC	3	4,2 A	10 A
480 VAC	3	4,0 A	10 A
600 VAC	3	3,3 A	10 A

Netzanschlußleitung-Anschlüsse

Bei der installierten Anschlußleitung handelt es sich um eine 4-Leiter- (12 AWG)2,5/4mm2, 15 Fuß (4,5 m) lange Netzanschlußleitung. Siehe Abb. 3-1 für die Netzanschlußleitungs-Anschlüsse. Siehe das elektrische Schaltbild in Abschnitt 7, Diagramme.



WARNUNG

Die 600 VAC Stromquelle hat keinen Überlastschalter, um Netzstrom abzuschalten. Vor Arbeiten am Inneren der Einheit den HAUPTSCHALTER immer auf AUS stellen und den Schalter SPERREN und KENNZEICHNEN.

Abbildung 3-1 Stromanschlußleitung-Anschlüsse

Erdung

Aus Gründen der persönlichen Sicherheit, dem ordnungsgemäßen Betrieb und um elektromagnetische Störungen (EMI) zu reduzieren, muß der ArcWriter ordnungsgemäß geerdet werden. Die Stromquelle muß entsprechend der nationalen und lokalen elektrischen Codes über die Stromanschlußleitung ordnungsgemäß geerdet werden. Das Stromquellengehäuse und kann ein Elektroschockrisiko darstellen, wenn es nicht ordnungsgemäß über den Netzanschluß geerdet ist. Der 3-Phasen Betrieb muß aus 4 Drähten mit einem grünen und gelben Draht für den Schutzleiter bestehen. Siehe *Erdung* in dem Sicherheitsabschnitt.

Werkstückkabel

Befestigen Sie das Werkstückkabel an den Arbeitstisch, und vergewissern Sie sich, daß ein guter Metall-auf-Metall-Kontakt hergestellt ist.

Gasversorgungs-anforderungen

Luft oder ArW5 (5 % Wasserstoff und 95 % Argon) kann als das Plasmagas verwendet werden. Luft wird immer als Sekundärgas benutzt. Luft kann als Druckluft oder als Zylinderdruckluft bereitgestellt werden. Druckregler müssen auf den Druckluft- und ArW5 Gaszuleitungen verwendet und müssen in der Lage sein, folgende Durchflußmengen und Drücke bereitzustellen:

- Luft (**170 l/min**) bei einem Druck von **6,9 bar** zu dem Druckregler/Filter auf der Stromquelle
  Luft für Plasmagas **(28 l/min)**
  Luft für Sekundärgas (**142 l/min)**

- ArW5 **(28 l/min)** bei einem Druck von 6.9 bar zu dem Druckregler auf der Stromquelle.



WARNUNG

Lassen Sie den Lufteintrittsdruck am Stromquellendruckregler nicht 8,2 bar übersteigen. Das Plastikgehäuse ist für einen Druck von max. 10,3 bar bemessen und kann explodieren, wenn dieser Druck übertroffen wird. Für weitere Sicherheitswarnungen siehe Aufkleber auf dem Gehäuse.

Druckluftzuleitungsqualität

Die Zylinderdruckluft oder die Kompressordruckluft muß sauber, trocken und frei von Öl sein. Wenn die Qualität der Druckluftzuleitung schlecht ist, verschlechtert sich die Markierungs qualität, und die Lebensdauer der Verschleißteile verkürzt sich. Benutzen Sie eine 3-Stufen Aktivkohlefilter, wie in Abb. 3-2 dargestellt, wenn die Standortbedingungen Feuchtigkeit, Öl oder andere Schmutzstoffe in die Druckluftleitung einführen.

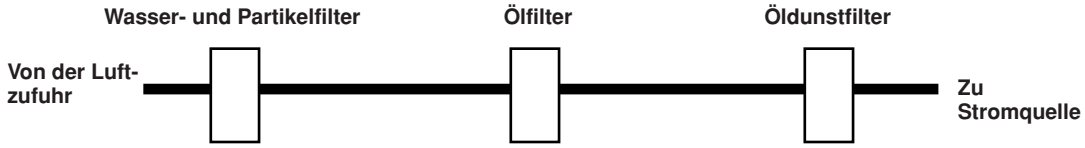


Abbildung 3-2 Empfohlenes 3-Stufen Luftfiltrationssystem

Argon-Wasserstoff (H5)

H5, eine vorgemischte Kombination aus 5 % Wasserstoff und 95 % Argon kann als ein Plasmagas verwendet werden. Wenn der Reinheitsgrad des H5 niedrig ist, verschlechtert sich die Markierungs-, Riefenbildung- und Vertiefungsqualität, und die Lebensdauer der Verschleißteile reduziert sich.
Anmerkung: Diese Bedingungen treten auch ein, wenn die Gasversorgungsschläuche oder Anschlüsse undicht sind.



WARNUNG

Bei der Verwendung von Argon-Wasserstoff-Mischungen sollte der Wasserstoffgehalt maximal 5 % betragen. Oberhalb dieses Gehalts besteht die Möglichkeit, daß eine explosive Mischung erzeugt wird.

Plasma- und Sekundärgasversorgungsanschlüsse

Um die Gaszuleitungsanschlüsse (Druckluft und Druckluft oder Druckluft und H5) an die Druckregler hinten an der Stromquelle anzuschließen, sollten 3/8 inch ID Gasschläuche (≈ 10 mm) verwendet werden. 1/8" NPT Nippel sollten wie in Abb. 3-3 dargestellt an jeden Regler installiert werden, um die Schläuche anzuschließen. Um eine dichte Installation zu gewährleisten, sollte eine leichte Schicht flüssige Rohrabdichtungsmasse auf die Gewinde aufgetragen werden. Die 1/8" NPT Nippel befinden sich in dem Verschleißteilsatz.

Vorsicht: Benutzen Sie bei der Installation von Nippel auf Adapter niemals Teflonband. Teile des Bandes können sich lösen und in die Gasleitung gelangen und den Druckregler, die Druckwächter und Ventile beschädigen.

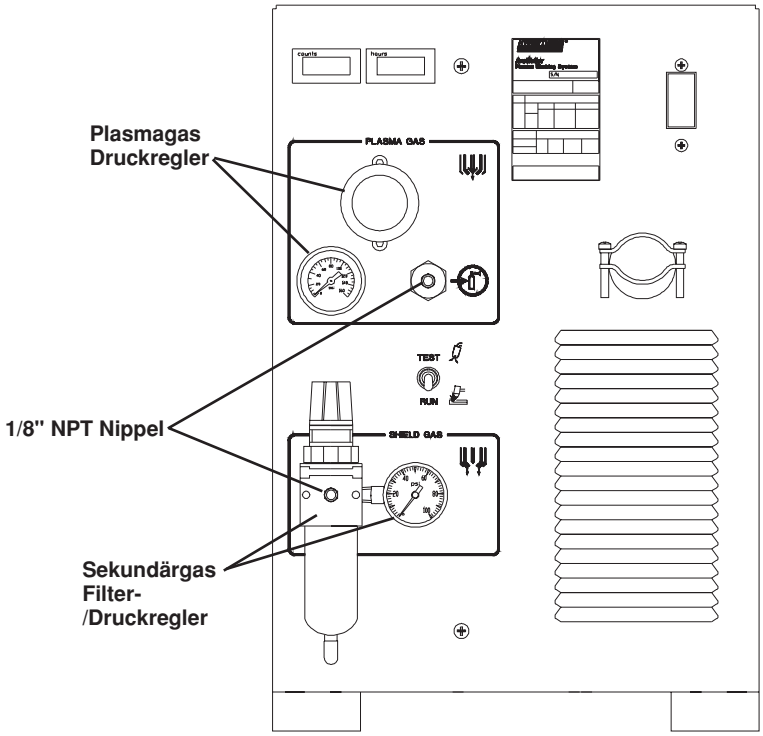


Abbildung 3-3 Plasma- und Sekundärgasanschlüsse an die Druckregler

Anlagenmontage

Beziehen Sie sich auf Abbildung 3-4 und die nachstehenden Verfahren und Abbildungen auf den folgenden Seiten für detaillierte Anschlußinformationen:

① Schließen Sie das Schlauchpaket mit der Plasmagasventilbaugruppe an die Stromquelle an (Abb. 3-5).

② Schließen Sie das Schlauchpaket an die Stromquelle an (Abb. 3-5).

③ Schließen Sie das Schlauchpaket mit der Plasmagasventilbaugruppe an den Brenner an (Abb. 3-6).

④ Schließen Sie den Schutzleiter (vom Kunden geliefert) zwischen der Plasmaventilbaugruppe und dem Arbeitstisch an (Abb. 3-4).

⑤ Schließen Sie das Werkstückkabel an (Abb. 3-7)

Wenn die Bedienungselementebaugruppe **nicht** an der Stromquelle installiert ist, siehe ⑥. Wenn es installiert ist, siehe ⑦.

⑥ Schließen Sie das Interfacekabel (für den Einsatz mit vollständiger CNC Ansteuerung) zwischen der Stromquelle und dem CNC (Fig. 3-8).

⑦ Schließen Sie das Interfacekabel (für den Einsatz mit der Bedienungslemente-baugruppe) zwischen der Stromquelle und dem CNC (Abb. 3-9) an.

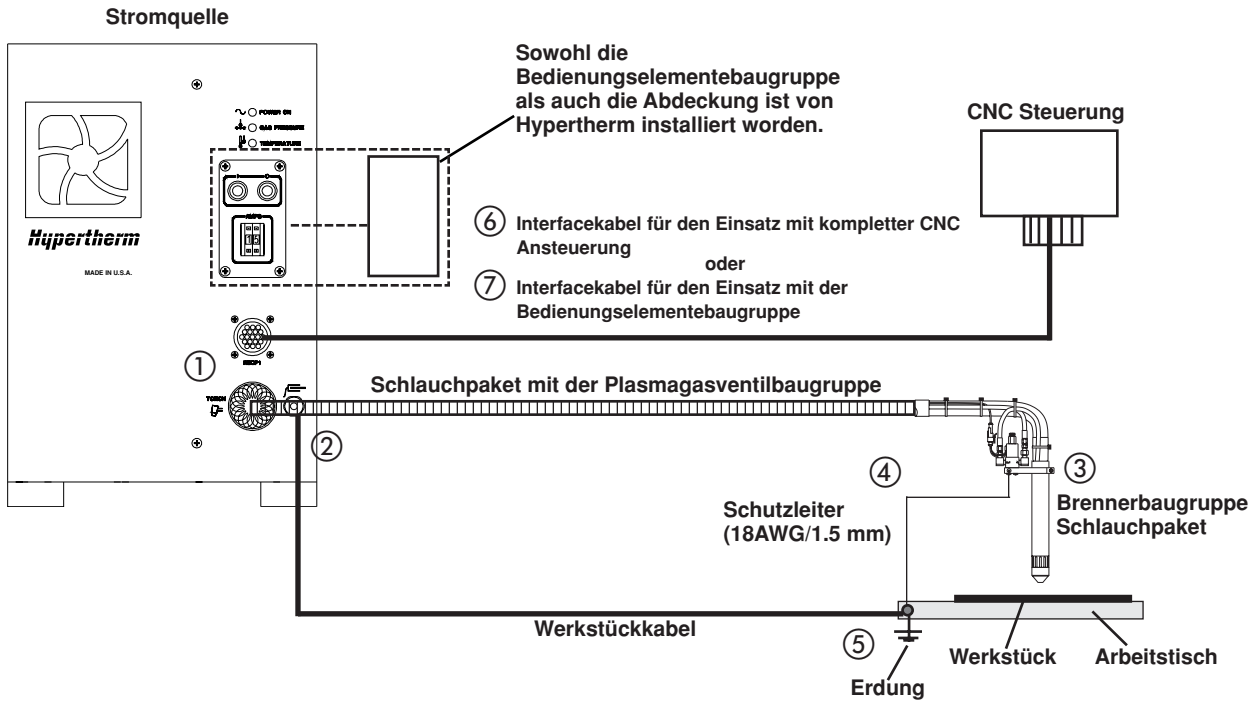


Abbildung 3-4 ArcWriter Geräte-Anschlußplan

Schließen Sie das Schlauchpaket mit der Plasmagasventilbaugruppe an die Stromquelle an ①

1. Entfernen Sie die Abdeckung der Stromquelle.
2. Leiten Sie das Schlauchpaket über die Zugentlastung an der Frontverkleidung, um die folgenden Anschlüsse vorzunehmen (Abb. 3-5):
   - Schließen Sie den Plasmagasschlauch (rot) an das Magnetventil V1 an.
   - Schließen Sie den Sekundärgasschlauch (blau) an das Magnetventil V2 an.
   - Schließen Sie den Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt“ Gasschlauch (grau) an die Montierung an dem Sekundärgas-Druckregler-Ausgang an (linksgängige Gewinde)
   - Schließen Sie den Nr. 11 Draht an TB1 (Pilotlichtbogen) an.
   - Schließen Sie den Nr. 5 Draht an TB1 (Elektrode) an.
   - Schließen Sie den Nr. 51 Draht (rot) von der Steuerung PCB A1 an den Nr. 51 Draht in dem Kabelsatz an.
   - Schließen Sie den Nr. 52 Draht (rot/schwarz) von der Steuerung PCB A1 an den Nr. 52 Draht in dem Kabelsatz an.
3. Leiten Sie den Schlauchpaket zum Brenner.

Schließen Sie das Werkstückkabel an die Stromquelle an ②

1. Entfernen Sie die Mutter hinten an der Zugentlastung. Leiten Sie das Werkstückkabel über die Frontverkleidung. Reinstallieren Sie die Mutter, indem sie das Werkstückkabel zurückschieben, um die Zugentlastung zu sichern. Schließen Sie das Werkstückkabel (Nr. 9) an TB1 (Arbeit) (Abb.3-5) an.

2. Leiten Sie das Werkstückkabel an das Werkstück oder den Arbeitstisch.

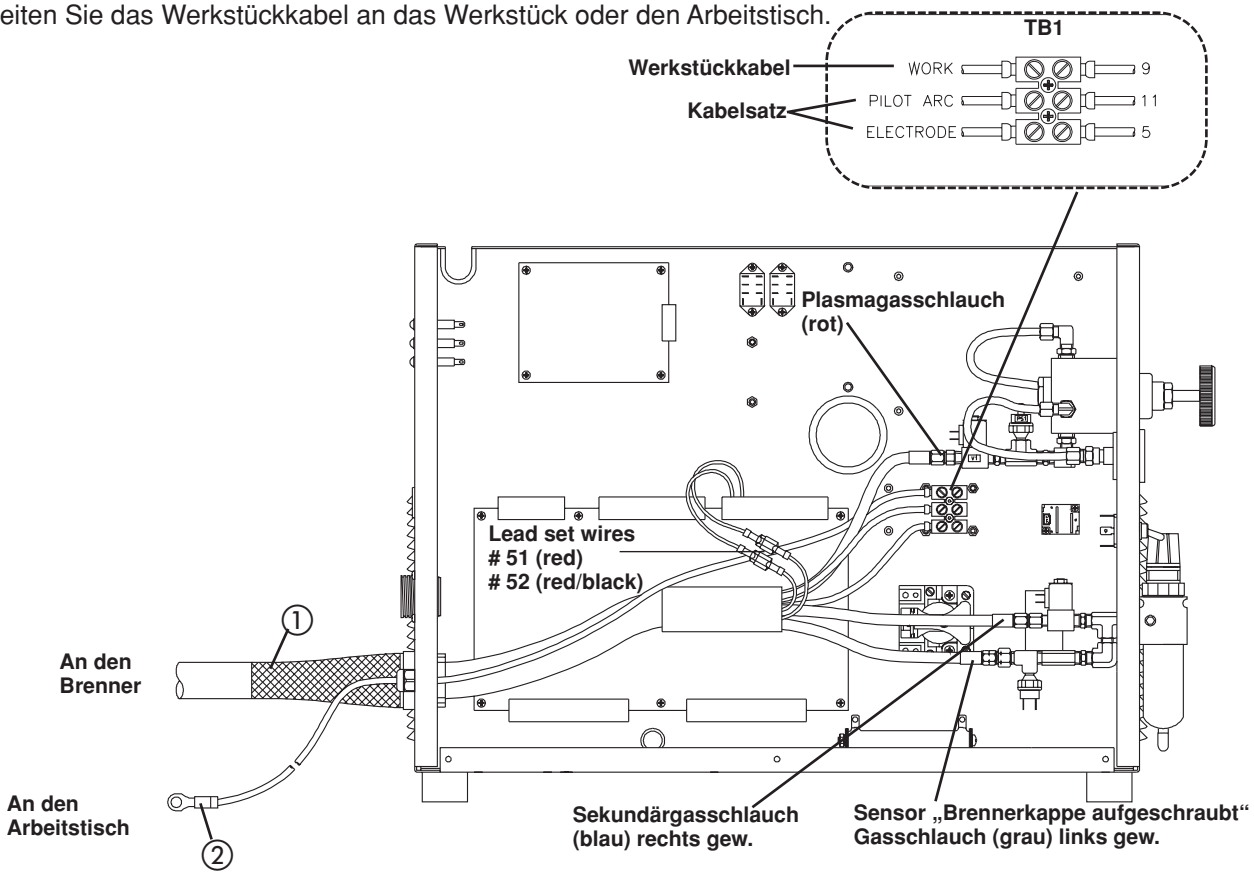


Abbildung 3-5 Kabelsatzanschlüsse an die Stromquelle

Schließen Sie das Schlachpaket an den Brenner an ③

1. Leiten Sie das Brennerschlauchpaket an den Brenner, und nehmen Sie folgende Anschlüsse vor (Abb. 3-6):
   - Schließen Sie den schwarzen Draht an die Pilotlichtbogenanschlußstelle an.
   - Schließen Sie den weißen Draht an den weißen Elektrodendraht an.
   - Schließen Sie den Sekundärgasschlauch (blau) an die mittellange Kupferrohrleitung an.
   - Schließen Sie den Plasmagasschlauch (rot) an die kürzeste Kupferrohrleitung an.
   - Schließen Sie den Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt“ Gasschlauch (grau) an die längste Kupferrohrleitung an (Linksgewinde).

2. Montieren Sie den Brenner. Siehe *Brennerausrichtung* am Ende dieses Abschnittes.

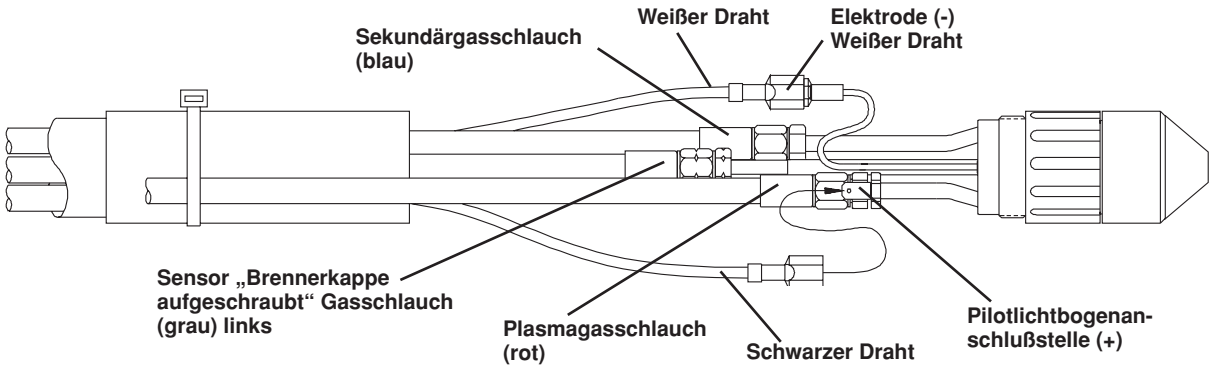


Abbildung 3-6 Kabelsatzanschlüsse an den Brenner

Schließen Sie den Schutzleiter zwischen der Plasmagasventilbaugruppe und dem Arbeitstisch an ④

1. Befestigen Sie den 18 AWG (1,5 mm) Erdungsleiter (bereitgestellt vom Kunden) an die Bodenschraube auf der Plasmaventilbaugruppe (Abb. 3-4).

2. Befestigen Sie das andere Ende an den Arbeitstisch. Stellen Sie einen guten Metall-auf-Metall Kontakt her.

Schließen Sie das Werkstückkabel an den Arbeitstisch ⑤ an.

1. Leiten Sie das Werkstückkabel an den Arbeitstisch (Abb. 3-7).

2. Befestigen Sie das Werkstückkabel an den Arbeitstisch. Stellen Sie einen guten Metall-auf-Metall-Kontakt her.

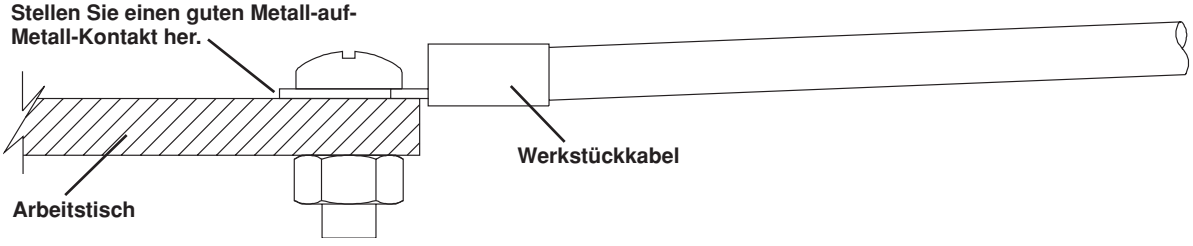


Abbildung 3-7 Werkstückkabel-Anschluß an den Arbeitstisch

Schließen Sie das Interfacekabel zwischen der Stromquelle und dem CNC (für den Einsatz mit vollständiger CNC Steuerung) an ⑥.

Schließen Sie das Interfacekabel zwischen der Stromquelle und dem CNC (Abb. 3-8) an.

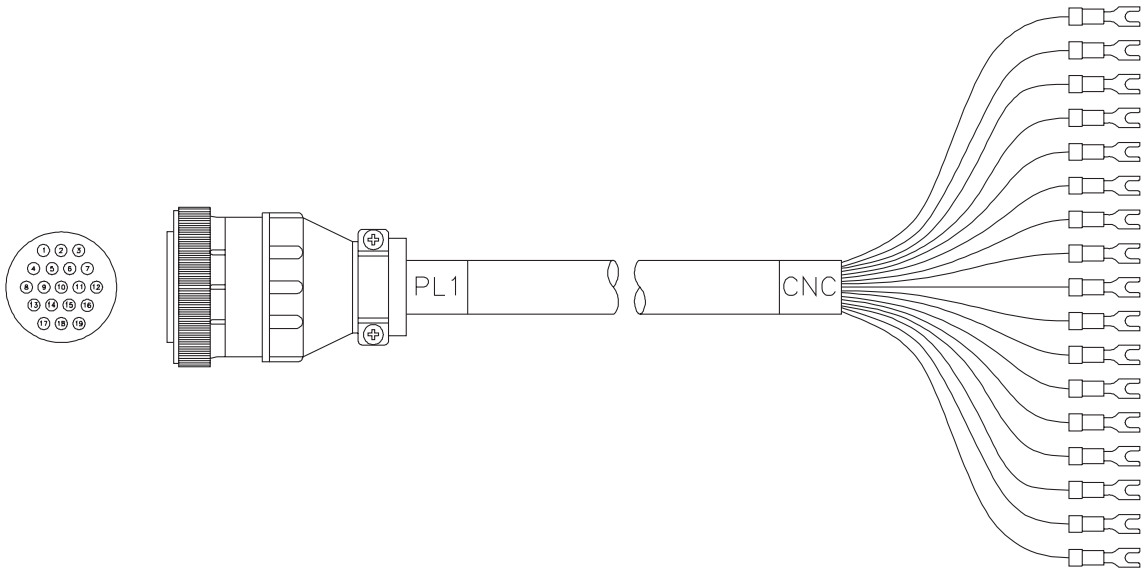


Abbildung 3-8 Interfacekabel (für den Einsatz mit vollständiger CNC Ansteuerung)

Signalliste				
Signal	**PL1**	**Drahtfarbe**	**CNC**	**Beschreibung**
Gemeinsam	1	Orange	I Com	BCD Schalteinstellungen (5-19 Amp. mit 1-Amp.Schritten)
1 Amp BCD	2	Orange/schwarz	I1	
2 Amp BCD	3	Schwarz	I 2	
4 Amp BCD	4	Blau	I 4	
8 Amp BCD	5	Blau/schwarz	I 8	
10 Amp BCD	6	Blau/weiß	I 10	
Abschirmung	7	Blank	Cut	Abschirmung
Lichtbogen 1/100(+)	8	Weiß/schwarz	Lichtbogen +	Ungefiltert, einzeln und geteilte 1/100 Lichtbogen-Volt. Signal nur vorhanden wenn das Trenn-/ Spannungsteiler PCB installiert ist
Lichtbogen 1/100(-)	9	Schwarz/weiß	Lichtbogen -	
Nicht verwendet	10	Nicht verwendet	10	Nicht verwendet
Maschinen-Vorschub	11	rot/schwarz	Mach	Startet die Maschinenbewegungsdange. Strom auf Werkstückkabel; Ausgangssignal (potentialfreier-Kontakt) an CNC.
Maschinen-Vorschub	12	rot/schwarz	Mach	
Notausschaltung	13	schwarz/rot	E-Stop	Kontakt normalerweise geschlossen. Beim öffnen schaltet die Plasmaanlage ab. Ausgabe von CNC.
Notausschaltung	17	Weiß/rot	E-Stop	
Wechselstrom aus	14	grün/schwarz	Aus	Kontaktbelastung 24 VAC an CNC; Erfordert potential-freierkontakt Momentschließung für An/Aus an CNC
Wechselstrom an	15	grün/weiß	An	
Wechselstrom Com	16	grün	Com	
Plasmazündung	18	weiß	Start	Erfordert Potentialfreierkontakt-Dauerkontakt an CNC. Kontaktbelastung 24 VAC
Plasmazündung	19	rot	Start	

Schließen Sie das Interfacekabel zwischen der Stromquelle und der CNC an (für den Einsatz mit der Schalttafelbaugruppe für Stromsteuerung) ⑦

Schließen Sie das Interfacekabel zwischen der Stromquelle und dem CNC (Abb. 3-9) an.

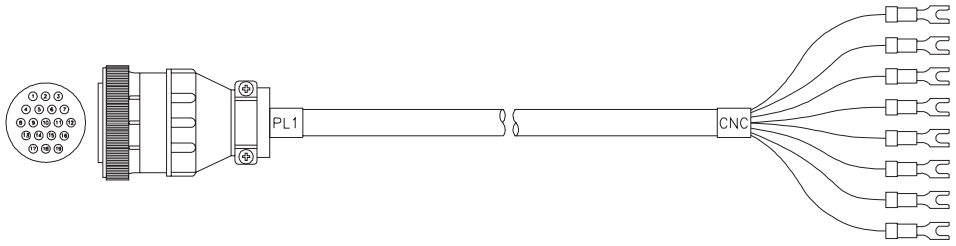


Abbildung 3-9 Interfacekabel (für den Einsatz mit der Schalttafelbaugruppe für die Stromsteuerung)

Signalliste				
Signal	**PL1**	**Drahtfarbe**	**CNC**	**Beschreibung**
Abschirmung	7	Blank	Cut	Abschirmung
Lichtbogen 1/100 (+) Lichtbogen 1/100 (-)	8 9	Schwarz Rot	Lichtbogen+ Lichtbogen-	Ungefiltert, einzelne und geteilte 1/100 Lichtbogen-Volt. Signal nur vorhanden,wenn der Zusatz-THC/Trennungs-/Teiler installiert ist.
Maschinen-Vorschub Maschinen-Vorschub	11 12	Gelb Braun	Mach Mach	Startet die Maschinenbewegung. Strom-sensor auf dem Schutzleiter-Kabel; Ausgabesignal (potentialfrei) an CNC
Notausschaltung Notausschaltung	13 17	Blau Orange	E-Stop E-Stop	Kontakt normalerweise geschlossen. Bein Öffnen schaltet die Plasmaanlage ab.Ausgabe von CNC.
Plasmazündung Plasmazündung	18 19	Weiß Grün	Start Start	Zündet das Plasma. Erfordert einen potentialfreien Kontakt in der CNC

Brennerausrichtung

Vergewissern Sie sich, daß der Brenner im rechten Winkel zum Werkstück montiert ist. Benutzen Sie einen Anschlagwinkel, um den Brenner wie dargestellt bei 0° und 90° auszurichten.

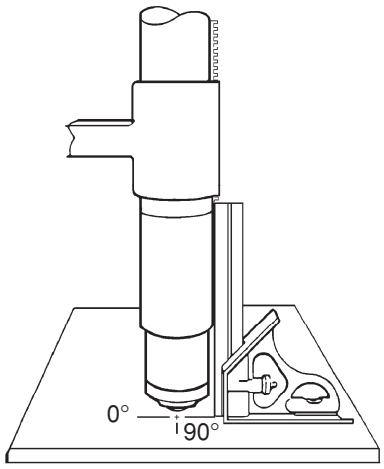


Abbildung 3-10 Ausrichtung des Brenners mit einem Winkel

Hypertherm

Abschnitt 4

BEDIENUNG

Inhalt:

Stromquellenregler und Anzeigen 4-2
Vorderseite 4-2
Rückseite 4-3
Bedienungselementebaugruppen-Regler 4-4
Bedienungsanleitung 4-4
Niedriggasdruck 4-5
Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt" Sicherheitsverriegelung 4-5
Technische Probleme 4-6
Bedienungshinweise 4-7
Auswechseln der Verschleißteile 4-7
Richtlinien für das Markierungsverfahren 4-8
Betriebsdatentabellen 4-10

Stromquellenregler und Anzeigen

Vorderseite

- **LED (Leuchtdiode) grün Strom An**
  Zeigt an, daß alle Kontrollschaltungen aktiviert sind, und daß das Gerät betriebsbereit ist.

- **LED (Leuchtdiode) grün Gasdruck**
  Zeigt an, daß die Drücke innerhalb der Bedienungsgrenzen liegen, und daß die Sicherheitsverriegelungschaltung Sensor „Betriebskappe aufgeschraubt“ erfüllt ist.

- **LED (Leuchtdiode) gelb Temperatur**
  Zeigt an, daß die Stromquellentemperatur die Betriebsgrenzen überstiegen hat.

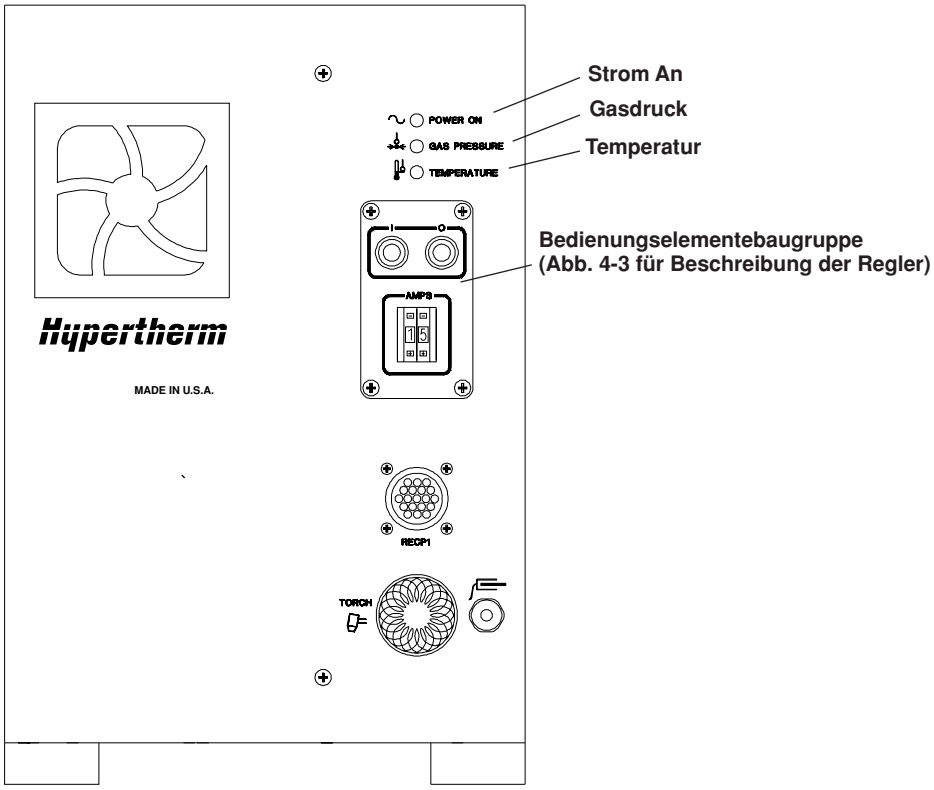


Abbildung 4-1 Vorderseite Regler und Anzeigen

Rückseite

- **Zähler**
  Zeigt die kumulative Anzahl der Lichtbogenzündungen an.

- **Stunden**
  Zeigt die kumulative Anzahl der Stunden an, die der Lichtbogen aktiv ist.

- **Netzschalter**
  Ein / Aus. Versorgt / unterbricht die Netzversorgung zur Stromquelle und deren Kontrollschaltungen. (Wird nicht bei 600 VAC-Einheiten eingesetzt.)

- **Gas – Test / Betriebschalter**
  Ermöglicht dem Bediener, die Plasma- und Sekundärgas-Druckeinstellungen in dem **TEST** Modus einzustellen.

- **Plasmagasdruckregler**
  Regelt den Plasmagasdruck zur Stromquelle.

- **Sekundärgasdruckregler mit Filter**
  Regelt den Sekundärgasdruck zur Stromquelle.

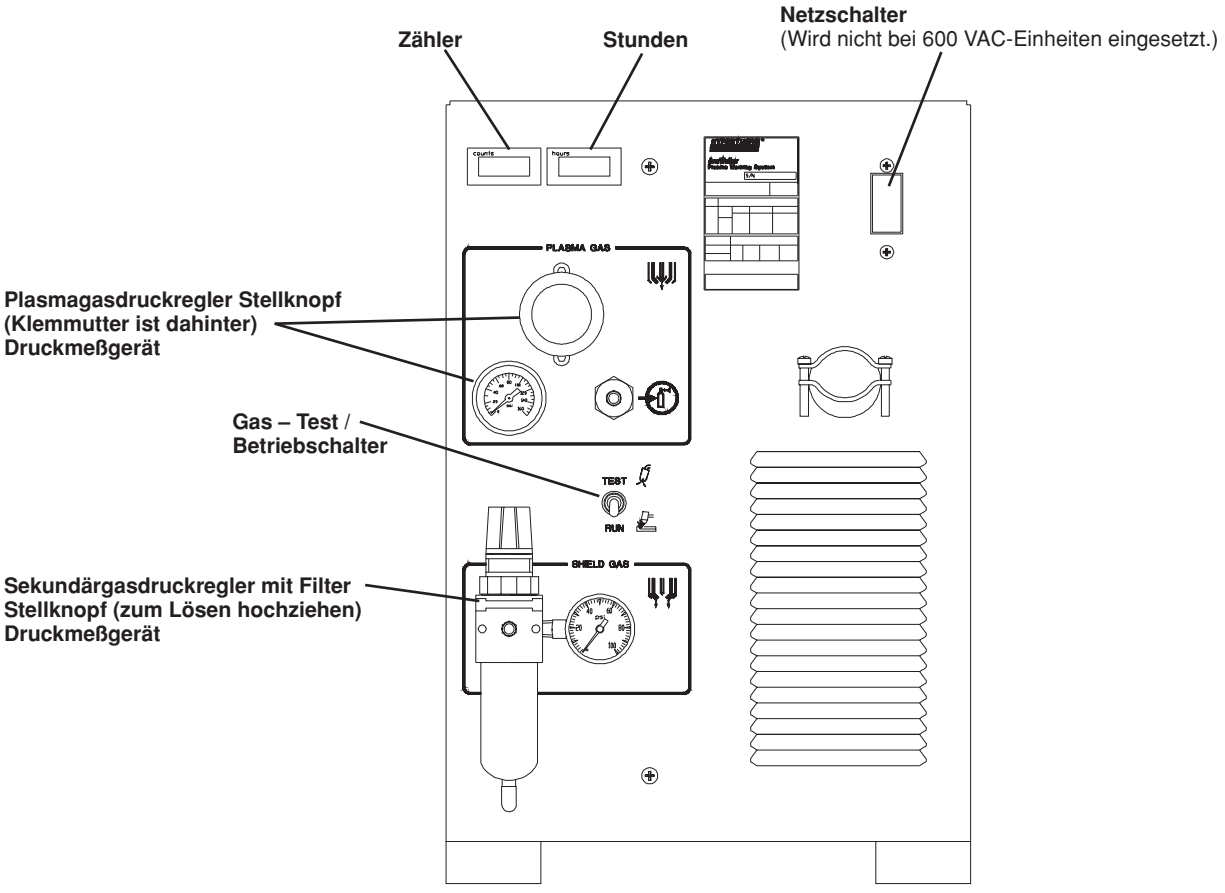


Abbildung 4-2 Regler und Anzeigen an der Rückseite

Bedienungselementebaugruppen-Regler

- **Stromdrucktastenschalter**
  Zum Einschalten oder Abschalten des Strom an der Stromquelle.

  Anmerkung: Achten sie darauf, daß der Netztrennschalter als auch der Bedienungselemente-Stromdrucktastenschalter angestellt sein müssen, damit die Anlage mit den installierten Bedienungselementen (option) arbeitet.

- **AMPS Dekadenschalter**
  Stellt den Lichtbogenstrom für Markierungsanwendungen ein. Der Wahlbereich liegt zwischen 4 bis 19 Ampere.

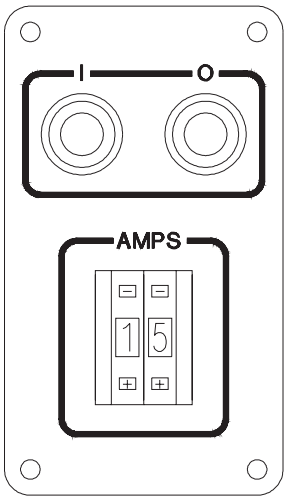


Abbildung 4-3 Bedienungselemente

Bedienungsanleitung

1. Stellen Sie sicher, daß die Arbeitsumgebung des Bedieners und dessen Kleidung den in Abschnitt 1, *Sicherheit*, dargestellten Sicherheitsanforderungen entspricht.

2. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 3, *Installation.*

3. Stellen Sie den Netzschalter hinten an der Stromquelle in die EIN (ON)-Stellung. Aktivieren Sie den Gerätewechselstrom an der CNC oder an der Bedienungselemente-Baugruppe. Wenn alle Sicherheitsverriegelungen erfüllt sind, sollten die STROM EIN (ON) und LEDs GAS DRUCK leuchten. Die LED TEMPERATUR sollte aus bleiben.

4. Stellen Sie die Druckregler für die folgenden Ablesungen ein:

   - Lösen Sie die Klemmutter hinten am Stellknopf am Plasmagasdruckregler, um den Druck anzupassen.

   - Ziehen Sie den Stellknopf am Sekundärgasdruckregler hoch, um den Druck anzupassen.

- Stellen Sie den Gas – TEST / Betriebschalter auf **Test** ein. Stellen Sie die Druckregler für folgende Drücke ein: Plasmagas (4,8 bar) und Sekundärgas (4,1 bar).
- Stellen Sie den Gas -TEST/ Betriebschalter auf **Betrieb** ein und arretieren Sie beide Stellknöpfe.

5. Befestigen Sie das Werkstückkabel sicher am Arbeitstisch (Abb. 4-4).
6. Siehe *Bedienungsdatentabellen* am Ende dieses Abschnittes für Strom-, Geschwindigkeits- und Höheneinstellungen.

	WARNUNG
Der Pilotlichtbogen zündet sofort (keine Vorströmung), wenn das Plasmazündsignal ausgelöst wird.	

7. Der ArcWriter ist jetzt betriebsbereit.

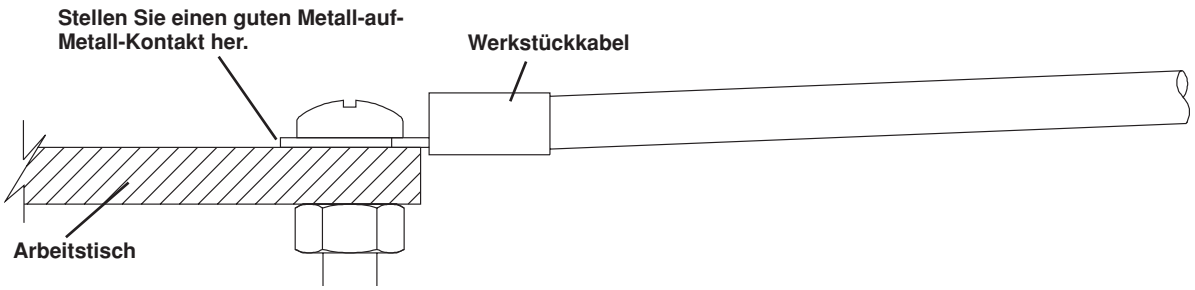


Abbildung 4-4 Werkstückkabelanschluß

Niedriggasdruck

Die Plasma- und Sekundärgase müssen die Druckregler am ArcWriter mit einem Druck von 6,9 bar versorgen. Wenn einer der beiden Gasdrücke unter 2,7 bar fällt, veranlaßt der Druckschalter PS1 oder PS2, daß die Stromquelle abgeschaltet und der Lichtbogen gelöscht wird.

Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt" Sicherheitsverriegelung

Wenn der Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt" erkennt, daß die Sicherungskappe des Brenners lose ist, schaltet sich das Gerät ab. Der Brenner wird nicht brennen, bis die Sicherheitsverriegelung festgezogen, die Sensor „Brennerkappe aufgeschraubt" Sicherheitsverriegelung erfüllt, und der Gerätewechselstrom an der CNC oder der Schalttafel aktiviert ist.

Technische Probleme

Alle von Hypertherm verschickten Geräte werden einer Qualitätskontrolle unterzogen. Wenn Ihr Gerät nicht richtig funktioniert, sollten Sie folgendes unternehmen:

1. Lesen Sie den *Wartungs*abschnitt von diesem Handbuch. Möglicherweise stellen Sie fest, daß das Problem leicht zu beheben ist, zum Beispiel bei einem losen Anschluß.

2. Wenn Sie nicht in der Lage sind, das Problem zu lösen, rufen Sie bitte Ihren Händler an. Er wird in der Lage sein, Ihnen zu helfen oder er wird Sie an eine autorisierte Hypertherm Reparaturwerkstatt verweisen.

Bedienungshinweise

Auswechseln der Verschleißteile

WARNUNG

Die Stromquelle muss vor dem Inspizieren oder dem Wechsel von Brennerteilen immer aus der Steckdose gezogen werden.

Der Schaltkreis für die Sicherheitsverriegelung des Sensors „Brennerkappe aufgeschraubt" darf nicht dazu verwendet werden, um die Stromquelle stromlos zu machen, wenn die Brennerkappe zwecks Verschleißteilwechsel abgenommen wurde.

Man darf sich zur Unterbrechung des Stromes nicht auf den Schaltkreis für die Sicherheitsverriegelung des Sensors „Brennerkappe aufgeschraubt" verlassen. Er ist ausschließlich als Reserve-Sicherung angebracht.

Schrauben Sie die Sicherungskappe auf, um die Verschleißteile zu entfernen. Benutzen Sie den 7/32 inch Sechskantschraubenschlüssel aus dem Verschleißteilsatz, um die Elektrode zu entfernen. Untersuchen Sie die Düse auf Beschädigung oder Verschleiß. Wenn das Loch in der Düse abgenutzt oder oval geformt ist, müssen Sie die Düse ersetzen. Untersuchen Sie die Elektrode. Wenn der Mittelpunkt der Elektrode eine Vertiefung von mehr als 1 mm Tiefe hat, ersetzen Sie sie. Untersuchen Sie den Wirbelring auf verstopfte Löcher etc..

Tauschen Sie die Teile wie in Abbildung 4-5 dargestellt aus. Jedes Teil paßt nur in einer Richtung, Sie können die Teile also nicht falsch herum einbauen. Der Brenner wird nicht brennen, wenn die Teile nicht ordnungsgemäß montiert sind. Schmieren Sie alle O-Ringe leicht ein, und wischen Sie überschüssiges Fett ab.

Wenn der Wirbelring, die Elektrode (**ziehen Sie sie nur solange fest, bis sie handfest sitzt)** und die Düse an der richtigen Stelle sitzen, installieren Sie bitte die Brennerkappe. Stellen Sie den Netzschalter hinten an der Stromquelle auf die Ein (ON) Position ein, und schalten Sie den Strom ein.

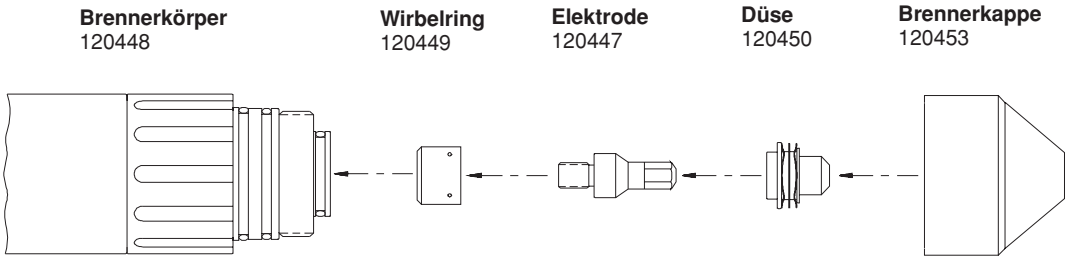


Abbildung 4-5 Verschleißteile

Richtlinien für das Markierungsverfahren

Siehe nachfolgende Richtlinien zur Verringerung von Problemen beim Markieren.

Der Beginn der Markierung ist zu breit

- Es gibt eine Verzögerung zwischen dem Zeitpunkt, in dem die CNC das Maschinenbewegungssignal von dem ArcWriter erhält, und bis die Maschinenbewegung tatsächlich stattfindet. Der Brenner sollte während der Dauer der Verzögerung, die von dem CNC Gerät abhängt, in einer festen Position bleiben. Wenn die Verzögerung erheblich ist, tritt möglicherweise ein Durchschneiden auf, Hypertherm empfiehlt daher, wenn möglich, die Verzögerung auf 50 msek zu verkürzen.

- Die Vorschubgeschwindigkeit sollte möglicherweise erhöht werden.

- Wenn das Stromniveau herabgesetzt wird, wird die Größe der Vertiefung zu Beginn der Markierung auch verkleinert. Bitte beachten Sie, daß die Markierungsgeschwindigkeit möglicherweise unter Berücksichtigung des niedrigeren Stromniveaus angepaßt werden muß.

- Überprüfen Sie den Abstand von dem Brenner zum Werkstück. Eine gute, schnelle Übertragung des Lichtbogens kann möglicherweise nicht stattfinden.

Das Markierungsende ist zu groß

- Versuchen Sie es mit einem kürzeren Verzögerungsabstand vor dem Ende der Markierung.

Die Markierung ist in den Ecken zu tief und breit

- **Vermeiden Sie die 90° Ecken**, da der Brenner stehenbleibt. Die **beste Methode** ist es, die Ecken abzuflachen, so daß der Brenner in der Ecke nicht stehenbleibt. Wenn eine 90° Ecke erforderlich ist, und die daraus resultierende Markierung nicht akzeptabel ist, kann dies in einem zweistufigen Vorgang durchgeführt werden.

- Reduzieren Sie den Strom, wenn Sie sich der Ecke nähern. Der ArcWriter-Strom kann bis auf ein Minimum von 4 Amperes reduziert werden. Die erforderliche reduzierte Stromstärke hängt von den Beschleunigungs- und Verzögerungsmerkmalen der Schneidmaschine ab.

- Reduzieren Sie während des gesamten Markierungsvorgangs sowohl die Strom- als auch die Markierungsgeschwindigkeit.

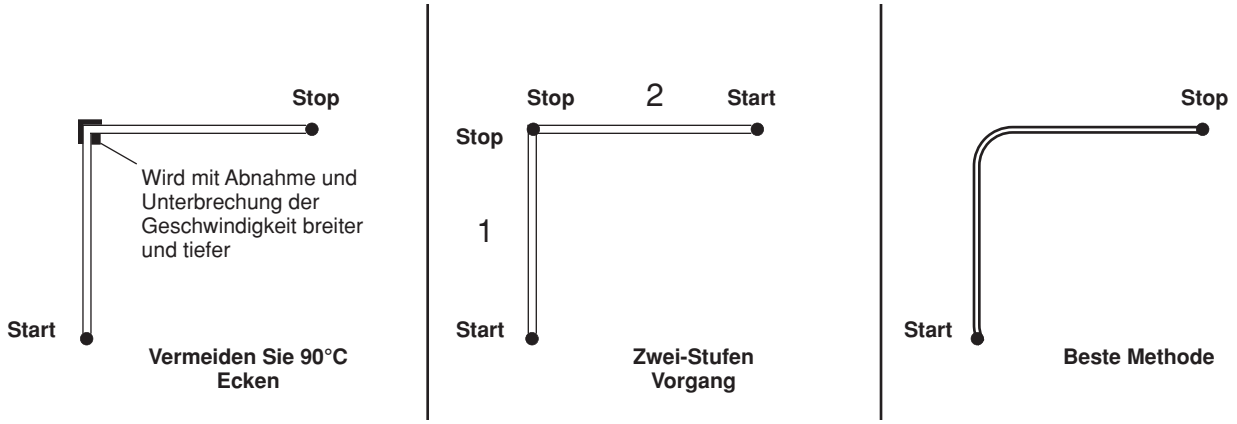


Figure 4-6 Markierung von Ecken

Richtlinien für das Markierungsverfahren (forts.)

Der Lichtbogen erlischt während der Markierung

- Der Abstand zwischen dem Brenner und dem Werkstück ist möglicherweise zu groß.
- Der Plasmagasdruck ist möglicherweise zu niedrig.
- Überprüfen Sie auf abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile.

Die Markierung ist zu breit oder zu tief

- Reduzieren Sie den Plasmastrom.
- Erhöhen Sie die Markierungsgeschwindigkeit.
- Die Düsenöffnung ist möglicherweise beschädigt. Untersuchen Sie die Verschleißteile.

Die Markierung ist zu eng oder flach

- Überprüfen Sie die Gasdrücke.
- Überprüfen Sie auf abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile.
- Erhöhen Sie den Plasmastrom.
- Reduzieren Sie die Markierungsgeschwindigkeit.

Vertiefungen anbringen und Stanzen

- Erhöhen Sie den Strom für einen größeren Durchmesser der Vertiefung.
- Reduzieren Sie den Strom für eine kleinere Vertiefung.
- Erhöhen Sie rechtzeitig den Plasmastrom für eine tiefere Vertiefung.
- Reduzieren Sie rechtzeitig den Plasmastrom für eine flachere Vertiefung.

Betriebsdatentabellen

Die *Betriebsdaten in den Tabellen* auf den folgenden Seiten sind so optimiert, dass man mit ihnen die beste äußere Erscheinung der Markierungen, die geringste Bartbildung und die beste Oberflächenbeschaffenheit erreicht wird. Es ist zu berücksichtigen, dass diese Tabellen einen guten Anfangspunkt bieten und die optimale Markierung, Kerbung oder Vertiefung auf den Einsatz und die Materialien vor Ort eingestellt werden muss. Zum Beispiel stellen die Erhöhung der Geschwindigkeit, die Verkürzung des Brennerabstandes, die Erhöhung des Stromes allesamt gewisse Abstriche dar. Abhängig von der Markierungsanwendung kann der Bediener bestimmen, ob die Abstriche akzeptabel sind.

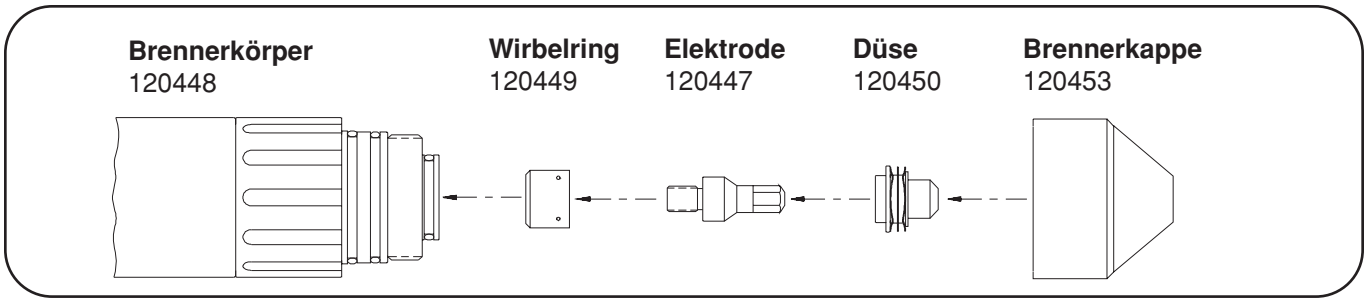
Die Tabellen enthalten außerdem Teilenummern und Abbildungen der zum Markieren erforderlichen Verschleißteile.

Betriebsdatentabellen-Index

Metall	Plasmagas	Sekundärgas	Seite
Unlegierter Stahl	**Luft**	**Luft**	**4-11**
	H5	**Luft**	**4-12**
Rostfreier Stahl	**Luft**	**Luft**	**4-13**
	H5	**Luft**	**4-14**
Aluminium	**Luft**	**Luft**	**4-15**
	H5	**Luft**	**4-16**

Unlegierter Stahl

Luft Plasma/Luft sekundärgas



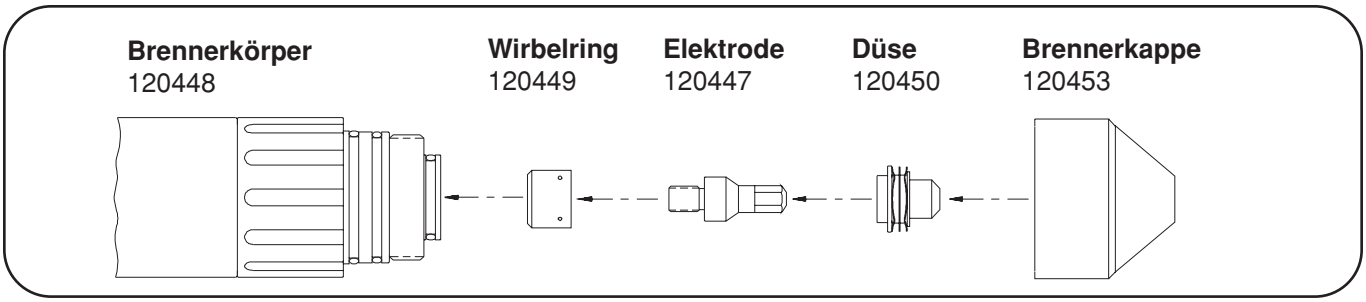
Lichtbogen strom (A)	Lichtbogen spannung (V)	Plasmadruck (psi)	Plasmadruck (bar)	Sekundärdruck (psi)	Sekundärdruck (bar)	Abstand zw. Brenner Werkstück (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min)	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Zeit (m sek.)	Durchmesser (mm)
Leichte Markierung											
5	149	70	4,8	60	4,1	2	3,81	0,8	≤0,03		
6	140	70	4,8	60	4,1	2	6,35	0,8	≤0,03		
Starke Markierung											
9	123	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,3	0,13		
10	118	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,3	0,13		
Vertiefungen anbringen											
7		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,5

Vorteile:
Ausgezeichnetes Verfahren für generelle Anwendungen.
Geringe Gaskosten.
Kein Bart.

Weitere Gesichtspunkte:
Wenig Kontrast zwischen Markierungen und der Platte.

Unlegierter Stahl

Argon-Wasserstoff (H5)/Luft sekundärgas



Lichtbogen strom (A)	Lichtbogen spannung (V)	Plasmadruck (psi)	Plasmadruck (bar)	Sekundärdruck (psi)	Sekundärdruck (bar)	Abstand zw. Brenner Werkstück (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min)	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Zeit (m sek.)	Durchmesser (mm)
Leichte Markierung											
8	69	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	≤ 0,03		
10	69	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,0	≤ 0,03		
Starke Markierung											
13	67	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,5	0,8		
15	66	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,5	0,8		
Vertiefungen anbringen											
10		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,27

Vorteile:
Leichte Riefenbildung produziert kontrastreiche, leicht zu lesende Markierungen.

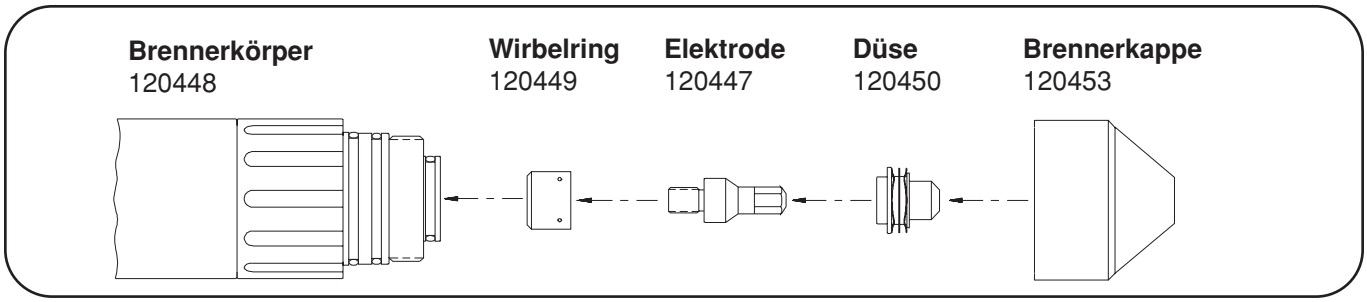
Weitere Überlegungen:
Bei starker Markierung etwas Bart oben.
Argon-Wasserstoff ist teurer.

WARNUNG

Bei der Verwendung von Argon-Wasserstoff Mischungen sollte der Wasserstoffgehalt maximal 5 % betragen. Oberhalb dieses Anteils besteht die Möglichkeit, eine explosive Mischung zu erzeugen.

Rostfreier Stahl

Luft Plasma/Luft sekundärgas



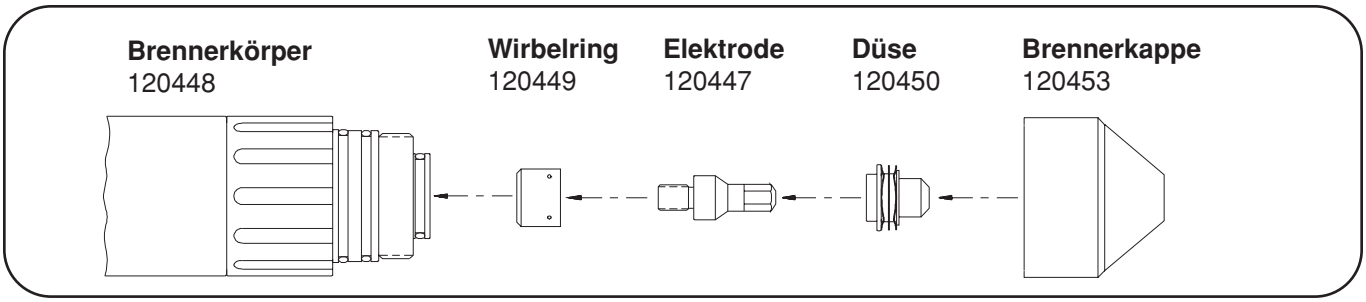
Lichtbogen strom (A)	Lichtbogen spannung (V)	Plasmadruck (psi)	Plasmadruck (bar)	Sekundärdruck (psi)	Sekundärdruck (bar)	Abstand zw. Brenner Werkstück (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min)	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Zeit (m sek.)	Durchmesser (mm)
Leichte Markierung											
5	149	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	≤ 0,03		
6	140	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,0	≤ 0,03		
Starke Markierung											
8	127	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,3	0,13		
9	123	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,3	0,13		
Vertiefungen anbringen											
7		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,3

Vorteile:
Luft hat die geringsten kosten.
Leichte Riefenbildung produziert leicht zu lesende und stark kontrastierende Markierungen**.**

Weitere Überlegungen:
Eine hohe Hitzeeinwirkung kann auf dünnem Material eine Plattenverformung verursachen.
Bei starker Markierung etwas Bart oben.

Rostfreier Stahl

Argon-Wasserstoff (H5)/Luft sekundär



Lichtbogen strom (A)	Lichtbogen spannung (V)	Plasmadruck (psi)	Plasmadruck (bar)	Sekundärdruck (psi)	Sekundärdruck (bar)	Abstand zw. Brenner Werkstück (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min)	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Zeit (m sek.)	Durchmesser (mm)
Leichte Markierung											
6	72	70	4,8	60	4,1	2	3,81	0,76	≤ 0,03		
8	69	70	4,8	60	4,1	2	6,35	0,76	≤ 0,03		
Starke Markierung											
9	69	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	0,13		
11	68	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,0	0,13		
Vertiefungen anbringen											
8		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,3

Vorteile:
Niedrigere Hitzewirkung als Luftplasma
Weniger Materialverformung.

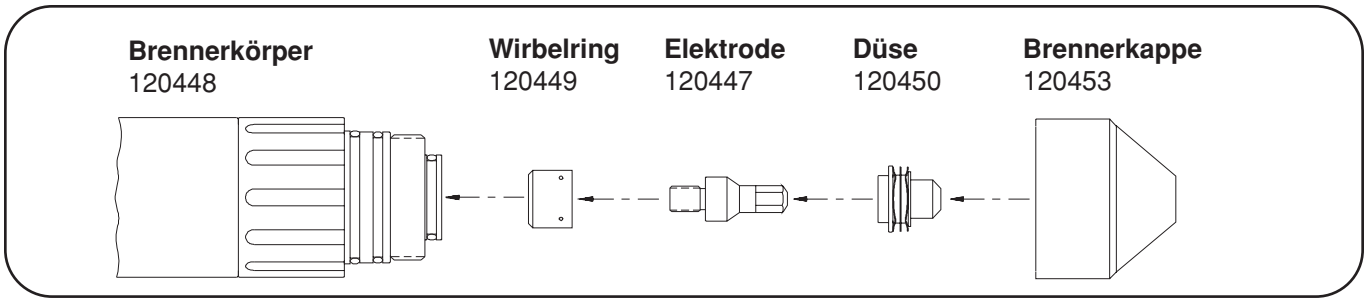
Weitere Überlegungen:
Argon-Wasserstoff ist teurer.
Starke Riefenbildung produziert ein wenig Bart oben.

WARNUNG

Bei der Verwendung von Argon-Wasserstoff Mischungen sollte der Wasserstoffgehalt maximal 5 % betragen. Oberhalb dieses Anteils besteht die Möglichkeit, eine explosive Mischung zu erzeugen.

Aluminium

Luft Plasma/Luft sekundär



Lichtbogen strom (A)	Lichtbogen spannung (V)	Plasmadruck (psi)	Plasmadruck (bar)	Sekundärdruck (psi)	Sekundärdruck (bar)	Abstand zw. Brenner Werkstück (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min)	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Zeit (m sek.)	Durchmesser (mm)
Markierung											
7	134	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	0,05		

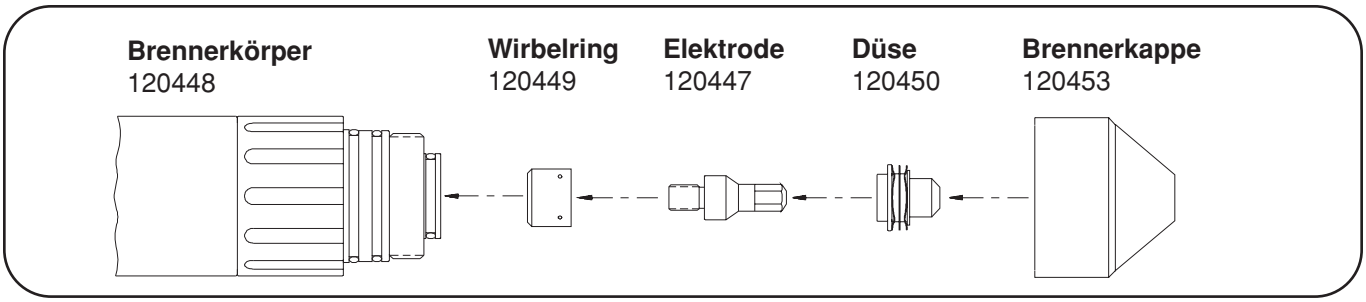
Vorteile:
Luft hat die geringsten kosten.

Weitere Überlegungen:
Zackige Markierungen: Die Markierungskanten sind weniger sauber und klar definiert.

Wichtig: Die obigen Bedingungen sind für eine 3,2 mm Platte optimiert. Bei dickerem Material muß der Lichtbogenstrom erhöht werden.

Aluminium

Argon-Wasserstoff (H5)/Luft sekundär



Lichtbogen strom (A)	Lichtbogen spannung (V)	Plasmadruck (psi)	(bar)	Sekundärdruck (psi)	(bar)	Abstand zw. Brenner Werkstück (mm)	Schneid-geschwindigkeit (m/min)	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Zeit (m sek.)	Durchmesser (mm)
Markierung											
10	69	70	4,8	60	4,1	2	3,81	0,8	0,05		

Vorteile:
Die Markierungskanten sind sauber und klar definiert.

Weitere Überlegungen:

Argon-Wasserstoff ist teurer.

Wichtig: Die obigen Bedingungen sind für eine 3,2 mm Platte optimiert. Bei dickerem Material muß der Lichtbogenstrom erhöht werden.



WARNUNG

Bei der Verwendung von Argon-Wasserstoff Mischungen sollte der Wasserstoffgehalt maximal 5 % betragen. Oberhalb dieses Anteils besteht die Möglichkeit, eine explosive Mischung zu erzeugen.

Hypertherm

Abschnitt 5

WARTUNG

Inhalt:

Flußdiagramme für die Fehlerbeseitigung 5-2
- Normales Hochfahren des ArcWriters mit CNC Ansteuerung 5-3
- Normales Hochfahren des ArcWriters mit der Bedienungselementebaugruppe 5-4
- Grüne Strom LED abgeschaltet 5-5
- Grüne GAS DRUCK LED abgeschaltet 5-6
- Die Gelb TEMPERATUR LED leuchtet. Das Gerät schaltet sich nicht ein. 5-7
- Gerät ist eingeschaltet, aber Plasma zündet nicht 5-8
- ArcWriter Platine PCB A1 Baugruppe LED Positionen 5-10

Routinemäßige Wartung 5-11
- Luftfilterreinigung 5-11
- Druckreglerreinigung und Filteraustausch 5-11

Flußdiagramme für die Fehlerbeseitigung

Die folgenden Probleme und deren Lösungen stellen die grundlegende Fehlerbeseitigung für den Bediener dar. Die gewöhnlichen Installationsverfahren werden angegeben, um einen Anfangspunkt zur Fehlerbeseitigung bereitzustellen. Siehe auch Abschnitt 7, *Diagramme,* für die elektrischen Schemata der Stromquelle.

Wenn die Stromversorgung eine umfassendere Fehlerbeseitigung erforderlich macht, wird ein Techniker mit einem fundierten Wissen über die Chopper-Stromversorgungstheorie benötigt. Wenn nötig entfernen Sie die Abdeckung der Stromquelle wie folgt:

1. **Sie müssen die nachstehenden Warnungen lesen und verstehen.**

2. Stellen Sie die ArcWriter Netzschalter CB1 auf AUS (Off) und den Haupttrennschalter (kundenseitig) auch auf AUS (Off). Sperren und kennzeichnen Sie den Schalter.

3. Entfernen Sie die Abdeckung.

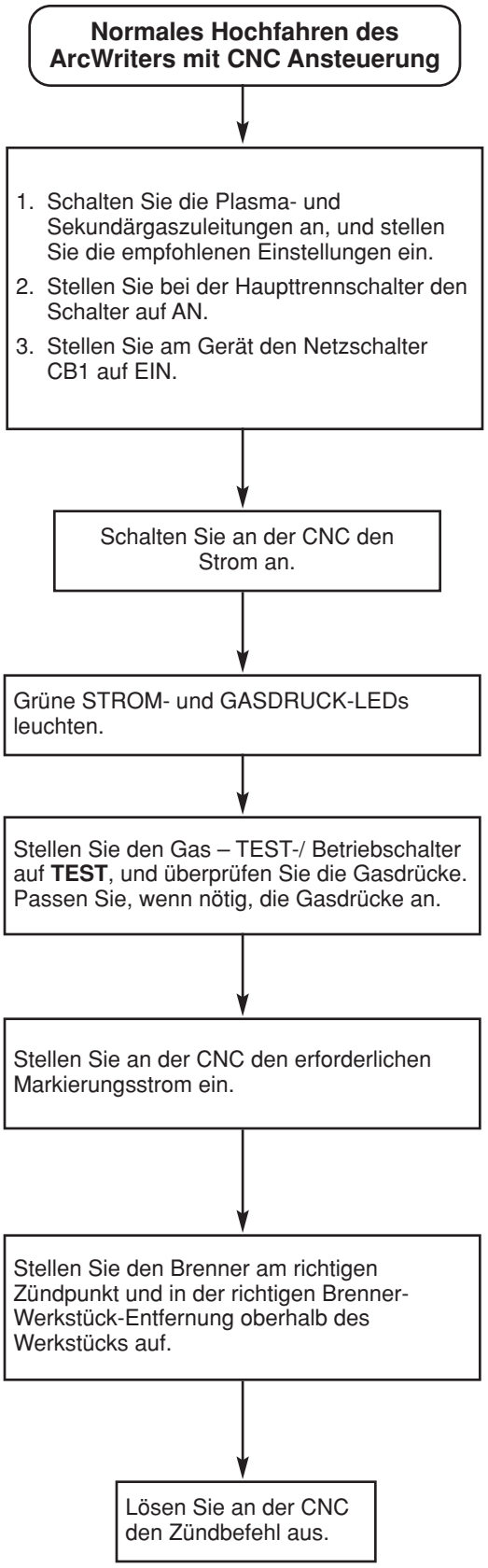


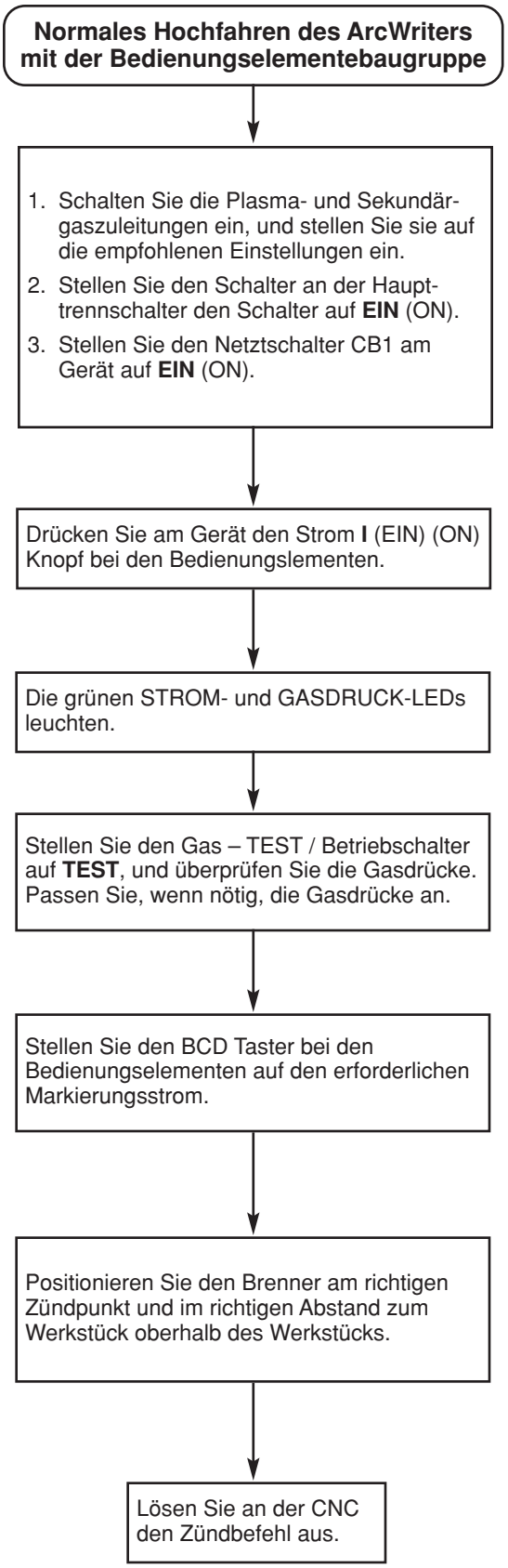
WARNUNG

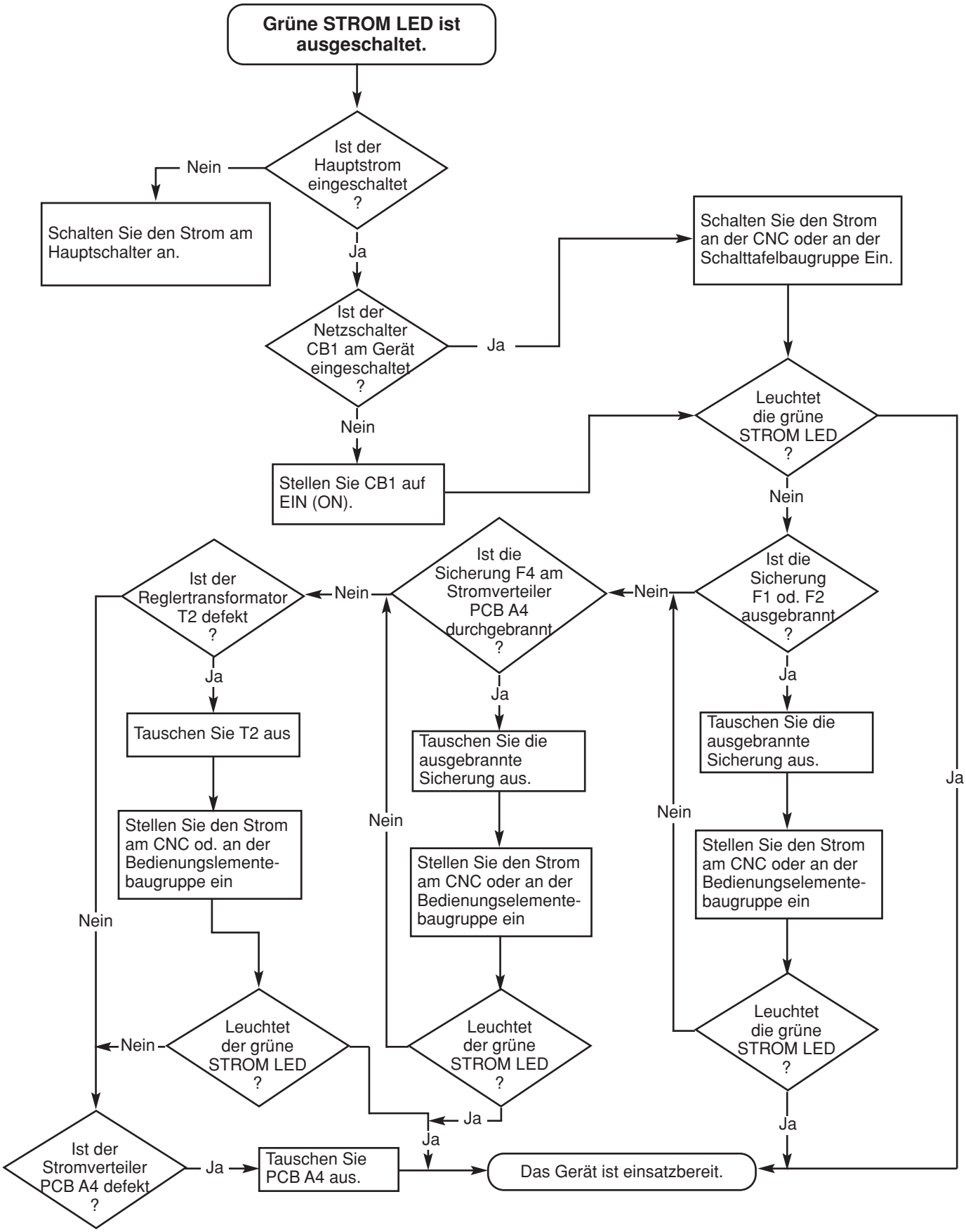
RISIKO EINES STROM-SCHLAGES. Strom zum ArcWriter immer abschalten, bevor die Abdeckung zu Wartungszwecken abgenommen wird. ArcWriter-Überlastschalter auf AUS (OFF) stellen (außer bei der 600 VAC Stromquelle – siehe unten) und HAUPTSCHALTER immer auf AUS stellen und den Schalter SPERREN und KENNZEICHNEN: Falls zur Wartung Strom benötigt wird, berücksichtigen Sie bitte, daß innerhalb der Stromquelle gefährliche Spannungen existieren, die erhebliche, auch tödliche Verletzungen verursachen könnten.

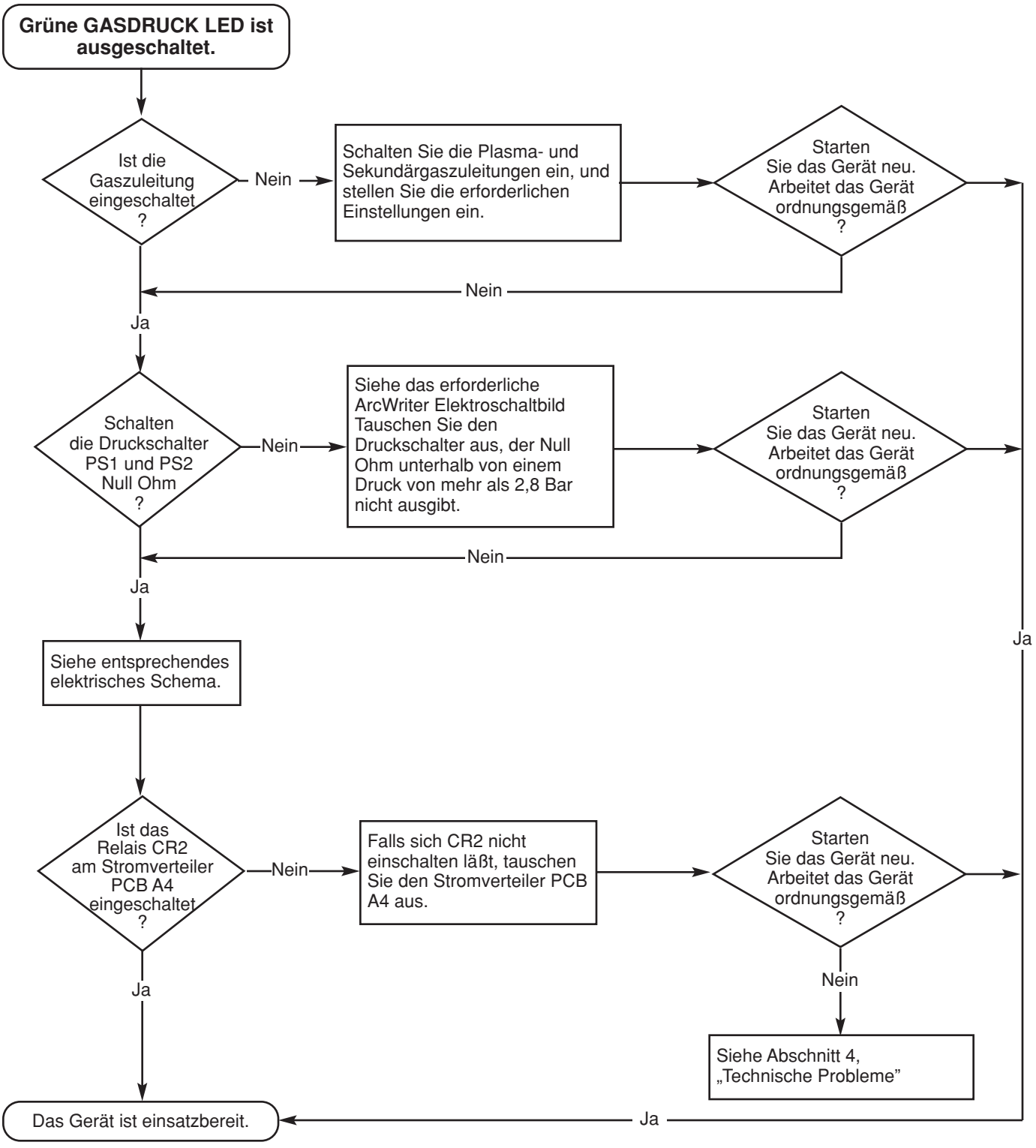
RISIKO EINES STROM-SCHLAGES. Die 600 VAC Stromquelle hat keinen Überlastschalter, um Netzstrom abzuschalten. Strom zum ArcWriter immer abschalten, bevor die Abdeckung zu Wartungszwecken abgenommen wird. HAUPTSCHALTER immer auf AUS stellen und den Schalter SPERREN und KENNZEICHNEN. Falls zur Wartung Strom benötigt wird, berücksichtigen Sie bitte, daß innerhalb der Stromquelle gefährliche Spannungen existieren, die erhebliche, auch tödliche Verletzungen verursachen könnten.

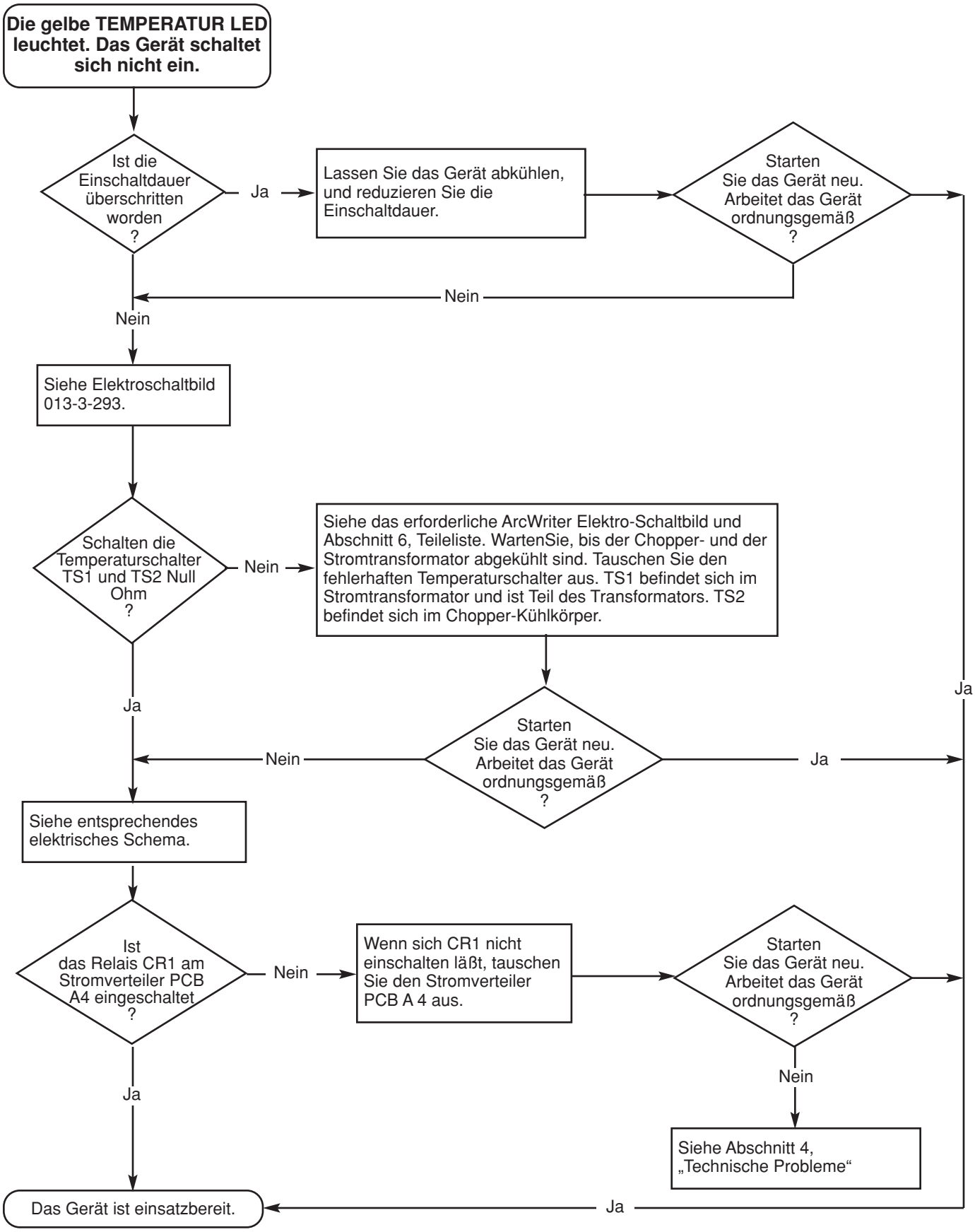
RISIKO EINES STROM-SCHLAGES. Die großen blauen Elektrolytkondensatoren speichern große Energiemengen in Form von elektrischer Spannung. Auch bei ausgeschaltetem Strom bestehen an den Kondensator-Durchführungen gefährliche Spannungen. Entladen Sie den Kondensator niemals mit einem Schraubenschlüssel oder einem anderen Werkzeug; Körperverletzung wäre die Folge. Warten Sie mindestens noch zwei Minuten nach dem Abschalten der Stromquelle, bevor die Abdeckung entfernt wird.

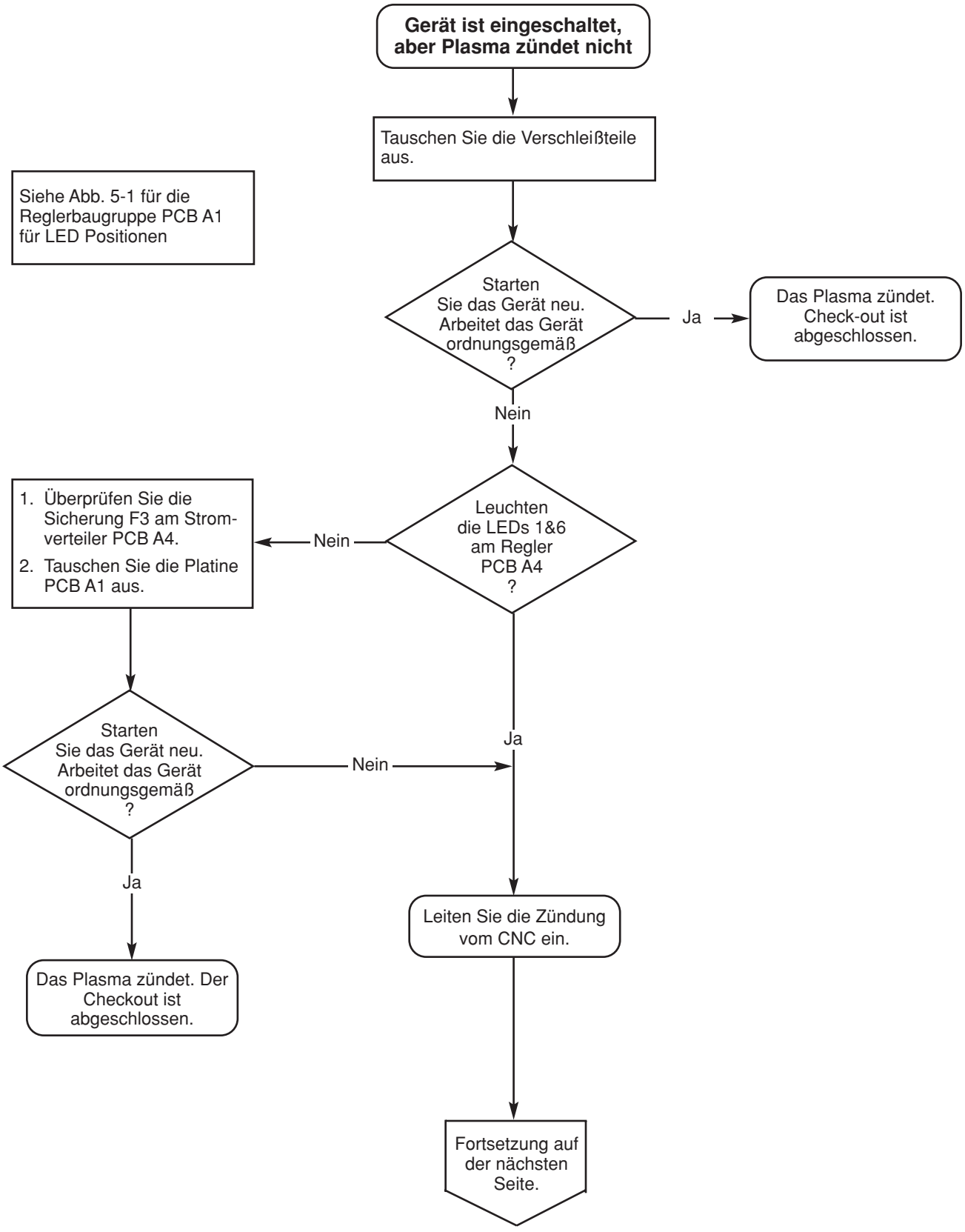

Normales Hochfahren des ArcWriters mit CNC Ansteuerung
1. Schalten Sie die Plasma- und Sekundärgaszuleitungen an, und stellen Sie die empfohlenen Einstellungen ein.
2. Stellen Sie bei der Haupttrennschalter den Schalter auf AN.
3. Stellen Sie am Gerät den Netzschalter CB1 auf EIN.
Schalten Sie an der CNC den Strom an.
Grüne STROM- und GASDRUCK-LEDs leuchten.
Stellen Sie den Gas – TEST-/ Betriebschalter auf **TEST**, und überprüfen Sie die Gasdrücke. Passen Sie, wenn nötig, die Gasdrücke an.
Stellen Sie an der CNC den erforderlichen Markierungsstrom ein.
Stellen Sie den Brenner am richtigen Zündpunkt und in der richtigen Brenner-Werkstück-Entfernung oberhalb des Werkstücks auf.
Lösen Sie an der CNC den Zündbefehl aus.

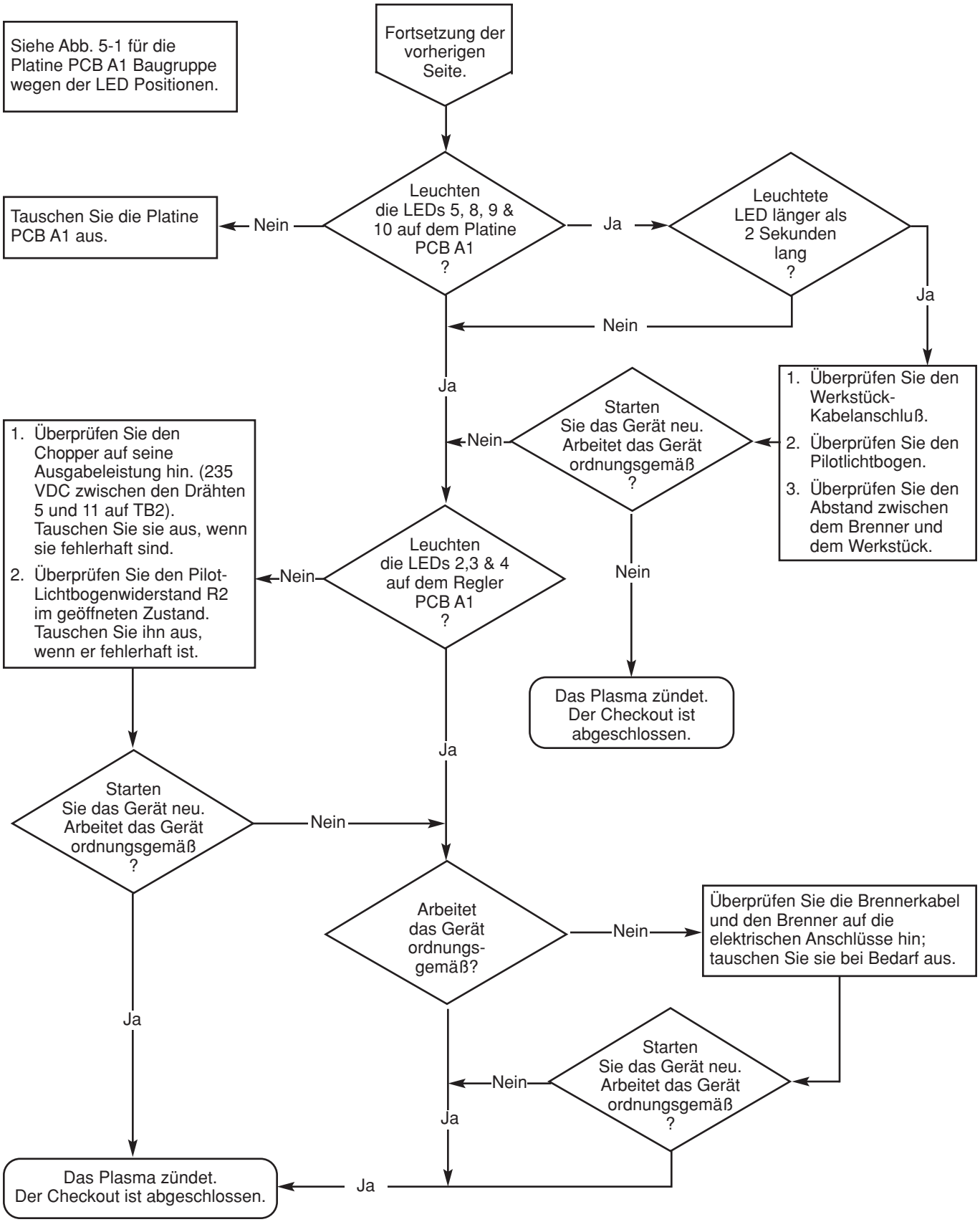

Normales Hochfahren des ArcWriters mit der Bedienungselementebaugruppe
1. Schalten Sie die Plasma- und Sekundärgaszuleitungen ein, und stellen Sie sie auf die empfohlenen Einstellungen ein.
2. Stellen Sie den Schalter an der Haupttrennschalter den Schalter auf **EIN** (ON).
3. Stellen Sie den Netztschalter CB1 am Gerät auf **EIN** (ON).
Drücken Sie am Gerät den Strom **I** (EIN) (ON) Knopf bei den Bedienungslementen.
Die grünen STROM- und GASDRUCK-LEDs leuchten.
Stellen Sie den Gas – TEST / Betriebschalter auf **TEST**, und überprüfen Sie die Gasdrücke. Passen Sie, wenn nötig, die Gasdrücke an.
Stellen Sie den BCD Taster bei den Bedienungselementen auf den erforderlichen Markierungsstrom.
Positionieren Sie den Brenner am richtigen Zündpunkt und im richtigen Abstand zum Werkstück oberhalb des Werkstücks.
Lösen Sie an der CNC den Zündbefehl aus.


Grüne STROM LED ist ausgeschaltet.
Ist der Hauptstrom eingeschaltet ?
Nein
Schalten Sie den Strom am Hauptschalter an.
Ja
Ist der Netzschalter CB1 am Gerät eingeschaltet ?
Ja
Schalten Sie den Strom an der CNC oder an der Schalttafelbaugruppe Ein.
Nein
Stellen Sie CB1 auf EIN (ON).
Leuchtet die grüne STROM LED ?
Nein
Ja
Ist die Sicherung F1 od. F2 ausgebrannt ?
Nein
Ja
Tauschen Sie die ausgebrannte Sicherung aus.
Stellen Sie den Strom am CNC oder an der Bedienungselemente-baugruppe ein
Nein
Leuchtet die grüne STROM LED ?
Ja
Ist die Sicherung F4 am Stromverteiler PCB A4 durchgebrannt ?
Nein
Ja
Tauschen Sie die ausgebrannte Sicherung aus.
Stellen Sie den Strom am CNC oder an der Bedienungselemente-baugruppe ein
Nein
Leuchtet der grüne STROM LED ?
Ja
Ist der Reglertransformator T2 defekt ?
Nein
Ja
Tauschen Sie T2 aus
Stellen Sie den Strom am CNC od. an der Bedienungslemente-baugruppe ein
Nein
Leuchtet der grüne STROM LED ?
Nein
Ja
Ist der Stromverteiler PCB A4 defekt ?
Ja
Tauschen Sie PCB A4 aus.
Das Gerät ist einsatzbereit.


Grüne GASDRUCK LED ist ausgeschaltet.
Ist die Gaszuleitung eingeschaltet ?
Nein
Schalten Sie die Plasma- und Sekundärgaszuleitungen ein, und stellen Sie die erforderlichen Einstellungen ein.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Ja
Schalten die Druckschalter PS1 und PS2 Null Ohm ?
Nein
Siehe das erforderliche ArcWriter Elektroschaltbild Tauschen Sie den Druckschalter aus, der Null Ohm unterhalb von einem Druck von mehr als 2,8 Bar nicht ausgibt.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Ja
Siehe entsprechendes elektrisches Schema.
Ja
Ist das Relais CR2 am Stromverteiler PCB A4 eingeschaltet ?
Nein
Falls sich CR2 nicht einschalten läßt, tauschen Sie den Stromverteiler PCB A4 aus.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Siehe Abschnitt 4, „Technische Probleme”
Ja
Ja
Das Gerät ist einsatzbereit.


Die gelbe TEMPERATUR LED leuchtet. Das Gerät schaltet sich nicht ein.
Ist die Einschaltdauer überschritten worden ?
Ja
Lassen Sie das Gerät abkühlen, und reduzieren Sie die Einschaltdauer.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Nein
Siehe Elektroschaltbild 013-3-293.
Schalten die Temperaturschalter TS1 und TS2 Null Ohm ?
Nein
Siehe das erforderliche ArcWriter Elektro-Schaltbild und Abschnitt 6, Teileliste. WartenSie, bis der Chopper- und der Stromtransformator abgekühlt sind. Tauschen Sie den fehlerhaften Temperaturschalter aus. TS1 befindet sich im Stromtransformator und ist Teil des Transformators. TS2 befindet sich im Chopper-Kühlkörper.
Ja
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Ja
Ja
Siehe entsprechendes elektrisches Schema.
Ist das Relais CR1 am Stromverteiler PCB A4 eingeschaltet ?
Nein
Wenn sich CR1 nicht einschalten läßt, tauschen Sie den Stromverteiler PCB A 4 aus.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Ja
Siehe Abschnitt 4, „Technische Probleme“
Das Gerät ist einsatzbereit.
Ja


Gerät ist eingeschaltet, aber Plasma zündet nicht
Tauschen Sie die Verschleißteile aus.
Siehe Abb. 5-1 für die Reglerbaugruppe PCB A1 für LED Positionen
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Ja
Das Plasma zündet. Check-out ist abgeschlossen.
Nein
Leuchten die LEDs 1&6 am Regler PCB A4 ?
Nein
1. Überprüfen Sie die Sicherung F3 am Stromverteiler PCB A4.
2. Tauschen Sie die Platine PCB A1 aus.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Ja
Ja
Leiten Sie die Zündung vom CNC ein.
Das Plasma zündet. Der Checkout ist abgeschlossen.
Fortsetzung auf der nächsten Seite.


Siehe Abb. 5-1 für die Platine PCB A1 Baugruppe wegen der LED Positionen.
Fortsetzung der vorherigen Seite.
Leuchten die LEDs 5, 8, 9 & 10 auf dem Platine PCB A1 ?
Nein
Tauschen Sie die Platine PCB A1 aus.
Ja
Leuchtete LED länger als 2 Sekunden lang ?
Ja
Nein
Ja
1. Überprüfen Sie den Werkstück-Kabelanschluß.
2. Überprüfen Sie den Pilotlichtbogen.
3. Überprüfen Sie den Abstand zwischen dem Brenner und dem Werkstück.
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
1. Überprüfen Sie den Chopper auf seine Ausgabeleistung hin. (235 VDC zwischen den Drähten 5 und 11 auf TB2). Tauschen Sie sie aus, wenn sie fehlerhaft sind.
2. Überprüfen Sie den Pilot-Lichtbogenwiderstand R2 im geöffneten Zustand. Tauschen Sie ihn aus, wenn er fehlerhaft ist.
Nein
Leuchten die LEDs 2,3 & 4 auf dem Regler PCB A1 ?
Nein
Das Plasma zündet. Der Checkout ist abgeschlossen.
Ja
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Arbeitet das Gerät ordnungs-gemäß?
Nein
Überprüfen Sie die Brennerkabel und den Brenner auf die elektrischen Anschlüsse hin; tauschen Sie sie bei Bedarf aus.
Ja
Starten Sie das Gerät neu. Arbeitet das Gerät ordnungsgemäß ?
Nein
Ja
Das Plasma zündet. Der Checkout ist abgeschlossen.
Ja

ArcWriter Platine PCB A1 Baugruppe LED Positionen

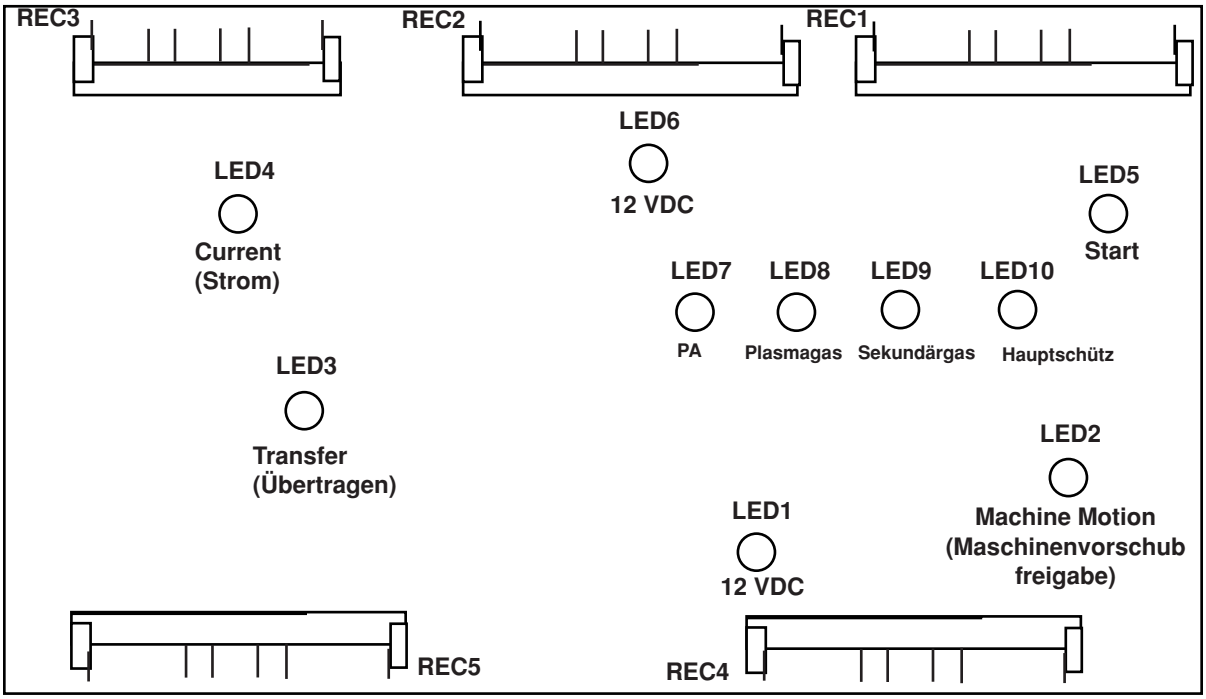


Abbildung 5-1 ArcWriter Platine PCB A1 Baugruppe LED Positionen

Routinemäßige Wartung

Luftfilterreinigung

1. Schalten Sie den ArcWriter Netzschalter AUS (0).
2. Lösen Sie den Filter von der Vorderseite aus seiner Einrastung.
3. Blasen Sie den Schmutz mit Druckluft aus dem Filter heraus.
4. Reinstallieren Sie den Filter.

Druckreglerreinigung und Filteraustausch

1. Trennen Sie immer den Gaszuleitungsschlauch von dem Druckregler, bevor Sie das Filtergehäuse ausräumen.
2. Entleeren Sie das untere Gehäuse, indem Sie die rote Plastikkappe entfernen und das Rändelentleerungsventil im Uhrzeigersinn drehen.
3. Wenn das Gehäuse oder das Filterelement schmutzig wirkt und gereinigt werden muß, verfahren Sie wie folgt.
4. Schrauben Sie das Filtergehäuse ab, und reinigen Sie es.
5. Wenn das Filterelement gereinigt oder ausgetauscht werden muß, entfernen Sie das Element, indem sie den Elementhalter abschrauben.
6. Reinstallieren Sie das Filterelement und das Filtergehäuse.
7. Schließen Sie den Gaszuleitungsschlauch wieder an den Schlauchanschluß am Filterblock an.

Hypertherm

Abschnitt 6

STANDARD-KOMPONENTEN

Inhalt:

Stromquellen....6-2
Abdeckung, Vorder- und Hinterseite....6-2
Linke Seite....6-4
Rechte Seite....6-6
Bedienungselementebaugruppe....6-8
Brenner- und Schlauchpaket....6-9
Brennerbaugruppe....6-9
Schlauchpaket....6-9
Plasmagasventilbaugruppe....6-10
Verschleißteile....6-10
Verschleißteilsatz....6-11
Interfacekabel und Werkstückkabel....6-11
Interfacekabel (für den Einsatz mit kompletter CNC Ansteuerung)....6-11
Interfacekabel (für die Verwendung mit der Bedienungselementebaugruppe)....6-12
Werkstückkabel....6-12

Stromquellen

mit kompletter CNC Ansteuerung

084008	200V, 50-60 Hz, 3Ø
084027	208V, 60 Hz, 3Ø
084028	240V, 60 Hz, 3Ø
084009	400V, 50 Hz, 3Ø
084021	440V, 60 Hz, 3Ø
084010	480V, 60 Hz, 3Ø
084011	600V, 60 Hz, 3Ø

mit vollst. CNC Ansteuerung & Spannungsteiler platine

084013	200V, 50-60 Hz, 3Ø
084029	208V, 60 Hz, 3Ø
084030	240V, 60 Hz, 3Ø
084014	400V, 50 Hz, 3Ø
084023	440V, 60 Hz, 3Ø
084015	480V, 60 Hz, 3Ø
084016	600V, 60 Hz, 3Ø

mit Bedienungselementebaugruppe für die Stromsteuerung

084000	200V, 50-60 Hz, 3Ø
084025	208V, 60 Hz, 3Ø
084026	240V, 60 Hz, 3Ø
084004	400V, 50 Hz, 3Ø
084022	440V, 60 Hz, 3Ø
084005	480V, 60 Hz, 3Ø

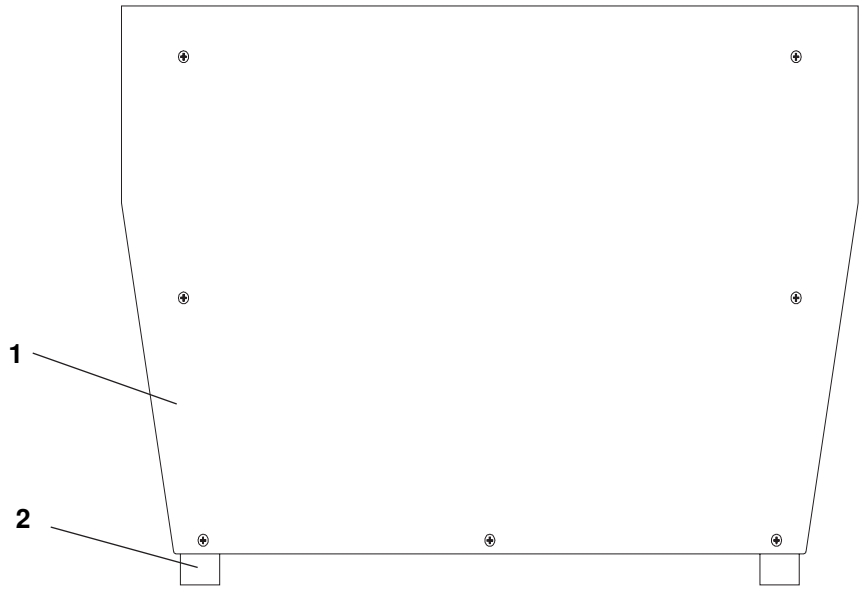
mit Bedienungselementebaugruppe für die Stromsteuerung & Spannungsteilerplatine

084017	200V, 50-60 Hz, 3Ø
084031	208V, 60 Hz, 3Ø
084032	240V, 60 Hz, 3Ø
084018	400V, 50 Hz, 3Ø
084024	440V, 60 Hz, 3Ø
084019	480V, 60 Hz, 3Ø
084020	600V, 60 Hz, 3Ø

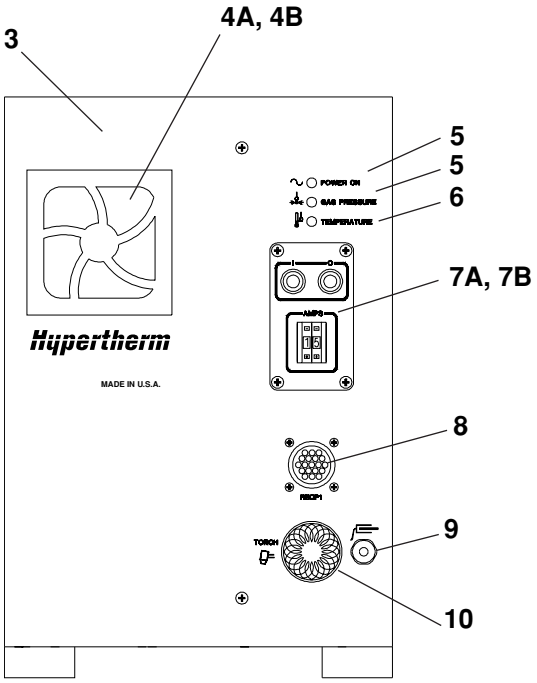
Abdeckung, Vorder- und Hinterseite

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
1		001582	Cover, ArcWriter Power Unit	1
2		001446	Foot, MAX70 Power Unit	4
3		001580	Base, ArcWriter Power Unit	1
4A	M1	031116	Fan, 100-115 scfm 120 VAC/50-60	1
4B		027494	Filter, used with fan 031116 (4A)	1
5 L	LT1, LT3	009382	Light, Pilot, Green LED 24 VAC 187 QDisc	2
6	LT2	009375	Light, Pilot, Yellow LED 24 VAC 187 QDisc	1
7A		129096	Control Panel Subassembly (see Fig. 6-4)	1
7B		001594	Panel, Cover (used in place of control panel assy)	1
8		008310	Receptacle, CPC 23-19 Reverse Sex	1
9		008279	Strain Relief	1
10		008482	Strain Relief, 1-1/4 NPS Basket	1
11	CT1	027274	Counter, Self Powered LCD	1
12	CT2	027275	Meter, Self Powered Elasped Time	1
13A*	CB1	003187	Circuit Breaker, 3 Pole, 15A	1
13B**		001636	Cover, circuit breaker (600Vunits only)	1
14		008228	Cord Grip, 1-1/4 NPT .850 -1.320 2SC	1
		129071	Gas SA, Shield/Cap Sensor	1
15		011039	Filter/Regulator, 0-120 PSI 1/8 NPT Gas	1
16		011054	Filter Element	1
17		015152	Nipple, Quick Connect, Steel, 1/8 NPT (mount on regulator, part of consumable parts kit)	1
18		022019	Gauge, Pressure 0-100 PSI 1-1/2"	1
19	S1	005044	Switch, Toggle SPDT Maint ON/NONE/ON	1
		129072	Gas SA, Plasma	1
20		022027	Gauge, Pressure 160 PSI 1-1/2"	1
21		011080	Regulator, 0-120 PSIG 1/4 FPT w/Knob	1
22		015152	Nipple, Quick Connect, Steel, 1/8 FPT (mount on regulator, part of consumable parts kit)	1

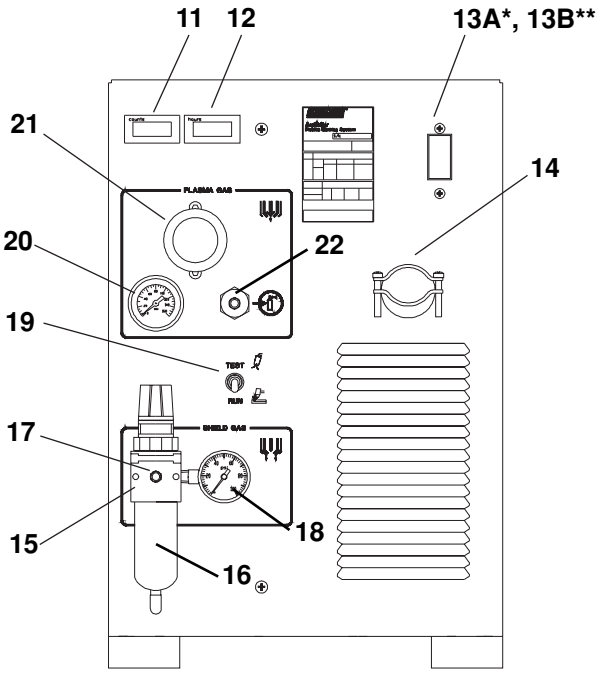
* Wird nicht bei 600 VAC Stromquellen eingesetzt.
** Wird nur bei 600 VAC Stromquellen eingesetzt.



Abdeckung



Vorderseite



Rückseite

Abbildung 6-1 Stromquelle – Abdeckung, Vorder- und Hinterseite

Stromquelle (Fortsetzung)

Linke Seite

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
1	A3	129147	Chopper SA, ArcWriter	1
2	T3	014162	Transformer, 24 VCT, 0.25A, 120 VAC Power	1
3A	M1	031116	Fan, 100-115 scfm 120 VAC/50-60	1
3B		027494	Filter, used with fan 031116 (4A)	1
4		008482	Strain Relief, 1-1/4 NPS Basket	1
5		009295	Capacitor, 2500 µf 25WV-10-+50% CMPTRGR	1
6	L1	014202	Inductor, 15 MH	1
7	T1	129131	Transformer SA, 200V Unit	1
		129220	Transformer SA, 208V Unit	1
		129130	Transformer SA, 240V Unit	1
		129129	Transformer SA, 400V CE Unit	1
		129219	Transformer SA, 440V Unit	1
		129128	Transformer SA, 480V Unit	1
		129218	Transformer SA, 600V Unit	1
		129071	Gas SA, Shield/Cap Sensor	1
8		011039	Filter/Regulator, 0-120 PSI 1/8 NPT Gas	1
9		011054	Filter Element	1
10		022019	Gauge, Pressure 0-100 PSI 1-1/2"	1
11		123107	Cord, Power 15 feet, All Units Except 400V CE	1
		123154	Cord, Power 15 feet, 400V CE Units	1
		129072	Gas SA, Plasma	1
12		011080	Regulator, 0-120 PSIG 1/4 FPT w/Knob	1
13A*	CB1	003194	Circuit Breaker, 3 Pole, 15A	1
13B**		001636	Cover, circuit breaker (600Vunits only)	1
14***		041542	PC BD Assy, CE Filter (400V units only)	1
15**	TB2	008933	Board, 3-Terminal (600Vunits only)	1
16	CON1	003212	Contactor: 3 Phase with AC Coil	1
17	F1, F2	108017	Fuse, 1/2A 600V 13/32 X 1-1/2 TD, 200V, 208V and 240V Units	2
		108005****	Fuse, 1/4A 600V 13/32 X 1-1/2 TD, 400V, 440V, 480V and 600V Units	2
18	T2	129126	Transformer, Control SA 200V Unit	1
		129217	Transformer, Control SA 208V Unit	1
		129127	Transformer, Control SA 240V Unit	1
		129124	Transformer, Control SA 400V CE Unit	1
		129216	Transformer, Control SA 440V Unit	1
		129125	Transformer, Control SA 480V Unit	1
		129215	Transformer, Control SA 600V Unit	1

* Wird nicht bei 600 VAC Stromquellen eingesetzt.
** Wird nur bei 600 VAC Stromquellen eingesetzt.
*** Wird nur bei 400V CE Stromquellen eingesetzt.
**** Bei den 400 V CE-Einheiten nur die aufgelisteten Sicherungen oder die gleichwertigen europäischen Sicherungen als Ersatz bestellen.

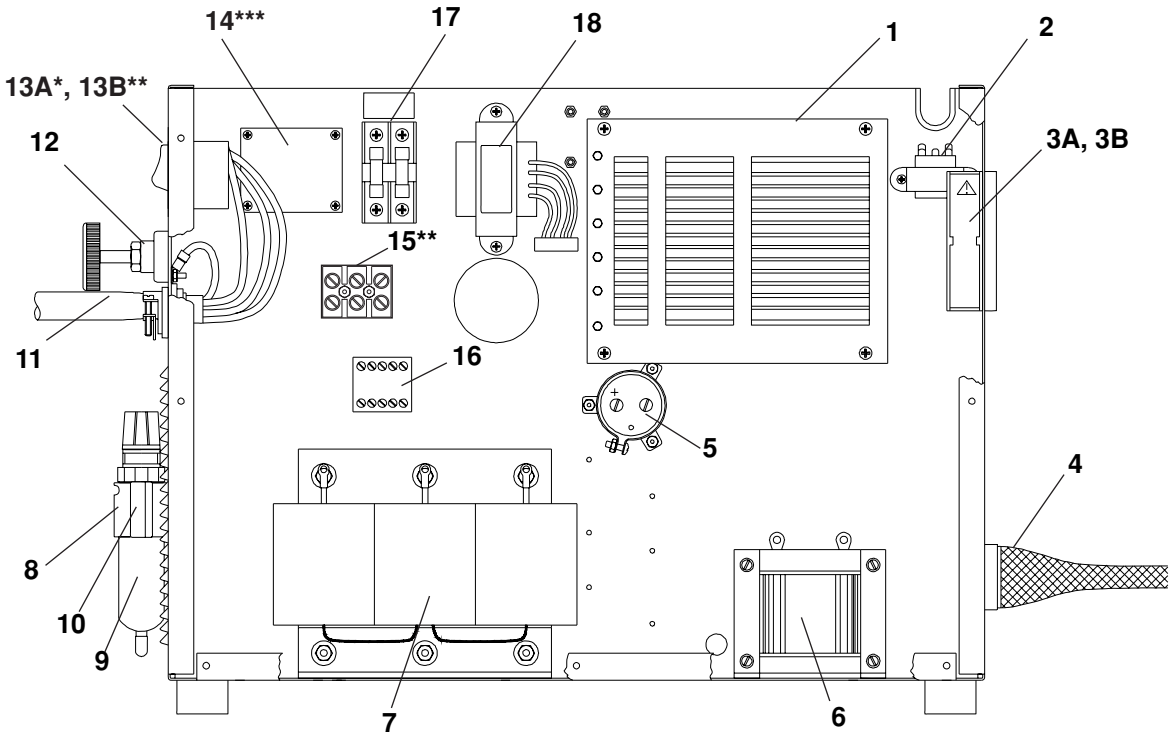


Abbildung 6-2 Stromquelle – linke Seite

Stromquelle (Fortsetzung)

Rechte Seite

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
		129072	Gas SA, Plasma	1
1	SV1	006095	Valve, Solenoid, 1/8 FPT 120V 2WNC	1
2	PS1	005112	Switch, Pressure 39 PSI .013 Orifice	1
3		011080	Regulator, 0-120 PSIG 1/4 FPT w/Knob	1
4		022027	Gauge, Pressure 160 PSI 1-1/2"	1
5	CS1	009373	Sensor, Current 40-200A/HD	1
		129071	Gas SA, Shield/Cap Sensor	1
6		011039	Filter/Regulator, 0-120 PSI 1/8 NPT Gas	1
7		011054	Filter Element	1
8	SV2	006095	Valve, Solenoid, 1/8 FPT 120V 2WNC	1
9	PS2	005112	Switch, Pressure 39 PSI .013 Orifice	1
10		007035	Shunt, 20A 100MV	1
11		009438	Resistor, 5-Ohm 50W 5% wire wound	1
12		003021	Relay, 120VAC SPST NO	1
13	A1	041516	PC BD Assy, Control	1
14		008482	Strain Relief, 1-1/4 NPS Basket	1
15		008310	Receptacle, CPC 23-19 Reverse Sex	1
16	LT2	009375	Light, Pilot, Yellow LED 24 VAC 187 QDisc	1
17	LT1, LT2	009382	Light, Pilot, Green LED 24 VAC 187 QDisc	2
18	A4	041513	PC BD Assy, Power Distribution	1
19	F3, F4	008818*	Fuse, MDL 3/4 amp	2
20		003096	Relay, 24 VAC DPDTBifurcated Cont	2
21	TB1	008933	Board, Terminal 3-Terminal Fu-HDS w/Prot	1
22	A2	041377	PC BD Assy, Voltage Divider (can be purchased for customer supplied THC units)	1

* Bei den 400 V CE-Einheiten nur die aufgelisteten Sicherungen oder die gleichwertigen europäischen Sicherungen als Ersatz bestellen.

** Wird nur bei 400 V CE-Einheiten verwendet.

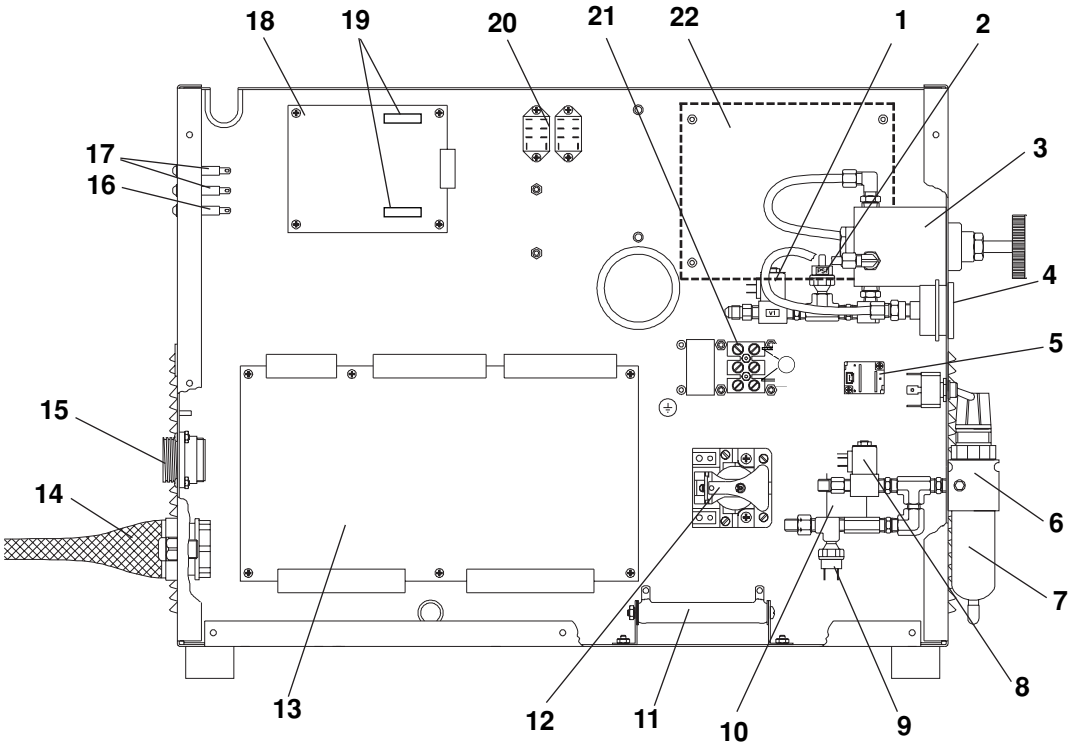


Abbildung 6-3 Stromquelle – rechte Seite

Bedienungselementebaugruppe (129096)

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
1	PB1	005201	Switch, pushbutton, momentary NO	1
2	PB2	005203	Switch, pushbutton, momentary NO	1
3	S3	005193	Switch, Thumbwheel Assembly	1

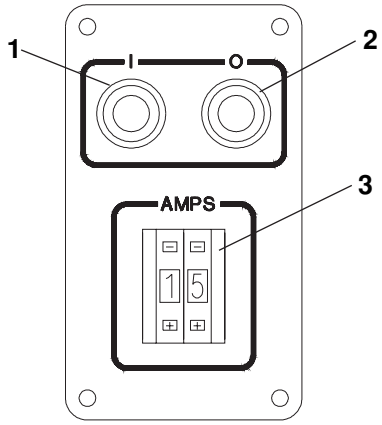


Abbildung 6-4 Bedienungselementebaugruppe

Brenner- und Schlauchpaket

Brennerbaugruppe (128115)

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
1		120337	Sleeve, Torch Mounting	1
2		120448	Torch Main Body	1
3		026024	O-Ring, Silicon 1.114 X 0.070	2
4		026017	O-Ring, Silicon 0.676 X 0.070	1
5		120449	Ring, Swirl, Blow Forward	1
6		120447	Electrode, Air Blow Forward	1
7		120450	Nozzle, Blow Forward	1
8		120453	Cap, Retaining Blow Forward	1

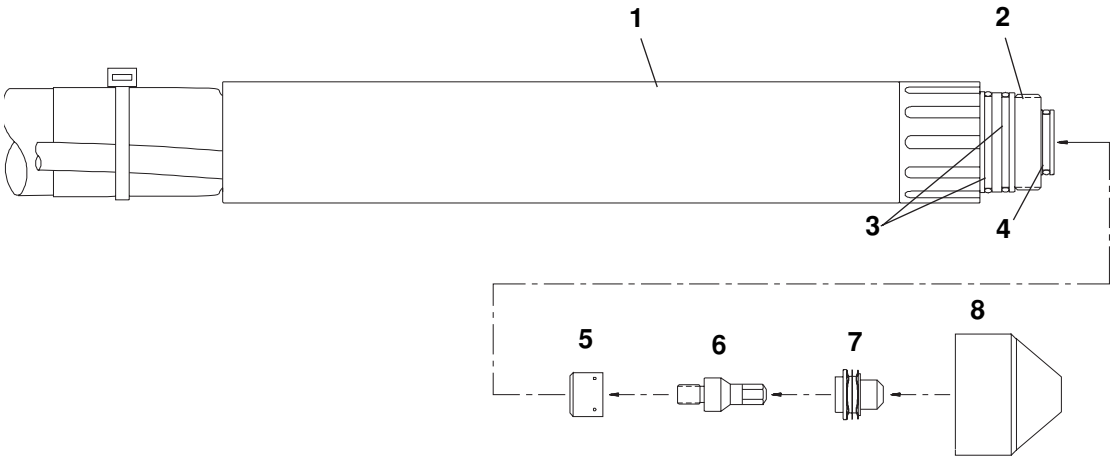


Abbildung 6-5 Brennerbaugruppe

Schlauchpaket

Teilenr.	Beschreibung	Menge
128119	Lead Set, 25 Ft. (7.6 m)	1
128057	Lead Set, 50 Ft. (15.2 m)	
128120	Lead Set, 75 Ft. (22.8 m)	
128121	Lead Set, 100 Ft. (30.5 m)	

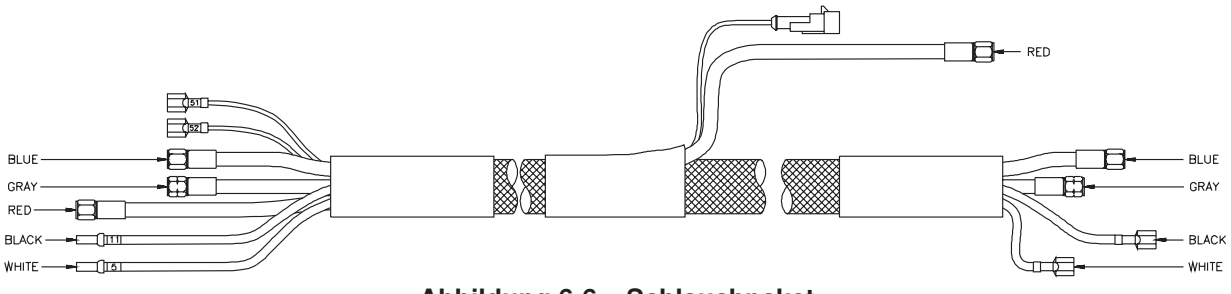


Abbildung 6-6 Schlauchpaket

Brenner- und Schlauchpaket (Fortsetzung)

Plasmagasventilbaugruppe (129101)

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
1	SV3	006097	Valve, Solenoid 1/8 FPT 120V 3 WNC	1
2		024473	Assembly, Hose 3/16 Red RH 'A' 15 inch	1
3		004725	Bracket, Solenoid/Sleeve Mounting	1

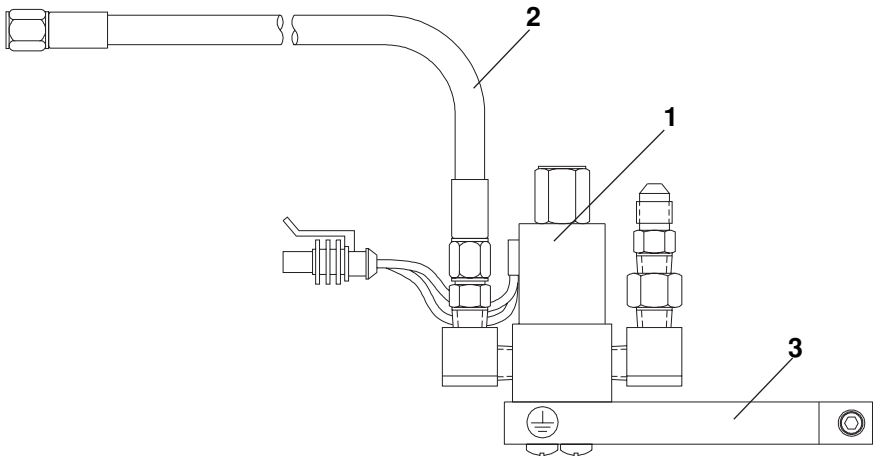


Abbildung 6-7 Plasmagasventilbaugruppe

Verschleißteile

Index Nr.	Ref. Konstr.	Teilenr.	Beschreibung	Menge
1	—	120449	Ring, Swirl Blow Forward	1
2	—	120447	Electrode, Air BlowForward	1
3	—	120450	Nozzle, Blow Forward	1
4	—	120453	Cap, Retaining Blow Forward	1

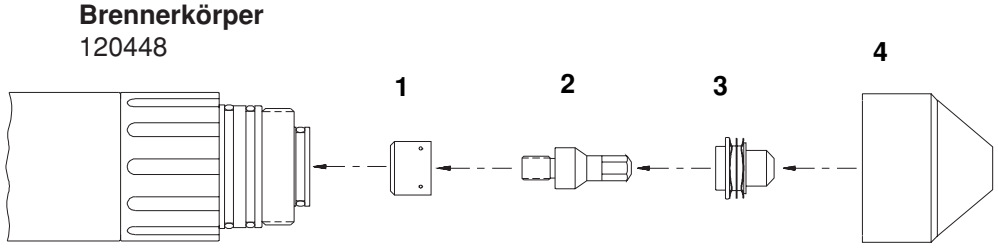


Abbildung 6-8 Verschleißteile

Verschleißteilsatz (128059)

Teilenr.	Beschreibung	Menge
001285	Box, Consumable Parts	1
026024	O-Ring, Silicon 1.114 X 0.070	6
026017	O-Ring, Silicon 0.676 X 0.070	3
120449	Ring, Swirl Blow Forward	1
120447	Electrode, Air Blow Foward	5
120450	Nozzle, Blow Forward	5
120453	Cap, Retaining Blow Forward	1
027493	Wrench, Electrode 7/32 Hex	1
027055	Lubricant, Silicone 1/4 Oz Tube	1
015152	Nipple, Quick Connect, Steel, 1/8 FPT	2

Interfacekabel und Werkstückkabel

Interfacekabel (für den Einsatz mit kompletter CNC Ansteuerung)

Teilenr.	Beschreibung	Menge
123072	Interface Cable, 15 Ft. (4.5 m)	1
123112	Interface Cable, 25 Ft. (7.6 m)	
123113	Interface Cable, 50 Ft. (15.2 m)	
123114	Interface Cable, 75 Ft. (22.8 m)	
123115	Interface Cable, 100 Ft. (30.5 m)	

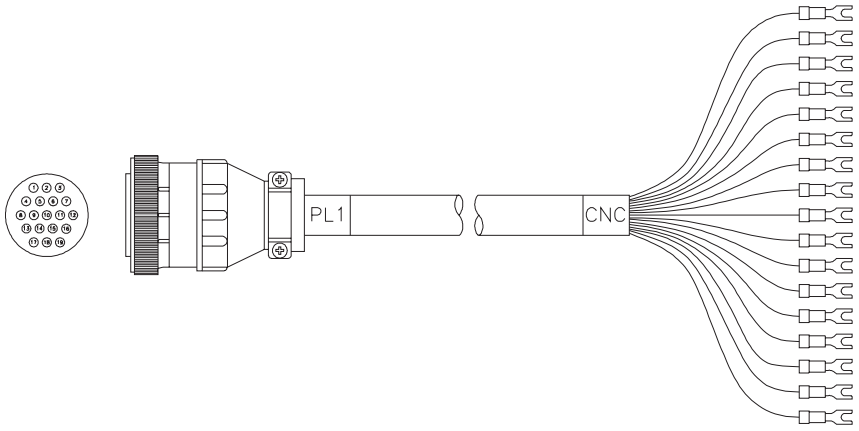


Abbildung 6-9 Interfacekabel (für den Einsatz mit kompletter CNC Steuerung)

Interfacekabel und Werkstückkabel (Fortsetzung)

Interfacekabel (für die Verwendung mit der Bedienungselementebaugruppe)

Teilenr.	Beschreibung	Menge
123059	Interface Cable, 15 Ft. (4.5 m)	1
123116	Interface Cable, 25 Ft. (7.6 m)	
123117	Interface Cable, 50 Ft. (15.2 m)	
123118	Interface Cable, 75 Ft. (22.8 m)	
123119	Interface Cable, 100 Ft. (30.5 m)	

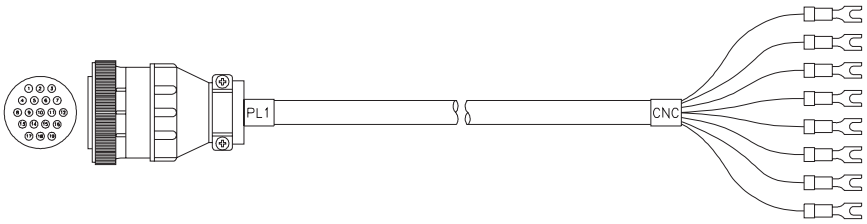


Abbildung 6-10 Interfacekabel (für die Verwendung mit der Bedienungselementebaugruppe)

Werkstückkabel

Teilenr.	Beschreibung	Menge
123120	Work Lead, 15 Ft. (4.5 m)	1
123121	Work Lead, 25 Ft. (7.6 m)	
123051	Work Lead, 50 Ft. (15.2 m)	
123122	Work Lead, 75 Ft. (22.8 m)	
123123	Work Lead, 100 Ft. (30.5 m)	

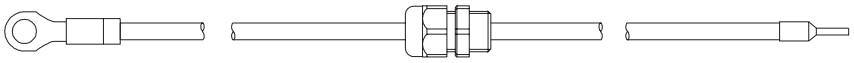


Abbildung 6-11 Werkstückkabel

Hypertherm

Abschnitt 7

DIAGRAMME

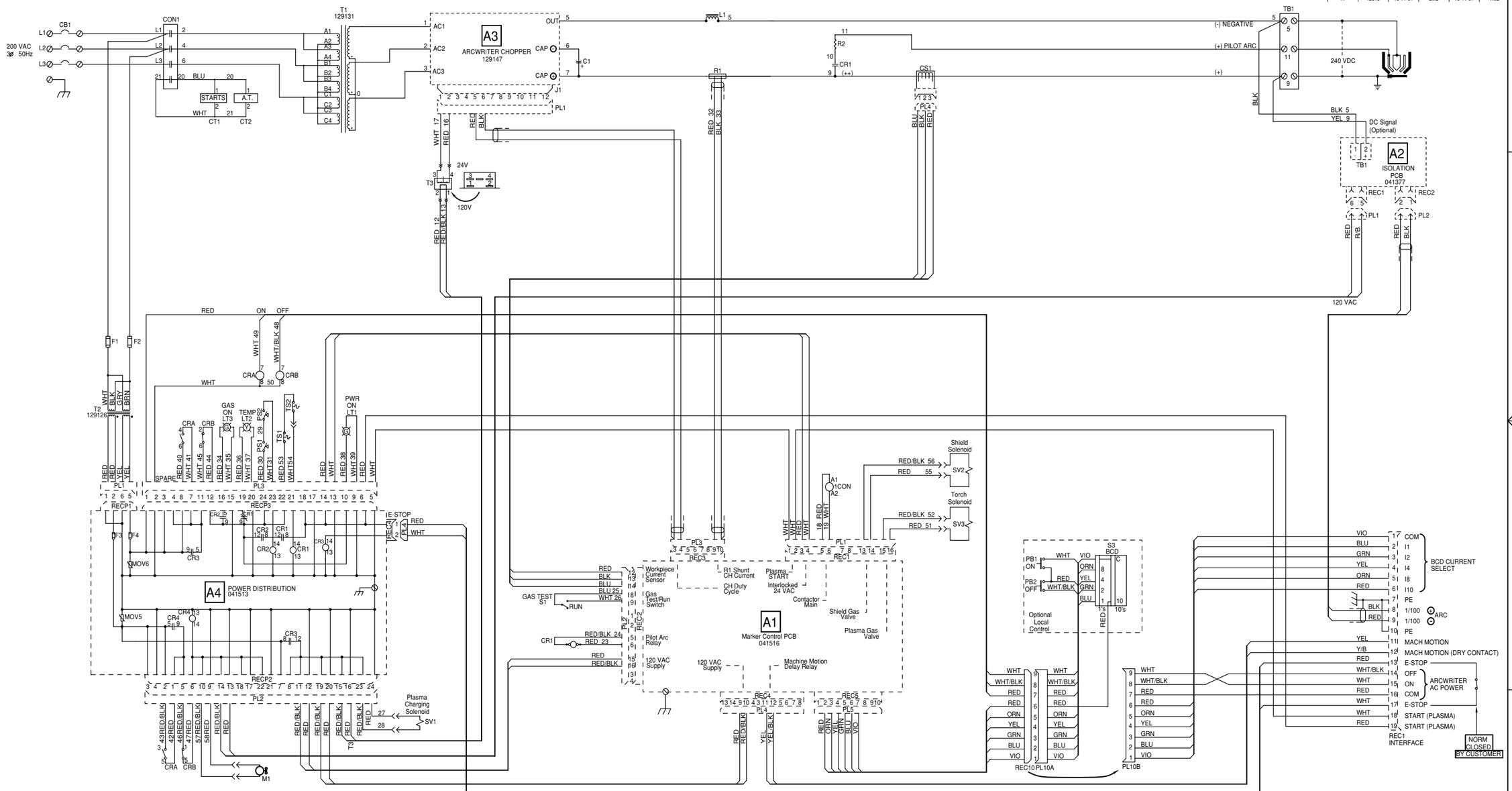
Inhalt:

ArcWriter Elektroschaltbild, 200V (013293) ..... 1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 208V (013308) ..... 1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 240V (013309) ..... 1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 400V CE (013306) ..... 1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 440V (013310) ..... 1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 480V (013307) ..... 1 Seite
ArcWriter Elektroschaltbild, 600V (013311) ..... 1 Seite

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

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
D	7668	12-5-96	BC	12-9-96	EBH
E	7751	12-13-96	BC	12-16-96	EBH
F	7845	1-16-97	BC	1-16-97	EBH
G	7880	2-4-97	BC	2-6-97	EBH
H	12616	10-11-01	LMB	10-11-01	TMB



NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/2 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY BC	DATE 2-27-96	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated
	APP. BY ZPL	DATE 8-27-96	Box 5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

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

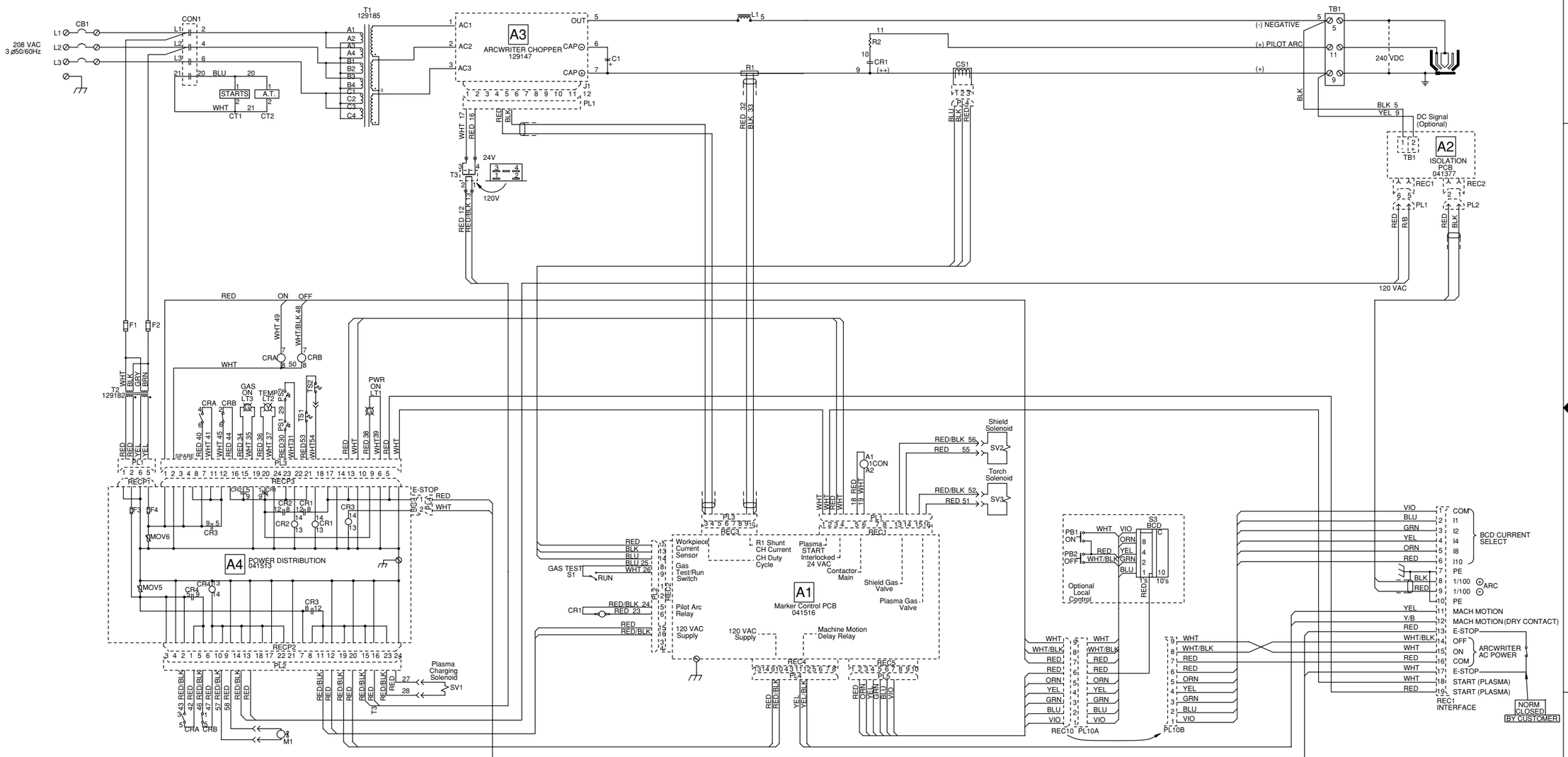
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .010.

DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 200V (H)

STOCK NO.	DRAWING NO.	FILE NAME
013293	013-4-293	013293D

SCALE	MODEL	SHEET
N/A		1 OF 1

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
A	7851	1-16-97	BC	1-22-97	EBH
B	7880	2-5-97	BC	2-6-97	EBH
C	12616	10-11-01	LMB	10-11-01	TMB

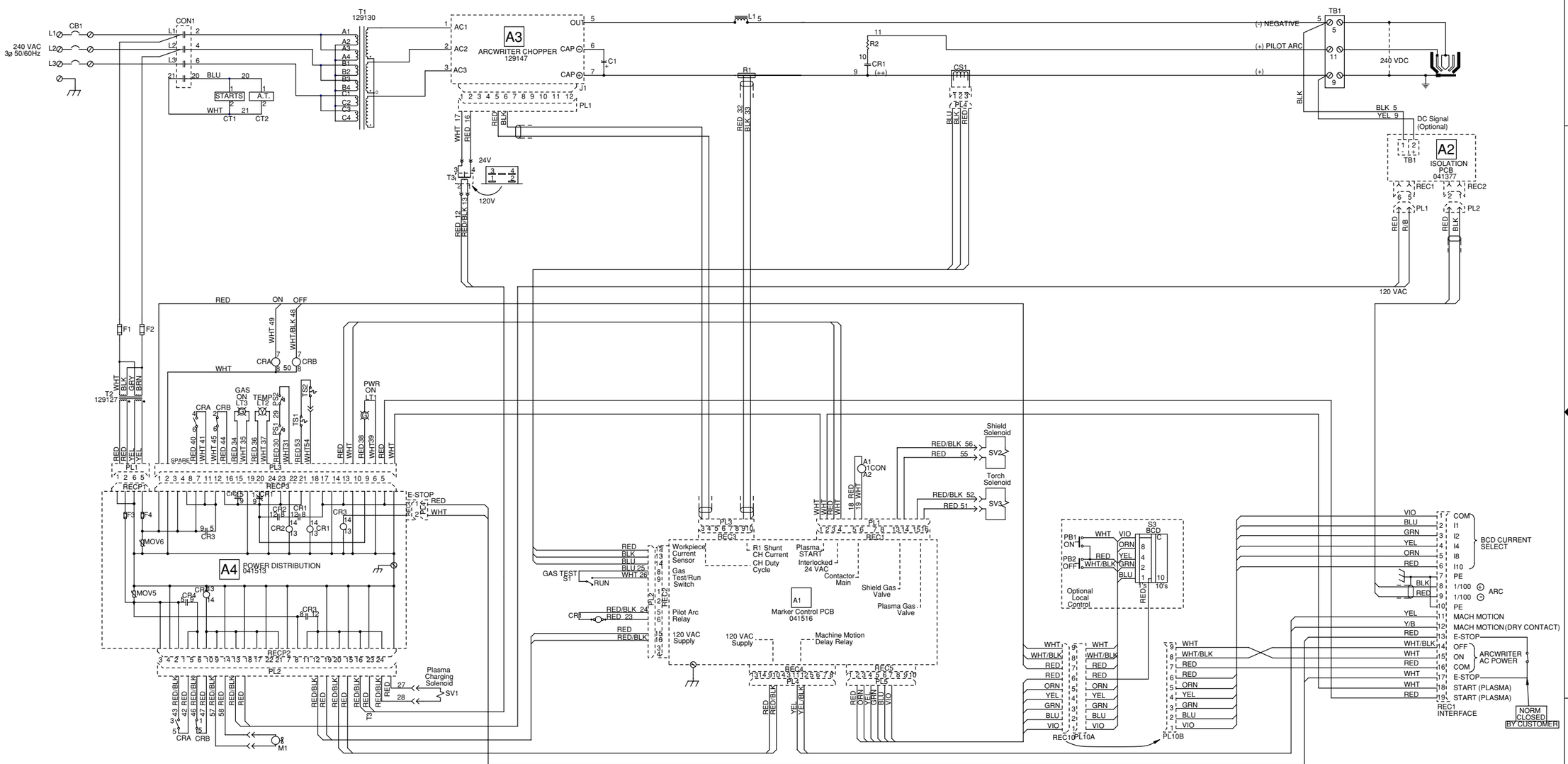


NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/2 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 1-16-97	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY: EBH	DATE: 1-22-97	DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 208V (C)
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01; 3 PL DECIMAL ±.005; FRACTIONS ±1/64; ANGULAR ±.5=. PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015.		STOCK NO. 013308 | DRAWING NO. 013-4-308 | FILE NAME 013308D SCALE N/A | MODEL | SHEET 1 OF 1

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
A	7851	1-16-97	BC	1-22-97	EBH
B	7880	2-5-97	BC	2-6-97	EBH
C	12616	10-11-01	LMB	10-11-01	LMB

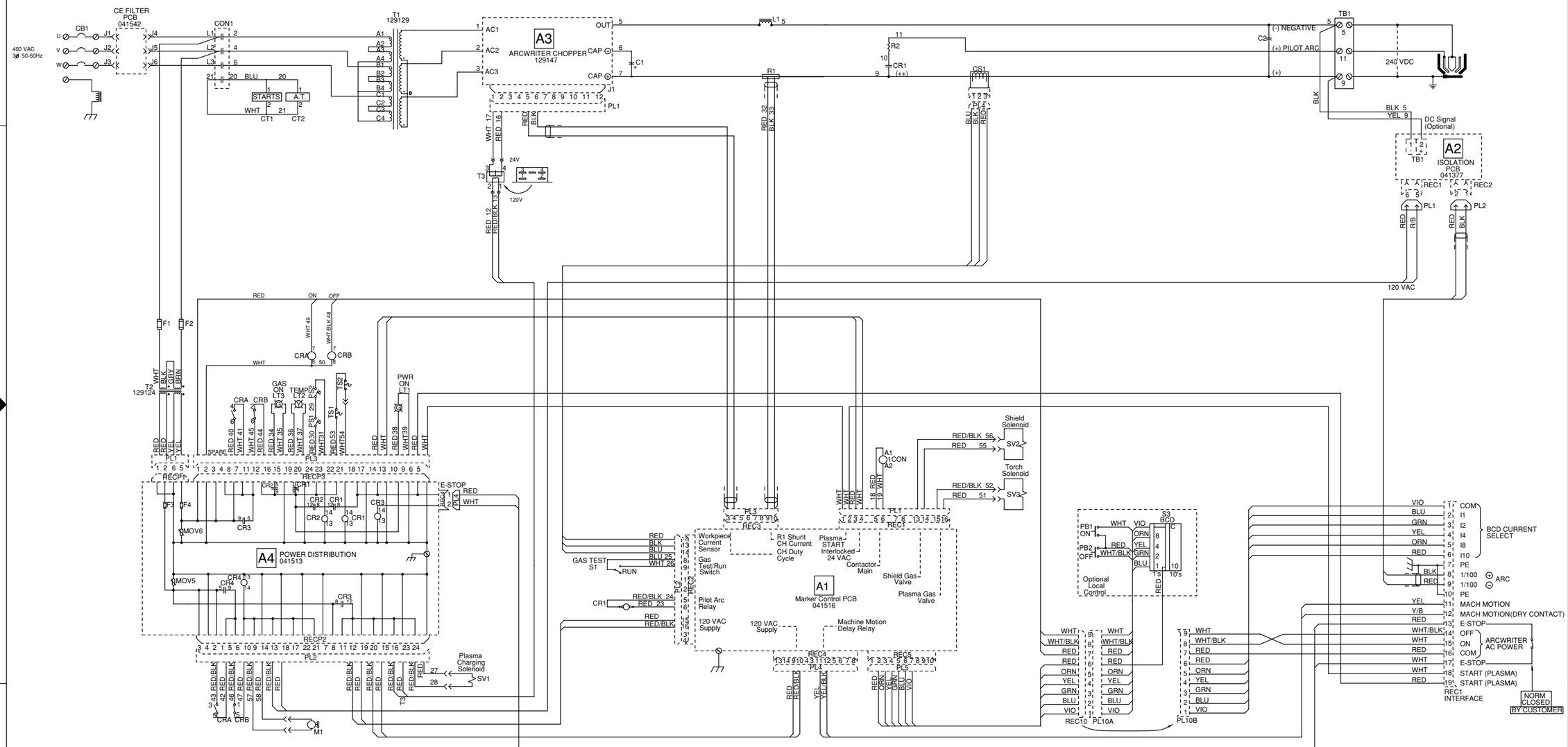


NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/2 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 1-16-97	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY:	DATE:	Hypertherm, Incorporated
	APP. BY: EBH	DATE: 1-22-97	Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01, 3 PL DECIMAL ±.005, FRACTIONS ±1/64, ANGULAR ±.5=, PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015.		DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 240V (C)
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.			STOCK NO.: 013309 / DRAWING NO.: 013-4-309 / FILE NAME: 013309D
			SCALE: N/A / MODEL: / SHEET: 1 OF 1

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
A	7751	12-13-96	BC	12-16-96	EBH
B	7845	1-16-97	BC	1-16-97	EBH
C	7880	2-5-97	BC	2-6-97	EBH
D	8571	7-10-97	BC	7-18-97	EBH
E	9385	3-19-98	BC	3-20-98	EBH
F	12616	10-11-01	LMB	10-11-01	LMB

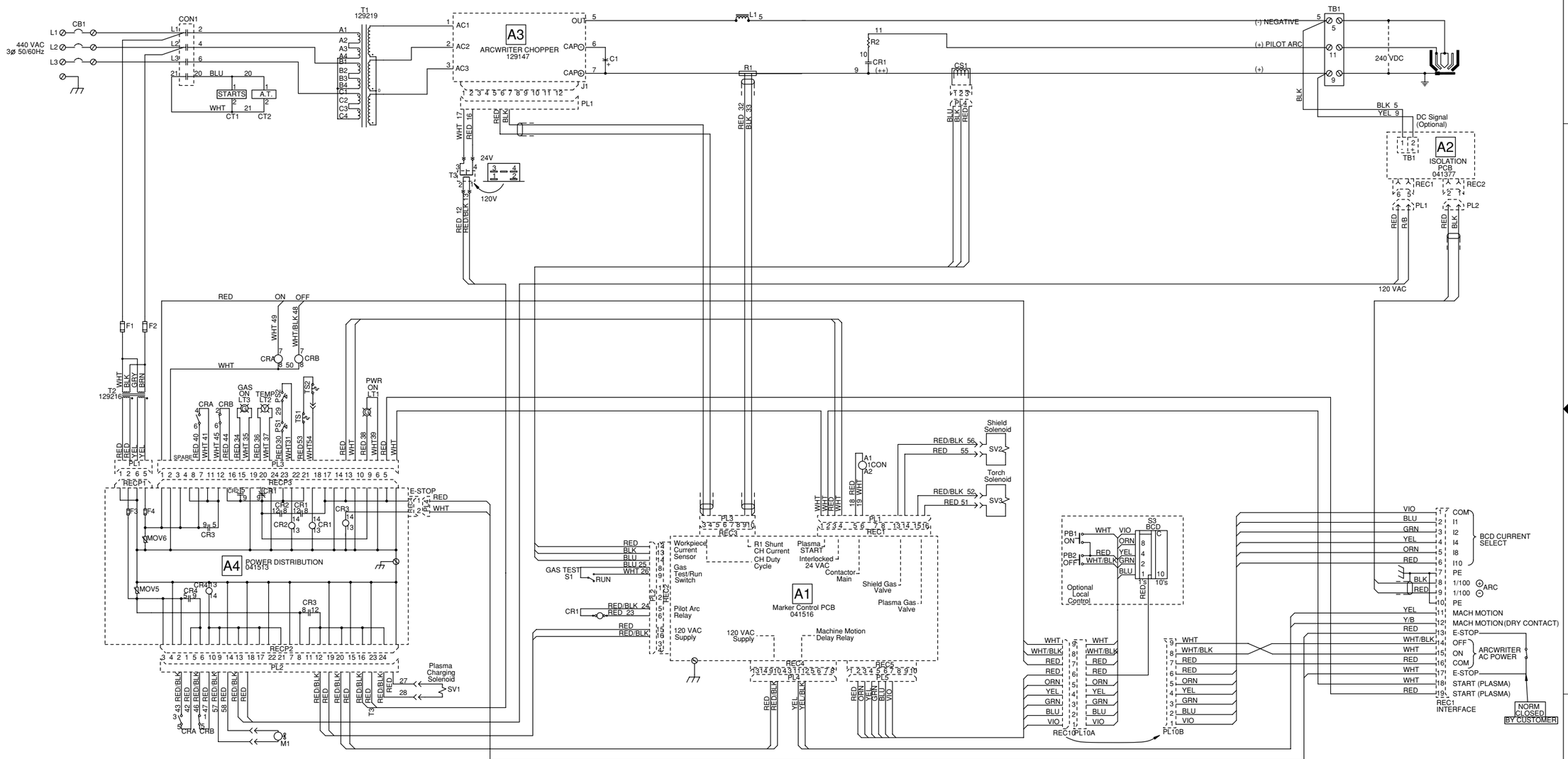


NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/4 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 12-13-96	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY: EBH	DATE: 12-16-96	DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 400V (F)
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.		STOCK NO. 013306 | DRAWING NO. 013-4-306 | FILE NAME 013306D | SCALE N/A | MODEL | SHEET 1 OF 1

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
A	7851	1-16-97	BC	1-22-97	EBH
B	7880	2-5-97	BC	2-6-97	EBH
C	8146	4-10-97	BC	4-14-97	EBH
D	12616	10-11-01	LMB	10-11-01	TMB

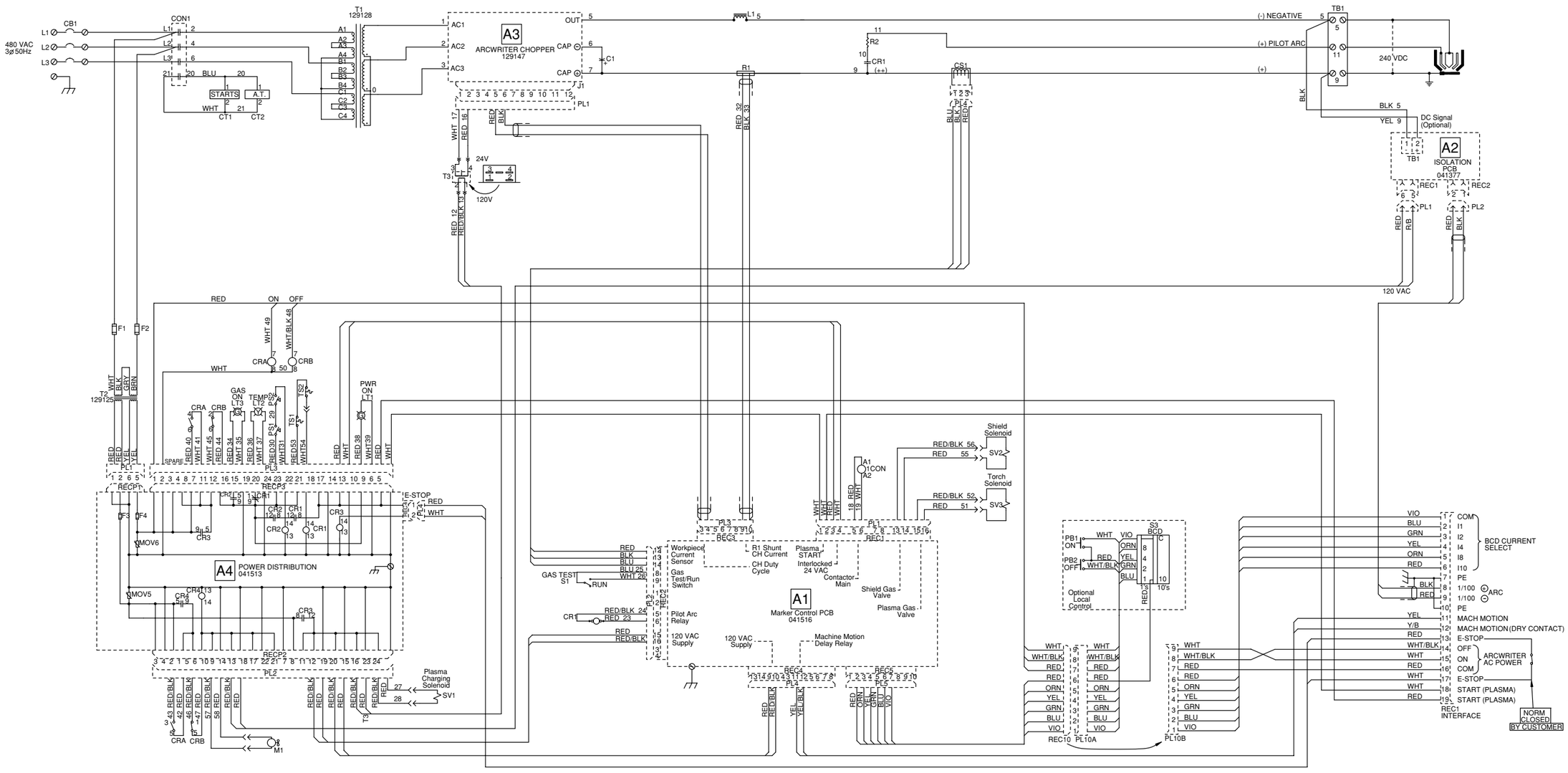


NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/4 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 1-16-97	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY: EBH	DATE: 1-22-97	DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 440V (D)
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.		STOCK NO. 013310 | DRAWING NO. 013-4-310 | FILE NAME 013310D | SCALE N/A | MODEL | SHEET 1 OF 1

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
A	7751	12-13-96	BC	12-16-96	EBH
B	7845	1-16-97	BC	1-16-97	EBH
C	7880	2-5-97	BC	2-6-97	EBH
D	12616	11-7-01	LMB	11-8-01	TMB

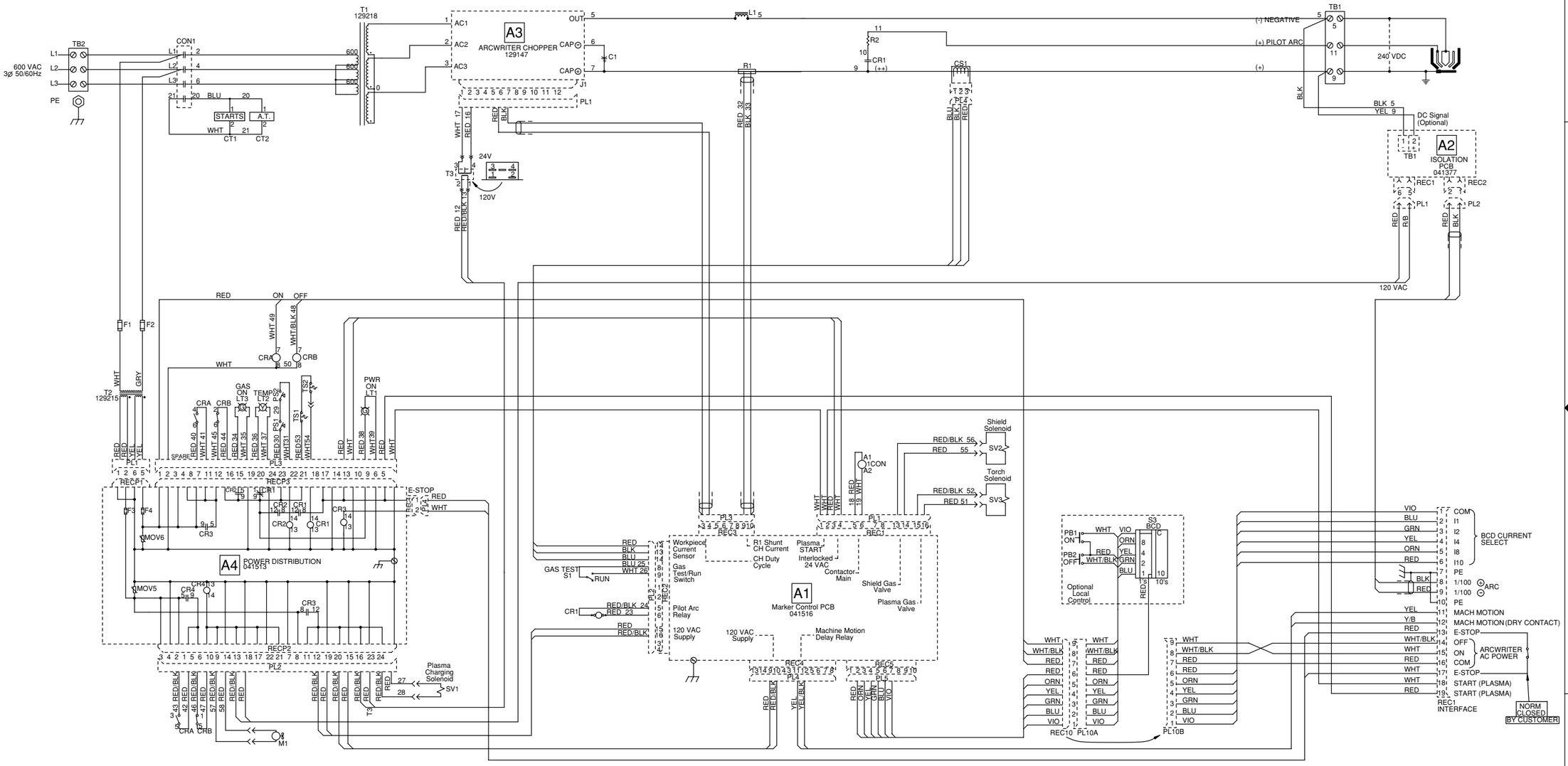


NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/4 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 12-13-96	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY: EBH	DATE: 12-16-96	DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 480V (D)
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.		STOCK NO. 013307 · DRAWING NO. 013-4-307 · FILE NAME 013307D SCALE N/A · MODEL · SHEET 1 OF 1

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
A	7851	1-16-97	BC	1-22-97	EBH
B	7880	2-5-97	BC	2-6-97	EBH
C	8146	4-9-97	BC	4-14-97	EBH
D	12616	10-11-01	LMB	10-11-01	TMB



NOTE:

F1,F2 = FNQR 1/4 AMP
F3,F4 = MDL .75 AMP

MATERIAL	DRAWN BY: BC	DATE: 1-16-97	HYPERTHERM, INC.
	CHECKED BY	DATE	Hypertherm, Incorporated Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
	APP. BY: EBH	DATE: 1-22-97	DESCRIPTION: ELEC SCH:ARCWRITER 600V (D)
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.		STOCK NO. 013311 | DRAWING NO. 013-4-311 | FILE NAME 013311D | SCALE N/A | MODEL | SHEET 1 OF 1