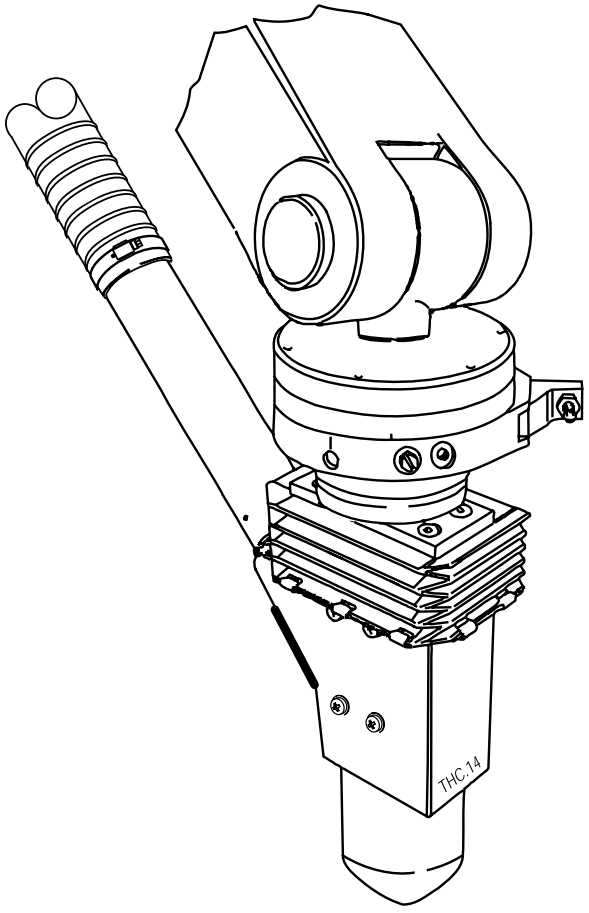
Command® THC

THC-System für Roboter

Betriebsanleitung
802511 – Revision 7



CE

EN50199
EN60974-1

Hypertherm®

Weltweit führend in der Plasmaschneidtechnik™

Deutsch / German

3.14, 5.10 und 6.3	Von 041509 in 229070 geänderte Teilenummer in der Stromquellengrafik.
6.2	Von 041509 in 229070 geänderte Teilenummer für Position Nr. 5 (Stromzufuhr, 130 W).
Appendix a und Abschnitt 3	Anhang A entfernt und zu Abschnitt 3, Seiten 3-14 und 3-15 hinzugefügte Information.

Command

THC-System für Roboter

Betriebsanleitung
IM-251

Deutsch / German

Revision 7 – Januar, 2005

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2005 Hypertherm, Inc.
Alle Rechte vorbehalten

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

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

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

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

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

Hypertherm (Shanghai) Consulting Co., Ltd.
Suite 305, CIMIC Towers
1090 Century Boulevard, Pudong
Shanghai 200120
P.R. China
86-21-5835-5362 /3 Tel
86-21-5835 5220 Fax
86-21-5835-5362 /3 (Technical Service)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

c. Computer und andere Steuerungsanlagen.

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

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

f. Kalibrier- oder Meßgeräte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ACHTUNG

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

ACHTUNG

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

ALLGEMEIN

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

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

PATENTSCHUTZ

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

HAFTUNGS-BESCHRÄNKUNG

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

HAFTUNGS-OBERGRENZE

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

VERSICHERUNG

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

NATIONALE UND LOKALE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

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

ÜBERTRAGUNG VON RECHTEN

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

Elektromagnetische Kompatibilität i
Garantie ii

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

Abschnitt 2 SPEZIFIKATIONEN
Allgemeines 2-3
Spezifikationen 2-4
THC-Steuermodul 2-4
Plasma-Interface-Baugruppe 2-5
Roboter-Heber-Baugruppe 2-6
Fernbedienung 2-7
Roboter-Heber-Abschaltdose 2-8

Abschnitt 3 INBETRIEBNAHME
Nach Erhalt 3-2
Schadenersatzansprüche 3-2
Leistungsbedarf 3-2
Befestigung der Systemeinheiten 3-3
THC-Steuermodul 3-3
Plasma-Interface-Baugruppe 3-4
Installation der Roboter-Heber-Baugruppe 3-6
Installation des Brennerfreigabe-Bausatzes (wahlweise) 3-8
Systemanschlüsse 3-10
Brennerhöhensteuerungs-Anlagenkabel 3-10
Maschinen-Interface-Kabel 3-12

Einstellung des Ansprechverhaltens mit dem THC-Steuermodul (DIP-Schalter) 3-14
DIP-Schalterpositionen 3-15
Serielles Protokoll der Command THC 3-16
Elektroden- und Werkstückkabel-Abtastdraht 3-18
Stromquellen-Interface-Kabel 3-20
Stromübergangsdraht 3-22
Erdungsanforderungen 3-23
Erdung des Netzkabels 3-23
Schutzleiter 3-23
Kabel Teilenummern und Signalliste 3-24

Abschnitt 4 BEDIENUNG

Bedienungselemente 4-2
THC-Steuermodul 4-2
Fernbedienung 4-2
Anzeigefenster der Fernbedienung 4-4
Programmierbare Felder der Fernbedienung 4-6
Fenster- „Automatikbetrieb” 4-6
Fenster- „Manueller Betrieb” 4-8
Fenster- „Einstellung A” 4-9
Festlegung des Lochstechhöhenfaktors 4-12
THC-Betriebszyklus – Zeitlicher Ablauf 4-13
Automatikmodus – Zeitlicher Ablauf 4-14
Problem und Lösung 4-15
Manueller Modus – Zeitlicher Ablauf 4-17
Einstellung des Ansprechverhaltens mit dem THC-Steuermodul (DIP-Schalter) ....Siehe Abschnitt 3

Abschnitt 5 WARTUNG

Routinemässige Wartung 5-2
Wartung der Roboter-Höhenverstellung 5-2
Fehlerbeseitigung 5-3
Diagnosefenster B 5-3
Fehlermeldungen 5-4
Wechselspannungsverteilung 5-8
Statusleuchten der Motor-Antriebskarte während des normalen Einschaltens 5-9
Gleichspannungsverteilung 5-10
Baukarten-Statusanzeigen beim normalen Einschaltvorgang 5-12
Statusanzeigen der Interfacekarte beim normalen Einschaltvorgang 5-14

Abschnitt 6 ERSATZTEILELISTE

THC-Steuermodul 6-2
Plasma-Interface-Baugruppe 6-4
Fernbedienung 6-5
Roboter-Heber-Baugruppe 6-6
Abschaltdose für die Roboter-Heber 6-8
Ohmscher Kontaktdraht 6-9
Netzkabel 6-9
Interface-Kabel ....Siehe Abschnitt 3

Hypertherm

Abschnitt 1

SICHERHEIT

Inhalt:

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

SICHERHEITSRELEVANTE INFORMATIONEN

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



SICHERHEITSVORSCHRIFTEN EINHALTEN

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

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

GEFAHR WARNUNG VORSICHT

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

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



PLASMASCHNEIDEN KANN BRÄNDE UND EXPLOSIONEN VERURSACHEN

Brandverhütung

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

Explosionsverhütung

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

WARNUNG

Explosionsgefahr
Argon-Wasserstoff und Methan

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

WARNUNG

Wasserstoff-Verpuffung beim Aluminium-Schneiden

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




ELEKTRISCHE SCHLÄGE SIND LEBENSGEFÄHRLICH

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

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

Verhütung von elektrischen Schlägen

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

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



PLASMASCHNEIDEN KANN TOXISCHEN SCHNEIDRAUCH ERZEUGEN

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

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



EIN PLASMALICHTBOGEN KANN VERLETZUNGEN UND VERBRENNUNGEN VERURSACHEN

Sofortstartbrenner

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

Der Plasmalichtbogen kann Handschuhe und Haut schnell verbrennen.

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



LICHTBOGENSTRAHLEN KÖNNEN AUGEN UND HAUT VERBRENNEN

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

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



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

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

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

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

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



SICHERE ERDUNG

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

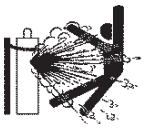
Arbeitstisch Den Arbeitstisch gemäß den entsprechenden nationalen oder regionalen Erdungsrichtlinien an einen Schutzleiter anschließen.

Netzeingang

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

SICHERHEIT BEIM UMGANG MIT GASDRUCKAUSRÜSTUNGEN

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



BESCHÄDIGTE GASFLASCHEN KÖNNEN EXPLODIEREN

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

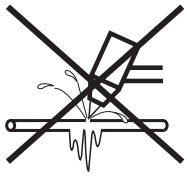
- Gasdruckbehälter gemäß den entsprechenden nationalen und regionalen Sicherheitsbestimmungen einsetzen.
- Gasflaschen müssen immer aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.
- Den Schutzventildeckel nur entfernen, wenn die Gasflasche eingesetzt oder vor dem Einsatz angeschlossen wird.
- Zwischen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



LÄRM KANN ZU GEHÖRSCHÄDEN FÜHREN

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

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



DER PLASMALICHTBOGEN KANN GEFRORENE ROHRE BESCHÄDIGEN

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



STÖRUNG VON HERZSCHRITTMACHERN UND HÖRGERÄTEN

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

Zur Minimierung von Gefahren durch Magnetfelder:

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

Warnschild

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



1. Schneidfunken können Explosionen oder Brände verursachen.

1.1 Brennbares Material beim Schneiden fernhalten.

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

1.3 Keine geschlossenen Behälter schneiden.

2. Der Plasmalichtbogen kann Verletzungen und Verbrennungen verursachen.

2.1 Vor dem Öffnen des Brenners die Stromzufuhr ausschalten.

2.2 Das Material nicht im Schneidbereich festhalten.

2.3 Komplette Schutzkleidung tragen.

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

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

3.2 Isolierung vom Werkstück und Boden gewährleisten.

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

4. Einatmen von Schneidrauch ist gesundheitsschädlich.

4.1 Kopf von Dämpfen fernhalten.

4.2 Dämpfe durch Entlüftungs- oder Absaugsysteme entfernen.

4.3 Dämpfe durch einen Ventilator entfernen.

5. Lichtbogenstrahlen können die Augen verbrennen und Haut verletzen.

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

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

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

Hypertherm

Abschnitt 2

SPEZIFIKATIONEN

Inhalt:

Allgemeines 2-3
Spezifikationen 2-4
- THC-Steuermodul 2-4
- Plasma-Interface-Baugruppe 2-5
- Roboter-Heber-Baugruppe 2-6
- Fernbedienung 2-7
- Roboter-Heber-Abschaltdose 2-8

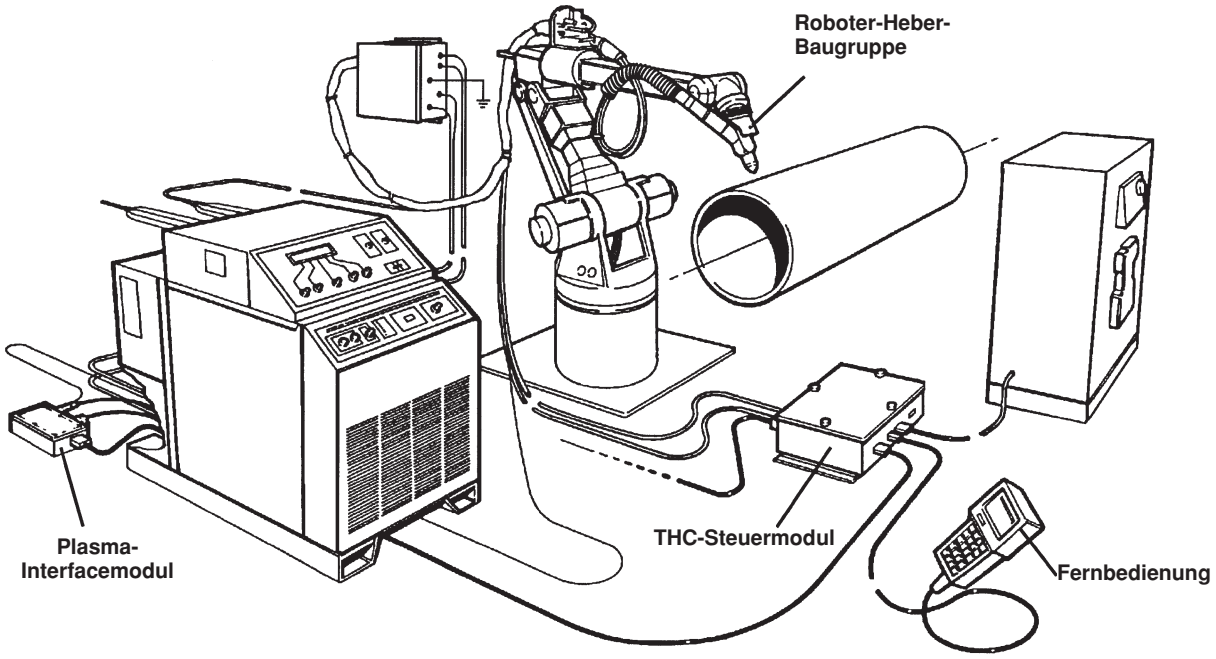


Abbildung 2-1 Anschluß des Command THC-Systems für Roboter-Maschinen an Plasmaschneidgerät und CNC-Steuereinheit

Allgemeines

Das Command THC-System für Roboter-Maschinen von Hypertherm verwendet die Lichtbogen-Spannung zur Steuerung des physischen Schneidabstands zwischen Brenner und Werkstück beim Plasmalichtbogen-Schneidvorgang. Siehe Abbildung 2-1. Der induktive Zündhöhensensor verwendet einen ohmschen Kontakt oder eine Methode zur Werkstückerkennung über Drehmoment-Begrenzung. Das System umfaßt die folgenden Baugruppen:

- **THC-Steuermodul** (Abb. 2-2). Das THC-Steuermodul umfaßt zwei Mikroprozessor-Steuereinheiten: eine Echtzeit-Steuereinheit und eine Interface-Steuereinheit. Das Gerät ermöglicht die zundhöheneinstellung und Lichtbogen-Spannungsregelung. Es ist mit der Brennerhöhenverstellung, der CNC-Steuereinheit, der Fernbedienung und der Plasma-Stromquelle über I/O-Standard-Interfaces und wahlweise erweiterte serielle RS-422-Interfaces verbunden.

- **Plasma-Interface-modul mit Spannungsteiler** (Abb. 2-3). Das Plasma-Interface enthält eine Interface-Baukarte für die Kommunikation zwischen dem THC-Steuermodul und der Plasma-Stromquelle. Der Spannungsteiler liefert ein 41:1-Signal, das von der Lichtbogenspannung abgeleitet wird. Wenn die Lichtbogenspannung zum Beispiel 150 V beträgt, wird das resultierende 3,66-V-Ausgangssignal zur Steuerung des Schneidabstands zwischen Brenner und Werkstück beim Plasmaschneiden verwendet.

- **Roboter-Heber-Baugruppe** (Abbildung 2-4) Die Roboter-Heber-Baugruppe umfaßt den Heber- und Brennerschnellanschluß. Der Heber fährt den Brenner mit Hilfe des THC-Steuermoduls nach oben und nach unten. Zwei Schalter steuern die obere Endlage (HOME) und untere Grenze des Z-Achsen-Hubs des Brennerhebers von 25 mm.

- **Fernbedienung (wahlweise)** (Abb. 2-5). Die Fernbedienung mit LCD-Anzeige und Tastenfeld dient zur Einrichtung und Steuerung des THC-Systems (Parametereingabe und Menüauswahl). Zu den Hauptfunktionen gehören: Wartungsmodus, Lichtbogenspannungs-Steuerung/manueller Positioniermodus, volle/mittlere Rückfahrhöhe, IHS-Test/-Betrieb, Einstellung der Sollwerte für Spannung, Schneidabstand und Lochstechverzögerung sowie Zugriff auf Einrichtungs- und Diagnosebildschirme.

- **Kollisionschutz (optional)** (Abb. 2-6). Der Kollisionschutz dient zum Schutz von Brenner, Heber und X-Y-Arbeitstisch. Der Brenner wird durch Druckluft an der z-Achse verriegelt. Diese Druckluft kann eingestellt werden, um die zur Auslösung der Freigabefunktion erforderliche Kraft zu verändern. Nach einem seitlichen Zusammenstoß wird die Verriegelung deaktiviert und der Brenner kann sich frei bewegen. Siehe Abbildung 2-4 bezüglich der Abmessungen für die Brennermontage mit und ohne Freigabe-Option.

Spezifikationen

THC-Steuermodul

Elektrische Anforderungen

Netzspannung (automatische Auswahl).....115 oder 230 VAC, einphasig, 50/60 Hz
Paralleler Digital-Ein-/Ausgang .....+ 12 VDC
Serieller Digital-Ein-/Ausgang (RS-422).....+ 5 VDC (Fernbedienung), CNC

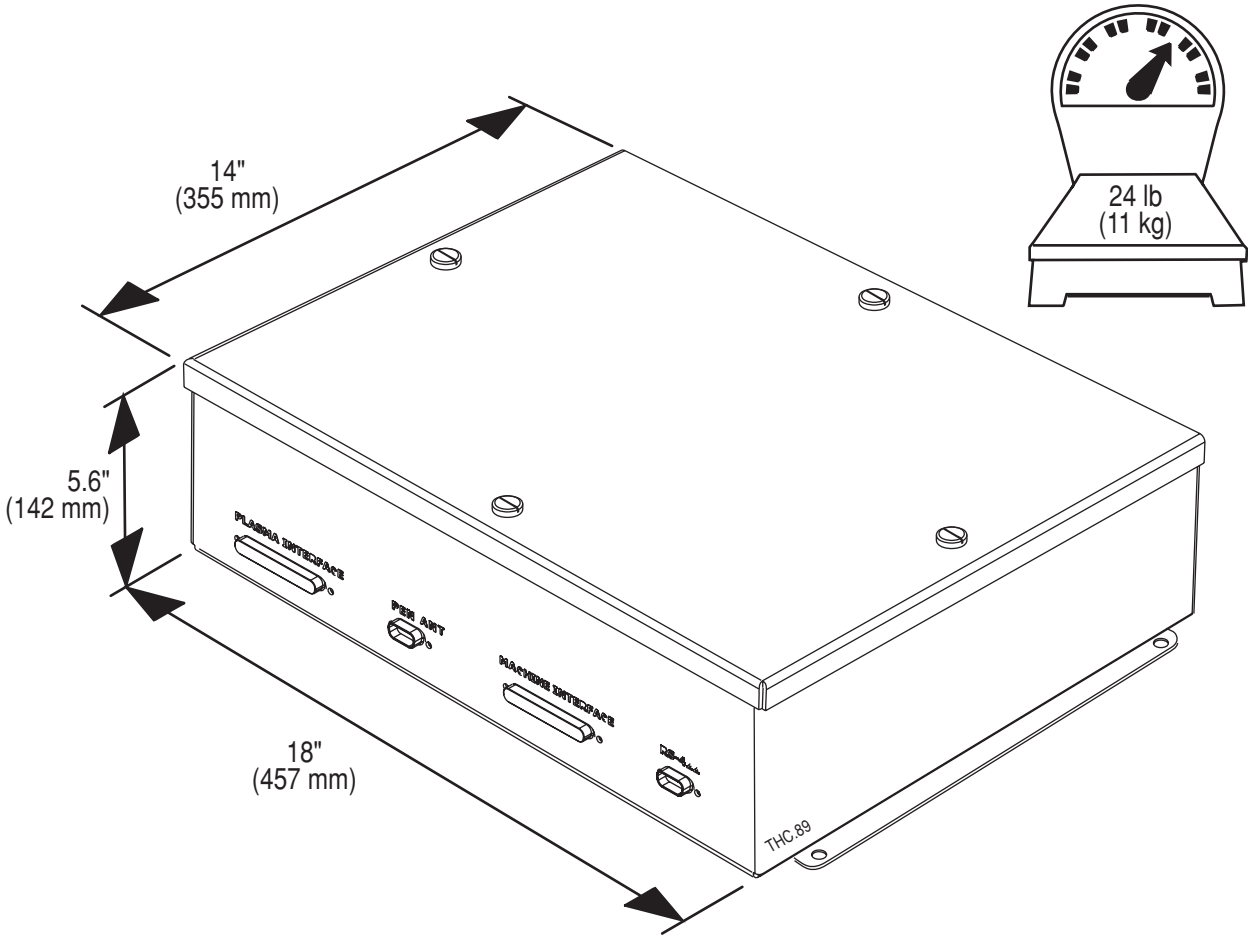


Abbildung 2-2 THC-Steuermoduls

Plasma-Interface-Baugruppe

Elektrische Anforderungen
Netzspannung .....+ 24 VDC
Paralleler Digital-I/O .....+ 12 VDC
Serieller Digital-I/O (RS-422) .....+ 5 VDC

Spannungsteilerfunktion .....41:1 Lichtbogenspannung (isoliert)

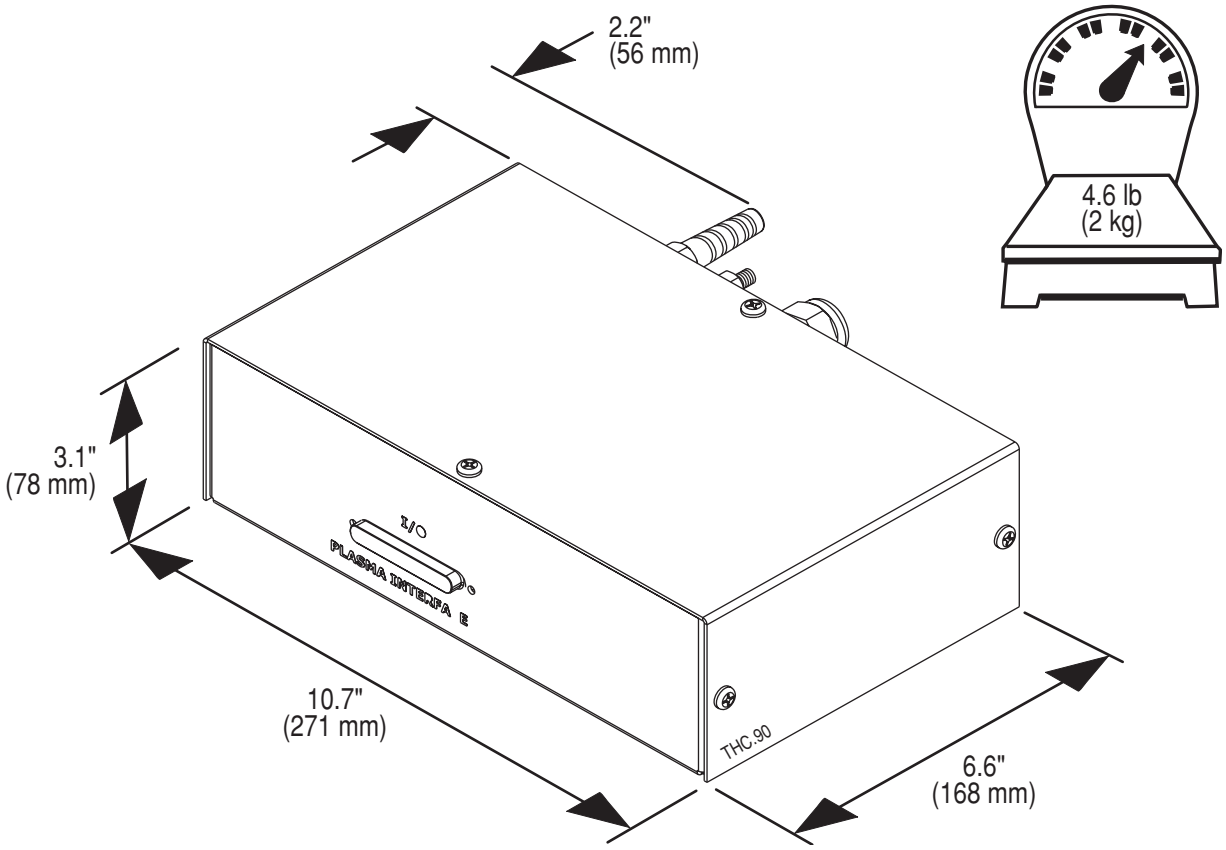


Abbildung 2-3 Plasma-Interface-Baugruppe

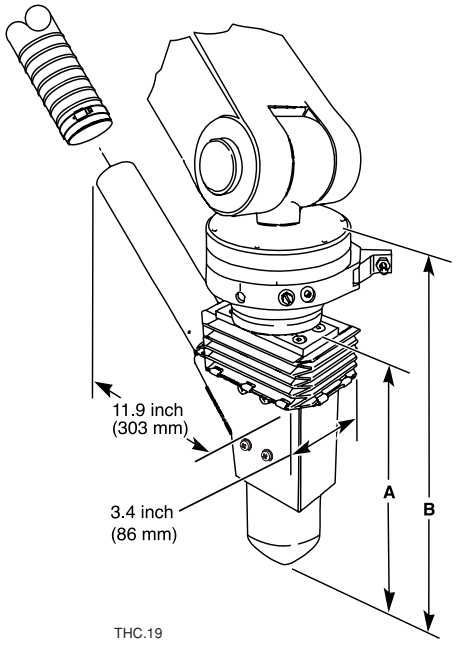
Roboter-Heber-Baugruppe

Elektrische Anforderungen
Motor .....+ 5 VDC, zweiphasig (1 A per Phase)
Endschalter .....+ 24 VDC

Höhenverstellung-Steuerfunktionen
Motor .....Schritt
Motorantrieb .....Schritt, konstanter Abkippstrom
Höhenverstellung-Endschalter .....Endlagenschalter und unterer Endschalter
Max. Z-Achsen-Geschwindigkeit.....2540 mm/min
Max. Z-Achsen-Hub .....25 mm

Höhe .....Abbildung 2-4

Gewicht (einschließlich Heber, Schnellanschluß, Brenner und Verschleißteile) .....2,85 kg



	Position		
	Vollständig hochgezogen	Teilweise hochgezogen (Benutzer)	Vollständig ausgefahren
A. Ohne Freigabe-Option	264 mm	276 mm	289 mm
B. Mit Freigabe-Option	321 mm	334 mm	346 mm

Abbildung 2-4 Roboter-Heber-Baugruppe

Fernbedienung

Elektrische Anforderungen

Netzspannung .....+ 12 VDC
Serieller Digital-Ein-/Ausgang (RS-422).....+ 5 VDC

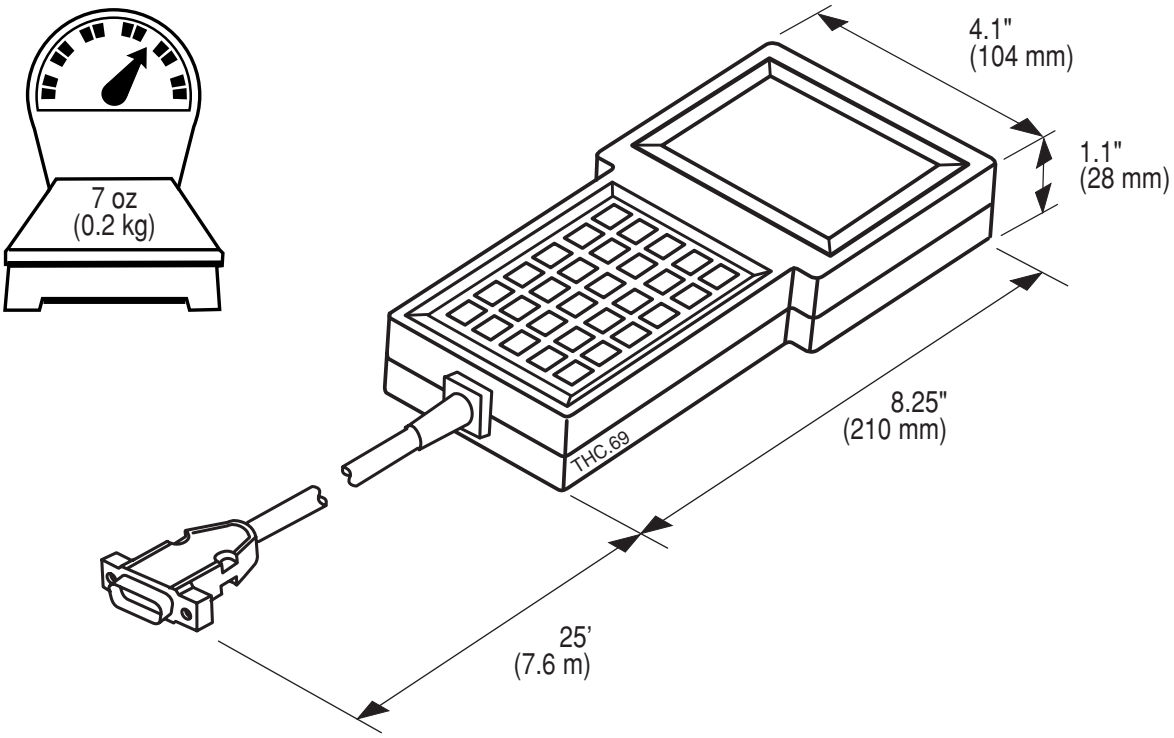


Abbildung 2-5 Fernbedienung

Roboter-Heber-Abschaltdose

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

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

Größe
Abschaltdosebreite.....100 mm
Abschaltdosehöhe (Dicke) .....60 mm
Höhe Druckregler .....180 mm
Breite Druckregler .....40 mm
Tiefe Druckregler
(vom Manometer bis nach hinten).....80 mm

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

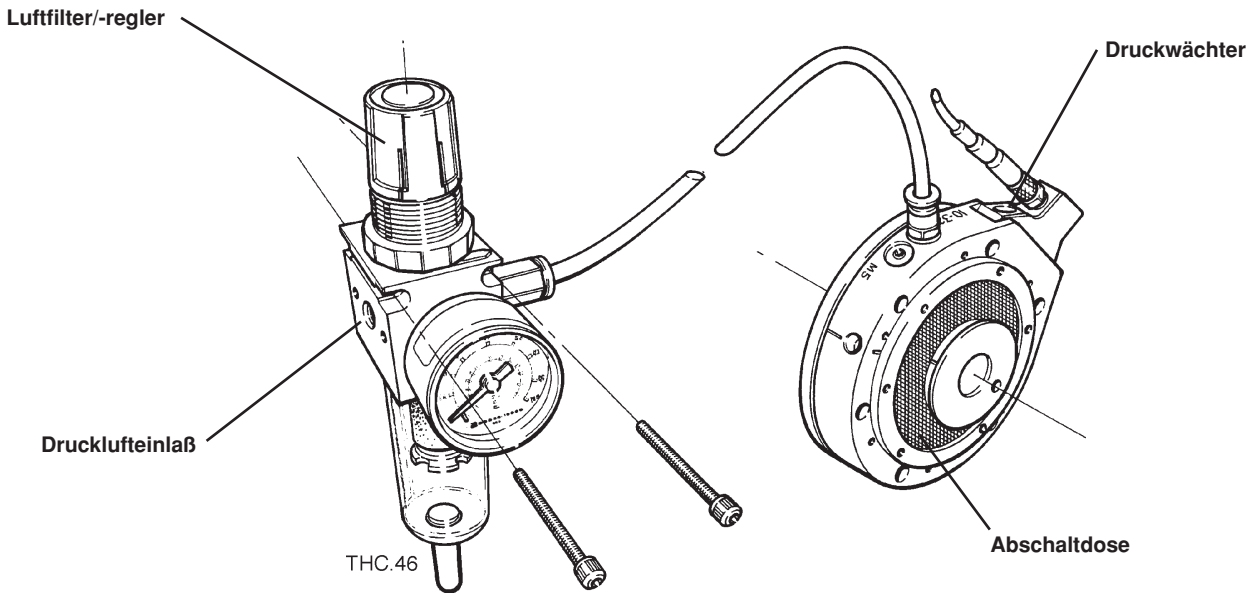


Abbildung 2-6 Roboter-Heber-Abschaltdose-Option

Hypertherm

Abschnitt 3

INBETRIEBNAHME

Inhalt:

Nach Erhalt 3-2
Schadenersatzansprüche 3-2
Leistungsbedarf 3-2
Befestigung der Systemeinheiten 3-3
- THC-Steuermodul 3-3
- Plasma-Interface-Baugruppe 3-4
- Installation der Roboter-Heber-Baugruppe 3-6
- Installation des Brennerfreigabe-Bausatzes (wahlweise) 3-8

Systemanschlüsse 3-10
- Brennerhöhensteuerungs-Anlagenkabel 3-10
- Maschinen-Interface-Kabel 3-12

Einstellung des Ansprechverhaltens mit dem THC-Steuermodul (DIP-Schalter) 3-14
- DIP-Schalterpositionen 3-15
- Serielles Protokoll der Command THC 3-16
- Elektroden- und Werkstückkabel-Abtastdraht 3-18
- Stromquellen-Interface-Kabel 3-20
- Stromübergangsdraht 3-22

Erdungsanforderungen 3-23
- Erdung des Netzkabels 3-23
- Schutzleiter 3-23

Kabel Teilenummern und Signalliste 3-24

Nach Erhalt

Standardmäßige Bauelemente

- THC-Steuermodul
- 2 Netzkabel 2 m (6,5 ft.) lang
- Plasma-Interface-Baugruppe
- THC-Höhenverstellung für Roboter-Maschinen
- Interface-Kabel
  - Kabel des Höhenverstellungs-Motorantriebs (9-polig)
  - 3 Interface-Kabel (37-polig)
  - Ohmscher Kontaktdraht
  - Stromquellen-Interface-Kabel (nur für Stromquellen von Hypertherm)
- Betriebsanleitung für das Command THC-System für X-Y-Maschinen

Wahlweise erhältliche Komponenten

- Fernbedienung mit 7,5 m (25 ft.) langem Kabel
- Fernbedienungs-Verlängerungskabel (9-polig)
- Brennerbefestigungsblock
- Brennerfreigabe-Bausatz

Schadenersatzansprüche

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

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

Leistungsbedarf

Siehe Brennerhöhensteuerungs-Steuermodul in Abschnitt 2.

Befestigung der Systemeinheiten

Vor Anschluß des THC-Systems sind die Einheiten wie vorgeschrieben mit den vom Kunden bereitgestellten Befestigungselementen zu befestigen. Die Systemeinheiten dürfen nicht ungesichert auf Schrankoberflächen oder auf dem Boden liegen. Informationen zu den einzelnen Abmessungen sind in Abschnitt 2, *Spezifikationen,* zu finden.

THC-Steuermodul

- Das THC-Steuermodul sollte in der Nähe der CNC-Steuereinheit befestigt werden, damit leicht auf die THC-Systemspannung zugegriffen werden kann und die Verbindungskabel einfach verlegt und angeschlossen werden können. Das Gerät kann in jeder beliebigen Position (mit Ausnahme der Position, in der das Netzteil mit Wechselstromsteckdose und Schalter nach oben zeigt) befestigt werden. Vier Befestigungsbohrungen sind für 6 mm (1/4 in.) Schrauben vorhanden. Siehe Abbildung 3-1.

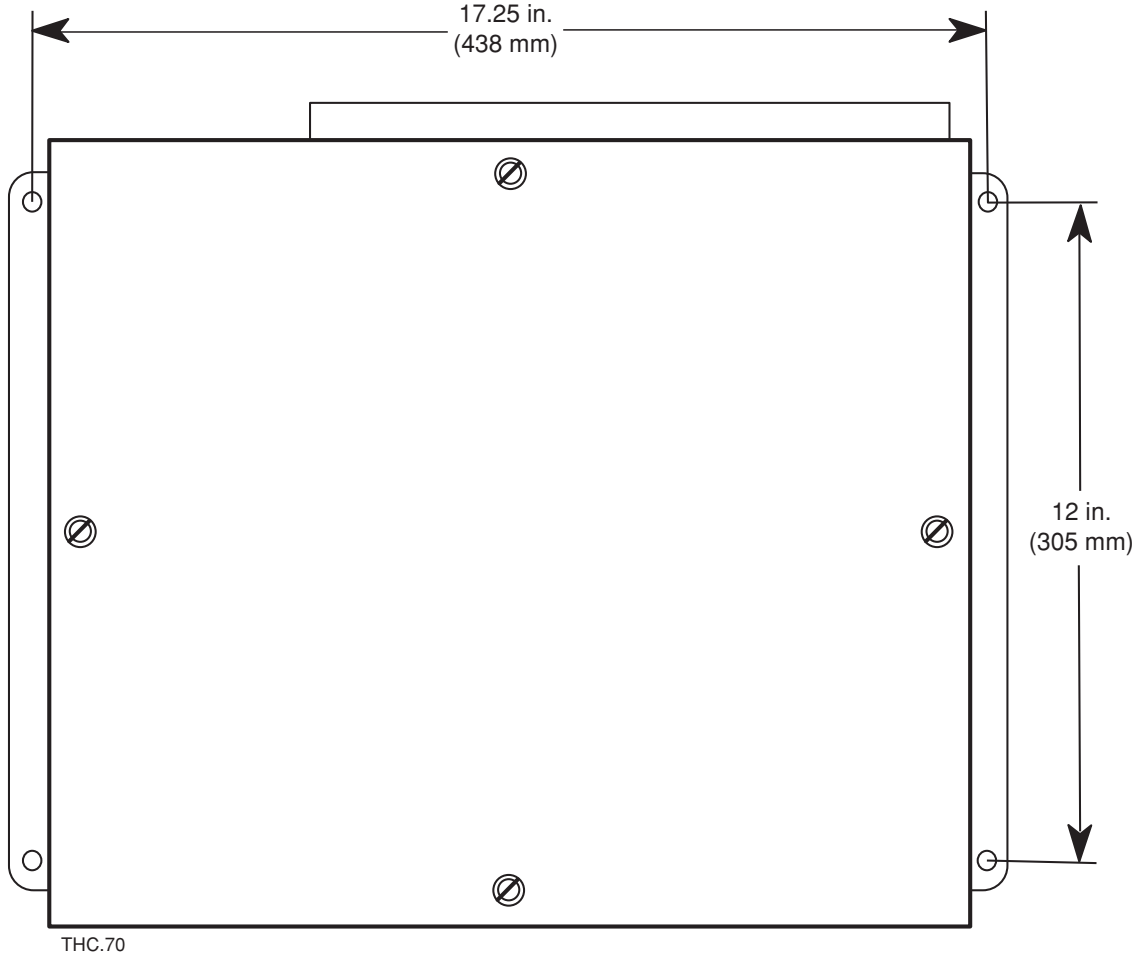


Abbildung 3-1 THC-Steuermodul-Montage

Plasma-Interface-Baugruppe

- Die Plasma-Interface-Baugruppe sollte in der Nähe der Plasma-Stromquelle befestigt werden, damit die Steuer- und Prozeßsignalkabel zwischen den Geräten einfach angeschlossen werden können. Das Gerät kann in jeder beliebigen Position angebracht werden. Für die beiden Befestigungsbohrungen sind Schrauben Nr. 8 (4 mm) erforderlich. Siehe Abbildung 3-2.

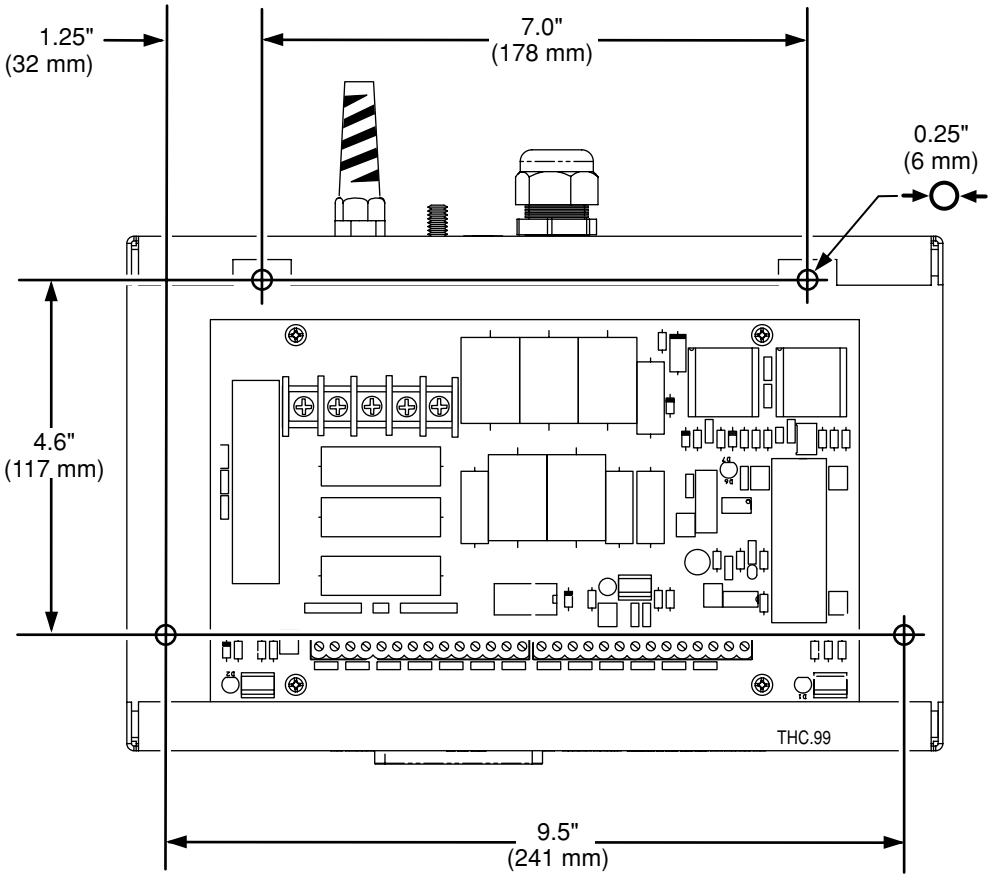


Abbildung 3-2 Brennerhöhensteuerungs-Plasma-Interface-Baugruppen-Montage

Frei

Installation der Roboter-Heber-Baugruppe

Siehe Abbildung 3-3. Bei Installation der Brennerfreigabe-Option mit Seite 3-8 fortfahren.

1. Hypertherm empfiehlt die Verwendung einer Sicherheitsfreigabe ② bei der Befestigung der Heber-Baugruppe.

2. Der Kunde muß eine Interface bereitstellen, die mit der Befestigungsplatte ④ ausgerichtet werden kann. Die Abmessungen der Befestigungsplatte ④ sind Abbildung 3-3 zu entnehmen.

3. Wenn der Heber von oben mit Sechskantschrauben ③ installiert werden kann, ist wie folgt fortzufahren:

   a. Heber ⑤ mit den Sechskantschrauben ③ an der Sicherheitsfreigabe ② befestigen.

   b. Sechskantschrauben ③ durch die Sicherheitsfreigabe ② und in die Gewindeöffnungen der Befestigungsplatte ④ eindrehen.

   c. Sicherheitsfreigabe und Heber am Roboter ① installieren.

4. Wenn der Heber nicht von oben mit Sechskantschrauben ③ installiert werden kann, ist wie folgt fortzufahren:

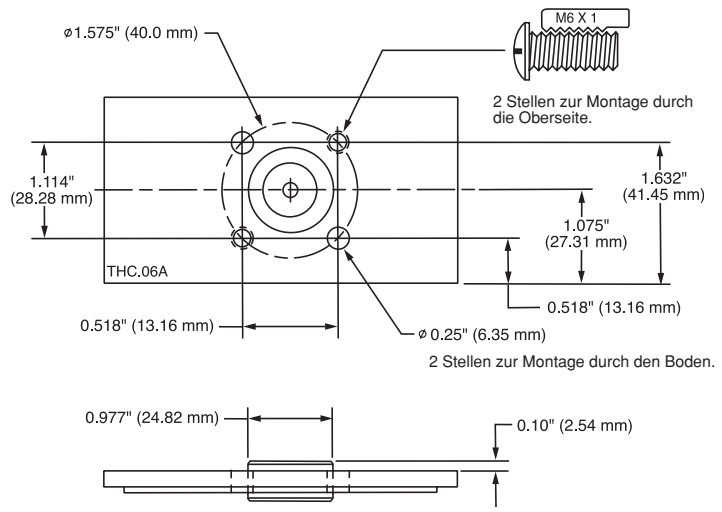
   a. Klemmen ⑦, Schrauben ⑧ und Abdeckungen ⑥ entfernen.

   b. Heber ⑤ mit den Sechskantschrauben ⑨ an der Sicherheitsfreigabe ② befestigen.

   c. Sechskantschrauben ⑨ durch die Befestigungsplatte ④ und in die Gewindeöffnungen der Sicherheitsfreigabe ② eindrehen.

   d. Abdeckungen ⑥ mit den Klemmen ⑦ und Schrauben ⑧ installieren.

Ausführung der Plattenmontage und Bohrungsabmessungen



ERLÄUTERUNGEN

① Typischer Roboter

② Sicherheitsfreigabe (vom Kunden gestellt)

③ Sechskantschrauben, 2 *

④ Befestigungsplatte

⑤ Heber-Baugruppe

⑥ Abdeckungen, 2

⑦ Klemmen, 8

⑧ Schrauben, 8

⑨ Sechskantschrauben, 2 *

* Heber kann von oberhalb oder von unterhalb der Befestigungsplatte ④ befestigt werden.

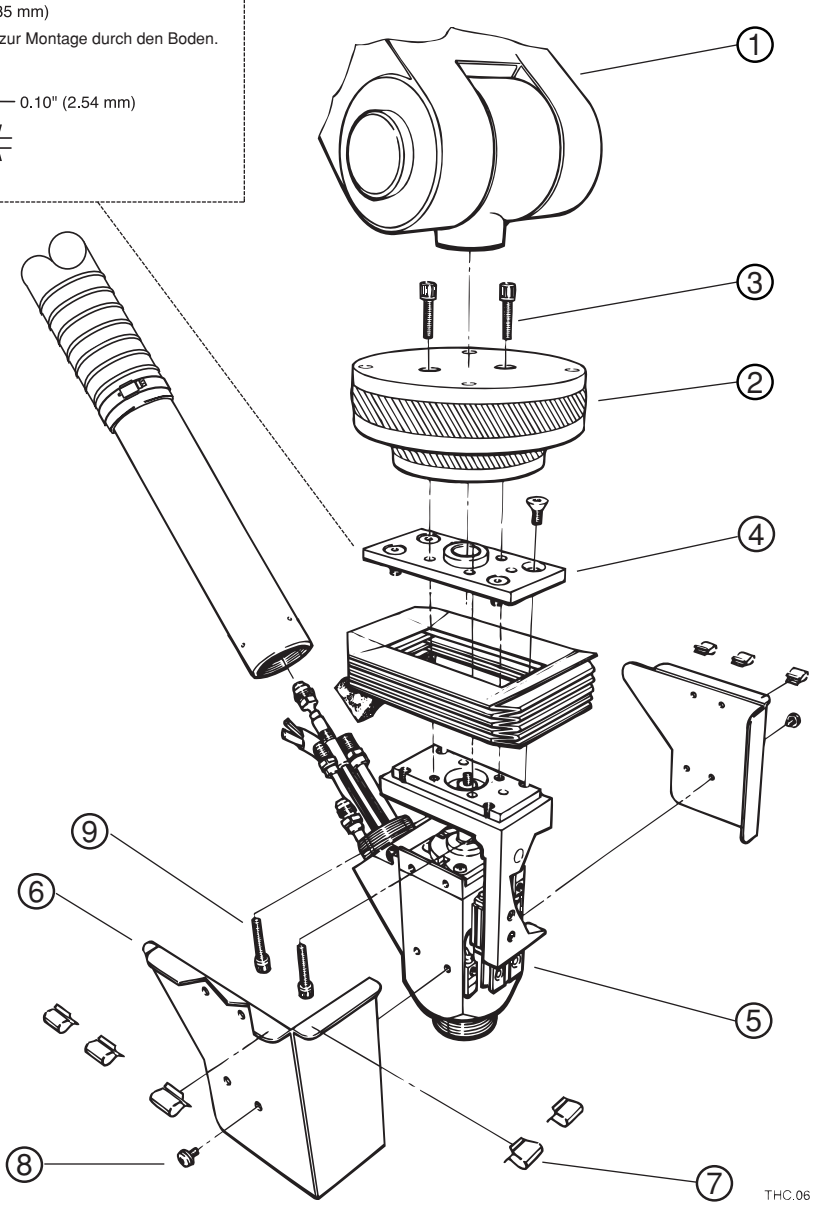


Abbildung 3-3 Einzelheiten zur Befestigung des Roboter-Hebers

Installation des Brennerfreigabe-Bausatzes (wahlweise)

Siehe Abbildung 3-4.

1. Die Glasfaserhalterung ② passend auf den Roboter ① zuschneiden.
2. Die Glasfaserhalterung ② am Roboter ① installieren.
3. Die Freigabeeinheit ③ mit den Schrauben ④ an der Glasfaserhalterung ② befestigen.
4. Die Aluminiumhalterung ⑤ mit den Sechskantschrauben ⑥ am Heber ⑦ befestigen.
5. Den Heber ⑦ mit dem Kragen ⑧ an der Freigabeeinheit ③ anbringen.

ERLÄUTERUNGEN

① Typischer Roboter
② Glasfaserhalterung
③ Freigabeeinheit
④ Schrauben, 6
⑤ Aluminiumhalterung
⑥ Schrauben, 2
⑦ Heber-Baugruppe
⑧ Kragen
⑨ Kabel an CNC
⑩ Filter/Regler
⑪ Sechskantschrauben,
2 4 mm X 40 mm (8-32 X 1,5 Zoll)
Vom Kunden gestellt
⑫ Rohrleitungen

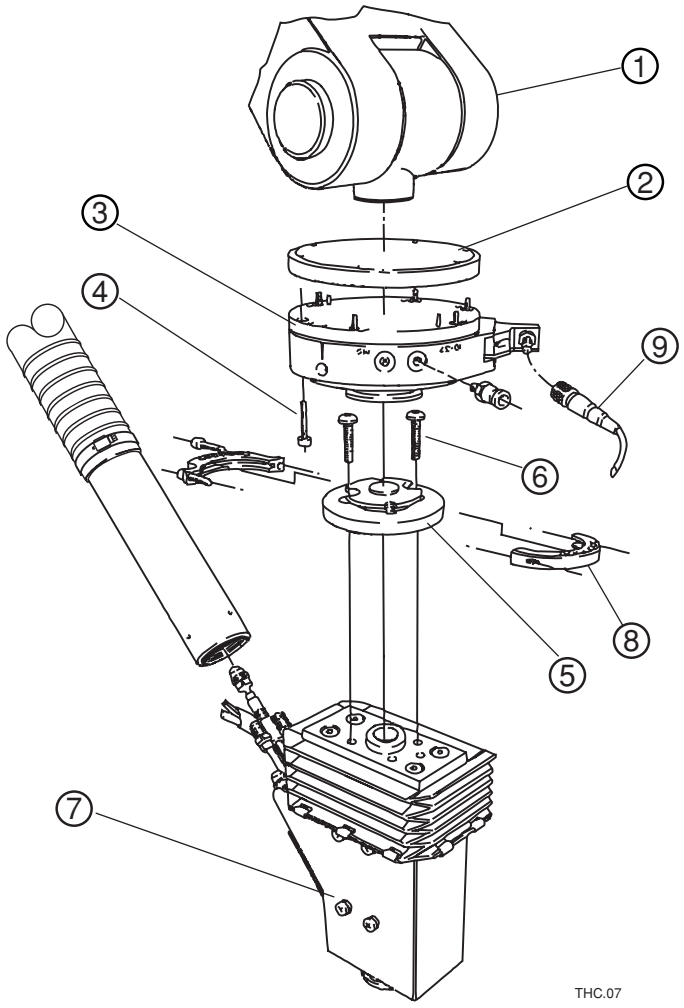
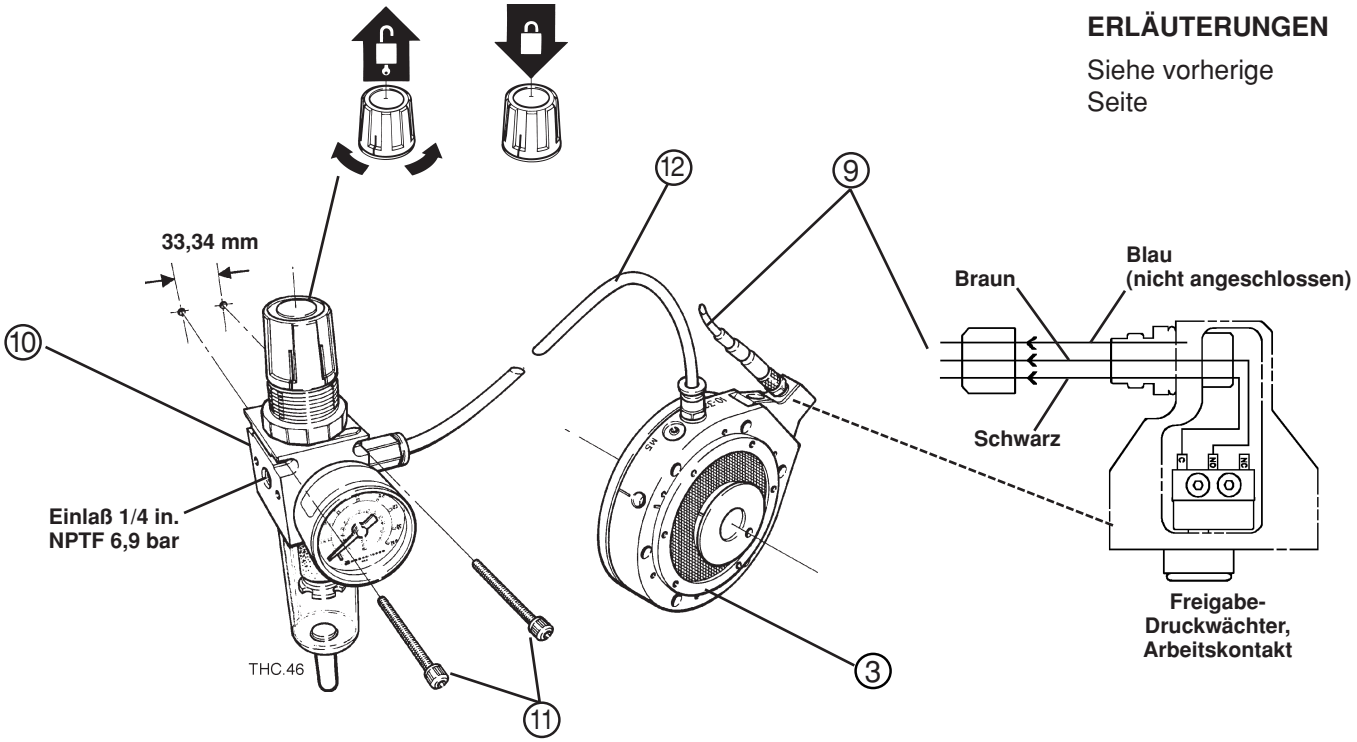


Abbildung 3-4 Einzelheiten zur Befestigung des Brennerfreigabe-Bausatzes für die Roboter-Höhenverstellung (1 von 2)

6. Den elektrischen Ausgang ⑨ der Abschaltdose mit dem Notschalterkreis an der CNC verdrahten.
7. Den Filter/Regler befestigen ⑩.
8. Die Schläuche zwischen dem Regler ⑩ und der Abschaltdose anschließen ⑨.
9. Die Rohrleitungen von der Luftzufuhr an den Reglereinlaß ⑩ mit 6,9 bar anschließen (empfohlener Höchstdruck). Die Größe der Einführungsöffnung für die Regulierеinrichtung beträgt 6,5 mm NPTF.
10. Den Regler ⑩ am Manometer auf 2 bar einstellen (empfohlener Anfangsdruck).
11. Mit manueller Kraft einen Zusammenstoß simulieren, um den Kollisionsschutz zu testen.
12. Die Druckluft einstellen, bis die gewünschte Auslösekraft erreicht wird.
13. Den Notschalter-Unterbrechungsschaltkreis an der CNC nach der Installation der Freigabeeinheit aktivieren.



Anmerkungen:

- Einlassdruck zum Filter/Regler ⑩ auf 6,9 Bar stellen. 10,2 Bar dürfen nicht überschritten werden.
- Die Verlegung der Kabel, Drehmoment-Begrenzung, IHS-Geschwindigkeit (induktiver Zündhöhensensor) und Beschleunigung/Verzögerung können die für den zuverlässigen Betrieb erforderliche Druckeinstellung beeinflussen.
- Wenn die Druckluft entfernt wird (z.B. über Nacht), muß die Abschaltdose bei erneuter Luftzufuhr neu positioniert werden. Die Abschaltdose bleibt sonst nicht in ihrer Position, wenn die Druckluft reduziert wird.

Abbildung 3-4 Einzelheiten zur Befestigung des Brennerfreigabe-Bausatzes für die Roboter-Höhenverstellung (2 von 2)

Systemanschlüsse

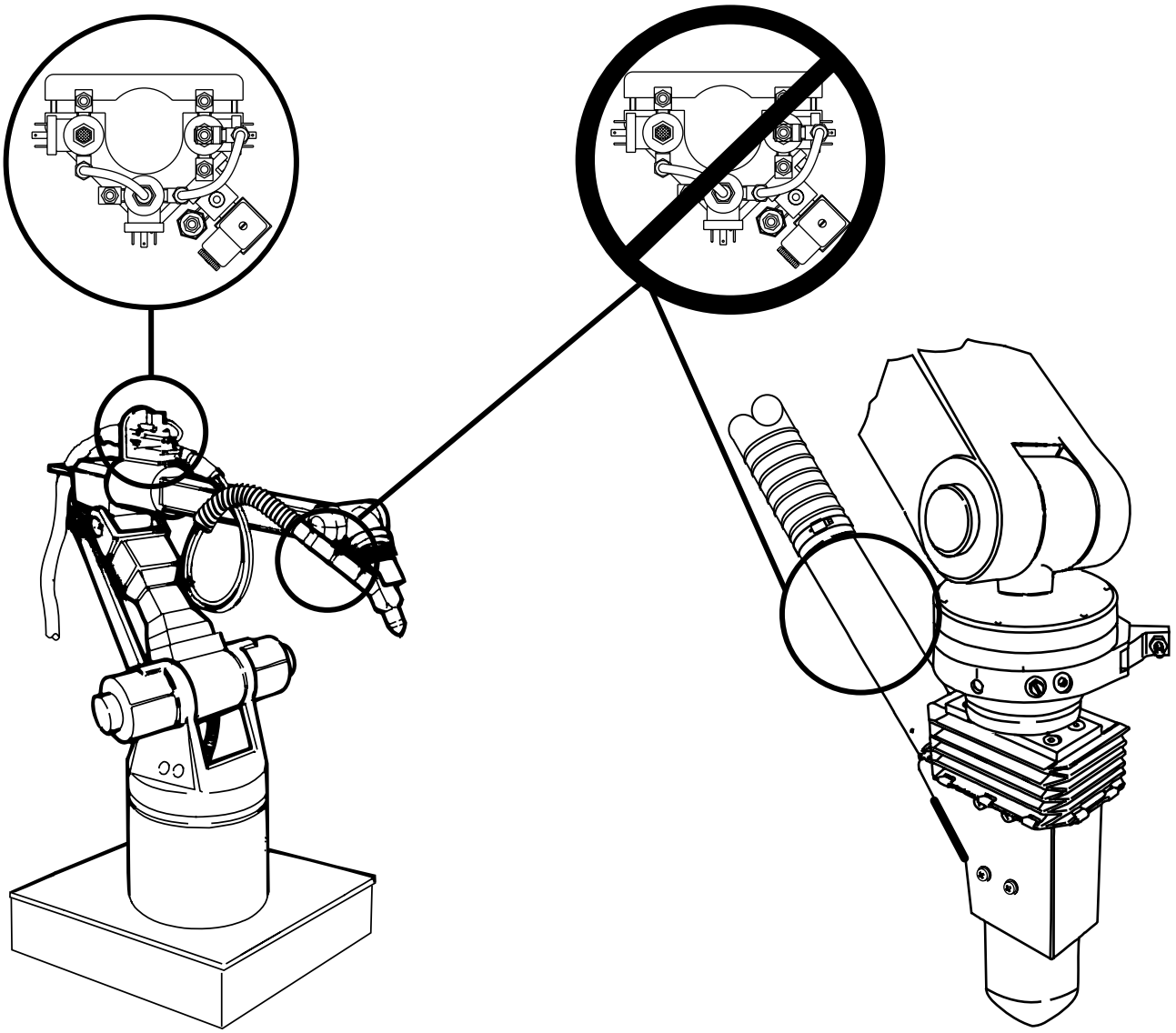
Kabel-Teilenummern und Signallisten sind in den Abbildungen 3-14 bis 3-19 angegeben.

Brennerhöhensteuerungs-Anlagenkabel

Vorsicht:	**Das Kabel der Fernbedienung nicht parallel zum oder in der Nähe des Brennerkopfes verlegen. Andernfalls können elektrische Interferenzen den Betrieb der Fernbedienung stören oder das Gerät selbst beschädigen.**

Anlagenkabel gemäß Abbildung 3-5 installieren.

Warnung: Die Abschaltventil-Baugruppe kann nicht auf dem Brennerschaft montiert werden.



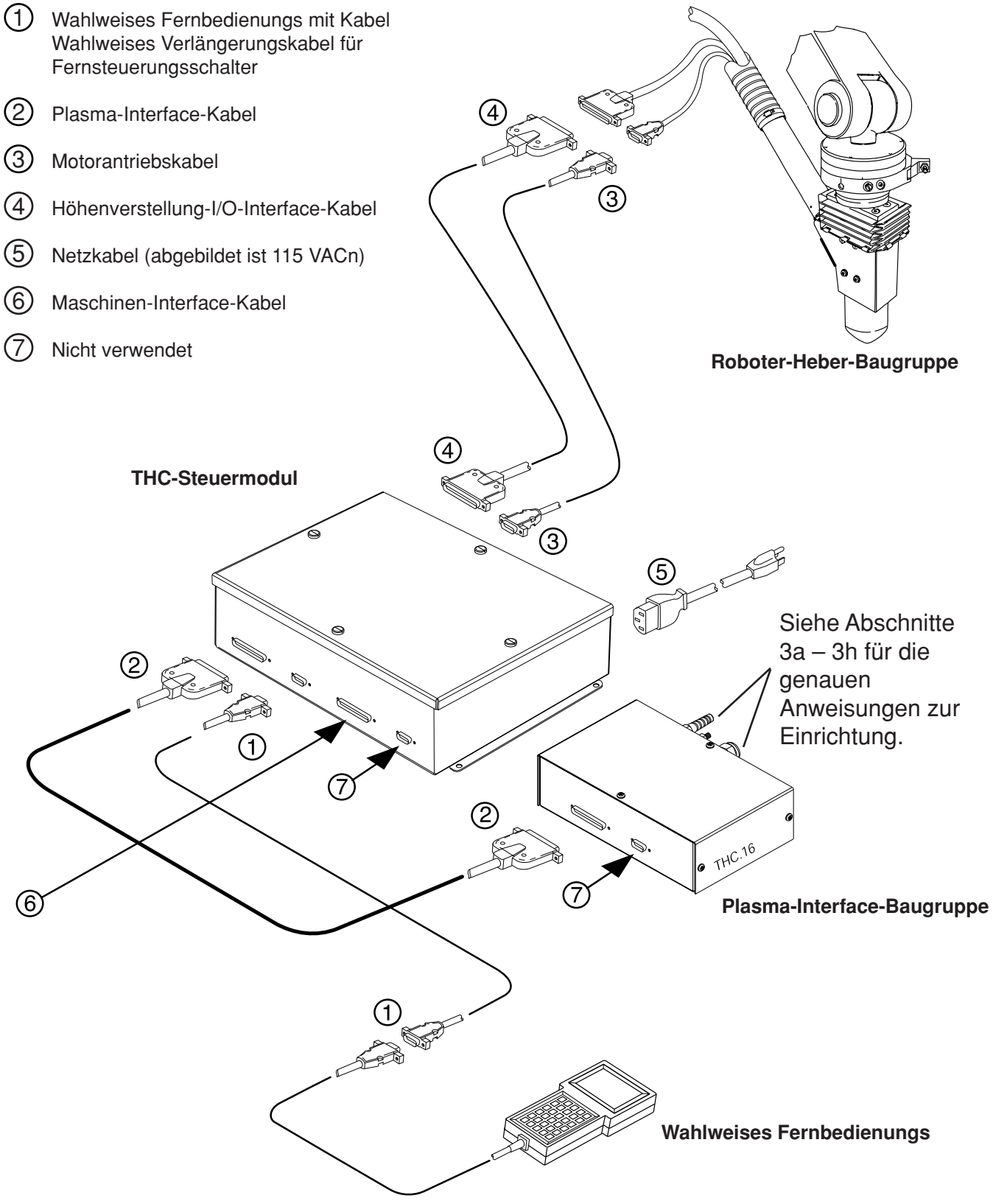


Abbildung 3-5 THC-Systemkabel

Maschinen-Interface-Kabel

1. Signal „Kabel installiert“ – siehe Abbildung 3-6.

   Das Maschinen-Interface-Kabel gibt ein Signal ab, um nachzuprüfen, ob das Kabel ordnungsgemäß installiert ist. Kontinuität muß durch die Stifte 3 und 22 gewährt sein, damit das Signal nicht unterbrochen wird.

   Eine Drahtbrücke in der CNC installieren, damit Kontinuität zwischen den Stiften 3 und 22 vorhanden ist, wenn das Maschinen-Interface-Kabel an der CNC-Steckdose angeschlossen ist.

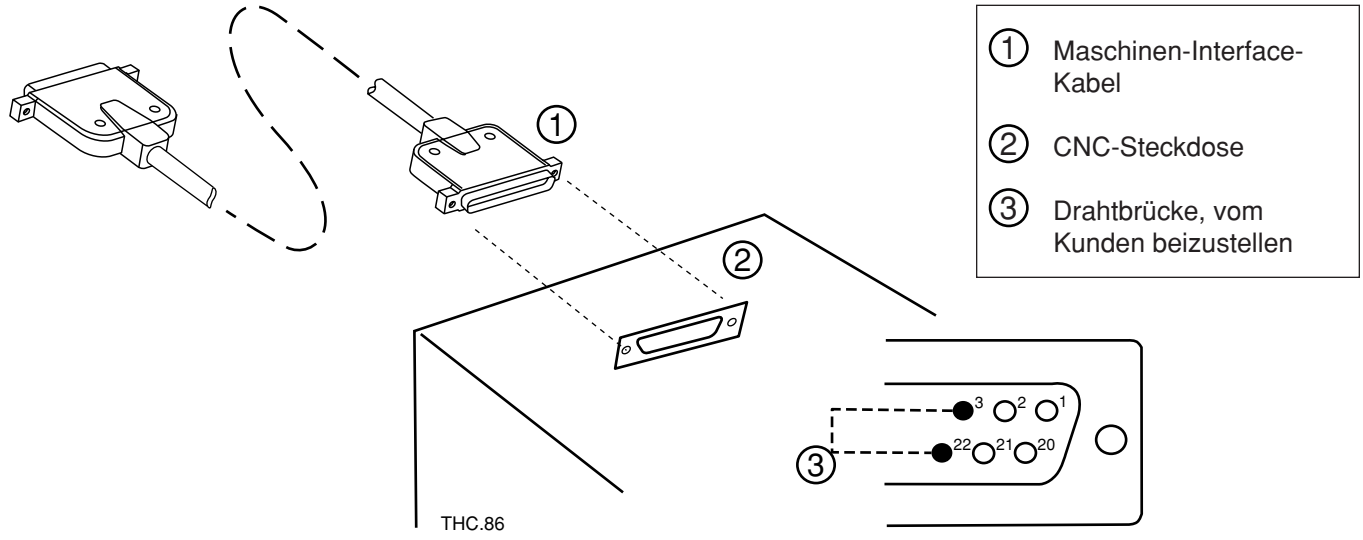


Abbildung 3-6 CNC-Signal „Kabel installiert“

2. “Not-Aus”-Signal – siehe Abbildung 3-7.

   Das Maschinen-Interface-Kabel gibt ein Signal für “Not-Aus” ab. Die Kontinuität muß zwischen den Stiften 16 und 35 gegeben sein, damit das Signal nicht unterbrochen wird.

   Ruhekontakt-Schalter in der CNC installieren, damit Kontinuität zwischen den Stiften 16 und 35 gegeben ist, wenn das Maschinen-Interface-Kabel an der CNC-Steckdose angeschlossen ist.

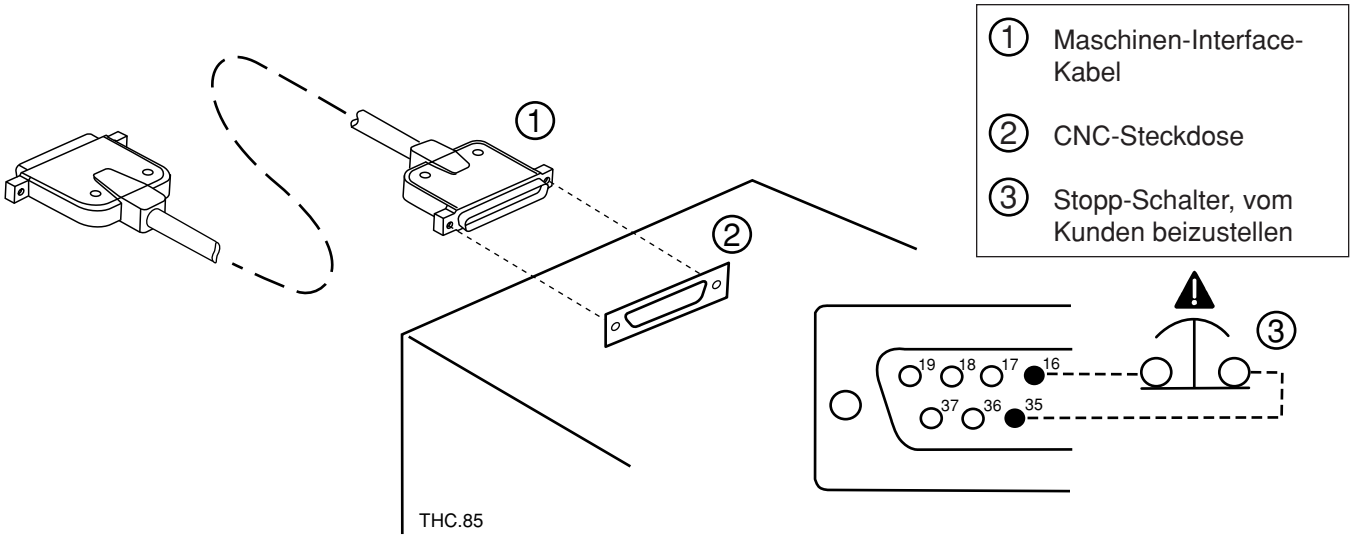


Abbildung 3-7 CNC- “Not-Aus”-Signal

3. Maschinen-Interface-Kabel gemäß Abbildung 3-8 installieren.

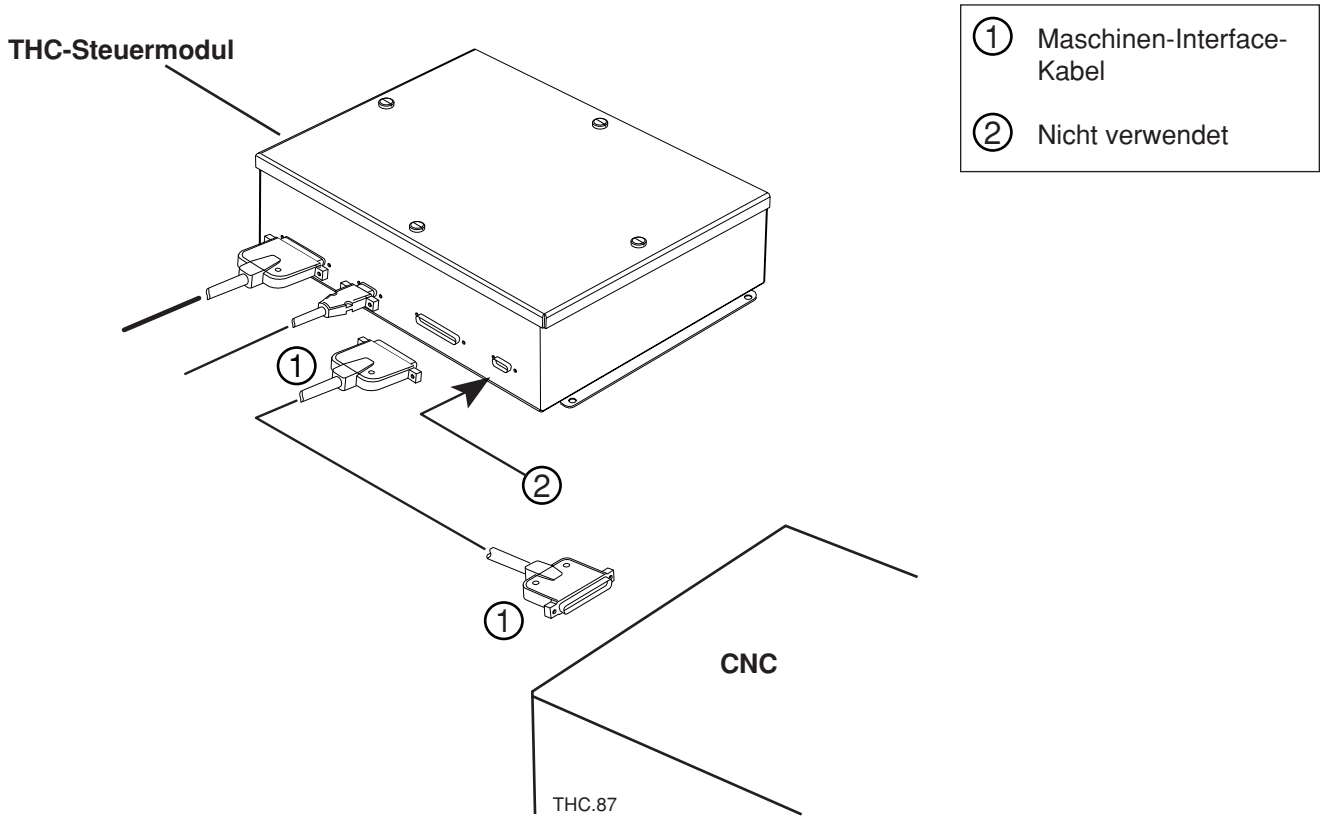


Abbildung 3-8 Maschinen-Interface-Kabel

4. Wenn die Installation den ausbau einer Kabelanschlußklemme erfordert, sind alle Drähte – einschließlich der Abschirmung – ordnungsgemäß abzuklemmen, sonst könnten Anlagenprobleme auftreten. Siehe Abb. 3-9.

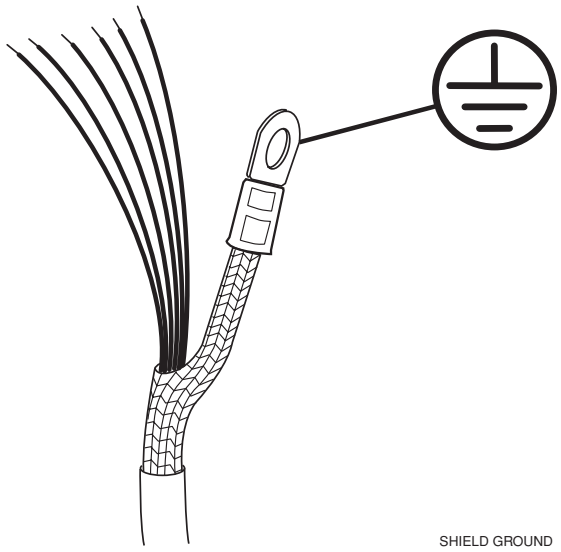


Abbildung 3-9 Maschinen-Interface-Kabelerdung

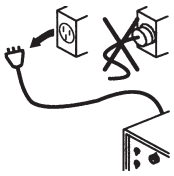
Einstellug des Ansprechverhaltens mit dem THC-Steuermodul (DIP-Schalter)

Mit dem DIP-Schalter auf der Motorantrieb-Baukarte kann das Lichtbogenspannungs-Steuerungsverhalten eingestellt werden.



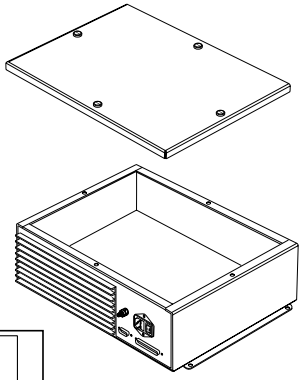

WARNUNG

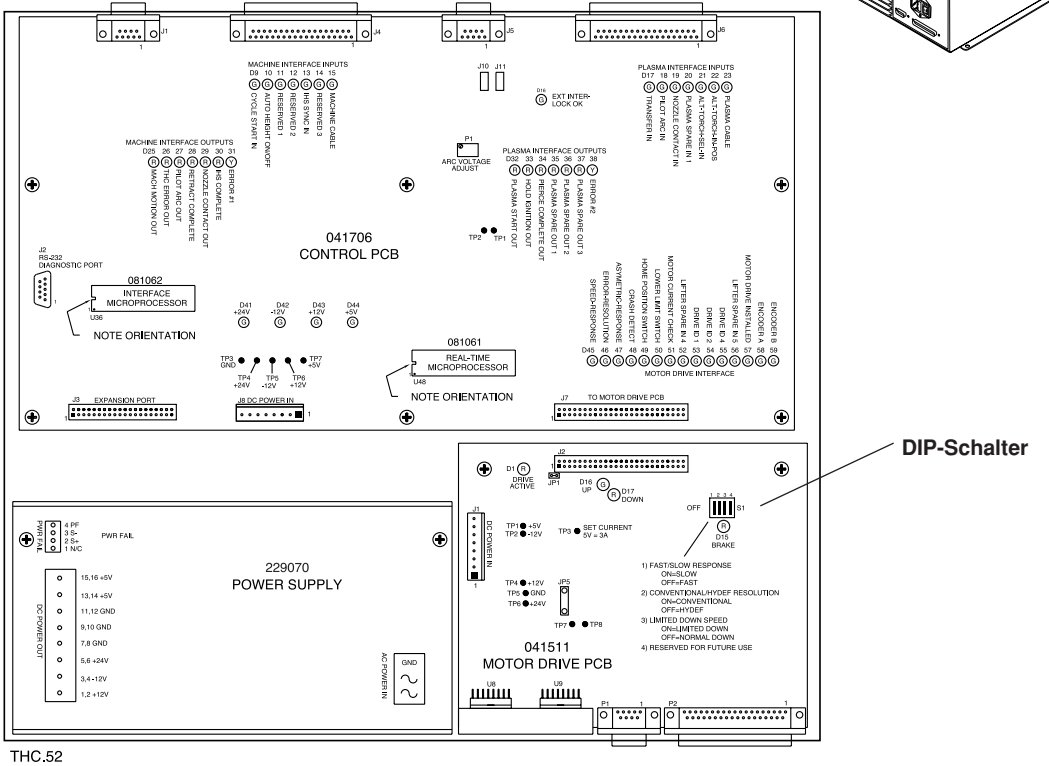
STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH



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

Die Abdeckung des THC-Steuermoduls entfernen, um Zugang zum DIP-Schalter auf der Motorantrieb-Baukarte zu erhalten.





THC.52

Anmerkung: Die DIP-Schalterpositionen werden von Hypertherm jeweils auf OFF gestellt (Standardeinstellung).

DIP-Schalterpositionen

1 Langsames/schnelles Ansprechverhalten

- **ON** verlangsamt die Ansprechgeschwindigkeit der Höhenverstellung für die Senk- und Hubgeschwindigkeit um etwa die Hälfte.
- **OFF** aktiviert die „normale“ oder schnelle Geschwindigkeit.

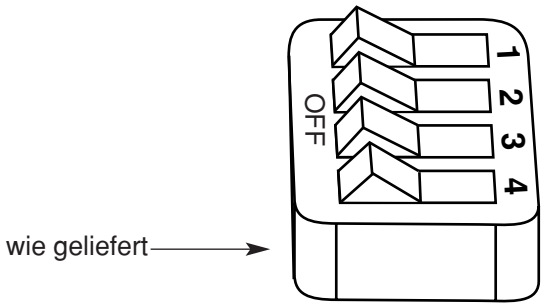
2 Herkömmliche/HyDefinition Auflösung

- Bei Stellung auf **ON** spricht das THC-System auf größere Fehlerspannungsänderungen an.
- Bei Stellung auf **OFF** spricht das THC-System auf geringere Fehlerspannungsänderungen an.

3 Begrenzte Senkgeschwindigkeit

- Bei Stellung auf **ON** erfolgt die Hubbewegung der Höhenverstellung mit der normalen Geschwindigkeit, die Senkbewegung hingegen langsamer. Diese Funktion kann bei Anwendungen hilfreich sein, wo Kanten ein Problem darstellen.
- Bei Stellung auf **OFF** erfolgt die Hub- und Senkbewegung der Höhenverstellung mit der normalen Geschwindigkeit.

4 Nicht verwendet (HPR Lochstechen abgeschlossen)



ON/OFF-Positionen der DIP-Schalter

Plasma-schneidgeräte	*DIP-Schalterpositionen			
	1 Langsames/schnelles Ansprechverhalten	2 Herkömmliche/ HyDefinition Auflösung	3 Begrenzte Senkgeschwindigkeit	4 Nicht verwendet
HD3070 Roboter	ON	OFF	ON	—

*** Hierbei handelt es sich um empfohlene Schalterpositionen. Diese Positionen können beliebig kombiniert werden, um die gewünschten Ergebnisse für die jeweilige Schneidanwendung zu erzielen.**

Serielles Protokoll der Command THC

Die Befehle können über eine serielle Verbindung gesendet werden, um die Funktion der Brennerhöhensteuerung zu regulieren. Bei der Schnittstelle handelt es sich um eine 4-Draht-RS422 im MASCHINEN-INTERFACE-KABEL (Stifte (1) RX-, (20) RX+, (2) TX-, (21) TX+). Das serielle System arbeitet mit 19200 Baud, 8 Datenbits, 1 Stoppbit und ohne Parität. Alle Bytes einer seriellen Meldung bestehen aus ASCII-Zeichen. Eine Meldung besteht aus einem Zeichen für den Meldungsbeginn (>, 0x3E), 2 Byte Meldungskennung (alle Meldungskennungen sollten groß geschrieben werden), variablen Längendaten, 2 Bytes Kontrollsumme und einem Zeichen für das Meldungsende (<, 0x3C). Beispiel für die Einstellung der Brennerhöhensteuerung auf Fernsteuerungsmodus: >RM1D0<. ‚RM' ist die Meldungskennung, ‚1' ist das Datenfeld und 0xD0 ist die Kontrollsumme (2 Sedezimalziffern werden als 2 ASCII-Zeichen gesendet). Die Rückmeldung für einen anerkannten Befehl ist (^, 0x5E) und die Rückmeldung für einen ungültigen Befehl ist (#, 0x23).

Manche Befehle können unter Verwendung von (?, 0x3F) als Daten abgefragt werden. Um zum Beispiel die tatsächliche Lichtbogenspannung abzufragen: >AV?D6<. Die Rückmeldung auf diese Abfrage wäre >AV100058<, was einer tatsächlichen Lichtbogenspannung von 100,0 Volt bei einer Kontrollsumme von 0x58 entspricht.

Fehler können über eine serielle Verbindung abgerufen werden. Es gibt am Maschinen-Interfacekabel einen eigenständigen Ausgang (THC-Fehler-Stifte 14, 33), der angibt, dass ein Fehler aufgetreten ist. Mit dem Befehl >CL8F< können Fehler gelöscht und abgerufen werden. Eine typische Rückmeldung könnte sein: >ERR-Motorstromfehler 46< bzw. es wird (^, 0x5E) rückgemeldet, wenn es keinen Fehler gibt.

Auflistung der Befehle:

Befehl	Kennung	Daten	Abfrage	Bemerkungen
Lochstechverzögerung	PD	0 – 9000 (0 to 9.000 Sek.)	Ja	Verzögerung vor der Bewegungsausgabe
Lochstechhöhenfaktor	PH	50 – 300 (50 % to 300 %)	Ja	Wird zur Einstellung der Lochstechhöhe verwendet
Vorströmung während IHS	PF	0,1 (0 = off, 1 = on)	Ja	Verbessert die Zeit des Arbeitsgangs
IHS-Begrenzungsstrom	SC	1 – 10 (1 = am wenigsten Kraft)	Ja	Wird zur Einstellung der Kraftbegrenzung verwendet
IHS-Geschwindigkeit	IV	1 – 10 (1= am langsamsten)	Ja	Wird zur Einstellung der Geschwindigkeit des induktiven Zündhöhensensors verwendet
IHS-Test	IH	0,1 (0 = run, 1 = test)	Nein	Durchführung der induktiven Zündhöhensensorprüfung
Düsenkontakt aktiv	NC	0,1 (0 = off, 1 = on)	Ja	Düsenkontakt am induktiven Zündhöhensensor aktiviert
Maschinenbeschleunigung	MA	0 – 9000 (0 to 9.000 Sek.)	Ja	Verzögerung der Spannungssteuerung
Wartungsmodus	MT	Keine Daten	Nein	Wartungsmodus
Autom. Schnittfuge	AK	0,1 (0 = off, 1 = on)	Ja	Spannungssteuerung in der Schnittfuge ausschalten
Tatsächliche Lichtbogenspannung	AV	? (nur Abfrage)	Ja	Der zurückgemeldete Wert beträgt 1/10 Volt
Automatische Spannungssteuerung	AA	0,1 (0 = manuell, 1 = auto)	Ja	Spannungssteuerung oder manuell
Hochziehen	RE	0,1 (0 = voll, 1 = teilweise)	Ja	Vollständiges oder teilweises Einfahren
Hochziehabstand	RH	0 – 8000 (0 to 8.000 zoll)	Ja	Muss auf teilweisem Einfahren stehen
Fernsteuerungsmodus	RM	0,1 (0 = off, 1 = on)	Ja	Muss bei Verwendung einer seriellen Verbindung auf EIN stehen
IO Revision	RI	? (nur Abfrage)	Ja	IO Revision
Echtzeit Revision	RR	? (nur Abfrage)	Ja	Echtzeit-Überarbeitung
Hubgeschwindigkeit zur oberen Endlage	HS	1 – 10 (1 = am langsamsten)	Ja	Hubgeschwindigkeit zur oberen Endlage
Umrechnung der Einheiten	UN	0,1 (0 = zoll, 1 = metrisches)	Ja	Einheiten
Hebertest	LT	Keine Daten	Nein	Höhenverstellungsprüfung durchführen
Schneidabstand	CH	0 – 1000 (0 to 1.000 zoll)	Ja	Wird zur Einstellung der Schneidhöhe verwendet
Lichtbogenspannung – Sollwert	VS	500 – 3000 (50.0 to 300.0 V)	Ja	Wird zur Einstellung der Spannungssteuerung verwendet
Stufe Auf	S+	Keine Daten	Nein	Aufwärtsbewegung um festgelegte Stufe
Stufe Ab	S-	Keine Daten	Nein	Abwärtsbewegung um festgelegte Stufe
Stoss Auf	J+	Keine Daten	Nein	Kontinuierliche Aufwärtsbewegung
Stoss Ab	J-	Keine Daten	Nein	Kontinuierliche Abwärtsbewegung
Fehler löschen	CL	Keine Daten	Nein	Fehler löschen, Fehler-Zeichenfolge senden
Flushpuffer	FL	Keine Daten	Nein	RX- und TX-Puffer zurückstellen
Fehlercode	EC	? (nur Abfrage)	Ja	Fehlercodenummer senden

Anmerkungen zum Einsatz:

1. Um die manuellen Einzelschritt-Bewegungen nach oben und unten sowie Schritt-Bewegungen nach oben und unten vornehmen zu können, muss die Brennerhöhensteuerung auf manuellen Betrieb eingestellt sein (automatische Spannungssteuerung = 0).
2. Wenn die Brennerhöhensteuerung den Befehl für einen Einzelschritt nach oben oder unten erhält, bewegt sie den Brenner 50 Millisekunden lang nach oben bzw. unten. Wird nach dieser Zeit kein neuer Befehl gegeben, wird die Bewegung gestoppt. Um eine kontinuierliche Bewegung zu erlangen, muss der Einzelschritt-Befehl immer wieder schneller als einmal alle 50 Millisekunden gesendet werden.
3. Der Fehlercode-Befehl ruft Fehlercodes NUR ab, er löscht keine Fehler. Um einen Fehler zu löschen, muss der Befehl CL (engl. clear error = Fehler löschen) gesendet werden.
4. Die Überarbeitungsbefehle (RR und RI) melden die dezimalen Darstellungen der Überarbeitungen, die im Festprogramm gespeichert sind (als ASCII-Zeichen), zurück.
5. Die Einstellung des Einfahrabstandes (RH) trifft nur zu, wenn die Brennerhöhensteuerung teilweise eingefahren ist (Einfahren = 1).
6. Um die Höhenverstellungsstation dazu zu bringen, in die obere Endlage zu gehen, ist die folgende Befehlsreihe zu senden: RE1, RE0 (teilweises Einfahren, dann vollständiges Einfahren, dies erzwingt eine Sequenz für die obere Endlage).

Fehlercodes:

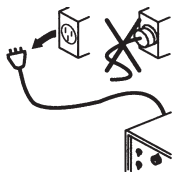
Code	Error String (English)	Fehler-Zeichenfolge (Deutsch)
0	Torch is in LOWER LIMIT	Brenner ist an der UNTERGRENZE
1	Torch is in HOME LIMIT	Brenner ist an der OBERGRENZE (OBERE ENDLAGE)
2	EEPROM checksum Error	EEPROM Kontrollsummen-Fehler
3	Lifter NOT Installed	Höhenverstellung NICHT installiert
4	Motion FAIL	Bewegung VERSAGT
5	Watch Dog Timeout FAIL	Überwachungs-Zeitsperre VERSAGT
6	InterProcessor Comm Fail	Inter-Prozessor-Kommunikation versagt
7	Nozzle Contact at Home	Düsenkontakt in oberer Endlage
8	Cycle Start ON at INIT	Zyklusstart auf EIN bei INIT
9	Motor Current Fault	Motorstrom-Fehler
10	Machine Cable Missing	Maschinenkabel fehlt
11	Plasma Cable Missing	Plasmakabel fehlt
12	Robotic Limit FAIL	Roboterlimit VERSAGT
13	DIAG FAIL REPOWER THC	DIAGNOSE-VERSAGEN BRENNERHÖHENSTEUERUNG ERNEUT EINSCHALTEN
14	IOP CHECKSUM FAIL	EINGABE-AUSGABE-PROZESSOR KONTROLLSUMMEN-VERSAGEN
15	RTP CHECKSUM FAIL	ECHTZEIT-PROZESSOR KONTROLLSUMMEN-VERSAGEN
16	NO ERROR	KEIN FEHLER

Elektroden- und Werkstückkabel-Abtastdrähte




WARNUNG

STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH



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

Siehe Abbildung 3-10.

1. Für den Zugriff erforderliche Abdeckungen wie erforderlich von der Stromquelle abnehmen.
2. 1XPCB1-Baukarte in der Stromquelle auffinden.
3. Abtastdrähte installieren:

   A Abtastdrähte wie folgt herstellen:

   - Ungeschirmte Einzelkabel der Größe AWG Nr. 18 (≈0,9 mm^2), für 600 V oder mehr verwenden.
   - Drahtlänge: von der Stromquelle zur Plasma-Interface-Baugruppe, wie erforderlich.
   - Nach Installation der Drähte von der Stromquelle zur Plasma-Interface-Baugruppe sind die entsprechenden gegabelten bzw. geschlossenen Kabelschuhe an den Drahtenden anzubringen.

   B Einen der Abtastdrähte auf der 1XPCB1-Baukarte dort anschließen, wo Draht-Nr. 126 angeschlossen ist. Draht mit der Markierung Positiv (+) versehen.

   C Den anderen Abtastdraht auf der 1XPCB1-Baukarte dort anschließen, wo Draht-Nr. 140 angeschlossen ist. Draht mit der Markierung Negativ (-) versehen.

   D An der Plasma-Interface-Baugruppe den Negativ (-)-Draht an J5-2-Anschlußklemme mit der Markierung ELECTRODE (ELEKTRODE) anschließen. Den Positiv (+)-Draht an die J5-3-Anschlußklemme mit der Markierung WORK (WERKSTÜCK) anschließen.

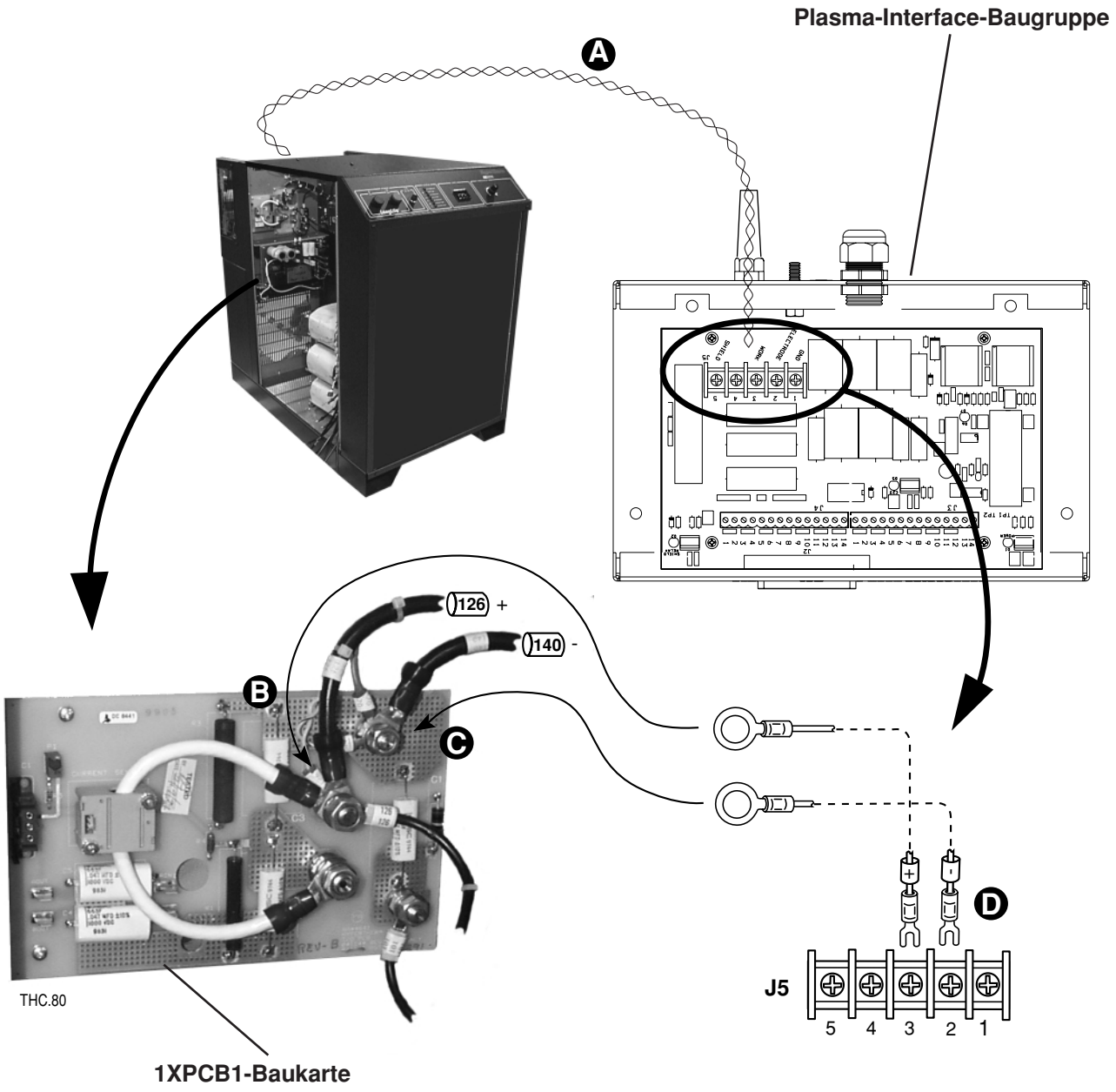
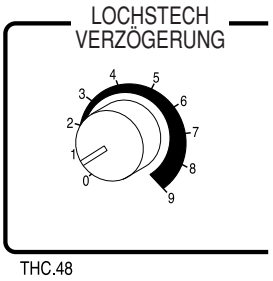


Abbildung 3-10 HD3070-Elektroden- und Werkstückkabel-Abtastdraht-Anschluß

Stromquellen-Interface-Kabel

Die Stromquelle HD3070 ist mit einem Potentiometer zur Regelung der Lochstechverzögerungszeit ausgerüstet. Das Potentiometer für Lochstechverzögerung in der Stromquelle wird gemäß Abschnitt 3 der HD3070-Bedienungsanleitung deaktiviert.



THC.48

Siehe Abbildung 3-11.

A Interface-Kabelstecker an 1x1-Steckdose an der Rückseite der Stromquelle anschließen.

B Den anderen Stecker des Interface-Kabels an die CNC anschließen.

C Die 5 Drahtpaare des Interface-Kabels an der Plasma-Interface-Baugruppe gemäß Abbildung 3-11 installieren. Überprüfen, daß keine der Drain-Leitungen (keine Isolierung) oder Abschirmungen mit der Baukarte oder jeglichen J5- oder J6-Anschlußklemmen in Kontakt sind.

D Draht mit gegabeltem Kabelschuh an der Plasma-Interface-Baugruppe gemäß Abbildung 3-11 anschließen.

Siehe Abbildung 3-14 bezüglich der Interface-Kabel-Teilenummern und der Signalliste.

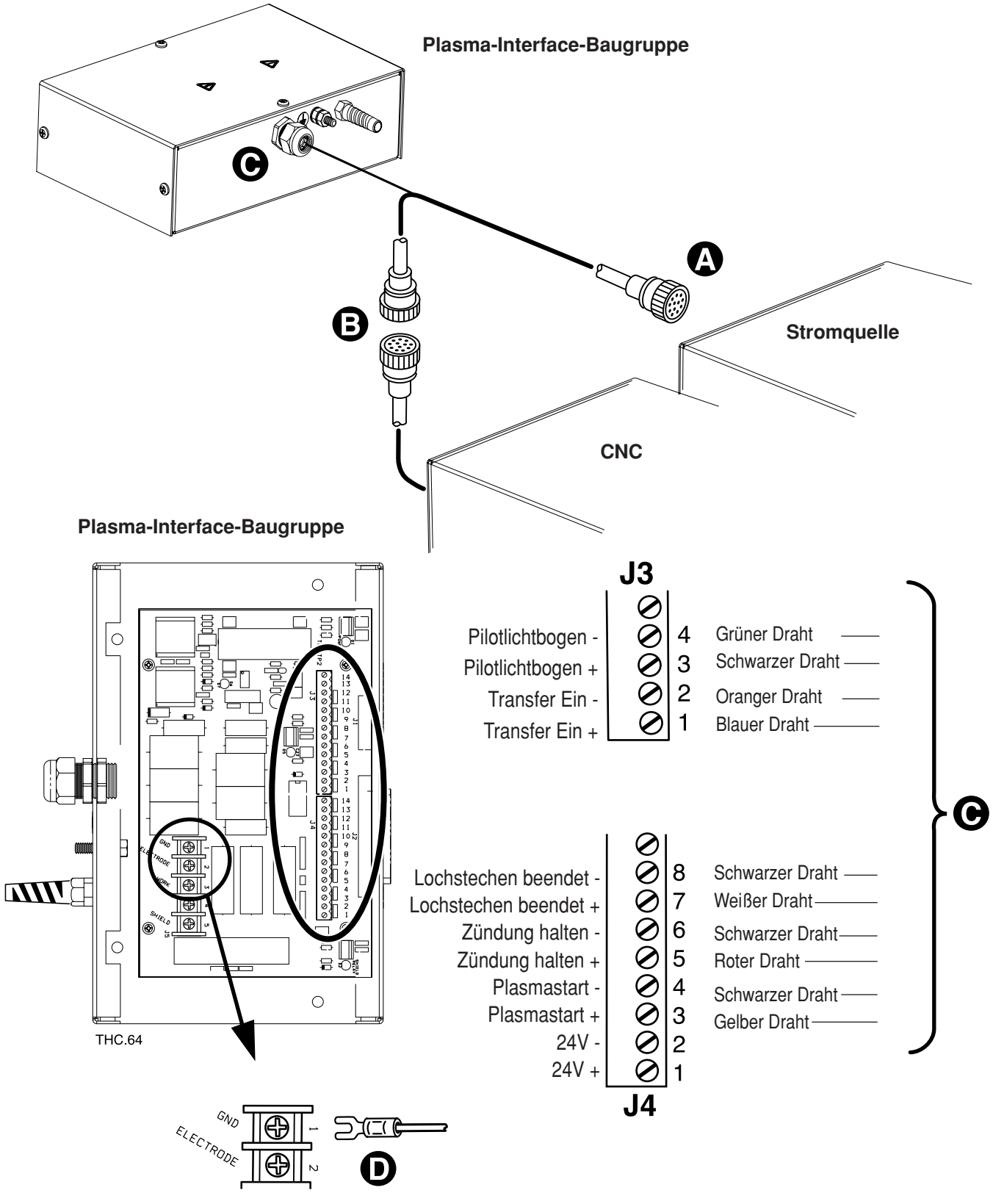


Abbildung 3-11 HD3070-Stromquellen-Interface-Kabelanschlüsse

Stromübergangsdraht

A Stromübergangsdraht durch die Zugentlastung der Plasma-Interface-Baugruppe hindurch installieren.

B Gegabelten Kabelschuh in passender Größe an das Drahtende anbringen, und den Draht an der Anschlussklemme J5-5 mit der Bezeichnung SHIELD (Abschirmung) anbringen.

C Das andere Ende des Stromübergangsdrahtes an den Flachstecker des induktiven Höhensensors an der Brennerkappe installieren.

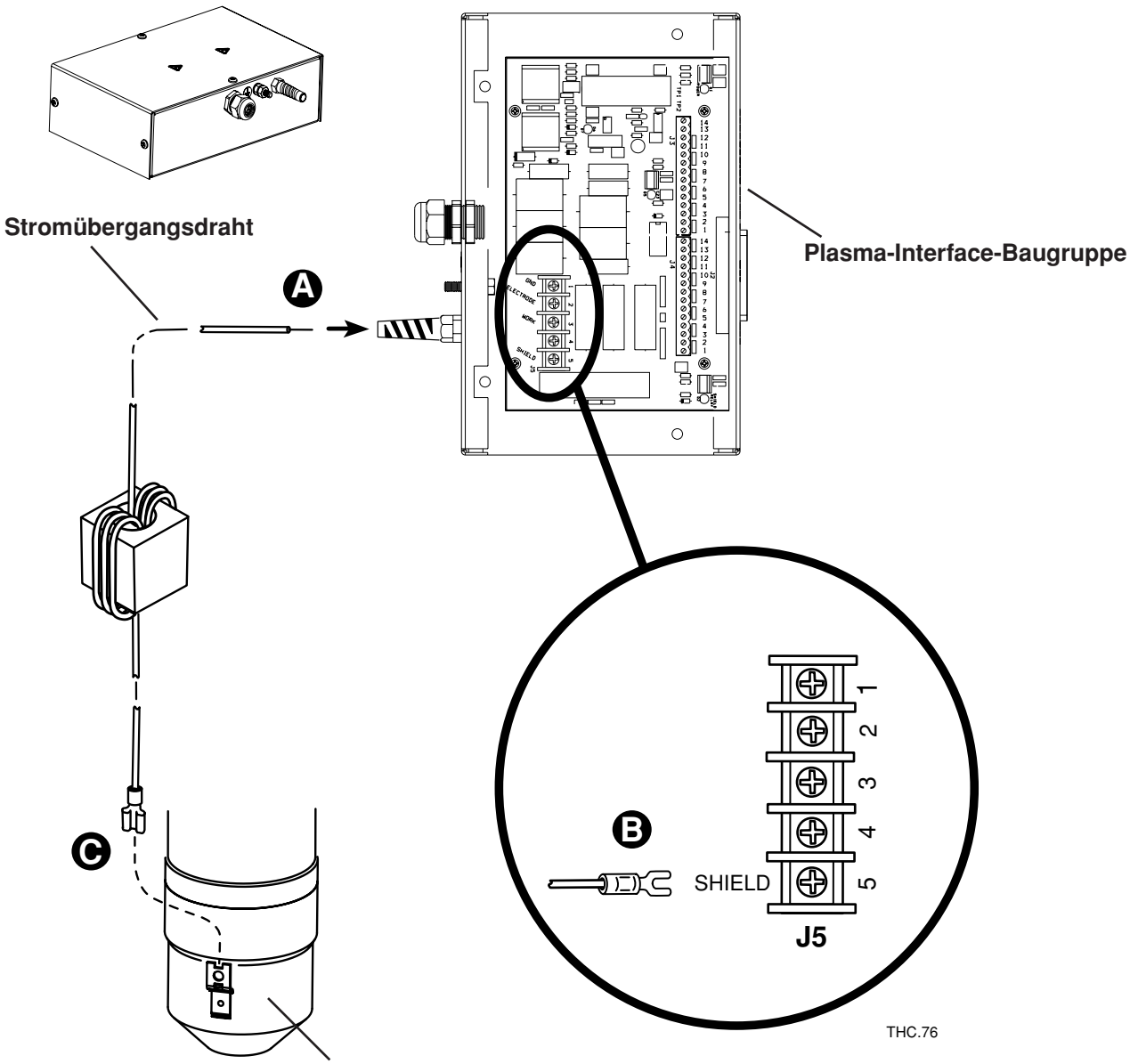


Abbildung 3-12 HD3070 Stromübergangsdraht-Anschluß

Erdungsanforderungen

Das THC-System muß ordnungsgemäß geerdet werden, um die persönliche Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten und elektromagnetische Störungen zu reduzieren.

Erdung des Netzkabels

Das THC-Steuermodul muß entsprechend den nationalen oder örtlichen Elektroinstallationsvorschriften über das Netzkabel geerdet werden.

Schutzleiter

- Die Erdungskabel (PE) an die 3 Brennerhöhensteuerungs-Komponenten gemäß Abbildung 3-13 installieren. Die Erdung muß den nationalen oder örtlichen Elektroinstallationsvorschriften entsprechen.
- Die Erdungskabel sind vom Kunden zu stellen.

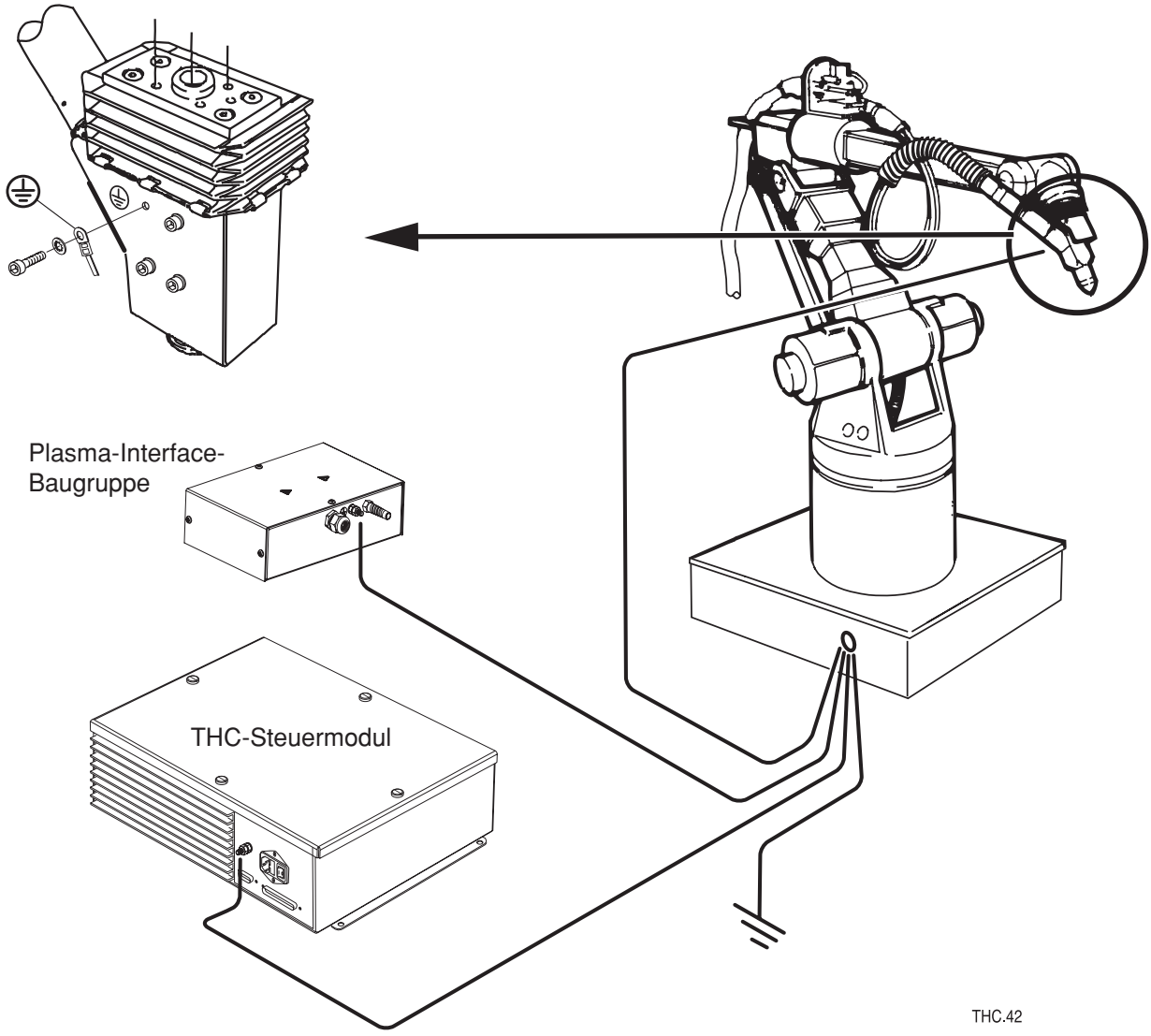
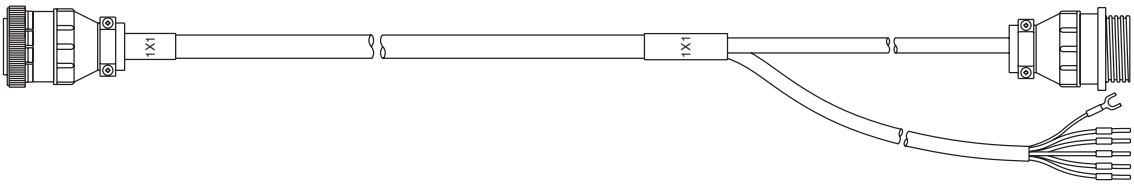


Abbildung 3-13 Brennerhöhensteuerungs-Komponenten-Schutzerdung

Teil-Nr.	Beschreibung	Länge
123270	HD3070 Power Supply Interface Cable	6 ft./1.8 m

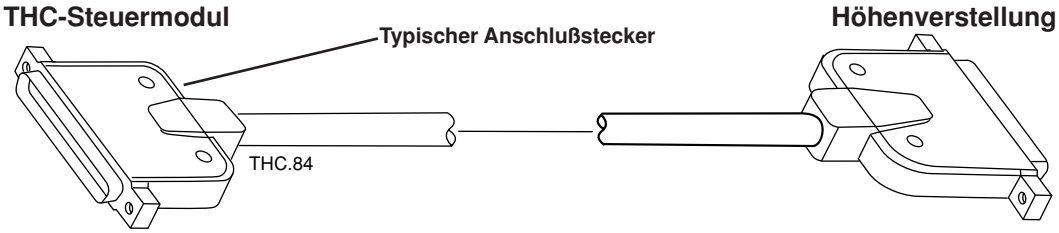


Signal-bezeichnung		Farbe	Stromquellen-Ende (1X1)	CNC-Ende	Plasma-Interface-Ende	Funktion
Hold I/O Halten Drain-Anschluß	- +	Schwarz Rot Drain-Anschluß	1 5 10	Nicht angeschlossen	J5-6 J5-5	**(Wahlweise)** I/O-Signal „Zündung halten“ für Vorströmung während IHS. Ebenfalls verwendet vom Antrieb zur Synchronisierung des Betriebs von Anwendungen mit mehreren Brennern.
Pierce Complete Lochstechen beendet Drain-Anschluß	- +	Schwarz Weiß Drain-Anschluß	2 6 11	Nicht angeschlossen	J5-8 J5-7	**(Wahlweise)** Signal „Lochstechen beendet“ für die Stromquelle zur Zeitmessung des Übergangs von Lochstechgasfluß zu Schneidgasfluß. Benutzer gibt diese Zeitverzögerung in das THC-System ein.
Torch Ignition Out Brennerzündung Aus Drain-Anschluß	- +	Schwarz Grün Drain-Anschluß	3 7 12	Nicht angeschlossen	J6-4 J6-3	**(Wahlweise)** Signal „Brennerzündung Aus“. Beibehaltung bei Brennerzündung. Kontaktschluß nach Brennerzündung. Trockenschließkontakt.
Plasma On Plasma Ein Drain-Anschluß	- +	Schwarz Gelb Drain-Anschluß	9 15 14	Nicht angeschlossen	J5-4 J5-3	Plasmastartsignal während des Plasmaschnitts aufrechterhalten. Bei Signalverlust muß das System neu gestartet werden.
Transfer Out Transfer Aus Drain-Anschluß	- +	Schwarz Orange Drain-Anschluß	37 32 26	Nicht angeschlossen	J6-2 J6-1	Lichtbogentransfersignal. Kontakt schließt nach Lichtbogentransfer und Lochstechverzögerung (Einstellung auf Vorderseite der Stromquelle). Trockenschließkontakt.
Power Off Netz Aus Drain-Anschluß		Schwarz Blau Drain-Anschluß	4 8 13	4 8 13	Nicht angeschlossen	Diese Signale stehen mit der CNC in Verbindung. Signalinformationen sind in der HT2000-Betriebsanleitung zu finden.
External Interlock Ext. Verriegelung Drain-Anschluß		Rot Blau Drain-Anschluß	16 17 18	16 17 18	Nicht angeschlossen	
Power On Input Netz Ein Eingang Drain-Anschluß		Schwarz Braun Drain-Anschluß	29 34 23	29 34 23	Nicht angeschlossen	
Power Interlocks Strom Verriegelungen Drain-Anschluß		Rot Weiß Drain-Anschluß	35 30 24	35 30 24	Nicht angeschlossen	
1/50 AC Volts 1/50 AC Volt Drain-Anschluß		Rot Grün Drain-Anschluß	33 28 37	33 28 37	Nicht angeschlossen	

Schattierter Bereich weist auf die Anschlüsse der Plasma-Interface-Baugruppe hin.
Sonstige J5- und J6-Anschlußpunkte der Plasma-Interface-Baugruppe:
- J5-1 (+) und J5-2 (-) – Verfügbar sind 24 VDC, max. 500 mA.
- J5-9 bis J5-14. Für zukünftige Verwendung vorgesehen.
- J6-5 (+) und J6-6 (-) – Alternativer Düsenkontakt. Ein optisch isoliertes Signal, das darauf hinweist, daß die Düse im ohmschen Kontakt mit dem Werkstück steht. Ohmscher Kontakt wird durch eine logische 1 dargestellt.
- J6-7 bis J6-12 – Für zukünftige Verwendung vorgesehen.
- J6-13 bis J6-14 – Schutzleiter.

Abbildung 3-14 HD3070-Interface-Kabel – Teilenummern und Signalliste

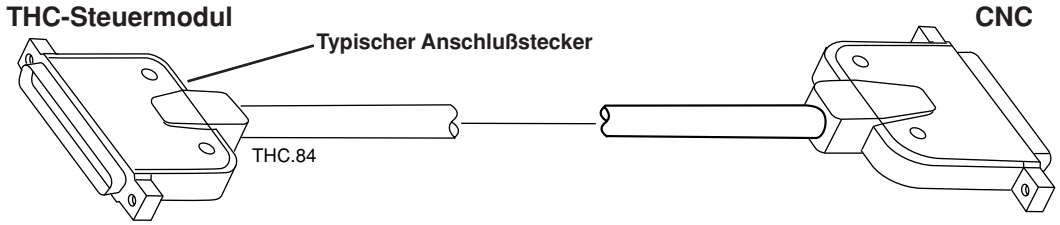
Teil-Nr.	Länge	Teil-Nr.	Länge
123209	5 ft./1.5 m	123215	40 ft./12.2 m
123210	10 ft./3 m	123216	45 ft./13.7 m
123211	15 ft./4.6 m	123023	50 ft./15.2 m
123212	20 ft./6.1 m	123217	75 ft./23 m
123022	25 ft./7.6 m	123218	100 ft./30.5 m
123213	30 ft./9.1 m	123219	125 ft./38 m
123214	35 ft./10.6 m	123220	150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



Stiftnr.	Farbe	Signalbezeichnung	Funktion		Stiftnr.
1, 20	Schwarz/Rot		Ohne Anschluß		1, 20
2, 21	Schwarz/Grün		Ohne Anschluß		2, 21
3, 22	Schwarz/Blau		Ohne Anschluß		3, 22
5 Eingang 24	Schwarz Braun	Drive ID2 - Antriebskennung 2 +	Heberkennung-MSB (Binär 3)		5 Ausgang 24
6 Eingang 25	Schwarz Orange	Drive ID1 - Antriebskennung 1 +	Heberkennung (Binär 2)		6 Ausgang 25
7 Eingang 26	Rot Weiß	Drive ID0 - Antriebskennung 0 +	Heberkennung-LSB (Binär 1)	Überbrückungsanschluß Heberkennung	7 Ausgang 26
8 Ausgang 27	Rot Grün	Lifter Up - Heber aufwärts +	Aktiv, wenn Heber nach oben fährt.		8 Eingang 27
9 Eingang	Rot	Lower Limit Sw Com Unterer Endschalter gemein	Endschalter, gemeinsam		9 Ausgang
28 Eingang	Blau	Lower Limit Switch Unterer Endschalter	Ein Schließkontakt am Eingang weist darauf hin, daß sich der Brenner am unteren Hubpunkt oder der Nullhubposition befindet.		28 Ausgang
10 Ausgang	Rot	Lower Limit Switch 24 V Unterer Endschalter 24 V	Endschalter, Strom		10 Eingang
11 Ausgang	Rot	Home Switch Endlagenschalter	Ein Schließkontakt am Eingang weist darauf hin, daß sich der Brenner am oberen Hubpunkt oder der höchsten Position befindet.		11 Eingang
29 Ausgang	Gelb	Home Switch Common Endlagenschalter gemein	Endlagenschalter, gemeinsam		29 Eingang
30 Ausgang	Braun	Home Switch 24 V Endlagenschalter 24 V	Endlagenschalter, Strom		30 Eingang
16 Ausgang 35	Grün Braun	Lifter Down - Heber abwärts +	Aktiv, wenn Heber nach unten fährt.		16 Eingang 35
17 Ausgang 36	Grün Orange	Lifter Brake Out - Heberbremse Aus +	Antrieb der elektromechanischen Bremse am Heber.		17 Eingang 36
4 Eingang 23	Schwarz Gelb	Lifter Spare In 5 - Heberreserve Ein 5 +	Reserve		4 Ausgang 23
12 Ausgang 31	Rot Orange	Crash Detect - Kollisionserkennung +	Reserve		12 Eingang 31
13 Ausgang 32	Grün Weiß	Lifter Spare 3 - Heberreserve 3 +	Reserve		13 Eingang 32
14 Ausgang 33	Grün Blau	Reserved Reserviert	Reserve		14 Eingang 33
15 Ausgang 34	Grün Gelb	Lifter Spare 1 - Heberreserve 1 +	Reserve		15 Eingang 34
18	Weiß	24 VDC Common 24 VDC gemein	Verfügbar 24 VDC, max. 500 mA.		18 Eingang
37 19	Schwarz	24 VDC+ Reserved Reserviert	Reserve		37 19

Abbildung 3-15 Höhenverstellung-I/O-Kabel – Teilenummern und Signalliste

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



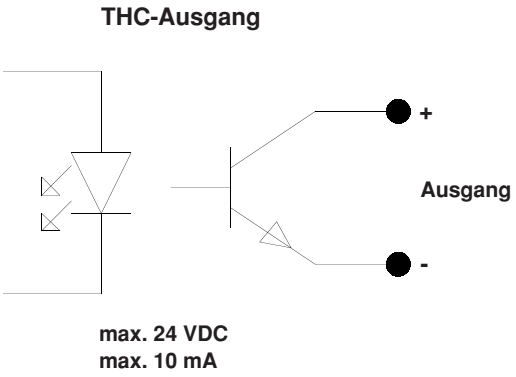
Stiftnr.	Farbe	Signalbezeichnung	Funktion	Signal-bezeichnung	Stiftnr.	Anmerkungen Seite 3-25
1 Eingang 20	Schwarz Rot	RX - Empfänger +	RS-422 seriell invertierender Empfänger. RS-422 seriell nicht-invertierender Empfänger.	TX - Sender +	1 Ausgang 20	
2 Ausgang 21	Schwarz Grün	TX - Sender +	RS-422 seriell invertierender Sender. RS-422 seriell nicht-invertierender Sender.	RX - Empfänger +	2 Eingang 21	
3 Eingang * 22	 Blau	Machine Cable - Maschinenkabel +	Maschinenkabel-Erkennung für die Erkennung de Installation des Maschineninterface-Kabels an der CNC.		3 Ausgang 22	3
5 Eingang 24	Schwarz Braun	IHS Sync - IHS-Synchronisierung +	IHS-Synchronisierung verhindert die Zündung des Brenners und ermöglicht die Gas-Vorströmung.		5 Ausgang 24	2
8 Eingang * 27	Rot Grün	Auto Height On/Off - Automatische Höheneinstellung I/O +	Dieser Eingang (de-)aktiviert die automatische Höheneinstellung. Automatische Höheneinstellung ist deaktiviert, wenn Eingang aktiv ist.		8 Ausgang 27	2
9 Eingang * 28	Rot Grün	Cycle Start - Zyklusstart +	Zyklusstart (Plasmastart) beginnt den programmierten Zyklus. CNC muß Schließkontakt liefern, um diesen Eingang zu aktivieren.		9 Ausgang 28	2
10 Ausgang 29	Rot Gelb	IHS Complete - IHS beendet +	IHS beendet-Ausgang an CNC zur Synchronisierung von Anwendungen mit mehreren Brennern. Wenn alle angeschlossenen Brenner positioniert sind, wird das IHS-Synch.-Eingangssignal deaktiviert, damit die Brennerzündung fortgesetzt werden kann.		10 Eingang 29	1
12 Ausgang 31	Rot Orange	Retract Complete - Einfahrt beendet +	Hochziehen beendet-Ausgang bestätigt der CNC, daß der Brenner hochgezogen wurde und sicher zur nächsten Startposition bewegt werden kann.		12 Eingang 31	1
13 Ausgang 32	Grün Weiß	Pilot Arc - Pilotlichtbogen +	Pilotlichtbogen-Ausgang bestätigt der CNC die erfolgreiche Zündung eines Pilotlichtbogens		13 Eingang 32	1
14 Ausgang 33	Grün Blau	THC Error - THC-Fehler +	THC-Fehler-Ausgang meldet der CNC eine aufgetretenen Fehler.		14 Eingang 33	1
15 Ausgang * 34	Grün Gelb	Machine Motion - Maschinenbewegung +	Maschinenbewegung-Ausgang bestätigt der CNC, daß die Lochstechverzögerung abgeschlossen ist und daß die CNC die Bewegung der Schneidmaschine starten kann.		15 Eingang 34	1
16 Eingang * 35	Grün Braun	Ext Emergency Interlock - Ext. Notverriegelung +	Ermöglicht die Installation eines Notausschalters (Ruhekontakt).		16 Ausgang 35	4
18 Ausgang 37	Weiß Schwarz	24 VDC Common 24 VDC gemein 24 VDC +	Verfügbar sind 24 VDC, max. 500 mA.		18 Eingang 37	1
36 Ausgang	Weiß	24 VDC Common 24 VDC gemein	Verfügbar sind 24 VDC, max. 500 mA.		36 Eingang	1
4 Eingang 23	Schwarz Gelb	Spare 3 - Reserve 3 +	Reserve		4 Ausgang 23	
6 Eingang 25	Schwarz Orange	Spare 2 - Reserve 2 +	Reserve		6 Ausgang 24	
7 Eingang 26	Rot Weiß	Spare 1 - Reserve 1 +	Reserve		7 Ausgang 26	
11 Ausgang 30	Rot Braun	Spare 1 - Reserve 1 +	Reserve		11 Eingang 30	
17			Nicht verwendet		17	
19			Nicht angeschlossen		19	

***** Mindestanschlüsse, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der Command THC benötigt werden

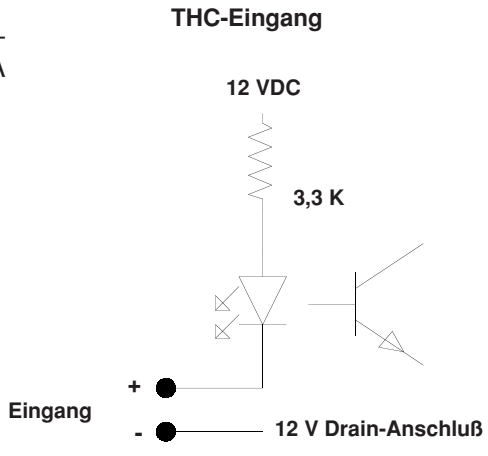
Abbildung 3-16 Maschinen-Interface-Kabel – Teilenummern und Signalliste

Anmerkungen zu Abbildung 3-16

Anmerkung 1. Alle THC-Ausgänge sind optisch gekoppelte Transistoren mit max. Nennwerten von 24 VDC und 10 mA.



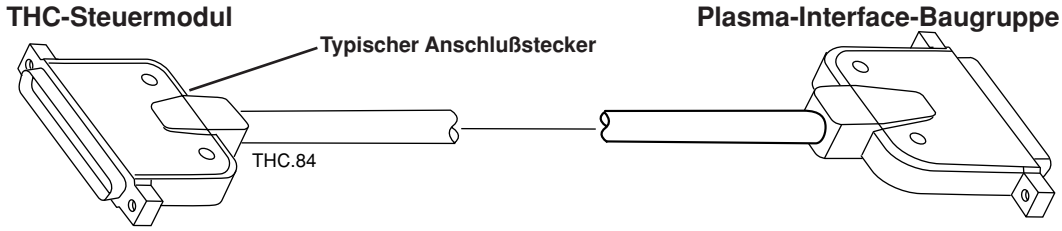
Anmerkung 2. Alle THC-Eingänge sind optisch isolierte 12 VDC-Signale. Signale werden durch Abfallen von 3 mA je Eingang aktiviert.



Anmerkung 3. In der CNC ist eine Drahtbrücke erforderlich. Siehe Anleitungen auf Seite 3-12.

Anmerkung 4. In der CNC ist ein Stopp-Schalter erforderlich. Siehe Anleitungen auf Seite 3-12.

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

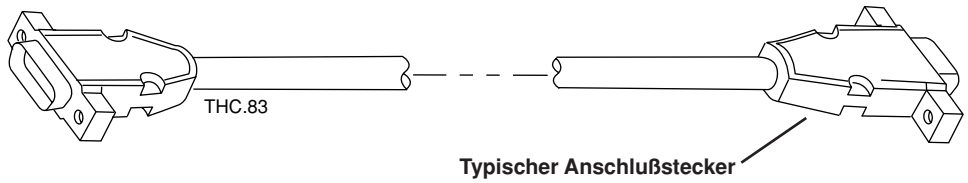


Stiftnr.	Farbe	Signalbezeichnung	Funktion	Signalbezeichnung	Stiftnr.
1 Eingang 20	Schwarz Rot	RX - Empfänger +	RS-422 seriell invertierender Empfänger. RS-422 seriell nicht-invertierender Empfänger.	TX - Sender +	1 Ausgang 20
2 Ausgang 21	Schwarz Grün	TX - Sender +	RS-422 seriell invertierender Sender. RS-422 seriell nicht-invertierender Sender.	RX - Empfänger +	2 Eingang 21
3 Eingang 17	Schwarz Grün	Plasma Cable - Plasmakabel +	Plasmakabel-Erkennung für die automatische Erkennung der Plasma-Interface-Baukarte.		3 Ausgang 17
7 Eingang 26	Rot Weiß	Nozzle Contact - Düsenkontakt +	Düsenkontakt ist aktiv, wenn Düse oder Schutzschild durch ohmschen Kontakt mit dem Werkstück in Verbindung steht.		7 Ausgang 26
8 Eingang 27	Rot Grün	Pilot Arc In - Pilotlichtbogen Ein +	Pilotlichtbogen-Eingang bestätigt die erfolgreiche Zündung eines Pilotlichtbogens.		8 Ausgang 27
9 Eingang 28	Rot Blau	Transfer In - Transfer Ein +	Transfer-Eingang bestätigt einen Transfer.		9 Ausgang 28
10 Ausgang 29	Rot Gelb	Nozzle H.V. Relay - Düse Hochspannungs-Relais +	Relais während der Lichtbogenzündung aktiv, damit die THC-Interface-Baukarte von der Hochspannung isoliert ist.		10 Eingang 29
13 Eingang 32	Grün Weiß	Pierce Complete - Lochstechen beendet +	Lochstechen beendet-Ausgang bestätigt den Ablau des entsprechenden internen THC-Zeitgebers.		13 Ausgang 32
14 Ausgang 33	Grün Blau	Hold Ignition - Zündung halten +	Zündung halten-Ausgang verhindert die Zündung des Brenners und ermöglicht die Gas-Vorströmung.		14 Eingang 33
15 Ausgang 34	Grün Gelb	Plasma Start - Plasmastart +	Plasmastart-Signal zündet den Lichtbogen.		15 Eingang 34
16 Eingang 35	Grün Braun	Arc Volts - Lichtbogenspannung +	Lichtbogenspannung ist die zwischen der Elektrode und dem Werkstück gemessene Spannung dividiert durch 41.		16 Ausgang 35
18 Ausgang 37	Weiß Schwarz	24 VDC Common 24 VDC gemein 24 VDC +	Verfügbar sind 24 VDC, max. 500 mA.		18 Eingang 37
36 Ausgang 4 Eingang 23	Orange Schwarz Gelb	24 VDC Common Torch 2 Select - Brennerauswahl 2 +	Verfügbar sind 24 VDC, max. 500 mA. Reserve		36 Eingang 4 Ausgang 23
5 Eingang 24	Schwarz Braun	Torch 1 Select - Brennerauswahl 1 +	Reserve		5 Ausgang 24
6 Eingang 25	Schwarz Orange	Spare 1 - Reserve 1 +	Reserve		6 Ausgang 25
11 Ausgang 30	Rot Braun	Plasma Spare 2 - Plasmareserve 2 +	Reserve		11 Eingang 30
12 Ausgang 31	Rot Orange	Plasma Spare 1 - Plasmareserve 1 +	Reserve		12 Eingang 31
19			Nicht angeschlossen		19
22	Blau		Nicht verwendet		22

Abbildung 3-17 Plasma-Interface-Baugruppe – Teilenummern und Signalliste

Teil-Nr.	Länge
123018	25 ft./7.6 m
123019	50 ft./15.2 m

THC-Steuermodul **Fernbedienung**

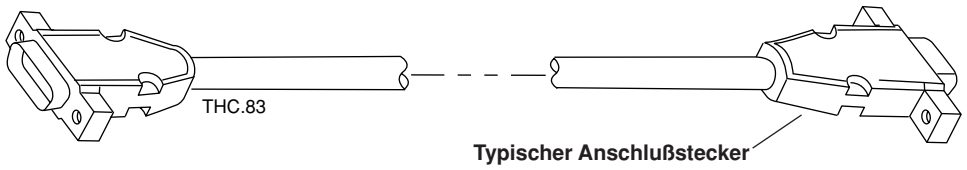


Stiftnr.	Farbe	Signalbezeichnung	Funktion	Signalbezeichnung	Stiftnr.
1 Eingang	Schwarz	RX -	RS-422 seriell invertierender Empfänger.	TX -	1 Ausgang
2	Grün	Empfänger +	RS-422 seriell nicht-invertierender Empfänger.	Sender +	2
6 Ausgang	Schwarz	TX -	RS-422 seriell invertierender Sender.	RX -	6 Eingang
3	Weiß	Sender +	RS-422 seriell nicht-invertierender Sender.	Empfänger +	3
5 Ausgang	Schwarz	24 VDC Common 24 VDC gemein	Verfügbar sind 24 VDC, max. 500 mA.		5 Eingang
9	Rot	24 VDC +			9
4,7,8			Nicht angeschlossen		4,7,8

Abbildung 3-18 Fernbedienungs-Interface-Kabel – Teilenummern und Signalliste

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

THC-Steuermodul **Brennerhöhensteuerungs-Lifter-Motor**



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

Abbildung 3-19 Motorantriebskabel – Teilenummern und Signalliste

Hypertherm

Abschnitt 4

BEDIENUNG

Inhalt:

Bedienungselemente 4-2
THC-Steuermodul 4-2
Fernbedienung 4-2
Anzeigefenster der Fernbedienung 4-4
Programmierbare Felder der Fernbedienung 4-6
Fenster- „Automatikbetrieb” 4-6
Fenster- „Manueller Betrieb” 4-8
Fenster- „Einstellung A” 4-9
Festlegung des Lochstechhöhenfaktors 4-12
THC-Betriebszyklus – Zeitlicher Ablauf 4-13
Automatikmodus – Zeitlicher Ablauf 4-14
Problem und Lösung 4-15
Manueller Modus – Zeitlicher Ablauf 4-17
Einstellung des Ansprechverhaltens mit dem THC-Steuermodul (DIP-Schalter) ....Siehe Abschnitt 3

Bedienungselemente

THC-Steuermodul

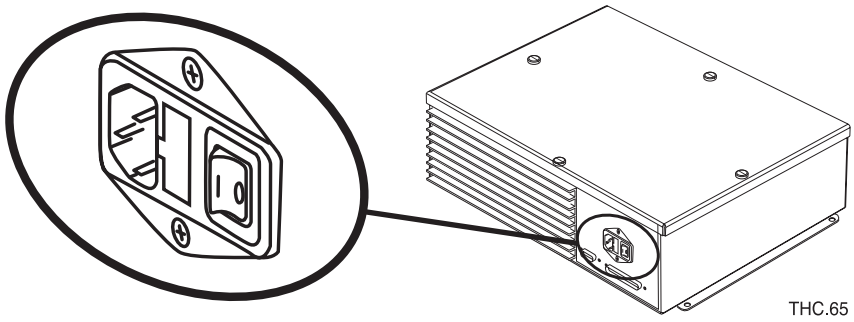


Abbildung 4-1 Netzschalter

Fernbedienung

Die Fernbedienung besteht aus der LCD-Anzeige, dem Tastenfeld und dem Verbindungskabel. Einzelheiten zur Verwendung des Tastenfelds der Fernbedienung sind in Abbildung 4-2 und der folgenden Tabelle zu finden.

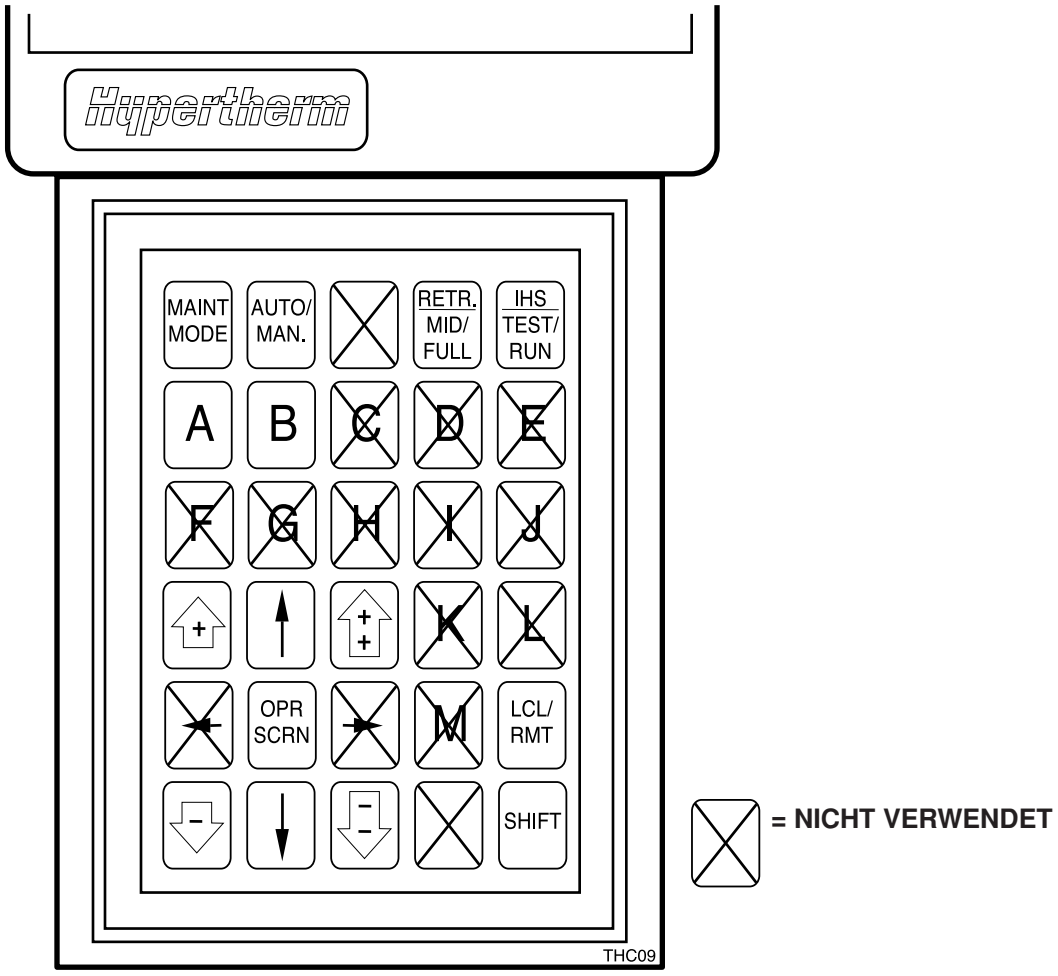


Abbildung 4-2 Tastenfeld der Fernbedienung

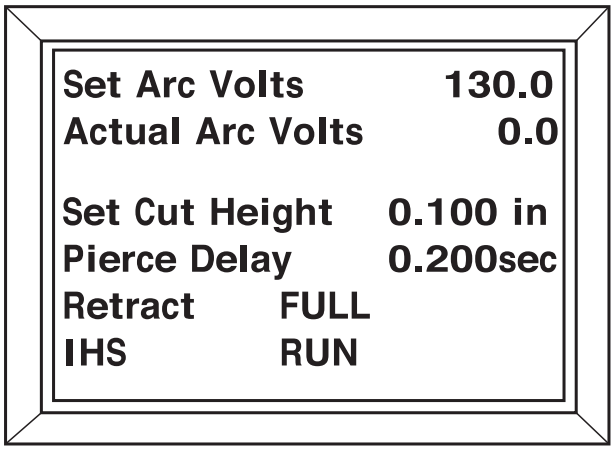
TASTE	FUNKTIONEN/VERWENDUNGSZWECK
MAINT MODE Wartungsmodus	Der Heber wird zur oberen Endlage gebracht (bis zum Anschlag nach oben). Die Bremse wird verriegelt, damit der Brenner nicht absenkt, und das System ignoriert das Signal zum Zyklusstart.
AUTO/ MAN. Automatisch/Manuell	Auswahl des Hauptbedienungsbildschirms für den Automatik- oder manuellen Steuermodus.
RETR. MID/ FULL Hochziehen teilweise/voll	Auswahl der Hochziehhöhe für den Brenner nach Durchführung eines Schnitts. FULL = vollständiges Hochziehen MID = programmierbarer Abstand
IHS TEST/ RUN IHS-Test/Betrieb	Einleitung eines IHS-Tests (induktiver Zündhöhensensor). Brenner bewegt sich auf den Tisch und wird auf Schneidabstand hochgezogen. Diese Taste erneut drücken, um zum Betriebsmodus zurückzukehren.
↑ ↓	Auswahl des Datenfeldes zur Änderung der Betriebsparameter.
+ − ++ −−	Änderung des Wertes in einem gewählten Feld. Änderung des Brennerabstands im manuellen Modus. + geringe Erhöhung ++ größere Erhöhung − geringe Verringerung −− größere Verringerung
OPR SCRN Bedienungsbildschirm	Rückkehr zum Hauptbedienungsbildschirm (Automatik oder manuell)
LCL/ RMT Lokal/Fern	Auswahl der Fernbedienung (lokal) oder der CNC (fern) als Steuereinheit. Auf SHIFT drücken, um diese Taste zu aktivieren.
SHIFT	Aktiviert die Taste LCL/RMT. Aktiviert B-Taste bei Ansicht des Diagnosebildschirms.
A	Auswahl des Einstellungsfenster A.
B	Auswahl des Diagnosebildschirms B. Auf *SHIFT-B* drücken, um mit der Diagnose zu beginnen.

Anzeigefenster der Fernbedienung

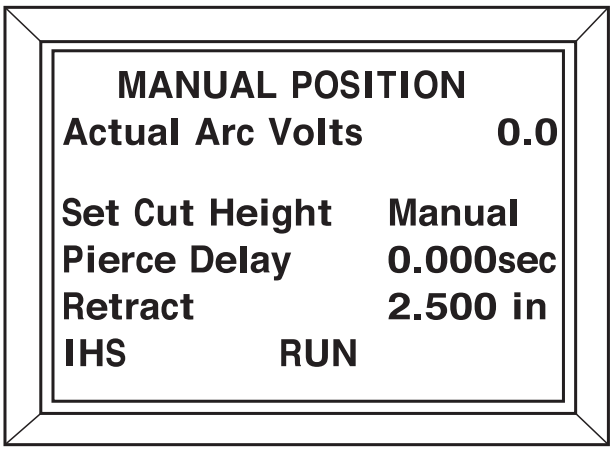
Die Anzeigefenster der Fernbedienung werden in Abbildung 4-3 dargestellt.

BILDSCHIRM	*SO GELANGEN SIE ZU DIESEM BILDSCHIRM*	FUNKTION
AUTOMATIC OPERATION (Automatik-betrieb)	Drücken auf AUTO/ MAN.	Ansicht und Einstellung der grundlegenden Betriebsparameter möglich. Durchführung des induktiven Zündhöhensensors (IHS) möglich. Automatische Spannungssteuerung (AVC) aktiv. Brennerabstand wird automatisch während eines Schnitts eingestellt, damit die angezeigten Lichtbogenspannungs-Sollwerte eingehalten werden.
MANUAL OPERATION (manueller Betrieb)	Drücken auf AUTO/ MAN.	Brennerabstand kann durch Drücken auf die gelben Schritt-Tasten (Pfeil aufwärts/abwärts) geändert werden (stationär oder während eines Schnitts).  Kein IHS, AVC oder schnelles Hochziehen.
SETUP A (Einstellung A)	Drücken auf A	Ansicht und Einstellung der detaillierten Betriebsparameter möglich. ***Auf*** OPR SCRN ***drücken, um zum Hauptbedienungsbildschirm zurückzukehren.***
DIAGNOSTIC B (Diagnose B)	Drücken auf B	Durchführung begrenzter lokaler Tests der THC-Steuerungen, Verkabelung und des Hebers. Für ordnungsgemäße Tests ist erforderlich, daß der Heberweg während des gesamten Hubs nicht blockiert ist. Anzeige der Firmware-Version und Typ des installierten Hebers. ***Auf*** OPR SCRN ***drücken, um zum Hauptbedienungsbildschirm zurückzukehren.***
REMOTE MODE (Fernmodus)	Drücken auf SHIFT und LCL/ RMT oder von der CNC	Übergabe der Systemsteuerung zur CNC. Änderung von Parametern kann nicht von der Fernbedienung aus durchgeführt werden. ***Auf die gleichen Tasten drücken, um zum Hauptbedienungsbildschirm zurückzukehren.***
MAINTENANCE MODE (Wartungs-modus)	Drücken auf MAINT MODE	Meldung an den Benutzer, daß sich das System im Wartungsmodus befindet. Die Heberbremse ist verriegelt und das System ignoriert das Signal zum Zyklusstart (Cycle Start). ***Auf*** MAINT MODE ***drücken, um zum Hauptbedienungsbildschirm zurückzukehren.***

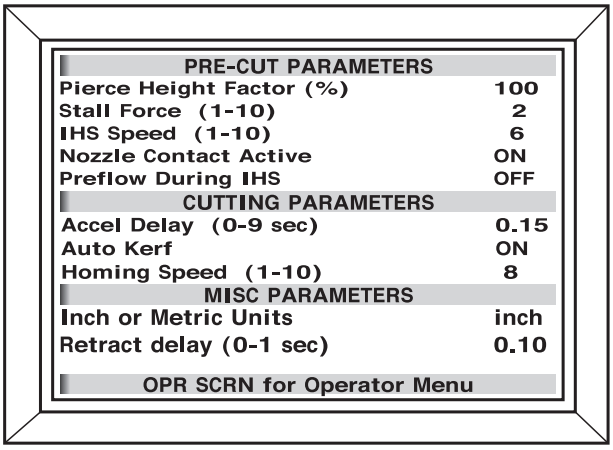
Fenster „Automatikbetrieb”



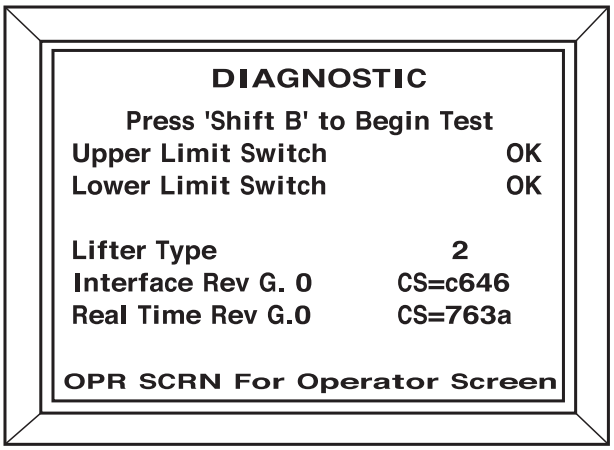
Fenster „Manueller Betrieb”



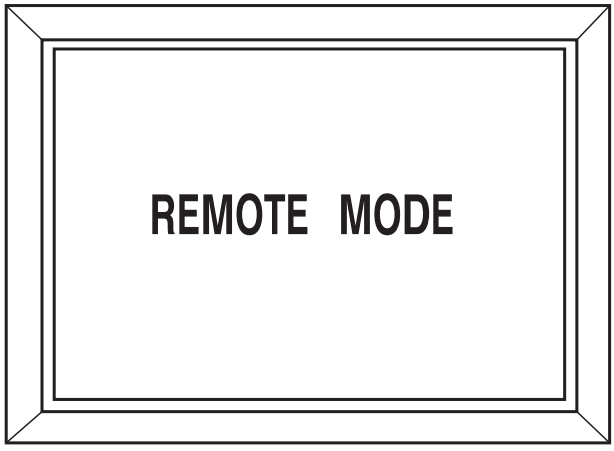
Fenster „Einstellung A”



Fenster „Diagnose B”



Fenster „Fernmodus”



Fenster „Wartungsmodus”

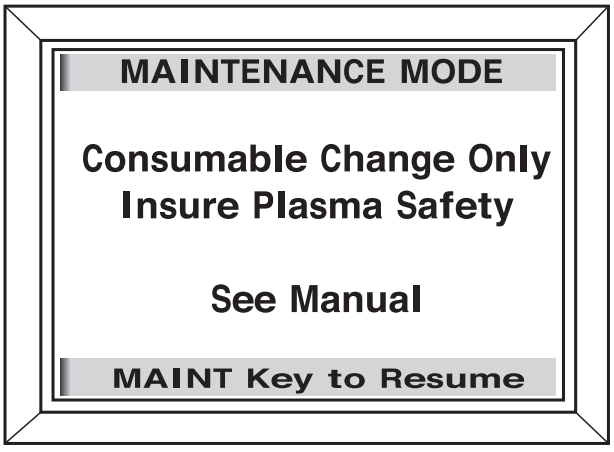
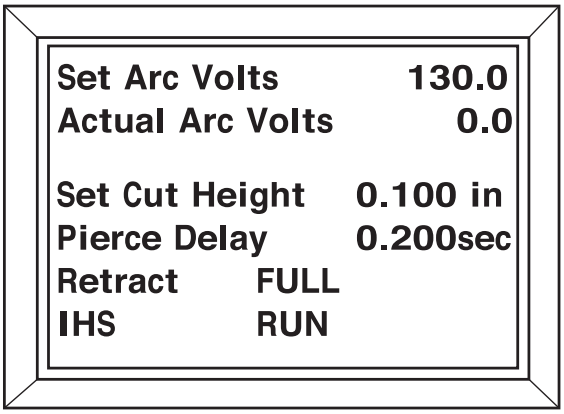


Abbildung 4-3 Anzeigefenster der Fernbedienung

Programmierbare Felder der Fernbedienung

Die folgenden Felder können zur Einstellung der Betriebsparameter des Systems verändert werden.

Fenster „Automatikbetrieb”



Set Arc Volts
(Lichtbogenspannungs-Sollwert)

Einstellung des Sollwerts der automatischen Spannungssteuerung (AVC). Dieser Wert kann jederzeit geändert werden (stationär oder während eines Schnitts). Wenn der Automatikmodus gewählt wurde bzw. nach Ablauf der Lochstechverzögerung und der Maschinenbeschleunigungsverzögerung wird die Lichtbogenspannung vom THC-System (Brennerabstand) gesteuert. Das THC-System stellt den Brennerabstand während eines Schnitts ein, damit der eingestellte Lichtbogenspannungs-Sollwert beibehalten wird.

Geringe Veränderung: +/- 0,5 V

Große Veränderung: +/- 5 V

Sollwertbereich: 50 – 300 V

Set Cut Height
(Schneidabstands-Sollwert)

Einstellung des induktiven Schneidabstands vor Aktivierung der AVC. Einstellung der Lochstechhöhe. Siehe *Festlegung des Lochstechhöhenfaktors* weiter hinten in diesem Abschnitt.

Während eines normalen Schneidezyklus fährt der Brenner nach unten, erkennt das Werkstück und fährt dann auf Lochstechhöhe zurück. An diesem Punkt sendet das THC-System ein Startsignal an das Plasmaschneidgerät und wartet auf ein Transfersignal. **Der Brenner fährt auf den eingestellten Schneidabstands-Sollwert, nachdem die Lochstechverzögerung abgelaufen ist.**

Geringe Veränderung: +/- 0,2 mm (0,010 in.)

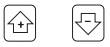
Große Veränderung: +/- 2 mm (0,100 in.)

Sollwertbereich: 0,25 – 25,4 mm (0,010 – 1 in.)

Pierce Delay
(Lochstechverzögerung)

Einstellung der Bewegungsverweilzeit. Nach Empfang des Transfersignals vom Plasmaschneidgerät verzögert das THC-System sowohl die Maschinenbewegung als auch das Signal „Lochstechen beendet" während der Lochstechverzögerungszeit. Nach Ablauf der Lochstechverzögerungszeit wird der Ausgang „Machine Motion" aktiviert und das Schneidegerät beginnt seine Bewegung. **Zur gleichen Zeit wird der Brennerabstand schnell auf den eingestellten Sollwert des Schneidabstands eingestellt und die Maschinenbeschleunigungs-verzögerungszeit beginnt.**

Anmerkung: Das beste Ergebnis wird bei Verwendung der THC-Lochstechverzögerung und nicht der CNC-Lochstechverzögerung erzielt. Das Signal „Lochstechen beendet" gilt nur für HyDefinition-Plasmaschneidgeräte.



Kleine Veränderung: +/- 0,010 Sek.



Große Veränderung: +/- 0,100 Sek.

Sollwertbereich: 0 – 9 Sekunden

Retract
(Hochziehen noch Schnittende)

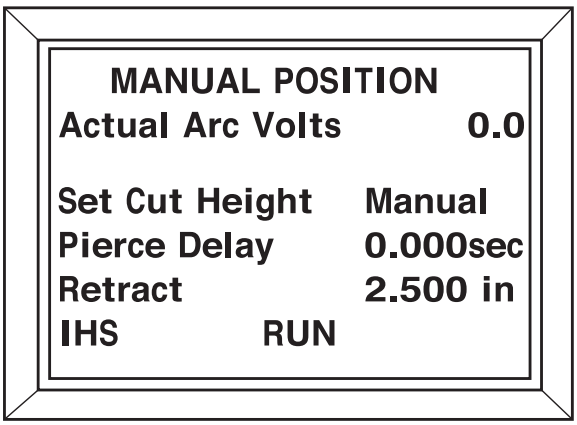
Für Normalbetrieb FULL wählen. Der Brenner fährt zwischen den Schneidzyklen zur oberen Endlage.

Wenn neue Bewegungsabläufe für den Roboter einprogrammiert werden sollen, TEACH wählen. Der Brenner fährt teilweise aus und gewährleistet einen Fahrweg von 12,7 mm für Aufwärts- und Abwärtsbewegungen. Wenn sich das THC-System im Programmiermodus befindet, kann der Brenner nicht in Betrieb genommen werden.

IHS
(Zündhöhensensor)

Auswahl des IHS-TESTS (ohne Plasmalichtbogen) oder des Betriebsmodus RUN. Dieses Bedienungselement wird zum Testen der IHS ohne Brennerzündung verwendet. Bei Auswahl von IHS TEST erkennt der Brenner das Werkstück (mit ohmschem Kontakt oder Werkstückerkennung über Drehmoment-Begrenzung) und fährt dann auf die Lochstechhöhe zurück. Wenn dann IHS RUN (Betrieb) gewählt wird, fährt der Brenner auf die eingestellte Hochziehhöhe zurück. Nach dem Testen ist in den Betriebsmodus (RUN) zu schalten, damit das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.

Fenster „Manueller Betrieb”



Torch Position (Brennerposition)

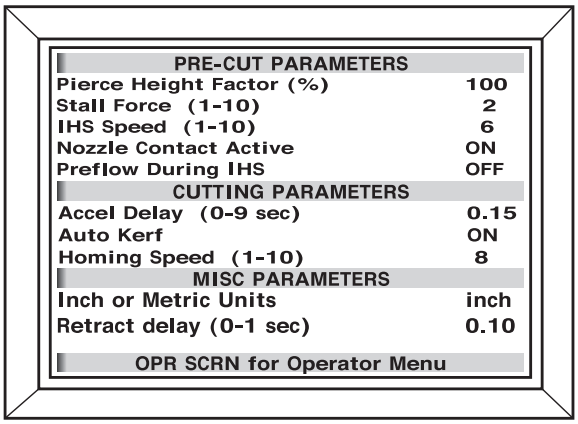
Der Brennerabstand kann bei stationärem Brenner oder während eines Schneidvorgangs geändert werden.

Geringe Veränderung: +/- 0,05 mm (0,002 in.)

Große Veränderung: startet/stoppt kontinuierliche Bewegung

Anmerkung: IHS und AVC sind bei Ansicht des Bildschirms für den manuellen Betrieb deaktiviert.

(Fenster „Einstellung A”)



Bereich
50% – 300% 1 – 10 1 – 10 EIN – AUS EIN – AUS
0 – 9 Sek. EIN – AUS 1 – 10
Zoll oder mm 0 – 1 Sek.

Pierce Height Factor
(Lochstechhöhenfaktor)

Ein Prozentwert, der zur Berechnung der Lochstechhöhe verwendet wird.

Während eines normalen Schneidzyklus fährt der Brenner nach unten, erfaßt das Werkstück und fährt dann auf Lochstechhöhe (Schneidabstands-Sollwert x Lochstechhöhenfaktor) zurück. An diesem Punkt sendet das THC-System ein Startsignal an das Plasmaschneidgerät und wartet auf ein Transfersignal.

Siehe *Festlegung des Lochstechhöhenfaktors* weiter hinten in diesem Abschnitt.

Stall Force
(Drehmoment-Begrenzung)

Einstellung der nach unten wirkenden Kraft während des IHS-Zyklus. Dieser Wert stellt einen Kompromiß zwischen der IHS-Geschwindigkeit, Genauigkeit und der Höhenverstellungs-kapazität dar. In der Regel wird dieser Wert auf die niedrigste Kraft eingestellt, mit der der Heber mit der angegebenen IHS-Geschwindigkeit zuverlässig bewegt werden kann. Diese Einstellung gewährleistet die geringste Werkstückbiegung und die höchste IHS-Genauigkeit.

Diese Erkennung über Drehmoment-Begrenzung ist der Backup-Modus für die Werkstückerkennung mit dem ohmschen Kontakt. Das System wird standardmäßig auf die Werkstückerkennung über Drehmoment-Begrenzung eingestellt, wenn der ohmsche Düsenkontakt auf OFF (AUS) gestellt wurde.

Die Verwendung dieser Funktion ist nicht so genau wie die Erkennung über den ohmschen Kontakt. Um die Werkstückbiegung zu kompensieren, ist es u.U. notwendig, die Werte für Schneidabstands-Sollwert und/oder Lochstechhöhenfaktor zu erhöhen.

Sollwertbereich: Relativer Wert zwischen 1 (Minimum) und 10 (Maximum)

IHS Speed
(IHS-Geschwindigkeit)

Einstellung der Senkgeschwindigkeit der Höhenverstellung während des IHS-Zyklus. Dieser Wert ist ein Kompromiß zwischen der Hebergeschwindigkeit und der IHS-Genauigkeit.

Anmerkung: Bei niedrigeren Geschwindigkeiten wird die IHS-Genauigkeit erhöht. Zu hohe Geschwindigkeiten können zu Schäden an der Brennerspitze führen und die IHS-Genauigkeit beeinträchtigen.

Sollwertbereich: Relativer Wert zwischen 1 (Minimum) und 10 (Maximum)

Nozzle Ohmic Contact
(Ohmscher Düsenkontakt)

Einstellung der Erkennung über den ohmschen Kontakt auf ON oder OFF. Bei Einstellung auf ON fährt der Brenner während IHS auf das Werkstück zu. Der Düsenkontakt mit dem Werkstück schließt einen elektrischen Schaltkreis und gewährleistet somit die ohmsche Erkennung durch das THC-System.

Dieser Parameter sollte für die meisten Anwendungen aktiviert (ON) sein. Eine Deaktivierung (OFF) erzielt u.U. eine zuverlässigere IHS-Funktion beim Unterwasser-Schneiden oder beim Schneiden von sehr schmutzigem oder rostigem Material. Die Werkstückerkennung über Drehmoment-Begrenzung ist stets aktiviert und ermöglicht eine Sekundärerkennung zusammen mit dem ohmschen Düsenkontakt.

Preflow During IHS
(Vorströmung während IHS)

Einstellung der Vorströmung während IHS auf ON oder OFF. Wenn dieser Parameter aktiviert ist (ON), werden die Signale „Plasma Start" (Plasmastart) und „Hold Ignition" (Zündung halten) beim Start eines IHS-Zyklus aktiviert.

Das Signal „Zündung halten" ermöglicht die Erhöhung des gesamten Maschinendurchsatzes durch den simultanen Ablauf von IHS und Vorströmung, d.h. zwei Prozesse, die in der Regel nacheinander ablaufen. Wenn der IHS-Zyklus beendet ist und sich der Brenner in Lochstechhöhe befindet, wird das Signal „Zündung halten" deaktiviert, wodurch die Stromquelle den Brenner zünden kann.

Es ist zu beachten, daß die Gasvorströmzeit vom Plasmaschneidgerät bestimmt wird. Sie wird durch Aktivierung dieses Parameters nicht verkürzt. Dieses Funktion hat keinen Einfluß auf die CNC, da sie vollständig vom THC-System gesteuert wird. Einige Hypertherm-Stromquellen verfügen u.U. nicht über das Signal „Zündung halten".

Machine Accel Delay
(Maschinen-beschleunigungsverzögerung)

Einstellung der Verzögerungszeit, damit das Schneidgerät eine gleichmäßige Schneidgeschwindigkeit erreichen kann, bevor die automatische Spannungssteuerung (AVC) aktiviert wird. Falls AVC aktiviert wird, bevor das Schneidgerät eine gleichmäßige Schneidgeschwindigkeit erreicht hat, kann der Brenner auf das Werkstück absenken. Während der Maschinenbeschleunigungsverzögerungszeit verbleibt der Brenner im angegebenen Schneidabstand.

Diese Verzögerung richtet sich nach der Beschleunigungszeit des Schneidgeräts, damit das Gerät eine gleichmäßige Geschwindigkeit erreichen kann. **Dieser Wert muß so niedrig wie möglich eingestellt werden, ohne daß der Brenner zu Beginn des Einschnitts zu schnell abgesenkt wird.**

Auto Kerf Detect
(Automatische Schnittfugenerkennung)

Einstellung der automatischen Schnittfugenerkennung auf ON oder OFF. Reduziert die Wahrscheinlichkeit, daß der Brenner auf das Werkstück absenkt, wenn der Lichtbogen eine Schnittfuge kreuzt. Wenn dieser Parameter auf ON (EIN) gestellt ist, überwacht das THC-System konstant die Lichtbogenspannung auf plötzliche Veränderungen. Wenn eine plötzliche Veränderung erkannt wird, geht das THC-System davon aus, daß der Brenner eine Schnittfuge kreuzt. In diesem Fall wird die Brennerhöhe beibehalten, bis die Lichtbogenspannung wieder konstant wird, worauf die automatische Spannungssteuerung wieder aufgenommen wird.

Wenn das zu schneidende Werkstück keine Kreuzung einer Schnittfuge erfordert, sollte dieser Parameter auf OFF (deaktiviert) gestellt werden.

Homing Speed

(Hubgeschwindigkeit zur oberen Endlage)

Einstellung der Hochzieh- oder Hubgeschwindigkeit des Hebers zur oberen Endlage. Dieser Wert stellt einen Kompromiß zwischen der Maschinengeschwindigkeit und dem Gewicht auf dem Heber dar. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten kann der Heber schwerere Lasten heben.

Sollwertbereich: Relativer Wert zwischen 1 (Minimum) und 10 (Maximum)

Inch or Metric Units
(Zoll- oder metrische Einheiten)

Einheiten können auf Zoll (in.) oder Millimeter eingestellt werden.

Retrac Delay

(Hochziehverzögerung)

Einstellung der Hochziehverzögerung, damit der Lichtbogen abgebaut werden und erlöschen kann. Diese Zeitverzögerung beginnt, wenn die CNC das Startsignal des Zyklus deaktiviert und das Abschalten des Plasmaschneidgeräts anweist. Nach dieser programmierten Verzögerung wird der Brenner eingefahren. Diese Verzögerung so kurz wie möglich einstellen, damit der Brenner nicht einfährt, solange der Plasma-Lichtbogen noch immer aktiv ist.

Die Hochziehverzögerung sollte bei Hypertherm-LongLife-Plasmaanlagen verwendet werden.

Festlegung des Lochstechhöhenfaktors

Typischer Lochstechhöhenfaktor

Die Reihenfolge der Vorgänge ist in Abbildung 4-4 zu finden.

Der Lochstechhöhenfaktor ist ein Prozentwert des Schneidabstands. Der Faktor wird in die Fernbedienung des THC-Systems eingegeben, damit das System die erforderliche Lochstechhöhe berechnen kann. Der Schneidabstand wird beibehalten, bis die Maschinenbeschleunigungsverzögerung abgelaufen ist, worauf der Brennerabstand dann durch die automatische Spannungssteuerung gesteuert wird.

Der standardmäßige Lochstechhöhenfaktor ist 150 %. In der Regel wird dieser Wert beibehalten.

BEISPIEL:	Schneidabstand	=	1 mm
	Lochstechhöhenfaktor	=	150 %
			1 mm x 150 % = 1,5 mm*
	Lochstechhöhe	=	1,5 mm
			*Das THC-System berechnet diesen Wert.

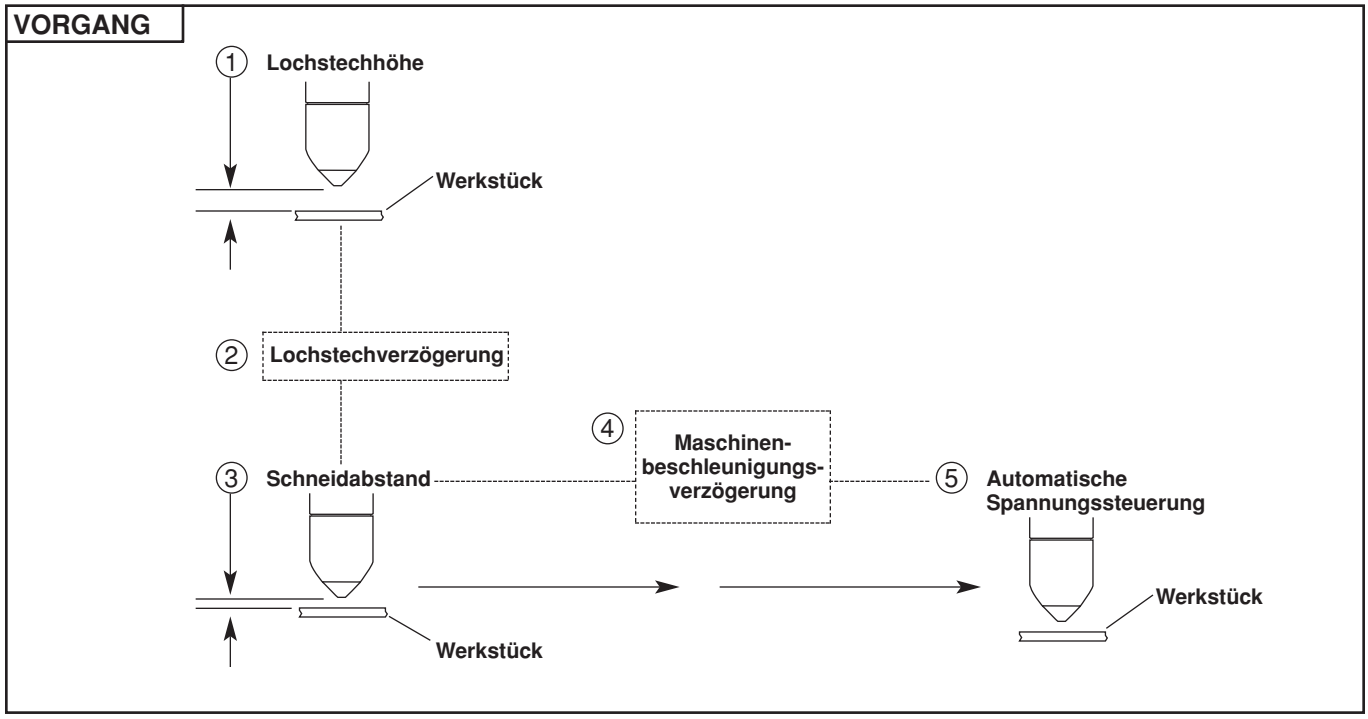


Abbildung 4-4 Typischer Lochstechhöhenfaktor – Reihenfolge der Vorgänge

THC-Betriebszyklus – Zeitlicher Ablauf

Auf den folgenden Seiten wird der zeitliche Ablauf des normalen Betriebszyklus für das THC-System im Automatikmodus und im manuellen Modus beschrieben. In Tabelle 4-1 ist eine Aufstellung der Probleme enthalten, die während eines typischen Betriebszyklus im Automatikmodus auftreten können, sowie Lösungsvorschläge für das Betriebspersonal. Die je Betriebszyklus angegebenen Nummern verweisen auf die Nummern in der Liste mit den Problemen und Lösungsvorschlägen.





WARNUNG
DER BRENNERHÖHENSTEUERUNGS-LIFTER KANN HANDVERLETZUNGEN VERURSACHEN.

Die abwärts wirkende Kraft der THC-Höhenverstellung kann Verletzungen verursachen. Darauf achten, daß das System gesichert wurde, bevor auf den Heberbereich zugegriffen wird.

Automatikmodus – Zeitlicher Ablauf

Start

1. CNC fährt zur nächsten Lochstechposition.
2. Nur bei Anwendungen mit mehreren Brennern/THC-Systemen: CNC sendet das Signal IHS-SYNC-IN an jedes THC-System. Dieses Signal verzögert die Lichtbogenzündung, bis alle THC-Systeme an der IHS-Position angelangt sind.
3. CNC sendet das Signal CYCLE-START-IN (Zyklusstart-Ein) an das THC-System.
4. Wenn PREFLOW DURING IHS (Vorströmung während IHS) aktiviert ist, sendet das THC-System das Signal PLASMA-START-OUT (Plasma Start-Aus) und das Signal HOLD-IGNITION-OUT (Zündung Halten-Aus) an die Plasma-Stromquelle.

5a. Wenn der Düsenkontakt (leitende Verbindung) aktiviert ist, fährt der Brenner in der programmierten Geschwindigkeit und Blockierkraft in Richtung Platte, bis die Düse eine leitende Verbindung mit der Platte aufbaut; dann fährt er langsam ein, bis die leitende Verbindung mit der Düse aufgegeben wird und fährt dann auf Lochstechhöhe ein.

oder

5b. Wenn NOZZLE OHMIC CONTACT deaktiviert wurde, fährt der Brenner mit der programmierten Geschwindigkeit und der Drehmoment-Begrenzung nach unten, bis eine Motorbegrenzung erfaßt wird. Dann fährt der Brenner auf die Lochstechhöhe zurück.

6. Nur bei Anwendungen mit mehreren Brennern/THC-Systemen: Das THC-System sendet das Signal IHS-COMPLETE-OUT (IHS Beendet-Aus) an die CNC. Wenn alle Signale IHS-COMPLETE-OUT erfüllt sind, gibt die CNC das Signal IHS-SYNC-IN (IHS-Synchronisierung-Ein) frei.
7. Wenn PREFLOW DURING IHS nicht aktiviert ist, sendet das THC-System das Signal PLASMA-START-OUT an die Plasma-Stromquelle.
8. Wenn PREFLOW DURING IHS aktiviert wurde, gibt das THC-System das Signal HOLD-IGNITION-OUT für den Lichtbogen frei.
9. Die Vorströmung wird beendet, wenn nicht schon geschehen.
10. Der Brenner zündet.
11. Der Lichtbogen wird auf das Werkstück übertragen. Die Plasma-Stromquelle sendet das Signal ARC-TRANSFER-IN (Lichtbogentransfer-Ein) an das THC-System.
12. Das programmierte Lochstechverzögerungssignal erfolgt.
13. Der Brenner fährt schnell von der Lochstechhöhe auf den programmierten Schneidabstand. Die programmierte MACHINE ACCEL DELAY (Maschinenbeschleunigungsverzögerung) beginnt. Das THC-System sendet das Signal PIERCE-COMPLETE-OUT (Lochstechen beendet-Aus) an die Plasma-Stromquelle. Das THC-System sendet das Signal MACHINE-MOTION-OUT (Maschinenbewegung-Aus) an die CNC zur Profilierung des Werkstücks.
14. Nach Ablauf der MACHINE ACCEL DELAY beginnt die Lichtbogenspannungssteuerung (AVC). Während der automatischen Spannungssteuerung fixiert das Signal AUTO-HEIGHT-ON/OFF von der CNC die Brennerposition (herkömmliche CORNER HOLD [Kantenhaltung]). Während der automatischen Spannungssteuerung sollte die CNC das Signal AUTO-HEIGHT-OFF senden, wenn sich die CNC nicht mit der programmierten Geschwindigkeit bewegt. Außerdem wird die Brennerposition beim Kreuzen von Schnittfugen fixiert, wenn die Funktion AUTO KERF DETECT (automatische Schnittfugenerkennung) aktiviert ist.
15. Am Ende des Teilprofils löst die CNC das Signal CYCLE-START-IN (ZYKLUS-START-EIN) an die THC aus. Die programmierte Einfahrverzögerung beginnt.
16. Die programmierte Einfahrverzögerungszeit verstreicht, und die THC hebt den Brenner an, bis der Ruhestellungs-Begrenzungsschalter erreicht oder die teilweise Einfahrhöhe geprüft worden ist.
17. Das THC-System sendet das Signal RETRACT-COMPLETE-OUT (Hochziehen beendet-Aus) an die CNC und ermöglicht somit die Weiterfahrt zur nächsten Schneidposition.

Zyklus beendet. Rückkehr zum Start für den nächsten Zyklus.

Tabelle 4-1 THC-Betriebszyklus (Automatikmodus) – Probleme und Lösungsvorschläge

Problem (siehe zeitlichen Ablauf des Betriebszyklus auf der vorherigen Seite)	Lösung
1. Keine Reaktion auf das Signal CYCLE-START-IN am THC-System.	• Stromversorgung zum THC-System prüfen. Auf der THC-Steuerungs-Baukarte sollten **D41** – **D44** leuchten. Leitungseingangssicherungen am THC-Strommodul prüfen. • Auf schlechte **Cycle Start**-Verbindung (Zyklusstart) prüfen. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Maschineninterface-Eingänge, prüfen, ob **D9** leuchtet. • Auf Steuerungs-Baukarte, Maschineninterface-Eingänge, prüfen, ob **D15** leuchtet. • Auf Steuerungs-Baukarte, externe Verriegelung OK, prüfen, ob **D16** leuchtet. • Sicherstellen, daß **Maintenance Mode** (Wartungsmodus) nicht auf der Fernbedienung gewählt wurde bzw. Abfrage an RS-422 durchführen.
2. Lichtbogen zündet, bevor IHS beendet ist.	• Sicherstellen, daß **Preflow During IHS** auf dem Bildschirm „Setup A" auf **OFF** (AUS) gestellt wurde. • Wenn Plasma-Stromquelle das Signal zum Halten der Zündung **Hold** empfangen hat, die richtige Verdrahtung prüfen.
3. Brenner nähert sich nicht mit der programmierten Geschwindigkeit und Drehmoment-Begrenzung dem Werkstück.	• Sicherstellen, ob THC-System im **Automatic Mode** (Automatikmodus) ist. Andernfalls auf <AUTO/MAN> auf dem Tastenfeld drücken. • Sicherstellen, daß die **Stall Force** (Drehmoment-Begrenzung) nicht zu niedrig eingestellt wurde (Bildschirm „Setup A"). • Sicherstellen, daß die **IHS Speed** (IHS-Geschwindigkeit) nicht zu hoch eingestellt wurde (Bildschirm „Setup A"). • Auf blockierende Kabel oder Schläuche achten, die die Bewegung u.U. gestoppt haben.
4. Ungenaue IHS mit ohmschem Düsenkontakt.	• Prüfen, ob THC-System im **Automatic Mode** ist. Andernfalls auf <AUTO/MAN> auf dem Tastenfeld drücken und den Automatikmodus wählen. • Sicherstellen, daß **Nozzle Ohmic Contact** auf **ON** (EIN) gestellt wurde (Bildschirm „Setup A"). • Sicherstellen, daß der ohmsche Kontaktdraht nicht lose ist. Sicherstellen, daß der Draht an beiden Enden angeschlossen ist. • **Pierce Height Factor** auf Bildschirm „Setup A" prüfen. • Sicherstellen, daß die Brennerhalterung fest sitzt. • Befindet sich Wasser auf dem Werkstück? Wenn ja, sollte Werkstückerkennung verwendet werden. Siehe 5b auf der vorhergehenden Seite. • Auf evtl. Schichten auf dem Werkstück achten (Öl, Plastik usw.) Wenn vorhanden, sollte Werkstückerkennung verwendet werden. Siehe 5b auf der vorhergehenden Seite. • Düse/Schild prüfen und säubern oder auswechseln. • Werkstückanschluß prüfen.
5. Ungenaue IHS mit Werkstückerkennung.	• Sicherstellen, daß das **Nozzle Ohmic Contact** auf **OFF** (AUS) gestellt wurde (Bildschirm „Setup A"). • **Pierce Height Factor** auf Bildschirm „Setup A" prüfen. • Sicherstellen, daß die **Stall Force** nicht zu hoch eingestellt wurde (Bildschirm „Setup A"). • Auf zu starke Werkstückbiegung achten. Arbeitstischstützen unter dem Werkstück prüfen. • Werkstückbiegung durch Einstellung von **Set Cut Height** (Schneidabstands-Sollwert) auf Bildschirm für Automatik-Betrieb und **Pierce Height Factor** auf Bildschirm „Setup A" kompensieren.
6. Brenner zündet nicht.	• Sicherstellen, daß Plasmaschneidgerät ordnungsgemäß funktioniert. • Auf ordnungsgemäße IHS-Lochstechhöhe achten. Brenner prüfen. • Sicherstellen, daß **IHS SYNC** (IHS-Synchronisierung) deaktiviert ist. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Plasma-Interface-Eingänge, prüfen, daß **D13** nicht leuchtet. • Verschleißteile des Brenners prüfen.
7. Brennerlichtbogen wird nicht zum Werkstück übertragen.	• Sicherstellen, daß die Lochstechhöhe nicht zu hoch ist. Hierfür **Set Cut Height** auf dem Hauptbetriebsbildschirm und **Pierce Height Factor** auf dem Bildschirm „Setup A" prüfen. • Werkstückanschluß prüfen. • Verschleißteile des Brenners prüfen. • **Transfer**signal auf der Steuerungs-Baukarte, Maschineninterface-Eingänge, prüfen, ob **D17** leuchtet.

Tabelle 4-1 THC-Betriebszyklus (Automatikmodus) – Probleme und Lösungsvorschläge (Fortsetzung)

Problem **(siehe zeitlichen Ablauf des Betriebszyklus auf der vorherigen Seite)**	Lösung
8. Lichtbogen erlischt sofort nach dem Transfer bzw. zu großes Loch.	• **Pierce Delay** (Lochstechverzögerung) auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb prüfen. Verzögerung ist zu lang (Brenner verweilt zu lang in der Lochstechposition, bevor Maschine sich bewegt). • Sicherstellen, ob **Machine Motion Out** aktiviert ist, wenn die Lochstechverzögerung endet. Auf Steuerungs-Baukarte, Maschineninterface-Ausgänge, prüfen, ob **D25** leuchtet.
9. Brenner bewegt sich, bevor das Werkstück ganz durchstochen wurde.	• **Pierce Delay** auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb prüfen. Verzögerung ist zu kurz.
10. Brenner fährt sofort nach Lochstechverzögerung und vor AVC-Beginn bis unterhalb des Schneidabstands.	• **Set Cut Height** auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb erhöhen und **Pierce Height Factor** auf dem Bildschirm „Setup A” verringern. • **Machine Accel Delay** auf dem Bildschirm „Setup A” erhöhen.
11a. Brenner wird sofort nach AVC-Beginn auf das Werkstück abgesenkt.	• **Set Arc Volts** auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb erhöhen. • **Machine Accel Delay** auf dem Bildschirm „Setup A” erhöhen. • **Set Cut Height** auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb verringern.
11b. Brenner wird sofort nach AVC-Beginn vom Werkstück hochgezogen.	• **Set Arc Volts** auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb verringern. • **Set Cut Height** auf dem Bildschirm für Automatik-Betrieb erhöhen. • Verdrahtung der Plasma-Interface-Lichtbogenspannung prüfen.
11c. Ungleiche Spannungssteuerung	• Auf fehlerhafte Erdung (Werkstückanschluß) prüfen. • Auf Wasserlecks prüfen.
12. Hochziehen beginnt, bevor der Lichtbogen vollständig erloschen ist.	• **Retract Delay** (Hochziehverzögerung) auf Bildschirm „Setup A” erhöhen.
13. Es erfolgt kein Hochziehen.	• **Homing Speed** (Hubgeschwindigkeit zur oberen Endlage) auf Bildschirm „Setup A” verringern. • Auf blockierten Brennerweg und Brennerleitungen prüfen.

Manueller Modus – Zeitlicher Ablauf

Start

1. CNC fährt zur nächsten Lochstechposition.
2. CNC sendet das Signal CYCLE-START-IN an das THC-System.
3. Das THC-System sendet das Signal PLASMA-START-OUT an die Plasma-Stromquelle.
4. Die Vorströmung wird beendet.
5. Der Brenner zündet und der Lichtbogen wird zum Werkstück übertragen.
6. Die Plasma-Stromquelle sendet das Signal TRANSFER-OUT an das THC-System.
7. Das programmierte Lochstechverzögerungssignal erfolgt.
   Das THC-System sendet das Signal PIERCE-COMPLETE-OUT an die Plasma-Stromquelle und das THC-System sendet das Signal MACHINE-MOTION-OUT an die CNC zur Profilierung der Werkstücks.
8. Nach der Profilierung des Werkstücks sendet die CNC das Signal CYCLE-START-IN an das THC-System.
   Die Brennerposition wird fixiert, bis der Lichtbogen erloschen ist (bis zur Freigabe des Transfersignals von der Plasma-Stromquelle an das THC-System).

Zyklus beendet. Rückkehr zum Start für den nächsten Zyklus.

Anmerkung: Das Betriebspersonal kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Brennerposition mit den Schritt-Tasten langsam nach oben oder nach unten ändern.



Hypertherm

Abschnitt 5

WARTUNG

Inhalt:

Routinemässige Wartung....5-2
Wartung der Roboter-Höhenverstellung....5-2
Fehlerbeseitigung....5-3
- Diagnosefenster B....5-3
- Fehlermeldungen....5-4
- Wechselspannungsverteilung....5-8
- Statusleuchten der Motor-Antriebskarte während des normalen Einschaltens....5-9
- Gleichspannungsverteilung....5-10
- Baukarten-Statusanzeigen beim normalen Einschaltvorgang....5-12
- Statusanzeigen der Interfacekarte beim normalen Einschaltvorgang....5-14

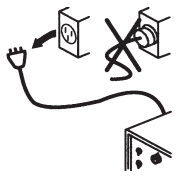
Routinemässige Wartung

Alle 3 Monate sind die folgenden Maßnahmen durchzuführen:




WARNUNG

STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH



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

1. Das THC-Steuermodul, die Plasma-Interface-Baugruppe, die Höhenverstellung und dazugehörige Kabel auf Verschleiß und Schäden prüfen.

2. Das Innere des THC-Steuermoduls und der Plasma-Interface-Baugruppe auf Verschmutzung prüfen. Die Einheiten mit Druckluft reinigen. Wenn die Arbeitsumgebung extrem schmutzig ist, müssen die Einheiten öfter gereinigt werden.

3. Beschädigte Teile reparieren oder auswechseln.

Wartung der Roboter-Höhenverstellung

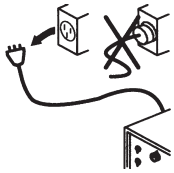
Wenn die Roboter-Höhenverstellung gewartet werden muß, sollten Sie nie selbst versuchen, diese Maßnahmen durchzuführen. Verständigen Sie den Hypertherm-Kundendienst.

Fehlerbeseitigung



WARNUNG

STROMSCHLAG IST LEBENSGEFÄHRLICH



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

Anmerkung: Einzelheiten zu Problemen und Lösungsvorschlägen für den THC-Betriebszyklus sind in Abschnitt 4, *Bedienung,* zu finden.

Diagnosefenster B

Mit dem Diagnosefenster B, Abbildung 5-1, können begrenzte lokale Tests am THC-Steuermodul, an den Kabeln und an der Höhenverstellung durchgeführt werden. Für ordnungsgemäße Tests ist erforderlich, daß der Heberweg während des gesamten Hubs nicht blockiert ist. Auf <SHIFT-B> drücken, um die Tests zu beginnen.

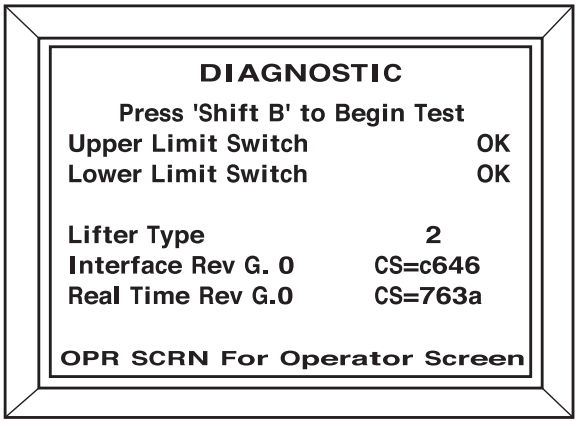


Abbildung 5-1 Diagnosefenster B

Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen in Tabelle 5-1 werden auf der Fernbedienung oder auf der CNC-Steuereinheit über ein serielles RS-422-Interface angezeigt. Die Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface sind mit denen der Fernbedienung abgesehen vom Präfix „ERR-” vor der Meldung identisch. Abhilfen sind in Abbildungen 5-1 und 5-3 bis 5-5 zu finden.

Tabelle 5-1 Fehlermeldungen des THC-Systems für Roboter-Maschinen

Fehlermeldung*	Fehlermeldung löschen	Beschreibung des Fehlerzustandes	Korrekturmaßnahmen
Torch is in LOWER LIMIT (Brenner befindet sich an der UNTEREN GRENZE)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Brenner hat während IHS das Werkstück nicht berührt. Beim Schneiden erreicht der Brenner die untere Grenze.	• Höhenverstellung, Brenner oder Werkstück neu positionieren. • Durch Drücken auf <B> auf dem Tastenfeld den Diagnosefenster B wählen. Dann <SHIFT-B> drücken, um Tests zu starten. Auf folgendes achten: – „Lower Limit Switch" bedeutet „OK" – „Lifter Type" bedeutet 1 (Roboter-Höhenverstellung) • Auf der THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D54 leuchten. D53 und D55 sollten nicht leuchten. • THC in manuellen Positioniermodus bringen. – Brenner langsam an die untere Grenze heranfahren, um Schalter zu aktivieren. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D50 leuchten. – Brenner langsam hochziehen, um Schalter zu deaktivieren. D50 sollte nicht mehr leuchten. • Unteren Endschalter und Kabel prüfen. Bei Bedarf auswechseln.
Torch is in HOME LIMIT (Brenner befindet sich in der OBEREN ENDLAGE)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Bei IHS wurde der Brenner zur oberen Endlage hochgezogen.	• Höhenverstellung, Brenner oder Werkstück neu positionieren. • Drehmoment-Begrenzung und IHS-Geschwindigkeit sind zusammen oder einzeln falsch eingestellt. – Niedriger Geschwindigkeit oder höhere Begrenzung versuchen. • Durch Drücken auf <B> auf dem Tastenfeld den Diagnosefenster B wählen. Dann <SHIFT-B> drücken, um Tests zu starten. Auf folgendes achten: – „Upper Limit Switch" bedeutet „OK" – „Lifter Type" bedeutet 1 (Roboter-Höhenverstellung) • THC in manuellen Positioniermodus bringen. – Brenner langsam an die obere Endlage heranfahren, um Schalter zu aktivieren. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D49 leuchten. – Brenner langsam absenken, um Schalter zu deaktivieren. D49 sollte nicht mehr leuchten. • Endlagenschalter und Kabel prüfen. Bei Bedarf auswechseln.
EEPROM Checksum Error (EEPROM-Prüfsummenfehler)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Prozessoren ausgewechselt. Dieser Fehler tritt einmal nach Aktualisierung der Software auf.	• Fehlermeldung durch Drücken auf die Taste <OPR SCRN> löschen und Parameter neu eingeben.
Lifter NOT installed (Heber NICHT installiert)	Neustart	Neustart ohne installiertes Heberkabel.	• Sicherstellen, daß Heber-I/O-Kabel ordnungsgemäß an beiden Enden angeschlossen ist.

* Die Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface sind mit denen der Fernbedienung abgesehen vom Präfix „ERR" vor der Meldung identisch. Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface werden mit dem CL-Befehl gelöscht.

Tabelle 5-1 Fehlermeldungen des THC-Systems für Roboter-Maschinen (Fortsetzung)

Fehlermeldung*	Fehlermeldung löschen	Beschreibung des Fehlerzustandes	Korrekturmaßnahmen
Motion FAIL (Bewegung FEHLGESCHLAGEN)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Brenner hat die Endlagenposition beim vollen Hochziehen nicht erreicht.	• Sicherstellen, daß Brennerweg nicht blockiert ist. • Auf Codiererproblem prüfen. • THC in manuellen Positioniermodus bringen. – Brenner langsam an die Endlagenposition heranfahren, um Schalter zu aktivieren. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D49 leuchten. – Brenner langsam absenken, um Schalter zu deaktivieren. D49 sollte nicht mehr leuchten. • Endlagenschalter und Kabel prüfen. Bei Bedarf auswechseln.
Motion FAIL (Bewegung FEHLGESCHLAGEN)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Codiererfehler beim Schneiden.	• Sicherstellen, daß Brennerweg nicht blockiert ist. • Auf Codiererproblem prüfen. • THC in manuellen Positioniermodus bringen. – Brenner langsam hochziehen. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollten D58 und D59 abwechselnd blinken. • Unteren Endschalter und Kabel prüfen. Bei Bedarf auswechseln. • Oberen Endlagenschalter und Kabel prüfen. Bei Bedarf auswechseln.
Watch Dog Timeout FAIL (Watchdog-Timer FEHLER)	Neustart	Prozessorfehler auf THC-Steuerungs-Baukarte.	• Hypertherm-Kundendienst verständigen.
InterProcessor Comm Fail (InterProcessor Komm.-Fehler)	Neustart	Echtzeit-Prozessor durch neuere Version ersetzt.	• Firmware-Versionen in beiden Prozessoren auf Kompatibilität prüfen. • Hypertherm-Kundendienst verständigen.
Nozzle Contact at Home (Düsenkontakt in Endlage)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Düsenkontakt wird mit dem Heber in der Endlagenposition erfaßt.	• Ohmsche Kontaktverdrahtung am Schild und in der Plasma-Interface-Baugruppe prüfen. • Ohmschen Kontaktdraht auf Erdschluß prüfen.
Cycle Start ON at INIT (Zyklusstart EIN bei Initialisierung)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Zyklusstart (Cycle Start) ist beim Einschalten des THC-Systems oder beim Verlassen des Wartungsmodus aktiv.	• Sicherstellen, daß das CNC-Startsignal inaktiv ist.

* Die Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface sind mit denen der Fernbedienung abgesehen vom Präfix „ERR” vor der Meldung identisch. Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface werden mit dem CL-Befehl gelöscht.

Tabelle 5-1 Fehlermeldungen des THC-Systems für Roboter-Maschinen (Fortsetzung)

Fehlermeldung*	Fehlermeldung löschen	Beschreibung des Fehlerzustandes	Korrekturmaßnahmen
Motor Current Fault (Motorstromfehler)	Auf die Taste OPR SCRN drücken	Kabel nicht installiert oder externe Verriegelung fehlt.	• Kabel installieren. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D51 leuchten. • Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Ext. Verriegelung OK, sollte D16 leuchten. Wenn nicht, Maschineninterface-Kabel an der CNC an den Stiften 16 und 35 am Stecker J6 verbinden. Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 3 unter „Externe Notverriegelung" zu finden.
Machine Cable Missing (Maschinenkabel fehlt)	Neustart	Kabel nicht installiert oder externe Verriegelung fehlt.	• Kabel installieren. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motoreninterface-Eingänge, sollte D15 leuchten. • Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Ext. Verriegelung OK, sollte D16 leuchten. Wenn nicht, Maschineninterface-Kabel an der CNC an den Stiften 3 und 22 am Stecker J6 verbinden.
Plasma Cable Missing (Plasmakabel fehlt)	Neustart	Kabel nicht installiert.	• Kabelanschlüsse an beiden Enden prüfen. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Plasma-Interface-Eingänge, sollte D23 leuchten.
Diag FAIL (Diagnose FEHLGESCHLAGEN)	Neustart	Brenner kann beim Diagnosetest die Ausgangsposition nicht erreichen.	• THC in manuellen Positioniermodus bringen und Brenner langsam in Endlagenposition fahren, um Schalter zu aktivieren. • Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D49 leuchten.
Diag FAIL (Diagnose FEHLGESCHLAGEN)	Neustart	Brenner kann beim Diagnosetest die untere Grenzposition nicht erreichen.	• THC in manuellen Positioniermodus bringen und Brenner langsam zur unteren Grenzposition fahren, um Schalter zu aktivieren. Auf THC-Steuerungs-Baukarte, Motorantrieb-Interface, sollte D50 leuchten.
Diag FAIL (Diagnose FEHLGESCHLAGEN)	Neustart	Codiererfehler beim Diagnosetest.	• THC-System neu starten. • Codierer prüfen. • Sicherstellen, daß Brennerweg nicht blockiert ist.
IOP CHECKSUM FAIL (IOP-PRÜFSUMMENFEHLER)	Auf <SHIFT-H> drücken	Neue Firmware. Dieser Fehler tritt einmal nach Aktualisierung der Software auf.	• Fehlermeldung durch Drücken auf <SHIFT-H> auf der Fernbedienung löschen.
RTP CHECKSUM FAIL (RTP-PRÜFSUMMENFEHLER)	Auf <SHIFT-H> drücken	Neue Firmware. Dieser Fehler tritt einmal nach Aktualisierung der Software auf.	• Fehlermeldung durch Drücken auf <SHIFT-H> auf der Fernbedienung löschen.

* Die Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface sind mit denen der Fernbedienung abgesehen vom Präfix „ERR" vor der Meldung identisch. Fehlermeldungen für das serielle RS-422-Interface werden mit dem CL-Befehl gelöscht.

Wechselspannungsverteilung

Sicherungen überprüfen. Die Sicherungen durch leichtes Ziehen aus dem Sicherungssockel entfernen. Siehe Abbildungen 5-2 und Tabelle 5-2.

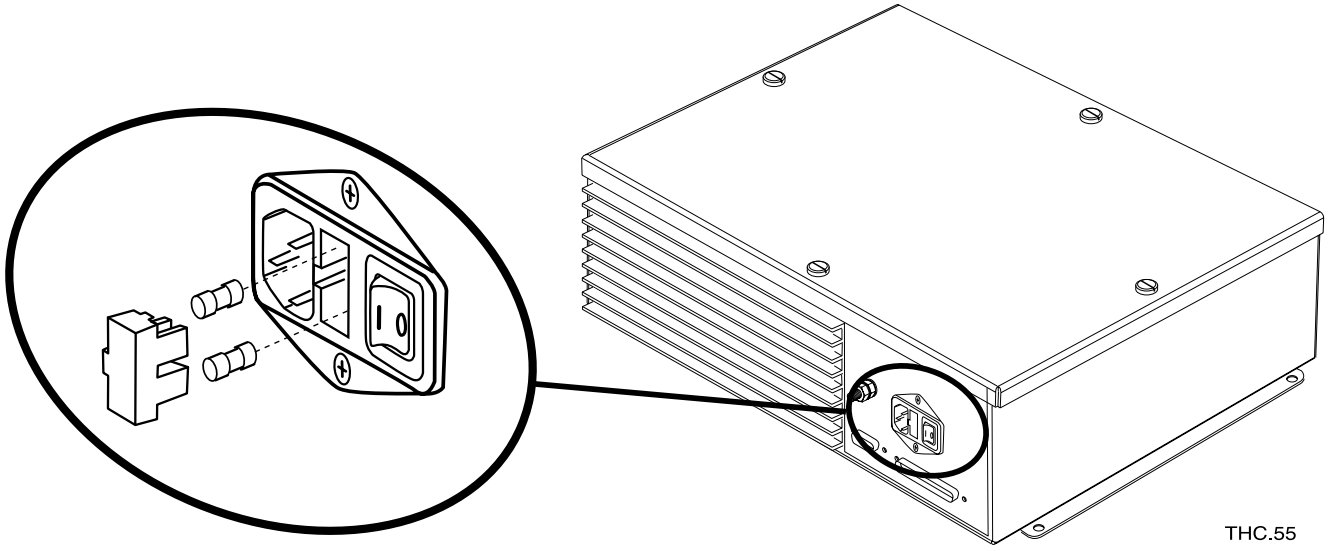


Abbildung 5-2 Wechselspannung und Sicherungen

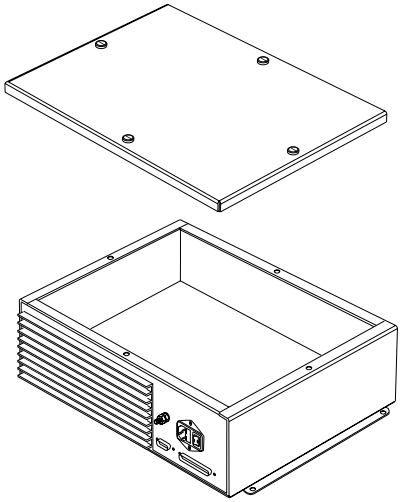
Tabelle 5-2 Wechselspannung und Sicherungen

Wechselspannung	Eingangsfilter – Sicherungen	Stromquelle – Wechselspannungs-Eingang
Erde (Gehäuse)	—	TB1-1
115 VAC (N)	3,15 A, 250 V	TB1-2
115 VAC (L)	3,15 A, 250 V	TB1-3
Erde (Gehäuse)	—	TB1-1
230 VAC (N)	3,15 A, 250 V	TB1-2
230 VAC (L)	3,15 A, 250 V	TB1-3

Statusleuchten der Motor-Antriebskarte während des normalen Einschaltens

Die folgenden LEDs befinden sich auf der Baukarte des Motorantriebs im Steuermodul. Siehe Abbildung 5-3.

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



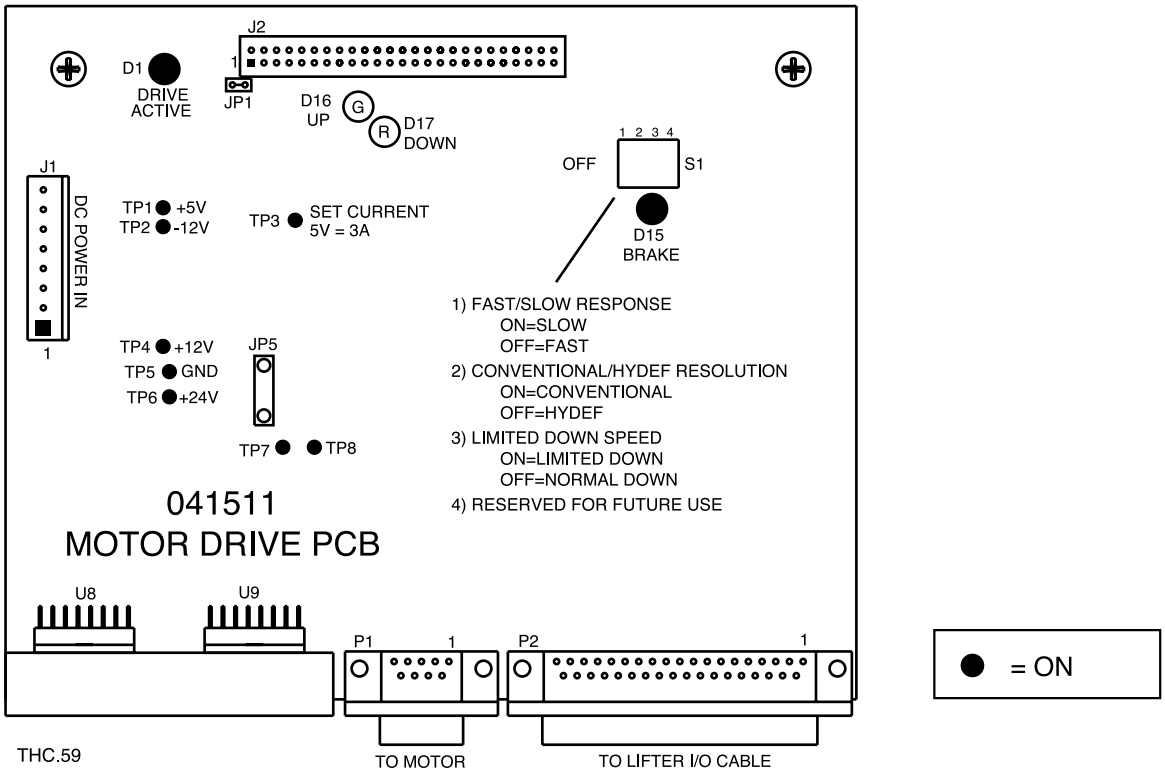


Abbildung 5-3 Baukarte des Motorantriebs

Gleichspannungsverteilung

Die folgenden Anschlüsse befinden sich auf der Stromquellenkarte im Inneren des Steuerungsmoduls. Siehe Abbildung 5-4 und Tabelle 5-3.

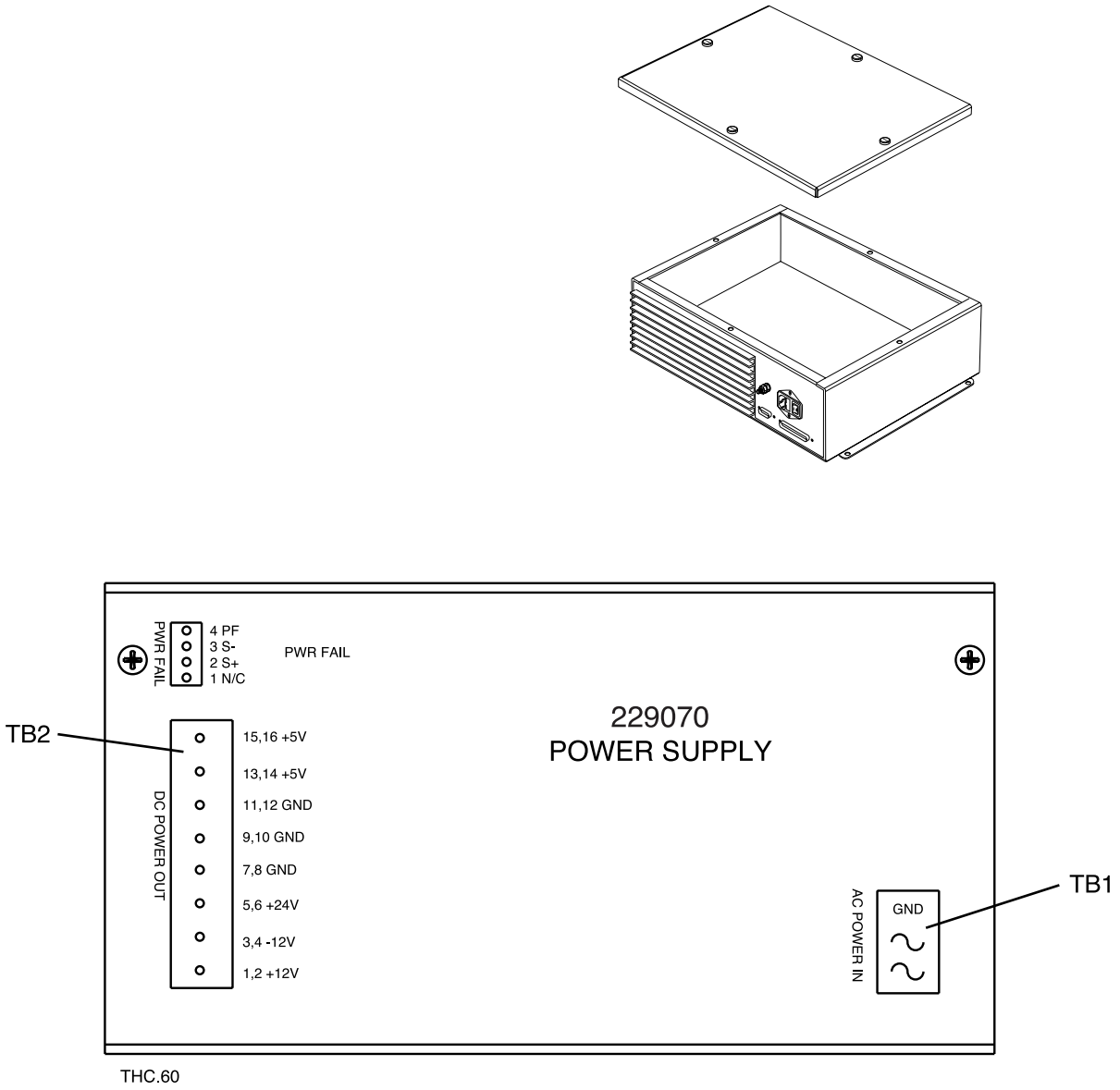


Abbildung 5-4 Stromquellenkarte

Tabelle 5-3 Gleichspannung, LEDs und Testpunkte

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

Baukarten-Statusanzeigen beim normalen Einschaltvorgang

Die folgenden LEDs befinden sich auf der Steuerungs-Baukarte im Steuermodul. Siehe Abbildung 5-5.

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

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

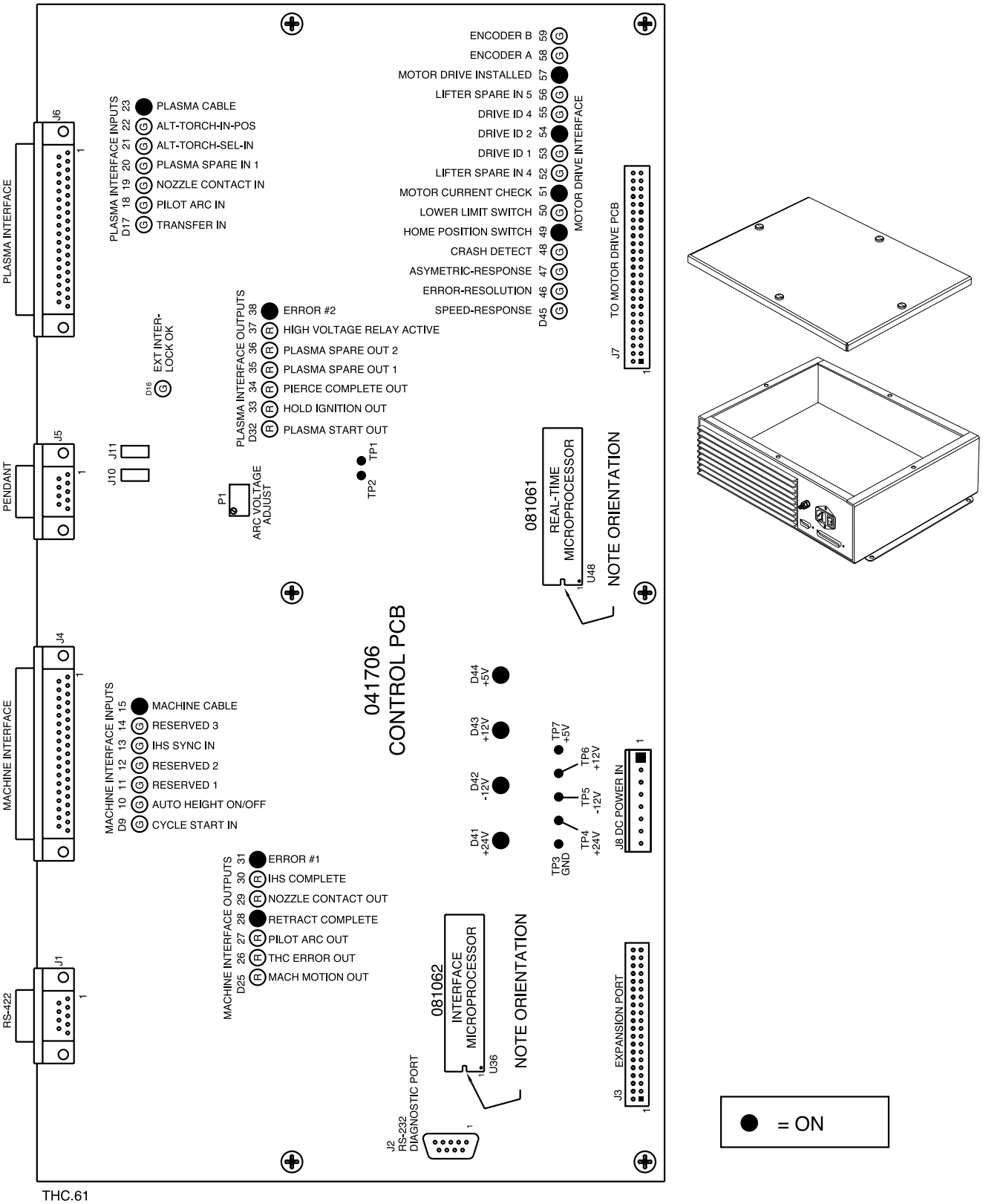


Abbildung 5-5 Steuerungs-Baukarte

Statusanzeigen der Interfacekarte beim normalen Einschaltvorgang

Die folgenden LEDs und Prüfpunkte befinden sich auf der Interfacekarte. Siehe Abbildung 5-6.

LED	Signalfunktion	Status
D1	Strom	On
D2	Abschirmungsrelais	Normalerweise ein – Off, wenn Lichtbogen zündet.
D5	Plasma-Start	On, wenn Plasma-Start-Signal zur Stromquelle aktiv ist.
D6	Stromübergang	Normalerweise off – On, wenn Brenner mit der Platte Kontakt hat. (Nur bei HD3070, MAX200, HT2000, HT2000LHF, HT4400)

Die Prüfpunkte TP1 (Erdung) und TP2 (+) erlauben die Messung der isolierten Spannung von Elektrode zum Werkstück, dividiert durch 82.

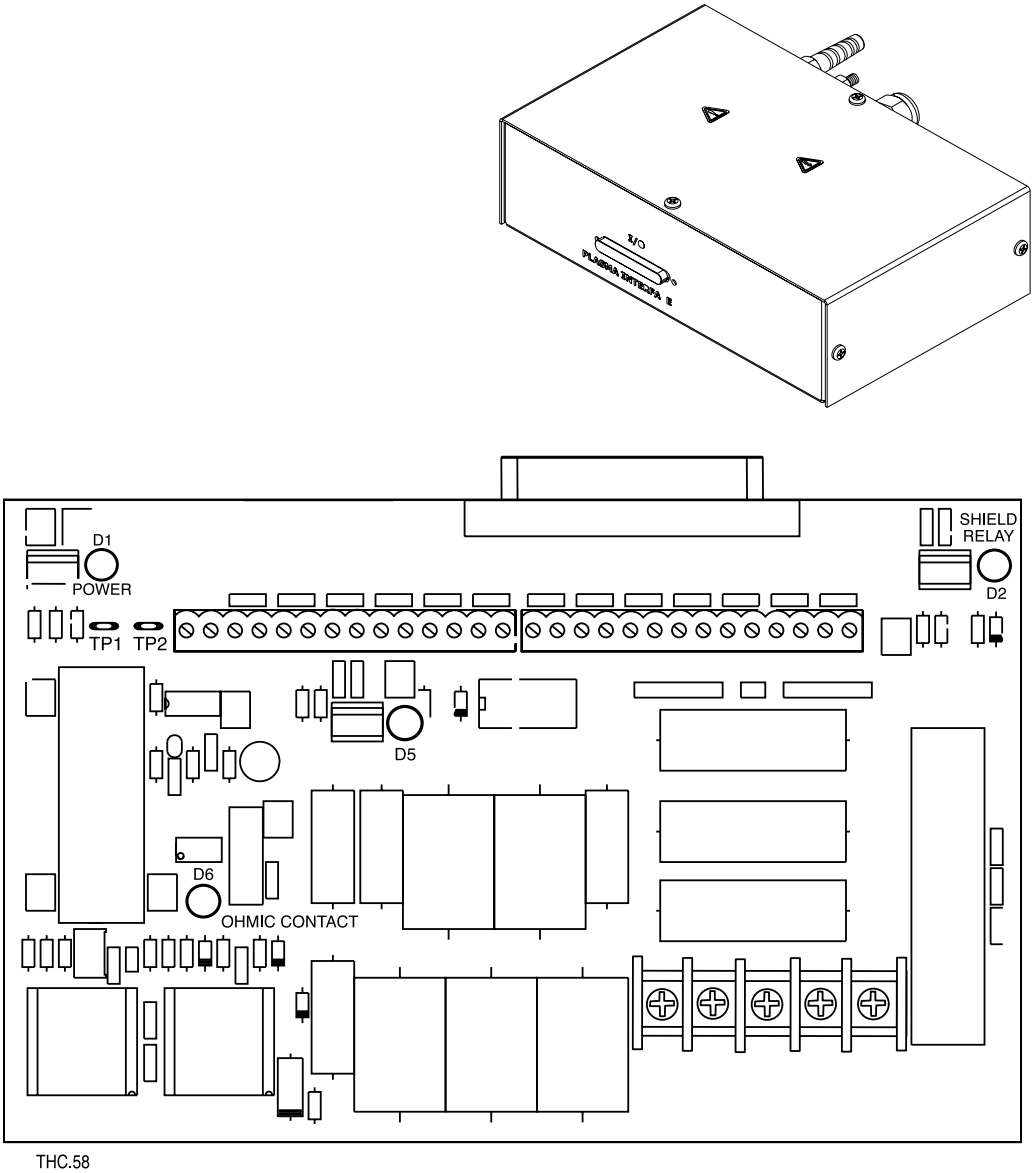


Abbildung 5-6 Interfacekarte

Hypertherm

Abschnitt 6

ERSATZTEILELISTE

Inhalt:

THC-Steuermodul 6-2
Plasma-Interface-Baugruppe 6-4
Fernbedienung 6-5
Roboter-Heber-Baugruppe 6-6
Abschaltdose für die Roboter-Heber 6-8
Ohmscher Kontaktdraht 6-9
Netzkabel 6-9
Interface-Kabel ..... Siehe Abschnitt 3

THC-Steuermodul

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
–	**053018**	**THC Control Module**	**1**
1	002261	Enclosure, THC Control Module	1
	129067	Heatsink SA, THC Control Module	1
2	004705	Heatsink, THC	
3	005186	Module, Power Entry, Fused Filter	1
4	008971	Fuse, T,3.15 Amp H 250V 5 mm x 20 mm	2
5	229070	Power Source, 130W (see Fig. 6-2)	1
6	041511	PCB Assy, Motor Driver (see Fig. 6-2)	1
7	128407	PCB Assy, Control (see Fig. 6-2)	1
	081061	Firmware, Real-Time Microprocessor	1
	081062	Firmware, Interface Microprocessor	1
8	123254	Cable, THC 50/C Ribbon (not shown)	1
9	129066	Harness Wiring THC (not shown)	1

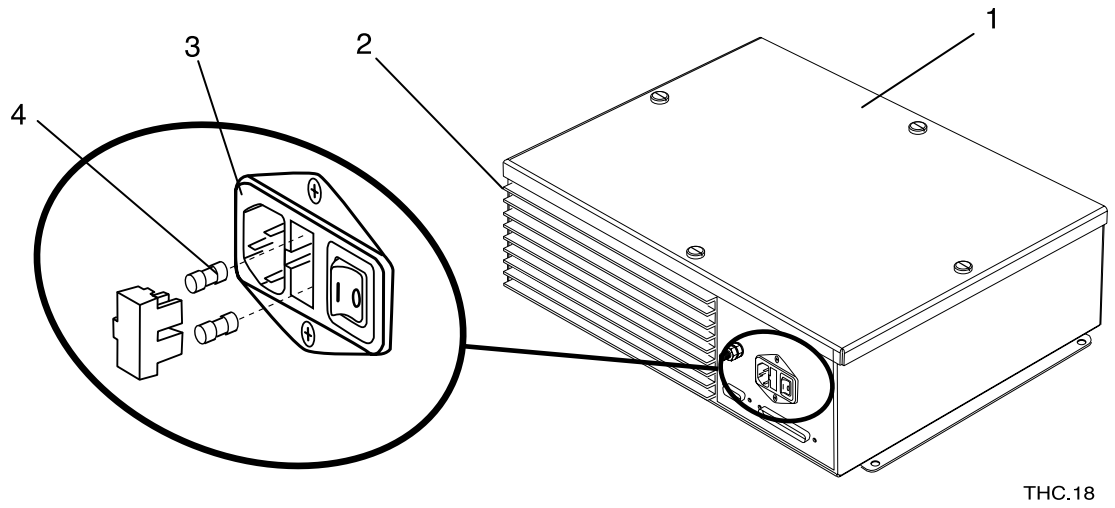


Abbildung 6-1 Außenansicht des THC-Steuermoduls

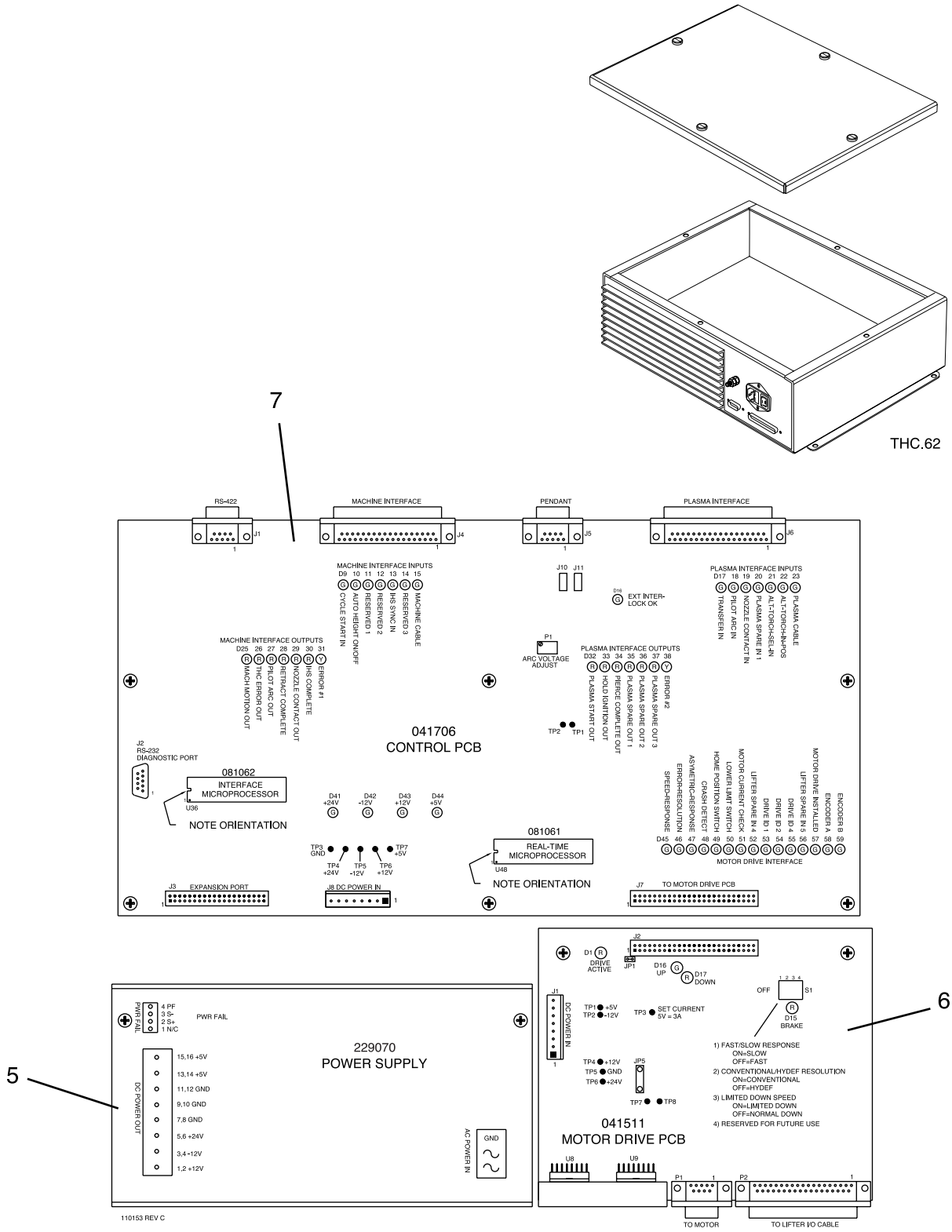


Abbildung 6-2 Innenansicht des THC-Steuermoduls

Plasma-Interface-Baugruppe

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
	128494	**Plasma Interface Assembly**	**1**
1		Enclosure, Plasma Interface	1
2	128408	PC BD Assy, Plasma Interface	1

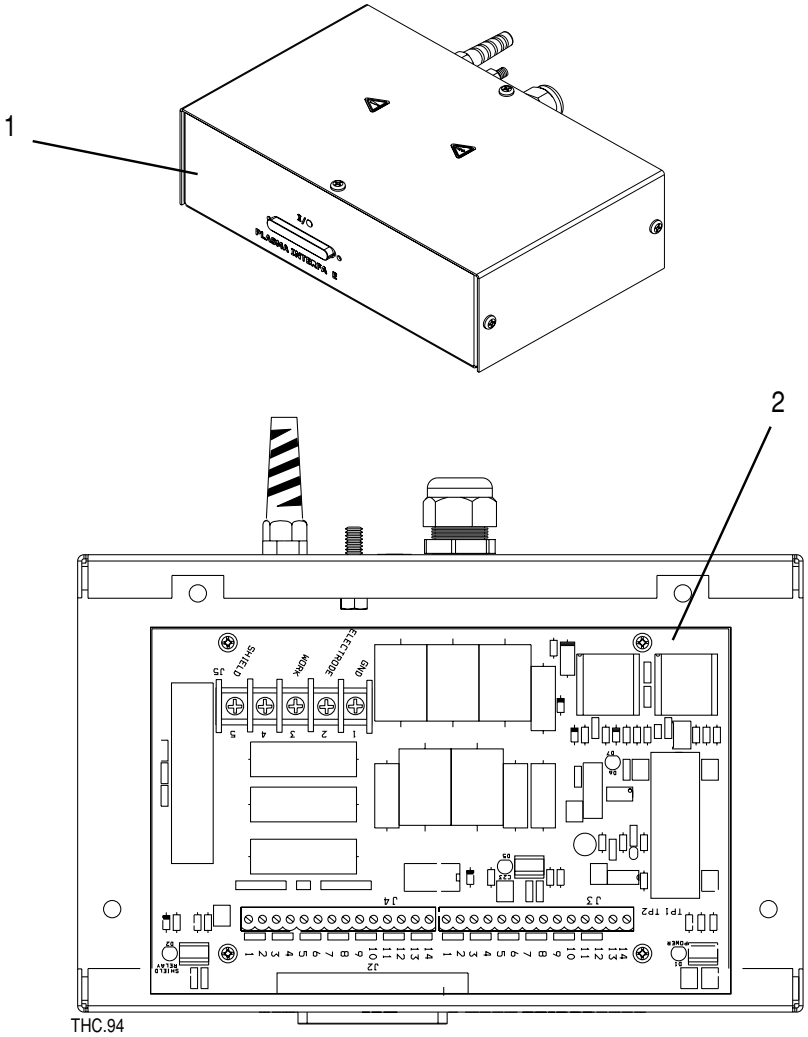


Abbildung 6-3 Plasma-Interface-Baugruppe

Fernbedienung

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
1	053019	Pendant, Operator, with 25 ft. cable	1

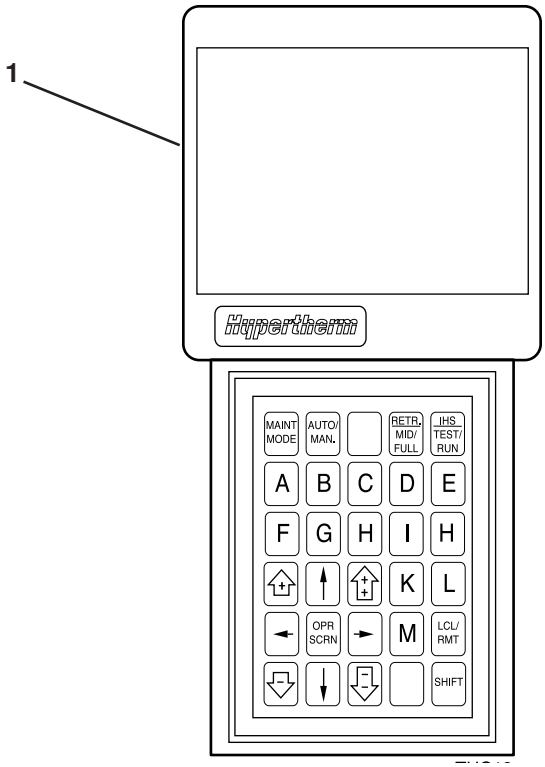


Abbildung 6-4 Fernbedienung

Roboter-Heber-Baugruppe

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
	128049	**Robotic Lifter Assembly**	**1**
1	129085	Plate, Boot Attaching	1
2	002262	Boot, Command THC	1
		Bellows, Flexible	1
		Cover	2
		Clip, 9/32 Inch Stainless Steel	8
3	005195	Sensor, Lower Limit	1
4	027467	Rail, Bearing	1
5	005195	Sensor, Upper Limit	1
6	031120	Subassembly, Motor/Leadscrew	1
7	120256	Sleeve, Lead Supporting	1
8	015090	Hose Clamp: 1-5/16 x 2-1/4	1
9	004908	Strain Relief	1

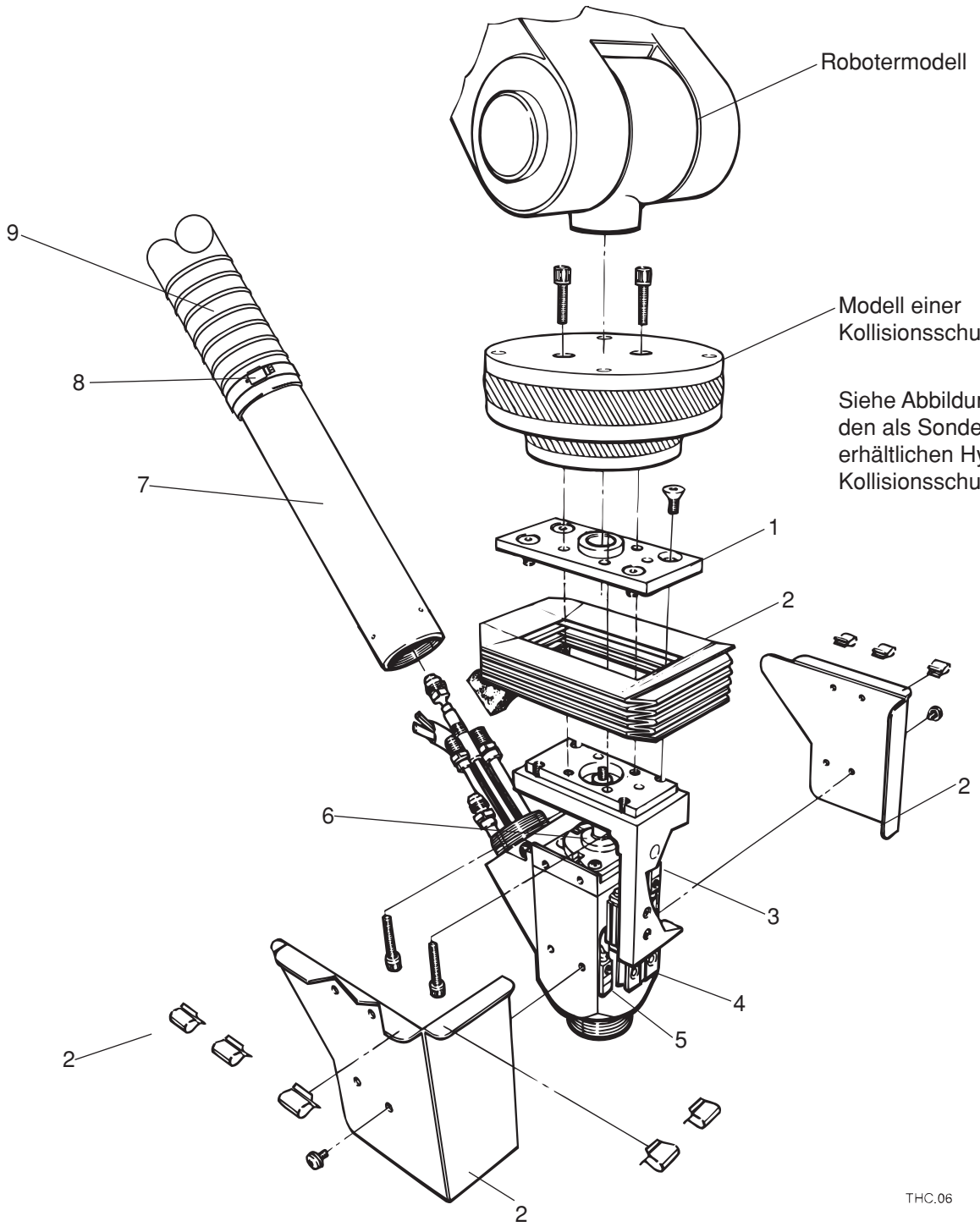
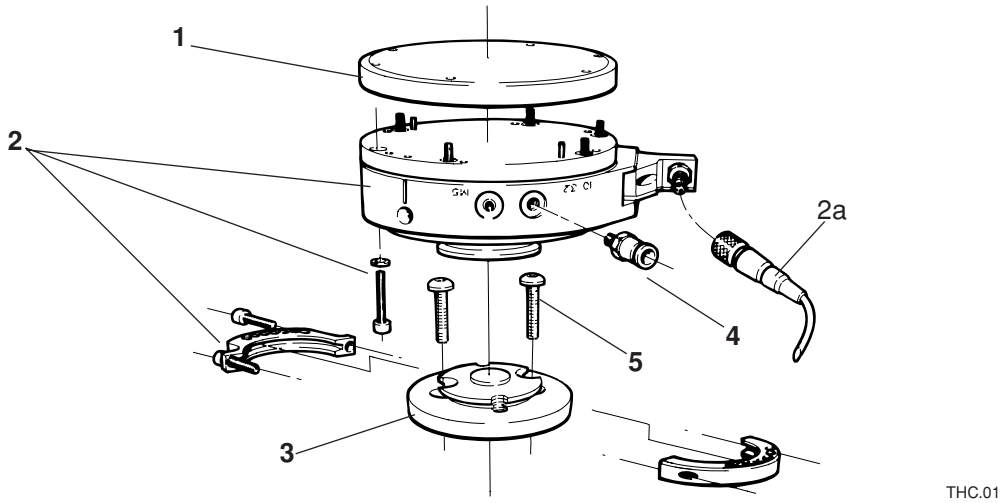
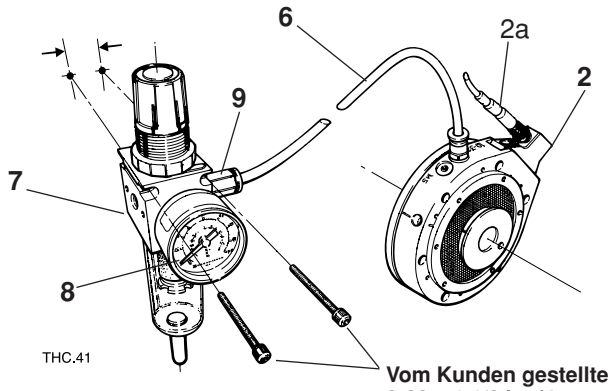


Abbildung 6-5 Roboter-Heber-Baugruppe

Abschaltdose für Die Roboter-Heber-Baugruppe

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
	128280	**Kit, Robotic Lifter Torch Breakaway**	**1**
1	004773	Bracket, Breakaway Robotic Fiberglass	1
		Screw	6
2	027574	Breakaway, Command THC	1
2a	123596	Cable, Command THC Torch Breakaway	1
		Screw	2
		Collar	1
3	004772	Bracket, Breakaway Robotic Aluminum	1
4	015317	Connector, Male 10-32 X 1/4 Inch, Push In Tube	1
5	075510	Screw, Socket Cap, M6 X 20 Hex BTN S/Z	2
6	046078	Tubing, 1/4 inch O.D. Synflex	10 ft. (3m)
	129361	Regulator/Filter Assembly	1
7	011039	Filter/Regulator	1
8	011038	Gauge, Pressure 150 PSI (10.2 Bar) Maximum	1
9	015285	Adapter, 1/8 Inch NTP X 1/4 Inch Push In Tube	1





Vom Kunden gestellte Sechskantschrauben (2)
8-32 x 1 1/2 in. (4 mm x 40 mm)

Abbildung 6-5 Brennerfreigabe-Bausatz für die Roboter-Heber

Ohmscher Kontaktdraht

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Länge	Menge
1	123464	Wire, Ohmic Contact	10 ft./3 m	1
	123465		20 ft./6.1 m	
	123221		25 ft./7.6 m	
	123222		30 ft./9.1 m	
	123223		40 ft./12.2 m	
	123039		50 ft./15.2 m	
	123224		75 ft./23 m	
	123225		100 ft./30.5 m	
	123226		125 ft./38 m	
	123227		150 ft./45.6 m	

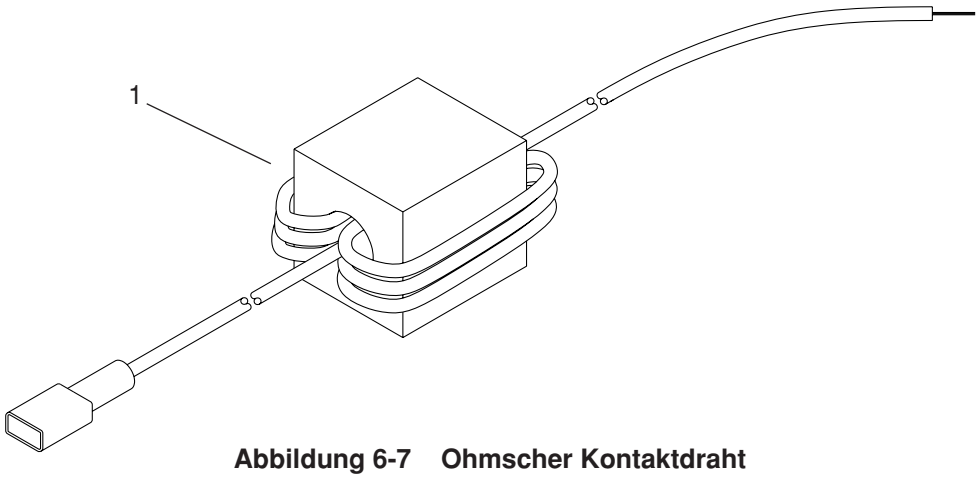


Abbildung 6-7 Ohmscher Kontaktdraht

Netzkabel

Index-Nr.	Teil-Nr.	Beschreibung	Menge
1	008960	Cable, Power, Domestic 115 VAC	1
2	008961	Cable, Power, International 230 VAC (not shown)	1

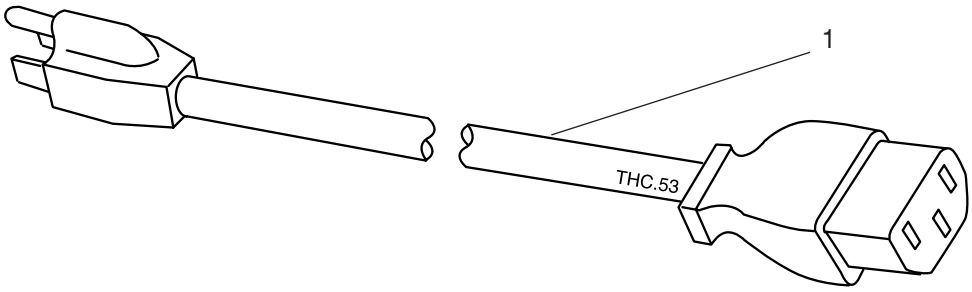


Abbildung 6-8 Netzkabel