MAXPRO200®

Betriebsanleitung



807701 - Revision 9.4
August 2026

Deutsch – German
Übersetzung der Original-Anleitung

Registrierung Ihrer neuen Hypertherm-Anlage

Vorteile der Registrierung

- **Sicherheit:** Durch die Registrierung können wir Sie benachrichtigen, falls der unwahrscheinliche Fall eines Sicherheits- oder Qualitätsproblems auftritt.
- **Weiterbildung:** Durch die Registrierung erhalten Sie gratis Zugriff auf die Produkttrainings-Inhalte des Hypertherm-Instituts für Schneidtechnik.
- **Eigentums-Bestätigung:** Im Falle eines Versicherungsschadens kann die Registrierung als Kaufbestätigung dienen.

Gehen Sie zu www.hypertherm.com/registration für eine einfache und schnelle Registrierung.

Sollten Sie Probleme bei der Produktregistrierung haben, kontaktieren Sie bitte registration@hypertherm.com.

Bitte aufbewahren

Seriennummer: _____

Kaufdatum: _____

Vertriebspartner: _____

Anmerkungen zur Wartung: _____

_____

_____

Informationen zur Gewährleistung

Informationen zur Gewährleistung für Ihr Produkt finden Sie unter www.hypertherm.com/warranty.

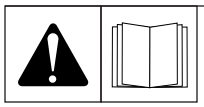
Recycling-Informationen

Informationen zum Recycling Ihres Produkts finden Sie unter www.hypertherm.com/resources/system-support/recycling/.

Kontakt

hypertherm.com/contactus

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com/contact-us



Sicherheitsrelevante Informationen

WARNUNG! Lesen Sie vor Betrieb von Hypertherm-Ausrüstung die Sicherheitsanweisungen in Ihrem Produkthandbuch, das Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung (80669C), das Handbuch für Wasserstrahl-Sicherheit und Übereinstimmung (80943C) sowie das Hochfrequenz-Warnungs-Handbuch (80945C). Das Nichtbefolgen der Sicherheitsanweisungen kann zu Verletzungen von Personen oder Schäden am Gerät führen.

Bedienungsanleitungen und Handbücher können dem Gerät in elektronischer Form oder als Druckversion beiliegen. Elektronische Exemplare auch auf unserer Website. Viele Handbücher in mehreren Sprachen unter www.hypertherm.com/docs verfügbar.

Belden ist eine Schutzmarke von Belden Inc. Bürkert ist eine Schutzmarke von Christian Bürkert GmbH & Co. KG. TORX ist eine Schutzmarke von Acument Global Technologies, LLC.

FlushCut, HyDefinition, Hypertherm, LongLife, MAXPRO200, Sensor, TorchConnect, and XPR sind Schutzmarken von Hypertherm, Inc., die in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern registriert sein können. Alle weiteren Marken sind Marken der jeweiligen Eigentümer.

Ökologische Verantwortung ist einer der zentralen Werte bei Hypertherm und bildet die Erfolgsgrundlage für uns und unsere Kunden. Wir streben stets danach, die Auswirkungen unserer Handlungen auf die Umwelt zu reduzieren. Weiterführende Informationen: www.hypertherm.com/environment.

©2012 – 2026 Hypertherm, Inc.

Inhaltsverzeichnis

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)..... 13

1 Spezifikationen..... 15

Gerätebeschreibung..... 15
- Allgemeines..... 15
- Plasma-Stromquelle..... 15
- Zündkonsole..... 15
- Brenner..... 16
- Gasanlage..... 16
- Kühlsystem..... 17

Gasanforderungen an die Anlage..... 18

Plasma-Stromquelle..... 18
- MAXPRO200 Typenschild..... 20
- Ecodesign-Anforderungen für CE-Modelle..... 22
- MAXPRO200 China Energy Label (CEL)..... 22
- Schutzart (IP) MAXPRO200..... 23

Maschinenbrenner..... 24
- Gerader Brenner – 428024 oder 228937..... 24
- Brenner mit Schnellkupplung – 428027 oder 428028..... 25

Handbrenner..... 26
- 90°-Handbrenner – 420108..... 26
- 65°-Handbrenner – 420107..... 27

Kritische Rohmaterialien..... 28

Sicherheits- und EMV-Symbole sowie Prüfzeichen..... 29

IEC-Symbole..... 31

2 Installation..... 32

Wareneingangskontrolle..... 32
Reklamationen..... 32
Installationsanforderungen..... 33
Datenblätter zum Lärmschutz..... 33
Aufstellung der Anlagenkomponenten..... 33
Empfohlene Erdung und Abschirmung..... 36
Erdung und Masse..... 36
Erdungsmaßnahmen..... 37
Beispiel für ein Erdungsschema bei einem Plasmaschneidgerät..... 42
Aufstellung der Plasmastromquelle..... 43
Anschlüsse des Brennerschlauchpakets..... 44
Maschinenbrenner-Schlauchpakete..... 44
Handbrenner-Schlauchpakete..... 45
Brennerschlauchpaket einbauen..... 45
Werkstückkabel..... 49
Werkstückkabel installieren..... 49
Anschließen des Brenners an das Brennerschlauchpaket..... 50
Anschließen des Brenners an die Schnellkupplungssteckdose..... 51
Brennermontage und -ausrichtung..... 51
Brenner montieren und ausrichten..... 51
CNC-Schnittstellenkabel..... 52
Verlegung des CNC-Schnittstellenkabels..... 53
Einrichtung Fern-Ein-/Aus-Schalter (Bereitstellung durch den Kunden)..... 54
Leistungsbedarf..... 56
Allgemeiner Leistungsbedarf..... 56
Haupttrennschalter..... 57
Hauptnetzkabel..... 58
Netz anschließen..... 58
Anforderungen an das Brennerkühlmittel..... 60
Vorgemischtes Kühlmittel für standardmäßige Betriebstemperaturen..... 61
Kundenspezifische Kühlmittelmischung für kalte Betriebstemperaturen (unter -12 °C)..... 62
Kundenspezifische Kühlmittelmischung für hohe Betriebstemperaturen (über 38 °C)..... 63
Anforderungen an die Wasserreinheit..... 63
Befüllen der Plasmastromquelle mit Kühlmittel..... 64
Anschließen der Versorgungsgase..... 65
Luft/Luft-Schneiden..... 65
Anschließen des N_2 /N_2 Versorgungsgases..... 66

Anschließen des O_2 /Druckluftversorgungsgases....66
Gasanforderungen....69
Versorgungsgasdruckregler einstellen....69
Gasdruckregler....69
Gasversorgungsrohrleitungen....72
Gasversorgungsschläuche....73
Luft....73
Sauerstoff....74
Stickstoff....74

3 Betrieb....75

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage....75
Bedienelemente und Anzeigen....77
Betrieb der Plasma-Stromversorgung....77
Übersicht über den Betrieb der Anlage....77
Funktionen der dreistelligen Anzeige....78
Auswahl eines Schneidverfahrens....79
Manuelles Schneiden....80
Sicherheit beim handgeführten Schneiden....80
Spezifikationen für handgeführtes Schneiden....81
Auswahl der Verschleißteile und Gaseinstellungen....81
Starten eines Schnittes....81
Pierce (Lochstechen)....83
Schneiden mit FlushCut....85
Sicherheit beim FlushCut-Schneiden....85
Spezifikationen für FlushCut-Schneiden....85
Verwendung von FlushCut-Verschleißteilen....85
Montage der FlushCut-Verschleißteile....86
Ggf. die Position des Schilds ändern, um einen anderen Schneidewinkel zu erhalten....90
Empfohlene Techniken für das Schneiden mit FlushCut....91
Sicherheit....91
Verschleißteile....92
Kantenstarts....92
Brennerposition....92
Brennergeschwindigkeiten....93
Zusätzliche Angaben....94
Fugenhobeln....94

Sicherheit beim Fugenhobeln..... 94
Spezifikationen für Fugenhobeln.....95
Betriebsparameter für häufig verwendete Fugenhobelverfahren.....95
Änderung des Fugenprofils und der Metallentfernungsmenge.....96
Ausgangsstrom (A)..... 97
Winkel des Brenners..... 98
Drehung des Brenners..... 98
Abstand zwischen Brenner und Werkstück oder Längenzunahme des Lichtbogens.....99
Geschwindigkeit des Brenners.....99
Mechanisiertes Fugenhobeln..... 100
Manuelles Fugenhobeln.....100
Verfahren des manuellen Fugenhobelns.....102
Gerade Fuge und gerade pendelnde Fuge.....102
Seitliche Fuge und seitlich pendelnde Fuge..... 102
Schneidparameter..... 103
Mechanisierte Verschleißteile..... 103
Verschleißteile für Handbrenner..... 103
Auswahl von Verschleißteilen zum Schneiden und Fugenhobeln.....104
Schneiden von unlegiertem Stahl..... 104
Fugenhobeln auf unlegiertem Stahl.....105
Schneiden von legiertem Stahl.....105
Fugenhobeln auf legiertem Stahl.....106
Schneiden von Aluminium..... 106
Fugenhobeln auf Aluminium.....107
Schneiden von unlegiertem Stahl mit FlushCut-Verschleißteilen.....107
Montage und Inspektion von Verschleißteilen.....107
Verschleißteile montieren.....107
Verschleißteile überprüfen..... 109
Brennerwartung..... 111
Routinemäßige Wartung.....111
Wartung der Schnellkupplung..... 112
Wartungsset..... 113
Brenneranschlüsse..... 113
Brenner mit Schnellkupplung.....113
Gerader Brenner..... 114
Brenner-Wasserrohr ersetzen.....114
Häufige Störungen beim Schneiden..... 116

Maschinenbrenner..... 116
Handbrenner..... 117
Optimieren der Schnittqualität..... 118
Tipps für Schneidtisch und Brenner..... 118
Tipps für die Plasma-Konfiguration..... 119
Maximieren der Standzeit von Verschleißteilen..... 119
Weitere Faktoren für die Schnittqualität..... 120
Schnittwinkel..... 120
Bartbildung..... 121
Geradheit der Schnittfläche..... 122
Schnittgeschwindigkeit erhöhen..... 122
Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation..... 123
Schneidtabellen..... 125
Standardverschleißteile..... 126
Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden..... 126
Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden..... 129
Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden..... 132
Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden..... 135
Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden..... 138
Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden..... 141
Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden..... 144
Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden..... 147
Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 130 A Schneiden..... 149
Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden..... 151
Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden..... 154
Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden..... 157
Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden..... 160
Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 130 A Schneiden..... 162
Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden..... 164
Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden..... 167
FlushCut-Verschleißteile..... 170
Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A FlushCut-Schneiden..... 170
Verschleißteile für extremes Fasenschneiden..... 173
Empfohlene Brenner-Drehachsenlängen..... 174
Zwischenraum..... 176
Maximaler Brennerwinkel..... 176
Effektive Stärke..... 177

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden....179
Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden....182
Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden....185
Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden....188
Verschleißteile zum Fugenhobeln....190
Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Fugenhobeln....190
Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Fugenhobeln....193

4 Wartung....195

Einführung....195
Vorbeugende Wartung....196
Status der Plasma-Stromversorgung....196
Betriebsabfolge und Plasmastromquellen-Status....197
Einschalten (Status 00)....197
Anfängliche Prüfungen (Status 01)....197
Gasspülung (Status 02)....198
Startbereit (Status 03)....199
Vorströmung (Status 04)....201
Vorströmung halten (Status 05)....201
Zünden (Status 06)....201
Pilotlichtbogen (Status 07)....202
Hochfahren (Status 08)....202
Hauptlichtbogen (Status 09)....203
Herunterfahren (Status 10)....204
Herunterfahren beendet (Status 11)....204
Ende des Zyklus (Status 12)....204
Abschalten (Status 14)....204
Stand-by (Status 17)....204
Blockschaltplan....205
Fehlercodes....206
Diagnosefunktionen....208
Tabelle zur Fehlerbeseitigung....209
Prüfungen vor der Fehlersuche....222
Strommessung....223

Wartung des Kühlmittelsystems der Plasmastromquelle..... 224
Entleerung des Kühlmittelsystems..... 224
Kühlmitteldurchfluss-Test..... 225
Ersetzen des Kühlmittelsystemfilters..... 227
Ersetzen des Luftfilterelements..... 228
Steuerplatine..... 229
Liste der LEDs der Steuerbaukarte..... 229
Testpunkte der Steuerbaukarte..... 230
Steuerbaukarten-Diagramm..... 231
Gasundichtigkeitstests..... 232
Startschaltkreis..... 232
Startschaltkreisbetrieb..... 232
Schaltplan des Startschaltkreises..... 233
Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis..... 233
Chopper-Baukartendiagramm mit LED und Testpunktliste..... 236
LED-Liste der Chopper-Leiterplatte..... 237
Testpunkte der Chopper-Baukarte..... 237
Stromstärken des Pilotlichtbogens..... 238
Übertragungsstrom..... 238
Chopper-Tests..... 239
Automatische Chopper- und Stromsensortests beim Einschalten..... 239
Die Leerlaufspannung mithilfe eines Messgeräts messen..... 240
Phasenverlust-Erkennung..... 242
Brennerschlauchpaket-Test durchführen..... 243
Vorbeugende Wartung..... 244

5 Ersatzteilliste..... 245

Schaltpultteile..... 245
Teile der Plasma-Stromquelle 1..... 246
Teile der Plasma-Stromquelle 2..... 246
Teile der Plasma-Stromquelle 3..... 248
Teile der Plasma-Stromquelle 4..... 249
Teile der Plasma-Stromquelle 5..... 250
Teile der Plasma-Stromquelle 6..... 251
Teile der Plasma-Stromquelle 7..... 253
Zündungsgehäuseteile..... 255
Anschluss-Sets für Höhensteuerung..... 256
Anschluss-Set für Sensor THC - 428023..... 256

Anschluss-Set für Sensor PHC - 428022....256
Fernstartschalter....256
Drahtgruppen und Hauptkabelbäume....256
USB-Kabel für Softwareupdates....257
Kabel für USB-Update - 223291....257
Kabel für USB-Update - 223273....257
Plasmastromzufuhr-Gasschlauch-Set – 228862....257
Maschinenbrenner....257
Gerader Brenner....257
Brenner mit Schnellkupplung....258
Leitungen und Kabel....259
Maschinenbrenner-Schlauchpakete....259
CNC-Kabel....259
Werkstückkabel....259
Erdklemme....259
Handbrenner-Schlauchpakete....260
Durchgangsventil-Set....260
Handbrenner-Hitzeschild-127389....260
Handbrenner-Hitzeschild – 127389....260
90°-Handbrenner....261
65°-Handbrenner....262
Verschleißteilesets....263
Verschleißteileset für Maschinenbrenner - 428013....263
Verschleißteilset für extremes Fasenschneiden - 528058....264
Verschleißteileset für Handbrenner - 428014....265
Gasversorgungsschläuche....265
Sauerstoff....265
Stickstoff....266
Luft....266
Empfohlene Ersatzteile....267

6 Schaltpläne....269

Schaltpläne MAXPRO200....269
Schaltplan Gas....273
Blatt 1 von 9....274
Blatt 2 von 9....275
Blatt 3 von 9....276
Blatt 4 von 9....277

Blatt 5 von 9.....278
Blatt 6 von 9.....279
Blatt 7 von 9.....280
Blatt 8 von 9.....281
Blatt 9 von 9.....282

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Einführung

Hypertherm-Anlagen mit CE-Kennzeichnung werden in Übereinstimmung mit Norm EN60974-10 hergestellt. Die Anlage sollte gemäß den nachfolgenden Hinweisen installiert und betrieben werden, um elektromagnetische Verträglichkeit sicherzustellen.

Die von EN60974-10 vorgegebenen Grenzwerte reichen unter Umständen nicht aus, um Störungen vollständig zu beseitigen, wenn sich die Störquelle in der Nähe befindet oder die Anlage sehr empfindlich ist. In solchen Fällen können weitere Maßnahmen zur Reduzierung von Störungen erforderlich sein.

Dieses Schneidgerät ist nur für die Verwendung in industriellen Umgebungen geeignet.

Installation und Einsatz

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, das Plasmagerät entsprechend den Herstelleranweisungen zu installieren und zu verwenden.

Treten elektromagnetische Störungen auf, liegt es in der Verantwortung des Benutzers, das Problem mit technischer Unterstützung des Herstellers zu lösen. Manchmal reichen einfache Maßnahmen wie das Erden des Schneidkreises aus. Siehe Erdung des Werkstücks. In anderen Fällen müssen Stromquelle und Arbeitsbereich mit einer elektromagnetischen Abschirmung mit entsprechenden Eingangsfiltern umgeben werden. Elektromagnetische Störungen müssen stets so weit reduziert werden, dass sie kein Problem mehr darstellen.

Beurteilung der Umgebung

Vor der Installation des Geräts sollte der Benutzer eine Beurteilung der potenziellen elektromagnetischen Probleme in der Umgebung durchführen. Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

a. Andere Versorgungskabel, Steuerkabel, Signal- und Telefonkabel über, unter und neben dem Schneidgerät.

b. Radio- und Fernsehsende- und -empfangsgeräte.

c. Computer und andere Steuergeräte.

d. Sicherheitskritische Geräte, wie z. B. Schutzvorrichtungen für industrielle Anlagen.

e. Gesundheit der Menschen in der Umgebung, z. B. Tragen von Herzschrittmachern und Hörgeräten.

f. Kalibrier- oder Messgeräte.

g. Störfestigkeit anderer Geräte in der Umgebung. Der Benutzer muss sicherstellen, dass andere in der Umgebung verwendete Geräte kompatibel sind. Dazu können zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sein.

h. Tageszeit, zu der Schneid- oder andere Arbeiten durchgeführt werden.

Wie groß der zu berücksichtigende Bereich sein muss, hängt von der Bauweise des Gebäudes und den anderen dort stattfindenden Aktivitäten ab. Der Umgebungsbereich kann sich über die Grenzen des Betriebsgeländes hinaus erstrecken.

Methoden der Emissionsreduzierung

Netzanschluss

Das Schneidgerät muss gemäß den Empfehlungen des Herstellers an das Stromnetz angeschlossen werden. Treten Störungen auf, können zusätzliche Maßnahmen, wie Filterung der Netzversorgung, erforderlich sein.

Es sollte in Betracht gezogen werden, das Netzkabel einer fest installierten Schneidanlage in metallischem Kabelkanal oder ähnlichem abzuschirmen. Die Abschirmung sollte auf der ganzen Länge elektrisch ununterbrochen sein. Die Abschirmung sollte so an die Netzversorgung des Schneidgeräts angeschlossen sein, dass ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Kabelkanal und dem Gehäuse der Stromquelle des Schneidgeräts besteht.

Wartung des Schneidgeräts

Das Schneidgerät muss gemäß den Empfehlungen des Herstellers routinemäßig gewartet werden. Alle Zugangs- und Wartungsklappen und -abdeckungen sollten während des Betriebs geschlossen und ordnungsgemäß befestigt sein. Das Schneidgerät sollte in keiner Weise modifiziert werden, außer wie in den Herstelleranweisungen schriftlich beschrieben und in Übereinstimmung mit diesen. So sollten beispielsweise die Funkenstrecken der Lichtbogen-Zünd- und Stabilierungsgeräte gemäß den Empfehlungen des Herstellers angepasst und gewartet werden.

Schneidkabel

Die Schneidkabel sollten so kurz wie möglich gehalten werden und eng zusammen am Boden entlang bzw. in Bodennähe verlaufen.

Potenzialausgleich

Elektrische Verbindung aller metallischen Komponenten an der Schneidanlage und in ihrer Nähe sollte in Betracht gezogen werden.

Elektrisch mit dem Werkstück verbundene metallische Bauteile erhöhen jedoch das Risiko, dass der Bediener einen elektrischen Schlag bekommen könnte, wenn er diese metallischen Komponenten und die Elektrode (bzw. Düse bei Laserköpfen) gleichzeitig berührt.

Der Bediener ist von allen derartig verbundenen metallischen Komponenten zu isolieren.

Erdung des Werkstücks

Ist das Werkstück aus Sicherheitsgründen nicht elektrisch mit der Erde verbunden oder aufgrund seiner Größe und Position nicht geerdet (z. B. Schiffsrumpf oder Baustahl), kann eine Verbindung des Werkstücks zur Erde die Emissionen in manchen, aber nicht allen Fällen reduzieren. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Erdung des Werkstücks nicht die Verletzungsgefahr für den Bediener oder das Schadensrisiko für andere elektrische Geräte erhöht. Bei Bedarf sollte die Verbindung des Werkstücks zur Erde durch eine direkte Verbindung zum Werkstück hergestellt werden. Da in manchen Ländern eine direkte Verbindung jedoch nicht erlaubt ist, sollte die Verbindung dort durch entsprechende Maßnahmen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften erzielt werden.

Anmerkung: Der Schneidkreis kann aus Sicherheitsgründen geerdet oder nicht geerdet sein. Änderungen der Erdungsmaßnahmen sollten nur durch eine sachkundige Person genehmigt werden, die beurteilen kann, ob die Veränderungen die Verletzungsgefahr erhöhen, z. B. durch parallele Rückleitungen für den Schneidstrom, die den Potenzialausgleich anderer Geräte beschädigen können. Weitere Richtlinien finden Sie in IEC 60974-9, „Arc Welding Equipment, Part 9: Installation and Use“.

Entstörung und Abschirmung

Selektive Abschirmung anderer Kabel und Geräte in der Umgebung kann problematische Störungen abschwächen. Bei speziellen Anwendungen kann die Abschirmung der gesamten Plasmaschneidanlage in Betracht gezogen werden.

Kapitel 1: Spezifikationen

Gerätebeschreibung

Allgemeines

Die MAXPRO200® Plasmaanlage ist so ausgelegt, dass sie unlegierten Stahl, legierten Stahl und Aluminium mit sehr unterschiedlichen Stärken schneiden kann.

Plasma-Stromquelle

Die Plasma-Stromquelle ist eine Konstantstromquelle mit 200 A und 180 VDC. Sie umfasst die Schaltkreise zum Zünden eines Brenners sowie einen Wärmetauscher und eine Pumpe zur Kühlung des Choppers und des Brenners. Die Plasmastromquelle verfügt über eine diskrete Maschinenschnittstelle für die Kommunikation mit einer Rechnergestützte numerische Steuerung (computer numerical control, CNC)

Zündkonsole

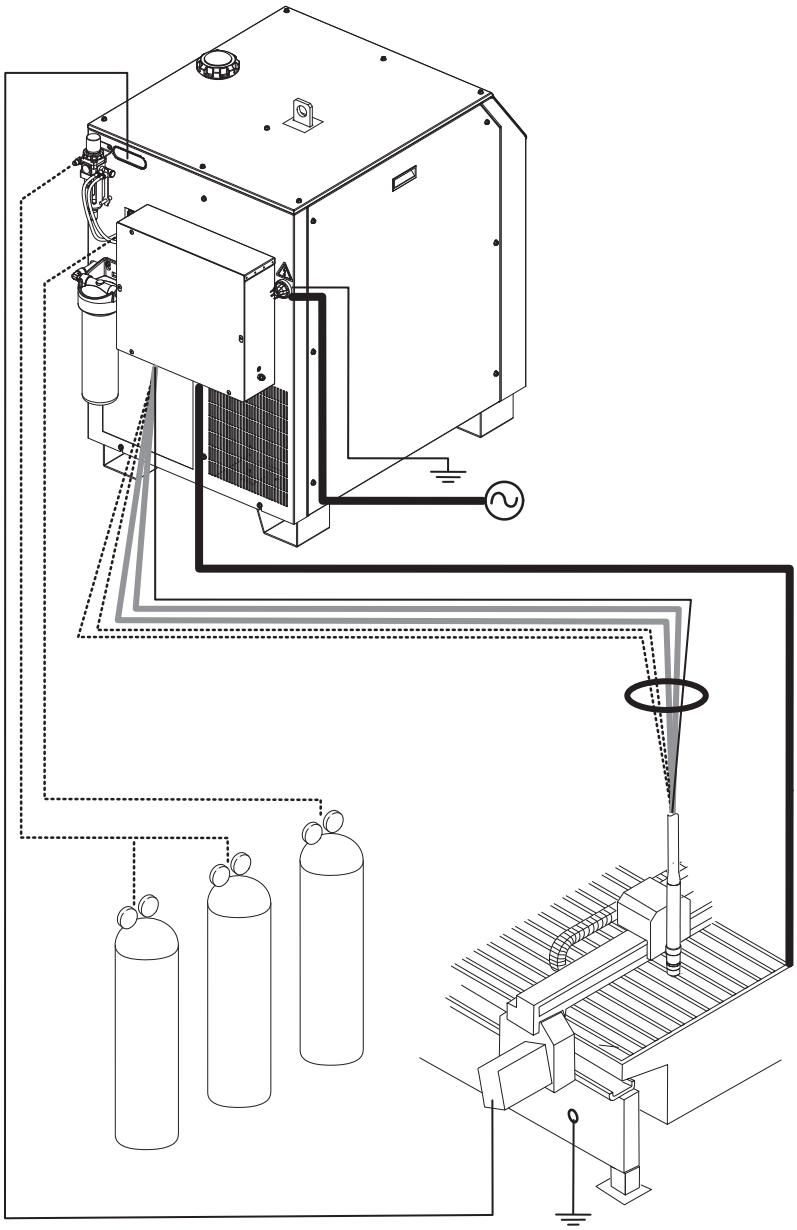
Die Zündkonsole ist außen an der Rückseite des Plasmastromquellengehäuses befestigt. Die Zündkonsole arbeitet mit einer Funkenstrecken-Baugruppe. Die Zündkonsole wandelt die 120-VAC-Steuerspannung von der Plasmastromquelle in hochfrequente Hochspannungsimpulse (9–18,2 kV), um den Pilotlichtbogen in der Kluft zwischen Brennerelektrode und Düse zu zünden. Das Hochspannungs-, Hochfrequenzsignal ist an die Pilotlichtbogenleitung angeschlossen.

Brenner

- Die maximale Produktionsschneidleistung ist die maximale Stärke, die bei einer Einschaltdauer von 100 % geschnitten werden kann. Die maximale Produktionsschneidleistung des MAXPRO200-Brenners beträgt 32 mm bei unlegiertem Stahl mit dem 200 A O_2/Luft-Verfahren sowie 22 mm bei legiertem Stahl und 19 mm bei Aluminium mit dem 200 A Luft/LuftVerfahren.
- Die maximale Lochstechkapazität beträgt 32 mm bei unlegiertem Stahl, 25 mm bei legiertem Stahl, sowie 32 mm bei Aluminium.
- Die maximale Trennschnittkapazität ist die maximale Stärke, die unabhängig von Geschwindigkeit und Schnittqualität durchtrennt werden kann. Diese Stärke sollte nur gelegentlich geschnitten werden; sie kann nicht bei 100 % Einschaltdauer geschnitten werden. Die maximale Trennschnittkapazität des MAXPRO200-Brenners beträgt 75 mm bei unlegiertem Stahl, 63 mm bei legiertem Stahl und 75 mm Aluminium.

Gasanlage

Die Gasanlage steuert den Druck und die zeitliche Regulierung der Gasversorgung zum Brenner. Sie besteht aus einem Druckregler, Proportionalventilen, Druckmesswertumformern und einem im Brennerschlauchpaket sitzenden Durchgangsventil.

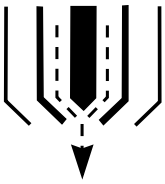
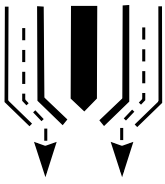
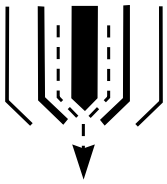
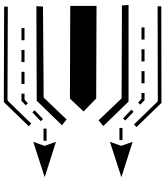
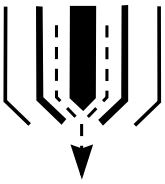
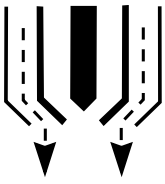


Kühlsystem

Das Kühlsystem verwendet einen flüssigkeits- und luftgekühlten Wärmetauscher sowie eine Pumpe, um die Temperatur des Kühlmittels zu reduzieren. Das Kühlmittel kühlt den Chopper, das Brennerschlauchpaket und den Brenner. Außerdem beinhaltet das Kühlsystem Durchfluss- und Temperatursensoren, die sicherstellen, dass das Kühlsystem ordnungsgemäß funktioniert.

Gasanforderungen an die Anlage

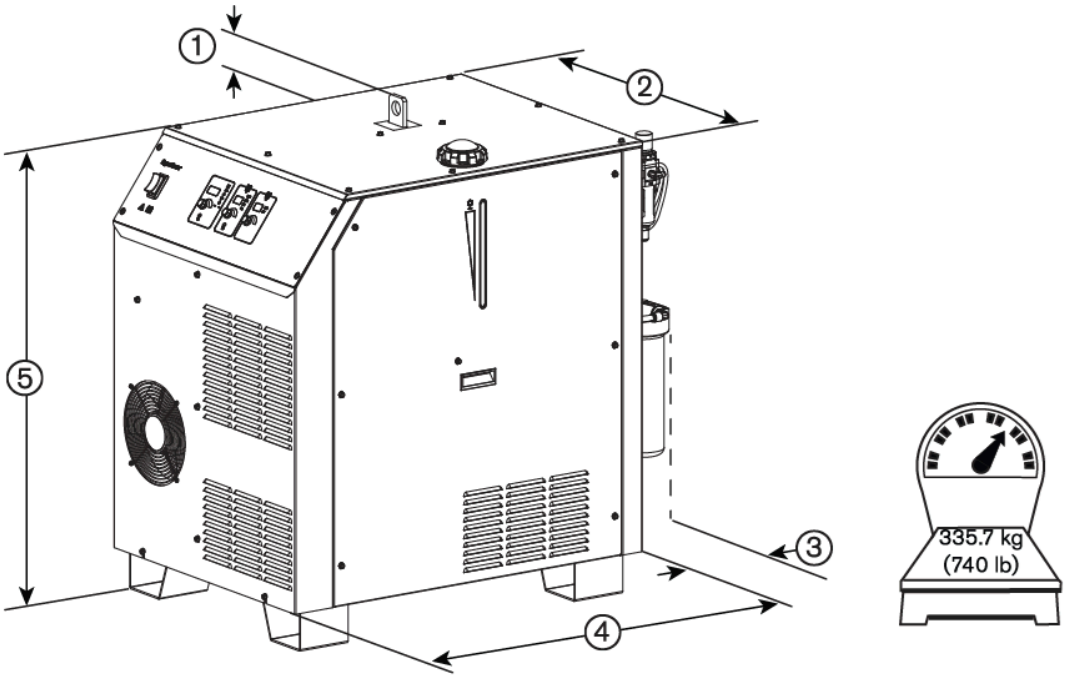
Anforderungen an Gasqualität und Gasdruck			
Gase	**Qualität**	**Druck +/– 10 %**	**Durchflussmenge**
O_2 Sauerstoff	99,5 % rein (Flüssiggas empfohlen) Sauber, trocken und ölfrei	621 kPa/6,2 bar	3400l/h
N_2 Stickstoff	99,9 % rein (Flüssiggas empfohlen) Sauber, trocken und ölfrei	621 kPa/6,2 bar	11330 l/h
Luft	Sauber, trocken und ölfrei (ISO 8573-1 Klasse 1.4.2)	621 kPa/6,2 bar	11330 l/h

Gase nach Verfahren						
	Unlegierter Stahl		**Legierter Stahl**		**Aluminium**	
Stromstärke	Plasmagas	Sekundärgas	Plasmagas	Sekundärgas	Plasmagas	Sekundärgas
						
Schneiden 50 A	Luft oder O_2	Luft	Luft	Luft	Luft	Luft
Schneiden 130 A	Luft oder O_2	Luft	Luft	Luft	Luft	Luft
Schneiden 130 A			N_2	N_2	N_2	N_2
Schneiden 200 A	Luft oder O_2	Luft	Luft	Luft	Luft	Luft
Schneiden 200 A			N_2	N_2	N_2	N_2

Plasma-Stromquelle

Maximale Leerlaufspannung (U_0)	360 VDC
Maximaler Ausgangsstrom (I_2)	200 A
Ausgangsspannung (U_2)	50–180 VDC

Nenneinschaltdauer (X)				100 % bei 36,7 kW, 40° C (104° F)		
Umgebungstemperatur/Einschaltdauer				Die Plasmastromquellen arbeiten zwischen –10 °C und +40 °C.		
Leistungsbedarf im Leerlauf (CE-Systeme)				34,60 W		
Wirkungsgrad der Stromversorgung bei maximaler Ausgangsleistung (CE-Systeme)				90,89 %		
Leistungsfaktor				0,98 bei 36.7 kW Ausgangsleistung		
Kühlung				Gebläselüftung (Klasse F)		
Isolierung				Klasse H		
Spitzenspannung der Lichtbogenzündung				14,8 kV		
Teile-Nummern der Plasma-Stromquelle	Wechselspannung (U_1)	Phase	Frequenz (Hz)	Stromstärke I_1	Betriebsgenehmigung	Leistung kVA (+/– 10 %) (U_1 x I_1 x 1,73)
078610	200/208	3	50–60	108/104	CSA	37,4
078611	220	3	50–60	98	CSA	37,4
078612	240	3	60	90	CSA	37,4
078613	380	3	50–60	57	CCC	37,4
078614	400	3	50–60	54	CE/EAC/ AAA/RCM/ UKr	37,4
078615	415	3	50	52	CE/EAC/ AAA/RCM/ UKr	37,4
078616	440	3	50–60	49	CSA	37,4
078609	480	3	60	45	CSA	37,4
078617	600	3	60	36	CSA	37,4



1 63,5 mm

2 688 mm

3 133 mm

4 998 mm

5 927 mm

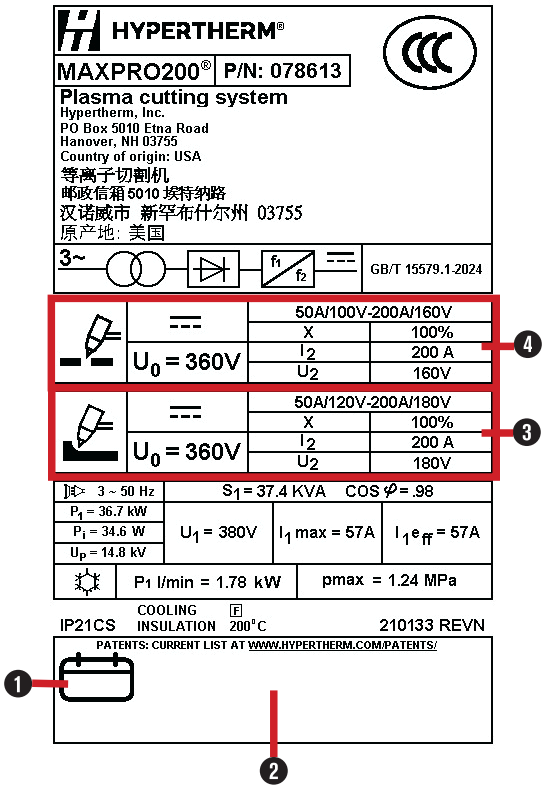
Gewicht 335,7 kg

MAXPRO200 Typenschild

Das Typenschild auf der Rückseite der Plasma-Stromquelle kann zwei verschiedene Leistungsangaben aufweisen:

- Die **HYP**-Leistungsangaben sind die Plasma-Stromquellen-Leistungsangaben von Hypertherm®. Sie geben die Leistungsfähigkeit der Anlage nach internen Tests durch Hypertherm an.
- Die **IEC**-Leistungsangaben sind Mindestwerte, die die Anlage einhalten muss, um die International Electrotechnical Commission (IEC)-Norm 60974-1 zu erfüllen.

CSA-, CE- und CCC-Typenschilder können leicht voneinander abweichen. Dieses Bild zeigt ein Typenschild des CCC MAXPRO200:



1 Herstelldatum

2 Barcode, Seriennummer

3 Nennleistungen für Plasma-Fugenhobeln

4 Nennleistungen für Plasmaschneiden

Tabelle 1 - Typenschildabkürzungen

I_1=	Eingangsstrom (A)
I_2=	Konventioneller Schneidstrom (A)
PF =	Leistungsfaktor
U0 =	Nennleerlaufspannung (V)
U1 =	Eingangsspannung (V)
U2 =	Konventionelle Schweißspannung (V)
X =	Einschaltdauer

Ecodesign-Anforderungen für CE-Modelle

Tabelle 2 - Ecodesign-Anforderungen CE-Modelle

Ecodesign-Anforderungen	Idle (Leerlauf)	Unter Last	Beschreibung
Ausgangsstrom	–	199.86 A	Mit der Nenn-Einschaltdauer für die Anlage bei der höchsten Ausgangsleistung gemessen.
Ausgangsspannung	–	184,38 V	
Ausgangsleistung (Wirkleistung)	–	36,84 kW	
Effektivwert der Versorgungsspannung	401,52 V	399,85 V	Im Leerlauf und mit der Nenn-Einschaltdauer für die Anlage bei der höchsten Ausgangsleistung gemessen.
Ausgangsleistung (Versorgung)	34,55 W	40,53 kW	
Gesamtoberschwingungsgehalt (UTHD)	1,26 %	4,34 %	
Stromverbrauch der Stromquelle im Leerlauf	34,55 W	–	Im Leerlauf gemessen.
Effizienz	–	90,89 %	Mit der Nenn-Einschaltdauer für die Anlage bei der höchsten Ausgangsleistung berechnet.

MAXPRO200 China Energy Label (CEL)

An der Rückseite der MAXPRO200-Plasma-Stromquelle kann ein China Energy Label (CEL) zur Angabe der Energieeffizienz angebracht sein.



1 Energieeffizienzklasse: Stufe 1 ist am effizientesten, Stufe 3 am wenigsten effizient

2 Herstellername und Typ der Plasma-Stromquelle

3 Energieeffizienz (%)

4 Nennausgangsstrom, Leistungsfaktor unter Last und Leerlaufstrom

Tabelle 3 - Energieeffizienz-Spezifikationen für die MAXPRO200 Plasma-Stromquelle

Eingangs-spannung	Wirkungsgrad	Effizienz (%)	Nennstrom (A)	Leistungsfak-tor unter Last	Leerlaufstrom
380	2	90,0	200	0,90	/

Schutzart (IP) MAXPRO200

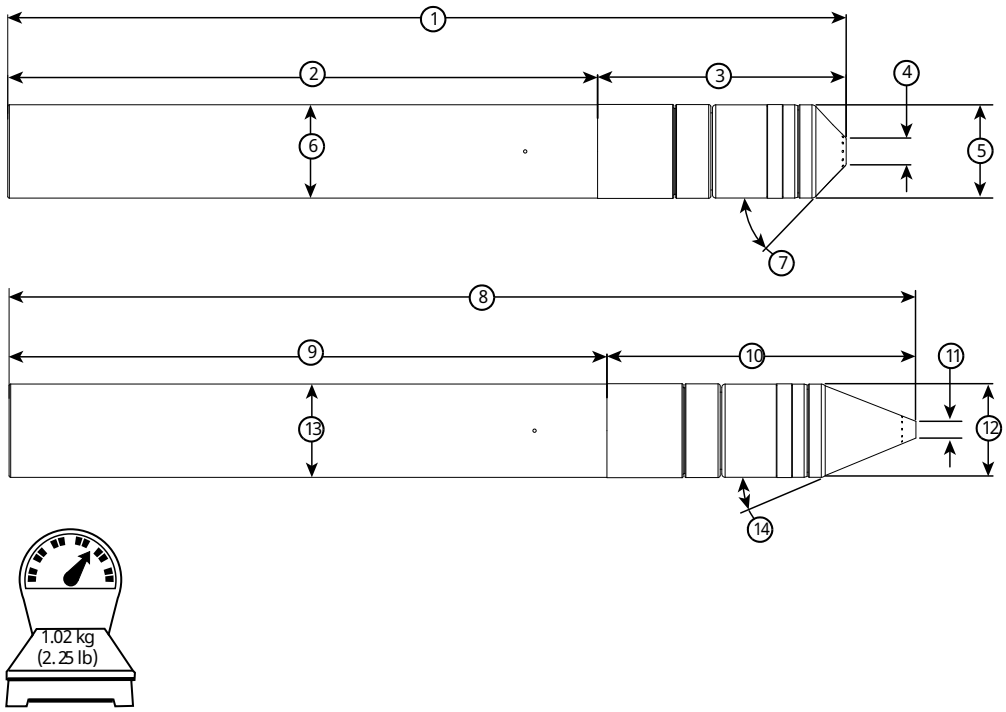
Das Ingress Protection (IP) Rating gibt den Schutzgrad eines elektrischen Gehäuses vor Umgebungseinflüssen an.

Das IP Rating für das MAXPRO200 Plasmaschneidgerät ist IP21CS.

Maschinenbrenner

Gerader Brenner – 428024 oder 228937

- Die Brenner-Montagemuffe für den geraden Brenner ist mit einem Außendurchmesser von 50,80 mm oder 44,45 mm erhältlich.
- Der Mindest-Biegeradius des Brennerschlauchpakets beträgt 152,40 mm.
- Das Gewicht des Brenners beträgt 1,02 kg.
- Das Bild zeigt Standard- und Extrem-Fase-Verschleißteile zum Vergleich.

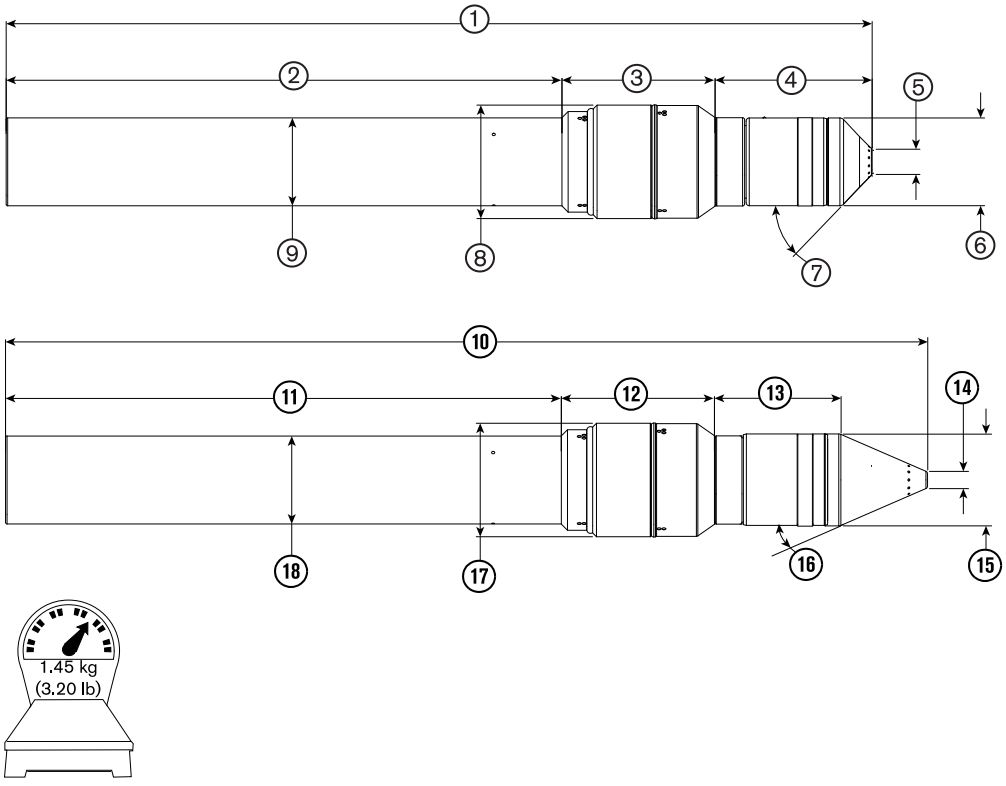


MAXPRO200-Verschleißteile für Standard-Fasenschneiden		MAXPRO200-Verschleißteile für extremes Fasenschneiden	
1	397,15 mm	8	424,15 mm
2	279,40 mm	9,	279,4 mm
3	117,75 mm	10	144,88 mm
4	12,70 mm	11	7,62 mm

MAXPRO200-Verschleißteile für Standard-Fasenschneiden		MAXPRO200-Verschleißteile für extremes Fasenschneiden	
5	44,20 mm	12	44,20 mm
6	50,80 mm oder 44,45 mm	13	50,80 mm oder 44,45 mm
7	46 Grad	14	23,5 Grad

Brenner mit Schnellkupplung – 428027 oder 428028

- Die Brenner-Montagemuffe für den Brenner mit Schnellkupplung ist mit einem Außendurchmesser von 50,80 mm oder 44,45 mm erhältlich.
- Der Mindest-Biegeradius des Brennerschlauchpakets beträgt 152,40 mm.
- Das Gewicht des Brenners beträgt 1,45 kg.
- Das Bild zeigt Standard- und Extrem-Fase-Verschleißteile zum Vergleich.

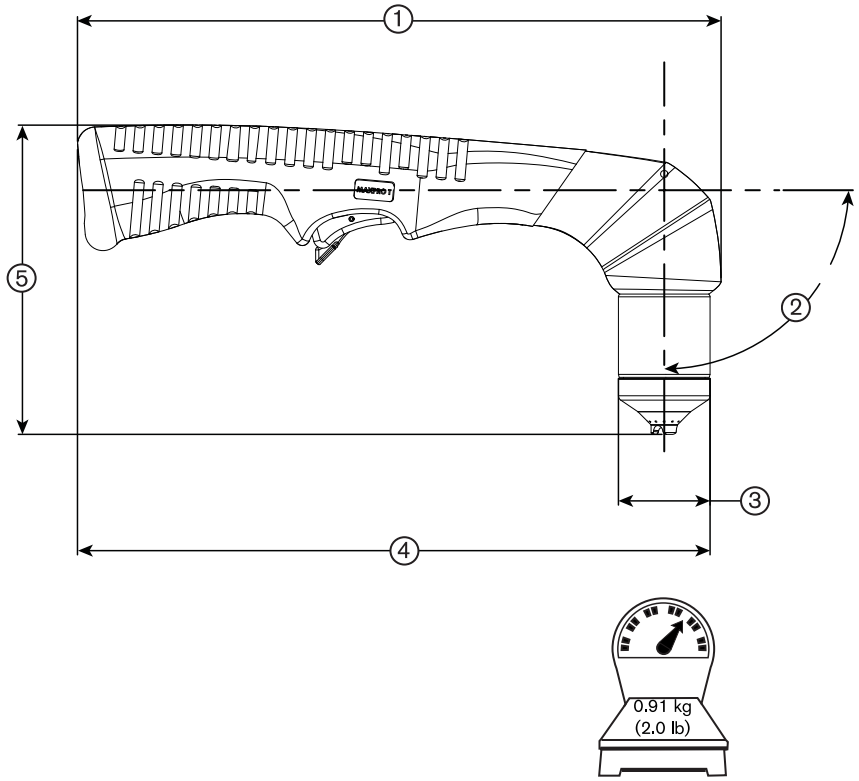


MAXPRO200-Verschleißteile für Standard-Fasenschneiden		MAXPRO200-Verschleißteile für extremes Fasenschneiden	
1	435,33 mm	10	462,28 mm
2	279,4 mm	11	279,4 mm
3	76,98 mm	12	76,98 mm
4	78,95 mm	13	64,52 mm
5	12,70 mm	14	7,62 mm
6	44,20 mm	15	44,20 mm
7	46 Grad	16	23,5 Grad
8	57,15 mm	17	57,15 mm
9,	50,80 mm oder 44,45 mm	18	50,80 mm oder 44,45 mm

Handbrenner

90°-Handbrenner – 420108

- Der Mindest-Biegeradius des Brennerschlauchpakets beträgt 152,4 mm.
- Das Gewicht des Brenners beträgt 0,91 kg.



1 310,40 mm

2 90 Grad

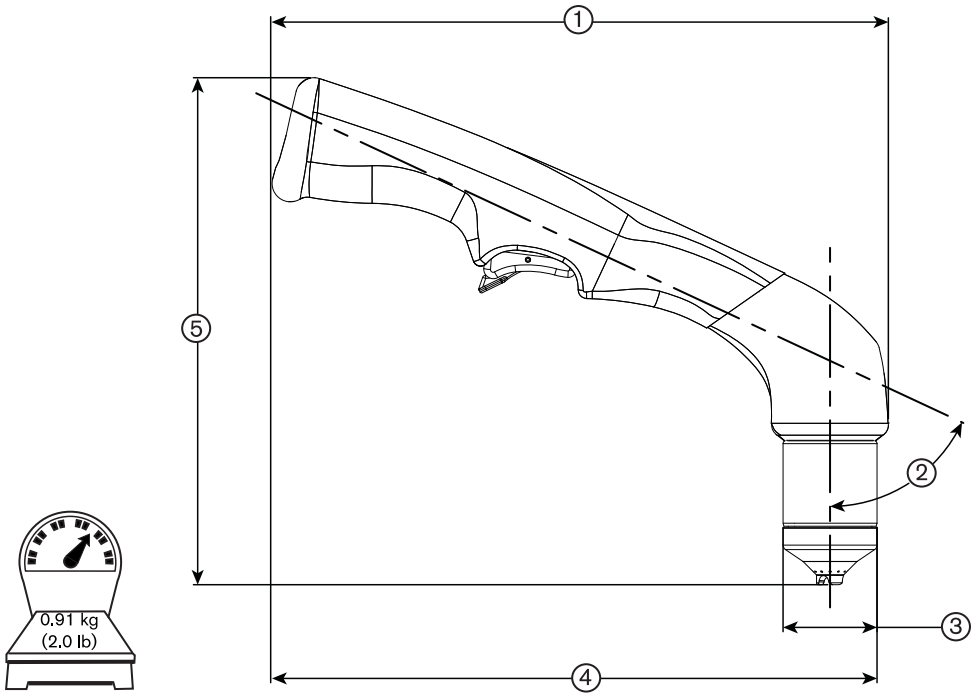
3 44,20 mm

4 305,05 mm

5 149,10 mm

65°-Handbrenner – 420107

- Der Mindest-Biegeradius des Brennerschlauchpakets beträgt 152,4 mm.
- Das Gewicht des Brenners beträgt 0,91 kg.



1 290,58 mm

2 65 Grad

3 44,20 mm

4 285,24 mm

5 238,51 mm

Kritische Rohmaterialien

Kritische Rohmaterialien	Komponenten, die mehr als 1 Gramm enthalten
Borat	Alle Leiterplatten, Brenner, Brenner-Montagemuffe
Magnesium	Kühlkörper, Kühlplatten
Naturgraphit	Pumpenmotor, Widerstände
Phosphor	Feinbleche
Seltene Erden (schwer und leicht)	Brenner-Abschaltdose, Pumpenmotor
Siliziummetall	Kühlkörper, Kühlplatten, Transformatoren, Drosseln, IGBT-Module
Tantal	Kondensatoren
Wolfram	Hochlast-Widerstände

Sicherheits- und EMV-Symbole sowie Prüfzeichen

Auf der Anlage sind verschiedene Sicherheits- und EMV-Symbole sowie Prüfzeichen. Jedes davon bezeichnet eine regionale Zertifizierung.

Ihr Produkt kann auf dem Typenschild (oder in dessen Nähe) eines oder mehrere der folgenden Prüfzeichen aufweisen. Aufgrund von Unterschieden und Konflikten bei nationalen Vorschriften werden nicht an jeder Version eines Produkts alle Prüfzeichen angebracht.



S-Prüfzeichen

Das S-Prüfzeichen zeigt an, dass die Stromquelle und der Brenner für den Betrieb in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr gemäß IEC 60974-1 geeignet sind.



CSA-Prüfzeichen

Produkte mit einem CSA-Prüfzeichen erfüllen die Vorschriften für die Produktsicherheit der USA und Kanada. Die Produkte wurden von CSA International evaluiert, getestet und zertifiziert. Das Produkt kann alternativ auch eine Kennzeichnung eines der anderen Nationally Recognized Testing Laboratories (NRTL) haben, die sowohl in den USA als auch in Kanada zugelassen sind, z. B. UL oder TÜV.



CE-Prüfzeichen

Die CE-Kennzeichnung präsentiert die Konformitätserklärung des Herstellers über die Einhaltung gültiger europäischer Richtlinien und Normen. Nur diejenigen Versionen der Produkte mit einer CE-Kennzeichnung auf dem Typenschild (oder in dessen Nähe) entsprechen den europäischen Richtlinien. Zu den geltenden Richtlinien gehören ggf. die europäische Niederspannungsrichtlinie, die europäische Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), die Funkgeräterichtlinie und die Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS). Zu Einzelheiten siehe die europäische CE-Konformitätserklärung.



Eurasisches Konformitätszeichen EAC

CE-Versionen von Produkten, die ein EAC-Konformitätszeichen aufweisen, erfüllen die Produktsicherheits- und EMV-Anforderungen für den Export nach Russland, Weißrussland und Kasachstan.

GOST-TR-Prüfzeichen

CE-Versionen von Produkten, die ein GOST-TR-Prüfzeichen aufweisen, erfüllen die Produktsicherheits- und EMV-Anforderungen für den Export in die Russische Föderation.

RCM-Prüfzeichen

CE-Versionen der Produkte mit einer RCM-Kennzeichnung entsprechen den EMV- und den Sicherheitsrichtlinien, die für den Verkauf in Australien und Neuseeland verlangt werden.

CCC-Prüfzeichen

Das China Compulsory Certification (CCC)-Zeichen (Chinesische Pflichtzertifizierung) zeigt an, dass das Produkt getestet und als den Produktsicherheitsrichtlinien entsprechend befunden wurde, die für den Verkauf in China verlangt werden.

UkrSEPRO-Prüfzeichen

CE-Versionen von Produkten, die ein UkrSEPRO-Prüfzeichen aufweisen, erfüllen die Produktsicherheits- und EMV-Anforderungen für den Export in die Ukraine.

Serbisches AAA-Zeichen

CE-Versionen von Produkten, die ein serbisches AAA-Zeichen aufweisen, erfüllen die Produktsicherheits- und EMV-Anforderungen für den Export nach Serbien.

RoHS-Kennzeichnung

Die RoHS-Kennzeichnung zeigt an, dass das Produkt die Anforderungen der europäischen Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS) erfüllt.

UKCA-Kennzeichnung („United Kingdom Conformity Assessed“)

CE-Versionen von Produkten, die eine UKCA-Kennzeichnung aufweisen, erfüllen die Produktsicherheits-, EMV-, HF- und RoHS-Anforderungen für den Export in das Vereinigte Königreich.

IEC-Symbole

Es gibt verschiedene IEC-Symbole auf der Anlage. Die Symbole beziehen sich auf den Betrieb eines Plasmaschneidgeräts.

Die folgenden Symbole können sich auf dem Typenschild, an den Kontrollmarkierungen und Schaltern befinden.



Gleichstrom (DC)



Wechselstrom (AC)



Schneiden mit dem Plasma-Brenner



Fugenhobeln



AC-Netzanschluss

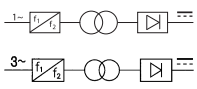


Klemme für den externen (Erdungs-)Schutzleiter (PE)

Gerät ist eingeschaltet (ON)



Gerät ist ausgeschaltet (OFF)



Eine auf einem Inverter basierende einphasige oder dreiphasige Stromquelle



Spannung/Strom-Kurve, „fallendes“ Merkmal

Kapitel 2: Installation

Wareneingangskontrolle

- Überprüfen Sie, ob Sie alle bestellten Anlagenkomponenten erhalten haben. Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten, wenn Teile fehlen.
- Untersuchen Sie die Anlagenkomponenten auf physikalische Schäden, die während des Transports entstanden sein können. Informationen zu den Maßnahmen bei offensichtlichen Schäden enthält der Abschnitt Reklamationen. Im gesamten Schriftverkehr für Reklamationen müssen die Modellnummer und die Seriennummer, die sich auf der Rückseite der Plasmastromquelle befinden, angegeben werden.

Reklamationen

Schadenersatzansprüche bei Transportschäden – Wenn das Gerät während des Transports beschädigt wurde, müssen Sie eine Schadenersatzforderung an die Speditionsfirma richten. Auf Anforderung sendet Ihnen Hypertherm eine Kopie des Frachtbriefes zu. Wenn Sie weitere Hilfe benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst oder Ihren autorisierten Vertriebspartner von Hypertherm.

Schadenersatzansprüche für defekte oder fehlende Waren – Sollte eine Ware defekt oder nicht im Lieferumfang enthalten sein, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten. Wenn Sie weitere Hilfe benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst oder Ihren autorisierten Vertriebspartner von Hypertherm.

Installationsanforderungen

Sämtliche Installationen und Wartungen an den elektrischen und Rohrleitungen müssen den nationalen und örtlichen Vorschriften für Elektrizität und Rohrleitungen entsprechen. Die Arbeiten müssen unbedingt von qualifiziertem, zugelassenem Personal ausgeführt werden.

Wenden Sie sich bei technischen Fragen an den nächstgelegenen technischen Kundendienst von Hypertherm oder Ihren autorisierten Vertriebspartner von Hypertherm.

Datenblätter zum Lärmschutz

Dieses Plasmagerät kann mehr Lärm erzeugen als die zulässigen Lärmpegel, die in den nationalen und örtlichen Richtlinien festgelegt sind. Beim Schneiden oder Fugenhobeln ist immer ein ordnungsgemäßer Gehörschutz zu tragen. Alle Geräuschmessungen sind abhängig von der jeweiligen Umgebung, in der das Gerät verwendet wird. Siehe *Lärm kann zu Gehörschäden führen* im *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung) (80669C)*.

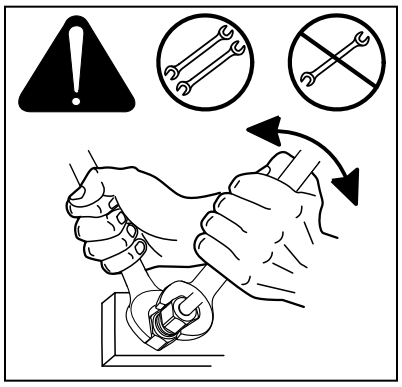
Dazu ist ein *Datenblatt zum Lärmschutz* für Ihr Gerät unter www.hypertherm.com/docs abrufbar. Geben Sie im Suchfeld **Acoustical Noise Data Sheet** (Datenblatt zum Lärmschutz) ein.

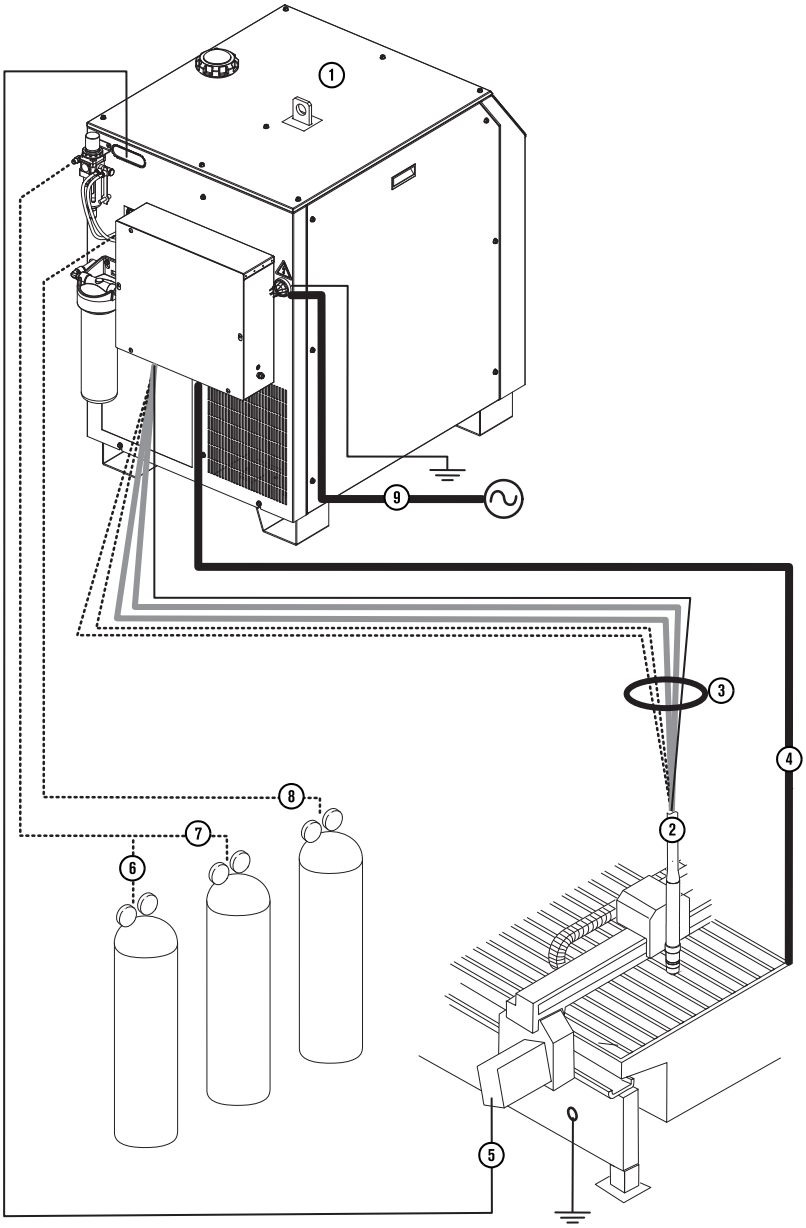
Aufstellung der Anlagenkomponenten

- Alle Anlagenkomponenten müssen an ihrem Platz aufgestellt werden, bevor die elektrischen, Gas- und Schnittstellenverbindungen hergestellt werden. Richtlinien für die Aufstellung der Komponenten enthält das Diagramm.
- Alle Anlagenkomponenten müssen geerdet werden. Siehe Empfohlene Erdung und Abschirmung auf Seite 36.
- Alle Gasanschlüsse müssen (wie gezeigt) festgezogen werden, um Undichtigkeiten in der Anlage vorzubeugen.

Tabelle 4 - Drehmoment-Spezifikationen

Gas- oder Wasserschlauchgröße	kgf-cm	lbf-in	lbf-ft
Bis zu 10 mm	8,9–9,8	75–85	6,25–7
12 mm	41,5–55	360–480	30–40





Anlagenkomponenten

1 Plasma-Stromquelle

2 Brenner

Kabel und Leitungen

3 Brennerschlauchpaket

4 Werkstückkabel

5 CNC-Schnittstellenkabel

Gasversorgungsschläuche

6 Luft

7 N_2

8 O_2

Kundeneigenes Netzkabel

9, Hauptnetzkabel

Empfohlene Erdung und Abschirmung

Plasmaschneidgeräte sollten nach bewährten Verfahren zur Erdung und Abschirmung eingerichtet werden. So können EMI-Probleme oder elektrische Störeinflüsse minimiert werden.

In diesem Kapitel sind die Erdungs- und Abschirmungsmaßnahmen beschrieben, die erforderlich sind, um die Anfälligkeit einer Plasmaschneidanlage für EMI (auch Rauschen genannt) zu minimieren. Es werden zudem die Betriebserdung, Schutzerde (Schutzerde (PE)) und die Gleichstromversorgungsmasse (Gleichstrom (DC)) erläutert. Das Diagramm am Ende dieses Kapitels veranschaulicht diese Erdungsarten in der Plasmaschneidanlage.

Die in diesem Kapitel aufgeführten Erdungsmaßnahmen wurden bei vielen Installationen mit hervorragenden Ergebnissen verwendet, und Hypertherm empfiehlt, dass sie im Installationsprozess routinemäßig angewandt werden. Die tatsächlichen Methoden, die zur Realisierung dieser Maßnahmen verwendet werden, können von Anlage zu Anlage variieren, sollten jedoch so einheitlich wie möglich verwendet werden. Aufgrund der Unterschiede bei Zubehör und Installationen können diese Erdungsmaßnahmen EMI-Probleme u. U. nicht in allen Fällen eliminieren. Hypertherm empfiehlt, Ihre nationalen und örtlichen Elektrizitätsvorschriften zu Rate zu ziehen, um sicherzugehen, dass Ihre Erdungs- und Abschirmungsmaßnahmen die Anforderungen Ihres Standorts erfüllen.

Erdung und Masse

Plasmaschneidanlage unter Beachtung der vier Erdungsarten einrichten: Wartungserdung, PE-Erdung, DC-Stromerdung sowie EMI-Erdung und Abschirmung.

Betriebserdung

Betriebserdung (auch als Sicherheitserdung bezeichnet) ist das Erdungssystem der eingehenden Netzspannung. Es bewahrt das Personal vor elektrischen Stromschlägen durch das Gerät oder den Schneidtisch. Es umfasst die Betriebserdung in die Plasmaanlage und andere Systeme, z. B. die CNC-Steuerung und Motorantriebe, sowie den zusätzlichen Erdungsstab, der am Schneidtisch angeschlossen ist. In den Plasma-Stromkreisen wird die Erdung vom Chassis der Plasma-Stromquelle durch die Verkabelung zum Chassis der einzelnen separaten Konsolen geleitet.

PE-Erdung

Schutzerde (PE) ist das Erdungssystem innerhalb der elektrischen Anlagen. Die Schutzerde (PE), die mit der Betriebserdung verbunden ist, stellt elektrische Kontinuität zwischen der Anlage und der Wechselstrom (AC)-Versorgung her.

DC-Stromversorgungsmasse

DC-Strommasse (auch als Schneidstrommasse oder Arbeitsmasse bezeichnet): der Massepfad des Schneidstroms vom Brenner zurück zum Plasmaschneidgerät. Sie erfordert, dass das positive Kabel vom Plasmaschneidgerät mit einem Kabel geeigneten Querschnitts fest an die Masseschiene des Schneidtisches angeschlossen werden kann. Es erfordert zudem, dass die Leisten, auf denen das Werkstück sitzt, guten Kontakt mit dem Tisch und dem Werkstück haben.

EMI-Erdung und Abschirmung

EMI-Erdung und Abschirmung: das Erdungssystem, durch das das Ausmaß der EMI begrenzt wird, die von dem Plasmaschneidgerät und Motorantrieben abgegeben werden. Es begrenzt zudem das Ausmaß der EMI, die von den CNC- und anderen Steuer- und Messstromkreisen empfangen werden. Die in diesem Kapitel beschriebenen Erdungspraktiken beziehen sich hauptsächlich auf die EMI-Erdung und Abschirmung.

Erdungsmaßnahmen

Plasmaschneidanlage unter Beachtung aller bewährten Verfahren für die korrekte Erdung einrichten.

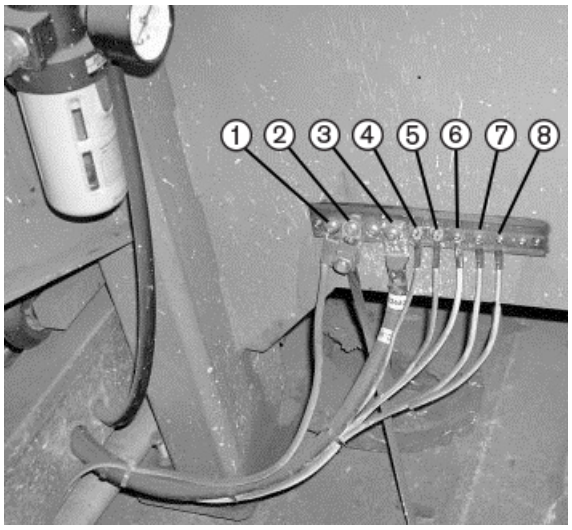
- Sofern nicht anders angegeben, verwenden Sie für XPR® -Schneidanlagen nur Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 21,2 mm^2 (4 AWG) (047031) für die in EMI dargestellten Beispiel für ein Erdungsschema bei einem Plasmaschneidgerät auf Seite 42-Erdungsleitungen.

- Sofern nicht anders angegeben, verwenden Sie für MAXPRO200-Schneidanlagen nur Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 13,3 mm^2 (6 AWG) (047040) für die in EMI dargestellten Beispiel für ein Erdungsschema bei einem Plasmaschneidgerät auf Seite 42-Erdungsleitungen.
- Der Schneidtisch wird für den allgemeinen EMI-Erdungspunkt oder Sternpunkt verwendet. Der Tisch sollte mit angeschweißten Gewindebolzen versehen sein, auf denen eine Kupferstromschiene angebracht ist. Eine separate Stromschiene sollte auf der Portal-Schneidmaschine so nah wie möglich an den einzelnen Motoren angebracht sein. Wenn an jedem Ende des Portals Motoren vorhanden sind, sollte eine separate EMI-Erdungsleitung vom entfernt gelegenen Motor zur Portal-Stromschiene gelegt werden. Die Portal-Stromschiene sollte über eine separate, schwere EMI-Erdungsleitung (21,2 mm^2) (4 AWG, 047031) zur Stromschiene des Tisches verfügen. Die EMI-Erdungsleitungen für die Brennerhöhenverstellung und die Entfernte Hochfrequenz (RHF)-Konsole oder ggf. die kombinierte Zünd-/Gasanschlusskonsole müssen separat zur Erdungsschiene des Tisches laufen.
- Eine ungeeignete Erdung setzt nicht nur die Bediener gefährlichen Spannungen aus, sondern erhöht auch das Risiko von Ausfällen der Anlage und einer unnötigen Stillstandzeit. Idealerweise sollte eine Erdung Null Ohm Widerstand haben, die Erfahrung lehrt jedoch, dass ein Widerstand von unter 1 Ohm für die meisten Anwendungen ausreichend ist. Hypertherm empfiehlt, Ihre nationalen und örtlichen Elektrizitätsvorschriften zu Rate zu ziehen, um sicherzugehen, dass Ihre Erdungs- und Abschirmungsmaßnahmen die Anforderungen Ihres Standorts erfüllen.
- Ein Erdungsstab (eine lokale Erdung), der alle anwendbaren örtlichen und nationalen elektrischen Vorschriften erfüllt, muss im Abstand von max. 6 m (20 ft) zum Schneidtisch angebracht werden. Wenden Sie sich an einen Elektriker in Ihrer Nähe, um sicherzugehen, dass Ihre Erdung allen nationalen und örtlichen Elektrizitätsvorschriften entspricht.
  - Bei XPR-Schneidanlagen muss die PE-Erdung durch ein Erdungskabel mit einem Querschnitt von mindestens 21,2 mm^2 (4 AWG) (047031) an der Erdungsschiene des Schneidtisches erfolgen.
  - Bei MAXPRO200-Schneidanlagen muss die PE-Erdung durch ein Erdungskabel mit einem Querschnitt von mindestens 13,3 mm^2 (6 AWG) (047121) an der Erdungsschiene des Schneidtisches erfolgen.
- Für die effektivste Abschirmung sollten für Hypertherm-Signale, serielle Kommunikationssignale, Mehrpunktverbindungen von Plasmaanlage zu Plasmaanlage und Verbindungen zwischen allen Komponenten der CNC-Anlage die Eingang/Ausgang (E/A)-Hypertherm-Interface-Kabel verwendet werden.

- Sämtliche im Erdungssystem verwendeten Ausrüstungsteile müssen aus Messing oder Kupfer bestehen. Zwar können zum Montieren der Erdungsschiene an den Schneidtisch geschweißte Stahlstifte verwendet werden, doch es können keine weiteren Teile aus Aluminium oder Stahl im Erdungssystem vewendet werden.
- AC-Strom-, PE- und Betriebserdung müssen an allen Geräten gemäß örtlichen und nationalen Vorschriften angeschlossen werden.
- Bei einer Schneidanlage mit einer RHF--Konsole oder einer kombinierten Zünd-/Gasanschlusskonsole müssen die positiven, negativen und Pilotlichtbogenkabel so weit wie möglich zusammen gebündelt werden. Brennerschlauchpaket, Werkstück- und Pilotlichtbogenkabel (Düse) können parallel zu anderen Drähten oder Kabeln laufen, wenn sie mindestens 150 mm (6 Zoll) entfernt sind. Wenn möglich, Netz- und Signalkabel in separaten Kabelkanälen führen.
- Bei einer Schneidanlage mit einer RHF--Konsole oder einer kombinierten Zünd-/Gasanschlusskonsole empfiehlt Hypertherm, dass Sie diese Konsole so nahe wie möglich am Brenner montieren. Diese Konsole muss über eine separate Erdungsleitung zur Schutzleiter-Stromschiene am Schneidtisch verfügen.
- Alle Hypertherm-Komponenten sowie alle anderen CNC- oder Antriebsmotor-Schaltschränke oder -Gehäuse müssen über eine separate Erdungsleitung zum gemeinsamen Punkt (Sternpunkt) am Tisch verfügen. Dies beinhaltet auch die Zünd-/Gasanschlusskonsole, selbst wenn sie mit dem Plasmaschneidgerät oder dem Schneidtisch verschraubt ist.
- Bei XPR-Schneidanlagen müssen die Kupplung an der Pilotlichtbogenleitung und die Kühlmittelschlauch-Baugruppe fest mit den Muffen der TorchConnect™ -Konsole und der Brenneranschlusskonsole verbunden sein. Die Klemme unbedingt fest anziehen. Die Muffe am Brennerschlauchpaket muss fest mit dem Brennerschaft verbunden sein. Die Klemme unbedingt fest anziehen. Schließen Sie eine Erdungsleitung (10 AWG) an die flache Klemme an der Montagemuffe des Brenners an.
- Bei MAXPRO200-Schneidanlagen muss die Metallumflechtung zur Abschirmung des Brennerschlauchpakets fest an der Zünd-/Gasanschlusskonsole und am Brenner angeschlossen sein. Sie sollte elektrisch von jeglichem Metall und von jeglichem Kontakt mit dem Boden oder Gebäude isoliert werden. Die Brennerschlauchpakete können in einem Kunststoff-Kabelkanal geführt oder mit einem Kunststoff- oder Lederüberzug geschützt werden.
- Der Brenner-Halter- und -Abschaltmechanismus – der Teil, der an der Höhenverstellung, und nicht am Brenner angebracht ist – muss am stationären Teil der Höhenverstellung mit Kupferdrahtgeflecht von mindestens 12,7 mm Breite angebracht werden. Von der Höhenverstellung zur Schutzleiter-Stromschiene auf dem Portal muss ein separates Kabel laufen. Die Ventilbaugruppe sollte ebenfalls über einen separaten Schutzleiter-Anschluss zur Stromschiene auf dem Portal verfügen.

- Wenn die Portal-Schneidmaschine auf Schienen läuft, die nicht am Tisch angeschweißt sind, dann muss jede Schiene mit einer Erdungsleitung vom Ende der Schiene am Tisch angeschlossen sein. Die Schienen-Erdungsleitungen sind direkt an den Tisch angeschlossen und müssen nicht an der Schutzleiter-Stromschiene am Tisch angeschlossen sein.
- Wenn Sie eine Spannungsteiler-Platine (Platine (PCB)) installieren, dann bringen Sie diese so nah wie möglich an der Stelle an, an der die Lichtbogen-Spannung erfasst wird. Eine empfohlene Position ist innerhalb des Gehäuses der Plasma-Stromquelle. Wenn eine Hypertherm-Spannungsteiler-Platine (Platine) verwendet wird, ist das Ausgangssignal von allen anderen Stromkreisen isoliert. Das verarbeitete Signal sollte durch ein verdrilltes, abgeschirmtes Kabel laufen (Belden® 1800F oder ähnliches). Verwenden Sie ein Kabel mit einer Litzenabschirmung und nicht mit einer Folienabschirmung. Die Abschirmung muss mit dem Chassis des Plasmaschneidgeräts verbunden werden und darf am anderen Ende nicht angeschlossen werden.
- Alle anderen Signale (analoge, digitale, serielle, Encoder) sollten in einem abgeschirmten Kabel mit verdrillten Kabelpaaren geführt werden. Die Anschlussklemmen dieser Kabeln sollten ein Metallgehäuse haben. Die Abschirmung, nicht die Entstörleitung, sollte an das Metallgehäuse der Anschlussklemmen an jedem Ende des Kabels angeschlossen werden. Die Abschirmung oder Entstörleitung niemals durch den Anschluss einer der Stifte führen.

Abbildung 1 - Komponenten des Plasmaschneidgeräts mit Anschluss an Masseschiene des Schneidtisches



1 Portal-Erdungsschiene

2 Erdungsstab

3 Werkstückkabel (+) Plasmaschneidgerät

4 XPR: Gasanschlusskonsole

5 CNC Gehäuse

6 Brennerhalterung

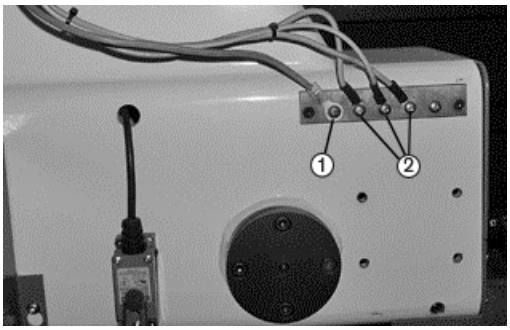
7 Chassis des Plasmaschneidgeräts

8 XPR: TorchConnect-Konsole

XPR: Kühler, falls zutreffend (nicht abgebildet)

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für eine Portal-Erdungsschiene. Sie ist am Portal in der Nähe des Motors angeschraubt. Jede einzelne Erdungsleitung der auf dem Portal montierten Komponenten ist mit der Schiene verbunden. Ein einzelnes schweres Kabel verbindet dann anschließend die Portal-Erdungsschiene mit der Erdungsschiene am Tisch.

Abbildung 2 - Beispiel Schutzleiter-Strom des Portals

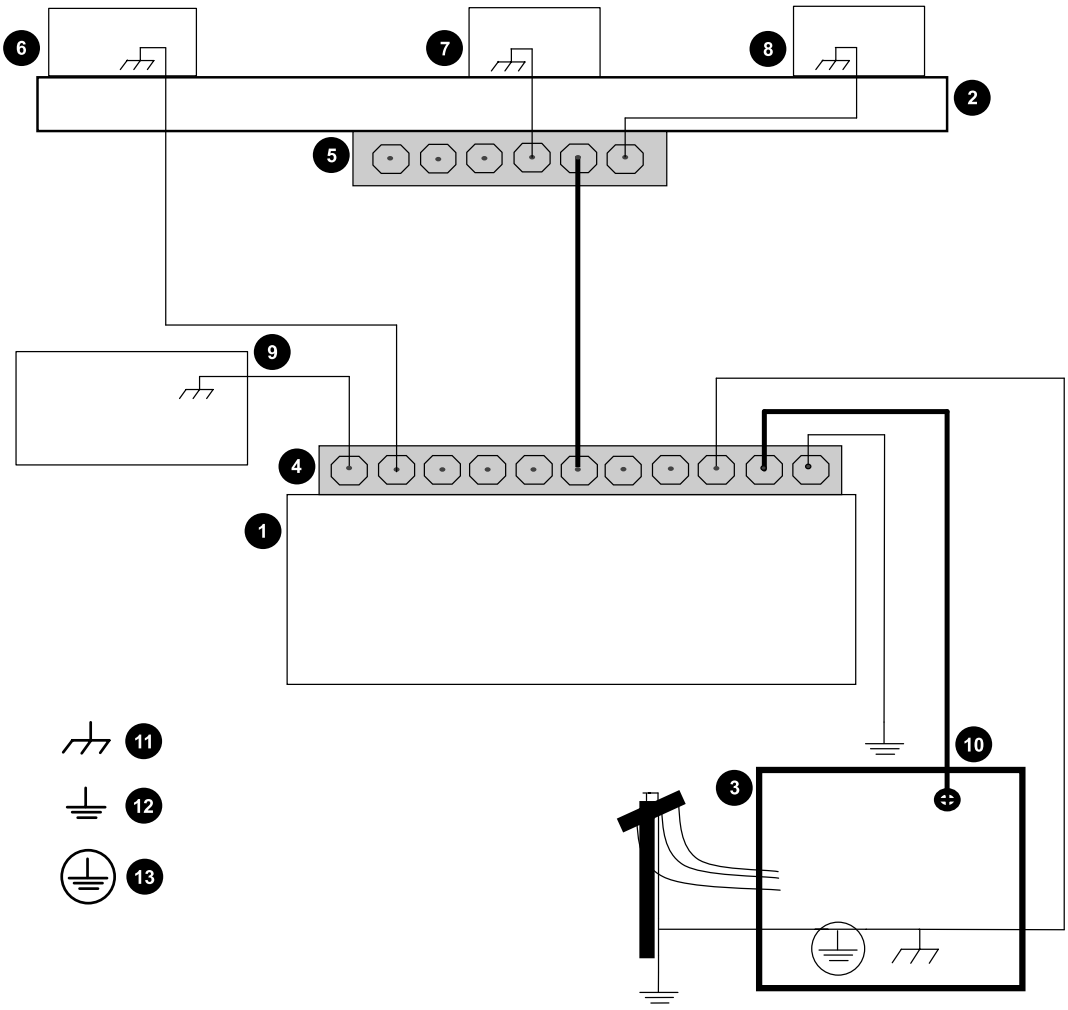


1 Kabel zur Erdungsschiene am Schneidtisch

2 Erdungsleitungen von den Komponenten auf der Portal-Schneidmaschine

Beispiel für ein Erdungsschema bei einem Plasmaschneidgerät

Abbildung 3 - Beispiel für ein Erdungsschema bei einem Plasmaschneidgerät



1 Schneidtisch

2 Portal-Schneidmaschine

3 Plasmaanlage

4 Schutzleiter-Stromschiene des Tischs

5 Schutzleiter-Stromschiene der Portal-Schneidmaschine

6 Höhenverstellung der Brennerhöhensteuerung

7 Anlagenspezifische Komponente wie Dosierkonsole, Gaskonsole oder Wählkonsole

8 CNC-Chassis

9 Modul der Brennerhöhensteuerung

10 DC-Versorgungsmasse (Arbeitsmasse)

11 Chassis- und EMI-Erdung

12 Betriebserdung

13 PE-Erdung

Dieses Beispiel beruht auf der Praxis in Nordamerika. In anderen Regionen kann es andere nationale oder örtliche Elektrizitätsvorschriften geben. Hypertherm empfiehlt, Ihre nationalen und örtlichen Elektrizitätsvorschriften zu Rate zu ziehen, um sicherzugehen, dass Ihre Erdungs- und Abschirmungsmaßnahmen die Anforderungen Ihres Standorts erfüllen.

Aufstellung der Plasmastromquelle

⚠ WARNUNG

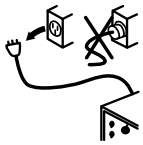


ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Ein elektrischer Schlag kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen. Sie können einen schweren elektrischen Schlag erleiden, wenn die Verbindung zur Stromversorgung nicht getrennt wurde.



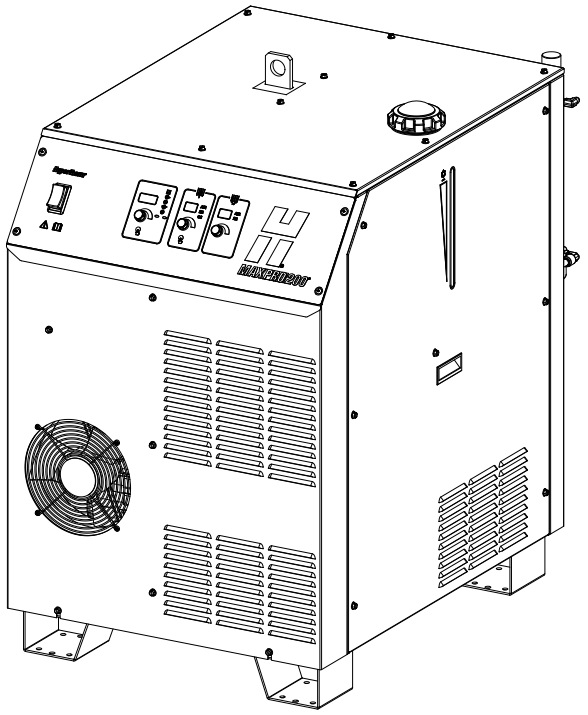
Vor der Durchführung von Installations- und Wartungsarbeiten muss die Stromversorgung getrennt werden. Alle Arbeiten, die das Entfernen der äußeren Abdeckung oder der Gehäuseplatten erfordern, müssen von einem qualifizierten Techniker ausgeführt werden. Weitere Sicherheitsinformationen finden Sie im *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung) (80669C)*.



Die Plasmastromquelle kann mittels Tragöse oder mit einem Gabelstapler transportiert werden. Die Gabelausleger müssen jedoch mindestens so lang wie die Bodenplatte sein. Beim Heben muss darauf geachtet werden, dass die Unterseite der Plasmastromquelle nicht beschädigt wird. Die Gabelausleger müssen zudem zu allen Seiten hin zentriert sein, um ein Umkippen beim Bewegen zu verhindern. Die Anhebegeschwindigkeit des Gabelauslegers muss auf ein

Minimum gehalten werden, besonders bei einer Drehung oder bei einer Bewegung um eine Ecke.

- Die Plasmastromquelle muss in einem Bereich aufgestellt werden, der nicht übermäßig feucht ist, ausreichend belüftet wird und relativ sauber ist. Zur Belüftung und Wartung muss an allen Seiten der Plasmastromquelle ein Abstand von 1 m eingehalten werden.
- Ein Kühllüfter zieht durch die Seitenabdeckung Luft ein, die an der Rückseite des Geräts ausgeblasen wird. Über den Einlassstellen darf keine Filteranlage angebracht werden. Dadurch wird die Kühlleistung verringert und DIE GEWÄHRLEISTUNG VERFÄLLT.
- Die Plasmastromquelle darf nicht um mehr als 10° geneigt aufgestellt werden, damit sie nicht umkippt.



Anschlüsse des Brennerschlauchpakets

Maschinenbrenner-Schlauchpakete

Teile-Nummer	Länge
229477	7,5 m
229478	15 m
229479	23 m
229480	30 m

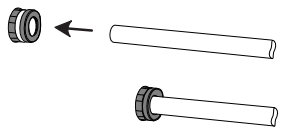
Handbrenner-Schlauchpakete

Teile-Nummer	Länge
229498	7,5 m
229499	15 m
229500	23 m
229501	30 m

Brennerschlauchpaket einbauen

Die in diesem Verfahren beschriebenen Plasmagas- und Kühlmittelrücklaufschlauchanschlüsse sind Einschubanschlüsse:

- Um eine Verbindung herzustellen, schieben Sie die Schlauchverbindung in den entsprechenden Anschluss, bis sie einrastet (12mm).

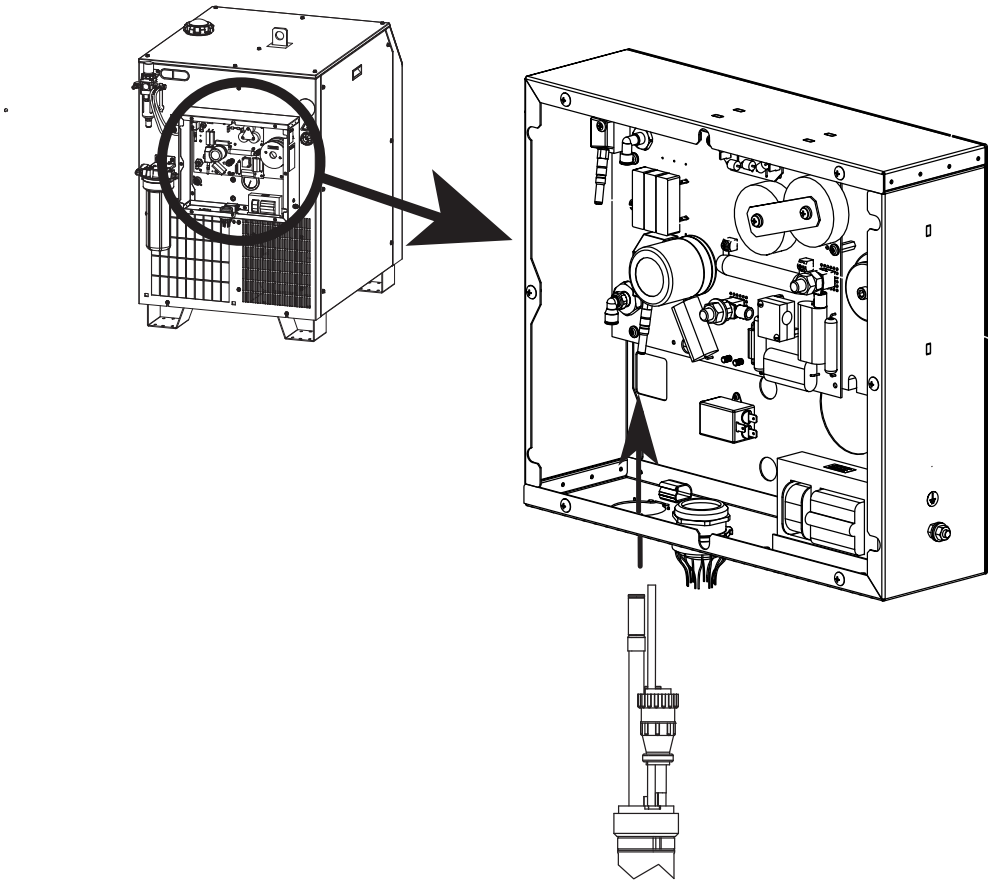


- Um eine Verbindung zu trennen, Anschlussmuffe und Schlauch in Richtung Anschluss drücken, die Muffe festhalten und den Schlauch vom Anschluss wegziehen.

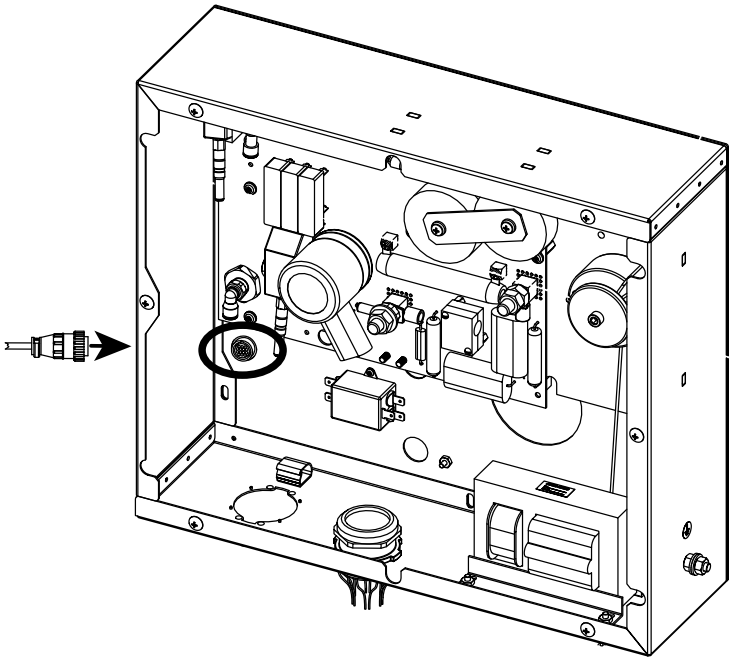


Die Abbildungen in diesem Verfahren zeigen eine beispielhafte Plasma-Stromversorgung. Ihre Plasma-Stromversorgung könnte anders aussehen.

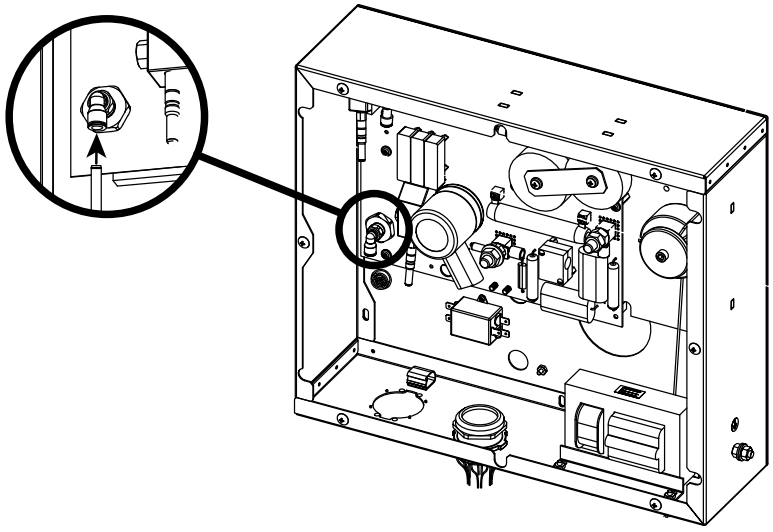
1. Das Ende des Brennerschlauchpakets wie gezeigt durch die Öffnung des ZündungsPlatinegehäuses führen.
2. Die Manschette am Brennerschlauchpaket zum Zündergehäuse installieren:
    a. Die Laschen an der Manschette auf die entsprechenden Öffnungen im ZünderPlatinegehäuse ausrichten.
    b. Die Manschette mit den Fingern festziehen.
    c. Sicherstellen, dass sich die Manschette bei der Freigabe nicht ablöst.



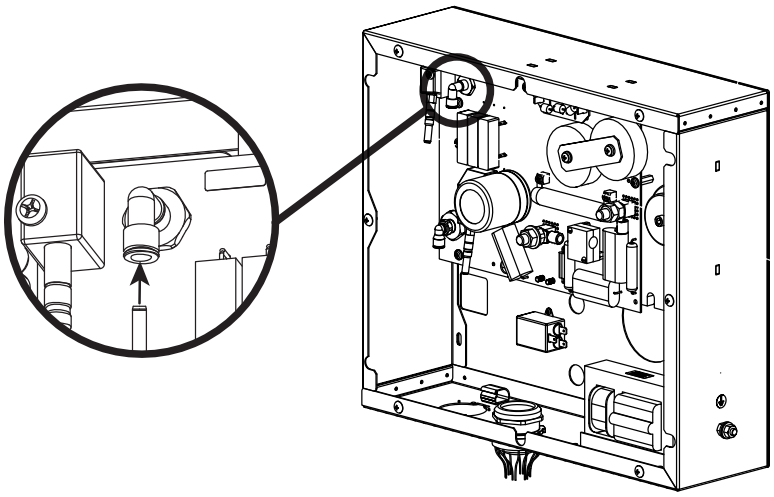
3. Den runden Kunststoff- Stecker (CPC) an die CPC-Steckdose anschließen.



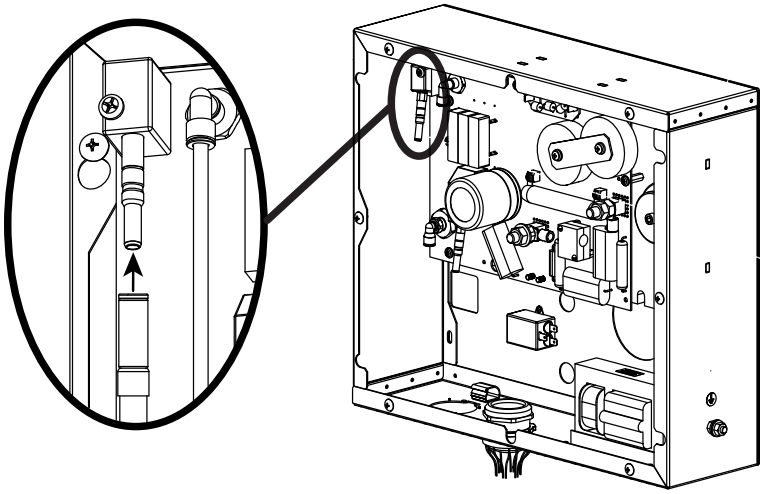
4. Kühlmittelrücklaufschlauch (rot) anschließen.



5. Plasmagasschlauch (schwarz) anschließen.

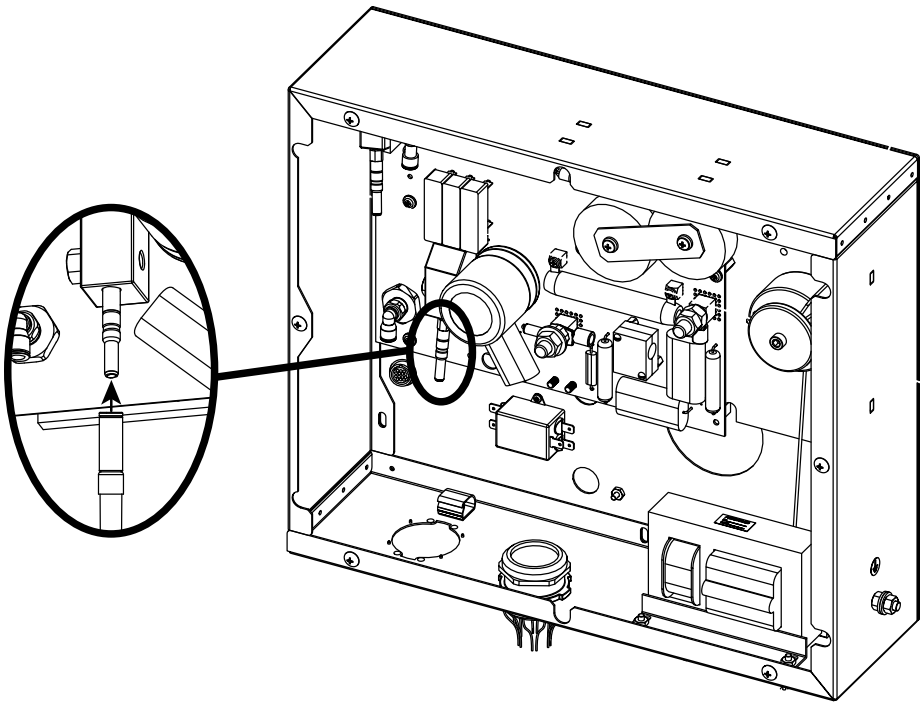


6. Pilotlichtbogen-/Sekundärgasschlauch (blau) anschließen:
    a. Das Schlauchfitting über den Stecker legen.
    b. Das Schlauchfitting einschieben, bis es hörbar einrastet.



Um diese Verbindung zu trennen, Anschlussmuffe in Richtung Schlauch ziehen und den Schlauch vom Anschluss wegziehen.

7. Minusleitungs-/Kühlmittel-Versorgungsschlauch (blau mit grünem Band) anschließen.



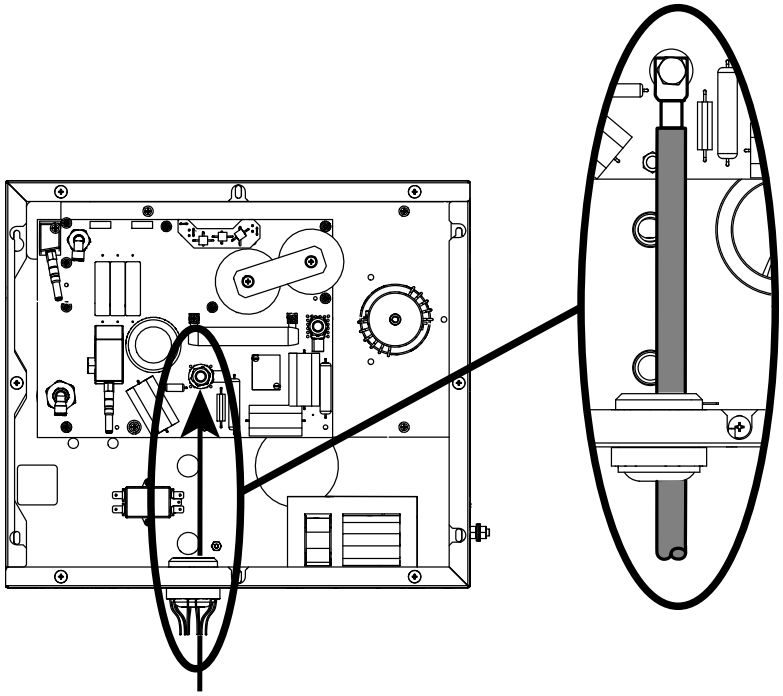
Um diese Verbindung zu trennen, Anschlussmuffe in Richtung Schlauch ziehen und den Schlauch vom Anschluss wegziehen.

Werkstückkabel

Teilenummer	Länge
223335	7,5 m
223336	15 m
223337	23 m
223338	30 m

Werkstückkabel installieren

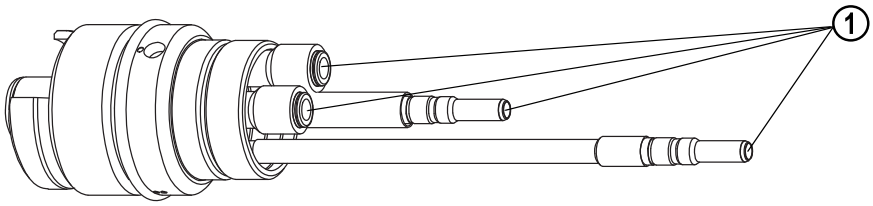
- Die erste Mutter und Beilagscheibe von der Reihenklemme des Werkstückkabels entfernen und verwenden, um das Werkstückkabel an die Reihenklemme anzuschließen.



Anschließen des Brenners an das Brennerschlauchpaket

Die Verbindungen zwischen dem geraden Brennerhauptkörper und dem Brennerschlauchpaket sind mit den Verbindungen zwischen der Schnellkupplungssteckdose und dem Brennerschlauchpaket identisch.

- Die Schnellkupplungssteckdose oder den geraden Brennerhauptkörper auf das Brennerschlauchpaket ausrichten und mithilfe des Einschubanschlusses sichern.

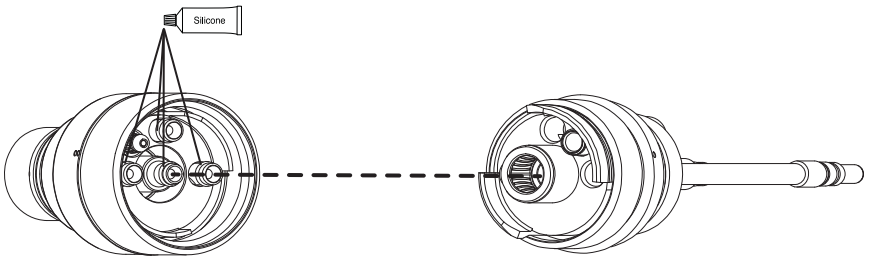


1 Steckverbindungen

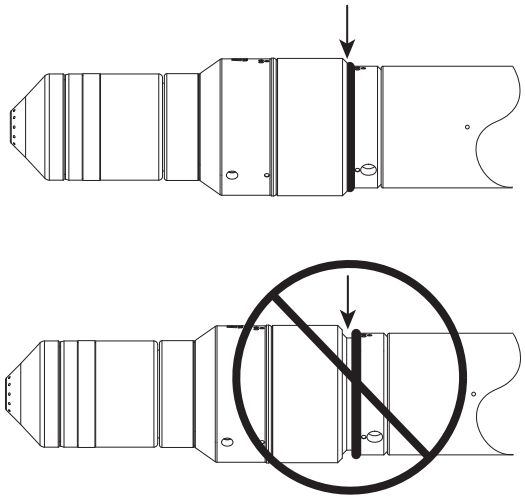
Anschließen des Brenners an die Schnellkupplungssteckdose

1. Brennerkörper und Schnellkupplungssteckdose ausrichten und vollständig fest zusammenschrauben.
2. Auf den O-Ringen eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen.

   Die O-Ringe sollten glänzend aussehen, es sollte jedoch nicht zu viel Schmiermittel aufgetragen werden.

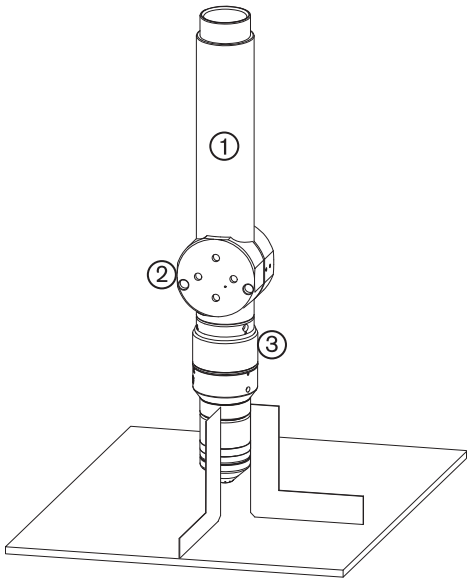


3. Zwischen dem Brennerkörper und dem O-Ring der Schnellkupplung darf kein Freiraum vorhanden sein.



Brennermontage und -ausrichtung

Brenner montieren und ausrichten



1 Brennerschaft

2 Montagehalterung

3 Schnellkupplungssteckdose

1. Brenner (mit angeschlossenem Brennerschlauchpaket) in der Brennermontagehalterung installieren.
2. Brenner unter der Montagehalterung so positionieren, dass die Klammer den unteren Teil des Brennerschafts umschließt, aber nicht die Brenner-Schnellkupplung berührt.

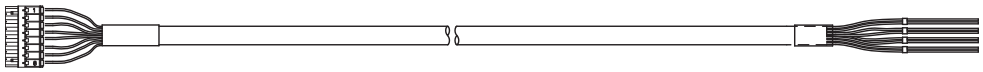
   Sicherstellen, dass die Klammer so weit unten wie möglich am Brennerschaft angebracht wird, um Vibrationen an der Brennerspitze zu minimieren.
3. **Optional:**

   Um den Brenner rechtwinklig zum Werkstück auszurichten, verwenden Sie wie gezeigt einen Winkel.
4. Sicherungsschrauben festziehen.

CNC-Schnittstellenkabel

Teile-Nummer	Länge
223327	1,3 m
223328	3,0 m
223329	7,5 m

Teile-Nummer	Länge
223330	15 m
223331	23 m
223332	30 m



Ende der Plasma-Stromversorgung					CNC-Seite	
Drahtfarbe	**Stiftnummer**	**Eingang/Ausgang**	**Signalname**	**Funktion**	**Eingang/Ausgang**	**Notizen**
Orange	1	Eingang	Start +	Die CNC löst die Vorströmung aus, und fährt mit dem Plasmalichtbogen fort, wenn Eingang „Halten“ nicht aktiv ist. Die Anlage bleibt im Vorströmungsmodus, wenn Eingang „Halten“ aktiv bleibt.	Ausgang	1
Weiß	2	Eingang	Start –		Output (Ausgang)	
Braun	3	Eingang	Halten +	Die CNC verzögert das Zünden des Plasmalichtbogens. Dieses Signal wird normalerweise in Verbindung mit dem Startsignal verwendet, um mehrere Brenner zu synchronisieren.	Ausgang	1 und 3
Weiß	4	Eingang	Halten –		Output (Ausgang)	
Schwarz	5	Ausgang	Bewegung +	Benachrichtigt die CNC, dass eine Lichtbogenübertragung stattgefunden hat und nach Ablauf der CNC Lochstechverzögerung ein Maschinenvorschub beginnt.	Eingang	2
Weiß	6	Output (Ausgang)	Bewegung –		Eingang	
Rot	7	Ausgang	Fehler +	Benachrichtigt die CNC, dass ein Fehler aufgetreten ist.	Eingang	2
Weiß	8	Output (Ausgang)	Fehler –		Eingang	

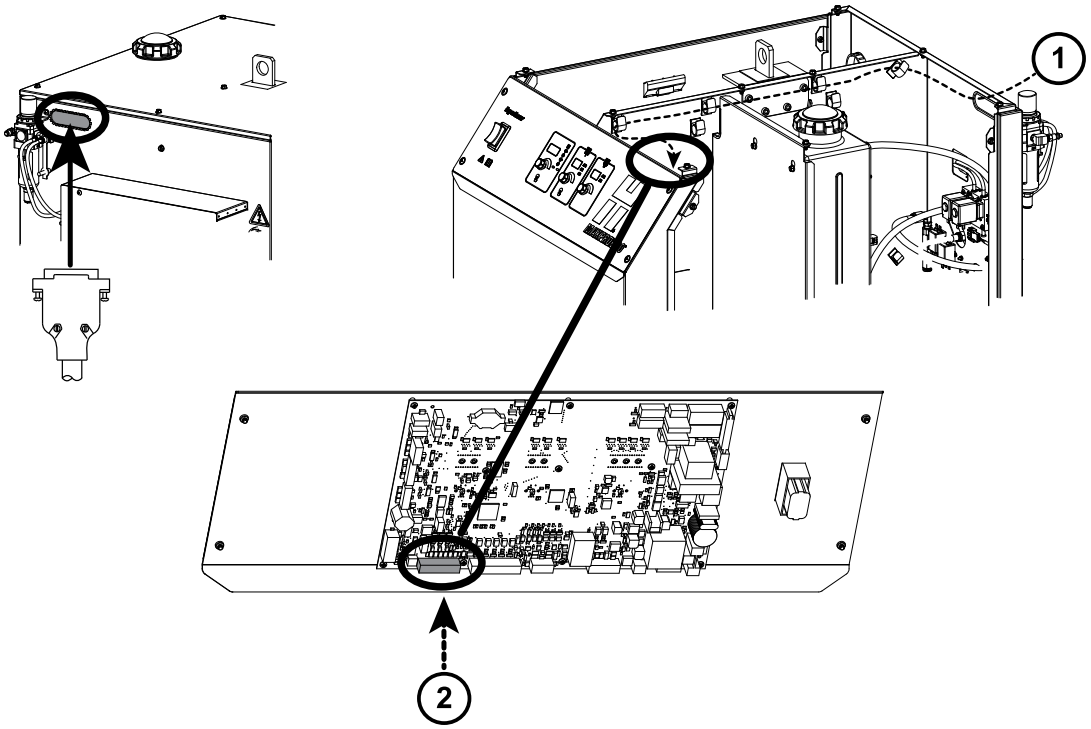
Verlegung des CNC-Schnittstellenkabels

1. Die Eingänge sind optisch isoliert. Sie benötigen 24VDC bei 12,5mA oder einen potenzialfreien Schließer bei 8mA.
2. Die Ausgänge sind optisch isolierte Transistoren mit offenem Kollektor. Die maximale

Nennspannung beträgt 24 V= bei 10 mA.

3. Obwohl die Plasma-Stromquelle auch Ausgangsleistung bietet, wird dies normalerweise nur als Eingang verwendet.
4. An der CNC-Anschlussklemme J6 sind +24VDC nicht verfügbar.
5. Die Drahtklemmen in der Mittelplatte sollten als Hilfe verwendet werden, um das CNC-Kabel von der Öffnung auf der Rückseite der Plasmastromquelle zu J6 auf der Steuerbaukarte zu verlegen. Zum Öffnen der Klemmen auf die Entriegelungslasche drücken und das CNC-Kabel wie gezeigt zu den anderen bereits in der Klemme vorhandenen Drähten hinzufügen.

Abbildung 4 - Verlegen des CNC-Kabels und Verbindung mit der Steuerbaukarte



1 Von der CNC

2 zu J6 auf der Steuerbaukarte

Einrichtung Fern-Ein-/Aus-Schalter (Bereitstellung durch den Kunden)

Vorbereitungen:

⚠ WARNUNG

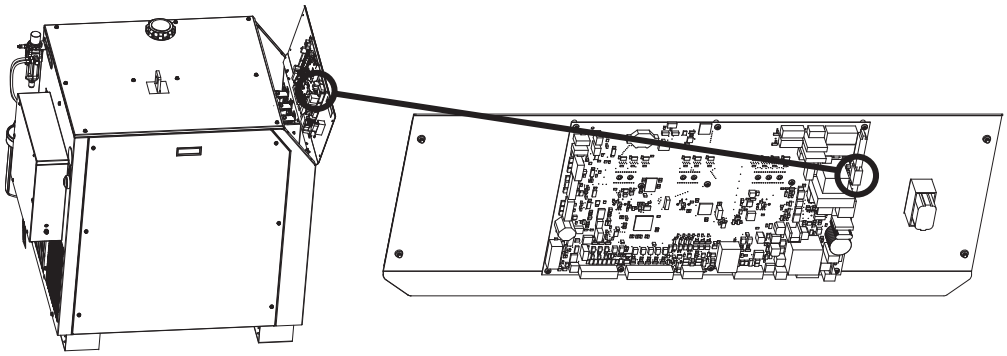


ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Ein elektrischer Schlag kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen. Sie können einen schweren elektrischen Schlag erleiden, wenn die Verbindung zur Stromversorgung nicht getrennt wurde.

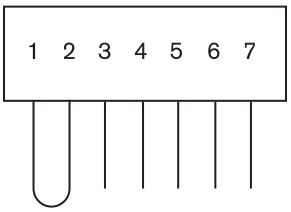
Vor der Durchführung von Installations- und Wartungsarbeiten muss die Stromversorgung getrennt werden. Alle Arbeiten, die das Entfernen der äußeren Abdeckung oder der Gehäuseplatten erfordern, müssen von einem qualifizierten Techniker ausgeführt werden. Weitere Sicherheitsinformationen finden Sie im *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung) (80669C)*.

1. Die 4 Schrauben entfernen, mit denen das Bedienfeld an der Plasmastromversorgung gesichert ist.
2. Die Klemmenleiste J1.8 auf der Steuerplatine der Plasmastromversorgung lokalisieren.



3. Die Drahtbrücke zwischen Anschlussklemme 1 und Anschlussklemme 2 entfernen.

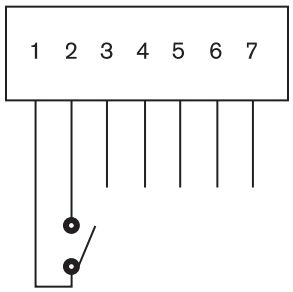
   Ein robustes Werkzeug verwenden, um die entsprechenden orangefarbenen Freigabetasten auf den Federzugklemmen nach unten zu drücken.



4. Den Schalter wie gezeigt an Anschlussklemmen 1 und 2 anschließen.

   Ein robustes Werkzeug verwenden, um die entsprechenden orangefarbenen Freigabetasten auf den Federzugklemmen nach unten zu drücken.

Die verwendeten Schalter, Relais oder Halbleiterrelais müssen für 24VDC bei 100mA dimensioniert sein. Verdrillte Kabelpaare verwenden.



Nächste Maßnahme:

- Der Netzschalter an der Plasmastromversorgung muss sich in der Position EIN (ON) befinden, damit der Fernschalter funktioniert.
- Der Fernschalter muss sich in der Position EIN/ON (geschlossen) befinden, damit der Netzschalter an der Plasmastromversorgung funktioniert.

Leistungsbedarf

Allgemeiner Leistungsbedarf

Dieses Gerät entspricht IEC 61000-3-12, vorausgesetzt, dass die Kurzschlussleistung (Sk) am Punkt zwischen der Stromquelle am Einsatzort und dem öffentlichen Netz höher oder gleich 5,61 MVA ist. Es obliegt dem Installateur oder Bediener des Geräts, sicherzustellen, dass das Gerät einzig an eine Stromquelle angeschlossen ist, deren Sk höher oder gleich 5,61 MVA ist. Gegebenenfalls ist Rücksprache mit dem örtlichen Stromanbieter zu halten.

Alle Schalter, trägen Sicherungen und Netzkabel werden vom Kunden beigestellt und müssen entsprechend den nationalen und örtlichen Elektrizitätsvorschiften ausgewählt werden. Die Installation muss von einem zugelassenen Elektriker vorgenommen werden. Für die Plasma Stromversorgung ist ein separater Hauptschalter vorzusehen. Empfehlungen zu Größen für Sicherungen und Netz-Trennschalter sind im Folgenden aufgelistet. Die tatsächliche Größe variiert jedoch abhängig vom Zustand der elektrischen Leitungen des Standorts (einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf Quellimpedanz, Leitungsimpedanz und Netzspannungsschwankungen), von den Einschaltstrommerkmalen des Produkts und von den gesetzlichen Anforderungen.

Die Hauptversorgungs-Schutzvorrichtung (Netz-Trennschalter oder Sicherung) muss so dimensioniert sein, dass alle abzweigenden Versorgungslasten sowohl für Einschaltströme als auch Dauerströme verarbeitet werden können. Die Plasmastromquelle muss in einen der

Abzweig-Versorgungsschaltkreise hinein verdrahtet sein. Die Plasmastromquelle weist einen Dauerstrom auf, der in der Tabelle aufgelistet ist.

Wenn bei hohem Einschaltstrom Zeitverzögerungssicherungen gemäß lokalen oder nationalen elektrischen Vorschriften nicht zulässig sind, einen Motorstart-Trennschalter verwenden. Zeitverzögerungssicherungen und Netz-Trennschalter müssen einem Einschaltstrom widerstehen, der für 0,01 Sekunden dem bis zu 30-fachen des Nenn-Eingangsstroms (FLA) und für 0,1 Sekunden dem bis zu 12-fachen des Nenn-Eingangsstroms (FLA) entspricht.

Diese Tabelle dient nur zur Referenz. Es müssen alle örtlichen und nationalen Vorschriften befolgt werden.

Tabelle 5 - Netzkabelgrößen für verschiedene Eingangsspannungen

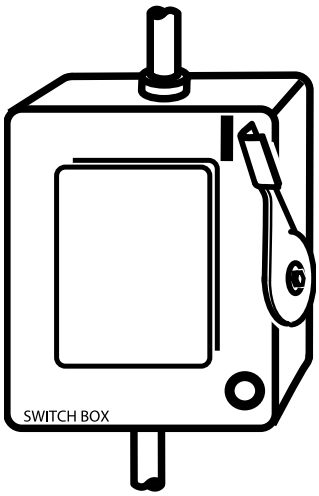
Eingangs-spannung	Phase	Nenneingangsstrom bei "X" kW Ausgangsleistung	Empfohlene Sicherungsgröße mit Zeitverzögerung und hohem Einschaltstrom	Empfohlener Kabelquerschnitt bei einer maximalen Länge von 15 m [1]	
				Bemessung für 60 °C (140 °F)	Bemessung für 90 °C (194 °F)
200/208 VAC	3	108/104 A	175 A	n. z.	67,5 mm^2 (2/0)
220 VAC	3	98 A	150 A	85,2 mm^2 (3/0)	42,4 mm^2 (1 AWG)
240 VAC	3	90 A	150 A	85,2 mm^2 (3/0)	42,4 mm^2 (1 AWG)
380 VAC	3	57 A	90 A	33,6 mm^2 (2 AWG)	21,2 mm^2 (4 AWG)
400 VAC	3	54 A	80 A	26,7 mm^2 (3 AWG)	21,2 mm^2 (4 AWG)
415 VAC	3	52 A	80 A	26,7 mm^2 (3 AWG)	21,2 mm^2 (4 AWG)
440 VAC	3	49 A	80 A	26,7 mm^2 (3 AWG)	21,2 mm^2 (4 AWG)
480 VAC	3	45 A	70 A	21,2 mm^2 (4 AWG)	13,3 mm^2 (6 AWG)
600 VAC	3	36 A	50 A	13,3 mm^2 (6 AWG)	8,3 mm^2 (8 AWG)

1 Die AWG-Empfehlungen für Drähte sind der Tabelle 310-16 des Handbuches National Electric Code (USA) entnommen.

Haupttrennschalter

Der Haupttrennschalter dient zur Unterbrechung (Isolierung) der Spannungsversorgung.

Er sollte in der Nähe der Plasmastromquelle installiert werden, damit der Bediener ihn leicht erreichen kann.



Die Installation muss von einem zugelassenen Elektriker gemäß den zutreffenden nationalen und örtlichen Vorschriften vorgenommen werden.

Sicherstellen, dass der Schalter:

- In der Stellung AUS (OFF) die elektrische Anlage isoliert und alle stromführenden Teile von der Netzspannungsversorgung trennt
- Eine eindeutige Markierung der Stellungen AUS (OFF) und EIN (ON) aufweist, und zwar mit „O" (AUS) und „I" (EIN)
- Über einen externen Bediengriff verfügt, der in der Stellung AUS (OFF) verriegelt werden kann
- Einen kraftbetätigten Mechanismus enthält, der als Not-Aus fungiert
- Träge Schmelzsicherungen eingebaut hat, um ein korrektes Ausschaltvermögen zu gewährleisten

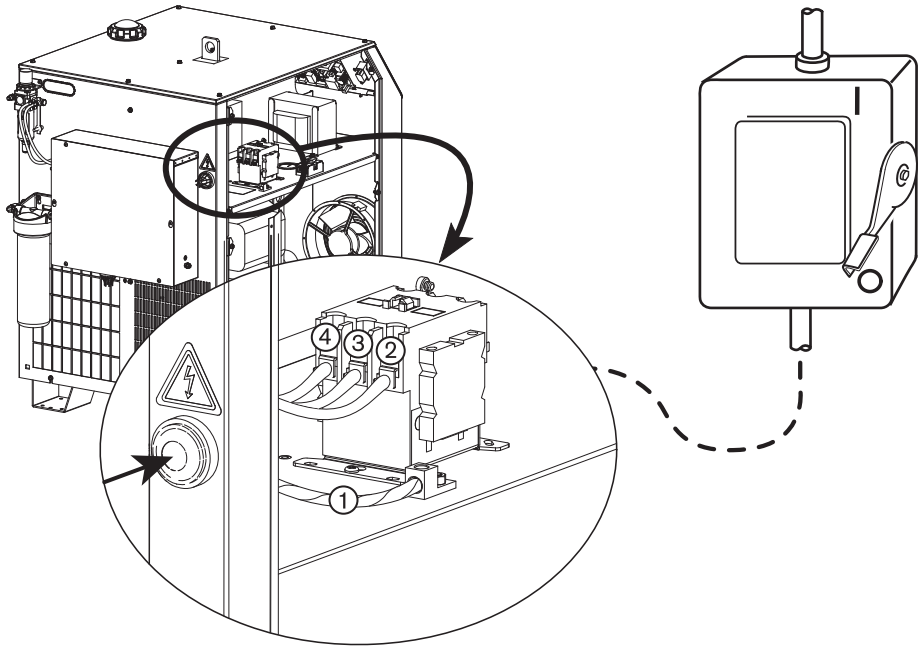
Hauptnetzkabel

Die Drahtstärken hängen ab von der Nenntemperatur der Kabelisolierung und der Entfernung zwischen Einheit und Hauptschalttafel.

Es ist ein vieradriges Eingangsleistungskabel des Typs SO mit einer Leiternenntemperatur von 60 °C oder 90 °C zu verwenden. Die Installation muss von einem zugelassenen Elektriker vorgenommen werden.

Netz anschließen

Nordamerikanische Drahtfarben	Europäische Drahtfarben
U = Schwarz	U = Schwarz
V = Weiß	V = Blau
W = Rot	W = Braun
(PE) Schutzleiter = Grün/Gelb	(PE) Schutzleiter = Grün/Gelb



1 Schutzleiter

2 L1

3 L2

4 L3

Vorbereitungen:

⚠ WARNUNG



ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Wenn sich der Netztrennschalter nicht in der Stellung AUS (OFF) befindet, können Sie einen schweren elektrischen Schlag erleiden. Ein elektrischer Schlag kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

Der Netztrennschalter muss sich in der Stellung AUS (OFF) befinden, bevor das Netzkabel an die Schneidanlage angeschlossen wird. Er muss in der Stellung AUS (OFF) BLEIBEN, bis alle Installationsschritte abgeschlossen sind. In den USA ist bis Ende Installation mit Verrieglung und Kennzeichnung („Lockout/Tagout“) zu verfahren. In anderen Ländern müssen die jeweiligen nationalen und örtlichen Sicherheitsmaßnahmen befolgt werden. Weitere Sicherheitsinformationen finden Sie im *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung) (80669C)*.

1. Das Netzkabel durch die Zugentlastung an der Rückseite der Plasmastromquelle führen.
2. Das Schutzleiter-Kabel (PE) wie dargestellt an die Schutzleiter-Anschlussklemme anschließen.
3. Die Netzstromleitungen wie dargestellt an die Schütz-Klemmen anschließen.
4. **Optional:**

   Bei Typen mit einem EMI-Filter sind die Netzstromleitungen an die Reihenklemme des EMI-Filters anzuschließen.

   Das empfohlene Drehmoment am Schütz oder an den EMI-Filter-Reihenklemmen beträgt 7–8 Nm.
5. **Der Hauptschalter muss sich in der Stellung AUS (OFF) befinden und für die Dauer der Anlageninstallation auch in der Stellung AUS (OFF) bleiben.**
6. Die Leitungen des Netzkabels zum Hauptschalter unter Beachtung der nationalen und örtlichen Elektrizitätsvorschriften anschließen.

Anforderungen an das Brennerkühlmittel

Das System wird ohne Kühlmittel im Tank geliefert. Vor dem Füllen des Kühlungssystems ermitteln, welche Kühlmittelmischung für die Betriebsbedingungen richtig ist.

Alle Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen in dieser Dokumentation und im *Handbuch für Sicherheit und Konformität (80669C)* beachten. Siehe die *Sicherheitsdatenblätter* für Ihren Brenner und Ihr Kühlmittel unter www.hypertherm.com/docs für Informationen zur Sicherheit, Handhabung und Lagerung von Propylenglykol und Benzotriazol.

⚠ WARNUNG



KÜHLMITTEL KANN HAUT UND AUGEN REIZEN UND BEI VERSCHLUCKEN SCHÄDLICH ODER TÖDLICH SEIN

Propylenglykol und Benzotriazol können Haut und Augen reizen und bei Verschlucken schädlich oder tödlich sein.

Bei Kontakt mit Haut oder Augen gründlich mit Wasser ausspülen. Bei Verschlucken sofort den Arzt aufsuchen.

HINWEIS

KFZ-FROSTSCHUTZMITTEL KÖNNEN DAS BRENNERKÜHLSYSTEM BESCHÄDIGEN

Frostschutzmittel enthalten Chemikalien, die das Brennerkühlsystem beschädigen können.

Niemals Kfz-Kühlmittel als Alternative zu Hypertherm-Kühlmittel verwenden.

Vorgemischtes Kühlmittel für standardmäßige Betriebstemperaturen

Bei einem Betrieb in einem Temperaturbereich von –12 °C bis 40 °C vorgemischtes Hypertherm-Kühlmittel (028872) verwenden. Treten während des Betriebs Temperaturen außerhalb dieses Bereichs auf, siehe Empfehlungen für die kundenspezifische Kühlmittelmischung.

Vorgemischtes Hypertherm-Kühlmittel besteht aus 69,8 % Wasser, 30 % Propylenglykol und 0,2 % Benzotriazol.

Kundenspezifische Kühlmittelmischung für kalte Betriebstemperaturen (unter -12 °C)

HINWEIS

BEI SEHR NIEDRIGEN TEMPERATUREN KANN EIN WECHSEL DES KÜHLMITTELS ERFORDERLICH SEIN.

Risse im Brenner, in den Schläuchen oder andere Schäden am Brennerkühlmittel-System können durch Einfrieren entstehen.

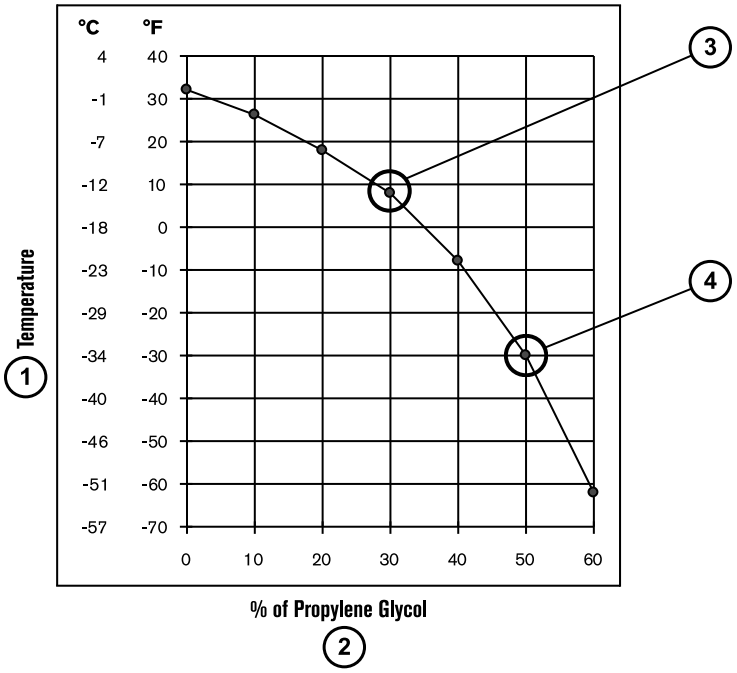
Bei Betriebstemperaturen unterhalb des empfohlenen Betriebstemperaturbereichs den Prozentsatz von Propylenglykol im Kühlmittel erhöhen.

Anhand des abgebildeten Diagramms ermitteln, welcher Prozentsatz von Propylenglykol in der Mischung verwendet werden soll.

100 % Propylenglykol (028873) mit dem vorgemischten Hypertherm-Kühlmittel (028872) mischen, um den Prozentsatz an Glykol zu erhöhen. Die 100%ige Glykollösung kann auch mit gereinigtem Wasser gemischt werden, um den erforderlichen Schutz vor dem Gefrieren zu erreichen.

Der maximale Prozentsatz an Propylenglykol darf niemals 50 % überschreiten.

Abbildung 5 - Gefrierpunkt der Propylenglykollösung



1 Temperatur

2 Prozentsatz (%) Propylenglykol

3 Hypertherm Vormischung (028872)

4 Maximaler Glykol-Prozentsatz (%)

Kundenspezifische Kühlmittelmischung für hohe Betriebstemperaturen (über 38 °C)

Behandeltes Wasser (ohne Propylenglykol) kann nur als Kühlmittel verwendet werden, wenn die Betriebstemperaturen **niemals** unter 0 °C liegen. Für den Betrieb in sehr hohen Temperaturen bietet behandeltes Wasser die besten Kühleigenschaften.

Behandeltes Wasser bezieht sich auf eine Mischung aus gereinigtem Wasser, das die erforderlichen Spezifikationen erfüllt, und 1 Teil Benzotriazol (BZT) zu 300 Teilen Wasser. BZT (128020) agiert als Korrosionshemmer für das in der Plasmaanlage enthaltene kupferbasierte Kühlsystem.

Anforderungen an die Wasserreinheit

Es ist wichtig, eine niedrige Konzentration von Kalziumkarbonat im Kühlmittel beizubehalten, um eine reduzierte Leistung des Brenners oder des Kühlsystems zu vermeiden.

Immer Wasser verwenden, das den Mindest- und Höchstanforderungen in der folgenden Tabelle entspricht, wenn eine kundenspezifische Kühlmittelmischung verwendet wird.

Wasser, das den folgenden Mindestanforderungen an die Reinheit nicht entspricht, kann übermäßige Ablagerungen auf der Düse verursachen, die den Wasserdurchfluss ändern und einen instabilen Lichtbogen produzieren.

Wasser, das den folgenden Höchstanforderungen an die Reinheit nicht entspricht, kann ebenfalls Probleme verursachen. Entionisiertes Wasser, das zu rein ist, kann zum Auslaugen der Rohrleitungen des Kühlsystems führen.

Es kann Wasser verwendet werden, das mittels einer beliebigen Methode (beispielsweise Entionisierung, Umkehrosmose, Sandfilter oder Wasserenthärter) gereinigt wurde, solange die Wasserreinheit den Spezifikationen in der Tabelle entspricht. Weitere Informationen zur Auswahl eines Wasserfiltersystems sind bei einem Wasserspezialisten erhältlich.

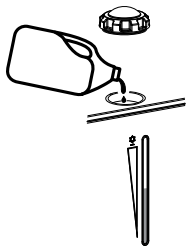
Tabelle 6 - Methoden zur Messung der Wasserreinheit

Wasserreinheit	Leitfähigkeit µS/cm bei 25 °C (77° F)	Widerstand mΩ·cm bei 25 °C (77° F)	Gelöste Feststoffe (ppm von NaCl)	Körner pro Gallone (gpg von CaCO2)
Reines Wasser (nur zur Referenz)	0,055	18,3	1	1
Maximale Reinheit	0,5	2	0,206	0.010
Mindestreinheit	18	0,054	8,5	0.43
Maximales Trinkwasser (nur zur Referenz)	1000	0,001	495	25

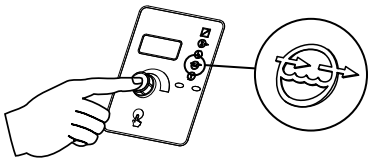
Befüllen der Plasmastromquelle mit Kühlmittel

Vorbereitungen: Die Anlage nimmt abhängig vonder Länge des Brennerschlauchpakets etwa 14,2 bis 17,0 Liter Kühlmittel auf.

1. Kühlmittel in die Plasmastromquelle einfüllen, bis der Tank voll ist.



2. Die Plasmastromquelle einschalten (ON).
3. Den Stromstärke-Auswahlschalter so oft kurz drücken, bis das Durchflusssymbol ausgewählt ist.

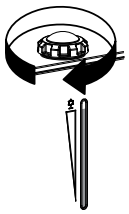


- □ Die Durchflussmenge wird auf der dreistelligen Anzeige angezeigt.
- □ Es tritt eine Verzögerung von 45 Sekunden ein, bevor der Fehler „Niedrige Kühlmittel-Durchflussmenge“ gemeldet wird.
- □ Wenn die Durchflussmenge 1,9 Liter pro Minute (l/min) nicht erreicht hat, wird die Pumpe abgeschaltet.

4. Zeigt das System einen Fehler an?

Falls ja:	1. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF). 2. Kühlmittel in den Tank füllen, bis er wieder voll ist. 3. DIese Schritte nach Bedarf wiederholen, bis kein Fehler mehr angezeigt wird.
Falls nicht:	Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

5. Kühlmittel in die Plasmastromquelle einfüllen, bis der Tank wieder voll ist, und dann die Verschlusskappe wieder aufsetzen.

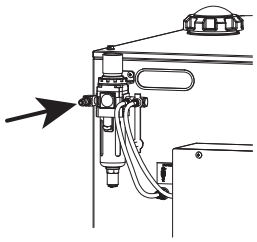


Anschließen der Versorgungsgase

Luft/Luft-Schneiden

Vorbereitungen: Sicherstellen, dass Plasma- und Sekundärgasleitungen richtig angeschlossen sind, bevor der Druckluftversorgungsschlauch angeschlossen und die Anlage mit Druckgas versorgt wird.

- ■ Den Druckluftversorgungsschlauch wie abgebildet an den Filter-Druckregler anschließen.



Anschließen des N_2 /N_2 Versorgungsgases

Vorbereitungen: Sicherstellen, dass Plasma- und Sekundärgasleitungen richtig angeschlossen sind, bevor der Druckluftversorgungsschlauch angeschlossen und die Anlage mit Druckgas versorgt wird.

1. Den Druckluftversorgungsschlauch vom Filter-Druckregler trennen.
2. Den Luftanschluss 015012 (1/4 Zoll NPT X Nr: 6 Stecker) vom Filter/Druckregler entfernen:
    a. Einen 015103 Adapter für die Verwendung des von Hypertherm angebotenen Stickstoff-Gasversorgungsschlauches einbauen.
    b. Das 1/4-Zoll-NPT-Innengewinde verwenden, von dem der Luftanschluss entfernt wurde, um einen vom Benutzer bereitgestellten N_2 Gasversorgungsschlauch anzuschließen.
3. Die Gasdruckregler einstellen.

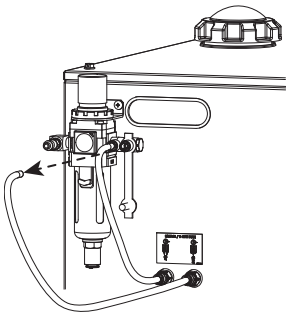
Nächste Maßnahme: Siehe Versorgungsgasdruckregler einstellen auf Seite 69.

Anschließen des O_2 /Druckluftversorgungsgases

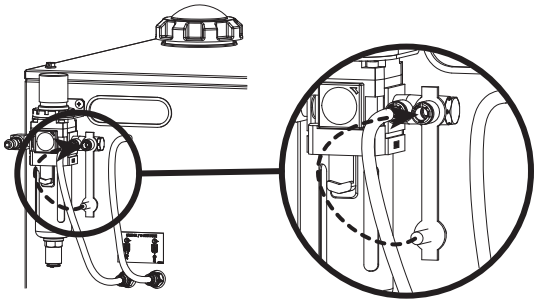
Vorbereitungen:

- Sicherstellen, dass Plasma- und Sekundärgasleitungen richtig angeschlossen sind, bevor der Druckluftversorgungsschlauch angeschlossen und die Anlage mit Druckgas versorgt wird.
- Ein Sauerstoff-Anschlussset (428054) von Hypertherm beziehen, das die erforderlichen Teile für die Durchführung dieses Verfahren enthält.

1. Die Druckluftversorgung von der Anlage trennen.
2. Die Plasmaversorgungsleitung vom Filter/Druckreglerausgang abziehen.



3. Den mitgelieferten Stopfen verwenden, um den offenen Plasmaausgang von Filter/Druckregler zu versperren.

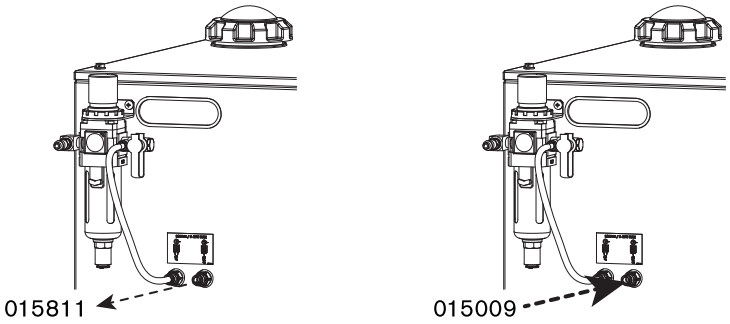


4. Nur gefilterten und regulierten Sauerstoff an den Plasmagaseinlass anschließen.

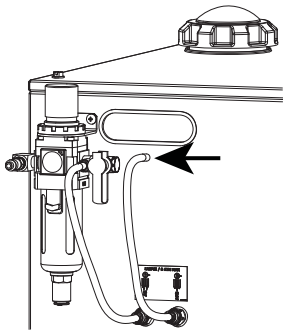
   Siehe Gasdruckregler auf Seite 69 für einen geeigneten Druckregler für Sauerstoff.

5. Die Sauerstoffversorgungsleitung mittels einer der folgenden Methoden anschließen:

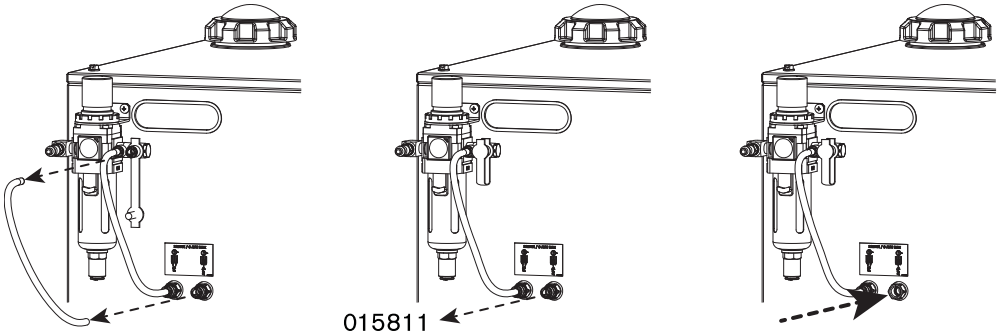
   - ☐ Den Anschluss 015811 ausbauen und einen Anschluss 015009 (aus dem Sauerstoff-Anschlussset 428054) einsetzen. Die richtige Hypertherm-Versorgungsgasleitung (046231) für den Anschluss verwenden.



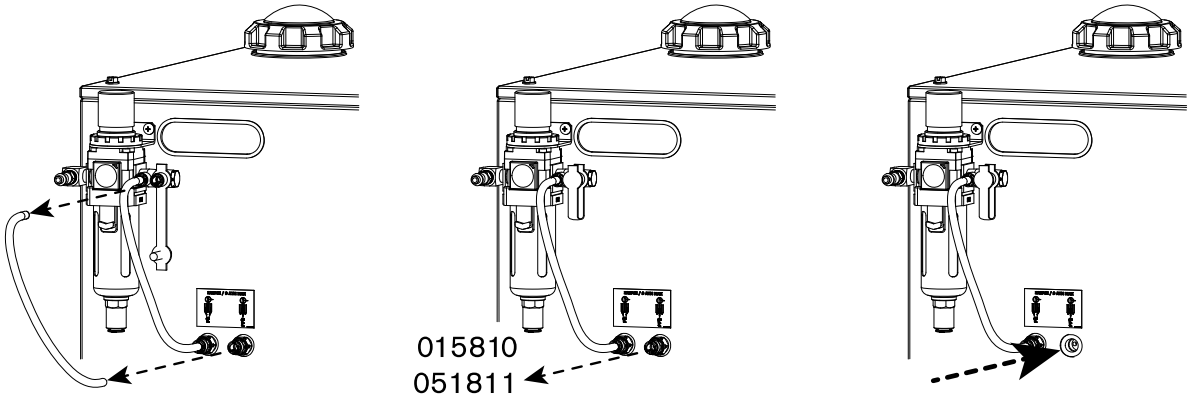
   - ☐ Einen geeigneten O_2-Anschluss für die Verbindung mit dem 8-mm-Schlauch verwenden, der vom Plasmagaseingang abgezogen wurde.



- ☐ Die Plasmagasleitung und den 8-mm-Anschluss (015811) entfernen und die Verbindung mit dem 1/4-Zoll-NPT-Innengewinde herstellen.



- ☐ Buchse und Anschluss entfernen, um die Verbindung mit dem 1/4-Zoll-„G“-Innengewinde herzustellen.



6. Druckluftversorgung wieder anschließen.
7. Die Gasdruckregler einstellen.

   Siehe Versorgungsgasdruckregler einstellen auf Seite 69.

Gasanforderungen

Die Anlage ist bei der Auslieferung für das Luft/Luft-Schneiden konfiguriert. Druckluftversorgung am Filter/Druckregler anschließen, der auf der Rückseite der Plasmastromquelle angebracht ist. Wenn Sie mit O_2/Luft oder N_2/N_2 schneiden, müssen Sie Änderungen an den Gasanschlüssen vornehmen. Siehe Luft/Luft-Schneiden auf Seite 65.

HINWEIS

FALSCHE GASDRÜCKE KÖNNEN DIE LEISTUNG BEEINTRÄCHTIGEN

Gaslecks bzw. Druck und Durchflussmengen außerhalb der empfohlenen Bereiche, können in geringerer Anlagenleistung, schlechterer Schnittqualität und verkürzter Standzeit von Verschleißteilen resultieren.

Wenn die Gasqualität schlecht oder der Eingangsdruck falsch ist, verringert dies unter Umständen: Schnittqualität, Schnittgeschwindigkeit und Schneidstärkenleistung.

Der Eingangsgasdruck muss mit den Systemspezifikationen übereinstimmen.

Versorgungsgasdruckregler einstellen

1. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF).
2. Den Druck aller Versorgungsgasdruckregler auf 6,2 bar einstellen.
3. Schalten Sie die Stromversorgung der Anlage ein (ON).
4. Nach Beenden des Spülgangs den Strom-Auswahlschalter drücken, um den Testmodus aufzurufen.
5. Wenn das Testsymbol leuchtet, den Reglerknopf drehen, um Test 005, „Gasdurchfluss bei vollem Druck" aufzurufen.
6. Alle Versorgungsdruckregler auf einen Anlagen-Eingangsdruck von 6,2 bar einstellen.
7. Den Stromstärken-Auswahlschalter kurz drücken, bis das Symbol für die Stromstärke(A) leuchtet.

Gasdruckregler

Der Installateur oder Benutzer muss den oder die Gasdruckregler für die Schneidanlage selbst bereitstellen.

Es ist wichtig, den oder die richtigen Gasdruckregler für die Bedingungen am Standort der Installation zu wählen. Ein Gasdruckregler muss mit den eingesetzten Gasen kompatibel und für die Umweltbedingungen geeignet sein. So werden beispielsweise bestimmte Druckregler für bestimmte Temperaturbereiche empfohlen. Die Gassorte (Gas in Flaschen, aus der Leitung, oder Flüssiggas) sowie der Gasversorgungsdruck und -durchfluss können sich ebenfalls auf die Auswahl des Druckreglers auswirken.

Einstufige Gasdruckregulierung	• Verringern in einer Stufe den Quell-Gasdruck auf den notwendigen Versorgungsdruck. • Der Versorgungsdruck wird mit dieser Art der Gasdruckregelung nicht genau geregelt. • Gute Auswahl für generische Anwendungen und wenn die Schwankungen des Quell-Gasdrucks gering sind.
Zweistufige Gasdruckregulierungen	• Verringert in zwei Stufen den Quell-Gasdruck auf den notwendigen Versorgungsdruck. Bei einer zweistufigen Druckregelung werden 2 einstufige Druckregler verwendet. Der erste Druckregler senkt den Druck auf etwa das 3-fache des maximalen Versorgungsdrucks. Der zweite Druckregler senkt den Druck auf den notwendigen Versorgungsdruck. • Gute Auswahl für generische Anwendungen, die einen einheitlichen Versorgungsdruck erfordern und wenn die Schwankungen des Quell-Gasdrucks hoch sind. • Eine zweistufige Gasdruckregelung kann den Gasdurchfluss einschränken und zu schlechten Ergebnissen führen, wenn der Druckregler schlecht gewählt oder falsch eingestellt wurde.

Ihr Gasversorger kann Ihnen den oder die richtigen Gasdruckregler für die Bedingungen an Ihrem Standort empfehlen.

Die hochwertigen Gasdruckregler von Hypertherm erfüllen die Spezifikationen der US Compressed Gas Association (CGA). In anderen Ländern müssen Gasdruckregler verwendet werden, die den einschlägigen nationalen und örtlichen Vorschriften entsprechen.

Ein separater Gasdruckregler ist nur bei Schneiden mit Sauerstoff erforderlich.

Abbildung 6 - Zweistufenregler



Abbildung 7 - Einstufenregler



Teilenummer	Beschreibung
128544	Set: zweistufiger Sauerstoff-Druckregler [1]
128548	Set: einstufiger Sauerstoff-Druckregler (für den Einsatz von tiefgekühltem, flüssigem Stickstoff oder Sauerstoff)
022037	zweistufiger Sauerstoff-Druckregler

1 Dieses Set umfasst den zweistufigen Druckregler (022037) und passende Anschlüsse.

Gasversorgungsrohrleitungen

- Für die gesamte Gasversorgung können starre Kupferrohre oder geeignete flexible Schläuche verwendet werden.
- Stahl-, Aluminiumrohre oder Rohre aus unbeschichtetem Eisen dürfen nicht verwendet werden.
- Nach der Installation muss die gesamte Anlage unter Druck gesetzt und auf Undichtigkeiten überprüft werden.
- Der empfohlene Schlauchdurchmesser für Längen unter 23 m beträgt 9,5 mm, für Längen über 23 m 12,5 mm.

Bei Anlagen mit flexiblen Schläuchen muss Schlauchmaterial verwendet werden, das für Inertgas ausgelegt ist und das Luft oder Stickstoff leiten kann. Bezüglich Teile-Nummern siehe Gasversorgungsschläuche auf Seite 73.

HINWEIS

PTFE-BAND KANN VENTILE, DRUCKREGLER UND BRENNER VERSTOPFEN

Verwenden Sie niemals PTFE-Band für Verbindungen. Verwenden Sie für die Enden von Außengewinden ausschließlich flüssige oder pastöse Gewindedichtmittel.

HINWEIS

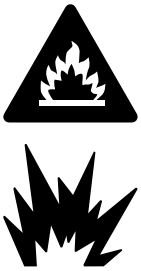
FALSCHE SCHLÄUCHE, ANSCHLÜSSE ODER ANSCHLUSSSTÜCKE KÖNNEN SCHÄDEN VERURSACHEN UND DIE LEISTUNG BEEINTRÄCHTIGEN

An nichtkonformen Schläuchen, Schlauchverbindungen und Anschlussstücken können Risse und Lecks auftreten. Falsche Anschlüsse können Fehlfunktionen interner Ventile verursachen, weil Verunreinigungen durch beschädigte oder lose Anschlüsse hinein gelangen können.

Alle Schläuche, Schlauchverbindungen und Anschlussstücke, die für Gasversorgungsrohrleitungen verwendet werden, müssen für die entsprechenden Gas- und Druckwerte ausgelegt sein. Schließen Sie NIEMALS eine Gasversorgung an einen Schlauch, eine Leitung oder einen Anschluss an, der/die nicht für die entsprechende Gassorte oder den entsprechenden Gasdruck vorgesehen ist. Alle Ersatzschläuche, Ersatzleitungen und Ersatz-Anschlüsse müssen alle anwendbaren Regeln und Vorschriften erfüllen.

Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas muss auch Luft am Filter-Druckregler angeschlossen sein.

⚠ WARNUNG



SAUERSTOFF KANN EINE BRANDGEFAHR DARSTELLEN

Wenn Sie Sauerstoff als Plasmagas zum Schneiden einsetzen, kann durch angesammelte, mit Sauerstoff angereicherte Atmosphäre eine potenzielle Brandgefahr entstehen. Wenn der Sauerstoff nicht entsorgt wird, kann dadurch ein Brand entstehen.

Hypertherm empfiehlt die Installation einer Entlüftungsanlage, um die mit Sauerstoff angereicherte Atmosphäre zu entsorgen, die entstehen kann, wenn Sauerstoff als Plasmagas zum Schneiden eingesetzt wird.

Flammenrückschlag-Sperreinrichtungen sind UNERLÄSSLICH, um die Ausweitung eines Feuers zum Versorgungsgas zu verhindern (es sei denn, Flammenrückschlag-Sperreinrichtungen sind für bestimmte Gase oder Drücke nicht verfügbar).

Als Installateur oder Benutzer müssen Sie die Entlüftung und Flammenrückschlagsicherungen für Ihre Schneidanlage selbst bereitstellen. Sie können sie von Ihrem Schneidmaschinen-Lieferanten beziehen.

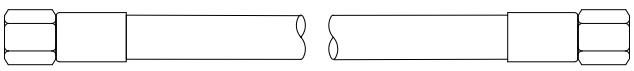
Gasversorgungsschläuche

HINWEIS

PTFE-BAND KANN VENTILE, DRUCKREGLER UND BRENNER VERSTOPFEN

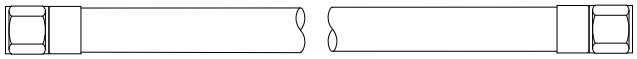
Verwenden Sie niemals PTFE-Band für Verbindungen. Verwenden Sie für die Enden von Außengewinden ausschließlich flüssige oder pastöse Gewindedichtmittel.

Luft



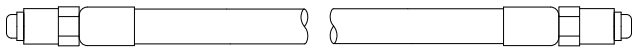
Teile-Nummer	Länge	Teilenummer	Länge
024671	3 m	024740	25 m
024658	4,5 m	024744	35 m
024659	7,5 m	024678	45 m
024765	10 m	024680	60 m
024660	15 m	024767	75 m
024766	20 m		

Sauerstoff



Teile-Nummer	Länge	Teilenummer	Länge
024607	3 m	024738	25 m
024204	4,5 m	024450	35 m
024205	7,5 m	024159	45 m
024760	10 m	024333	60 m
024155	15 m	024762	75 m
024761	20 m		

Stickstoff



Teile-Nummer	Länge	Teilenummer	Länge
024210	3 m	024739	25 m
024203	4,5 m	024451	35 m
024134	7,5 m	024120	45 m
024211	10 m	024124	60 m
024112	15 m	024764	75 m
024763	20 m		

Kapitel 3: Betrieb

Tägliche Inbetriebnahme der Anlage

Vorbereitungen: Vor dem Einschalten der Anlage sicherstellen, dass die Umgebung der Schneidanlage und die Kleidung der Bediener den Sicherheitsbestimmungen entsprechen, die im *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Konformität) (80669C)* aufgeführt sind.

⚠ WARNUNG





ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Die Plasma-Stromquelle arbeitet mit gefährlichen elektrischen Spannungen, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.

- Siehe das *Handbuch Sicherheit und Konformität (80669C)* für wichtige Sicherheitshinweise vor Inbetriebnahme dieser Anlage.
- Die Stromversorgung trennen, bevor Verschleißteile gewechselt oder andere Wartungsarbeiten durchgeführt werden.
- Der Netztrennschalter muss in der Stellung AUS (OFF) BLEIBEN, bis sämtliche Verschleißteile ausgetauscht bzw. alle erforderlichen Wartungaufgaben abgeschlossen sind.

1. Hauptschalter zur Plasmastromquelle ausschalten (OFF).
2. Verschleißteile aus dem Brenner ausbauen und auf verschlissene oder beschädigte Teile hin überprüfen.

Verschleißteile nach dem Ausbau immer auf eine saubere, trockene, ölfreie Fläche legen. Verschmutzte Verschleißteile können eine Fehlfunktion des Brenners verursachen und die Standzeit der Kühlmittelpumpe verkürzen.

- ☐ Siehe Verschleißteile überprüfen auf Seite 109 für weitere Informationen.
- ☐ Informationen zur Auswahl der richtigen Verschleißteile für die jeweiligen Schneidanforderungen enthält der Abschnitt Schneidtabellen auf Seite 125.

3. Verschleißteile ersetzen.

   Siehe Verschleißteile montieren auf Seite 107 für weitere Informationen.

4. Sicherstellen, dass der Brenner vertikal zum Werkstück ausgerichtet ist.



1 Schutzschild

2 Düsenbrennerkappe

3 Düse

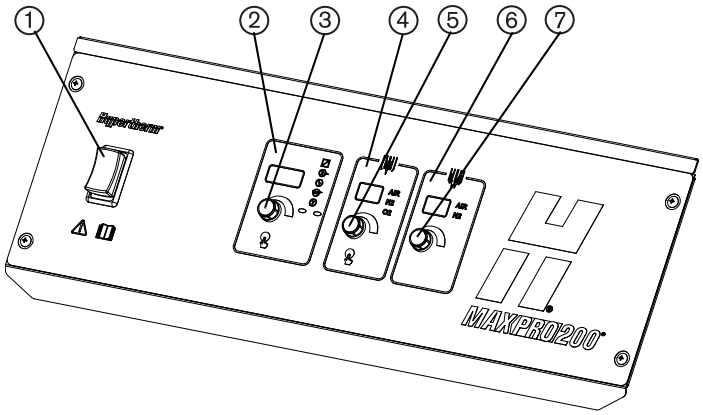
4 Wirbelring

5 Elektrode

6 Brennerhauptkörper (hier abgebildet: Brenner mit Schnellkupplung)

Bedienelemente und Anzeigen

Abbildung 8 - Beschreibung des Bedienfeldes



1 Netzschalter

2 Dreistelliger Anzeigebereich

3 Strom-Auswahlschalter

4 Zweistelliger Plasma-Anzeigebereich

5 Plasmagasregler

6 Zweistelliger Sekundärgas-Anzeigebereich

7 Sekundärgasregler

Betrieb der Plasma-Stromversorgung

Übersicht über den Betrieb der Anlage

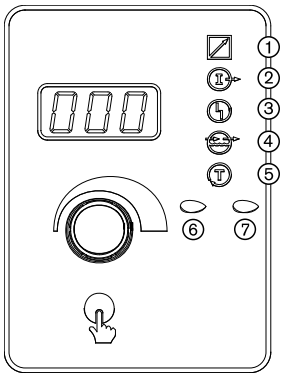
- Wenn die Anlage eingeschaltet wird (ON), werden automatisch eine Reihe von Tests durchgeführt. Siehe Automatische Chopper- und Stromsensortests beim Einschalten auf Seite 239.
- An der Steuerbaukarte und anderen Komponenten mit niedriger Leistung liegt Spannung an, wenn der Hauptschalter eingeschaltet wurde, selbst wenn der Schalter an der Plasmastromquelle ausgeschaltet ist. Der Schalter leuchtet und zeigt damit an, dass die Anlage mit Strom versorgt wird. Zu den Komponenten mit niedriger Leistung zählt auch der Niederspannungs-Steuerschaltkreis im Chopper, jedoch nicht die Hochleistungs-Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT)-Module, die durch das Schütz geschaltet werden.

- Die dreistellige Anzeige zählt von 1 bis 6, um den Spülgang von 6 Sekunden anzuzeigen, der beim Einschalten (ON) der Plasmastromquelle erfolgt (angezeigt wird nur 1 bis 5). Wenn die Anlage bei aktiviertem Startsignal eingeschaltet wird, wird die dreistellige Anzeige bis 98 weiterzählen.
- Wenn die Stromversorgung der Anlage eingeschaltet wird (ON), wird das letzte verwendete Verfahren angezeigt.
- Der Benutzer kann alle Eingänge (Strom, Plasmagas und Sekundärgas) zur Anlage sperren. Dazu die beiden Reglerknöpfe (Stromstärke und Sekundärgas) drücken und gedrückt halten, bis auf der dreistelligen Anzeige „LOC“ erscheint. Auf dieselbe Weise wird die Anlage entsperrt und auf der dreistelligen Anzeige erscheint „ULC“. Der Benutzer kann weiterhin zwischen den Funktionen im dreistelligen Anzeigebereich (Stromstärke, Störfall, Kühlmittel-Durchflussmenge und Test) wechseln.
- Alle drei Anzeigen zeigen die tatsächlichen Werte beim Schneiden an. Sofern die Eingänge nicht gesperrt sind oder die Anlage ferngesteuert wird, kann der Benutzer Änderungen an den Einstellungen für Strom, Plasmagas und Sekundärgas vornehmen. Im Leerlauf werden die eingestellten Werte auf den Anzeigen angezeigt.
- Wenn die Standardeinstellung der Parameter geändert wird, erscheint ein blinkender roter Punkt unten rechts in jeder Anzeige.

Funktionen der dreistelligen Anzeige

Den Strom-Auswahlschalter drehen, um die Stromstärke zu erhöhen oder zu verringern. Den Strom-Auswahlschalter kurz drücken, um von einer Funktion zur nächsten zu wechseln.

Abbildung 9 - 3-stelliges Display



1 **Fernsteuerung:** Das Fernsteuerungssymbol leuchtet, wenn die serielle Kommunikation mit der Plasmastromquelle stattfindet. Sie können weiterhin zwischen den Funktionen wechseln. Die Schneidparameter können jedoch nur über die CNC geändert werden.

2 **Ampère (A):** Die Stromstärke wird durch Auswahl des Symbols für die Stromstärke (A) und Drehen des Reglerknopfes erhöht oder verringert. Bei langsamem Drehen des Reglerknopfes wird die Stromstärke stufenweise in 1-A-Schritten erhöht oder verringert. Bei schnellem Drehen des Reglerknopfes können Sie von einer Prozessstromstärke zur anderen wechseln.

3 **Störfall:** Das Störfallsymbol leuchtet, wenn ein Fehler auftritt.

Wenn der Fehlercode 60 oder niedriger ist, drücken Sie den Strom-Auswahlschalter, um zum leuchtenden Störfallsymbol zu navigieren. Sobald das Störfallsymbol ausgewählt ist, erscheint der Fehlercode in der dreistelligen Anzeige.

Wenn der Fehlercode 60 oder höher ist, wird das Fehlersymbol automatisch ausgewählt und der Fehlercode blinkt in der dreistelligen Anzeige.

Den Strom-Auswahlschalter gedrückt halten, um die Plasmastromquellen-Statusnummer für beide Fehlercodetypen anzuzeigen.

4 **Kühlmittel-Durchflussmenge:** Wenn das Symbol für die Kühlmittel-Durchflussmenge ausgewählt ist, wird die Kühlmittel-Durchflussmenge in Gallonen pro Minute angezeigt. Wenn Sie die Stromversorgung der Anlage einschalten (ON) und das Symbol für die Kühlmittel-Durchflussmenge auswählen, bevor die Plasmastromquelle die Zählung für den Spülgang beendet hat, wird der Durchflussschalter außer Kraft gesetzt und das Kühlmittel fließt 30 Sekunden lang weiter.

5 **Test:** Wenn das Testsymbol ausgewählt ist, befindet sich das System im Testmodus. Durch Drehen des Strom-Auswahlschalters ist der Zugriff auf eine Reihe von Funktionen möglich.

6 **Plasmastart:** Die Plasmastart-Leuchtdiode (LED) leuchtet auf, wenn das Plasma-Startsignal gegeben wird, und leuchtet so lange, bis das Startsignal deaktiviert wird.

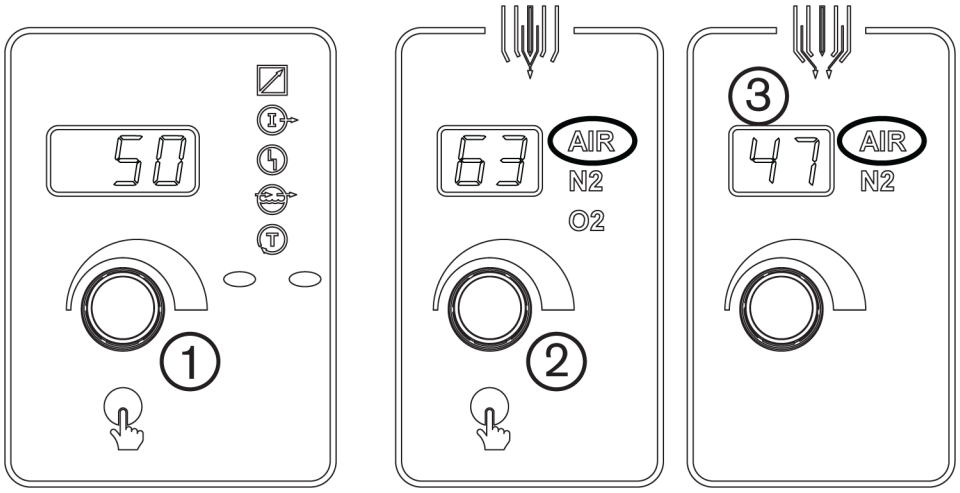
7 **Lichtbogenübertragung:** Die Lichtbogenübertragungs-LED leuchtet, wenn der Lichtbogen auf das Werkstück übertragen wird.

Auswahl eines Schneidverfahrens

1. Die Stromstärke (A) mit dem Stromstärken-Auswahlschalter einstellen. Bei langsamem Drehen des Reglerknopfes wird die Stromstärke stufenweise in1-A-Schritten erhöht oder verringert. Bei schnellem Drehen des Reglerknopfes gelangen Sie schnell zur nächsten Prozessstromstärke (50A, 130A und 200A). Wenn die Standardeinstellung der Parameter geändert wird, erscheint ein blinkender roter Punkt unten rechts in jeder Anzeige. Um zur Standardeinstellung zurückzukehren, den Reglerknopf drücken und loslassen, bis die ursprüngliche Auswahl erscheint.
2. Den Plasmagas-Reglerknopf drücken und loslassen, um zwischen den Auswahlmöglichkeiten für das Plasmagas zu wechseln. Bei Auswahl eines Gases wird automatisch der Druck eingestellt. Durch Drehen des Reglerknopfes wird der Druck erhöht oder vermindert. Wenn die Standardeinstellung der Parameter geändert wird, erscheint ein blinkender roter Punkt unten rechts in jeder Anzeige. Um zur Standardeinstellung zurückzukehren, den Reglerknopf drücken und loslassen, bis die ursprüngliche Gasauswahl erscheint.

3. Bei Auswahl eines Plasmagases wird automatisch der Sekundärgas-Druck eingestellt. Durch Drehen des Reglerknopfes wird der Druck erhöht oder vermindert. Wenn die Standardeinstellung der Parameter geändert wird, erscheint ein blinkender roter Punkt unten rechts in jeder Anzeige. Um zur Standardeinstellung zurückzukehren, den Reglerknopf drücken und loslassen, bis die ursprüngliche Gasauswahl erscheint.

   Im folgenden Beispiel wird das Luft/Luft-Verfahren mit 50 A für unlegierten Stahl angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in der Schneidtabelle.



Manuelles Schneiden

Sicherheit beim handgeführten Schneiden

⚠ WARNUNG

FUNKEN UND HEISSES METALL KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN AN AUGEN UND HAUT FÜHREN

Beim Zünden des Brenners an einem Winkel entweichen Funken und Spritzer von heißem Metall aus der Brennerdüse.

Halten Sie den Brenner in einem gewissen Abstand von sich und anderen Personen. Tragen Sie stets ordnungsgemäße Schutzausrüstung, einschließlich Handschuhe und Augenschutz.

Beim manuellen Schneiden stets die volle Schutzausrüstung tragen:

- Ein Schweißhelm mit Schauglas (mindestens Nr. 12)
- Schweißerhandschuhe und Schweißerjacke
- Ein Hitzeschutzschild als zusätzlichen Schutz – von Hypertherm erhältlich (127389)

Spezifikationen für handgeführtes Schneiden

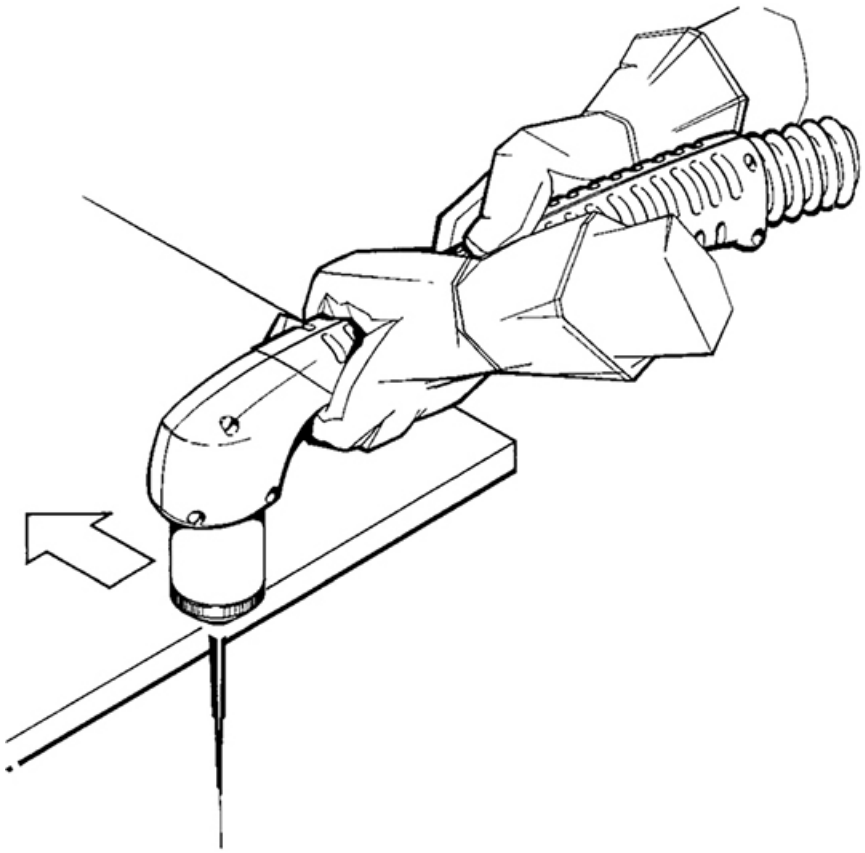
Materialien	Unlegierter Stahl, legierter Stahl und Aluminium
Strom	50 A, 130 A und 200 A
Plasmagasarten	Luft, O_2, N_2
Sekundärgasarten	Luft, N_2

Auswahl der Verschleißteile und Gaseinstellungen

Informationen zu Verschleißteilen und Verfahren finden Sie unter Schneidparameter auf Seite 103.

Starten eines Schnittes

1. Den Schneidvorgang von der Kante des Werkstücks (siehe Abbildung) beginnen, es sei denn, eine Lochstechung ist erforderlich.
2. Zur Erzielung optimaler Ergebnisse sicherstellen, dass die Düsenöffnung die Kante des Werkstücks ungefähr zur Hälfte überlappt, und die Achse des Brenners (Lichtbogens) vertikal zur Schnittfläche ausgerichtet ist.



3. Während des Schneidvorgangs darauf achten, dass unter dem Werkstück Funken austreten.

   Wenn Funken oben auf das Werkstück sprühen, wird der Brenner zu schnell bewegt oder es ist nicht genügend Leistung vorhanden, um das Werkstück vollständig zu durchdringen.

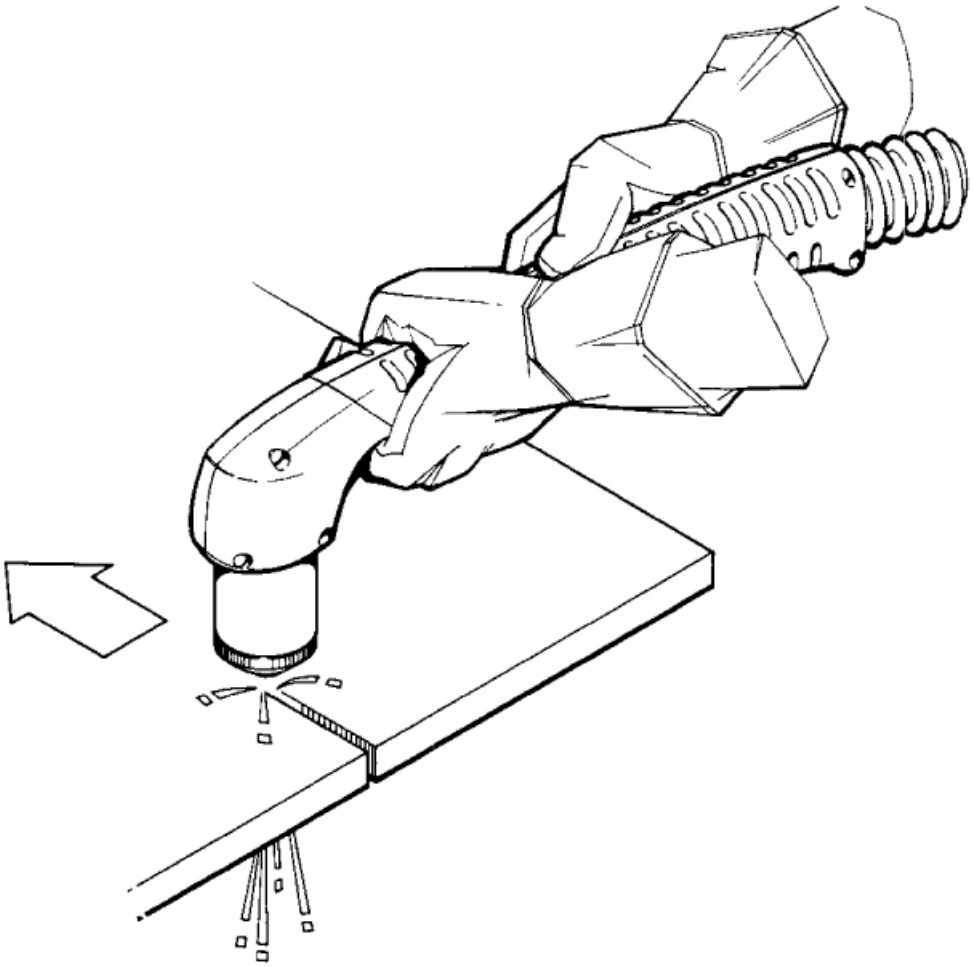
4. Den Brenner leicht auf das Metall oder direkt darüber halten und dann über das Metall ziehen.

   Die Lichtbogenübertragung erfolgt, sobald sich der Brenner in einem Abstand von max. 6 mm zum Werkstück befindet.

5. Den Brenner entlang des Schneidpfades ziehen.

   Der Brenner lässt sich leichter entlang des Schnittes ziehen als schieben.

6. Den Brenner so halten, dass der Lichtbogen senkrecht ist, und beobachten, wie der Lichtbogen entlang der Linie schneidet (siehe Abbildung).



7. Durch leichtes Ziehen des Schutzschildes auf dem Werkstück wird ein gleichmäßiger Schnitt erzielt.
8. **Optional:**

   Für geradlinige Schnitte ein Lineal zu Hilfe nehmen.

Pierce (Lochstechen)

1. Den Brenner so halten, dass das Schutzschild ungefähr 1,5 mm vom Werkstück entfernt ist, bevor der Wippentaster des Brenners ausgelöst wird.

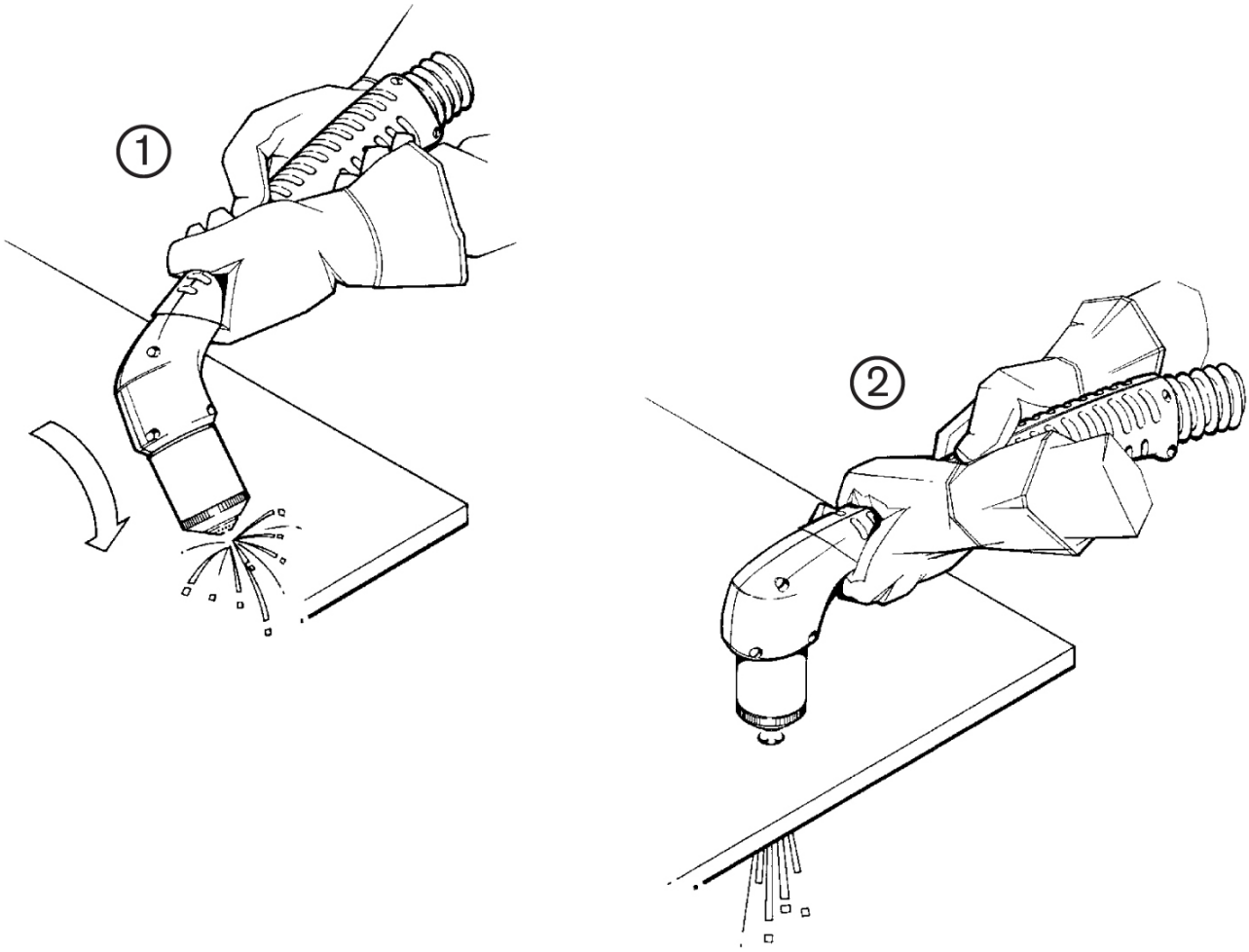
   Mit dieser Methode wird die Standzeit der Verschleißteile maximiert.

2. Den Brenner vom Körper weg halten, in einem Winkel von ca. 45° zum Werkstück halten und dann langsam in eine senkrechte Position rollen.

   Es ist wichtig, diese Methode zu verwenden, um dickeres Material zu schneiden. Sicherstellen, dass der Brenner nicht auf den Bediener bzw. Personen in der Umgebung

gerichtet wird, um jegliche Gefahr durch Funkenflug und heißes Metall zu vermeiden. Die Lochstechung abgewinkelt beginnen, damit das heiße Metall zur Seite entweichen kann, anstatt zurück gegen die Abschirmung zu spritzen. Dies schützt den Bediener vor Funken und verlängert die Lebensdauer des Schildes.

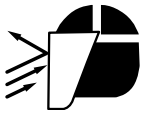
3. Wenn das Lochstechen abgeschlossen ist, mit dem Schneiden fortfahren.



Schneiden mit FlushCut

Sicherheit beim FlushCut-Schneiden

⚠ WARNUNG



FUNKEN UND HEISSES METALL KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN AN AUGEN UND HAUT FÜHREN

Beim Zünden des Brenners an einem Winkel entweichen Funken und Spritzer von heißem Metall aus der Brennerdüse.

Halten Sie den Brenner in einem gewissen Abstand von sich und anderen Personen. Tragen Sie stets ordnungsgemäße Schutzausrüstung, einschließlich Handschuhe und Augenschutz.

Bei allen Schneidvorgängen stets die volle Schutzausrüstung tragen:

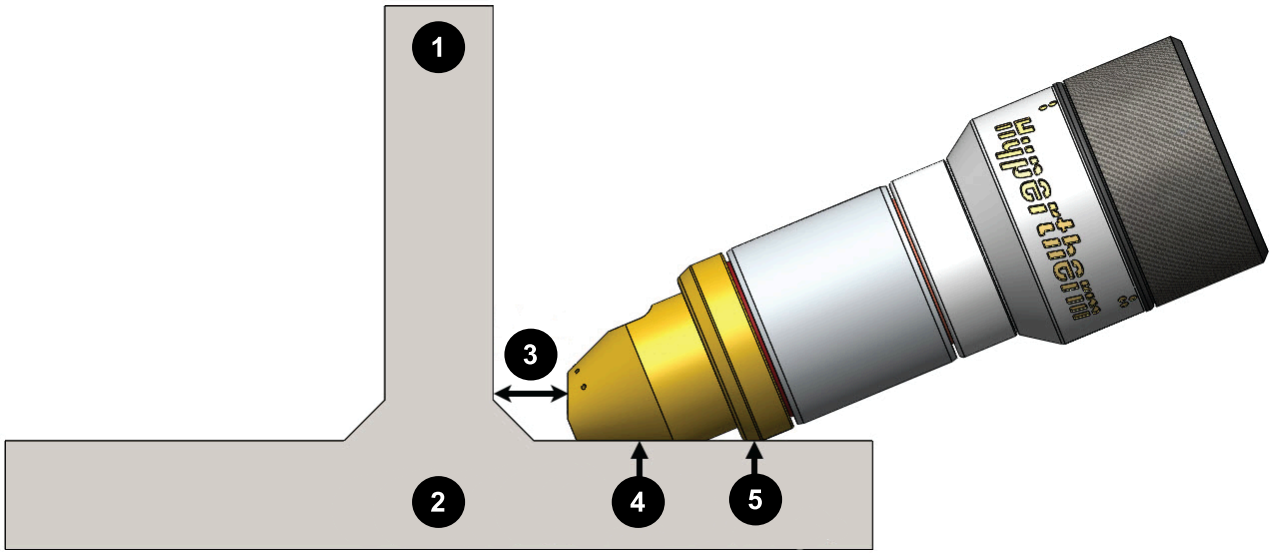
- Ein Schweißhelm mit Schauglas (mindestens Nr. 12)
- Schweißerhandschuhe und Schweißerjacke
- Ein Hitzeschutzschild als zusätzlichen Schutz – von Hypertherm erhältlich (127389)

Spezifikationen für FlushCut-Schneiden

Materialien	Unlegierter Stahl
Strom	200 A
Plasmagasarten	Luft
Sekundärgasarten	Luft

Verwendung von FlushCut-Verschleißteilen

FlushCut™ Verschleißteile ermöglichen ein handgeführtes und mechanisiertes Schneiden unlegierter Stähle so nah wie möglich am Werkstückboden, ohne die Oberflächen unter dem Werkstück zu beschädigen. Das Schneiden von temporären Hebevorrichtungen (auch als Ankeraugen oder Hebeösen bezeichnet) ist ein Beispiel dafür, wann FlushCut Verschleißteile eine gute Wahl sind.



1 Werkstück

2 Oberfläche unter dem Werkstück

3 Empfohlener Brennerabstand zum Werkstück für das FlushCut Schneiden: 12 mm

4 FlushCut Schild in der richtigen Position: bündig zur flachen Oberfläche, die an das Werkstück angrenzt

5 FlushCut Schild-Haltering in der richtigen Position: bündig zur flachen Oberfläche, die an das Werkstück angrenzt

Montage der FlushCut-Verschleißteile

Sicherstellen, dass die Verschleißteile richtig am Brenner montiert sind.

⚠ WARNUNG

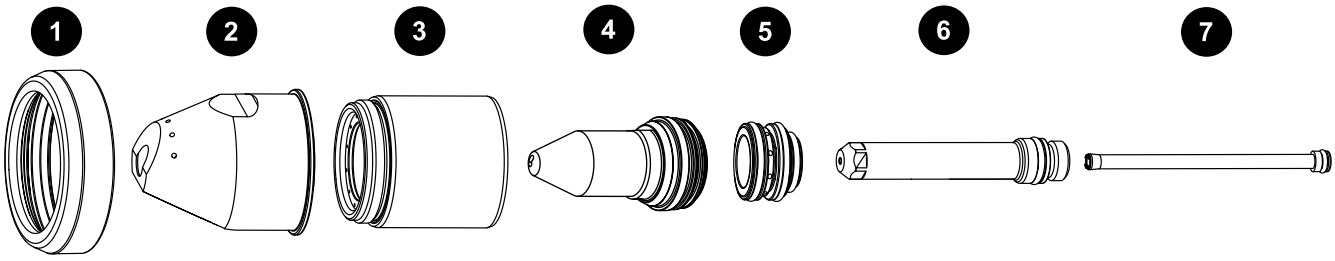


ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Die Plasma-Stromquelle arbeitet mit gefährlichen elektrischen Spannungen, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.

- Siehe das *Handbuch Sicherheit und Konformität (80669C)* für wichtige Sicherheitshinweise vor Inbetriebnahme dieser Anlage.
- Die Stromversorgung trennen, bevor Verschleißteile gewechselt oder andere Wartungsarbeiten durchgeführt werden.
- Der Netztrennschalter muss in der Stellung AUS (OFF) BLEIBEN, bis sämtliche Verschleißteile ausgetauscht bzw. alle erforderlichen Wartungaufgaben abgeschlossen sind.

Abbildung 10 - FlushCut-Verschleißteile vor der Installation



1 Schild-Haltering: 10087802

2 Schutzschild :10087213

3 Düsenhaltekappe: 420793

4 Düse: 10087212

5 Wirbelring: 220488

6 Elektrode: 420732

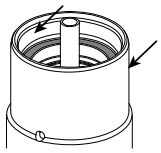
7 Wasserrohr: 420823

Vorbereitungen: Die richtigen Verschleißteile auswählen. Siehe Auswahl von Verschleißteilen zum Schneiden und Fugenhobeln auf Seite 104.

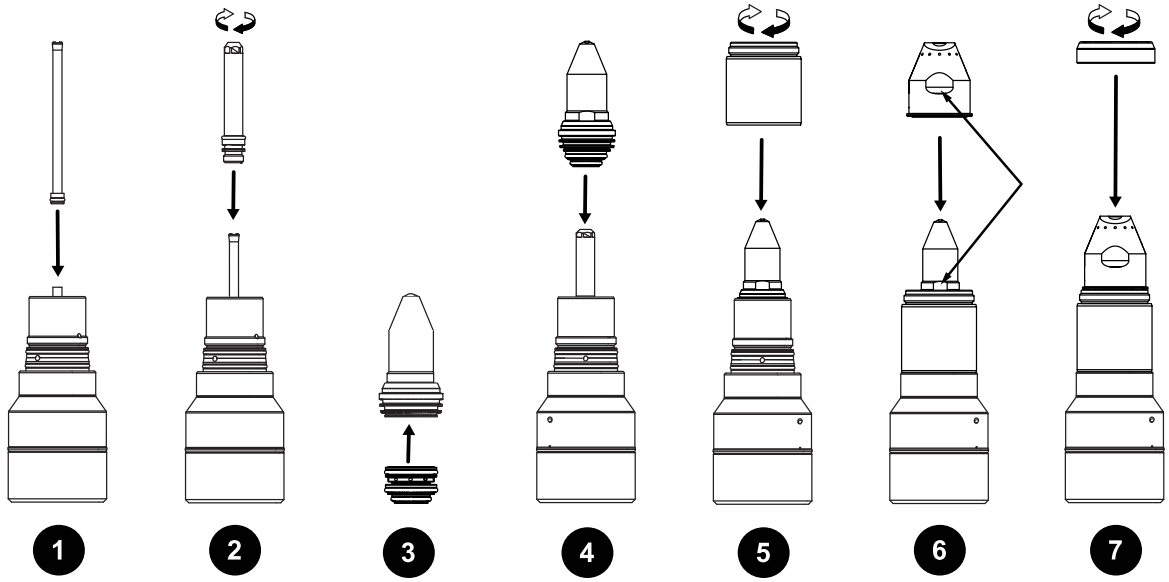
1. Die Stromversorgung zur Schneidanlage unterbrechen:
    a. Bringen Sie den Netztrennschalter in die Stellung AUS (OFF).
    b. Sicherstellen, dass die Betriebsanzeige-LED an der Plasma-Stromquelle nicht leuchtet.
2. Tragen Sie vor dem Einsetzen auf alle O-Ringe der Verschleißteile eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auf.

Vergewissern Sie sich, dass die O-Ringe glänzen. Zu viel Schmiermittel kann allerdings den Gasdurchfluss blockieren. Entfernen Sie daher überschüssiges Schmiermittel, falls vorhanden.

3. Brenner ggf. aus der Brenneranschlussbuchse für mechanisiertes Schneiden entfernen.
4. Mit einem sauberen, fusselfreien Stofftuch die Innen- und Außenflächen des Brenners sauber wischen.



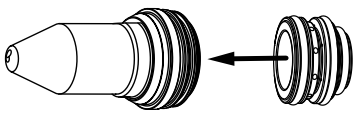
5. Die Verschleißteile wie abgebildet in den Brenner einsetzen:



   a. Das Wasserrohr in den Brenner schieben, bis das Wasserrohr anhält.
   b. Die Elektrode über dem Wasserrohr im Brenner montieren.

      Die Elektrode mit den Fingern festziehen, bis die Elektrode stoppt, und dann die Elektrode mit dem Verschleißteile-Werkzeug (104119) festziehen. Siehe Verschleißteile montieren auf Seite 107.
   c. Den Wirbelring mit den Fingern in die Düse setzen.

      Darauf achten, dass der Wirbelring wie abgebildet korrekt montiert ist.

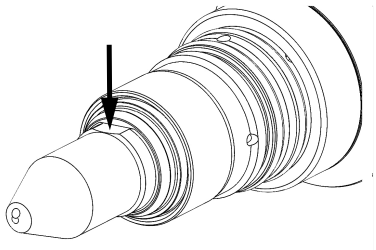


d. Die Baugruppe aus Düse und Wirbelring über die Elektrode setzen und in den Brenner drücken, bis die Baugruppe anhält.

   Sicherstellen, dass die Baugruppe aus Düse und Wirbelring vollständig installiert ist und bündig mit dem Brennerkörper abschließt. Es darf kein Spalt zwischen Baugruppe und Brennerkörper sichtbar sein.

e. Die Düse mit den Fingern in die richtige Position zum FlushCut-Schneiden drehen.

   Beim Schneiden befindet sich die flache Fläche der Düse direkt gegenüber der Oberfläche, die das Schild berührt. Es kann hilfreich sein, die Düse bei der Installation in die richtige Position zu bringen, damit sie betriebsbereit ist. Bei Bedarf kann die Position der Düse später geändert werden.

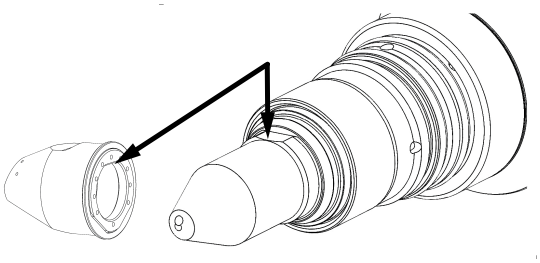


f. Die Düsenhaltekappe mit den Fingern montieren und festziehen.

   Sicherstellen, dass sich die Düse beim Drehen und Festziehen der Düsenhaltekappe nicht aus der richtigen Position bewegt. Die Düse mit den Fingern festhalten. Ggf. die Düsenhaltekappe lösen und die Düsenposition ändern, bevor diese Verbindung wieder festgezogen wird.

g. Das Schutzschild über der Düse am Brenner montieren.

   Das Schild mit den Fingern drehen, bis der flache Teil des Isolationsrings im Schild wie abgebildet in die flache Oberfläche der Düse eingreift.



Die Bohrungen in der Düse und dem Schild sind **nicht** mittig in diesen Verschleißteilen ausgerichtet. Die Lage der Bohrungen sorgt dafür, dass der Plasmalichtbogen in Richtung Werkstück zeigt.

h. Den Haltering des Schilds über dem Schild anbringen und den Ring mit den Fingern bis zum Anschlag festziehen.

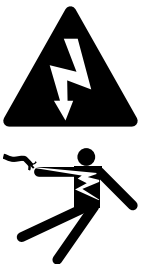
6. Siehe Anschließen des Brenners an die Schnellkupplungssteckdose auf Seite 51 für mechanisiertes Schneiden, falls relevant.

Nächste Maßnahme: Vor dem Schneiden sicherstellen, dass sich die Verschleißteile in der richtigen Position für den gewünschten Schneidewinkel befinden. Siehe Ggf. die Position des Schilds ändern, um einen anderen Schneidewinkel zu erhalten auf Seite 90.

Ggf. die Position des Schilds ändern, um einen anderen Schneidewinkel zu erhalten

Nach der Montage der FlushCut Verschleißteile kann die Position des Schilds geändert werden, um einen anderen Schneidewinkel zu erhalten.

⚠ WARNUNG



ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Die Plasma-Stromquelle arbeitet mit gefährlichen elektrischen Spannungen, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.

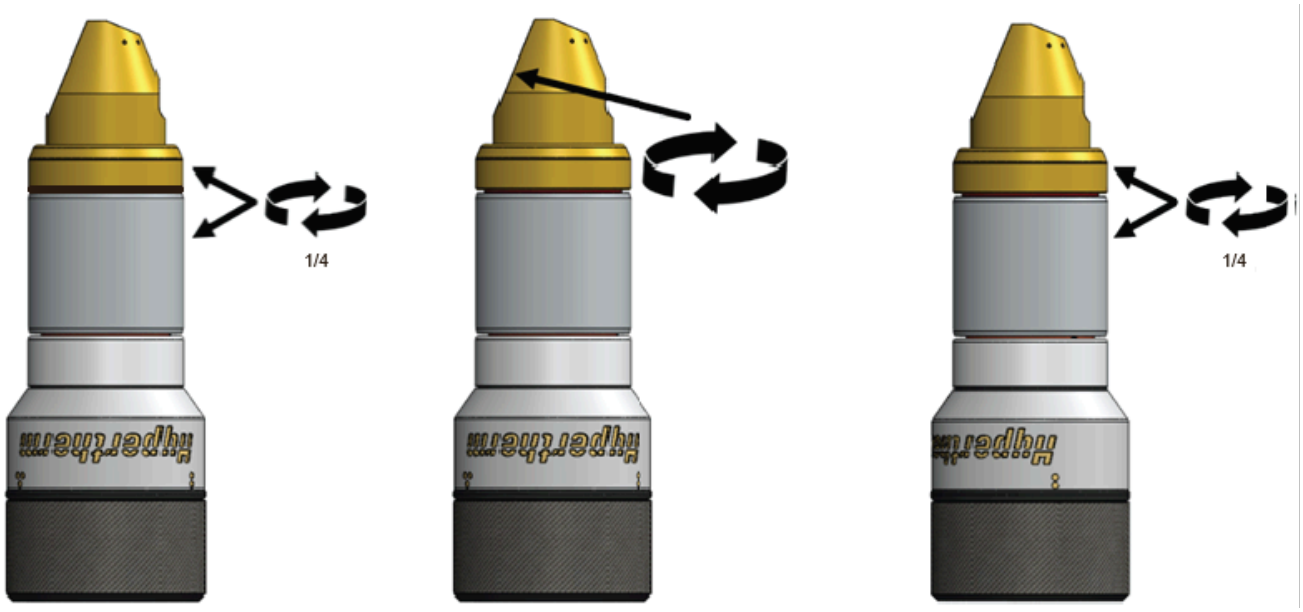
- Siehe das *Handbuch Sicherheit und Konformität (80669C)* für wichtige Sicherheitshinweise vor Inbetriebnahme dieser Anlage.
- Die Stromversorgung trennen, bevor Verschleißteile gewechselt oder andere Wartungsarbeiten durchgeführt werden.
- Der Netztrennschalter muss in der Stellung AUS (OFF) BLEIBEN, bis sämtliche Verschleißteile ausgetauscht bzw. alle erforderlichen Wartungaufgaben abgeschlossen sind.

Vorbereitungen: Die richtigen Verschleißteile auswählen. Siehe Montage der FlushCut-Verschleißteile auf Seite 86.

1. Die Stromversorgung zur Schneidanlage unterbrechen:
   a. Bringen Sie den Netztrennschalter in die Stellung AUS (OFF).
   b. Sicherstellen, dass die Betriebsanzeige-LED an der Plasma-Stromquelle nicht leuchtet.
2. Handschuhe tragen, um Verbrennungen zu vermeiden.

   Brenner und Verschleißteile können heiß sein.

3. Brenner ggf. aus der Brenneranschlussbuchse für mechanisiertes Schneiden entfernen.
4. Mit den Fingern die Verschleißteile lösen, die Düse und Schild halten:
    a. Den Schild-Haltering um eine Viertelumdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen.
    b. Düsenhaltekappe um eine Viertelumdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen.
5. Den flachen, oberflächenberührenden Teil der Schutzvorrichtung mit den Fingern in eine andere Position, die den gewünschten Schneidewinkel ergibt.
6. Mit den Fingern die Verschleißteile festziehen, die Düse und Schild halten:
    a. Düsenhaltekappe um eine Viertelumdrehung im Uhrzeigersinn drehen.
    b. Den Schild-Haltering um eine Viertelumdrehung im Uhrzeigersinn drehen.
7. Den Brenner ggf. in der Brenneranschlussbuchse für mechanisiertes Schneiden montieren.



Nächste Maßnahme: Die Schneidanlage mit Strom versorgen.

Empfohlene Techniken für das Schneiden mit FlushCut

Diese empfohlenen Techniken anwenden, um die besten Ergebnisse beim FlushCut -Schneiden zu erzielen.

Sicherheit

Sicherstellen, dass Sie alle Sicherheitsrichtlinien verstanden und befolgt werden, einschließlich Sicherheitsrelevante Informationen auf Seite 3, Sicherheit beim handgeführten Schneiden auf Seite 80 und Sicherheit beim FlushCut-Schneiden auf Seite 85.

Verschleißteile

Verschleißteile, die beschädigt oder verschlissen sind, können zu schlechten Ergebnissen führen. Beispielsweise kann eine FlushCut Düse oder ein Schild in schlechtem Zustand zu unerwünschten Resthöhen führen. Bei zu geringen Resthöhen die beschädigte oder verschlissene Düse oder den Düsenschutz ersetzen. Wenn die Resthöhe zu hoch ist, eine Waschtechnik anwenden, um den Bedarf an sekundären Vorgängen wie Schleifen zu verringern.

Für Schritte, die täglich vor der Verwendung durchzuführen sind, siehe Verschleißteile überprüfen auf Seite 109.

Brenner und Verschleißteile von Schlacke und geschmolzenem Metall fernhalten, da diese Verschleißteile beschädigen können.

Kantenstarts

Kantenstarts können das Auftreten von Schildschäden durch geschmolzenes Metall verringern.

Den Brenner während der Pilotlichtbogenübertragung etwa 6 mm vom Werkstück entfernt halten.

Nach Abschluss der Lichtbogenübertragung den Brenner ca. 12 mm vom Werkstück wegbewegen. Brenner auf gleichem 12 mm Abstand vom Start bis zum Ende des Schneidens halten.

Brennerposition

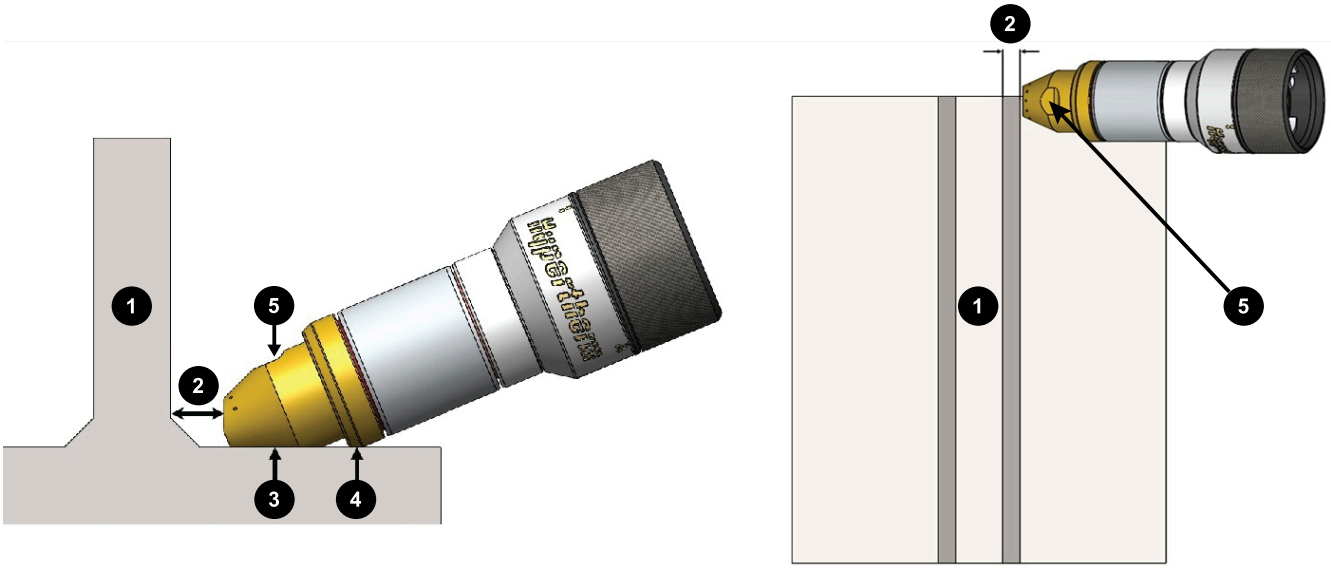
Unerwünschte Brennerbewegungen während des Schneidens können zu schlechten Ergebnissen führen. Flache Oberflächen an den FlushCut Verschleißteilen verringern dieses Problem, indem sie die Bewegung des Brenners gleichmäßiger und ebener machen.

Nachdem der Plasmalichtbogen hergestellt wurde und das Schneiden startet, das Schild und den Schildhaltering wie abgebildet in Kontakt mit der benachbarten flachen Oberfläche nahe der Unterseite des Werkstücks halten. Wenn diese flachen Oberflächen beim Schneiden bündig bleiben, erhalten Sie Schnitte, die glatter, gerader und so nah wie möglich am Boden des Werkstücks sind. Wenn die flachen Flächen bündig bleiben, hilft dies auch, den Brenner während des Schneidens in der richtigen Position zu halten. Wenn der Brennerabstand und der Brennerwinkel korrekt sind, zeigt der Plasmalichtbogen in Richtung des Werkstücks und nicht auf die Oberfläche unter dem Werkstück. Das Risiko, dass der Plasmalichtbogen versehentlich die Oberflächen unter dem Werkstück beschädigt, verringert sich, wenn der Winkel des Brenners korrekt ist.

Es kann sehr hilfreich sein, die kleine Aussparung am Schutzschild auf Anzeichen für die Position und den Winkel des Brenners während des Schneidens zu überprüfen. Da die kleine Aussparung in eine Richtung zeigt, die dem flachen, oberflächenberührenden Teil des Schutzschildes

entgegengesetzt ist, kann die kleine Aussparung ein guter visueller Indikator dafür sein, dass die zugehörige Position und der Winkel des Brenners korrekt sind, wenn ihre Position während des Schneidens konsistent erscheint.

Abbildung 11 - Der empfohlene Brennerabstand und der Brennerwinkel für das FlushCut-Schneiden, wie von der Seite des Werkstücks (links) und von oben (rechts) dargestellt



1 Werkstück

2 Empfohlener Brennerabstand zum Werkstück während des Schneidens: 12 mm

3 FlushCut Schild in der richtigen Position: bündig zur flachen Oberfläche, die an das Werkstück angrenzt

4 FlushCut Schild-Haltering in der richtigen Position: bündig zur flachen Oberfläche, die an das Werkstück angrenzt

5 Kleine Aussparung auf der Oberfläche desFlushCut Schutzschildes, die eine visuelle Anzeige der Position und des Winkels des Brenners während des Schneidens bietet.

Brennergeschwindigkeiten

Der Plasmalichtbogen dringt gerade durch das Werkstück, wenn sich der Brenner mit der richtigen Geschwindigkeit für die Werkstückdicke bewegt. Wenn festgestellt wird, dass sich der Plasmalichtbogen von der Richtung der Brennerbewegung wegbiegt, ist die Brennerbewegung zu schnell. Für empfohlene Brennergeschwindigkeiten nach Werkstückdicke für mechanisiertes FlushCut Schneiden siehe Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A FlushCut-Schneiden auf Seite 170.

Zusätzliche Angaben

Weitere Informationen zu empfohlenen FlushCut Schneidetechniken finden Sie online: go.hypertherm.com/MP200.

go.hypertherm.com/MP200

Fugenhobeln

Sicherheit beim Fugenhobeln

⚠ WARNUNG

FUNKEN UND HEISSES METALL KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN AN AUGEN UND HAUT FÜHREN

Beim Zünden des Brenners an einem Winkel entweichen Funken und Spritzer von heißem Metall aus der Brennerdüse.

Halten Sie den Brenner in einem gewissen Abstand von sich und anderen Personen. Tragen Sie stets ordnungsgemäße Schutzausrüstung, einschließlich Handschuhe und Augenschutz.

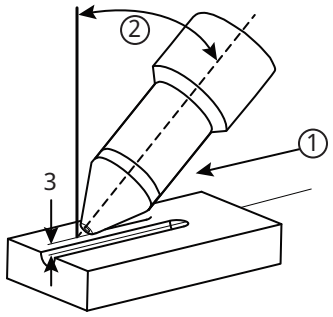
Tragen Sie beim Fugenhobeln immer die richtige Schutzausrüstung:

- Ein Schweißhelm mit Schauglas (mindestens Nr. 12)
- Schweißerhandschuhe und Schweißerjacke
- Ein Hitzeschutzschild als zusätzlichen Schutz – von Hypertherm erhältlich (127389)

Spezifikationen für Fugenhobeln

Materialien	Unlegierter Stahl, legierter Stahl und Aluminium
Strom	200 A
Plasmagasarten	Luft, O_2
Sekundärgasarten	Luft

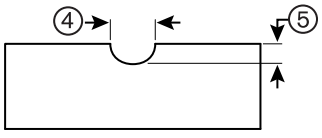
Betriebsparameter für häufig verwendete Fugenhobelverfahren



Allgemeine Parameter für das Fugenhobeln		
1	Geschwindigkeit	508 bis 1.270 mm/min
2	Winkel	45 bis 57,5 Grad
3	Abstand	3,1 bis 19,0 mm
	Maximale Längenzunahme des Lichtbogens	76 mm **1**

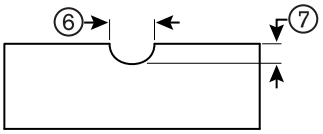
1 Für den seltenen Einsatz, nicht 100 % Einschaltdauer.

Parameter für das Fugenhobeln mit 200A-Luftplasma/Sekundärgas Luft auf unlegiertem Stahl	
Metallentfernungsmenge	19,9 kg/h
Geschwindigkeit	889 mm/min
Winkel	57,5 Grad
Abstand	4,7 mm



4	9,9 mm
5	7,6 mm

Parameter für das Fugenhobeln mit 200 A - O_2 Plasma/Sekundärgas Luft auf unlegiertem Stahl	
Metallentfernungsmenge	19,9 kg/h
Geschwindigkeit	889 mm/min
Winkel	57,5 Grad
Abstand	7,8 mm



6	11,6 mm
7	6,3 mm

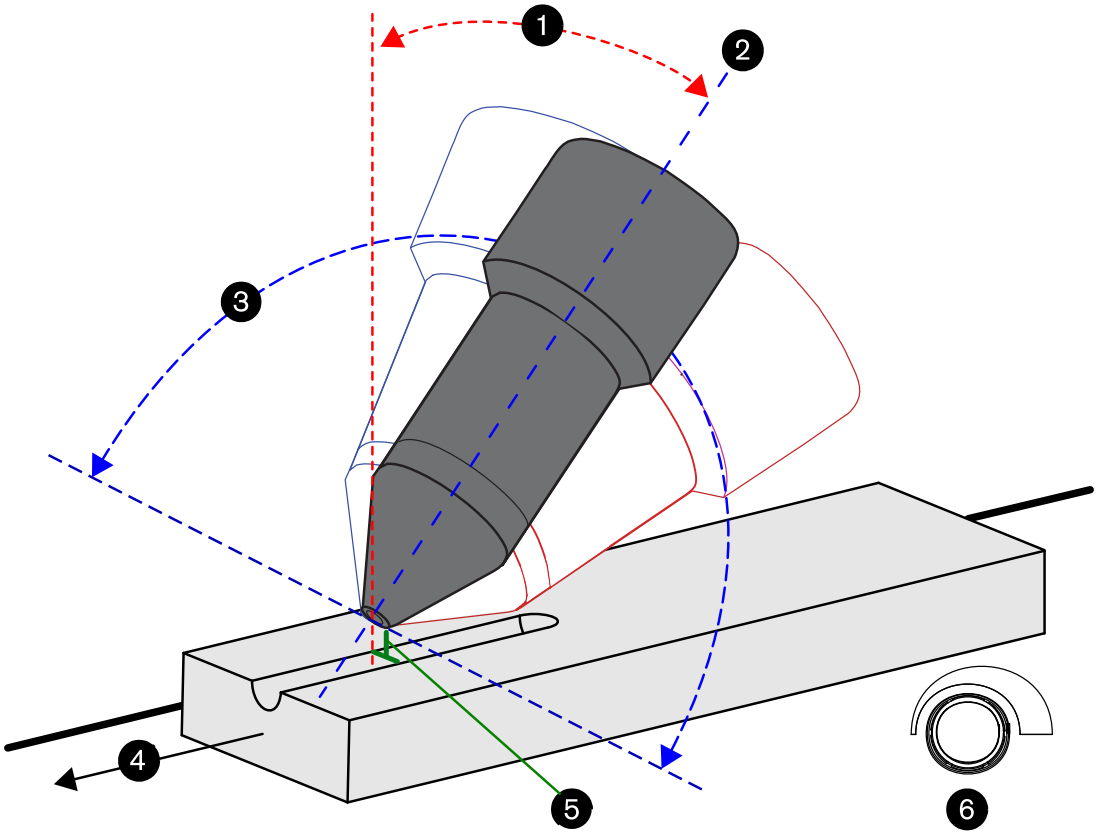
Siehe Schneidtabellen auf Seite 125 für weitere Informationen über Fugenhobelparameter und Einstellungen.

Änderung des Fugenprofils und der Metallentfernungsmenge

Das Fugenprofil und die Metallentfernungsmenge können durch Ändern der Geschwindigkeit, mit der sich der Brenner am Werkstück entlang bewegt, des Abstands zwischen Brenner und Werkstück, des Winkels, in dem der Brenner zum Werkstück gehalten wird, sowie des Ausgangsstroms (A) der Plasma-Stromquelle geändert werden. Zum Beispiel:

- **Erhöhung der Geschwindigkeit** des Brenners führt zu **geringerer Breite** und **geringerer Tiefe**.
- **Verringerung der Geschwindigkeit** des Brenners führt zu **größerer Breite** und **größerer Tiefe**.
- **Vergrößerung des Abstands** des Brenners führt zu **größerer Breite** und **geringerer Tiefe**.
- **Verringerung des Abstands** des Brenners führt zu **geringerer Breite** und **größerer Tiefe**.
- **Vergrößerung des Winkels** des Brenners (mehr vertikal) führt zu **geringerer Breite** und **größerer Tiefe**.
- **Verkleinerung des Winkels** des Brenners (weniger vertikal) führt zu **größerer Breite** und **geringerer Tiefe**.

- **Erhöhung der Stromstärke** der Plasma-Stromquelle führt zu **größerer Breite** und **größerer Tiefe**.
- **Verringerung der Stromstärke** der Plasma-Stromquelle führt zu **geringerer Breite** und **geringerer Tiefe**.



1 Winkel des Brenners

2 Mittellinie des Brenners

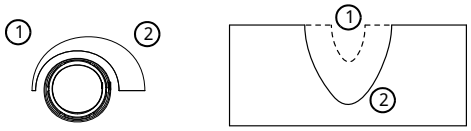
3 Drehung des Brenners

4 Geschwindigkeit des Brenners

5 Abstand/Längenzunahme des Lichtbogens

6 Ausgangsstrom (A)

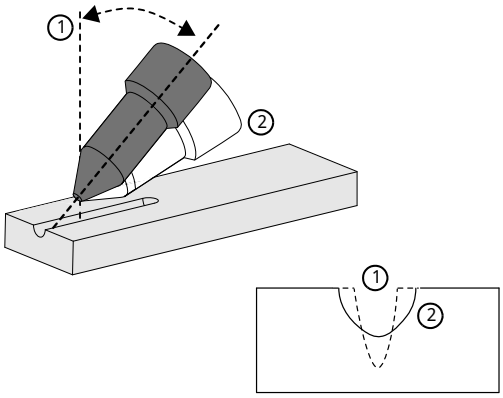
Ausgangsstrom (A)



Den Knopf an der Vorderseite der Plasma-Stromquelle verwenden, um den Ausgangsstrom (A) zu ändern. Eine niedrigere Stromstärke (–) einstellen, um eine schmalere und flachere Fuge zu erzielen. Eine höhere Stromstärke (+) einstellen, um eine breitere und tiefere Fuge zu erzielen.

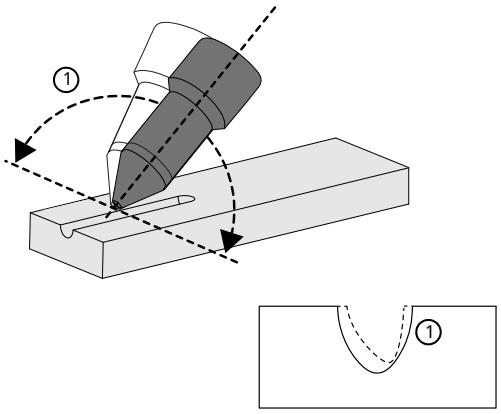
- Die Längenzunahme des Lichtbogens hängt von der Stromstärke der Plasma-Stromquelle ab. Je höher die Stromstärke, desto länger können Sie den Lichtbogen dehnen. Hypertherm empfiehlt, die Stromstärke und die Längenzunahme des Lichtbogens gleichbleibend zu halten.
- Die niedrigste und höchste Stromstärken-Einstellung hängt von der Plasma-Stromquelle und von den Hypertherm-Verschleißteilen ab.

Winkel des Brenners



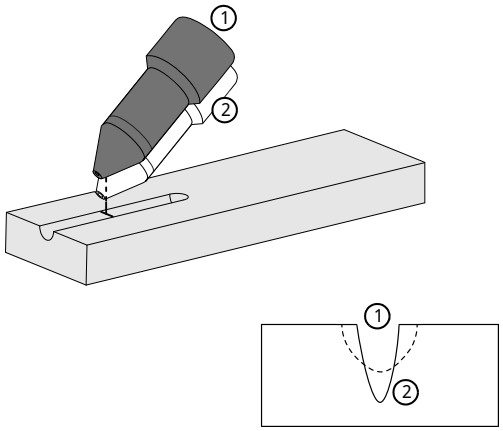
Den Brenner senkrechter positionieren, um eine schmalere und tiefere Fuge zu erzielen. Den Brenner so nach unten neigen, dass er sich näher zur Waagrechten und näher am Werkstück befindet, um eine breitere und flachere Fuge zu erzielen.

Drehung des Brenners



Den Brenner zu seiner Mittellinie hin drehen, um eine flachere Fuge zu erzielen, die auf einer Seite steiler ist.

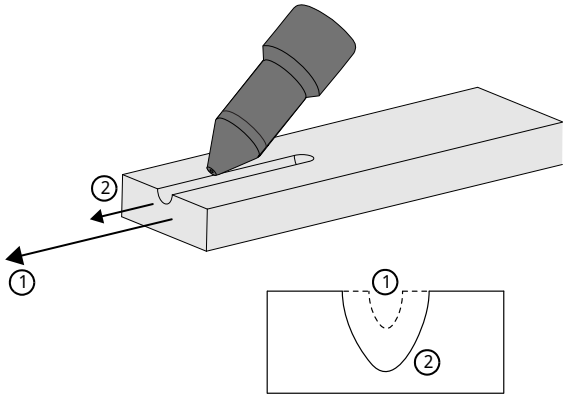
Abstand zwischen Brenner und Werkstück oder Längenzunahme des Lichtbogens



Den Brenner weiter weg vom Werkstück halten, um eine breitere, flachere Fuge zu erzielen, die am Boden glatter ist. Den Brenner näher an das Werkstück heranführen, um eine schmalere und tiefere Fuge zu erzielen.

- Die Längenzunahme des Lichtbogens hängt von der Stromstärke der Plasma-Stromquelle ab. Je höher die Stromstärke, desto größer die Längenzunahme des Lichtbogens. Hypertherm empfiehlt, die Stromstärke und die Längenzunahme des Lichtbogens gleichbleibend zu halten.
- Halten Sie mindestens einen kleinen Abstand zwischen Brennerdüse und geschmolzenem Metall. Wenn der Brenner mit geschmolzenem Metall in Berührung kommt, kann dadurch der Brenner beschädigt und die Standzeit der Verschleißteile verkürzt werden.

Geschwindigkeit des Brenners



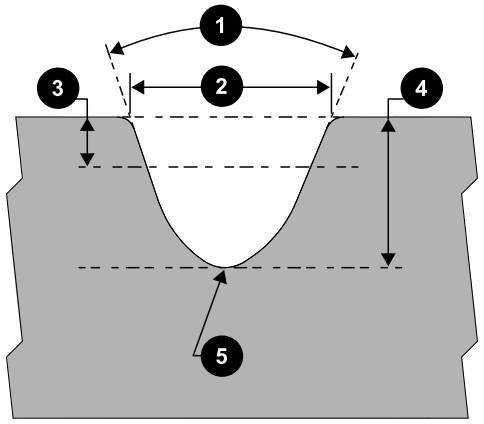
Die Geschwindigkeit des Brenners erhöhen, um eine schmalere und flachere Fuge zu erzielen.
Die Geschwindigkeit des Brenners verringern, um eine breitere und tiefere Fuge zu erzielen.

Mechanisiertes Fugenhobeln

Fugenhobeln kann für reproduzierbare Resultate mechanisiert werden, wenn der Brenner auf einem schienengebundenen Führungswagen, ortsfesten Manipulator oder einer anderen Vorrichtung montiert ist. Die Qualität der Brennerinstallation und Softwareintegration kann die Qualität beim mechanisierten Fugenhobeln beeinflussen. Wenn die Installation und Integration von erfahrenem Personal durchgeführt wird, das sich mit Fugenhobeln auskennt, kann das zu besseren Ergebnissen beitragen.

Um die besten Resultate zu erzielen, empfiehlt Hypertherm die Verwendung einer Sensor™ PHC (Plasma-Höhensteuerung) oder der Originalgerätehersteller (OEM) Brennerhöhensteuerung (torch height control, THC). Damit wird beim mechanisierten Fugenhobeln der korrekte Abstand zwischen Brenner und Werkstück beibehalten.

In der Abbildung unten wird gezeigt, wie unterschiedliche Einstellungen und Betriebsbedingungen die Breite, Tiefe und den Winkel der Fuge ändern können.



1 Öffnungswinkel

2 Breite

3 1/3 der Tiefe

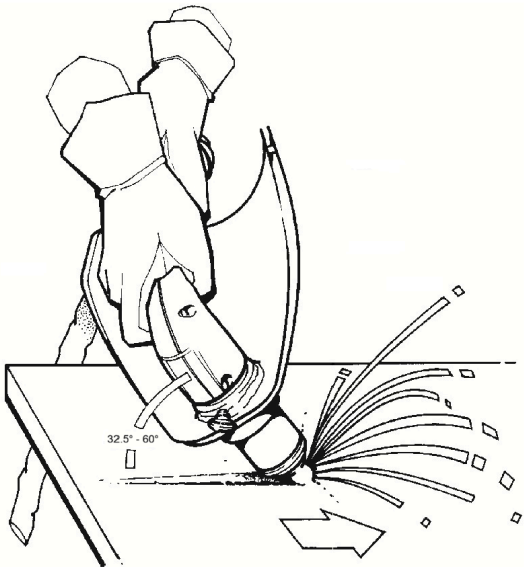
4 Tiefe

5 Unterer Radius

Für einen Leitfaden zum automatisierten Fugenhobeln in einem Durchgang mit Luft/Luft oder O_2/Luft auf unlegiertem Stahl siehe *Automated Gouging with Sensor PHC (Automatisiertes Fugenhobeln mit Sensor PHC)* (810730) unterwww.hypertherm.com/docs.

Manuelles Fugenhobeln

Abbildung 12 - Eindringen in die Fuge



Vorbereitungen: Die richtigen Verschleißteile auswählen. Siehe Auswahl von Verschleißteilen zum Schneiden und Fugenhobeln auf Seite 104.

1. Den Brenner so halten, dass sich die Brennerspitze in einem Abstand von 1,5 mm zum Werkstück befindet.
2. Den Winkel des Brenners nach Bedarf verändern, um den gewünschten Winkel und die gewünschte Form der Fuge zu erzielen.
3. Darauf achten, dass ein kleiner Abstand zwischen Brennerdüse und Werkstück verbleibt.
4. Den Auslöser ziehen, um einen Pilotlichtbogen zu erzeugen, und den Lichtbogen auf das Werkstück übertragen.
5. Den Brenner beim Fugenhobeln im gleichen Winkel zum Werkstück halten.
6. Den Plasmalichtbogen in Richtung der zu erzeugenden Fuge schieben.
7. Halten Sie mindestens einen kleinen Abstand zwischen Brennerdüse und geschmolzenem Metall.

   Wenn der Brenner mit geschmolzenem Metall in Berührung kommt, kann dadurch der Brenner beschädigt und die Standzeit der Verschleißteile verkürzt werden.

Nächste Maßnahme: Durch Ändern des Brennerwinkels ändert sich die Größe der Fuge. Siehe Änderung des Fugenprofils und der Metallentfernungsmenge auf Seite 96.

Verfahren des manuellen Fugenhobelns

Gerade Fuge und gerade pendelnde Fuge.

Abbildung 13 - Gerade Fuge

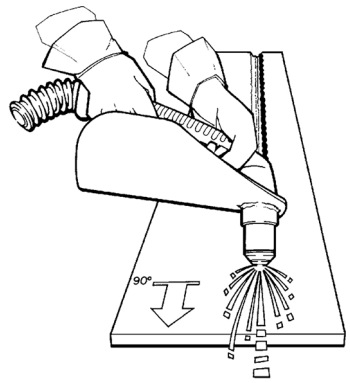
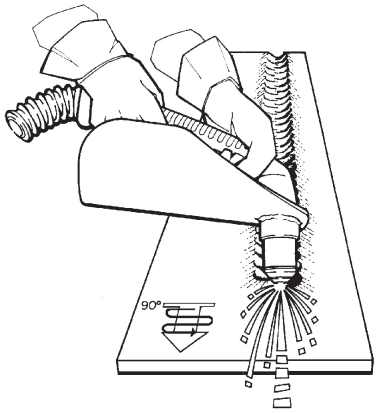


Abbildung 14 - Gerade pendelndes Fugenhobeln



Seitliche Fuge und seitlich pendelnde Fuge

Abbildung 15 - Seitliche Fuge

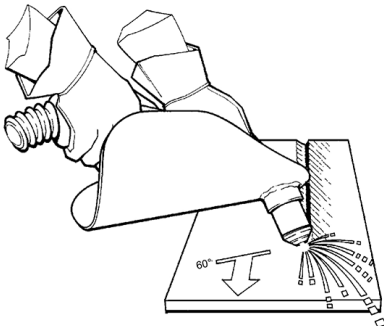
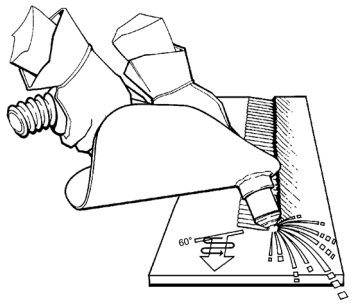


Abbildung 16 - Seitlich pendelndes Fugenhobeln



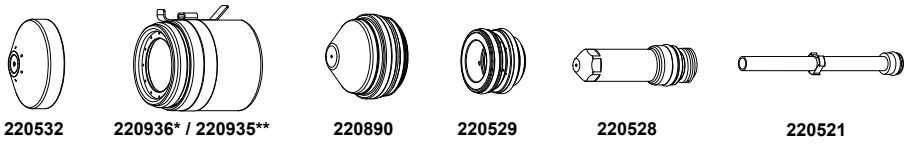
Schneidparameter

Die Schneidtabellen für MAXPRO200 zeigen die Verschleißteile, Schnittgeschwindigkeiten sowie die Gas- und Brennereinstellungen, die für die einzelnen Verfahren erforderlich sind und verschiedene Schlauchlängen erlauben. Diese Parameter werden für das Schneiden mit Maschinen- und Handbrennern verwendet. Die in jeder Schneidtabelle aufgeführten Teile-Nummern der Verschleißteile beziehen sich nur auf Maschinenbrenner. Siehe Verschleißteile für Handbrenner auf Seite 103 für die mit Handbrennern zu verwendenden Verschleißteile.

Die in diesem Dokument angegebenen Schneidtabellen werden empfohlen, um qualitativ hochwertige Schnitte mit minimaler Bartbildung zu erzielen. Da es bei Installationen und Materialzusammensetzung Unterschiede gibt, können Anpassungen erforderlich sein.

Mechanisierte Verschleißteile

Die in jeder Schneidtabelle angegebenen Teile-Nummern der Verschleißteile beziehen sich nur auf Maschinenbrenner. Alle Schneidtabellen enthalten wie im folgenden Beispiel gezeigt eine Zeichnung und eine Teile-Nummer für die einzelnen Verschleißteile.



Die Zeichnungen dienen nur zur Information.

Verschleißteile für Handbrenner

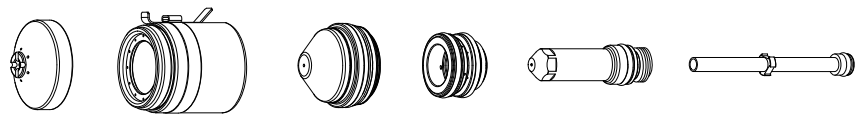
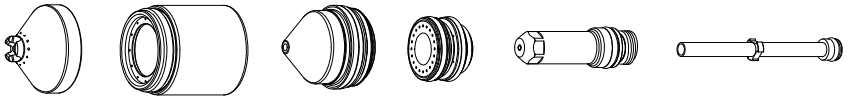
Verschleißteile für Handbrenner sind für die Verwendung mit Handbrennern beim Schneiden von unlegiertem Stahl, legiertem Stahl und Aluminium bestimmt. Die Schneidparameter in den Schneidtabellen auf Seite 125 für das Schneiden mit MAXPRO200 Handbrennern verwenden.

Auswahl von Verschleißteilen für handgeführtes Schneiden und Fugenhobeln

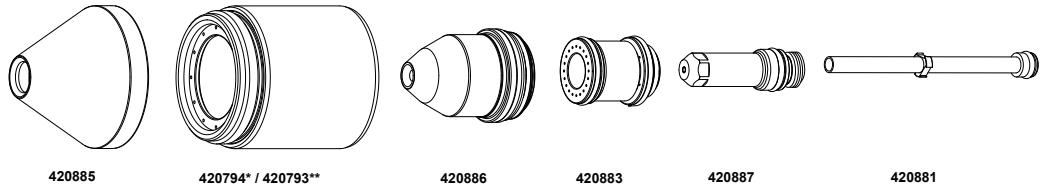
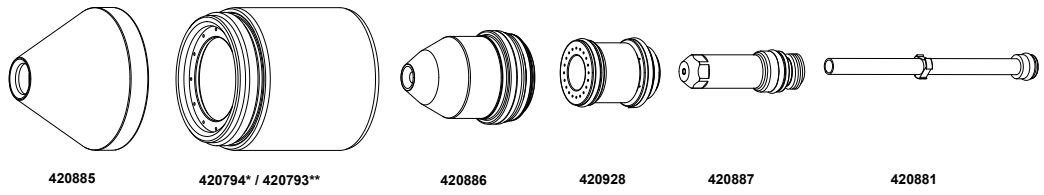
Die folgenden Verschleißteilsets sind für die Verwendung mit Handbrennern beim Schneiden und Fugenhobeln von unlegiertem Stahl, legiertem Stahl und Aluminium bestimmt. Es können die Schneidparameter verwendet werdn, die in Schneidtabellen auf Seite 125 mit MAXPRO200-Handbrennern aufgeführt sind, sofern Sie die folgenden Verschleißteile für jedes Verfahren verwenden.

Verschleißteile zum Fugenhobeln können mit Hand- und Maschinenbrennern verwendet werden.

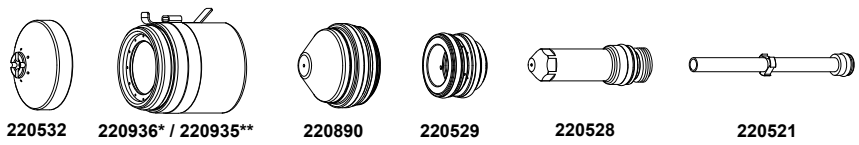
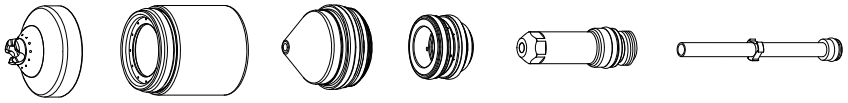
Schneiden von unlegiertem Stahl

50 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 220532 220936* / 220935** 220890 220529 220528 220521
50 A O_2 Plasma Sekundärgas Luft	 420063 220935 220891 220529 220528 220521
130 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 420061 220935 220892 220488 220487 220521
130 A O_2 Plasma Sekundärgas Luft	 420062 220935 220893 220488 220487 220521
200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 420058 220935 420044 220488 220937 220521
200 A O_2 Plasma Sekundärgas Luft	 420059 220935 220831 220834 220937 220521
*mit Signalanschluss für Anfangshöhenabtastung (IHS) / **ohne Signalanschluss für IHS	

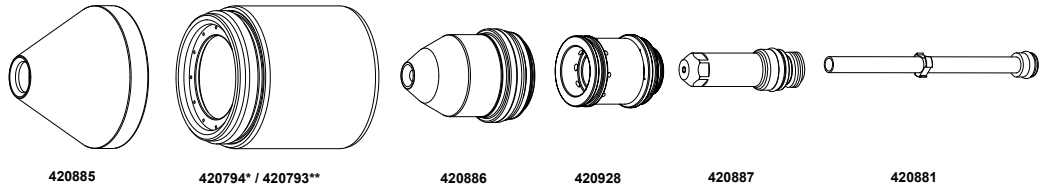
Fugenhobeln auf unlegiertem Stahl

200 A O_2 Plasma Sekundärgas Luft	
200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	
*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS	

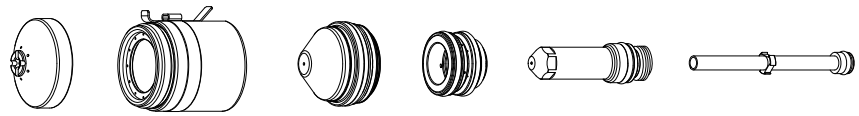
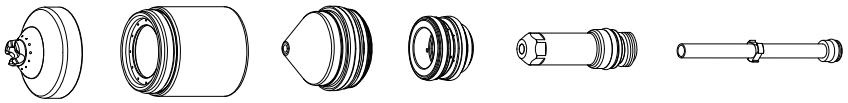
Schneiden von legiertem Stahl

50 A Luftplasma Sekundärgas Luft	
130 A Luftplasma Sekundärgas Luft	
130 A N_2 Plasma N_2-Schutzschild	
200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	
200 A N_2 Plasma N_2-Schutzschild	
*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS	

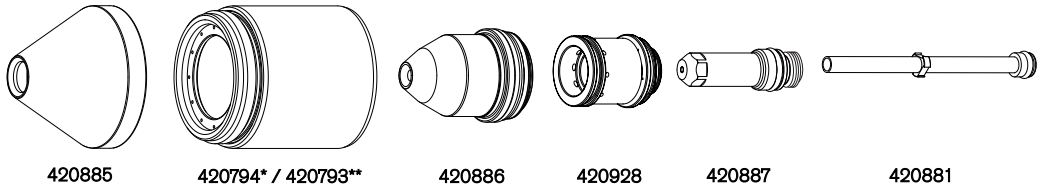
Fugenhobeln auf legiertem Stahl

200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 420885 420794* / 420793** 420886 420928 420887 420881
*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS	

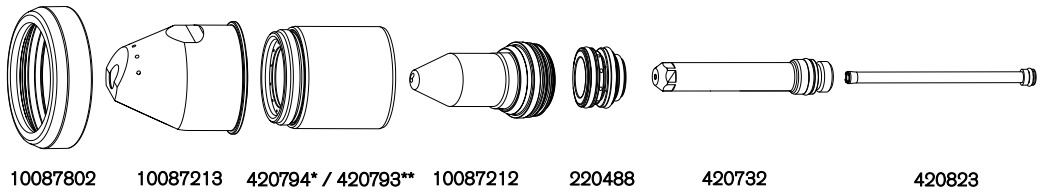
Schneiden von Aluminium

50 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 220532 220936* / 220935** 220890 220529 220528 220521
130 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 420061 220935 220892 220488 220487 220521
130 A N_2 Plasma N_2-Schutzschild	 420061 220935 220892 220529 020415 220521
200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	 420058 220935 420044 220488 220937 220521
200 A N_2 Plasma N_2-Schutzschild	 420058 220935 420044 220529 020415 220521
*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS	

Fugenhobeln auf Aluminium

200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	
*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS	

Schneiden von unlegiertem Stahl mit FlushCut-Verschleißteilen

200 A Luftplasma Sekundärgas Luft	
*mit Signalanschluss für induktiven Höhensensor (IHS) / **ohne Signalanschluss für induktiven Höhensensor	

Montage und Inspektion von Verschleißteilen

Verschleißteile montieren

Vorbereitungen:

- Die Verschleißteile müssen täglich vor dem Schneiden auf Verschleiß untersucht werden. Siehe Verschleißteile überprüfen auf Seite 109.
- Den Brenner vor dem Ausbau von Verschleißteilen zum Rand des Schneidtisches fahren, und die Brennerhöhenverstellung bis zum oberen Anschlag anheben, damit keine Verschleißteile ins Wasser des Wassertisches fallen.

⚠ WARNUNG



ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Ein elektrischer Schlag kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen. Sie können einen schweren elektrischen Schlag erleiden, wenn die Verbindung zur Stromversorgung nicht getrennt wurde.

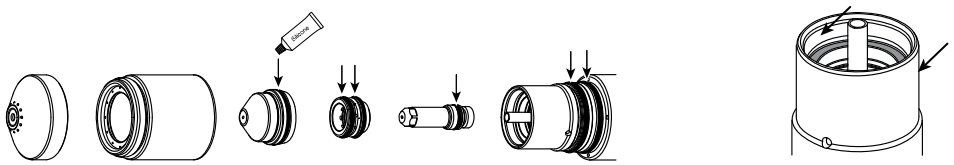
Vor der Durchführung von Installations- und Wartungsarbeiten muss die Stromversorgung getrennt werden. Weitere Sicherheitsinformationen finden Sie im *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung) (80669C)*.

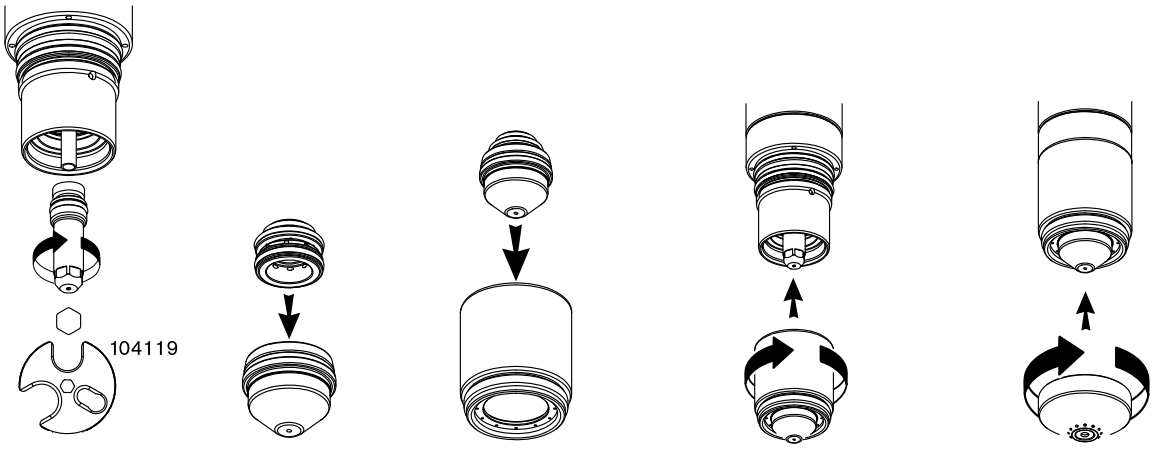
1. Die internen und externen Oberflächen des Brenners mit einem sauberen Tuch oder Papierhandtuch abwischen.
2. Beim Einbau der einzelnen Verschleißteile:
    a. Eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auf den O-Ring auftragen.

        Der O-Ring sollte glänzend aussehen, es sollte jedoch nicht zu viel Schmiermittel aufgetragen werden.

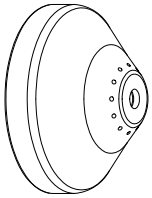
    b. Teile nicht zu fest anziehen!

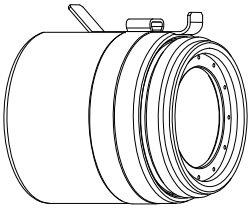
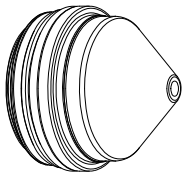
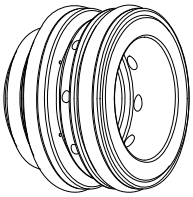
        Die Teile nur so fest anziehen, bis die Passteile richtig sitzen.
3. Die Elektrode in den Brennerkopf einbauen.
4. Den Wirbelring in die Düse einbauen.
5. Die Düse und den Wirbelring in die Düsen-Brennerkappe einbauen.
6. Die Düsen-Brennerkappe in den Brennerkopf einbauen.
7. Das Schutzschild in die Düsen-Brennerkappe einbauen.

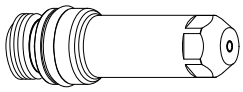




Verschleißteile überprüfen

Prüfen	Suchen nach	Maßnahme
Schutzschild 	**Allgemeines:**	
	Verschleiß oder fehlendes Material	Schutzschild ersetzen
	Geschmolzenes Material anhängig	Schutzschild ersetzen
	Verstopfte Gasöffnungen	Schutzschild ersetzen
	Mittlere Öffnung:	
	Muss rund sein	Wenn die mittlere Öffnung nicht mehr rund ist, Schutzschild ersetzen

Prüfen	Suchen nach	Maßnahme
Düsenbrennerkappe 	**Allgemeines:**	
	Verschleiß oder fehlendes Material	Düsen-Brennerkappe ersetzen
	Risse	Düsen-Brennerkappe ersetzen
	Brandstellen	Düsen-Brennerkappe ersetzen
Düse Düse und Elektrode müssen immer als Satz ersetzt werden 	**Allgemeines:**	
	Verschleiß oder fehlendes Material	Düse ersetzen
	Verstopfte Gasöffnungen	Düse ersetzen
	Mittlere Öffnung:	
	Muss rund sein	Wenn die mittlere Öffnung nicht mehr rund ist, Düse ersetzen
	Anzeichen von Lichtbogenbildung	Düse ersetzen
	O-Ringe:	
	Beschädigung	O-Ring ersetzen
	Schmiermittel	Wenn die O-Ringe trocken sind, eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen
Wirbelring 	**Allgemeines:**	
	Beschädigung	Wirbelring ersetzen
	Staub oder Verschmutzung	Reinigen und auf Beschädigung prüfen; bei Beschädigung ersetzen
	Verstopfte Gasöffnungen	Wirbelring ersetzen
	O-Ringe:	
	Beschädigung	O-Ring ersetzen
	Schmiermittel	Wenn die O-Ringe trocken sind, eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen

Prüfen	Suchen nach	Maßnahme
Elektrode	**Mittelfläche:**	
Düse und Elektrode müssen immer als Satz ersetzt werden 	Emitterabnutzung - bei Abnutzung bildet sich eine Einbrandvertiefung	Die Elektrode sollte in der Regel ersetzt werden, wenn die Einbrandtiefe 1 mm oder mehr beträgt
	O-Ringe:	
	Beschädigung	O-Ring ersetzen
	Schmiermittel	Wenn die O-Ringe trocken sind, eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen

Brennerwartung

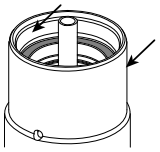
Wenn der Brenner nicht ordnungsgemäß gewartet wird, können schlechte Schnittqualität und vorzeitiges Ausfallen auftreten.

Der Brenner wurde zur Maximierung der Schnittqualität mit sehr engen Toleranzen hergestellt. Der Brenner sollte keinen harten Stößen ausgesetzt werden, die dazu führen könnten, dass wichtige Merkmale verstellt werden.

Der Brenner sollte bei Nichtverwendung an einem sauberen Ort gelagert werden, um eine Verschmutzung der kritischen Oberflächen und Passagen zu vermeiden.

Routinemäßige Wartung

Die folgenden Schritte sollten jedes Mal ausgeführt werden, wenn Verschleißteile ausgewechselt werden:



1. Ein sauberes Tuch verwenden, um den Brenner innen und außen abzuwischen. Für die schwer zugänglichen internen Oberflächen kann ein Wattestäbchen verwendet werden.

   Darauf achten, dass Fasern aus dem Wattebausch nicht auf den Oberflächen verbleiben.

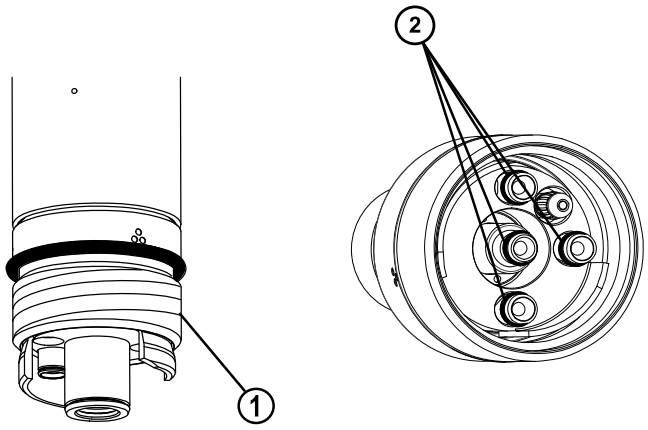
2. Druckluft verwenden, um etwaig verbleibenden Schmutz von internen und externen Oberflächen zu entfernen.

3. Tragen Sie auf jeden externen O-Ring eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auf. Die O-Ringe sollten glänzend aussehen, es sollte jedoch kein überschüssiges bzw. angesammeltes Schmiermittel vorhanden sein.
4. Wenn Verschleißteile wiederverwendet werden, diese mit einem sauberen Tuch abwischen und mit Druckluft reinigen, bevor sie wieder eingebaut werden. Dies ist besonders wichtig für die Düsen-Brennerkappe.

Wartung der Schnellkupplung

Die folgenden Schritte sollten bei jedem 5.-10. Wechsel der Verschleißteile ausgeführt werden:

Abbildung 17 - Rückansicht des Brenners



1 Außengewinde

2 O-Ringe

1. Den Brenner aus der Schnellkupplungsbaugruppe entfernen.
2. Alle internen Oberflächen und Außengewinde mit Druckluft reinigen.
3. Alle internen Oberflächen auf der Rückseite des Brenners mit Druckluft reinigen.
4. Alle 4 O-Ringe auf der Rückseite des Brenners und den O-Ring auf der Schnellkupplungssteckdose auf Beschädigung prüfen. Beschädigte O-Ringe ersetzen. Wenn die O-Ringe nicht beschädigt sind, eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auf jeden Ring auftragen. Die O-Ringe sollten glänzend aussehen, es sollte jedoch kein überschüssiges bzw. angesammeltes Schmiermittel vorhanden sein.

Wartungsset

Selbst bei ordnungsgemäßer Pflege müssen die O-Ringe auf der Rückseite des Brenners regelmäßig ersetzt werden. Hypertherm stellt ein Wartungsset für Brenner mit Schnellkupplung (228780) mit Ersatzteilen zur Verfügung. Das Set sollte auf Lager gehalten und als Teil des routinemäßigen Wartungsplans verwendet werden. Der gerade Brenner und die Handbrenner haben nur zwei austauschbare O-Ringe.

Brenneranschlüsse

Brenner mit Schnellkupplung

Abbildung 18 - Brennerkörper

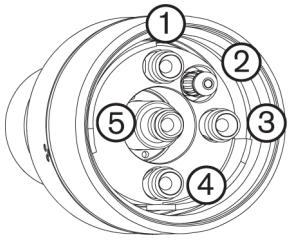
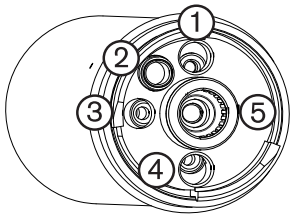


Abbildung 19 - Schnellkupplungssteckdose



1 Sekundärgas

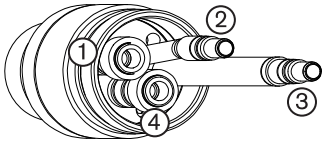
2 Pilotlichtbogen

3 Kühlmittelrücklauf

4 Plasmagas

5 Kühlmittelzufluss

Gerader Brenner



1 Plasmagas

2 Kühlmittelzufluss (enthält ebenfalls Minusleitung)

3 Sekundärgas (enthält ebenfalls Pilotlichtbogenleitung)

4 Kühlmittelrücklauf

Brenner-Wasserrohr ersetzen

⚠ WARNUNG

IM LEERLAUFMODUS DÜRFEN KEINE VERSCHLEISSTEILE AUSGEWECHSELT WERDEN.

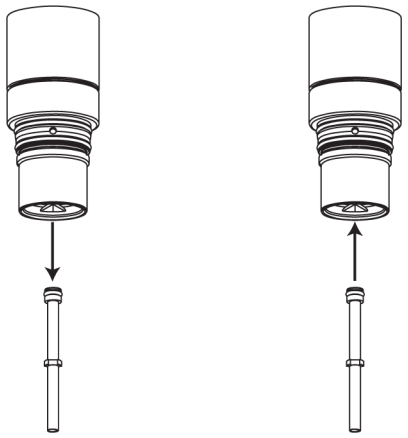
Die Stromversorgung der Plasmastromquelle muss immer getrennt werden, wenn Verschleißteile des Brenners überprüft oder ausgewechselt werden. Beim Ausbau von Verschleißteilen sind Handschuhe zu tragen, da der Brenner heiß sein kann.

HINWEIS

Für unterschiedliche Schneid- und Fugenhobelverfahren können unterschiedliche Wasserrohre erforderlich sein.

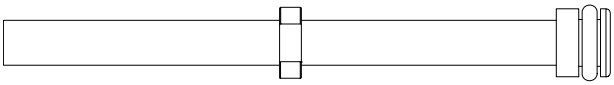
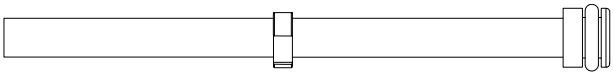
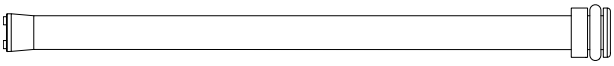
Achten Sie darauf, dass Sie das richtige Wasserrohr auswählen. Wenn Sie das falsche Wasserrohr auswählen, kann dadurch die Installation von Verschleißteilen verhindert oder die Leistung der Schneidanlage verringert werden.

Das Wasserrohr kann locker scheinen, selbst wenn es korrekt eingeführt ist. Nach der Installation der Elektrode verschwindet jedoch jegliches seitliches Spiel.



1. Die gesamte Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF).
2. Verschleißteile aus dem Brenner entfernen. Siehe Verschleißteile montieren auf Seite 107.
3. Altes Wasserrohr entfernen.
4. Wählen Sie das neue Wasserrohr aus.

   Achten Sie darauf, dass Sie das richtige Wasserrohr für Ihr geplantes Verfahren auswählen:

Standard (220521)	
Fugenhobeln (420881)	
Extremes Fasenschneiden und FlushCut (420823)	

5. Auf dem O-Ring eine dünne Schicht Silikonschmiermittel auftragen und neues Wasserrohr einsetzen. Der O-Ring sollte glänzend aussehen, es sollte jedoch kein überschüssiges bzw. angesammeltes Fett vorhanden sein.
6. Verschleißteile ersetzen. Siehe Verschleißteile montieren auf Seite 107.

Häufige Störungen beim Schneiden

Maschinenbrenner

- Der Brenner-Pilotlichtbogen zündet, es findet aber keine Übertragung statt. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Die Werkstückkabelverbindung am Schneidtisch stellt keinen ausreichenden Kontakt her.
  - Fehlfunktion in der Anlage. Tabelle zur Fehlerbeseitigung auf Seite 209.
  - Der Abstand zwischen Brenner und Werkstück ist zu groß.
- Das Werkstück wird nicht vollständig durchdrungen, und oberhalb des Werkstückes findet übermäßige Funkenbildung statt. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Der Strom ist zu niedrig eingestellt (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Die Schnittgeschwindigkeit oder die Schneidhöhe ist zu hoch eingestellt (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Brennerteile sind abgenutzt oder falsch eingebaut (siehe Verschleißteile überprüfen auf Seite 109).
  - Das zu schneidende Metall ist zu dick.
- Bartbildung an der Schnittunterseite. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Die Schnittgeschwindigkeit ist zu niedrig oder zu hoch (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Der Lichtbogen-Strom ist zu niedrig eingestellt (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Brennerteile sind abgenutzt oder falsch eingebaut (siehe Verschleißteile überprüfen auf Seite 109).
- Schnittwinkel nicht rechtwinklig. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Falsche Richtung des Maschinenvorschubs. Die qualitativ hochwertige Seite befindet sich rechts, wenn sich der Brenner nach vorne bewegt.
  - Der Abstand zwischen Brenner und Werkstück ist zu gering oder zu groß (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Die Schnittgeschwindigkeit ist zu niedrig oder zu hoch (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Der Lichtbogen-Strom ist zu niedrig oder zu hoch (entsprechende Informationen enthalten die Schneidtabellen).
  - Beschädigte oder abgenutzte Verschleißteile (siehe Verschleißteile überprüfen auf Seite 109).

- Kurze Standzeit der Verschleißteile. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Lichtbogen-Strom, Lichtbogen-Spannung, Vorschubgeschwindigkeit, Bewegungsverzögerung, Gasdurchflussmengen oder Anfangsbrennerhöhe sind nicht so eingestellt, wie in den Schneidtabellen angegeben.
  - Das Schneiden hochmagnetischer Metallwerkstücke mit hohem Nickelgehalt verkürzt die Standzeit der Verschleißteile. Es ist schwierig, eine lange Standzeit der Verschleißteile zu erreichen, wenn das zu schneidende Werkstück magnetisiert ist oder leicht magnetisierbar ist.
  - Der Schnitt wird nicht auf der Oberfläche des Werkstücks begonnen oder beendet. Dies zieht den Lichtbogen seitwärts und kann die Düse oder das Schutzschild beschädigen. Um eine lange Standzeit von Verschleißteilen zu erreichen, müssen alle Schnitte auf der Oberfläche des Werkstücks beginnen und enden.

Handbrenner

- Der Brenner schneidet nicht vollständig durch das Werkstück. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Die Schnittgeschwindigkeit ist zu hoch.
  - Die Verschleißteile sind abgenutzt.
  - Das zu schneidende Metall ist zu dick für die ausgewählte Stromstärke.
  - Es wurden Verschleißteile für Fugenhobeln, nicht für Schneiden mit Oberflächenkontakt installiert.
  - Die Erdklemme ist nicht ordnungsgemäß am Werkstück befestigt.
  - Der Gasdruck oder die Gasdurchflussmenge ist zu gering.
- Die Schnittqualität ist schlecht. Dies kann folgende Gründe haben:
  - Das Werkstück ist zu dick für die Stromstärke.
  - Es werden die falschen Verschleißteile verwendet (es wurden beispielsweise Verschleißteile für Fugenhobeln, nicht für Schneiden mit Oberflächenkontakt installiert).
  - Der Brenner wird zu schnell oder zu langsam bewegt.
- Der Lichtbogen stottert und die Standzeit der Verschleißteile ist kürzer als erwartet. Dies kann folgenden Grund haben:
  - Feuchtigkeit in der Gasversorgung.
  - Falscher Gasdruck.
  - Verschleißteile falsch installiert.

Optimieren der Schnittqualität

Die folgenden Tipps helfen, rechtwinklige, gerade, glatte und bartfreie Schnitte zu produzieren.

Schnittgeschwindigkeit erhöhen

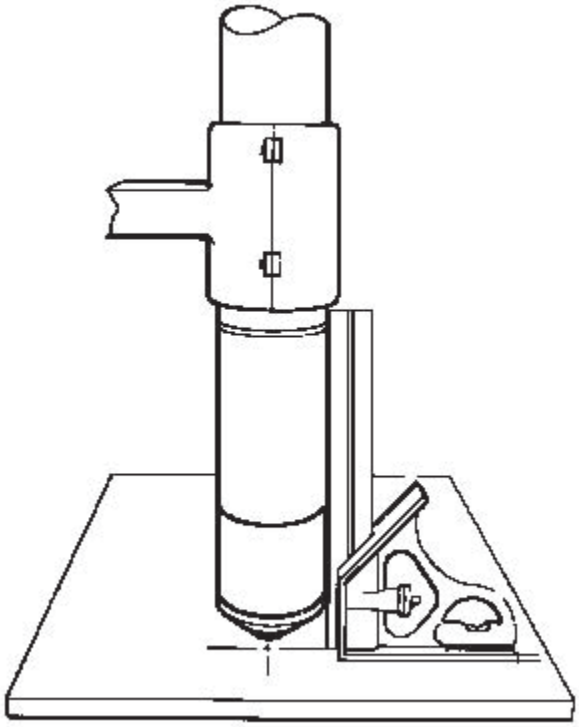
Um die Schnittgeschwindigkeit zu erhöhen, kann der Abstand zwischen Brenner und Werkstück verringert werden. Durch die Verringerung des Abstandes wird jedoch der negative Schnittwinkel erhöht.

Bei mechanisierten Anwendungen darf der Brenner das Werkstück beim Lochstechen oder Schneiden nicht berühren.

Beim Handeinsatz kann das Schutzschild das Werkstück berühren, um mehr Stabilität beim Schneiden zu liefern.

Tipps für Schneidtisch und Brenner

- Richten Sie den Brenner mithilfe eines Winkels rechtwinklig zum Werkstück aus.
- Der Brenner kann reibungsloser schneiden, wenn die Schienen und das Antriebssystem des Schneidtisches gereinigt, geprüft und die Bewegungen abgestimmt werden. Eine unstete Maschinenbewegung kann ein reguläres Wellenmuster auf der Schnittfläche verursachen.
- Der Brenner darf das Werkstück beim Schneiden nicht berühren. Durch einen Kontakt können das Schutzschild und die Düse beschädigt und die Schnittfläche beeinträchtigt werden.



Tipps für die Plasma-Konfiguration

Alle im Verfahren „Tägliche Inbetriebnahme der Anlage“ weiter oben in diesem Kapitel beschriebenen Schritte sorgfältig ausführen.

Die Gasleitungen vor dem Schneiden spülen.

Maximieren der Standzeit von Verschleißteilen

Hypertherms LongLife® -Verfahren erhöht automatisch die Gas- und Stromflüsse beim Start jedes Schnittes und vermindert sie automatisch am Ende, um die Erosion der Mittelfläche der Elektrode zu minimieren. Das LongLife-Verfahren erfordert ebenfalls, dass Schnitte am Werkstück starten und stoppen.

- Der Brenner sollte niemals in die Luft feuern.
  - Das Starten des Schnittes am Rand des Werkstücks ist akzeptabel, solange der Lichtbogen nicht in die Luft gefeuert wird.
  - Um mit einem Loch zu starten, eine Lochstechhöhe verwenden, die 1,5- bis 2-mal die Schneidhöhe beträgt. Weitere Informationen finden Sie in den Schneidtabellen zu Ihrem Verfahren.

- Jeder Schnitt sollte so beendet werden, dass der Lichtbogen das Werkstück noch berührt, um Funkenlöschung zu vermeiden (Fehler beim Herunterfahren).
  - Beim Schneiden von kleinen Teilen, die herunterfallen, nachdem sie vom Werkstück abgeschnitten wurden, sicherstellen, dass der Lichtbogen für ein ordnungsgemäßes Herunterfahren den Rand des Werkstücks noch berührt.
- Wenn der Lichtbogen erlischt, einen oder mehrere der folgenden Schritte ausprobieren:
  - Die Schnittgeschwindigkeit während des letzten Teils des Schnittes reduzieren.
  - Den Lichtbogen stoppen, bevor das Stück vollständig geschnitten ist, um das Abschließen des Schnittes beim Herunterfahren zu ermöglichen.

Den Pfad des Brenners zum Herunterfahren in den Abfallbereich programmieren.



- Den Pfad des Brenners von einem Schneidteil direkt zum nächsten programmieren, ohne den Lichtbogen zu stoppen und zu starten. Der Pfad darf jedoch nicht vom Werkstück herunter und wieder darauf führen.
- Es kann unter einigen Bedingungen schwierig sein, die Vorteile des LongLife-Verfahrens in vollem Umfang zu nutzen.

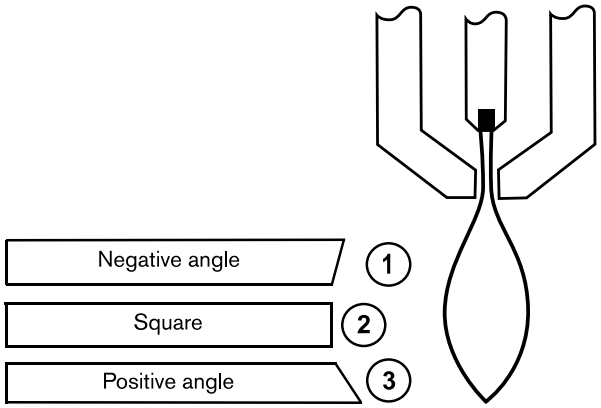
Weitere Faktoren für die Schnittqualität

Schnittwinkel

- Ein Schneidteil wird als akzeptabel betrachtet, wenn auf allen vier Seiten der Schnittwinkel durchschnittlich weniger als 4° beträgt.
- Der rechtwinkligste Schnitt bezogen auf die Vorwärtsbewegung des Brenners befindet sich auf der rechten Seite.
- Um zu ermitteln, ob ein Schnittwinkelproblem durch das Plasmasystem oder das Antriebssystem verursacht wird:
  a. Einen Testschnitt durchführen und auf jeder Seite den Winkel messen.
  b. Den Brenner in seiner Halterung um 90° drehen und den Vorgang wiederholen.
  c. Wenn die Winkel in beiden Tests gleich sind, liegt das Problem beim Antriebssystem.
- Wenn das Schnittwinkelproblem weiterhin besteht, nachdem die „mechanischen Ursachen“ beseitigt wurden (siehe Tipps für Schneidtisch und Brenner auf Seite 118), überprüfen Sie die Schneidhöhe – insbesondere dann, wenn die Schnittwinkel alle positiv oder alle negativ sind.
  - Ein positiver Schnittwinkel entsteht, wenn mehr Material von der Schnittober- als von der Schnittunterseite entfernt wird.

- Ein negativer Schnittwinkel entsteht, wenn mehr Material von der Schnittunterseite entfernt wird.

Ursache	Lösung
Der Brenner ist zu niedrig.	Die Lichtbogen-Spannung erhöhen, um den Brenner anzuheben.
Der Brenner ist zu hoch.	Die Lichtbogen-Spannung reduzieren, um den Brenner abzusenken.



1 Negativer Winkel

2 Quadrat

3 Positiver Winkel

Bartbildung

Ein Bart bei Niedergeschwindigkeit entsteht, wenn die Schnittgeschwindigkeit des Brenners zu gering ist und der Lichtbogen voraneilt. Es bildet sich eine schwere, blasige Ablagerung an der Schnittunterseite, die sich leicht entfernen lässt. Geschwindigkeit erhöhen, um die Bartbildung zu reduzieren.

Eine Bartbildung bei Hochgeschwindigkeit entsteht, wenn die Schnittgeschwindigkeit zu hoch ist und der Lichtbogen hinterherhinkt. Es bildet sich ganz nah zum Schnitt ein dünner, geradliniger Wulst aus massivem Metall. Er ist an die Unterseite des Schnittes geschweißt und lässt sich schwer entfernen. Zum Vermeiden von Bart bei Hochgeschwindigkeit:

- Die Schnittgeschwindigkeit verringern.

- Lichtbogen-Spannung verringern, um den Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu reduzieren.

  - Bart entsteht eher bei warmem oder heißem Metall als bei kühlem Metall. Der erste Schnitt in einer Reihe von Schnitten weist in der Regel am wenigsten Bartbildung auf. Je mehr sich das Werkstück aufheizt, desto eher kommt es bei den nachfolgenden Schnitten zu Bartbildung.
  - Bartbildung entsteht eher bei unlegiertem Stahl als bei legiertem Stahl oder Aluminium.
  - Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können sporadisch Bartbildung erzeugen.

Geradheit der Schnittfläche

Eine typische Plasmaschnittoberfläche ist etwas konkav.



Die Schnittfläche kann konkaver werden oder auch konvex. Um die Schnittfläche annehmbar gerade zu halten, ist eine korrekte Brennerhöhe erforderlich.

Eine stark konkave Schnittoberfläche tritt auf, wenn der Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu gering ist. Die Lichtbogen-Spannung erhöhen, um den Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu erhöhen, und dann die Schnittoberfläche begradigen.



Eine konvexe Schnittoberfläche tritt auf, wenn die Schneidhöhe zu groß oder der Schneidstrom zu hoch ist. Zunächst die Lichtbogen-Spannung und dann den Schneidstrom reduzieren. Wenn es eine Überlappung zwischen den unterschiedlichen Schneidströmen für diese Stärke gibt, die Verschleißteile für die niedrigere Spannung ausprobieren.



Schnittgeschwindigkeit erhöhen

Um die Schnittgeschwindigkeit zu erhöhen, kann der Abstand zwischen Brenner und Werkstück verringert werden. Durch die Verringerung des Abstandes wird jedoch der negative Schnittwinkel erhöht.

Bei mechanisierten Anwendungen darf der Brenner das Werkstück beim Lochstechen oder Schneiden nicht berühren.

Beim Handeinsatz kann das Schutzschild das Werkstück berühren, um mehr Stabilität beim Schneiden zu liefern.

Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation

Die Schnittfugen-Breiten in den folgenden Tabellen dienen als Bezugswerte. Unterschiede bei den Installationen und in der Materialzusammensetzung können dazu führen, dass die tatsächlichen Ergebnisse von den in den Tabellen gezeigten Werten abweichen.

Tabelle 7 - Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – Metrisch - Unlegierter Stahl

Unlegierter Stahl	**Stärke (mm)**																				
	0,5	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**38**	**44**	**50**
50A Luft / Luft	1,72	1,51	1,46	1,52	1,62	1,58	1,53	1,47	1,44		1,57										
50 A, O_2/Luft	1,36	1,35	1,36	1,37	1,39	1,41	1,42	1,44	1,51		1,52										
130 A Luft / Luft								2,08	2,21		2,38		2,45	2,48	2,68	3,08	3,46	3,98			
130 A, O_2/ Luft								2,29	2,35		2,40		2,56	2,63	2,92	3,45	3,82	4,33	4,78		
200 A Luft / Luft											2,68	2,90	2,98	2,95	3,12	3,53	3,98	4,20	4,37	5,02	5,69
200 A, O_2/ Luft											2,55	2,95	3,11	3,04	3,13	3,44	3,96	4,60	5,15	5,77	6,40

Tabelle 8 - Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – Metrisch - Rostfreier Stahl

Legierter Stahl	**Stärke (mm)**																				
	0,5	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**38**	**44**	**50**
50A Luft / Luft	1,45	1,71	1,77	1,68	1,56	1,52	1,50	1,55	1,66		1,71										
130 A Luft / Luft											2,57		2,70	2,74	2,90	3,19					
130 A N_2/N_2										2,56	2,40		2,43	2,40	2,59	2,97					
200 A Luft / Luft									3,03		2,76		2,76	2,76	2,98	3,35	3,42	3,64	3,85		4,67
200 A N_2/N_2										3,36	3,20		2,94	2,95	3,32	3,92	3,71	4,22	4,70		

Tabelle 9 - Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – Metrisch - Aluminium

Aluminium	Stärke (mm)																			
	0,5	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	32	38	44	50
50A Luft / Luft	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,47	1,50	1,52	1,55		1,58										
130 A Luft / Luft											2,84		2,80	2,78	2,76	2,77	2,88				
130 A N_2/N_2										2,73	2,57		2,62	2,46	2,61	3,00					
200 A Luft / Luft									3,73		3,94		3,44	3,42	3,51	3,73	4,03	4,29	5,38		
200 A N_2/N_2										3,55	3,35		3,04	3,02	3,16	3,52	4,00	4,57	5,04		

Tabelle 10 - Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – Englisch - Unlegierter Stahl

Unlegierter Stahl	Stärke (Zoll)																						
	0,018	0,020	0,024	0,030	0,036	0,048	0,060	0,075	0,105	0,125	0,135	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1–1/4	1–1/2	1–3/4	2
50A Luft / Luft	0,069		0,065	0,061	0,056	0,060	0,064	0,063	0,059		0,056	0,058	0,063											
50 A, O_2/ Luft	0,054		0,053	0,053	0,053	0,054	0,055	0,055	0,056		0,057	0,063	0,059											
130 A Luft / Luft											0,085	0,090	0,095		0,096	0,098	0,108	0,119		0,137	0,156			
130 A, O_2/ Luft											0,092	0,093	0,095		0,100	0,105	0,119	0,133		0,151	0,170	0,188		
200 A Luft / Luft													0,111	0,114	0,118	0,116	0,126	0,135	0,147	0,158	0,165	0,172	0,200	
200 A, O_2/ Luft													0,109		0,123	0,119	0,125	0,132	0,145	0,157	0,180	0,203	0,229	0,255

Tabelle 11 - Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – Englisch - Legierter Stahl

Legierter Stahl	Stärke (Zoll)																						
	0,018	**0,020**	**0,024**	**0,030**	**0,036**	**0,048**	**0,060**	**0,075**	**0,105**	**0,125**	**0,135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1–1/4**	**1–1/2**	**1–3/4**	**2**
50A Luft / Luft	0,056		0,061	0,066	0,071	0,066	0,061	0,060	0,059	n. z.	0,063	0,068	0,067											
130 A Luft / Luft													0,104		0,106	0,108	0,116	0,124						
130 A N_2/ N_2												0,101	0,093		0,096	0,094	0,105	0,116						
200 A Luft / Luft												0,119	0,105		0,109	0,109	0,120	0,131	0,135	0,134	0,143	0,152		0,184
200 A N_2/ N_2												0,132	0,124		0,116	0,116	0,136	0,156	0,151	0,145	0,165	0,185		

Tabelle 12 - Geschätzte Schnittfugen-Breitenkompensation – Englisch - Aluminium

Alumi-nium	Stärke (Zoll)																						
	0,018	**0,020**	**0,024**	**0,030**	**0,036**	**0,048**	**0,060**	**0,075**	**0,105**	**0,125**	**0,135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1–1/4**	**1–1/2**	**1–3/4**	**2**
50A Luft / Luft	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,061	0,061		0,062	0,062											
130 A Luft / Luft													0,112		0,110	0,109	0,109	0,108		0,114				
130 A N_2/ N_2												0,107	0,099		0,105	0,095	0,106	0,117						
200 A Luft / Luft												0,151	0,157		0,136	0,134	0,140	0,145	0,152	0,159	0,167	0,213		
200 A N_2/ N_2												0,140	0,130		0,120	0,119	0,127	0,135	0,147	0,159	0,179	0,199		

Schneidtabellen

Die folgenden Schneidtabellen für MAXPRO200 zeigen die Verschleißteile, Schnittgeschwindigkeiten sowie die Gas- und Brennereinstellungen, die für die einzelnen Verfahren erforderlich sind und verschiedene Schlauchlängen erlauben. Während diese Parameter für das Schneiden mit beiden Brennertypen (Maschinen- und Handbrenner) verwendet werden können, beziehen sich die mit jeder Schneidtabelle aufgeführten Teile-Nummern der Verschleißteile nur auf Maschinenbrenner. Für die in Handbrennern

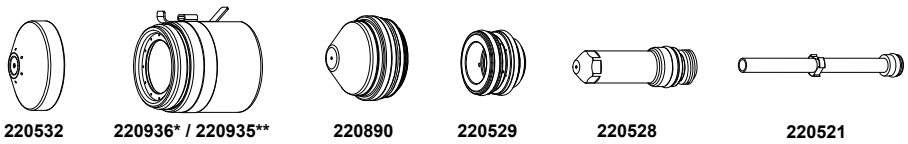
zu verwendenden Verschleißteile für jedes Verfahren wird auf Abschnitt Auswahl von Verschleißteilen zum Schneiden und Fugenhobeln auf Seite 104 verwiesen.

Die in diesem Dokument angegebenen Schneidtabellen werden empfohlen, um qualitativ hochwertige Schnitte mit minimaler Bartbildung zu erzielen. Aufgrund der Unterschiede bei den Installationen und in der Materialzusammensetzung können Anpassungen erforderlich sein, damit die gewünschten Ergebnisse erreicht werden.

Standardverschleißteile

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
12/25	103/218



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 13 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,5**	112	1,5	9400	3,0	200	0,0
								0,8	111	1,5	8510	3,0	200	0,0
								1,0	111	1,5	8050	3,0	200	0,1
								1,2	110	1,8	7625	3,6	200	0,1
								1,5	110	1,8	7370	3,6	200	0,1
								2,0	110	1,8	6735	3,6	200	0,1
								2,5	111	2,0	5080	4,0	200	0,2
								3,0	111	2,0	3760	4,0	200	0,3
								4,0	113	2,3	2415	4,6	200	0,4
								6,0	118	2,5	1600	4,6	180	0,5

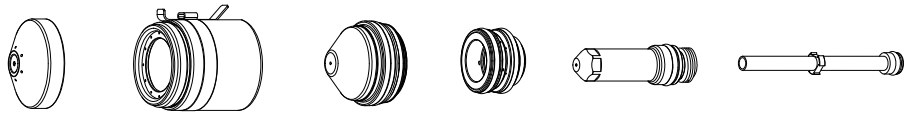
Tabelle 13 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,018**	112	0,06	375	0,12	200	0,0
								0,024	112	0,06	350	0,12	200	0,0
								0,030	111	0,06	340	0,12	200	0,0
								0,036	111	0,06	325	0,12	200	0,1
								0,048	110	0,07	300	0,14	200	0,1
								0,060	110	0,07	290	0,14	200	0,1
								0,075	110	0,07	275	0,14	200	0,1
								0,105	111	0,08	180	0,16	200	0,2
								0,135	111	0,08	110	0,16	200	0,3
								3/16	116	0,09	75	0,18	200	0,4
								1/4	118	0,10	60	0,18	180	0,5

Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
O_2 (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
12/25	73/155



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 14 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	68	69	69	25	27	29	31	**0,5**	98	1,5	7550	3,0	200	0,0
								0,8	96	1,5	7050	3,0	200	0,0
								1,0	90	1,5	6775	3,0	200	0,1
								1,2	94	1,5	6600	3,0	200	0,1
								1,5	99	1,5	6150	3,0	200	0,1
								2,0	99	1,5	5400	3,0	200	0,1
								2,5	99	1,8	4300	3,6	200	0,2
								3,0	99	1,8	3650	3,6	200	0,3
								4,0	101	2,0	2800	3,8	190	0,4
								6,0	103	2,5	1750	3,8	150	0,5

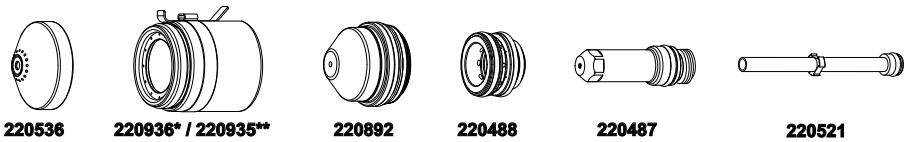
Tabelle 14 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	68	69	69	25	27	29	31	**0,018**	98	0,06	300	0,12	200	0,0
								0,024	98	0,06	290	0,12	200	0,0
								0,030	98	0,06	280	0,12	200	0,0
								0,036	89	0,06	270	0,12	200	0,1
								0,048	94	0,06	260	0,12	200	0,1
								0,060	99	0,06	240	0,12	200	0,1
								0,075	99	0,06	220	0,12	200	0,1
								0,105	99	0,07	160	0,14	200	0,2
								0,135	99	0,07	130	0,14	200	0,3
								3/16	103	0,09	85	0,15	160	0,4
								1/4	103	0,10	65	0,15	150	0,5

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
33/70	68/145



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 15 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**3,0**	149	3,0	5350	6,0	200	0,1
								4,0	147	3,0	4630	6,0	200	0,2
								6,0	142	2,4	3865	7,2	300	0,3
								10,0	152	4,1	2445	8,2	200	0,5
								12,0	154	4,1	2045	8,2	200	0,5
								15,0	155	4,4	1445	8,8	200	0,8
								20,0	158	4,6	815	9,6	210	1,2
								25,0	166	4,6	415	Kantenstart		
								32,0	178	5,1	250			

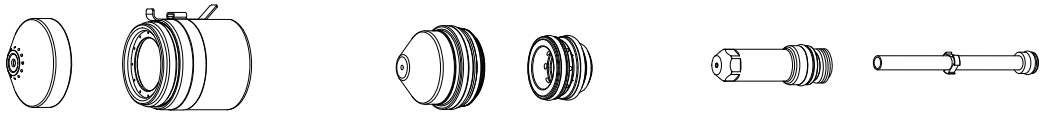
Tabelle 15 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**0,135**	149	0,12	220	0,24	200	0,1
								3/16	145	0,12	160	0,24	200	0,2
								1/4	141	0,10	150	0,28	300	0,3
								3/8	151	0,16	100	0,32	200	0,5
								1/2	154	0,16	75	0,32	200	0,5
								5/8	155	0,18	50	0,36	200	0,8
								3/4	156	0,18	35	0,38	210	1,2
								1	167	0,18	15	Kantenstart		
								1 1/4	178	0,20	10			

Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
O_2 (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
20/42	86/183



220491 **220936* / 220935**** **220534* / 220533**** **220893** **220488** **420796** **220487** **220521**

*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS Bei diesen Teile-Nummern handelt es sich um Verschleißteile im Spiegelbild: 220534, 220533 und 420796.

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 16 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
62	62	64	64	30	32	35	37	**3,0**	130	2,6	5900	5,2	200	0,1
								4,0	131	2,7	5325	5,4	200	0,2
								6,0	134	2,8	3925	5,6	200	0,3
								10,0	136	3,0	2680	6,0	200	0,4
								12,0	138	3,0	2200	6,0	200	0,5
								15,0	140	3,6	1665	7,2	200	0,7
								20,0	145	3,9	1195	7,8	200	1,0
								25,0	151	4,1	685	Kantenstart		
								32,0	158	4,6	515			
								38,0	163	4,6	310			

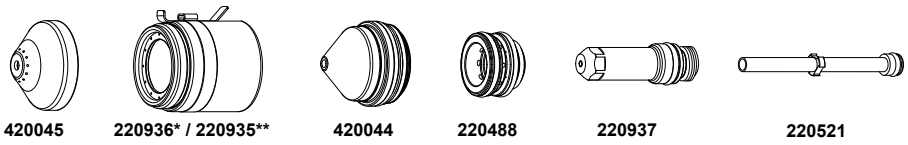
Tabelle 16 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
62	62	64	64	30	32	35	37	**0,135**	130	0,10	240	0,20	200	0,1
								3/16	132	0,11	190	0,22	200	0,2
								1/4	134	0,11	150	0,22	200	0,3
								3/8	136	0,12	110	0,24	200	0,3
								1/2	138	0,12	80	0,24	200	0,5
								5/8	141	0,15	60	0,30	200	0,7
								3/4	144	0,15	50	0,30	200	1,0
								1	151	0,16	25	Kantenstart		
								1 1/4	158	0,18	20			
								1 1/2	163	0,18	12			

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
32/68	123/260



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 17 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**6,0**	147	1,0	4885	3,0	300	0,3
								8,0	148	1,3	4515	3,9	300	0,5
								10,0	151	3,0	3556	5,2	200	0,8
								12,0	153	3,0	2794	6,0	200	0,9
								15,0	158	4,3	2265	8,6	200	1,0
								20,0	165	4,8	1415	9,6	200	1,4
								25,0	172	6,4	940	11,4	180	1,7
								32,0	176	6,4	630	11,4	180	2,3
								38,0	179	6,4	510	Kantenstart		
								44,0	189	6,4	320			
								50,0	199	6,4	215			

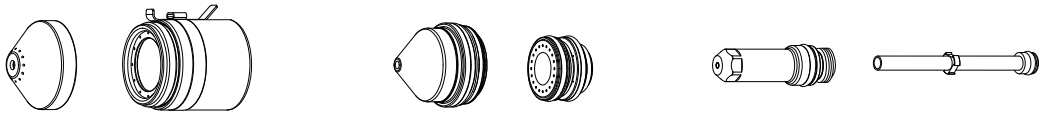
Tabelle 17 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**1/4**	145	0,04	190	0,12	300	0,3
								5/16	148	0,05	180	0,15	300	0,5
								3/8	151	0,10	140	0,20	200	0,8
								1/2	154	0,13	110	0,25	200	0,9
								5/8	159	0,19	85	0,38	200	1,0
								3/4	164	0,19	60	0,38	200	1,2
								7/8	169	0,19	50	0,38	200	1,4
								1	173	0,25	35	0,45	180	1,7
								1 1/4	176	0,25	25	0,45	180	2,3
								1 1/2	179	0,25	20	Kantenstart		
								1 3/4	190	0,25	12			
								2	200	0,25	8			

Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
O_2 (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
32/67	123/260



220832 **220936* / 220935**** **220534* / 220533**** **220831** **220834** **420795** **220937** **220521**

*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS Bei diesen Teile-Nummern handelt es sich um Verschleißteile im Spiegelbild: 220534, 220533 und 420796.

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 18 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	48	50	54	58	**6,0**	146	1,5	6210	3,0	200	0,3
								8,0	150	3,4	4850	5,1	150	0,4
								10,0	156	4,6	3735	6,9	150	0,4
								12,0	154	3,8	3415	9,5	250	0,6
								15,0	153	3,1	2845	7,8	250	0,7
								20,0	154	3,0	1920	7,5	250	0,8
								25,0	154	3,2	1430	8,0	250	1,0
								32,0	161	3,1	805	8,9	280	1,3
								38,0	168	4,4	570	Kantenstart		
								44,0	175	4,4	395			
								50,0	180	4,4	270			

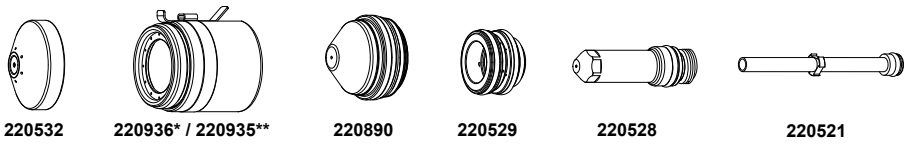
Tabelle 18 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	48	50	54	58	**1/4**	143	0,08	235	0,15	200	0,3
								3/8	157	0,19	150	0,28	150	0,3
								1/2	153	0,14	130	0,28	200	0,3
								5/8	153	0,12	105	0,28	250	0,5
								3/4	154	0,12	80	0,28	250	0,6
								7/8	154	0,13	65	0,31	250	0,7
								1	154	0,13	55	0,31	250	0,8
								1 1/4	161	0,13	32	0,35	280	1,5
								1 1/2	168	0,18	22	Kantenstart		
								1 3/4	175	0,18	15			
								2	181	0,18	10			

Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
12/25	103/218



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 19 - Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Metrisch															
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,5**	101	1,5	8000	3,0	200	0,0
								0,8	102	1,6	7750	3,2	200	0,0
								1,0	102	1,8	7115	3,6	200	0,1
								1,2	103	1,8	6350	3,6	200	0,1
								1,5	106	1,8	5335	3,6	200	0,1
								2,0	108	2,0	4200	4,0	200	0,1
								2,5	111	2,0	3300	4,0	200	0,2
								3,0	112	2,0	2800	4,0	200	0,3
								4,0	116	2,2	2300	4,4	200	0,4
								6,0	123	2,5	1400	4,6	180	0,5

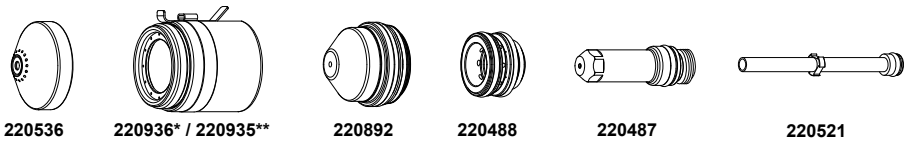
Tabelle 19 - Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,018**	101	0,06	300	0,12	200	0,0
								0,024	101	0,06	275	0,12	200	0,0
								0,030	102	0,06	265	0,12	200	0,0
								0,036	102	0,06	250	0,12	200	0,1
								0,048	103	0,07	225	0,14	200	0,1
								0,060	106	0,07	190	0,14	200	0,1
								0,075	107	0,07	165	0,14	200	0,1
								0,105	112	0,08	125	0,16	200	0,2
								0,135	113	0,08	85	0,16	200	0,3
								3/16	119	0,09	55	0,18	200	0,4
								1/4	124	0,10	45	0,18	180	0,5

Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
33/70	69/145



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 20 - Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Metrisch

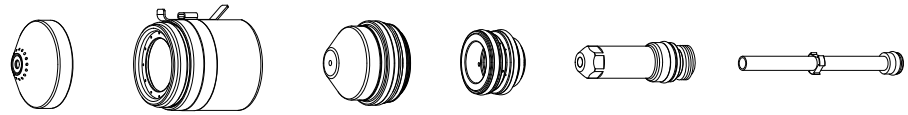
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**6,0**	147	3,5	2625	7,0	200	0,3
								10,0	153	4,1	1700	8,2	200	0,5
								12,0	155	4,1	1380	8,2	200	0,8
								15,0	160	4,4	900	Kantenstart		
								20,0	170	4,6	430			

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**1/4**	148	0,14	100	0,28	200	0,3
								3/8	152	0,16	70	0,32	200	0,5
								1/2	156	0,16	50	0,32	200	0,8
								5/8	162	0,18	30	Kantenstart		
								3/4	168	0,18	20			

Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 130 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
N_2 (Plasma)	N_2 (Schutzschild)
32/68	104/218



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 21 - Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 130 A Schneiden

Metrisch

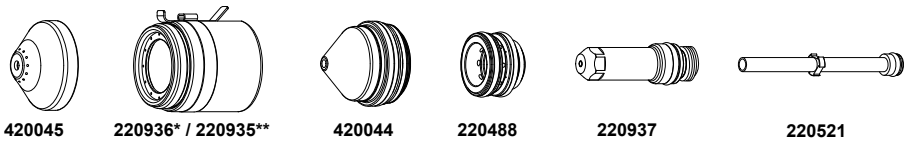
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	36	39	42	44	**5,0**	148	3,0	3140	6,1	200	0,3
								6,0	151	3,0	2980	6,1	200	0,3
								10,0	152	3,3	1830	6,6	200	0,5
								12,0	154	3,3	1510	6,6	200	0,8
								15,0	158	3,6	1120	Kantenstart		
								20,0	166	3,8	470			

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	36	39	42	44	**3/16**	149	0,12	125	0,24	200	0,3
								1/4	151	0,12	115	0,24	200	0,3
								3/8	152	0,13	75	0,26	200	0,5
								1/2	154	0,13	55	0,26	200	0,8
								5/8	159	0,14	40	Kantenstart		
								3/4	165	0,15	25			

Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
32/68	123/260



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 22 - Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**4,0**	148	2,7	6200	5,4	200	0,4
								6,0	150	3,0	5500	6,0	200	0,4
								10,0	150	3,2	4120	6,4	200	0,5
								12,0	152	3,2	3320	6,4	200	0,8
								15,0	157	3,8	2400	7,6	200	0,8
								20,0	164	4,9	1440	9,8	200	1,0
								25,0	168	5,6	1040	11,8	210	1,6
								32,0	174	5,6	500	Kantenstart		
								38,0	180	5,6	305			
								50,0	188	5,6	210			

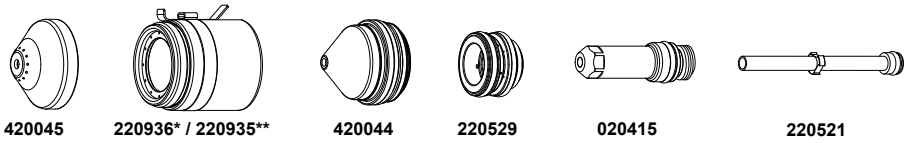
Tabelle 22 - Rostfreier Stahl – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**3/16**	149	0,11	240	0,22	200	0,4
								1/4	150	0,12	210	0,24	200	0,4
								3/8	150	0,13	170	0,25	200	0,5
								1/2	153	0,13	120	0,25	200	0,8
								5/8	159	0,16	85	0,32	200	0,8
								3/4	163	0,19	60	0,38	200	1,0
								7/8	166	0,21	50	0,42	200	1,4
								1	168	0,22	40	0,45	210	1,6
								1 1/4	174	0,22	20	Kantenstart		
								1 1/2	180	0,22	12			
								2	188	0,22	8			

Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
N_2 (Plasma)	N_2 (Schutzschild)
37/79	107/225



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 23 - Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
69	70	71	72	42	45	48	51	**5,0**	156	3,2	4460	6,4	200	0,4
								6,0	159	3,2	3980	6,4	200	0,4
								10,0	160	3,2	2900	6,4	200	0,5
								12,0	162	3,2	2260	6,4	200	0,8
								15,0	165	3,4	1760	7,9	230	0,9
								20,0	172	4,2	1190	10,1	240	1,1
								25,0	185	6,4	790	11,4	180	2,0
								32,0	191	6,4	520	Kantenstart		
								38,0	197	6,4	310			

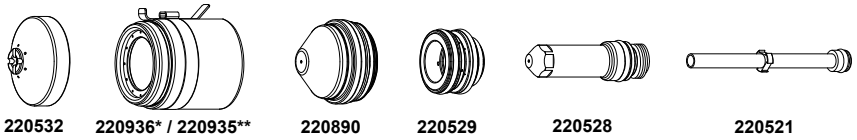
Tabelle 23 - Rostfreier Stahl – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
69	70	71	72	42	45	48	51	**3/16**	159	0,13	180	0,25	200	0,4
								1/4	159	0,13	150	0,25	200	0,4
								3/8	160	0,13	120	0,25	200	0,5
								1/2	163	0,13	80	0,25	200	0,8
								5/8	166	0,14	65	0,32	230	0,9
								3/4	170	0,16	50	0,38	240	1,0
								7/8	178	0,19	40	0,38	200	1,5
								1	186	0,25	30	0,45	180	2,0
								1 1/4	191	0,25	21	Kantenstart		
								1 1/2	197	0,25	12			

Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
12/25	104/218



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 24 - Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,5**	112	1,5	8000	3,0	200	0,0
								0,8	113	1,6	7750	3,2	200	0,0
								1,0	114	1,8	7115	3,6	200	0,1
								1,2	114	1,8	6350	3,6	200	0,1
								1,5	115	1,8	5335	3,6	200	0,1
								2,0	120	2,0	4200	4,0	200	0,1
								2,5	123	2,0	3300	4,0	200	0,2
								3,0	124	2,0	2800	4,0	200	0,3
								4,0	125	2,2	2300	4,4	200	0,4
								6,0	130	2,5	1400	4,6	180	0,5

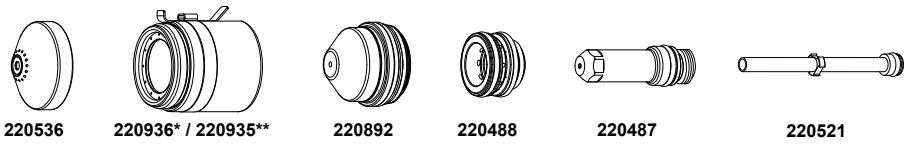
Tabelle 24 - Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 50 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,018**	112	0,06	325	0,12	200	0,0
								0,020	112	0,06	315	0,12	200	0,0
								0,024	112	0,06	305	0,12	200	0,0
								0,030	113	0,06	295	0,12	200	0,1
								0,036	114	0,07	280	0,14	200	0,1
								0,048	114	0,07	230	0,14	200	0,2
								0,060	115	0,07	195	0,14	200	0,2
								0,075	120	0,08	160	0,16	200	0,2
								0,105	123	0,08	120	0,16	200	0,3
								0,125	124	0,08	100	0,16	200	0,3
								3/16	126	0,09	75	0,18	200	0,4
								1/4	131	0,10	50	0,18	180	0,5

Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
33/70	69/145



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 25 - Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 130 A Schneiden

Metrisch

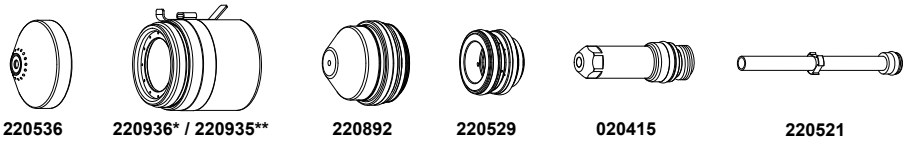
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**6,0**	156	2,8	2370	5,6	200	0,2
								10,0	161	3,0	1470	6,0	200	0,3
								12,0	163	3,0	1230	6,0	200	0,5
								15,0	165	3,2	1050	6,4	200	0,8
								20,0	169	3,6	725	7,9	220	1,3
								25,0	175	4,0	525	Kantenstart		

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**1/4**	156	0,11	90	0,22	200	0,2
								3/8	160	0,12	60	0,24	200	0,3
								1/2	164	0,12	45	0,24	200	0,5
								5/8	166	0,13	40	0,26	200	0,8
								3/4	168	0,14	30	0,31	220	1,3
								1	176	0,16	20	Kantenstart		

Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 130 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
N_2 (Plasma)	N_2 (Schutzschild)
32/68	104/218



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 26 - Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 130 A Schneiden

Metrisch

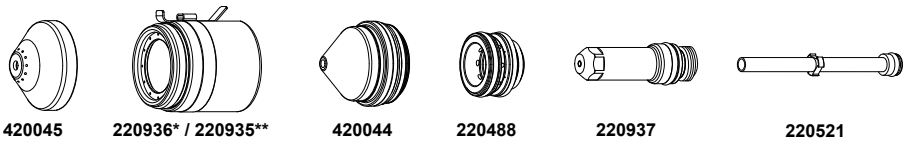
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	36	39	42	44	**5,0**	153	3,0	3140	6,1	200	0,2
								6,0	154	3,0	2980	6,1	200	0,2
								10,0	158	3,3	1830	6,6	200	0,3
								12,0	160	3,3	1510	6,6	200	0,5
								15,0	162	3,6	1120	7,1	200	0,8
								20,0	166	3,9	470	8,7	220	1,4

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	36	39	42	44	**3/16**	153	0,12	125	0,24	200	0,2
								1/4	154	0,12	115	0,24	200	0,2
								3/8	158	0,13	75	0,26	200	0,3
								1/2	160	0,13	55	0,26	200	0,5
								5/8	163	0,14	40	0,28	200	0,8
								3/4	165	0,15	25	0,33	220	1,3

Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
Luft (Plasma)	Luft (Sekundärgas)
32/68	123/260



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 27 - Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**4,0**	150	2,2	6215	4,4	200	0,5
								6,0	156	3,0	5195	6,0	200	0,5
								10,0	156	3,3	3930	6,6	200	0,5
								12,0	159	3,7	3370	7,4	200	0,5
								15,0	163	4,0	2625	8,0	200	0,8
								20,0	169	4,9	1625	9,8	200	1,0
								25,0	177	5,6	1050	11,4	210	1,4
								32,0	187	5,6	515	11,4	210	1,7
								38,0	195	5,6	310	Kantenstart		

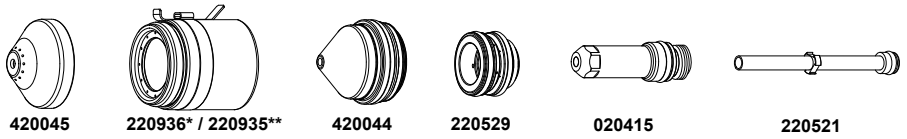
Tabelle 27 - Aluminium – Luftplasma / Luft als Sekundärgas – 200 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**3/16**	150	0,10	230	0,20	200	0,5
								1/4	158	0,13	200	0,25	200	0,5
								3/8	155	0,13	160	0,25	200	0,5
								1/2	160	0,15	125	0,30	200	0,5
								5/8	164	0,16	95	0,32	200	0,8
								3/4	168	0,19	70	0,38	200	1,0
								7/8	173	0,21	50	0,42	200	1,2
								1	178	0,22	40	0,45	210	1,4
								1 1/4	187	0,22	20	0,45	210	1,7
								1 1/2	195	0,22	12	Kantenstart		

Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden

Durchflussmengen - l/min / scfh	
N_2 (Plasma)	N_2 (Schutzschild)
37/79	107/225



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Die Gasdruckwerte werden automatisch bei Auswahl des Verfahrens eingestellt. Die in diesen Schneidtabellen angegebenen Einstellungen der Lichtbogen-Spannung wurden mit einer Schlauchlänge von 30,5 m gemessen. Bei kürzeren Schläuchen müssen ggf. die Einstellungen der Lichtbogen-Spannung angepasst werden.

Tabelle 28 - Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
69	70	71	72	42	45	48	51	**5,0**	164	3,2	4770	6,4	200	0,5
								6,0	165	3,2	4530	6,4	200	0,5
								10,0	165	3,2	3930	6,4	200	0,5
								12,0	164	3,2	3370	6,4	200	0,5
								15,0	169	4,1	2620	8,1	200	0,8
								20,0	179	5,1	1630	10,2	200	1,2
								25,0	189	6,4	1050	Kantenstart		
								32,0	198	6,4	500			
								38,0	206	6,4	310			

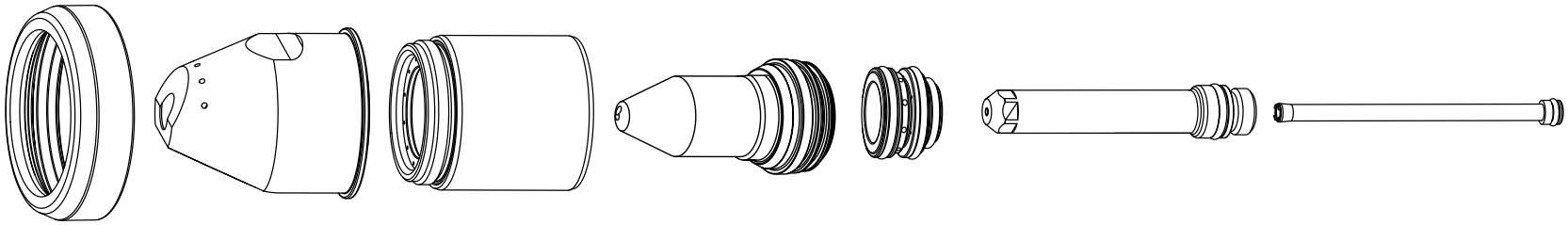
Tabelle 28 - Aluminium – N_2 Plasma / N_2 Schild – 200 A Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Materialstärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
69	70	71	72	42	45	48	51	**3/16**	165	0,13	190	0,25	200	0,5
								1/4	165	0,13	175	0,25	200	0,5
								3/8	165	0,13	160	0,25	200	0,5
								1/2	164	0,13	125	0,25	200	0,5
								5/8	171	0,16	95	0,32	200	0,8
								3/4	177	0,19	70	0,38	200	1,0
								7/8	183	0,25	50	0,45	180	1,5
								1	190	0,25	40	Kantenstart		
								1 1/4	198	0,25	20			
								1 1/2	206	0,25	12			

FlushCut-Verschleißteile

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A FlushCut-Schneiden



10087802 10087213 420794* / 420793** 10087212 220488 420732 420823

*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 29 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A FlushCut-Schneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**6**	112	2,5	3886	3,0	120	0,3
								8	116	2,5	3300	3,8	150	0,5
								10	119	2,5	2803	5,0	200	0,8
								12	122	6,4	2380	6,4	100	0,9
								15	127	6,4	1863	9,6	150	1,0
								20	136	6,4	1160	9,6	150	1,4
								25	144	9,5	750	11,4	120	1,7
								32	156	9,5	465	11,4	120	2,3
								38	166	9,5	285	Kantenstart		
								44	176	9,5	174			
								50	186	9,5	107			
								58	199	6,4	70			
								64	201	6,4	70			

Tabelle 29 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A FlushCut-Schneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**1/4 (0,25)**	112	0,100	150	0,120	120	0,3
								5/16 (0,3125)	116	0,100	135	0,150	150	0,5
								3/8 (0,375)	119	0,100	120	0,200	200	0,8
								1/2 (0,50)	126	0,250	90	0,250	100	0,9
								5/8 (0,625)	129	0,250	70	0,375	150	1,0
								3/4 (0,75)	132	0,250	50	0,375	150	1,2
								7/8 (0,875)	139	0,250	39	0,375	150	1,4
								1 (1,00)	146	0,375	28	0,450	120	1,7
								1-1/4 (1,25)	155	0,375	19	0,450	120	2,3
								1-1/2 (1,50)	164	0,375	11	Kantenstart		
								1-3/4 (1,75)	177	0,375	7			
								2 (2,00)	189	0,375	4			

Tabelle 29 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A FlushCut-Schneiden (Fortsetzung)

									2-1/4 (2,25)	198	0,250	3	
									2-1/2 (2,50)	200	0,250	3	

Verschleißteile für extremes Fasenschneiden

Die MAXPRO200-Verschleißteile für extremes Fasenschneiden umfassen folgende Komponenten:

Teilenummer	Beschreibung	Aktuell	Gas
420737	Schutzschild	200 A	Luft und O_2
420735	Schutzschild	130 A	Luft und O_2
420732	Elektrode	200 A	Luft und O_2
420824	Elektrode	130 A	Luft und O_2
420734	Düse	200 A	Luft
420829	Düse	130 A	Luft
420733	Düse	200 A	O_2
420828	Düse	130 A	O_2

Standard-Brennerkappen und -Wirbelringe für MAXPRO200 sind mit Verschleißteilen für extremes Fasenschneiden kompatibel. Siehe die Schneidtabellen für extremes Fasenschneiden, die auf Seite Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden auf Seite 179 beginnen.

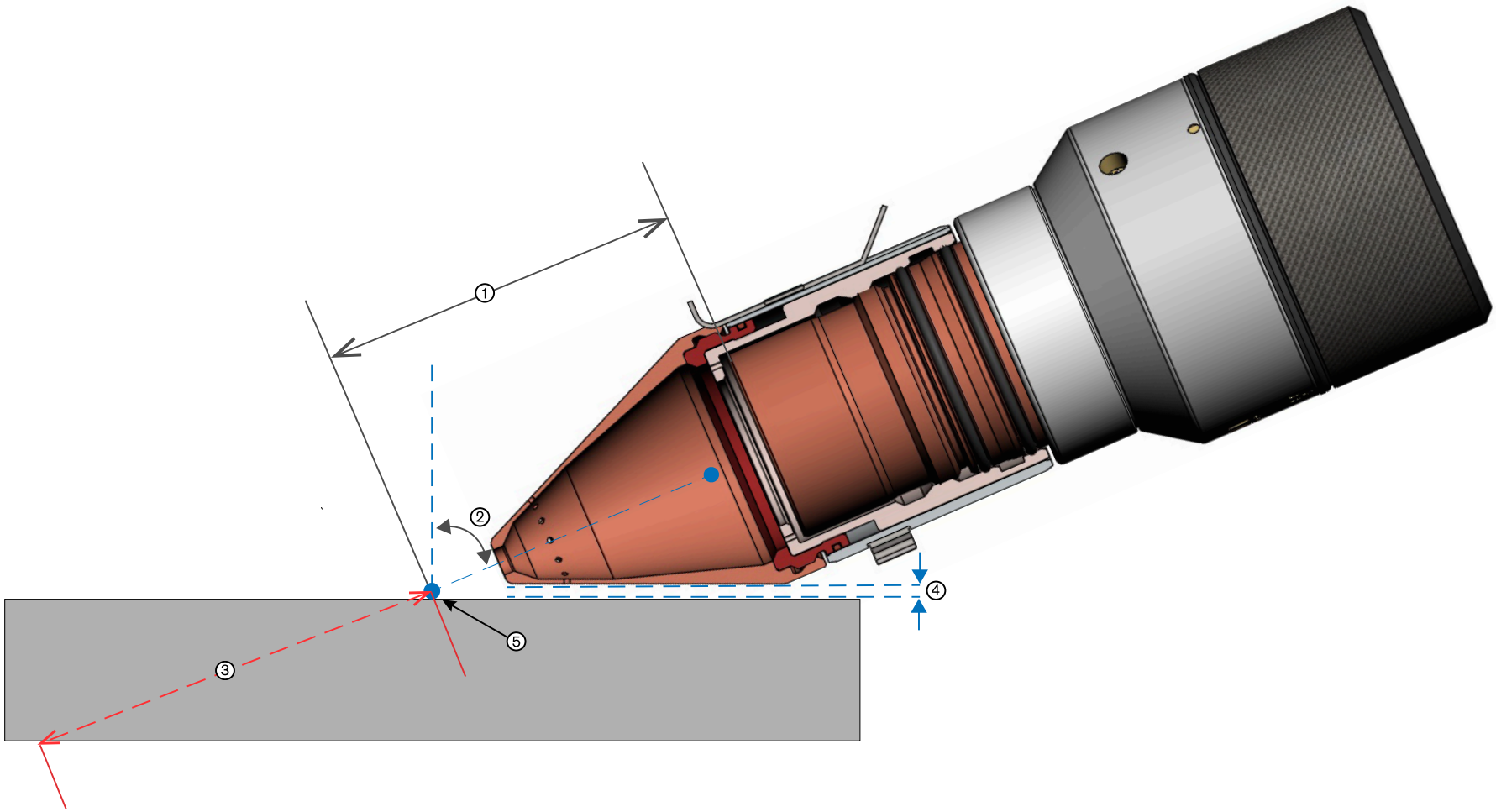
Das Standard-Wasserrohr für MAXPRO200 ist **nicht** mit Verschleißteilen für extremes Fasenschneiden kompatibel. Sie müssen es durch das längere Wasserrohr (420823) ersetzen, bevor Sie Verschleißteile für extremes Fasenschneiden verwenden. Siehe Brenner-Wasserrohr ersetzen auf Seite 114.

Empfohlene Brenner-Drehachsenlängen

Der Fasen-Drehpunkt wirkt sich auf die empfohlene Brenner-Drehachsenlänge aus. Der Fasen-Drehpunkt ist der Schnittpunkt der Brennerachse und der Oberseite des Werkstücks, wenn sich der Brenner im maximalen Winkel und im Mindestabstand befindet.

Bei Verwendung von Verschleißteilen für das Fasenschneiden erhöht sich die empfohlene Brenner-Drehachsenlänge um mehr als 100 %, wie in der folgenden Zeichnung und Tabelle gezeigt.

In diesem Beispiel zeigt die Brenner-Drehachsenlänge die Verschleißteile für extremes Fasenschneiden bei 66,5 Grad und in einem Abstand von 2 mm.



1 Brenner-Drehachsenlänge

2 Maximaler Kippwinkel

3 Effektive Stärke

4 Zwischenraum

5 Fasen-Drehpunkt

Tabelle 30 - Empfohlene Brenner-Drehachsenlängen nach Produkttyp

	MAXPRO200-Standard-Verschleißteile für Maschinenbrenner		**MAXPRO200 Extremes Fasenschneiden für extremes Fasenschneiden**	
Brenner-Drehachsenlänge	30 mm	31 mm	62 mm	65 mm
Maximaler Brennerwinkel	45°	45°	66,5°	66,5°
Zwischenraum	2 mm	3 mm	2 mm	3 mm

Zwischenraum

Der Zwischenraum ist der Mindestabstand zwischen dem Brenner und der Oberseite des Werkstücks. Ein größerer Zwischenraum kann die Wahrscheinlichkeit von Brennerkollisionen mit dem Werkstück verringern. Er kann aber auch folgende Bedingungen zur Folge haben:

- Größere Schnitthöhen, die zu einer schlechten Kantenqualität führen und eine höhere Winkelkompensation notwendig machen
- Höhere Spannungen, die eine negative Auswirkung auf die Einschaltdauer der Plasma-Stromquelle haben können.

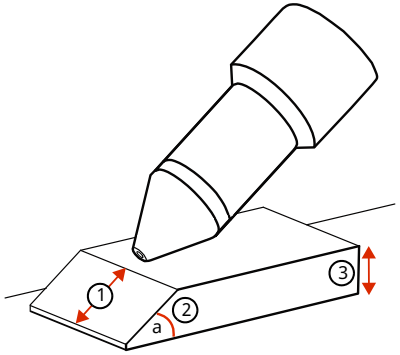
Maximaler Brennerwinkel

Der maximale Brennerwinkel mit Verschleißteilen für extremes Fasenschneiden ist 66,5 Grad bei einem Zwischenraum von 2 mm. Wenn der maximale Brennerwinkel beim Fasenschneiden verwendet wird, erhöht sich dadurch die effektive Stärke des zu schneidenden Werkstücks. So entspricht beispielsweise das Fasenschneiden eines 12 mm starken Werkstücks mit einem 60-Grad-Winkel dem Schneiden eines 25 mm starken Werkstücks mit einem 90-Grad-Winkel. Siehe Effektive Stärke auf Seite 177.

Hypertherm empfiehlt, die Standardeinstellungen für den Brenner-Zwischenraum zu verwenden, wenn mit dem Schneiden begonnen wird. Die Einstellungen für den Zwischenraum nur im Bedarfsfall anpassen.

Effektive Stärke

Die effektive Stärke hängt direkt mit der Stärke des Werkstücks und dem Brennerwinkel zusammen. Wenn in einem Winkel geschnitten wird, muss der Brenner durch eine größere Stärke schneiden.



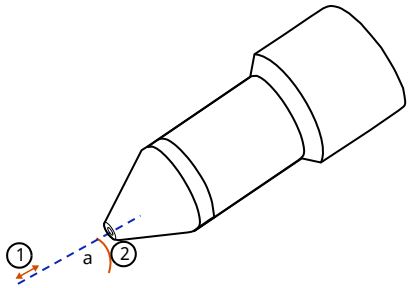
$$\text{Effective thickness } ① = \frac{\text{Workpiece thickness } ③}{\sin(a)②}$$

1 Effektive Stärke

2 Winkel des Brenners – sin(a)

3 Stärke des Werkstücks

Beim Rohrschneiden ersetzen Sie bei der Berechnung der effektiven Stärke die „Stärke des Werkstücks“ durch die „Wandstärke“.



$$\text{Effective thickness } ① = \frac{\text{Wall thickness } ③}{\sin(a)②}$$

③

1 Effektive Stärke

2 Winkel des Brenners – sin(a)

3 Wandstärke

In der nachfolgenden Tabelle wird aufgezeigt, wie sich die effektive Stärke bei verschiedenen Brennerwinkeln ändert.

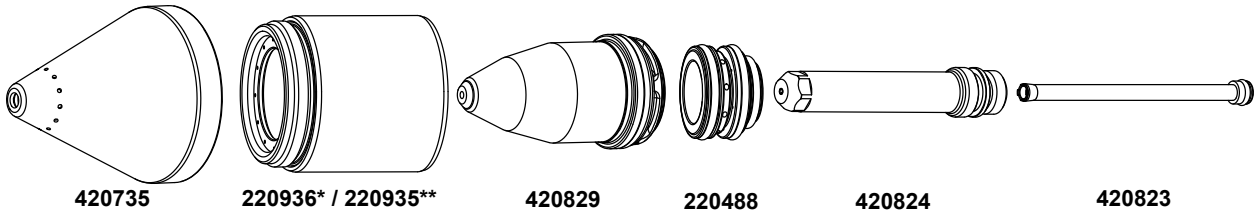
Effektive Stärke	**Brennerwinkel**
12 mm	90 Grad
17 mm	45 Grad
25,4 mm	60 Grad

Sie können die effektive Stärke für eine beliebige Kombination aus Stärke und Brennerwinkel mit der folgenden Formel berechnen:

Effektive Stärke = Stärke des Werkstücks / sin(a)

Hypertherm empfiehlt, die Stärkeneinstellungen in der Schneidtabelle zu verwenden, die der effektiven Stärke, die Sie schneiden wollen, am ähnlichsten sind. Nach dem Beginn des Schneidvorgangs passen Sie die Stärkeneinstellungen nur bei Bedarf an.

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 31 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden

Metrisch

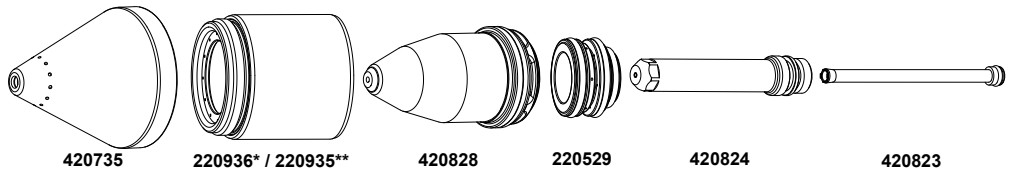
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**3**	142	3,0	5350	6,0	200	0,1
								4	143	3,0	4630	6,0	200	0,2
								6	146	2,4	3865	7,5	310	0,3
								10	151	4,1	2445	8,2	200	0,5
								12	153	4,1	2045	8,2	200	0,5
								15	157	4,4	1445	8,8	200	0,8
								20	163	4,6	815	9,6	210	1,2
								25	170	4,6	415	Kantenstart		
								32	179	4,6	250			

Tabelle 31 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	22	24	26	28	**0,135**	145	0,120	220	0,240	200	0,1
								0,1875	144	0,120	160	0,240	200	0,2
								0,25	143	0,120	150	0,300	250	0,3
								0,375	152	0,160	100	0,320	200	0,5
								0,50	153	0,160	75	0,320	200	0,5
								0,625	158	0,180	50	0,360	200	0,8
								0,75	160	0,180	35	0,375	210	1,2
								1,00	172	0,180	15	Kantenstart		
								1,25	178	0,180	10			

Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 32 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden

Metrisch

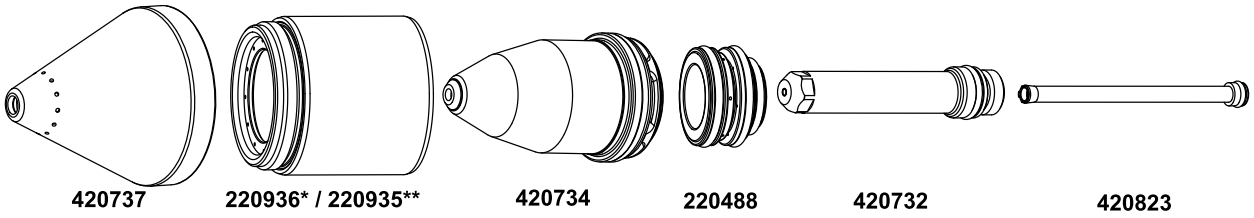
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
62	62	64	64	30	32	35	37	**3**	130	2,6	5900	5,2	200	0,1
								4	131	2,7	5325	5,4	200	0,2
								6	134	2,8	3925	5,6	200	0,3
								10	136	3,0	2680	6,0	200	0,4
								12	138	3,0	2200	6,0	200	0,5
								15	140	3,6	1310	7,2	200	0,7
								20	145	3,9	880	7,8	200	1,0
								25	151	3,9	845	Kantenstart		
								32	158	3,9	365			

Tabelle 32 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 130 A Extremes Fasenschneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
62	62	64	64	30	32	35	37	**0,135**	130	0,100	240	0,200	200	0,1
								0,1875	132	0,110	190	0,220	200	0,2
								0,25	134	0,110	150	0,220	200	0,3
								0,375	136	0,120	110	0,240	200	0,3
								0,50	138	0,120	80	0,240	200	0,5
								0,625	141	0,150	50	0,300	200	0,7
								0,75	144	0,150	35	0,300	200	1,0
								1,00	151	0,150	18	Kantenstart		
								1,25	158	0,150	14			

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 33 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden

Metrisch

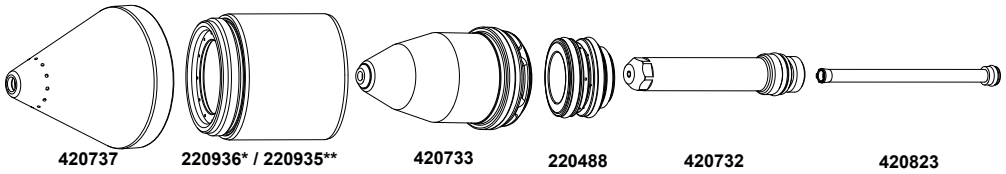
Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**6**	137	1,0	4885	3,0	300	0,3
								8	140	1,3	4515	3,9	300	0,5
								10	142	3,0	3556	5,5	180	0,8
								12	144	3,0	2794	6,0	200	0,9
								15	147	4,3	2265	8,6	200	1,0
								20	153	4,8	1415	9,6	200	1,4
								25	159	6,4	940	11,4	180	1,7
								32	167	6,4	630	11,4	180	2,3
								38	174	6,4	510	Kantenstart		
								44	180	6,4	320			
								50	187	6,4	215			

Tabelle 33 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
52	54	55	56	48	50	54	58	**,25**	140	0,100	190	0,120	120	0,3
								0,3125	139	0,100	180	0,150	150	0,5
								0,375	138	0,100	140	0,200	200	0,8
								0,50	142	0,130	110	0,250	190	0,9
								0,625	149	0,190	85	0,380	200	1,0
								0,75	152	0,190	60	0,380	200	1,2
								0,875	156	0,190	50	0,380	200	1,4
								1,00	165	0,250	35	0,450	180	1,7
								1,25	166	0,250	25	0,450	180	2,3
								1,50	171	0,250	20	Kantenstart		
								1,75	181	0,250	12			
								2,00	188	0,250	8			

Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 34 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden

Metrisch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	7,6 m Schlauchpaket	15,3 m Schlauchpaket	22,9 m Schlauchpaket	30,5 m Schlauchpaket	**mm**	Volt	mm	mm/min	mm	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	48	50	54	58	**6**	139	1,5	6210	3,0	200	0,3
								8	143	3,4	4850	5,1	150	0,4
								10	148	4,6	3735	6,9	150	0,5
								12	146	3,8	3415	9,5	250	0,7
								15	145	3,1	2845	7,8	250	0,9
								20	146	3,0	1920	7,5	250	1,3
								25	146	3,2	1430	8,0	250	1,6
								32	153	3,1	805	8,9	290	2,5
								38	160	4,4	570	Kantenstart		
								44	166	4,4	395			
								50	171	4,4	270			

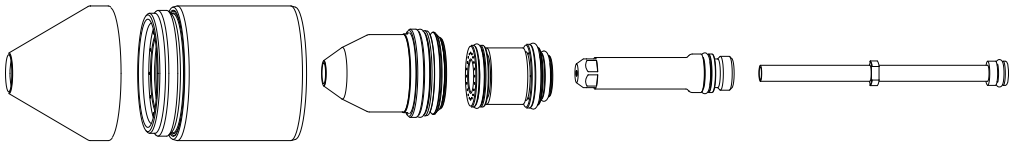
Tabelle 34 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Extremes Fasenschneiden (Fortsetzung)

Deutsch

Plasma-Betriebsdurchfluss				Sekundärgas-Betriebsdurchfluss				**Effektive Stärke**	Lichtbogen-Spannung	Schneidhöhe	Schnittgeschwindigkeit	Lochstechhöhe		Lochstechverzögerung
25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	25 Fuß Schlauchpaket	50 Fuß Schlauchpaket	75 Fuß Schlauchpaket	100 Fuß Schlauchpaket	**Zoll**	Volt	Zoll	Zoll/min	Zoll	Faktor (%)	Sekunden
68	69	70	71	48	50	54	58	**,25**	137	0,100	235	0,200	200	0,3
								0,375	151	0,190	150	0,280	150	0,5
								0,50	147	0,140	130	0,280	200	0,5
								0,625	147	0,120	105	0,280	250	0,9
								,75	148	0,120	80	0,280	250	1,2
								,875	148	0,130	65	0,280	220	1,4
								1,00	148	0,130	55	0,310	250	1,6
								1,25	155	0,130	32	0,350	270	2,5
								1,50	161	0,180	22	Kantenstart		
								1,75	168	0,180	15			
								2,00	174	0,180	10			

Verschleißteile zum Fugenhobeln

Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Fugenhobeln



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 35 - Unlegierter Stahl – Luftplasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Fugenhobeln

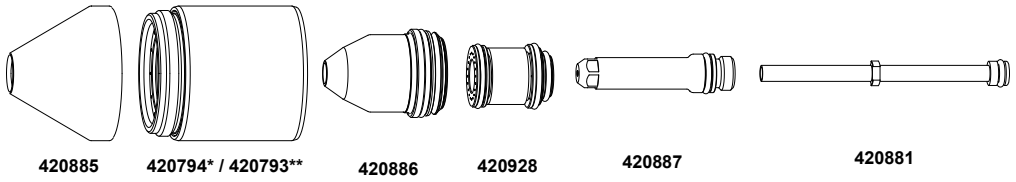
Metrisch

Brenner-winkel	Plasma-druck	Sekundär-gasdruck	Lichtbo-gen-Span-nung	Geschwin-digkeit	Abstand	Bewe-gungsver-zögerung	Breite	Tiefe	Eingebau-ter Winkel	Unterer Radius	Metallent-fernungs-menge
Grad	psi	psi	V	mm/min	mm	Sekunden	mm	mm	Grad	mm	kg/h
57,5	68	48	165	508	3,18	1,2	9,91	10,92	33	1,02	18,1
				635	3,71	1,1	8,89	10,66	44	1,27	18,1
				762	4,24	1,0	8,12	9,90	44	1,27	18,5
				889	4,75	0,9	9,90	7,62	48	1,27	19,9
				1016	5,28	0,8	9,39	6,85	54	1,52	19,5
				1143	5,82	0,7	9,39	6,35	57	1,52	19,5
				1270	6,10	0,6	9,14	5,33	72	1,77	16,7

Englisch

Brenner-winkel	Plasma-druck	Sekundär-gasdruck	Lichtbo-gen-Span-nung	Geschwin-digkeit	Abstand	Bewe-gungsver-zögerung	Breite	Tiefe	Eingebau-ter Winkel	Unterer Radius	Metallent-fernungs-menge
Grad	psi	psi	V	in/min	Zoll	Sekunden	Zoll	Zoll	Grad	Zoll	lb/h
57,5	68	48	165	20	0,125	1,2	0,39	0,43	33	0,04	40
				25	0,146	1,1	0,35	0,42	44	0,05	40
				30	0,167	1,0	0,32	0,39	44	0,05	41
				35	0,187	0,9	0,39	0,30	48	0,05	44
				40	0,208	0,8	0,37	0,27	54	0,06	43
				45	0,229	0,7	0,37	0,25	57	0,06	43
				50	0,250	0,6	0,36	0,21	72	0,07	37

Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Fugenhobeln



*mit Signalanschluss für IHS / **ohne Signalanschluss für IHS

Tabelle 36 - Unlegierter Stahl – O_2 Plasma/Luft als Sekundärgas – 200 A Fugenhobeln

Metrisch

Brenner-winkel	Plasma-druck	Sekundär-gasdruck	Lichtbo-gen-Span-nung	Geschwin-digkeit	Abstand	Bewe-gungsver-zögerung	Breite	Tiefe	Eingebau-ter Winkel	Unterer Radius	Metallent-fernungs-menge
Grad	psi	psi	V	mm/min	mm	Sekunden	mm	mm	Grad	mm	kg/h
57,5	68	48	165	508	5,59	1,2	14,48	9,65	55	2,79	21,3
				635	7,37	1,1	13,21	7,87	64	2,54	19,5
				762	7,87	1,0	12,19	7,11	64	2,28	19,5
				889	7,87	0,9	11,68	6,35	68	2,28	19,5
				1016	7,87	0,8	10,41	5,58	68	2,28	18,1
				1143	8,89	0,7	9,91	5,33	68	2,03	18,1
				1270	8,89	0,6	9,39	5,08	68	2,03	18,1

Deutsch

Brenner-winkel	Plasma-druck	Sekundär-gasdruck	Lichtbo-gen-Span-nung	Geschwin-digkeit	Abstand	Bewe-gungsver-zögerung	Breite	Tiefe	Eingebau-ter Winkel	Unterer Radius	Metallent-fernungs-menge
Grad	psi	psi	V	in/min	Zoll	Sekunden	Zoll	Zoll	Grad	Zoll	lb/h
57,5	68	48	165	20	0,22	1,2	0,57	0,38	55	0,11	47
				25	0,29	1,1	0,52	0,31	64	0,10	43
				30	0,31	1,0	0,48	0,28	64	0,09	43
				35	0,31	0,9	0,46	0,25	68	0,09	43
				40	0,31	0,8	0,41	0,27	68	0,09	40
				45	0,35	0,7	0,39	0,21	68	0,08	40
				50	0,35	0,6	0,37	0,20	68	0,08	40

Kapitel 4: Wartung

Einführung

Hypertherm geht davon aus, dass es sich bei dem Wartungspersonal, das die Tests zur Fehlerbeseitigung vornimmt, um qualifizierte Elektronik-Servicetechniker handelt, die mit elektromechanischen Hochspannungsanlagen gearbeitet haben. Es wird außerdem angenommen, dass Kenntnisse über die Techniken zur abschließenden Eingrenzung von Fehlern vorhanden sind.

Zusätzlich zur technischen Qualifikation muss das Wartungspersonal alle Tests unter Berücksichtigung der Sicherheit vornehmen. Weitere Informationen zu Sicherheitsvorkehrungen für den Betrieb und Warnsignale sind dem *Safety and Compliance Manual (Handbuch für Sicherheit und Konformität)* (80669C) zu entnehmen.

⚠ WARNUNG



STROMSCHLAGGEFAHR

Arbeiten in der Nähe der Choppermodule müssen mit äußerster Vorsicht erfolgen. In den großen Elektrolytkondensatoren (blaue Zylinder) werden hohe Energiemengen in Form von Spannung gespeichert. Selbst bei abgeschalteter Stromzufuhr bestehen gefährliche Spannungen an den Kondensatorpolen, am Chopper und an den Kühlkörpern der Dioden. Niemals einen Kondensator mit einem Schraubendreher oder einem anderen Werkzeug entladen! Explosionen, Sachschäden und/oder Verletzungen können die Folge sein.

Vorbeugende Wartung

Eine komplette Liste der Empfehlungen zur vorbeugenden Wartung finden Sie unter *MAXPRO200-Anleitung zum Programm für vorbeugende Wartung* (808800).

Wenn Sie Fragen zur Wartung Ihrer Hypertherm-Plasmaanlage haben, wenden Sie sich an Ihren OEM oder Ihr regionales Team des Technischen Services von Hypertherm. Die Kontaktdaten aller regionalen Geschäftsstellen finden Sie auf der Seite „Kontakt" unter www.hypertherm.com.

Status der Plasma-Stromversorgung

Der Status der Plasmastromquelle wird auf der dreistelligen Anzeige angezeigt. Um den Stromquellen-Status anzuzeigen, navigieren Sie zum Störfallsymbol und drücken und halten Sie den Strom-Auswahlschalter, bis der Status erscheint.

Status-Nummer	Name
00	Einschalten
01	Prüfungen vor der Fehlersuche
02	Gasspülung
03	Startbereit
04	Vorströmung
05	Vorströmung halten
06	Zünden
07	Pilotlichtbogen
08	Hochfahren
09	Hauptlichtbogen
10	Herunterfahren
11	Herunterfahren beendet
12	Ende des Zyklus
14	Abschalten
17	Standby

Betriebsabfolge und Plasmastromquellen-Status

Einschalten (Status 00)

1. Initialisierung der Mikroprozessor-Hardware.
2. Initialisierung von Plasmastromquelle, Gasanlage und Anzeige.
3. Auf der Stromanzeige werden Punkte angezeigt.
4. Das System prüft, ob die Schaltfläche „Sekundärgas“ gedrückt wird, die eine Firmware-Aktualisierung über USB-Host anzeigt.
5. Das System bleibt in diesem Zustand, bis der Wippschalter eingeschaltet wird.

Anfängliche Prüfungen (Status 01)

1. Das System schaltet den Plasmagaskanal auf 100 % Durchfluss ein und misst den Druck. Das System wird diesen Wert als Eingangsdruck verwenden. Wenn der Eingangsdruck über oder unter dem Minimum liegt, erzeugt das System den Fehlercode 63.
2. Das System liest die Brenner-ID-Drahtbrücken und überprüft, ob es sich um eine gültige ID handelt. Wenn keine Brenner-ID erkannt wird, erzeugt das System den Fehlercode 99.
3. Das System führt einen Chopper-Test durch. Dabei wird geprüft, ob eine Ausgangsleistung vorliegt.
   a. Hauptschütze ausgeschaltet (offen), IGBTs ausgeschaltet
      - Wenn Strom in Kanal A festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 401
      - Wenn Strom in Kanal B festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 402
      - Wenn Strom in beiden Kanälen festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 400

   b. Hauptschütz eingeschaltet (geschlossen), IGBTs ausgeschaltet
      - Wenn Strom in Kanal A festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 406
      - Wenn Strom in Kanal B festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 407
      - Wenn Strom in beiden Kanälen festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 408
4. Das System prüft folgende Zustände
   a. Kein Übertragungssignal. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 108
   b. Kein Startsignal. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 50
   c. Kein Kühlmitteldurchfluss. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 109

5. Das System prüft folgende Zustände
   a. Die Temperaturen liegen über dem Mindestwert
      - Die Choppertemperatur liegt über dem Mindestwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 300
      - Die Transformatortemperatur liegt über dem Mindestwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 301
      - Die Temperatur von Drossel 1 liegt über dem Mindestwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 302
      - Die Temperatur von Drossel 2 liegt über dem Mindestwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 303
      - Die Kühlmitteltemperatur liegt über dem Mindestwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 304
   b. Die Temperaturen liegen unter dem Höchstwert.
      - Die Choppertemperatur liegt unter dem Höchstwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 65
      - Die Transformatortemperatur liegt unter dem Höchstwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 67
      - Die Temperatur von Drossel 1 liegt unter dem Höchstwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 68
      - Die Temperatur von Drossel 2 liegt unter dem Höchstwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 69
      - Die Kühlmitteltemperatur liegt unter dem Höchstwert. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 71
6. Nach ca. 1 Sekunde fährt das System mit Status 2 (Gasspülung) fort, wenn keine Fehler mit hoher Priorität aufgetreten sind (Fehlercodes auf Seite 206). Wenn ein Fehler mit hoher Priorität erzeugt wird, geht das System zu Statusnummer 14 (Abschalten).

Gasspülung (Status 02)

1. Das System schaltet die Plasma- und Sekundärgase ein.
2. Das System zählt die Zeit in Sekunden und zeigt dies auf der dreistelligen Stromanzeige an.
3. Das System schaltet die Kühlmittelpumpe ein.
4. Nach sechs Sekunden prüft das System, ob die Kühlmittel-Durchflussmenge größer als der Mindestwert ist.
5. Falls die Kühlmittel-Durchflussmenge über dem Mindestwert liegt, führt das System einen Hochleistungstest am Chopper durch.

Das System ist zu dieser Zeit „live", d.h. spannungsführend. Das System versorgt den Brenner mit Spannung, selbst wenn kein Lichtbogen im Brenner vorhanden ist.

6. Chopper-LEM-Test
   a. Hauptschütz geschlossen, IGBTs eingeschaltet
      - Wenn kein Strom in Kanal A festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 409
      - Wenn kein Strom in Kanal B festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 410
      - Wenn kein Strom in beiden Kanälen festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 408

   b. Hauptschütz geschlossen, IGBTs eingeschaltet
      - Wenn der Strom in Kanal A nicht gegen 0 geht, erzeugt das System den Fehlercode 411
      - Wenn der Strom in Kanal B nicht gegen 0 geht, erzeugt das System den Fehlercode 412
      - Wenn der Strom in beiden Kanälen nicht gegen 0 geht, erzeugt das System den Fehlercode 413

   c. Hauptschütz geschlossen, IGBTs eingeschaltet
      - Wenn der Strom von Kanal A am Eingang von Kanal B festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 415
      - Wenn der Strom von Kanal B am Eingang von Kanal A festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 416
      - Wenn der Strom von Kanal A am Eingang von Kanal B und der Strom von Kanal B am Eingang von Kanal A festgestellt wird, erzeugt das System den Fehlercode 414

   d. Hauptschütz geschlossen, IGBTs eingeschaltet
      - Strom von Kanal A höher als erwartet: Das System erzeugt den Fehlercode 417
      - Strom von Kanal B höher als erwartet: Das System erzeugt den Fehlercode 418
      - Strom beider Kanäle höher als erwartet: Das System erzeugt den Fehlercode 419

7. Wenn der Chopper-Test erfolgreich ist und keine anderen schwerwiegenden Fehler vorliegen, fährt das System mit Status 3 (Startbereit) fort, andernfalls geht das System zu Status 14 (Abschalten).

Startbereit (Status 03)

1. Das System wartet auf ein Plasmastartsignal.

2. Das System überwacht die Überstromsignale und die Übertemperaturbedingungen.
    - Die Choppertemperatur liegt im zulässigen Bereich. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 65
    - Die Transformatortemperatur liegt im zulässigen Bereich. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 67
    - Die Temperatur von Drossel 1 liegt im zulässigen Bereich. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 68
    - Die Temperatur von Drossel 2 liegt im zulässigen Bereich. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 69
    - Die Kühlmitteltemperatur liegt im zulässigen Bereich. Trifft dies nicht zu, erzeugt das System den Fehlercode 71
    - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
    - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
3. Das System überwacht die Einschaltdauer des Pilotlichtbogens, um sicherzustellen, dass sie weniger als 50 % beträgt.
4. Der Diagnosemodus ist aktiv; das System führt die Funktion für den ausgewählten Modus aus.
    a. Gas-Test - Plasma- und Sekundärgase fließen mit dem eingestellten Wert
    b. Revision - Auf der Anzeige wird die Software-Revision angezeigt
    c. Undichtigkeitsprüfung Plasmagas - Der Plasmakanal wird mit Druck beaufschlagt und der Druck wird dann eingeschlossen. Auf der Bedienfeldanzeige der Plasmastromquelle werden die aktuellen Drücke angezeigt. Das System verbleibt in diesem Zustand, bis der Befehl für einen anderen Test erteilt wird. Der Druck im Plasmakanal soll 5 Minuten lang innerhalb von 2 psi liegen. Der Druck im Sekundärgaskanal soll auf fast 0 psi abfallen.
    d. Vollen Gasdruck testen - Das Plasma- und das Sekundärgas fließen mit vollem Druck. Niederdruck-Fehler treten in diesem Modus häufig auf, da das System versucht, den maximalen Durchfluss zu erzielen.
    e. Brenner-ID – Auf der Bedienfeldanzeige der Plasmastromquelle wird die Brenner-ID angezeigt
    f. Schlauchventil-Test – Der Plasmakanal wird kurz mit Druck beaufschlagt, dann schließt das System das Burkert-Ventil in der Plasmastromquelle und öffnet das Brennerventil. Der Plasmagasdruck sollte jetzt innerhalb von maximal 30 Sekunden auf fast 0 psi (unter 5 psi) abfallen.
5. Wenn ein Plasmastartsignal empfangen wird und keine Temperaturfehler vorliegen, fährt das System mit Status 4 (Vorströmung) fort.

Vorströmung (Status 04)

1. Das System schaltet das Plasma- und das Sekundärgas ein.
2. Das System überprüft, ob die Gasdrücke über dem Mindest- und unter dem Höchstwert liegen.
    - Niedriger Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 44
    - Hoher Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 45
    - Niedriger Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 53
    - Hoher Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 54
3. Das System lädt den Stoßeinspeisungsschaltkreis auf.
4. Das System prüft, ob eine Überstrombedingung vorliegt.
    - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
    - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
5. Nach 1 Sekunde fährt das System mit Status 5 (Vorströmung halten) fort.

Vorströmung halten (Status 05)

1. Das System fährt mit der Ausführung des Plasma- und Sekundärgastests fort, bis das Haltesignal deaktiviert wird.
2. Das System prüft, ob die Gasdrücke innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
    - Niedriger Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 44
    - Hoher Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 45
    - Niedriger Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 53
    - Hoher Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 54
3. Das System prüft, ob eine Überstrombedingung vorliegt.
    - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
    - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
4. Wenn das Haltesignal länger als 60 Sekunden aktiv ist, erzeugt das System den Fehlercode 32.
5. Wenn das Haltesignal deaktiviert wird, fährt das System mit Status 6 (Zünden) fort.

Zünden (Status 06)

1. Das System führt den Zündvorgang aus, indem es das Brennerventil ausschaltet und dann die Hochfrequenz einschaltet. Dann schaltet das System das Brennerventil wieder ein, während es die Aktivierung der Hochfrequenz fortsetzt.
2. Das System überwacht den Pilotlichtbogenstrom. Wenn kein Pilotlichtbogenstrom

festgestellt wird, wird der Zündvorgang bis zu 5 Mal wiederholt; danach erzeugt das System den Fehlercode 20 (Fehler Pilotlichtbogen) und fährt mit Status 11 (Herunterfahren beendet) fort.

3. Das System prüft, ob eine Überstrombedingung vorliegt.
    - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
    - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
4. Wenn während der Abfolge Chopperstrom festgestellt wird, fährt das System mit Status 7 (Pilotlichtbogen) fort.

Pilotlichtbogen (Status 07)

1. Das System zeigt die tatsächlichen Gasdrücke auf den zweistelligen Druckanzeigen an.
2. Das System prüft, ob die Gasdrücke innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
    - Niedriger Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 44
    - Hoher Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 45
    - Niedriger Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 53
    - Hoher Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 54
3. Das System prüft, ob Überstrom fließt.
    - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
    - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
4. Das System prüft, ob die Kühlmittel-Durchflussmenge über dem Mindestwert liegt. Wenn sie unter dem Mindestwert liegt, erzeugt das System den Fehlercode 93.
5. Das System prüft, ob der Chopperstrom über dem Mindestwert liegt. Wenn er unter dem Mindestwert liegt, erzeugt das System den Fehlercode 24 (Stromverlust-Fehler).
6. Das System prüft, ob das Lichtbogenübertragungssignal vorhanden ist; sobald es aktiv ist, fährt das System mit Status 8 (Hochfahren) fort.
7. Wenn das Übertragungssignal nicht innerhalb von 0,5 Sekunden (mechanisiert) oder 5,0 Sekunden (Handbrenner) anliegt, erzeugt das System den Fehlercode 21 (Übertragungsfehler) und fährt mit Status 11 (Herunterfahren beendet) fort.

Hochfahren (Status 08)

1. Basierend auf den Prozessparametern, fährt das System den Strom hoch.
2. Das System prüft, ob die Gasdrücke innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
    - Niedriger Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 44
    - Hoher Plasmadruck: Das System erzeugt den Fehlercode 45

- Niedriger Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 53
- Hoher Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 54

3. Das System prüft, ob Überstrom fließt.
   - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
   - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
4. Sobald das Hochfahren abgeschlossen ist, fährt das System mit Status 9 (Hauptlichtbogen) fort.

Hauptlichtbogen (Status 09)

1. Das System zeigt die aktuellen Stromstärken und Drücke an.
2. Das System prüft, ob die Gasdrücke innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
   - Niedriger Plasmadruck; das System erzeugt den Fehlercode 44
   - Hoher Plasmadruck; das System erzeugt den Fehlercode 45
   - Niedriger Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 53
   - Hoher Sekundärgasdruck: Das System erzeugt den Fehlercode 54
3. Das System prüft, ob Überstrom fließt.
   - Überstrom in Chopper A: Das System erzeugt den Fehlercode 134
   - Überstrom in Chopper B: Das System erzeugt den Fehlercode 138
4. Das System prüft, ob die Kühlmittel-Durchflussmenge über dem Mindestwert liegt; Fehlercode 93.
5. Das System prüft die Busspannung (entspricht Netzspannung).
   - Busspannung hoch: Das System erzeugt den Fehlercode 5
   - Busspannung niedrig: Das System erzeugt den Fehlercode 6
6. Das System prüft, ob ein Phasenverlust vorliegt (Fehlercode 27).
7. Das System prüft, ob Übertemperaturbedingungen vorliegen.
   - Chopper Übertemperatur: Das System erzeugt den Fehlercode 65
   - Transformator Übertemperatur: Das System erzeugt den Fehlercode 67
   - Drossel 1 Übertemperatur: Das System erzeugt den Fehlercode 68
   - Drossel 2 Übertemperatur: Das System erzeugt den Fehlercode 69
   - Kühlmittel Übertemperatur: Das System erzeugt den Fehlercode 71
8. Das System prüft, ob ein Stromverlust des Choppers vorliegt - Fehlercode 24 (Stromverlust-Fehler).
9. Das System prüft, ob ein Übertragungsverlust vorliegt - Fehlercode 26 (Übertragungsverlust-Fehler).

10. Wenn das Plasmastartsignal deaktiviert wird, fährt das System mit Status 10 (Herunterfahren) fort.

Herunterfahren (Status 10)

1. Das System schaltet das Plasma- und das Sekundärgas aus.
2. Das System fährt den Strom herunter.
3. Wenn das System die Endstromstärke erreicht hat, fährt es mit Status 11 (Herunterfahren beendet) fort.

Herunterfahren beendet (Status 11)

1. Sicherstellen, dass alle Plasmastromquellenausgänge, mit Ausnahme des Hauptschützes, ausgeschaltet sind.
2. Fortfahren mit Status 12 (Ende des Zyklus).

Ende des Zyklus (Status 12)

1. Schaltet Plasma- und Sekundärgas für die Nachströmung ein.
2. Das System prüft, ob die Kühlmittel-Durchflussmenge über dem Mindestwert liegt (Fehlercode 93).
3. Das System prüft, ob das Plasmastartsignal ausgeschaltet ist.
4. Sobald das Plasmastartsignal ausgeschaltet ist, fährt das System mit Status 3 (Startbereit) fort.

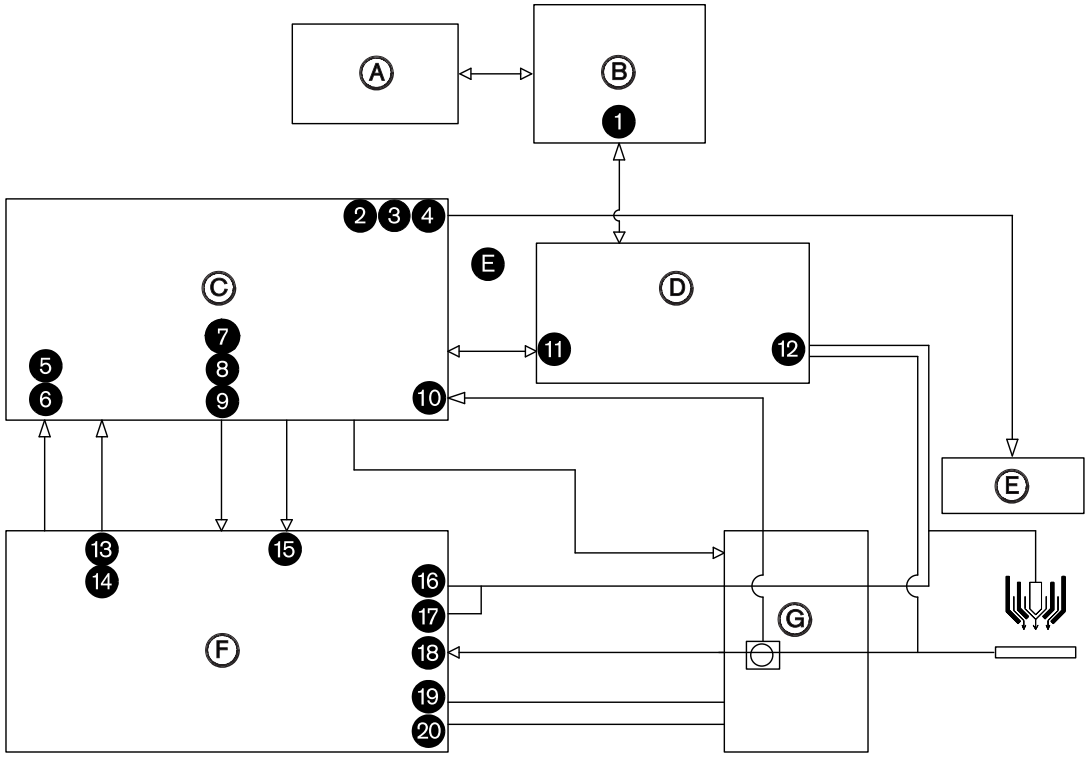
Abschalten (Status 14)

1. Das System schaltet alle Plasmastromquellen-, Kühlmittel- und Gasausgänge aus.

Stand-by (Status 17)

1. Wenn der Wippschalter ausgeschaltet ist, geht das System in den Stand-by-Status.
2. Wenn der Wippschalter eingeschaltet ist, fährt das System mit Status 0 (Einschalten) fort.

Blockschaltplan



A CNC

B Sensor THC (Sensor PHC)

C Steuerbaukarte 1

D Plasmaschnittstellenkarte (optional)

E Plasmaventil

F Chopper-Baukarte PCB2

G E/A-Baukarte PCB3

1 CNC-Schnittstellenkabel

2 Brennerventil

3 Wippentaster (Handbrenner)

4 Schlauchlängen-ID

5 Busspannung

6 Choppertemperatur

7 PWM A und PWM B

8 Pilotlichtbogenaktivierung

9, Hochfrequenz-Aktivierung

10 Übertragung

11 Maschinenschnittstellenkabel

12 Lichtbogen-Spannung

13 Chopper A, Strom

14 Chopper B, Strom

15 Chopper-Strom

16 Chopper A Ausgang

17 Chopper B Ausgang

18 Werkstückkabel

19 Pilotlichtbogenkollektor

20 Pilotlichtbogenemitter

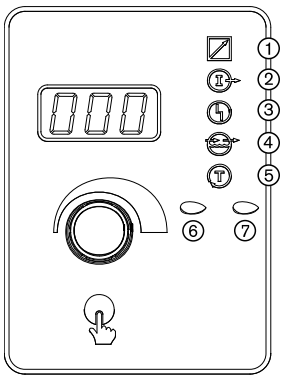
Fehlercodes

Wenn die Fehleranzeige leuchtet, kann die Fehlercodenummer in der dreistelligen Anzeige abgelesen werden.

Es gibt drei allgemeine Arten von Fehlercodes:

- Selbstdeaktivierung – Beispielsweise wird ein Übertemperaturfehler deaktiviert, wenn die Stromquelle abgekühlt ist.
- Niedrige Priorität - Der Benutzer muss das Störfallsymbol auswählen und den Strom-Auswahlschalter drücken, um den Fehlercode anzuzeigen. Diese Fehlerart kann mit dem Startsignal deaktiviert werden.
- Hohe Priorität - Das System wählt automatisch das Störfallsymbol aus und zeigt den Fehlercode an. Bei dieser Fehlerart muss die Stromzufuhr zum System zunächst ausgeschaltet, und nachdem die Fehlerursache korrigiert wurde, wieder eingeschaltet werden.

Abbildung 20 - 3-stelliges Display



1 **Fernsteuerung:** Das Fernsteuerungssymbol leuchtet, wenn die serielle Kommunikation mit der Plasmastromquelle stattfindet. Sie können weiterhin zwischen den Funktionen wechseln. Die Schneidparameter können jedoch nur über die CNC geändert werden.

2 **Ampère (A):** Die Stromstärke wird durch Auswahl des Symbols für die Stromstärke (A) und Drehen des Reglerknopfes erhöht oder verringert. Bei langsamem Drehen des Reglerknopfes wird die Stromstärke stufenweise in 1-A-Schritten erhöht oder verringert. Bei schnellem Drehen des Reglerknopfes können Sie von einer Prozessstromstärke zur anderen wechseln.

3 **Störfall:** Das Störfallsymbol leuchtet, wenn ein Fehler auftritt.

Wenn der Fehlercode 60 oder niedriger ist, drücken Sie den Strom-Auswahlschalter, um zum leuchtenden Störfallsymbol zu navigieren. Sobald das Störfallsymbol ausgewählt ist, erscheint der Fehlercode in der dreistelligen Anzeige.

Wenn der Fehlercode 60 oder höher ist, wird das Fehlersymbol automatisch ausgewählt und der Fehlercode blinkt in der dreistelligen Anzeige.

Den Strom-Auswahlschalter gedrückt halten, um die Plasmastromquellen-Statusnummer für beide Fehlercodetypen anzuzeigen.

4 **Kühlmittel-Durchflussmenge:** Wenn das Symbol für die Kühlmittel-Durchflussmenge ausgewählt ist, wird die Kühlmittel-Durchflussmenge in Gallonen pro Minute angezeigt. Wenn Sie die Stromversorgung der Anlage einschalten (ON) und das Symbol für die Kühlmittel-Durchflussmenge auswählen, bevor die Plasmastromquelle die Zählung für den Spülgang beendet hat, wird der Durchflussschalter außer Kraft gesetzt und das Kühlmittel fließt 30 Sekunden lang weiter.

5 **Test:** Wenn das Testsymbol ausgewählt ist, befindet sich das System im Testmodus. Durch Drehen des Strom-Auswahlschalters ist der Zugriff auf eine Reihe von Funktionen möglich.

6 **Plasmastart:** Die Plasmastart-LED leuchtet auf, wenn das Plasma-Startsignal gegeben wird, und leuchtet so lange, bis das Startsignal deaktiviert wird.

7 **Lichtbogenübertragung:** Die Lichtbogenübertragungs-LED leuchtet, wenn der Lichtbogen auf das Werkstück übertragen wird.

Diagnosefunktionen

Drücken Sie kurz den Strom-Auswahlschalter, bis das Testsymbol in der dreistelligen Anzeige ausgewählt ist. Drehen Sie den Strom-Auswahlschalter, um Zugriff auf die in der folgenden Tabelle angezeigten Funktionen zu erhalten. Die Funktion wird aktiviert, wenn die Funktionsnummer in der dreistelligen Anzeige erscheint.

Funktion	Beschreibung
000	Keine Funktion. Wenn sich das System in einem anderen Testmodus befand, wird der Durchfluss der Gase jetzt gestoppt.
001	Gasdurchfluss bei eingestelltem Druck. Plasma- und Sekundärgase fließen mit dem eingestellten Wert.
002	Anzeige der Software-Revision. Zeigt die aktuelle Software-Revision der Plasmastromquelle an.
003	Plasmagas Undichtigkeitsprüfung. Der Plasmakanal steht unter Druck und der Druck ist eingeschlossen. In der dreistelligen Anzeige wird der aktuelle Druck angezeigt. Das System bleibt in diesem Zustand, bis Sie eine andere Funktion wählen oder zum Schneiden zurückkehren. Der Druck im Plasmakanal sollte 5 Minuten lang stabil bleiben (+/–2 psi). Der Druck im Sekundärgaskanal sollte auf fast Null psi (unter 5 psi) abfallen.
004	Der Gasdurchfluss erfolgt bei vollem Druck. Plasma- und Sekundärgase fließen mit vollem Druck. Niederdruck-Fehler treten in dieser Funktion häufig auf, da das System versucht, den maximalen Durchfluss zu erzielen. Das Einstellen der Druckregler für das Zulaufgas erfolgt über Funktion 4.
005	Anzeige der Brenner-ID. Die Brenner-ID gibt die Länge des mit dem System verbundenen Schlauchs an.
006	Prüfung des Durchgangsventils. Der Plasmakanal wird mit Druck beaufschlagt, dann schließt das System das Bürkert® -Ventil und öffnet das Brennerventil. Der Plasmagasdruck sollte jetzt innerhalb von 30 Sekunden auf fast Null psi (unter 5 psi) abfallen.

Tabelle zur Fehlerbeseitigung

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
000	Kein Fehler	Die Anlage ist betriebsbereit	Keine
005	Niedrige Netzspannung	Die Netzspannung liegt in der Nähe oder unter der Untergrenze von 102 VAC (120 VAC –15 %). Die normale Untergrenze für den Betrieb ist 108 VAC (120 VAC -10 %).	Die Netzspannung am Steuertransformator und die Sicherungen auf der Steuerbaukarte prüfen. Die Chopper-Busspannung beträgt nominal 360 VDC. 1. Wenn die Spannung gut ist, verwenden Sie ein Multimeter zur Messung zwischen TP102 (Masse) und TP 111 (isolierte Busspannung) am Chopper. 2. Wenn die Spannung nominal 2,1 VDC beträgt, ersetzen Sie die Steuerbaukarte. 3. Wenn die Spannung 0 VDC oder 5 VDC beträgt, ersetzen Sie den Chopper.
006	Hohe Netzspannung	Die Netzspannung liegt in der Nähe oder über der Obergrenze von 138 VAC (120 VAC +15 %). Die normale Obergrenze für den Betrieb ist 132 VAC (120 VAC +10 %).	Die Netzspannung am Steuertransformator und die Sicherungen auf der Steuerbaukarte prüfen. Die Chopper-Busspannung beträgt nominal 360 VDC. 1. Wenn die Spannung gut ist, verwenden Sie ein Multimeter zur Messung zwischen TP102 (Masse) und TP 111 (isolierte Busspannung) am Chopper. 2. Wenn die Spannung nominal 2,1 VDC beträgt, ersetzen Sie die Steuerbaukarte. 3. Wenn die Spannung 0 VDC oder 5 VDC beträgt, ersetzen Sie den Chopper.
020	Kein Pilotlichtbogen	Vom Chopper wurde vor dem Zeitlimit von 1 Sekunde kein Strom erkannt	1. Überprüfen, ob die richtigen Verschleißteile installiert und in einwandfreiem Zustand sind. 2. Gastests durchführen (Liste der LEDs der Steuerbaukarte auf Seite 229). 3. Funkenbildung über Funkenstrecke prüfen. 4. CON1 auf übermäßige Abnutzung überprüfen. 5. Brennerschlauchpaket-Test ausführen (Brennerschlauchpaket-Test durchführen auf Seite 243). 6. Startschaltkreistest ausführen (Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis auf Seite 233).

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
021	Keine Lichtbogenübertragung	Für einen Maschinenbrenner, am Werkstückkabel wird 500 ms, nachdem der Pilotlichtbogenstrom aufgebaut wurde, kein Strom festgestellt. Für einen Handbrenner, am Werkstückkabel wird 5 s, nachdem der Pilotlichtbogenstrom aufgebaut wurde, kein Strom festgestellt.	1. Korrekte Transfer-/Lochstechhöhe überprüfen. 2. Richtigkeit der Einstellungen für den Betriebsdurchfluss prüfen. 3. Werkstückkabel auf Beschädigung oder lockere Verbindungen überprüfen. 4. Brennerschlauchpaket-Test ausführen (Brennerschlauchpaket-Test durchführen auf Seite 243).
024	Stromverlust am Chopper	Stromverlust des Choppers nach Transfer	1. Überprüfen, ob die richtigen Verschleißteile installiert und in einwandfreiem Zustand sind. 2. Richtigkeit der Gaseinstellungen für den Betriebsdurchfluss prüfen. 3. Einstellung der Lochstechhöhe überprüfen. 4. Lochstechzeitverzögerung prüfen. 5. Prüfen, ob der Lichtbogen während des Schneidens den Kontakt mit dem Werkstück verloren hat, z. B. beim Schneiden von Löchern oder an Abfallstücken.
026	Übertragungsverlust	Nach der Übertragung ist das Übertragungssignal verloren gegangen.	1. Überprüfen, ob die richtigen Verschleißteile installiert und in einwandfreiem Zustand sind. 2. Richtigkeit der Gaseinstellungen für den Betriebsdurchfluss prüfen. 3. Einstellung der Lochstechhöhe überprüfen. 4. Lochstechzeitverzögerung prüfen. 5. Prüfen, ob der Lichtbogen während des Schneidens den Kontakt mit dem Werkstück verloren hat, z. B. beim Schneiden von Löchern oder an Abfallstücken. 6. Werkstückkabel auf Beschädigung oder lockere Verbindungen überprüfen. 7. Versuchen Sie, das Werkstückkabel direkt mit der Werkstück zu verbinden.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
027	Phasenasymmetrie	Es besteht eine Phasenunsymmetrie zum Chopper nach dem Einschalten des Schützes oder während des Schneidens Ausgeglichen = ≤ 1 % Ungleichgewicht gemäß U.S. National Electrical Manufacturers' Association (NEMA) Spezifikationen.	1. Spannung zwischen den Phasen zur Plasmastromquelle prüfen. 2. Stromzufuhr zur Plasmastromquelle unterbrechen, Abdeckung des Schützes entfernen und Kontakte auf übermäßige Abnutzung überprüfen. 3. Netzkabel, Schütz und Eingang zum Chopper auf lose Verbindungen überprüfen. 4. Phasenverlust-Test ausführen. Phasenverlust-Erkennung auf Seite 242. 5. Einen zugelassenen Elektriker konsultieren.
032	Haltezeitüberschreitung	Das Haltesignal war länger als 60 Sekunden aktiv.	1. Schnittstellenkabel auf Beschädigung prüfen. Die Haltedrähte sind möglicherweise innen kurzgeschlossen. 2. Hält die CNC diesen Eingang weiterhin aktiv, kann es sein, dass sie auf die Eingabe wartet, dass die IHS eines anderen Brenners fertig ist. 3. Ist das CNC-Schnittstellenkabel in Ordnung und handelt es sich um eine Anlage mit einem (1) Brenner, die Steuerbaukarte auswechseln.
044	Niedriger Plasmagasdruck	Der Plasmagasdruck ist kleiner als 25 % des eingestellten (gewünschten) Wertes	1. Gasversorgungsdruck sowie die Menge des in den Versorgungstanks vorhandenen Gases überprüfen. 2. Die Gaseinstellungen an der Vorderseite anhand der Parameter in den Schneidtabellen prüfen. 3. Versorgungsgasdruckregler einstellen auf Seite 69. 4. Den Test für den Gasdurchfluss bei eingestelltem Druck (001) ausführen, und die Gaseinstellungen an der Vorderseite anhand der Parameter in den Schneidtabellen prüfen. Liste der LEDs der Steuerbaukarte auf Seite 229.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
045	Hoher Plasmagasdruck	Der Plasmagasdruck ist größer als 25 % des eingestellten (gewünschten) Wertes	1. Einstellungen für den Gasversorgungsdruck prüfen. 2. Den Test für den Gasdurchfluss bei eingestelltem Druck (001) ausführen, und die Gaseinstellungen an der Vorderseite anhand der Parameter in den Schneidtabellen prüfen. Liste der LEDs der Steuerbaukarte auf Seite 229. 3. Versorgungsgasdruckregler einstellen auf Seite 69. 4. Das Schlauchventil öffnet sich möglicherweise nicht. Die Plasmagas-Undichtigkeitsprüfung (003) und die Durchgangsventilprüfung (006) ausführen. Liste der LEDs der Steuerbaukarte auf Seite 229.
050	Start verloren/ Start bei Initialisierung	Das Startsignal wurde empfangen und ging dann verloren, bevor ein Lichtbogen aufgebaut wurde/Das Startsignal wurde eingesetzt, nachdem das System mit Strom versorgt wurde	1. Wird zur Versorgung der Anlage mit einem Startsignal ein mechanisches Relais verwendet, prellt dieses Relais bei der Aktivierung oder bei fehlerhaften Kontakten. Relais ersetzen. 2. Schnittstellenkabel auf Beschädigung prüfen; fehlerhafte Crimpverbindungen oder mangelhafte elektrische Verbindungen. 3. Ist das Schnittstellenkabel einwandfrei und ein Relais steuert den Starteingang nicht an, wird das Startsignal von der CNC abgeschaltet, bevor ein stabiler Lichtbogen aufgebaut worden ist. 4. Das Startsignal von der CNC oder THC entfernen und das System noch einmal starten. Es ist normal, wenn Sie beim Schneiden mit dem Handbrenner die Anzeige von Fehler 050 sehen, wenn das Startsignal vor Ablauf der Pilotlichtbogenzeit (5 Sekunden) deaktiviert wurde.
051	Pilotlichtbogen Übertemperatur	Maximale Dauer Pilotlichtbogen überschritten	1. Plasmastromquelle für mindestens 10 Sekunden mit laufenden Lüftern im Leerlauf laufen lassen. 2. Richtigkeit der Lochstechhöhe prüfen. 3. Pilotlichtbogenbildung außerhalb des Werkstücks minimieren.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
053	Niedriger Sekundärgas-Druck	Der Sekundärgas-Druck ist kleiner als 25 % des eingestellten (gewünschten) Wertes	1. Gasversorgungsdruck sowie ausreichende Gasmenge in der Versorgung prüfen. 2. Den Test für den Gasdurchfluss bei eingestelltem Druck (001) ausführen, und die Gaseinstellungen an der Vorderseite anhand der Parameter in den Schneidtabellen prüfen. Liste der LEDs der Steuerbaukarte auf Seite 229. 3. Versorgungsgasdruckregler einstellen auf Seite 69.
054	Hoher Sekundärgas-Druck	Der Sekundärgas-Druck ist größer als 25 % des eingestellten (gewünschten) Wertes	1. Schutzkappe auf Verengung oder Bartbildung prüfen 2. Den Test für den Gasdurchfluss bei eingestelltem Druck (001) ausführen, und die Gaseinstellungen an der Vorderseite anhand der Parameter in den Schneidtabellen prüfen. Liste der LEDs der Steuerbaukarte auf Seite 229. 3. Prüfen, ob die Druckmesswertumformer die Anlage mit den korrekten Drücken versorgen.
060	Niedriger Kühlmitteldurchfluss	Die Kühlmittel-Durchflussmenge liegt unter dem erforderlichen Wert von 2,3l/min	1. Einwandfreie Installation der richtigen Verschleißteile prüfen. 2. Kühlmitteldurchfluss-Test durchführen. Kühlmitteldurchfluss-Test auf Seite 225.
063	Eingangsdruck-Fehler	Der gemessene Eingangsdruck ist größer als 135 oder kleiner als 40 psi	Prüfen, ob die Eingangsdrücke der Druckregler im zulässigen Bereich sind.
065	Übertemperatur des Choppers beim Einschalten	Der Chopper zeigt beim Einschalten eine Übertemperatur an	1. Prüfen, ob der Wärmetauscher-Lüfter läuft. 2. Staub mit Druckluft aus dem Wärmetauscher blasen, um die Lamellen zu reinigen. 3. Ordnungsgemäßen Kühlmittelstand prüfen. 4. Sicherstellen, dass die richtige Kühlmittelmischung verwendet wird (% Propylenglykol). Eine Mischung mit einem hohen Prozentanteil von Propylenglykol setzt die Kühlleistung herab. 5. Verschleißteile wechseln. Ältere Verschleißteile geben mehr Wärme an den Kühlkreislauf ab. 6. Die Pumpendurchflussmenge überprüfen. Wenn sie weniger als 2,3l/min ist, das Problem der niedrigen Durchflussmenge beseitigen.

Num-mer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
067	Magnetkreis Übertemperatur	Der Haupttransformator ist überhitzt.	1. Einwandfreie Funktionsweise des Transformatorlüfters prüfen. Rotierende Lüfterflügel sind schwer erkennbar. 2. Staub aus der Anlage blasen, insbesondere von den Lüftern und dem Haupttransformator. 3. Bei einer niedrigen Spannung oder nahe 0 VDC die Verdrahtung zwischen dem Temperatursensor des Transformators und J1.12, Stift 1 und 2, auf der Steuerbaukarte prüfen. Kurzschlüsse an den Drähten oder gegen Masse suchen. 4. Bei einer einwandfreien Verdrahtung ist der Transformator überhitzt. Plasmastromquelle für mindestens 30 Minuten mit laufenden Lüftern im Leerlauf laufen lassen, um den Haupttransformator abzukühlen.
068	Drossel A Übertemperatur	Die Drossel ist überhitzt	1. Einwandfreie Funktionsweise des Transformatorlüfters prüfen. Rotierende Lüfterflügel sind schwer erkennbar. 2. Staub aus der Anlage blasen, insbesondere von den Lüftern und Drosseln. 3. Bei einer niedrigen Spannung oder nahe 0 VDC die Verdrahtung zwischen dem Temperatursensor von Drossel A und J1.12, Stift 4 und 5, auf der Steuerbaukarte prüfen. Kurzschlüsse an den Drähten oder gegen Masse suchen. 4. Bei einer einwandfreien Verdrahtung ist die Drossel überhitzt. Plasmastromquelle für mindestens 30 Minuten mit laufenden Lüftern im Leerlauf laufen lassen, um die Drosseln abkühlen zu lassen.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
069	Drossel B Übertemperatur	Die Drossel ist überhitzt	1. Einwandfreie Funktionsweise des Transformatorlüfters prüfen. Rotierende Lüfterflügel sind schwer erkennbar. 2. Staub aus der Anlage blasen, insbesondere von den Lüftern und Drosseln. 3. Bei einer niedrigen Spannung oder nahe 0 VDC die Verdrahtung zwischen dem Temperatursensor von Drossel B und J1.12, Stift 7 und 8, auf der Steuerbaukarte prüfen. Kurzschlüsse an den Drähten oder gegen Masse suchen. 4. Bei einer einwandfreien Verdrahtung ist die Drossel überhitzt. Plasmastromquelle für mindestens 30 Minuten mit laufenden Lüftern im Leerlauf laufen lassen, um die Drosseln abkühlen zu lassen.
071	Kühlmittel Übertemperatur	Das Brennerkühlmittel ist überhitzt	1. Prüfen, ob der Wärmetauscher-Lüfter läuft. 2. Staub mit Druckluft aus dem Wärmetauscher blasen, um die Lamellen zu reinigen. 3. Ordnungsgemäßen Kühlmittelstand prüfen. 4. Sicherstellen, dass die richtige Kühlmittelmischung verwendet wird (% Propylenglykol). Eine Mischung mit einem hohen Prozentanteil von Propylenglykol setzt die Kühlleistung herab. 5. Verschleißteile wechseln. Ältere Verschleißteile geben mehr Wärme an den Kühlkreislauf ab. 6. Die Pumpendurchflussmenge überprüfen. Wenn sie weniger als 1,9 l/min ist, das Problem der niedrigen Durchflussmenge beseitigen. 7. Den Temperatursensor des Kühlmittels ersetzen, wenn er unterbrochen ist oder einen Kurzschluss aufweist. Die Teile-Nummer für das Ersatzteil ist 229474.

Num-mer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
093	Kein Kühlmittel-durchfluss	Die Kühlmittel-Durchfluss-menge war unter 1,9l/min, während das System lief, oder unter 1,7l/min beim Schneiden.	1. Ordnungsgemäßen Kühlmittelstand prüfen. 2. Einwandfreien Zustand des Kühlmittelfilters prüfen; ggf. ersetzen. 3. Der Pumpenmotor hat evtl. den Auslösepunkt des internen thermischen Schutzschalters erreicht. Vergewissern Sie sich, dass für gute Luftzufuhr die Seitenabdeckung montiert ist, und dass der Wärmetauscher-Lüfter ordnungs-gemäß funktioniert. 4. Kühlmitteldurchfluss-Test durchführen. Kühlmitteldurchfluss-Test auf Seite 225. 5. Siehe Korrekturmaßnahmen für Fehler „Niedri-ger Kühlmitteldurchfluss“ (60).
097	Keinen Brenner gefunden	Brenner oder Brenner-ID-Brücke fehlt oder falsch installiert	1. Einwandfreie Brennerverbindung durch E/A-Abdeckung (CPC-Stopfen) prüfen. 2. Stiftausgang am Anschluss des Brenner-schlauchpakets prüfen.
102	Stromsensor A Fehler	In Kanal A des Choppers wurde ein Fehler festgestellt	1. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF). Die Verdrahtung zwischen der Steuer-baukarte und dem Chopper auf beschädigte Drähte und korrekte Anschlüsse prüfen, und dann die Stromversorgung wieder einschal-ten (ON), um die automatischen Diagnosetests auszuführen. 2. Wenn der Fehler zu einem 409 Fehler wechselt, die Chopper-Baugruppe ersetzen.
108	Übertragung beim Einschalten	Von der Anlage wurde beim Einschalten Strom im Werk-stückkabel erkannt	1. Ordungsgemäße Funktion der Chopper-Pla-tine prüfen. Dazu die LED auf der Karte anhand der LED-Liste in Kapitel „Wartung“ prüfen. Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis auf Seite 233. 2. Chopper-Platine ersetzen, wenn die Verbindun-gen in Ordnung und unbeschädigt sind. 3. Prüfen, ob das Hauptschütz (CON1) zuge-schweißt ist oder beim Einschalten schließt.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
109	Kühlmitteldurchfluss beim Einschalten	Die Kühlmitteldurchflussmenge wurde beim Einschalten gemessen, bevor der Pumpenmotor eingeschaltet wurde.	1. Einwandfreie Installation der Schutzkappe prüfen. Bei einer losen Schutzkappe kann das Sekundärgas in das Kühlmittel gelangen und einen Fehler der Kühlmittel-Durchflussmenge auslösen. 2. Einwandfreie Anschlüsse des Brennerschlauchpakets prüfen. 3. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF), 30 Sekunden warten und dann wieder einschalten (ON). Es könnte zuweilen ein 109 Fehler ausgelöst werden, wenn die Stromversorgung aus- und zu schnell wieder eingeschaltet wird.
134	Chopper A Überstrom	Strom von Chopper A hat das Maximum überschritten	1. Ordungsgemäße Funktion der Chopper-Platine prüfen. Dazu die LED auf der Karte anhand der LED-Liste in Kapitel „Wartung“ prüfen. 2. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF) und wieder einschalten (ON), um zu prüfen, ob der Anfangstest beim Einschalten erfolgreich durchgeführt wird. 3. Spannungsausgang an J2.1 zwischen Weiß und Schwarz (4VDC = 100 A) prüfen. 4. Wenn die Verdrahtung in Ordnung ist, ist evtl. der IGBT defekt. Chopper-Baugruppe ersetzen.
138	Chopper B Überstrom	Strom von Chopper B hat das Maximum überschritten	1. Ordungsgemäße Funktion der Chopper-Platine prüfen. Dazu die LED auf der Karte anhand der LED-Liste in Kapitel „Wartung“ prüfen. Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis auf Seite 233. 2. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF) und wieder einschalten (ON), um zu prüfen, ob der Anfangstest beim Einschalten erfolgreich durchgeführt wird. 3. Spannungsausgang an J2.6 zwischen Weiß und Schwarz (4VDC = 100 A) prüfen. 4. Wenn die Verdrahtung in Ordnung ist, ist evtl. der IGBT defekt. Chopper-Baugruppe ersetzen.

Num-mer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
161	Hohe Kühlmit-tel-Durchfluss-menge	Die Kühlmittel-Durchfluss-menge hat das Maximum überschritten	1. Einwandfreie Installation der Schutzkappe prüfen. Bei einer losen Schutzkappe kann das Sekundärgas in das Kühlmittel gelangen und diesen Fehler auslösen. 2. Sicherstellen, dass die Verschleißteile ord-nungsgemäß installiert und nicht beschädigt sind.
190	Stromsensor B Fehler	In Kanal B des Choppers wurde ein Fehler festgestellt	1. Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF). Die Verdrahtung zwischen der Steuer-baukarte und dem Chopper auf beschädigte Drähte und korrekte Anschlüsse prüfen, und dann die Stromversorgung wieder einschal-ten (ON), um die automatischen Diagnosetests auszuführen. 2. Wenn der Fehler zu einem 410 Fehler wechselt, die Chopper-Baugruppe ersetzen.
300	Temperatursensor ist nicht mit Chop-per verbunden	Der Temperaturmesswert war unerwartet niedrig, was möglicherweise auf einen ausgesteckten Sensor hin-deutet	1. Prüfen, ob die Drähte (rot und schwarz) am Chopper J2.8 auf der Steuerbaukarte in J1.22 eingesteckt sind. 2. Prüfen, ob die Temperatursensordrähte der Kühlplatte am Chopper in J2.9 (nominal 10 kOhm) eingesteckt sind.
301	Temperatursensor ist nicht mit Trans-formator verbun-den	Der Temperaturmesswert war unerwartet niedrig, was möglicherweise auf einen ausgesteckten Sensor hin-deutet	Die elektrische Verbindung zurück zur Steuerbau-karte an J1.12, Stifte 1–2 (nominal 10 kOhm), prü-fen.
302	Temperatursensor ist nicht mit Dros-sel 1 verbunden	Der Temperaturmesswert war unerwartet niedrig, was möglicherweise auf einen ausgesteckten Sensor hin-deutet	Die elektrische Verbindung zurück zur Steuerbau-karte an J1.12, Stifte 4-5 (nominal 10 kOhm), prü-fen.
303	Temperatursensor ist nicht mit Dros-sel 2 verbunden	Der Temperaturmesswert war unerwartet niedrig, was möglicherweise auf einen ausgesteckten Sensor hin-deutet	Die elektrische Verbindung zurück zur Steuerbau-karte an J1.12, Stifte 7-8 (nominal 10 kOhm), prü-fen.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
304	Temperatursensor ist nicht mit dem Kühlmittel verbunden	Der Temperaturmesswert war unerwartet niedrig, was möglicherweise auf einen ausgesteckten Sensor hindeutet	Die elektrische Verbindung zurück zur Steuerbaukarte an J1.18, Stifte 6-7 (nominal 10 kOhm), prüfen.
400	Stromsensor A und Stromsensor B Strom bei ausgeschaltetem Schütz	Während des Chopper-Tests wurde entgegen den Erwartungen Strom in Kanal A und Kanal B festgestellt	1. Sicherstellen, dass das Schütz nicht dicht verschweißt oder immer eingeschaltet (ON) ist. 2. Sicherstellen, dass keine DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte zwischen den Verbindungen von Brenner und Werkstück vorliegt. Wenn eine DC-Ausgabe festgestellt wird, den Chopper ersetzen. 3. Sicherstellen, dass die LED für die PWM (Pulsbreitenmodulation) nicht aktiv ist.
401	Stromsensor A Strom bei ausgeschaltetem Schütz	Während des Chopper-Tests wurde entgegen den Erwartungen Strom in Kanal A festgestellt	1. Sicherstellen, dass das Schütz nicht dicht verschweißt oder immer eingeschaltet (ON) ist. 2. Sicherstellen, dass keine DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte zwischen den Verbindungen von Brenner und Werkstück vorliegt. Wenn eine DC-Ausgabe festgestellt wird, den Chopper ersetzen. 3. Sicherstellen, dass die LED für die PWM (Pulsbreitenmodulation) nicht aktiv ist.
402	Stromsensor B Strom bei ausgeschaltetem Schütz	Während des Chopper-Tests wurde entgegen den Erwartungen Strom in Kanal B festgestellt	1. Sicherstellen, dass das Schütz nicht dicht verschweißt oder immer eingeschaltet (ON) ist. 2. Sicherstellen, dass keine DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte zwischen den Verbindungen von Brenner und Werkstück vorliegt. Wenn eine DC-Ausgabe festgestellt wird, den Chopper ersetzen. 3. Sicherstellen, dass die LED für die PWM (Pulsbreitenmodulation) nicht aktiv ist.
405	Stromsensor A und Stromsensor B Strom bei eingeschaltetem Schütz und ausgeschalteter PWM	Während des Chopper-Tests wurde entgegen den Erwartungen Strom in Kanal A und Kanal B festgestellt	1. Sicherstellen, dass die LED für die PWM (Pulsbreitenmodulation) nicht aktiv ist. 2. Sicherstellen, dass keine DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte zwischen den Verbindungen von Brenner und Werkstück vorliegt. Wenn eine DC-Ausgabe festgestellt wird, den Chopper ersetzen.

Nummer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
406	Stromsensor A Strom bei eingeschaltetem Schütz und ausgeschalteter PWM	Während des Chopper-Tests wurde entgegen den Erwartungen Strom in Kanal A festgestellt	1. Sicherstellen, dass die LED für die PWM (Pulsbreitenmodulation) nicht aktiv ist. 2. Sicherstellen, dass keine DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte zwischen den Verbindungen von Brenner und Werkstück vorliegt. Wenn eine DC-Ausgabe festgestellt wird, den Chopper ersetzen.
407	Stromsensor B Strom bei eingeschaltetem Schütz und ausgeschalteter PWM	Während des Chopper-Tests wurde entgegen den Erwartungen Strom in Kanal B festgestellt	1. Sicherstellen, dass die LED für die PWM (Pulsbreitenmodulation) nicht aktiv ist. 2. Sicherstellen, dass keine DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte zwischen den Verbindungen von Brenner und Werkstück vorliegt. Wenn eine DC-Ausgabe festgestellt wird, den Chopper ersetzen.
408	Die Chopper sind aktiv, aber es wird während des Chopper-Tests kein Strom in Stromsensor A und Stromsensor B festgestellt	Entgegen den Erwartungen wurde kein Strom in Kanal A und Kanal B festgestellt	1. Die Ausgangsspannung vom Schütz prüfen. 2. Die DC-Spannung an beiden Brücken des Choppers prüfen. 3. Die DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte für jeden Chopper-Test prüfen. 4. Sicherstellen, dass der 10-Ohm-Widerstand auf der E/A-Baukarte nicht beschädigt ist. 5. Alle externen Geräte von der E/A-Baukarte trennen (Beispiel: Anschluss Lichtbogen-Spannung). 6. Chopper ersetzen.
409	Die Chopper sind aktiv, aber es wird während des Chopper-Tests kein Strom in Stromsensor A festgestellt	Entgegen den Erwartungen wurde kein Strom in Kanal A festgestellt	1. Die Ausgangsspannung vom Schütz prüfen. 2. Die DC-Spannung am Chopper prüfen. 3. Die DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte für jeden Chopper-Test prüfen. 4. Sicherstellen, dass der 10-Ohm-Widerstand auf der E/A-Baukarte nicht beschädigt ist. 5. Alle externen Geräte von der E/A-Baukarte trennen (Beispiel: Anschluss Lichtbogen-Spannung). 6. Chopper ersetzen.

Num-mer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
410	Die Chopper sind aktiv, aber es wird während des Chopper-Tests kein Strom in Stromsensor B festgestellt	Entgegen den Erwartungen wurde kein Strom in Kanal B festgestellt	1. Die Ausgangsspannung vom Schütz prüfen. 2. Die DC-Spannung am Chopper prüfen. 3. Die DC-Ausgabe an der E/A-Baukarte für jeden Chopper-Test prüfen. 4. Sicherstellen, dass der 10-Ohm-Widerstand auf der E/A-Baukarte nicht beschädigt ist. 5. Alle externen Geräte von der E/A-Baukarte trennen (Beispiel: Anschluss Lichtbogen-Spannung). 6. Chopper ersetzen.
411	Strom für längere Zeit als erwartet in Stromsensor A und Stromsensor B festgestellt	Der Strom in Kanal A und Kanal B ist nicht wie erwartet auf 0 zurückgekehrt	Einwandfreie Funktion des Überspannungskreises auf der E/A-Baukarte prüfen.
412	Strom für längere Zeit als erwartet in Stromsensor A festgestellt	Der Strom in Kanal A ist nicht wie erwartet auf 0 zurückgekehrt	Einwandfreie Funktion des Überspannungskreises auf der E/A-Baukarte prüfen.
413	Strom für längere Zeit als erwartet in Stromsensor B festgestellt	Der Strom in Kanal B ist nicht wie erwartet auf 0 zurückgekehrt	Einwandfreie Funktion des Überspannungskreises auf der E/A-Baukarte prüfen.
414	Die Signale von Stromsensor A und Stromsensor B kreuzen sich	Strom von Ausgang A wurde in Kanal B und die Ausgabe von Kanal B in Kanal A festgestellt	Sicherstellen, dass sich die Verdrahtung des Stromsensors nicht überkreuzt.
415	Strom wurde, statt wie erwartet in Stromsensor A, in Stromsensor B festgestellt	Strom von Ausgang A wurde in Kanal B festgestellt	Sicherstellen, dass sich die Verdrahtung des Stromsensors nicht überkreuzt.
416	Strom wurde, statt wie erwartet in Stromsensor B, in Stromsensor A festgestellt	Strom von Ausgang B wurde in Kanal A festgestellt	Sicherstellen, dass sich die Verdrahtung des Stromsensors nicht überkreuzt.

Num-mer	Name	Beschreibung	Korrekturmaßnahme
417	Strom zu hoch in Stromsensor A	Der Strom hat den maximalen Erwartungswert in Kanal A überschritten	1. Sicherstellen, dass der 10-Ohm-Widerstand auf der E/A-Baukarte nicht beschädigt ist. 2. Alle externen Geräte von der E/A-Baukarte trennen (Beispiel: Anschluss Lichtbogen-Spannung).
418	Strom zu hoch in Stromsensor B	Der Strom hat den maximalen Erwartungswert in Kanal B überschritten	1. Sicherstellen, dass der 10-Ohm-Widerstand auf der E/A-Baukarte nicht beschädigt ist. 2. Alle externen Geräte von der E/A-Baukarte trennen (Beispiel: Anschluss Lichtbogen-Spannung).
419	Strom zu hoch in Stromsensor A und Stromsensor B	Der Strom hat den maximalen Erwartungswert in Kanal A und Kanal B überschritten	1. Sicherstellen, dass der 10-Ohm-Widerstand auf der E/A-Baukarte nicht beschädigt ist. 2. Alle externen Geräte von der E/A-Baukarte trennen (Beispiel: Anschluss Lichtbogen-Spannung).

Prüfungen vor der Fehlersuche

Vorbereitungen: Vor der Fehlerbeseitigung ist eine Sichtprüfung vorzunehmen und zu prüfen, ob an der Stromquelle, an den Transformatoren und an der Stromverteiler-Baukarte die richtigen Spannungen vorhanden sind.

⚠ WARNUNG



ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Die Plasma-Stromquelle arbeitet mit gefährlichen elektrischen Spannungen, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.



Gehen Sie mit äußerster Vorsicht vor, wenn Sie Service- oder Wartungsarbeiten an einer Plasma-Stromquelle durchführen, während diese an eine Stromquelle angeschlossen ist und die äußere Abdeckung bzw. Gehäuseplatten entfernt wurden.

1. Stromzufuhr durch Ausschalten (OFF) des Hauptschalters trennen.
2. Obere Abdeckung und die beiden Seitenabdeckungen der Plasmastromquelle entfernen.

3. Innenraum der Plasmastromquelle auf Verfärbung von Baukarten oder sonstige offensichtliche Beschädigungen kontrollieren. Sind Komponenten oder Module offensichtlich defekt, so müssen sie ersetzt werden, bevor Tests vorgenommen werden. Informationen zu den Teilen und den entsprechenden Teile-Nummern enthält das Kapitel Ersatzteilliste.
4. Sind offensichtlich keine Beschädigungen vorhanden, Stromversorgung an die Plasmastromquelle anschließen und den Hauptschalter einschalten (ON).
5. Spannung zwischen den Anschlusspolen L1, L2 und L3 von TB1 (auf der linken Seite der Plasmastromquelle) messen. Siehe Abbildung auf der nächsten Seite. Entsprechende Informationen enthalten ggf. die Schaltpläne in Kapitel 7. Die Spannung zwischen jeweils zwei der drei Anschlusspole muss der Netzspannung entsprechen. Sollte es an diesem Punkt ein Problem geben, Netzstrom unterbrechen und alle Anschlüsse, das Netzkabel sowie Sicherungen am Hauptschalter prüfen. Defekte Komponenten reparieren oder ersetzen.

Strommessung

Vorbereitungen:

⚠ GEFAHR

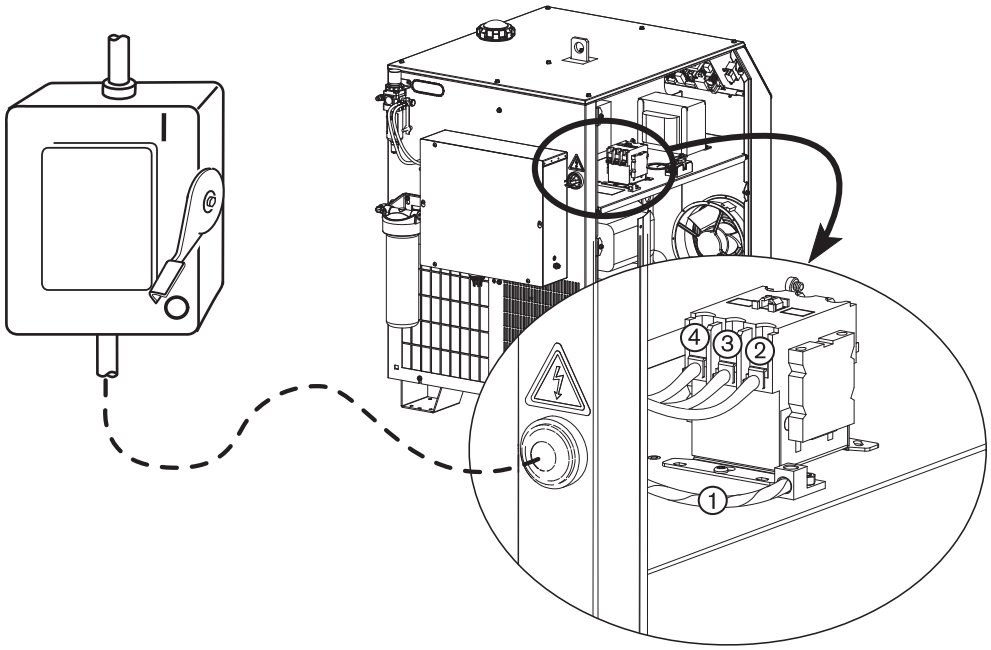


ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Die Plasma-Stromquelle arbeitet mit gefährlichen elektrischen Spannungen an der Klemmenleiste und den Schützen, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.

Äußerste Vorsicht beim Messen der Primärleistung an Klemmenleiste und Schützen walten lassen! Am Schütz liegt Netzspannung an, wenn der Netztrennschalter eingeschaltet (ON) ist.

1. Leitungen in der folgenden Reihenfolge überprüfen:
    a. L1 zu L2
    b. L1 zu L3
    c. L2 gegen L3



1 Schutzleiter

2 L1

3 L2

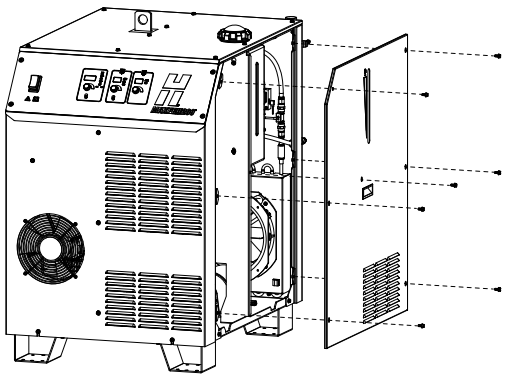
4 L3

2. Alle Leitungen zum Schutzleiter prüfen. Wenn durch eine Leitung 10 % oder mehr Strom fließt als durch die anderen beiden, so muss diese Ader auf L1 gelegt werden.

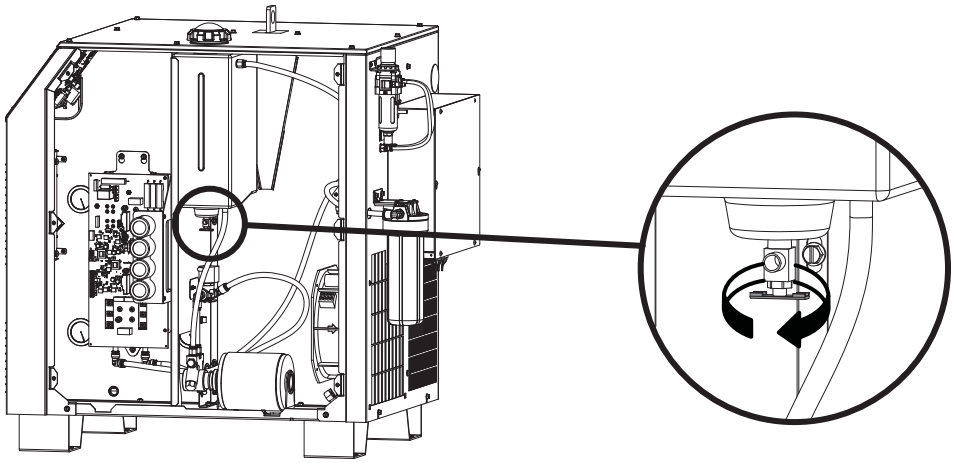
Wartung des Kühlmittelsystems der Plasmastromquelle

Entleerung des Kühlmittelsystems

1. Stromversorgung ausschalten (OFF) und die rechte Seitenabdeckung von der Plasmastromquelle entfernen.



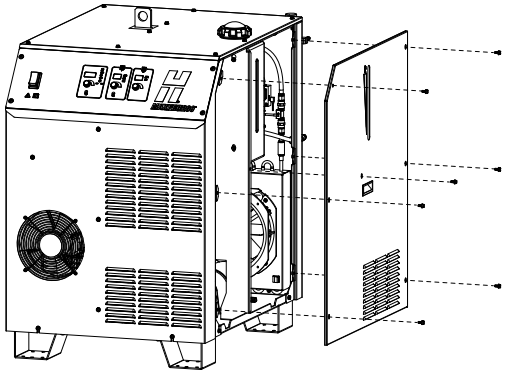
2. Das Kühlmittel-Ablassventil suchen und einen 20-Liter-Behälter verwenden, um das Kühlmittel aufzufangen. Das Kühlmittel fließt ab, sobald der Ablauf geöffnet wird. Das Ablassventil schließen, wenn kein Kühlmittel mehr fließt. Das Kühlmittel gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften entsorgen.



Kühlmitteldurchfluss-Test

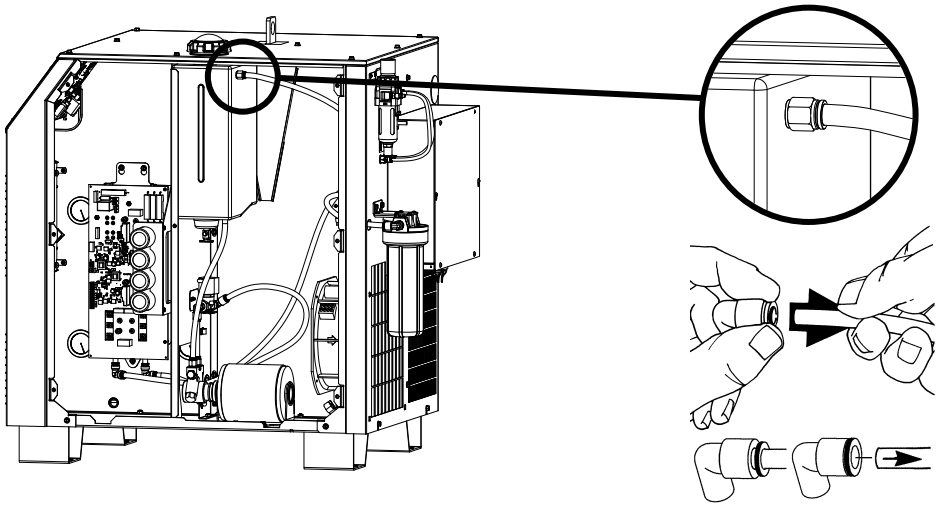
Die Steuerbaukarte empfängt ein elektrisches Signal in Hz vom Durchflusssensor, das umgewandelt und als Durchfluss in Gallonen pro Minute (Gall./min) angezeigt wird. Der normale Durchfluss beträgt 4,5l/min; aber dies variiert je nach Leitungslänge und ist von der Stromstärke abhängig, die 50 Hz oder 60 Hz betragen kann. Die PCB4 erlaubt den Betrieb der Anlage, wenn die Kühlmittel-Durchflussmenge 1,9l/min oder größer ist. Wenn die Anlage einen Kühlmittel-Durchflussfehler (093) anzeigt, muss sie ausgeschaltet (OFF) und wieder eingeschaltet (ON) werden. Dann ist der folgende Test durchzuführen, um festzustellen, ob der Kühlmitteldurchfluss oder der Durchflussschalter den Fehler ausgelöst hat.

1. Stromversorgung ausschalten (OFF) und die rechte Seitenabdeckung von der Plasmastromquelle entfernen.

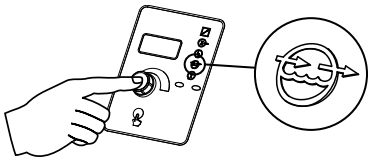


2. Den Rücklaufschlauch an der Oberseite des Kühlmittelbehälters entfernen. Anschlussmuffe in Richtung Anschluss drücken und die Schlauchverbindung vom Anschluss wegziehen. Auf

diese Weise wird der Kühlmittelschlauch freigegeben. Keine Werkzeuge erforderlich. Das Ende des Rücklaufschlauches in einen 4-Liter-Behälter stecken.

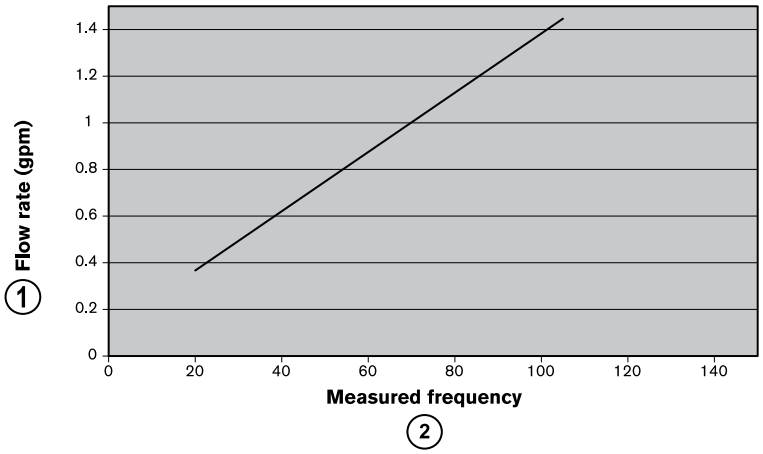


3. Die Durchflussfunktion ist zu aktivieren, bevor die Zahl 5 in der dreistelligen Anzeige erreicht wird. Stromversorgung einschalten (ON) und den Strom-Auswahlschalter zweimal kurz drücken, um die Durchflussfunktion zu aktivieren. Kühlmittel 30 Sekunden lang abfließen lassen und dann die Stromversorgung ausschalten (OFF).



4. Die im Behälter aufgefangene Kühlmittelmenge messen. Es sollten ca. 2 Liter vorhanden sein. Wenn weniger als 1 Liter vorhanden ist, könnte eine Verengung im Kühlsystem oder ein Problem mit der Pumpe oder dem Durchflusssensor vorliegen.
5. Die Ausgabe des Durchflusssensors prüfen. Dazu die Durchflussausgabe (in Frequenz) auf der Steuerbaukarte messen. Die Frequenz auf J21, Stift 3 (Impuls) und Stift 2 (Masse) messen. Sobald die Frequenz ermittelt wurde, anhand des folgenden Diagramms die von den Durchflusssensoren gemessene Durchflussmenge ermitteln. Wenn diese Zahl um mehr als 0,8l/min vom Eimertest abweicht, muss der Durchflusssensor ersetzt werden.

   In der dreistelligen Anzeige wird die aktuelle Kühlmittel-Durchflussmenge angezeigt. Für die Fehlersuche an der Platine kann dieser Messwert mit dem Messwert verglichen werden, der in Schritt 5 ermittelt wurde.



1 Durchflussmenge (Gall./min)

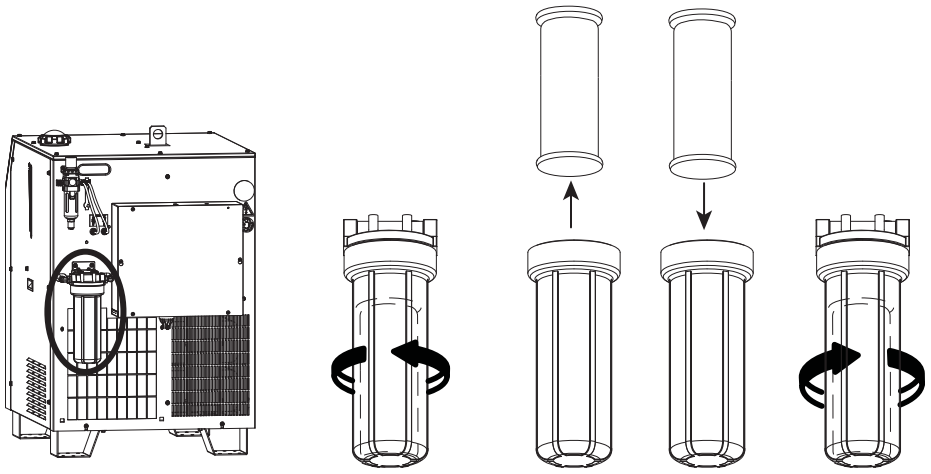
2 Gemessene Frequenz

Ersetzen des Kühlmittelsystemfilters

Vorbereitungen:

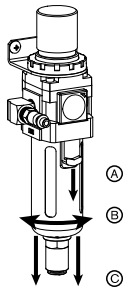
HINWEIS
EIN VERLUST VON KÜHLMITTEL IST MÖGLICH. Kühlmittel fließt aus dem Filter, wenn das Gehäuse entfernt wird. Kühlmittel vor dem Ersetzen des Filters ablaufen lassen.

1. Sicherstellen, dass das Kühlmittel aus dem System abgelaufen ist, dann die gesamte Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF).
2. Das Filtergehäuse abnehmen. Sicherstellen, dass der O-Ring im Filtergehäuse in seinem Sitz bleibt.
3. Filterelement entfernen und entsorgen.
4. Das neue Filterelement 027005 einsetzen.
5. Sicherstellen, dass der O-Ring ordnungsgemäß installiert ist, bevor das Gehäuse wieder eingebaut wird.
6. Die Plasmastromquelle wieder mit Kühlmittel befüllen. Siehe Befüllen der Plasmastromquelle mit Kühlmittel auf Seite 64.

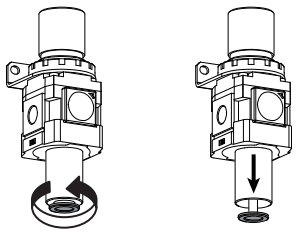


Ersetzen des Luftfilterelements

1. Strom- und Gasversorgung trennen und das Filtergehäuse sowie das alte Filterelement entfernen.
    a. Die schwarze Entriegelungslasche nach unten ziehen und festhalten.
    b. Das Filtergehäuse bis zur Freigabe in eine beliebige Richtung drehen.
    c. Das Filtergehäuse zum Herausnehmen nach unten ziehen. An der Oberseite des Gehäuses befindet sich ein O-Ring. Den O-Ring nicht wegwerfen. Teile-Nummer 011105 verwenden, wenn der O-Ring ersetzt werden muss.



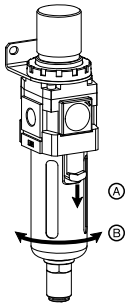
2. Die Kunststoffscheibe unter dem Filterelement ungefähr 1/4 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen und dann das alte Filterelement entfernen. Das neue Filterelement 011093 einsetzen.



3. Das Filtergehäuse wieder einbauen.

    a. Die schwarze Lasche gedrückt halten und das Filtergehäuse über das neue Filterelement schieben.

    b. Das Filtergehäuse drehen, bis es einrastet.



Steuerplatine

Liste der LEDs der Steuerbaukarte

LED	Beschreibung	LED	Beschreibung
D1	Brenner-ID 0	D46	Hochfrequenzzündung (EIN = Hochfrequenz-Schaltkreis aktiv)
D2	Brenner-ID 1	D51	Schützausgang (EIN = Kontakte geschlossen)
D3	Brenner-ID 2	D61	Brennerventiltreiber Fehler (EIN = Fehler)
D4	Brenner-ID 3	D62	Brennerventiltreiber OK (EIN = 24-V-Spannung OK)
D6	CNC-Startsignal (EIN = aktiv)	D64	Nicht verwendet
D9	Halten Eingang (EIN = aktiv)	D65	Übertragung entdeckt (EIN = 3,5 A oder mehr im Werkstückkabel festgestellt)
D12	Bewegung	D68	Eingang Kühlmitteldurchfluss (Impulse vom Durchflusssensor)
D14	Fehlerausgang	D70	Pumpenaktivierung (EIN = Pumpenmotor aktiv)
D15	„Halten“-Ausgang	D71	Serielle Kommunikation TX
D16	CAN RX	D96	USB BUS Spannungsfehler-Flag
D17	CAN TX	D100	Überstrom in Chopper B (EIN = Überstrom)

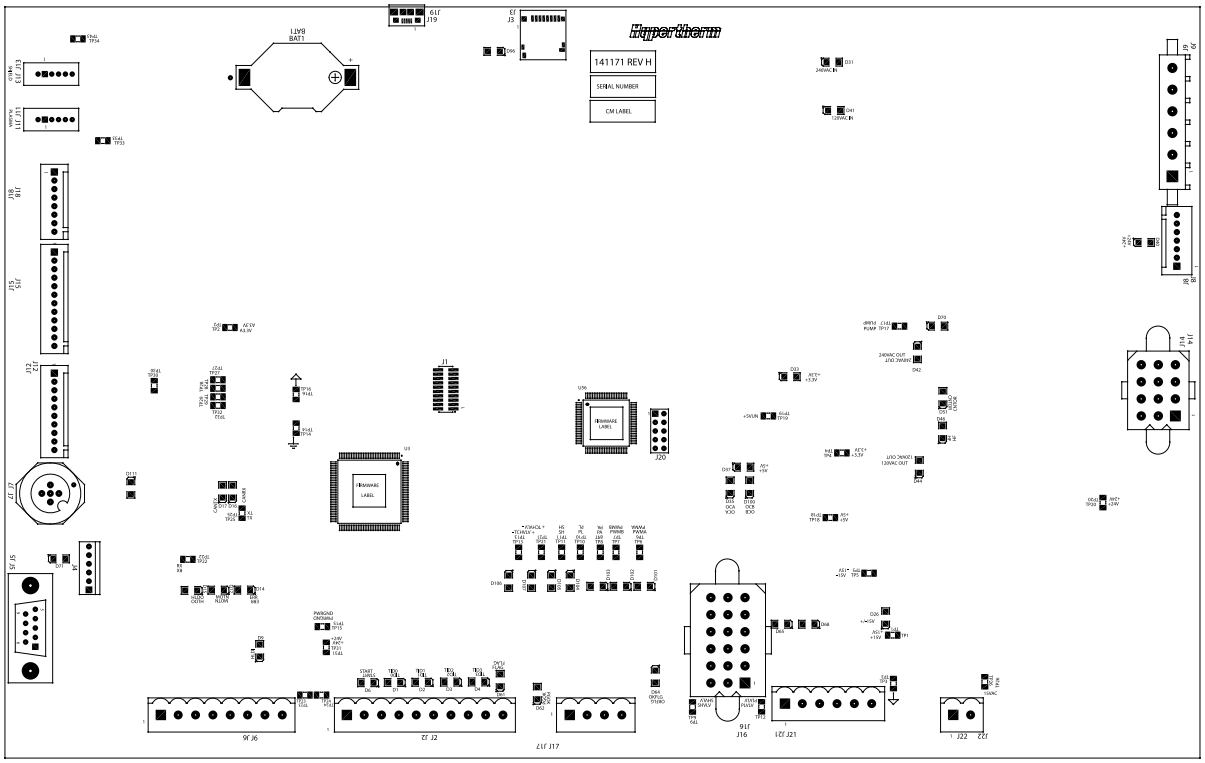
LED	Beschreibung	LED	Beschreibung
D26	+15/–15 V Spannungsanzeige	D101	Chopper A PWM
D31	Abgesicherte Seite mit 240 VAC Eingangsleistung	D102	Chopper B PWM
D33	+3,3 V Spannungsanzeige	D103	Pilotlichtbogenaktivierung
D35	Überstrom in Chopper A (EIN = Überstrom)	D104	Plasmaventil PWM
D37	+5 V Spannungsanzeige	D105	Sekundärgasventil PWM
D40	+24 V Spannungsanzeige	D106	Brennerventil-Aktivierung
D41	Abgesicherte Seite mit 120 VAC Eingangsleistung	D107	Nicht verwendet
D42	Erkennung von 240 V Eingangsleistung (EIN = Erkennung von 240 VAC Eingangsleistung)	D111	Serielle Kommunikation RX
D44	Erkennung von 120 V Eingangsleistung (EIN = Erkennung von 120 VAC Eingangsleistung)		

Testpunkte der Steuerbaukarte

Testpunkt	Beschreibung	Testpunkt	Beschreibung
TP1	+15V	TP18	+5 V geregelt
TP2	Analog 3,3 V	TP19	+5 V ungeregelt (sollte 7 V oder höher sein)
TP3	Signal Masse	TP20	+24 V
TP4	+3,3V	TP21	Nicht verwendet
TP5	–15 V	TP22	Serielle Kommunikation RX
TP6	PWM Kanal A (5 V)	TP23	CNC Start +
TP7	PWM Kanal B (5 V)	TP24	CNC Start –
TP8	Pilotlichtbogen-Aktivierung (5 V)	TP25	Serielle Kommunikation TX
TP9	Sekundärgasventil Ausgang (24 V)	TP26	15 VAC Ausgangsleistung zum Chopper
TP10	Plasmaventil-Aktivierung (5 V)	TP27	Drossel 2 Temp. Eingang (analog 3,3 V)
TP11	Sekundärgasventil-Aktivierung (5 V)	TP28	Drossel 1 Temp. Eingang (analog 3,3 V)

Testpunkt	Beschreibung	Testpunkt	Beschreibung
TP12	Plasmaventil Ausgang (24 V)	TP29	Haupttransformator Temp. Eingang (analog 3,3 V)
TP13	Plasmaventil-Aktivierung	TP30	Multiplex Transformator und Drossel-temp. Eingang
TP14	Digitale Logikmasse	TP31	+24 V (gleiche Verbindung wie TP20)
TP15	Stromversorgungsmasse	TP32	Reserveeingang nicht verwendet (analog 3,3 V)
TP16	Analog/Signal Masse	TP33	Plasmadruck Eingang (analog 5 V)
TP17	Pumpenmotoraktivierung (5 V)	TP34	Sekundärgasdruck Eingang (analog 5 V)

Steuerbaukarten-Diagramm



Gasundichtigkeitstests

Weitere Einzelheiten über den Zugriff auf die Gastestfunktionen sind Abschnitt Diagnosefunktionen auf Seite 208 zu entnehmen.

Funktion	Beschreibung
001	Gasdurchfluss bei eingestelltem Druck. Plasma- und Sekundärgase fließen mit dem eingestellten Wert.
003	Plasmagas Undichtigkeitsprüfung. Der Plasmakanal steht unter Druck und der Druck ist eingeschlossen. In der dreistelligen Anzeige wird der aktuelle Druck angezeigt. Das System bleibt in diesem Zustand, bis Sie eine andere Funktion wählen oder zum Schneiden zurückkehren. Der Druck im Plasmakanal sollte 5 Minuten lang stabil bleiben (+/–2 psi). Der Druck im Sekundärgaskanal sollte auf fast Null psi (unter 5 psi) abfallen.
004	Der Gasdurchfluss erfolgt bei vollem Druck. Plasma- und Sekundärgase fließen mit vollem Druck. Niederdruck-Fehler treten in dieser Funktion häufig auf, da das System versucht, den maximalen Durchfluss zu erzielen. Das Einstellen der Druckregler für das Zulaufgas erfolgt über Funktion 4.
006	Schlauchventil-Test. Der Plasmakanal wird mit Druck beaufschlagt, dann schließt das System das Bürkert-Ventil und öffnet das Brennerventil. Der Plasmagasdruck sollte jetzt innerhalb von 30 Sekunden auf fast Null psi (unter 5 psi) abfallen.

Startschaltkreis

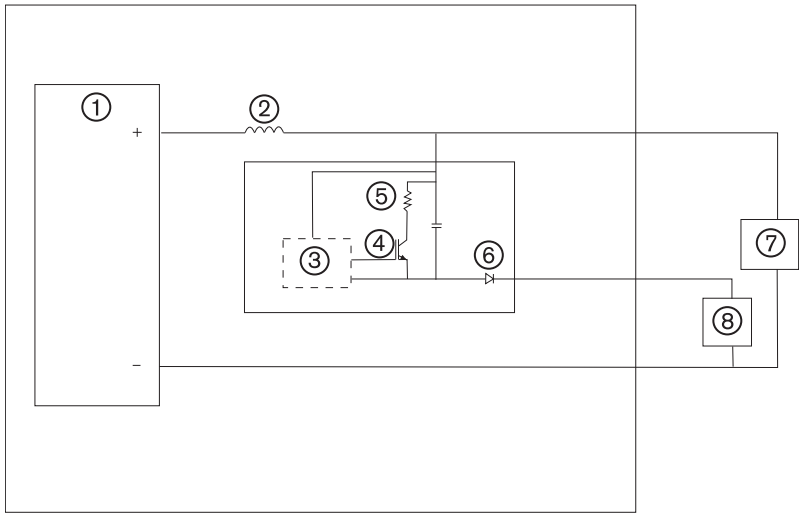
Startschaltkreisbetrieb

Der Startschaltkreis ist ein Hochgeschwindigkeitsschalter, der den Pilotlichtbogenstrom schnell von der Pilotlichtbogenleitung zum Werkstückkabel überträgt. Beim MAXPRO200 ist der Startschaltkreis im Chopper integriert. Der Startschaltkreis erledigt zwei Funktionen:

1. Er ermöglicht einen schnellen Fluss des anfänglichen Pilotlichtbogenstroms mit geringer Impedanz durch die Pilotlichtbogenleitung.
2. Nachdem der anfängliche Pilotlichtbogenstrom aufgebaut wurde, erhöht der Startschaltkreis die Impedanz zur Pilotlichtbogenleitung, um die Übertragung des Lichtbogens auf das Werkstück zu unterstützen. Siehe Schaltplan unten.

Schaltplan des Startschaltkreises

Abbildung 21 - Plasma-Stromquelle



1	Chopper	**5**	Hochlast-Widerstände
2	Drossel	**6**	Diode
3	Steuerbaukarte der Plasmastromquelle	**7**	Schneidlichtbogen
4	IGBT	**8**	Pilotlichtbogen

Fehlerbeseitigung am Startschaltkreis

- D14 muss immer leuchten.
- Siehe Chopper-Baukartendiagramm mit LED und Testpunktliste auf Seite 236.
- D3 leuchtet, sobald der Brenner zündet, und erlischt, sobald der Lichtbogen auf das Werkstück übertragen wird. Erfolgt die Lichtbogenübertragung sofort, leuchtet die LED möglicherweise nicht auf.
- Wenn am Brenner kein Lichtbogen vorhanden ist oder der Lichtbogen nicht übertragen wird, wie folgt vorgehen.

Vorbereitungen:

⚠ GEFAHR

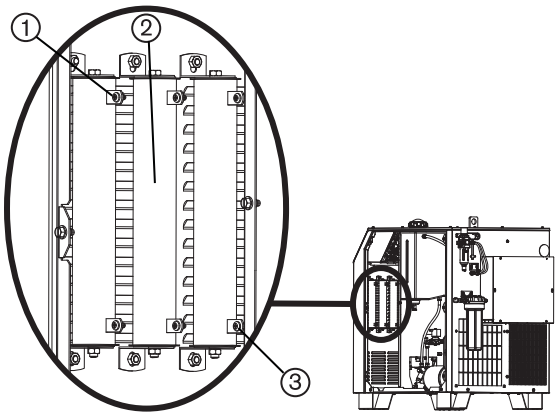


ELEKTRISCHER SCHLAG KANN TÖDLICH SEIN

Die Plasma-Stromquelle arbeitet mit gefährlichen elektrischen Spannungen, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können. Selbst wenn die Plasma-Stromquelle ausgeschaltet ist (OFF), können Sie einen schweren elektrischen Schlag erleiden, solange sie mit einer Stromquelle verbunden ist.

- Siehe das *Handbuch Sicherheit und Konformität (80669C)* für wichtige Sicherheitshinweise vor Inbetriebnahme dieser Anlage.
- Vor der Durchführung von Installations- und Wartungsarbeiten muss die Stromversorgung getrennt werden.
- Der Netztrennschalter muss in der Stellung AUS (OFF) BLEIBEN, bis alle Installations- bzw. Wartungsaufgaben abgeschlossen sind.
- Gehen Sie mit äußerster Vorsicht vor, wenn Sie Diagnose- oder Wartungsaufgaben durchführen, während die Plasma-Stromquelle an eine Stromquelle angeschlossen bleibt und die äußere Abdeckung bzw. Gehäuseplatten entfernt wurden.
- Alle Arbeiten, die das Entfernen der äußeren Abdeckung oder der Gehäuseplatten der Plasma-Stromquelle erfordern, müssen von einem qualifizierten Techniker ausgeführt werden.

1. Die gesamte Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF).



1 R34 (J2 KOLLEKTOR)

2 R35

3 R36 (PA WERKSTÜCK)

2. Den mit R36 gekennzeichneten 6-AWG-Draht von der R36-Klemme des Hochlast-Widerstands (PA WERKSTÜCK) entfernen, nicht den kleineren 140 mm (5,5 Zoll) 10-AWG-Draht, der an R34 angeschlossen ist.
3. Den Reihenwiderstand von 3 Ω zwischen J2 (KOLLEKTOR, mit J2.2 gekennzeichneter Draht) und R36 (PA WERKSTÜCK) prüfen. Wenn der Widerstandswert nicht korrekt ist, die Drahtverbindungen zwischen J2 (KOLLEKTOR, mit J2.2 gekennzeichneter Draht) und R34, zwischen R34 (nicht gekennzeichneter Draht) und R35 sowie zwischen R35 (nicht gekennzeichneter Draht) und R36 prüfen.

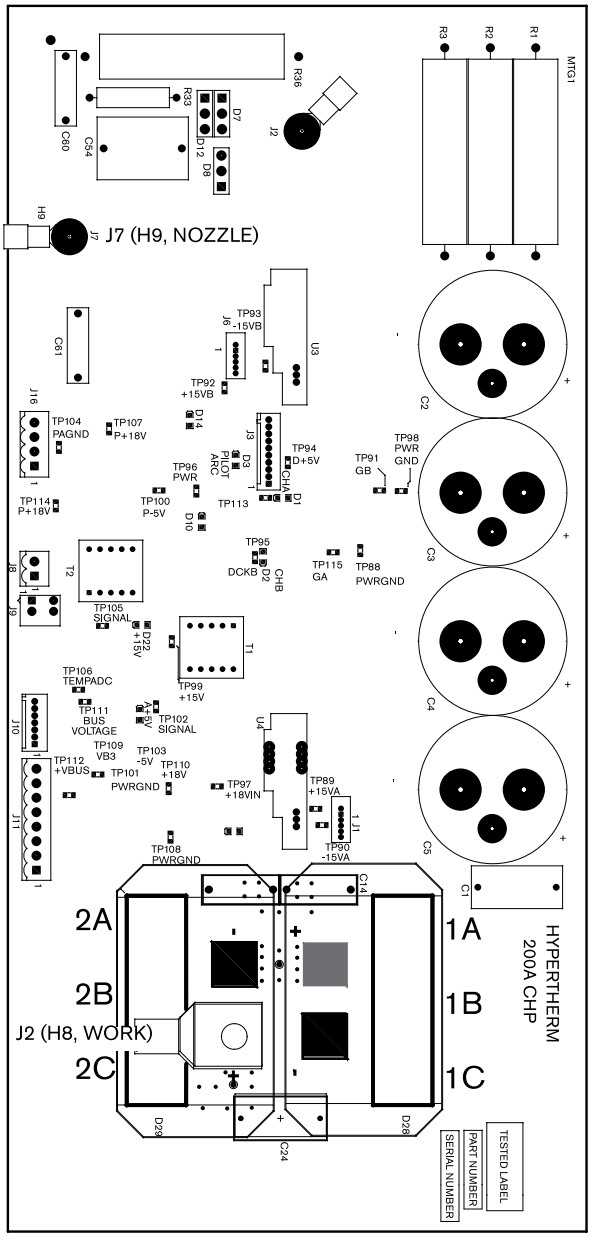
   

   Der Widerstandswert kann wegen der Kapazität im Schaltkreis langsam auf den korrekten Wert ansteigen.
4. Prüfen, ob der Widerstand zwischen R34, R35 und R36 1 Ω beträgt.

   - Das Werkstückkabel sollte keine Einschnitte oder Brüche aufweisen. Prüfen, ob der Widerstand höchstens 1 Ω beträgt. Der Werkstückkabelanschluss zum Schneidtisch muss sauber sein und einen guten Kontakt mit dem Tisch aufweisen.
   - Prüfen, ob D14 leuchtet. Leuchtet sie nicht, muss die Baukarte u. U. ersetzt werden, oder die Baukarte erhält keinen Strom.
   - Brenner in die Luft zünden und prüfen, ob D3 leuchtet. Leuchtet sie nicht, wird aber ein Pilotlichtbogen aufgebaut, muss u. U. der Pilotlichtbogen-IGBT (Q7) ersetzt werden.
5. Eine 6 mm^2-Drahtbrücke parallel über dem Werkstückkabel (WERKSTÜCK, H8, mit J2.9 gekennzeichneter Draht) und J7 (Düse, H9, mit J2.7 gekennzeichneter Draht) anbringen.
6. Testschnitt durchführen.

   Die Düse wird schon nach ein paar Starts abgenutzt.
7. Wenn der Lichtbogen übertragen wird, R34, R35, R36, Q7, den Chopper und die Verdrahtung prüfen.
8. Ggf. Teile ersetzen.

Chopper-Baukartendiagramm mit LED und Testpunktliste



LED-Liste der Chopper-Leiterplatte

LED	Beschreibung
D1	Chopper A PWM
D2	Chopper B PWM
D3	Pilotlichtbogenaktivierung
D6	+18 V/–5 V Chopper Schaltstromanzeige
D10	Gate-Steueroptokoppler +5 V Stromanzeige
D14	Pilotlichtbogenschaltkreis Stromanzeige
D20	Busspannung +5 V Schaltstromanzeige
D22	Chopper +15 V Stromanzeige

Testpunkte der Chopper-Baukarte

Testpunkt	Beschreibung
TP88	Chopper Schutzleiter
TP89	+15 V (Chopper A)
TP90	–15 V (Chopper A)
TP91	IGBT Chopper B Gate-Ansteuerung
TP92	+15 V (Chopper B)
TP93	–15 V (Chopper B)
TP94	Gate-Ansteuerung Optokoppler +5 V
TP95	Chopper B PWM
TP96	Pilotlichtbogenschaltkreis Schutzleiter
TP97	Chopper ungeregelt +18 V (sollte +18,5 oder höher sein)
TP98	Chopper Schutzleiter
TP99	Chopper +15 V
TP101	Chopper Schutzleiter
TP102	Signal (Busspannung) Schutzleiter
TP103	Chopper –5 V
TP104	Pilotlichtbogen Schutzleiter
TP105	Signal (Chopper-Temp.) Schutzleiter

Testpunkt	Beschreibung
TP106	Chopper-Temp. (0–5 V analog)
TP107	Pilotlichtbogen +18 V
TP108	Nicht isolierter Chopper Schutzleiter
TP109	Nicht isolierte Busspannung (0–5 V analog)
TP110	Chopper +18 V
TP111	Isolierte Busspannung (0–5 V analog)
TP112	Busspannung +5 V
TP113	Chopper A PWM
TP114	Pilotlichtbogen ungeregelt +18 V (sollte +18,5 oder höher sein)
TP115	IGBT Chopper A Gate-Ansteuerung

Stromstärken des Pilotlichtbogens

Plasmagas	50 A	130 A	200 A
Luft	20 A	35 A	40 A
N_2	–	35 A	40 A
O_2	20 A	35 A	40 A

Übertragungsstrom

Die Übertragung wird durch CS1 auf PCB3 (E/A-Baukarte) festgelegt. Die Übertragung erfolgt, wenn der Strom im Werkstückkabel > 7 A ist.

Chopper-Tests

⚠ WARNUNG



STROMSCHLAGGEFAHR

Arbeiten in der Nähe der Choppermodule müssen mit äußerster Vorsicht erfolgen. In den großen Elektrolytkondensatoren (blaue Zylinder) werden hohe Energiemengen in Form von Spannung gespeichert. Selbst bei abgeschalteter Stromzufuhr bestehen gefährliche Spannungen an den Kondensatorpolen, am Chopper und an den Kühlkörpern der Dioden. Niemals einen Kondensator mit einem Schraubendreher oder einem anderen Werkzeug entladen! Explosionen, Sachschäden und/oder Verletzungen können die Folge sein.

Automatische Chopper- und Stromsensortests beim Einschalten

Nach Einschalten der Stromversorgung der Anlage (ON) und sobald die Vorströmung beginnt, führt das System automatisch die folgenden Testreihen durch:

Das System führt einen Chopper-Test durch. Dabei wird geprüft, dass kein Ausgangsstrom (A) vorliegt. Weniger als 5 A wird als „kein Strom" angesehen.

1. Das Hauptschütz ist geöffnet, alle IGBT sind ausgeschaltet.
   a. Wenn Strom in Kanal A festgestellt wird, wird Fehlercode 401 angezeigt.
   b. Wenn Strom in Kanal B festgestellt wird, wird Fehlercode 402 angezeigt.
   c. Wenn in beiden Kanälen Strom festgestellt wird, wird Fehlercode 400 angezeigt.
2. Das Hauptschütz ist geschlossen, alle IGBT sind ausgeschaltet.
   a. Wenn Strom in Kanal A festgestellt wird, wird Fehlercode 406 angezeigt.
   b. Wenn Strom in Kanal B festgestellt wird, wird Fehlercode 407 angezeigt.
   c. Wenn in beiden Kanälen Strom festgestellt wird, wird Fehlercode 405 angezeigt.

   Falls die Kühlmittel-Durchflussmenge über dem Mindestfüllstand liegt, führt das System einen Hochleistungstest am Chopper durch.

   Das System ist zu dieser Zeit „live", d.h. spannungsführend. Das System versorgt den Brenner mit Spannung, selbst wenn kein Lichtbogen im Brenner vorhanden ist.

   Das System führt einen Chopper-LEM-Test durch. In diesem Test wird die Stromstärke

zwischen 10-60 A geprüft. Weniger als 5 A wird als „kein Strom" angesehen.

3. Das Hauptschütz ist geschlossen, alle IGBT sind eingeschaltet.
   a. Wenn kein Strom in Kanal A festgestellt wird, wird Fehlercode 409 angezeigt.
   b. Wenn kein Strom in Kanal B festgestellt wird, wird Fehlercode 410 angezeigt.
   c. Wenn in beiden Kanälen kein Strom festgestellt wird, wird Fehlercode 408 angezeigt.
4. Das Hauptschütz ist geschlossen, alle IGBT sind eingeschaltet.
   a. Wenn der Strom in Kanal A nicht gegen 0 geht, wird Fehlercode 412 angezeigt.
   b. Wenn der Strom in Kanal B nicht gegen 0 geht, wird Fehlercode 413 angezeigt.
   c. Wenn der Strom in beiden Kanälen nicht gegen 0 geht, wird Fehlercode 411 angezeigt.
5. Das Hauptschütz ist geschlossen, alle IGBT sind eingeschaltet.
   a. Wenn der Strom von Kanal A am Eingang von Kanal B festgestellt wird, wird Fehlercode 415 angezeigt.
   b. Wenn der Strom von Kanal B am Eingang von Kanal A festgestellt wird, wird Fehlercode 416 angezeigt.
   c. Wenn der Strom von Kanal A am Eingang von Kanal B und der Strom von Kanal B am Eingang von Kanal A festgestellt wird, wird Fehlercode 414 angezeigt.
6. Das Hauptschütz ist geschlossen, alle IGBT sind eingeschaltet.
   a. Wenn der Strom in Kanal A höher ist als erwartet, wird Fehlercode 417 angezeigt.
   b. Wenn der Strom in Kanal B höher ist als erwartet, wird Fehlercode 418 angezeigt.
   c. Wenn der Strom in beiden Kanälen höher ist als erwartet, wird Fehlercode 419 angezeigt.

Wenn der Chopper-Test erfolgreich ist und keine anderen schwerwiegenden Fehler vorliegen, fährt das System mit Status Nr. 3, „Startbereit", fort, andernfalls geht das System zu Status Nr. 14 „Abschalten".

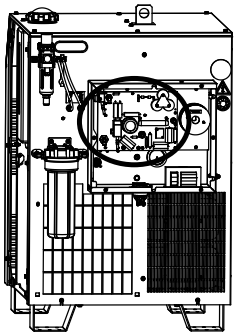
Die Leerlaufspannung mithilfe eines Messgeräts messen

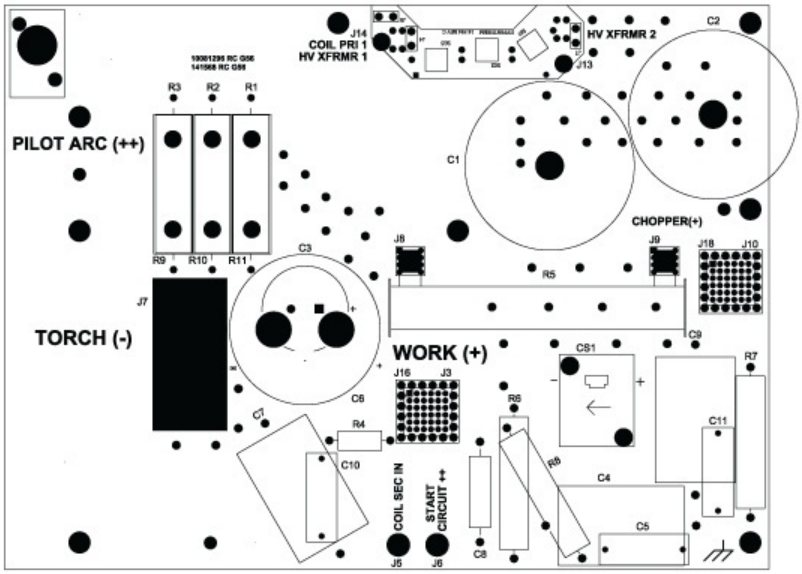
Ohne Last beträgt die Leerlaufspannung 360 VDC und kann nur gemessen werden, wenn das Schütz geschlossen ist. Die Wechselspannung an den Chopper-Drahtbrücken beträgt 127 VAC auf 1A-1B-1C und 2A-2B-2C.

Vorbereitungen: Zangen-Messleitungen verwenden, um die Hände und das Messgerät außerhalb der Plasmastromquelle zu halten.

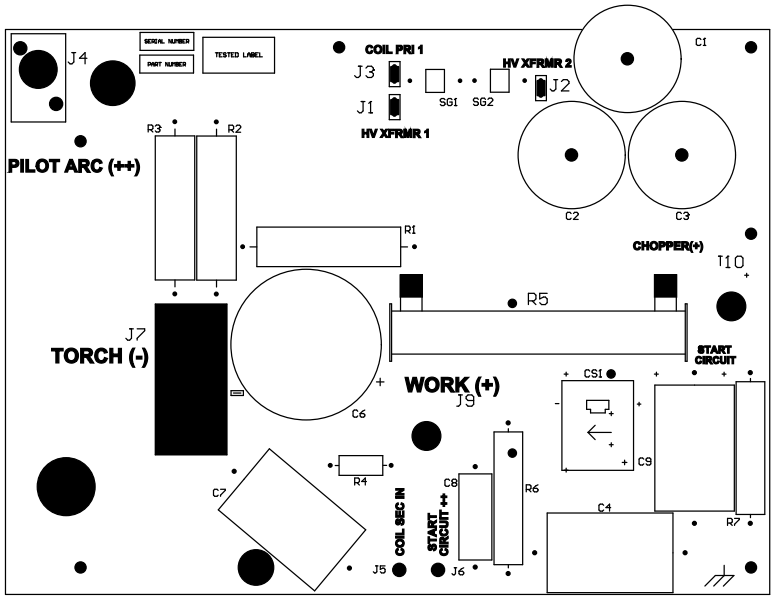
1. Das Messgerät an J9 (WERKSTÜCK) und J7 (MINUS) auf der E/A-Baukarte anschließen.
2. Schalten Sie die Stromversorgung der Anlage ein (ON).
3. Der automatische Chopper-Test beginnt, sobald der Spülgang startet. Der Hauptschütz wird hörbar geschlossen und 0 bis 5 Sekunden später sollten 360 VDC auf dem Messgerät

angezeigt werden. Dies ist die Leerlaufspannung für Chopper-Kanal A. Die Spannung beginnt zu sinken und steigt dann wieder auf 360 VDC an. Das zweite Messergebnis stellt die Leerlaufspannung für Chopper-Kanal B dar.





1



2

1 Neuere Zündart Platine unter Verwendung des Sets 141595 für Ersatzfunkenstrecken.

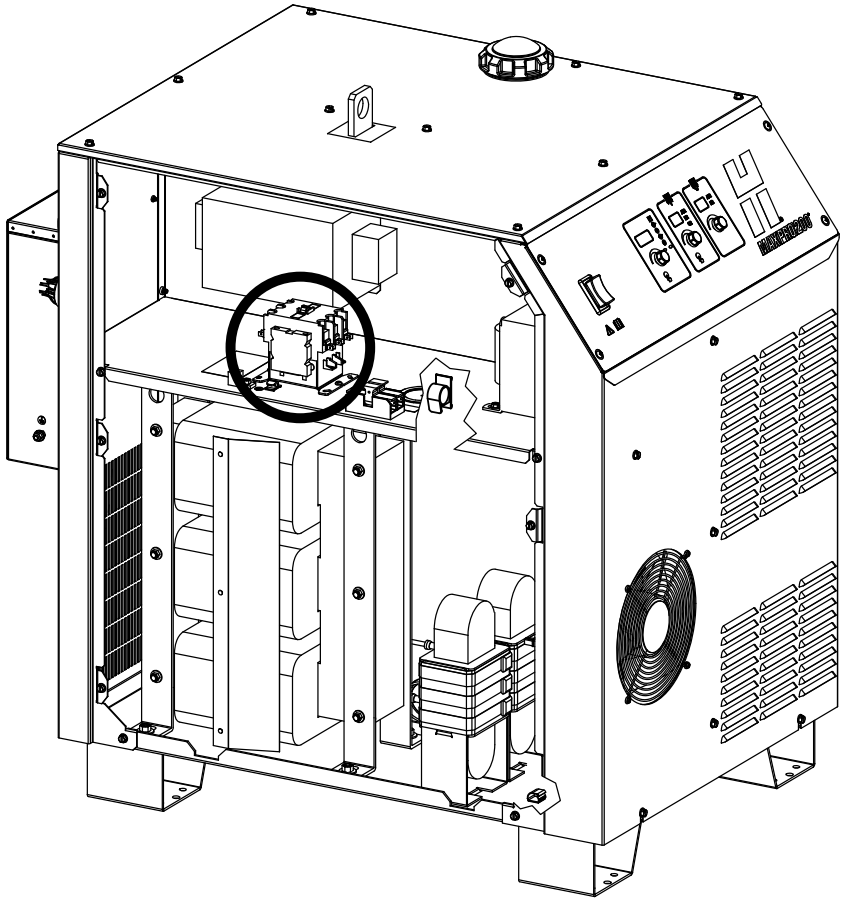
2 Ältere Zündart Platine unter Verwendung des Sets 428041 für Ersatzfunkenstrecken.

Nicht alle Systeme verwenden dasselbe Funkenstrecken-Ersatzteilset. Wenn die Zündung Platine in Ihrer Plasmastromversorgung wie auf dem ersten Bild aussieht und wie abgebildet einen abnehmbaren Platine enthält, das Set

141595 verwenden, um die Funkenstrecken zu ersetzen. Wenn die Zündung Platine wie auf dem zweiten Bild aussieht, das Set 428041 verwenden, um die Funkenstrecken zu ersetzen

Phasenverlust-Erkennung

1. Die gesamte Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF) und Abdeckung vom Schütz (CON1) entfernen.



2. Zustand der drei Kontakte auf übermäßige Abnutzung überprüfen.

3. Ist mindestens ein Kontakt übermäßig abgenutzt, CON1 austauschen und Anlage neu starten.

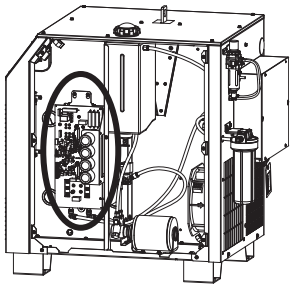


1 Kontakte in gutem Zustand

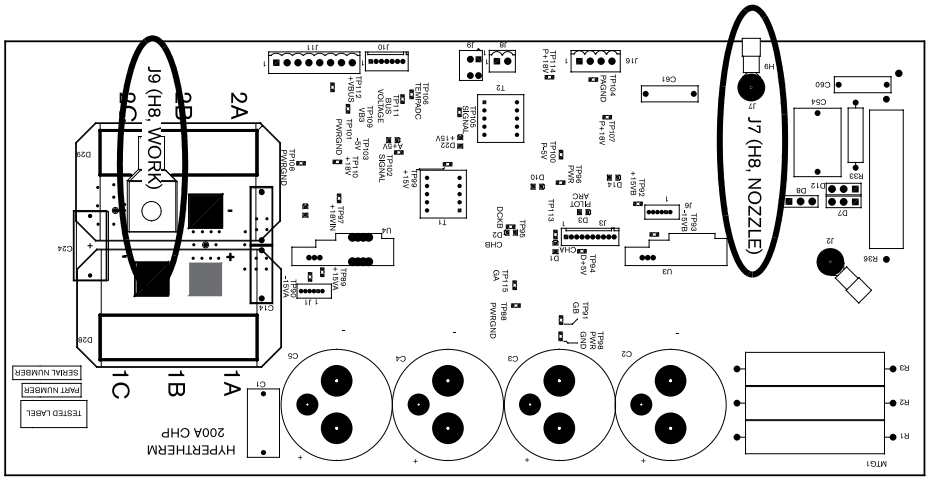
2 Kontakte mit übermäßigem Verschleiß

Brennerschlauchpaket-Test durchführen

1. Die gesamte Stromversorgung der Anlage ausschalten (OFF).
2. Die Chopper-Baukarte ausfindig machen.



3. Temporäre Drahtbrücke zwischen J7 (H9, DÜSE) und dem Werkstückkabelanschluss J9 (H8, WERKSTÜCK) auf der Chopper-Baukarte anbringen.



4. Den Widerstandswert zwischen Düse und Werkstück für einen Widerstandswert von < 4 Ohm messen.

   Ein Widerstand von > 4 Ohm zeigt an, dass die Verbindung zwischen Brenner und E/A-Leiterplatte oder zwischen E/A-Leiterplatte und der Plasmastromquelle fehlerhaft ist.

5. Ist der Pilotlichtbogen-Draht des Brennerschlauchpakets beschädigt?

Falls ja:	Ersetzen Sie das Brennerschlauchpaket.
Falls nicht:	Das Brennerschlauchpaket ersetzen.

Vorbeugende Wartung

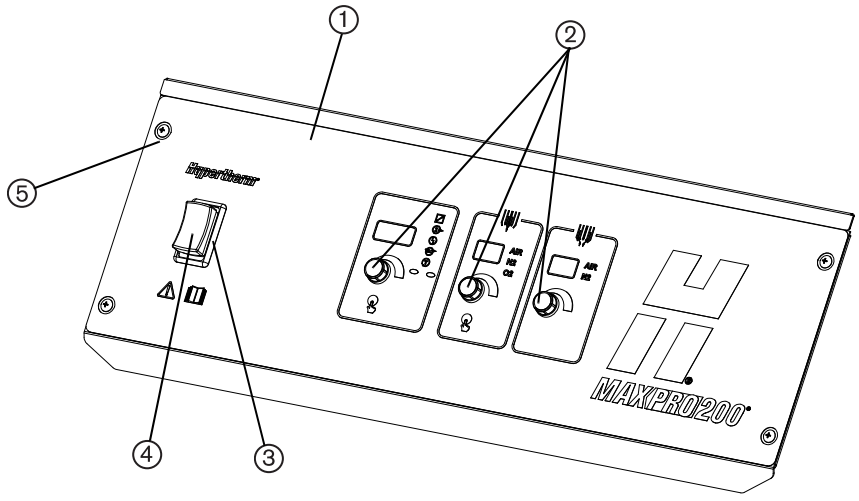
Hypertherm hat ein Programm zur vorbeugenden Wartung (PMP) speziell für Ihre Plasmaanlage erstellt. Das PMP besteht aus zwei Teilen: einem Reinigungs- und Inspektionsplan und einem Komponenten-Austauschplan.

Die entsprechenden Teil-Nummern finden Sie unter *MAXPRO200 Anleitung zum Programm für vorbeugende Wartung (808800)*.

Wenn Sie Fragen zur Wartung Ihrer Hypertherm-Plasmaanlage haben, wenden Sie sich an Ihren OEM oder Ihr regionales Team des Technischen Services von Hypertherm. Die Kontaktdaten aller regionalen Geschäftsstellen finden Sie auf der Seite „Kontakt" unter www.hypertherm.com.

Kapitel 5: Ersatzteilliste

Schaltpultteile

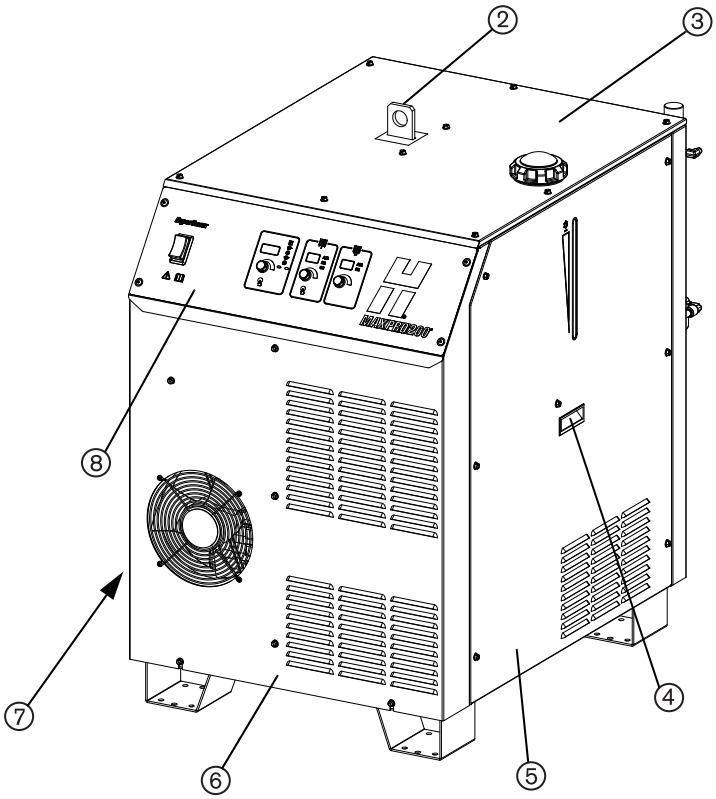


Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	428032	Ersatzteilset Bedienfeld	1
2	108797	Reglerknopf: schwarz, kein Zeiger	3
3	007050	Wippschalterblende	1
4	005678	Wippschalter	1
5	075237	Schraube (Bedienfeld und Gehäuseabdeckungen): 10-32, TORX® T-25	18

Teile der Plasma-Stromquelle 1

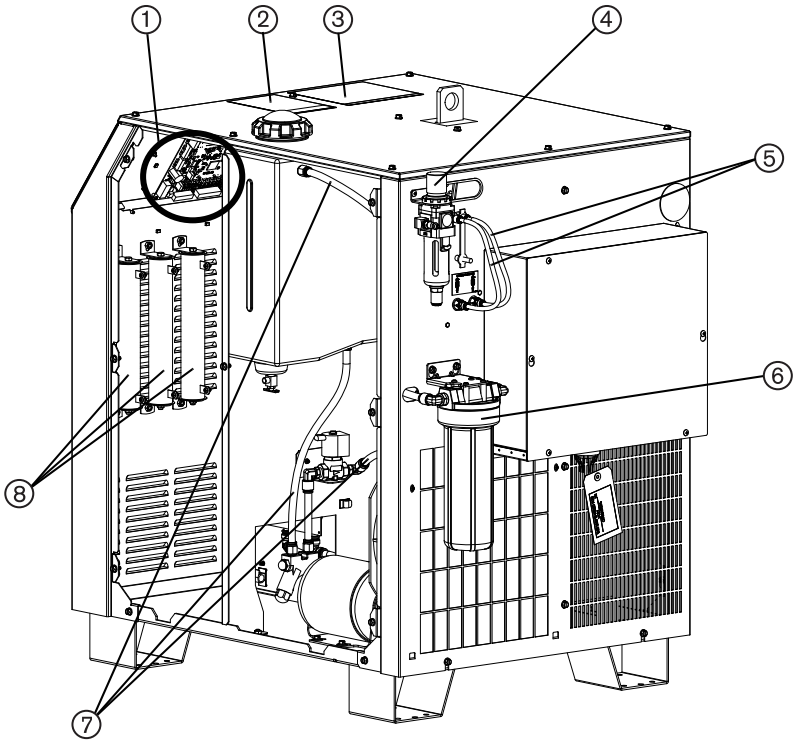
Teilenummer	Spannung (AC)
078610	200/208 Volt
078611	220 Volt
078612	240 Volt
078613	380 Volt
078614	400 Volt
078615	415 Volt
078616	440 Volt
078609	480 Volt
078617	600 Volt

Teile der Plasma-Stromquelle 2



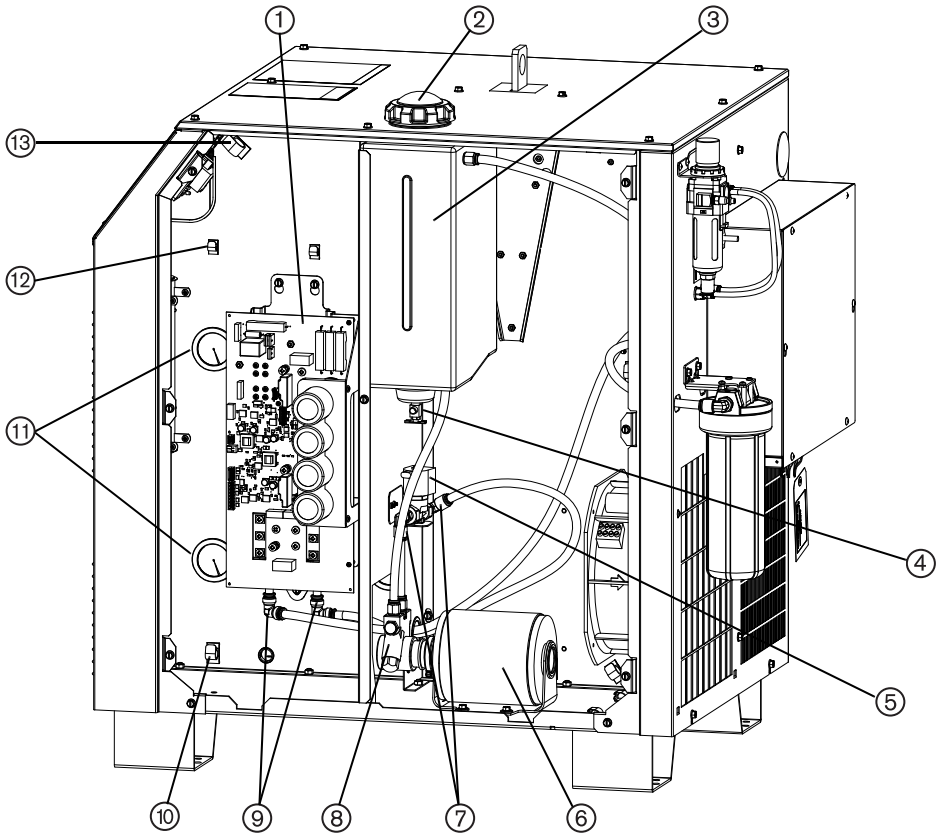
Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	Siehe Teile der Plasma-Stromquelle 1 auf Seite 246.	Plasma-Stromquelle	1
2	428033	Ersatzteilset Transportöse	1
3	428031	Ersatzteilset obere Abdeckung	1
4	027967	Griff: Seitenabdeckungen	2
5	428029	Ersatzteilset rechte Seitenabdeckung	1
6	101188	Vorderseite	1
7	428030	Ersatzteilset linke Seitenabdeckung (nicht abgebildet)	1
8	428032	Ersatzteilset Bedienfeld	1
Nicht abgebildet	10087757	Ersatzteilset Hintere Platte	1
Nicht abgebildet	428035	Optionales Laufrollen-(Räder)-Set	1

Teile der Plasma-Stromquelle 3



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	141171	Steuerbaukarte	1
2	110261	Aufkleber: Warnung Sofortstart	1
3	010298	Aufkleber: Warnungen	1
4	011114	Luftfilter/Druckregler: 7–125 psi, 1/4", automatische Ableitung mit Ventil	1
	011093	Luftfilterelement	1
5	228862	Gasschlauchset (es sind nicht alle Schläuche abgebildet)	1
6	428038	Ersatzteilset Kühlmittelfilter	1
	027005	Kühlmittel-Filterelement	1
7	228861	Kühlmittelschlauchset (es sind nicht alle Schläuche abgebildet)	1
8	109377	Widerstand: 1 Ohm, 500 Watt	3

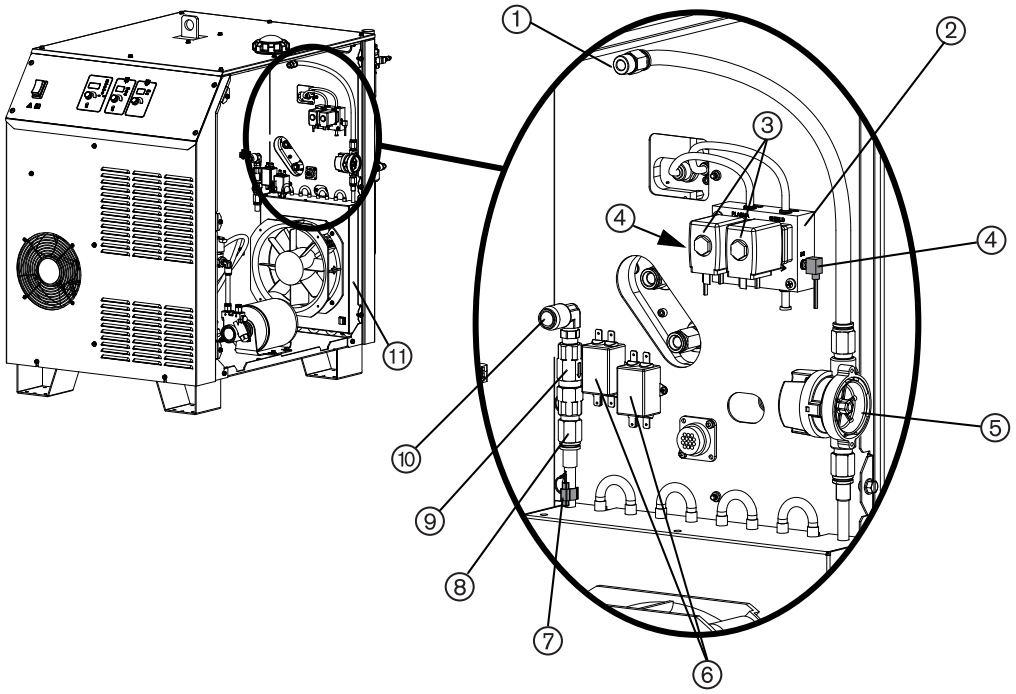
Teile der Plasma-Stromquelle 4



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	428036	Ersatzteilset Chopper	1
2	127014	Kühlmittelbehälterkappe	1
3	002546	Kühlmittelbehälter	1
4	006099	Kühlmittel-Ablassventil	1
5	228993	Ersatzteilset Kühlmittel-Magnetventil	1
6	428039	Ersatzteilset Pumpenmotor	1
7	015665	Anschluss: Winkel-Einschraubverschraubung, 3/8 Zoll NPT x 1/2 Zoll Einsteckrohr	2
8	428043	Ersatzteilset Pumpe	1
9	015815	Anschluss: Winkelstück, 1/2 Zoll x 1/2 Zoll Einsteckrohr, Messing	2

Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
10	074354	Kabelhalter: Für Kabel mit 1/2 Zoll Durchmesser	17
11	104407	Hülse: Staubdichtung	6
12	074353	Kabelhalter: Für Kabel mit 1/4 Zoll Durchmesser	10
13	074355	Kabelhalter: Für Kabel mit 3/4 Zoll Durchmesser	10

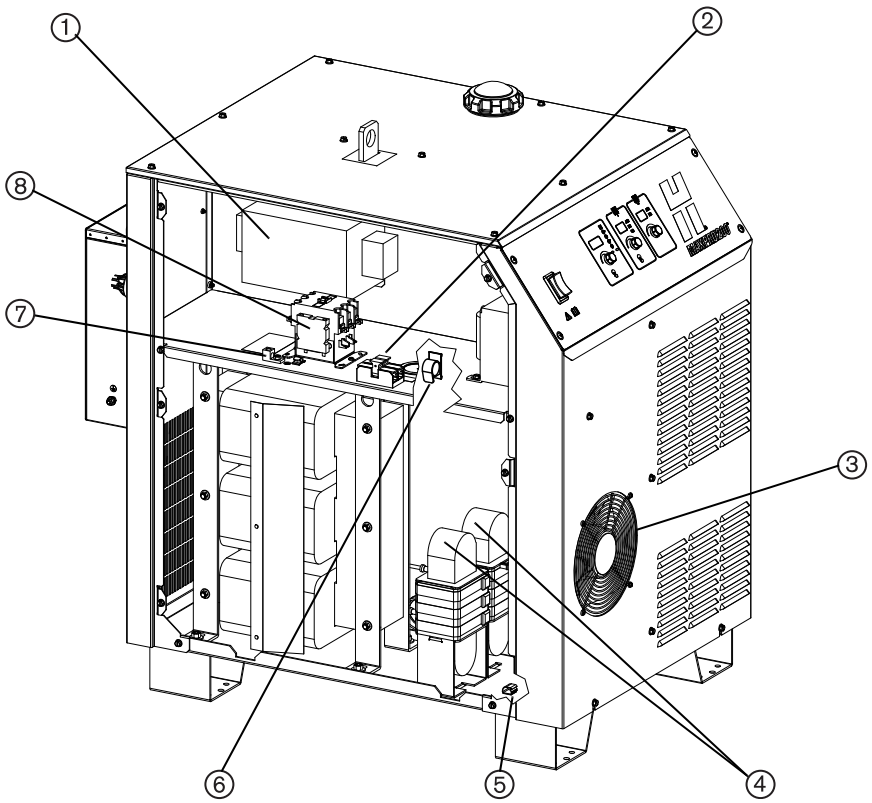
Teile der Plasma-Stromquelle 5



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	015669	Steckverbinder 3/8 Zoll NPT x 1/2 Zoll	7
2	428034	Ersatzteilset Gasverteiler	1
3	006128	Magnetventil	1
4	428042	Ersatzteilset Druckmesswertumformer	2
5	428037	Ersatzteilset Durchflussmesser	1
6	109636	EMI-Filter: 250 VAC, 1 A, 1 Phase	2

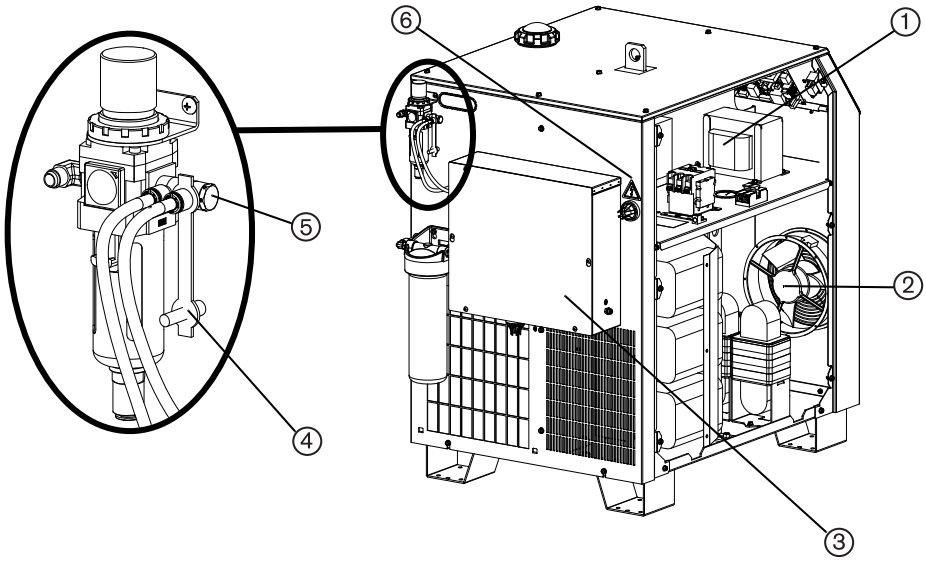
Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
7	229474	Thermistor: 3/8 Zoll Durchmesser, Kupferrohrschelle mit Steckverbinder	1
8	015663	Steckverbinder 1/4 Zoll NPT x 1/2 Zoll Rohr	1
9,	006075	Absperrventil	1
10	015664	Winkel-Einschraubverschraubung, 1/4 Zoll NPT x 1/2 Zoll Einsteckrohr	1
11	229482	Wärmetauscher (mit Lüfter)	1
	127091	Nur Wärmetauscher-Lüfter	1

Teile der Plasma-Stromquelle 6



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	209177	EMI-Filter, 400-V- und 415-V-Stromquellen	
2	008301	Sicherungshalter	1
	108571	Sicherungshalter-Abdeckung	1
	110513	Sicherungsbeschriftung: F1-F2	1
	008551	Sicherung: 7,5 A, 600 V: 380-V-, 400-V-, 415-V-, 440-V-, 480-V- und 600-V-Stromquellen	2
	008709	Sicherung: 20 A, 500 V: 200/208-V-, 220-V- und 240-V-Stromquellen	2
3	027567	Lüfterhaube	1
4	014373	Drossel	2
5	074212	Kabelhalter: selbstklebend, für Kabel mit 1/2 Zoll Durchmesser	5
6	074356	Kabelhalter: für Kabel mit 1,0 Zoll Durchmesser	5
7	108671	Klemmenleiste: 14 AWG – 2/0	1
8	003249	Schütz: 380-V-, 400-V-, 415-V-, 440-V-, 480-V- und 600-V-Stromquellen	1
	003233	Schütz: 200/208-V-, 220-V- und 240-V-Stromquellen	1
	228309	Transformator Thermistor (nicht abgebildet)	1

Teile der Plasma-Stromquelle 7



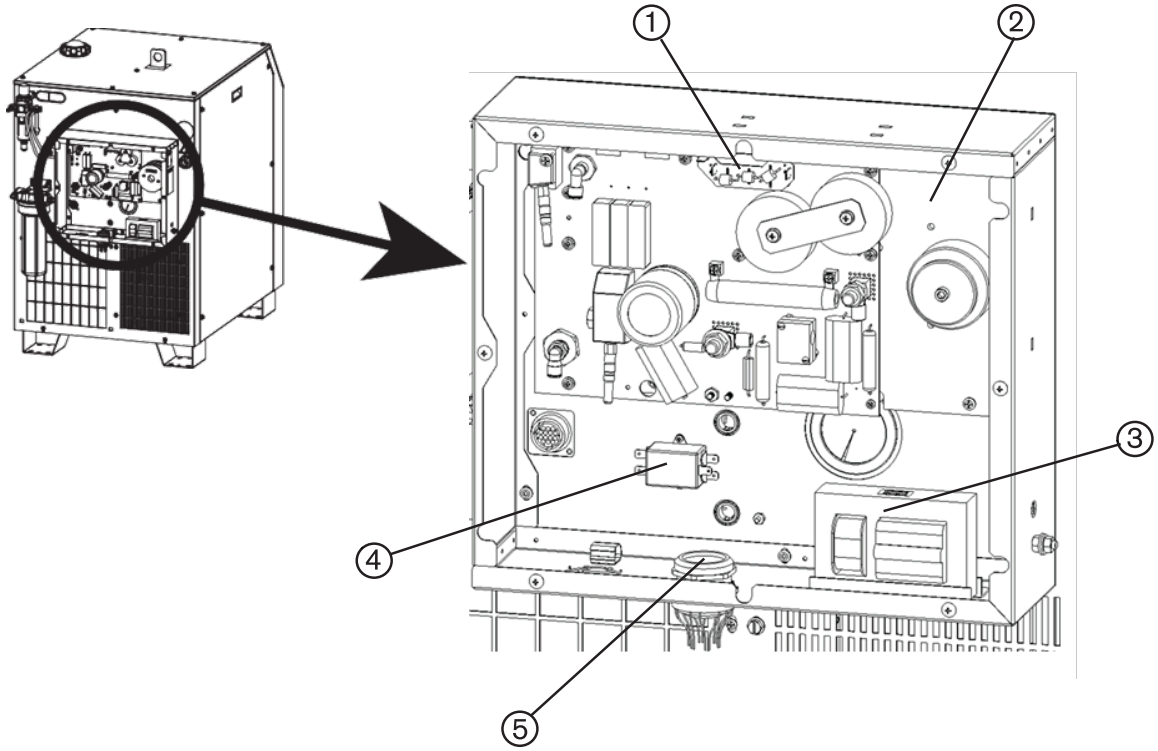
Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	Siehe Tabelle 37 auf Seite 254	Steuertransformator	1
2	027079	Lüfter: 450–550 CFM, 120 VAC 50–60 Hz	1
3	101205	Zündungsgehäuseabdeckung (Zündung)	1
4	428044	Ersatzteilset Eingangsgasstopfen	1
5	015812	Adapter: 1/4 Zoll NPT O-Ring x 5/16 Zoll	1
6	010875	Aufkleber: gefährliche Spannung	1
Nicht abgebildet	008482	Netzkabel-Zugentlastung (380-V-, 400-V-, 415-V-, 440-V-, 480-V- und 600-V-Plasma-Stromquellen)	1
Nicht abgebildet	008052	Netzkabel-Zugentlastung (200/208-V-, 220-V- und 240-V-Plasma-Stromquellen)	1

Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
Nicht abgebildet	428054	MAXPRO200 Sauerstoffanschlussset	1
Nicht abgebildet	015015	Adapter: 1/4 Zoll NPT, Nr. 6, Steckverbinder, 90 Grad	1
Nicht abgebildet	015817	Adapter: 3/8 Zoll FNPT x 1/2 Zoll Einsteckrohr	1

Tabelle 37 - Steuertransformatoren

Teile-Nummer	Beschreibung	Teile-Nummer	Beschreibung
229535	200 V, 50-60 Hz	229538	415 V, 50-60 Hz
229536	220 V, 50-60 Hz	229539	440 V, 50-60 Hz
229537	240 V, 60 Hz	229488	480 V, 60 Hz
229514	380 V, 50 Hz	229540	600 V, 50-60 Hz
229515	400 V, 50 Hz		

Zündungsgehäuseteile



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	141595*	Ersatzfunkenstrecke Platine	1
2	428041	Ersatzteilset E/A-Abdeckung (einschließlich Platine)	1
3	229487	Zündtransformator	1
4	109636	Funkentstörfilter EMI	1
5	008482	Werkstückkabel-Zugentlastung (380-V-, 400-V-, 415-V-, 440-V-, 480-V- und 600-V-Plasma-Stromquellen)	1
	008052	Werkstückkabel-Zugentlastung (200/208-V-, 220-V- und 240-V-Plasma-Stromquellen)	1

Nicht alle Systeme verwenden dasselbe Funkenstrecken-Ersatzteilset. Wenn die Zündung Platine in Ihrer Plasmastromversorgung wie auf dem gezeigten Bild aussieht und wie abgebildet einen abnehmbaren Platine enthält, das Set 141595 verwenden, um die Funkenstrecken zu ersetzen. Wenn die Zündung Platine anders aussieht, das Set 428041 verwenden, um die Funkenstrecken zu ersetzen.

Anschluss-Sets für Höhensteuerung

Anschluss-Set für Sensor THC - 428023



Dieses Set sollte nur beim Kauf einer Sensor-THC-Brennerhöhensteuerung und einer Hypertherm CNC bestellt werden, die mit einer Spannungsteilerkarte geliefert wird (separat von der CNC verpackt). Wenn Sie nur die Spannungsteilerkarte benötigen, bestellen Sie die Teile-Nummer 141201.

Das Set enthält zwei Drahtgruppen (229554 and 229602). Ein CNC-Schnittstellenkabel wird nicht mitgeliefert. Die gewünschte Länge sollte separat bestellt werden.

Anschluss-Set für Sensor PHC - 428022

Das Set enthält eine PHC Plasmaschnittstellen-Baugruppe (228256) mit einem 1,3m langen angeschlossenen Schnittstellenkabel. Ein CNC-Schnittstellenkabel wird nicht mitgeliefert. Die gewünschte Länge sollte separat bestellt werden.

Fernstartschalter

Teile-Nummer	Beschreibung
428061	Fernstartschalter für MAXPRO200, 7,5 m (25 Fuß)
428062	Fernstartschalter für MAXPRO200, 15 m (50 Fuß)

Drahtgruppen und Hauptkabelbäume

Teile-Nummer	Beschreibung
229437	Hauptkabelbaum: alle Stromquellen
229438	Primärstrom-Drahtgruppe für 380-V-, 400-V-, 415-V-, 440-V-, 480-V- und 600-V-Stromquellen
229439	EMI-Filter-Drahtgruppe für 400-V- und 415-V-Stromquellen
229558	Kontaktkabel-Adapter
229561	Primärstrom-Drahtgruppe für 200/208-V-, 220-V- und 240-V-Stromquellen

USB-Kabel für Softwareupdates

Kabel für USB-Update - 223291

Mit diesem Kabel kann die Systemsoftware mittels USB-Speicherstick aufgerüstet werden.



Kabel für USB-Update - 223273

Mit diesem Kabel kann ein Upgrade der Systemsoftware mittels Laptop durchgeführt werden.



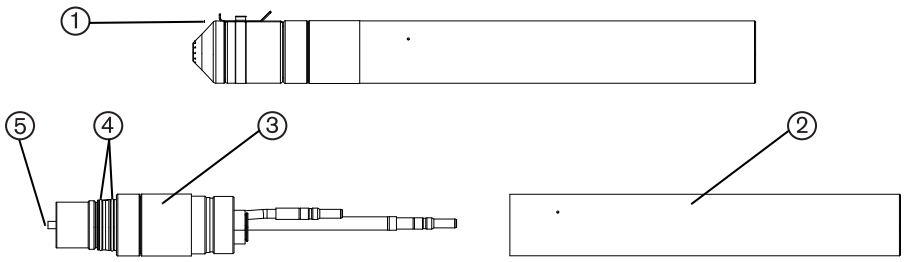
Plasmastromzufuhr-Gasschlauch-Set – 228862

Das Set enthält:

Teile-Nummer	Beschreibung	Länge
046077	Schlauch: 1/4 Zoll AD, blau	1 Fuß
046078	Schlauch: 1/4 Zoll AD, schwarz	1 Fuß
046231	Schlauch: 5/16 Zoll AD, Schwarz	2 Fuß

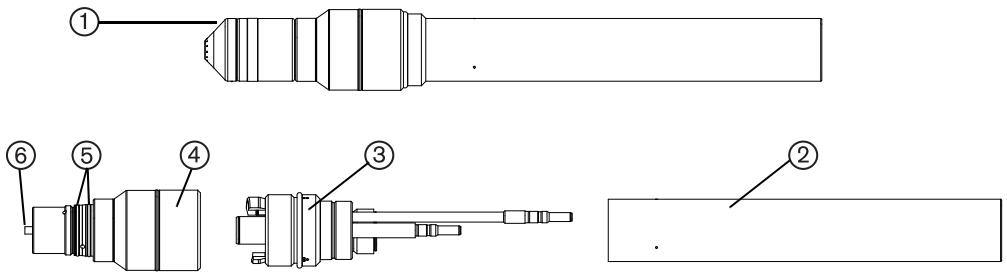
Maschinenbrenner

Gerader Brenner



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	428024	Maschinenbrenner-Baugruppe mit 2,0 Zoll Montagemuffe	1
	228937	Maschinenbrenner-Baugruppe mit 1–3/4 Zoll Montagemuffe	1
2	220943	Brenner Montagemuffe: 2 Zoll	1
	220942	Brenner Montagemuffe: 1-3/4 Zoll	1
3	420087	Gerader Brennerhauptkörper	1
4	044026	O-Ring: 1,239 Zoll x 0,070 Zoll	2
5	220521	Wasserrohr	1

Brenner mit Schnellkupplung



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	428027	Brennerbaugruppe mit Schnellkupplung und 2,0 Zoll Montagemuffe	1
	428028	Brennerbaugruppe mit Schnellkupplung und 1-3/4 Zoll Montagemuffe	1
2	220943	Brenner Montagemuffe: 2 Zoll	1
	220942	Brenner Montagemuffe: 1-3/4 Zoll	1
3	420033	Brenner-Schnellkupplungssteckdose	1
4	220921	Brennerhauptkörper mit Schnellkupplung	1
5	044026	O-Ring: 1,239 Zoll x 0,070 Zoll	2
6	220521	Wasserrohr	1

Leitungen und Kabel

Maschinenbrenner-Schlauchpakete

Teile-Nummer	Länge
229477	7,5 m
229478	15 m
229479	23 m
229480	30 m

CNC-Kabel

Teile-Nummer	Länge
223327	1,3 m
223328	3,0 m
223329	7,5 m
223330	15 m
223331	23 m
223332	30 m

Werkstückkabel

Teilenummer	Länge
223335	7,5 m
223336	15 m
223337	23 m
223338	30 m

Erdklemme

Teile-Nummer	Beschreibung
008539	Masseklemme

Handbrenner-Schlauchpakete

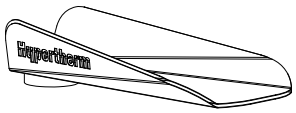
Teile-Nummer	Länge
229498	7,5 m
229499	15 m
229500	23 m
229501	30 m

Durchgangsventil-Set

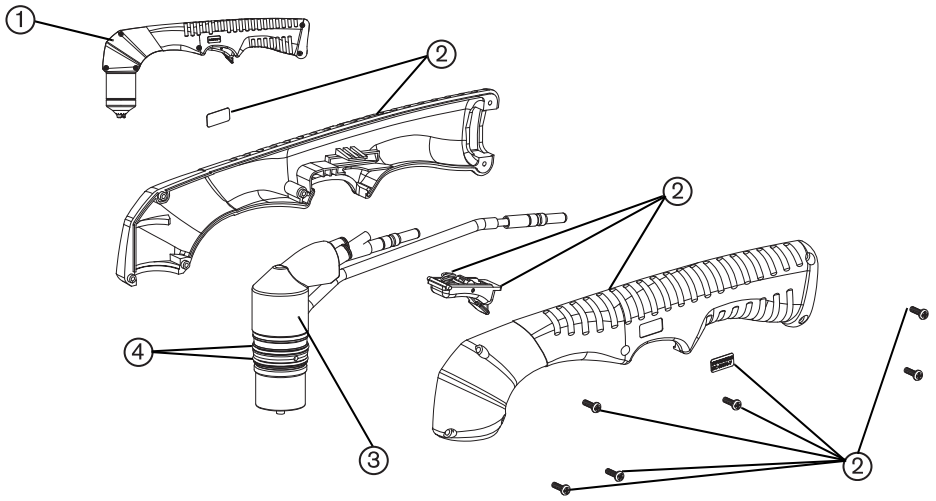
Teile-Nummer	Beschreibung
428055	Ersatz für das Ventil, das im Brennerschlauchpaket sitzt

Handbrenner-Hitzeschild-127389

Handbrenner-Hitzeschild – 127389

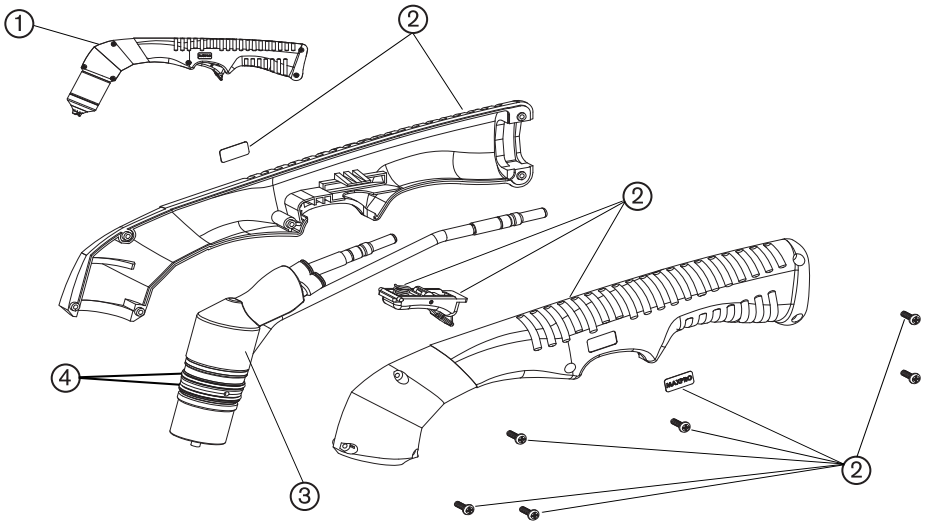


90°-Handbrenner



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	420108	90°-Handbrenner-Baugruppe	1
	228980	90°-Handbrenner-Baugruppe mit 7,5 m langem Schlauch	1
	228981	90°-Handbrenner-Baugruppe mit 15 m langem Schlauch	1
	228982	90°-Handbrenner-Baugruppe mit 23 m langem Schlauch	1
	228983	90°-Handbrenner-Baugruppe mit 30 m langem Schlauch	1
2	228985	Griff-Ersatzteilset	1
	001905	90°-Brennergriff (linkes und rechtes Seitenteil)	1
	002244	Sicherheits-Wippentaster	1
	027254	Sicherheits-Wippentaster-Feder	1
	075841	Flachkopfschrauben	6
	210185	Handbrenner-Aufkleber	1
	210209	Hypertherm IEC Aufkleber	1
3	420070	Brennerhauptkörper	1
4	044026	O-Ring: 1,239 Zoll x 0,070 Zoll	2

65°-Handbrenner



Element	Teile-Nummer	Beschreibung	Menge
1	420107	65°-Handbrenner-Baugruppe	1
	228976	65°-Handbrenner-Baugruppe mit 7,5 m langem Schlauch	1
	228977	65°-Handbrenner-Baugruppe mit 15 m langem Schlauch	1
	228978	65°-Handbrenner-Baugruppe mit 23 m langem Schlauch	1
	228979	65°-Handbrenner-Baugruppe mit 30 m langem Schlauch	1
2	228986	Griff-Ersatzteilset	1
	001906	65°-Brennergriff (linkes und rechtes Seitenteil)	1
	002244	Sicherheits-Wippentaster	1
	027254	Sicherheits-Wippentaster-Feder	1
	075841	Flachkopfschrauben	6
	210184	Handbrenner-Aufkleber	1
	210209	Hypertherm IEC Aufkleber	1
3	420109	Brennerhauptkörper	1
4	044026	O-Ring: 1,239 Zoll x 0,070 Zoll	2

Verschleißteilesets

Verschleißteileset für Maschinenbrenner - 428013

Teilenummer	Beschreibung	Menge
020415	Elektrode: 200 A und 130 A, N_2	2
027055	Silikonschmiermittel, 1/4 Unze	1
044026	O-Ring: 1,239 x 0,070	2
104119	Verschleißteilwerkzeug	1
220487	Elektrode: 130 A, O_2/Luft	4
220488	Wirbelring: 130 A, O_2/Luft und 200 A, Luft	2
220491	Schutzschild: 130 A, O_2	1
220521	Wasserrohr	1
220528	Elektrode 50 A, O_2/Luft	4
220529	Wirbelring: 50 A, O_2/Luft und 130 A oder 200 A, N_2	1
220532	Schutzschild: 50 A, O_2/Luft	1
220536	Schutzschild: 130 A, Luft/N_2	1
220831	Düse: 200A, O_2	2
220832	Schutzschild: 200A, O_2	1
220834	Wirbelring: 200A, O_2	1
220890	Düse: 50 A, Luft	2
220891	Düse: 50 A, O_2	2
220892	Düse: 130 A, Luft/N_2	2
220893	Düse: 130 A, O_2	2
220935	Schutzkappe: O_2/Luft/N_2, im Uhrzeigersinn	1
220936	Schutzkappe: O_2/Luft/N_2, im Uhrzeigersinn, mit Signal-anschluss für IHS	1
220937	Elektrode: 200 A, O_2/Luft	6
420044	Düse: 200 A, Luft/N_2	6

Teilenummer	Beschreibung	Menge
420045	Schutzschild: 200 A, Luft/N_2	2
428054	MAXPRO200 Sauerstoffanschlussset	1
881430	MAXPRO200 Maschinenbrenner Broschüre	1

Verschleißteilset für extremes Fasenschneiden - 528058

Teilenummer	Beschreibung	Menge
420823	Wasserrohr: MAXPRO200 Extremes Fasenschneiden	1
420732	Elektrode: 200 A Luft/O_2 Extremes Fasenschneiden	6
420824	Elektrode: 130 A Luft/O_2 Extremes Fasenschneiden	2
220488	Wirbelring: 200 A	1
220529	Wirbelring: 130 A	1
420734	Düse: 200 A, Luft Extremes Fasenschneiden	3
420733	Düse: 200 A, O_2, Extremes Fasenschneiden	3
420829	Düse: 130 A, Luft Extremes Fasenschneiden	1
420828	Düse: 130 A, O_2, Extremes Fasenschneiden	1
420737	Schild: 200 A, Luft/O_2 Extremes Fasenschneiden	3
420735	Schild: 130 A, Luft/O_2 Extremes Fasenschneiden	1
220935	Schutzkappe: O_2/Luft/N_2, im Uhrzeigersinn	1
220936	Schutzkappe: O_2/Luft/N_2, im Uhrzeigersinn, mit Signal-anschluss für IHS	1
027055	Silikonschmiermittel, 1/4 Unze	1
104119	Verschleißteilwerkzeug	1
428054	MAXPRO200 Sauerstoffanschlussset	1
811270	Schneidtabellen für extremes FasenschneidenMAX-PRO200	1

Verschleißteileset für Handbrenner - 428014

Teilenummer	Beschreibung	Menge
027055	Silikonschmiermittel, 1/4 Unze	1
044026	O-Ring: 1,239 x 0,070	2
104119	Verschleißteilwerkzeug	1
220488	Wirbelring: 130 A, O_2/Luft und 200 A, Luft	2
220521	Wasserrohr	1
220831	Düse: 200A, O_2	2
220834	Wirbelring: 200A, O_2	1
220935	Schutzkappe: O_2/Luft/N_2, im Uhrzeigersinn	2
220937	Elektrode: 200 A, O_2/Luft	8
420044	Düse: 200 A, Luft/N_2	4
420058	Schutzschild: 200 A, Luft/N_2	2
420059	Schutzschild: 200A, O_2	1
420066	Düse: 200 A, Luft, Fugenhobeln	2
420067	Schild: 200 A, Luft, Fugenhobeln	2
428054	MAXPRO200 Sauerstoffanschlussset	1
881440	MAXPRO200 Handbrennerbroschüre	1

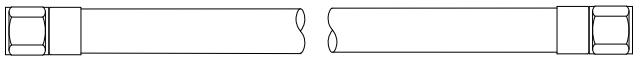
Gasversorgungsschläuche

HINWEIS

PTFE-BAND KANN VENTILE, DRUCKREGLER UND BRENNER VERSTOPFEN

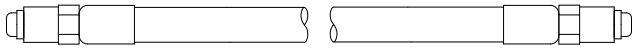
Verwenden Sie niemals PTFE-Band für Verbindungen. Verwenden Sie für die Enden von Außengewinden ausschließlich flüssige oder pastöse Gewindedichtmittel.

Sauerstoff



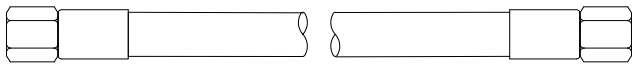
Teile-Nummer	Länge	Teilenummer	Länge
024607	3 m	024738	25 m
024204	4,5 m	024450	35 m
024205	7,5 m	024159	45 m
024760	10 m	024333	60 m
024155	15 m	024762	75 m
024761	20 m		

Stickstoff



Teile-Nummer	Länge	Teilenummer	Länge
024210	3 m	024739	25 m
024203	4,5 m	024451	35 m
024134	7,5 m	024120	45 m
024211	10 m	024124	60 m
024112	15 m	024764	75 m
024763	20 m		

Luft



Teile-Nummer	Länge	Teilenummer	Länge
024671	3 m	024740	25 m
024658	4,5 m	024744	35 m
024659	7,5 m	024678	45 m
024765	10 m	024680	60 m
024660	15 m	024767	75 m
024766	20 m		

Empfohlene Ersatzteile

Teilenummer	Beschreibung	Menge
003233	Schütz: 200/208-V-, 220-V- und 240-V-Stromquellen	1
003249	Schütz: 380-V-, 400-V-, 415-V-, 440-V-, 480-V- und 600-V-Stromquellen	1
011093	Luftfilterelement	1
027005	Kühlmittel-Filterelement	1
027055	Silikonschmiermittel, 1/4 Unze	1
027079	Lüfter: 450–550 CFM, 120 VAC 50–60 Hz	1
028872	Kühlmittellösung 70/30 PG, 1 Gallone	4
127091	Wärmetauscher-Lüfter	1
141171	Steuerbaukarte	1
220921	Brennerhauptkörper mit Schnellkupplung	1
220942	Brenner Montagemuffe: 1-3/4 Zoll	1
220943	Brenner Montagemuffe: 2 Zoll	1
420033	Brenner-Schnellkupplungssteckdose	1
420070	90°-Brenner-Hauptkörper	1
420087	Gerader Brennerhauptkörper	1
420109	65°-Brenner-Hauptkörper	1
428034	Ersatzteilset Gasverteiler	1
428035	Castor Rollwagen	1
428036	Ersatzteilset Chopper	1
428037	Ersatzteilset Durchflussmesser	1
428038	Ersatzteilset Kühlmittelfilter	1
428039	Ersatzteilset Pumpenmotor	1
141595	Ersatzfunkenstrecke Platine	1
428041	Ersatzteilset E/A-Abdeckung (einschließlich Platine)	1
428042	Ersatzteilset Druckmesswertumformer	1
428043	Ersatzteilset Pumpe	1

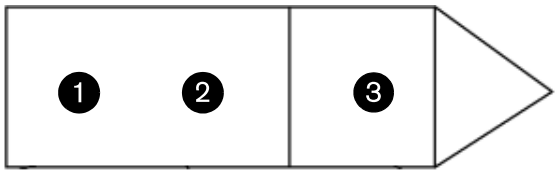
Teilenummer	Beschreibung	Menge
428044	Ersatzteilset Eingangsgasstopfen	1
428054	MAXPRO200 Sauerstoffanschlussset	1
428055	Ersatzteilset Schlauchventil	1

Kapitel 6: Schaltpläne

Schaltpläne MAXPRO200

Dieses Kapitel enthält die Schaltpläne für die Anlage. Bei der Zurückverfolgung eines Signalpfades oder der Verwendung mit den Kapiteln *Ersatzteilliste* oder *Fehlerbeseitigung* werden Ihnen die folgenden Konventionen dabei helfen, den Aufbau der Schaltpläne zu verstehen:

- Die Blattnummern befinden sich in der rechten unteren Ecke jeder Seite.
- Verweise auf andere Seiten verwenden das folgende Verbindungssymbol.



1 Ungefähre Position der Blattnummer (4 ist ein Beispiel)

2 Ungefähre Position der Blattkoordinaten (Beispiel D3)

3 Ungefähre Position des Bezugsblocks (C ist ein Beispiel)

Suchen Sie das Referenzblatt mit Hilfe der Blattnummer. Richten Sie die Koordinaten A–D auf der Y-Achse und die Zahlen 1–4 auf der X-Achse eines jeden Blattes aus, um die Bezugsblöcke zu finden (ähnlich einer Straßenkarte).

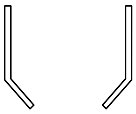
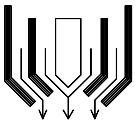
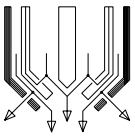
Tabelle 38 - Schaltplansymbole

	Batterie		Masseklemme		Steckdose
	Kondensator, polarisiert		Masse, Chassis		Relais, Spule
	Kondensator, nicht polarisiert		Masse, Erde		Relais, Öffner
	Durchführungs-kondensator		IGBT		Relais, Schließer
	Netz-Trenn-schalter		Drossel		Relais, Halblei-ter, AC
	Koaxialschirm		LED		Relais, Halblei-ter, DC
	Stromsensor		Leuchte		Relais, Halbleiter
	Stromsensor		MOV		Widerstand
	DC-Stromquelle		Stift		SCR
	Diode		Buchse		Schutzschild
	Türverriegelung		Stecker		Messwiderstand
	Lüfter		PNP-Transistor		Funkenstrecke
	Durchführungs-LC		Potentiometer		Schalter, Durch-fluss
	Filter, AC		Drucktaster, Öffner		Niveauschalter, Öffner
	Sicherung		Drucktaster, Schließer		Schalter, Druck, Ruhekontakt
	Druckwächter, Schließer		Zeitverzögerung geöffnet, Schließer/Aus		Magnetventil

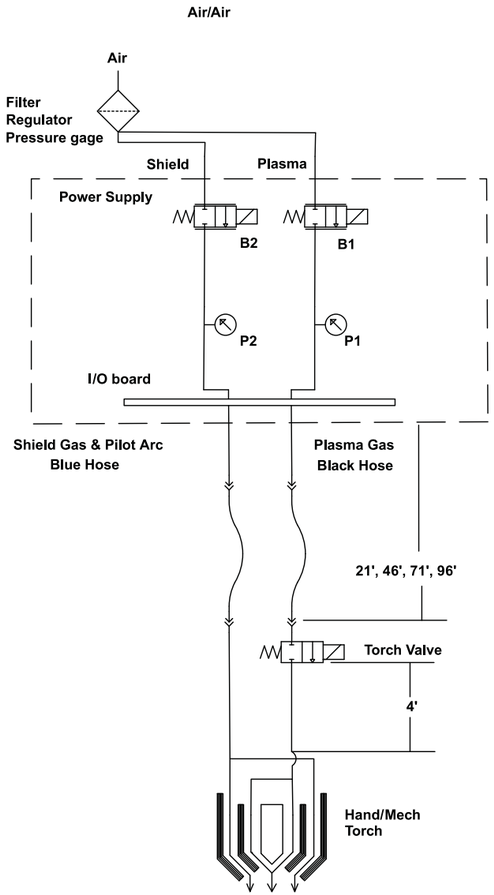
Tabelle 38 - Schaltplansymbole (Fortsetzung)

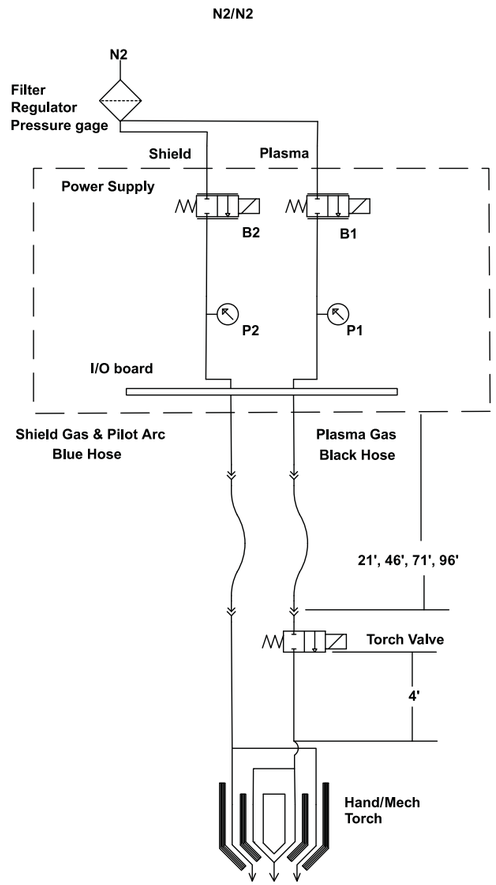
	Schalter, 1 Pol, 1 Umschaltung		Zeitverzögerung geöffnet, Öffner/Ein		Spannungs-quelle
	Schalter, 1 Pol, 2 Umschaltungen		Zeitverzögerung geschlossen, Schließer/Aus		Zenerdiode
	Einpoliger Umschalter, Mittelstellung aus		Transformator		
	Temperatur-schalter, Öffner		Transformator, Luftkern		
	Temperatur-schalter, Schließer		Transformator, Spule		
	Reihenklemme		Triac		
	Zeitverzögerung geschlossen, Öffner/Aus		Wechselspan-nungsquelle		

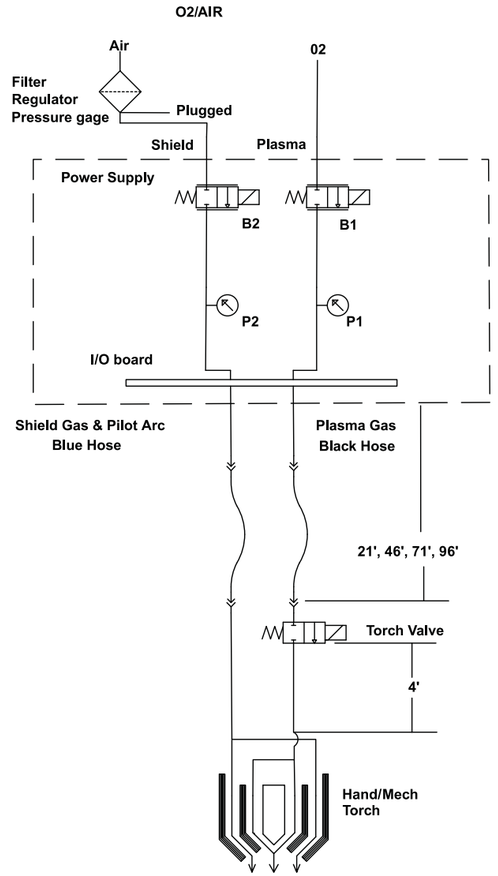
Tabelle 39 - Brennersymbole

	Elektrode
	Düse
	Schutzschild
	Brenner
	Brenner, HyDefinition®

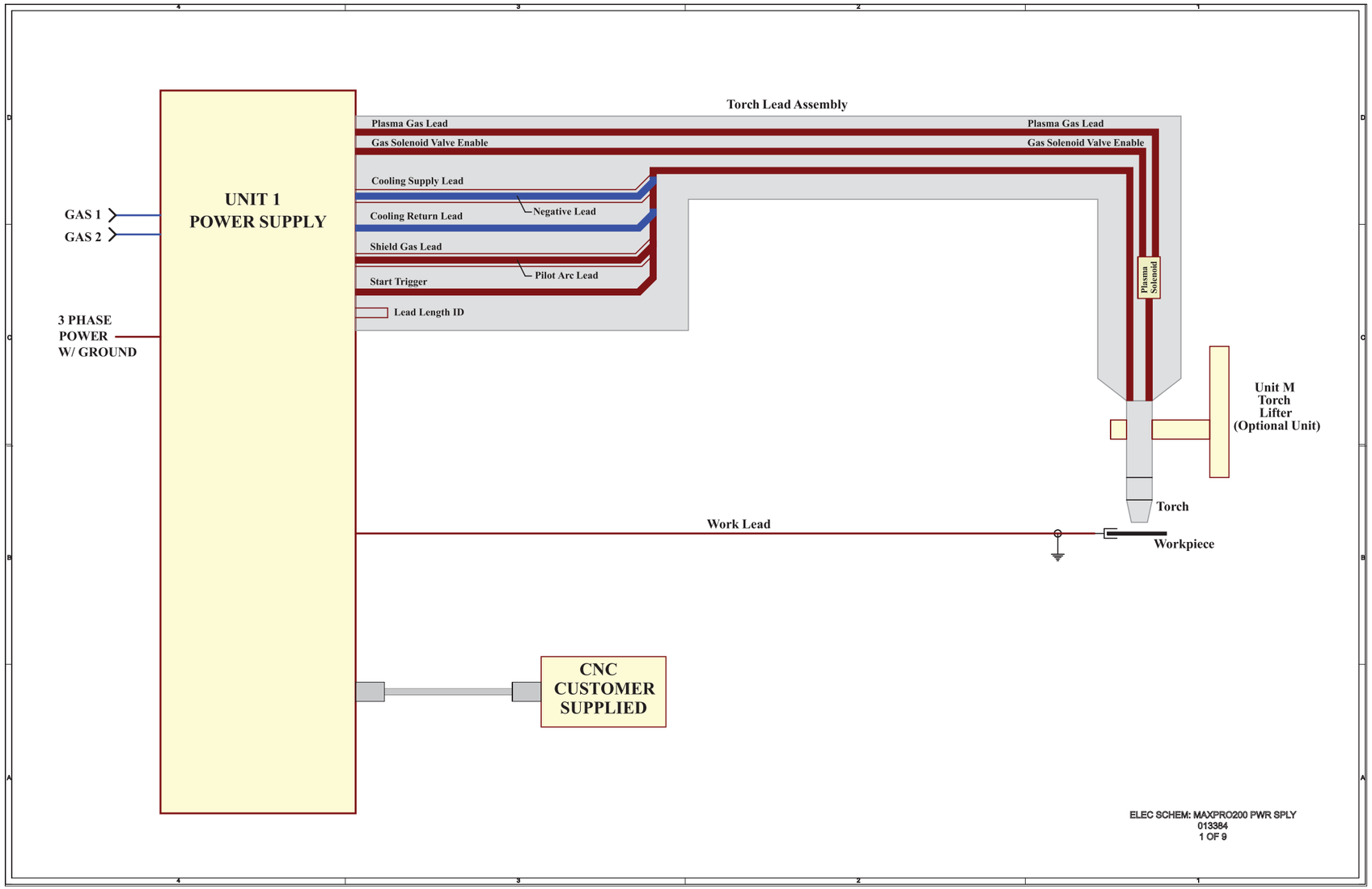
Schaltplan Gas



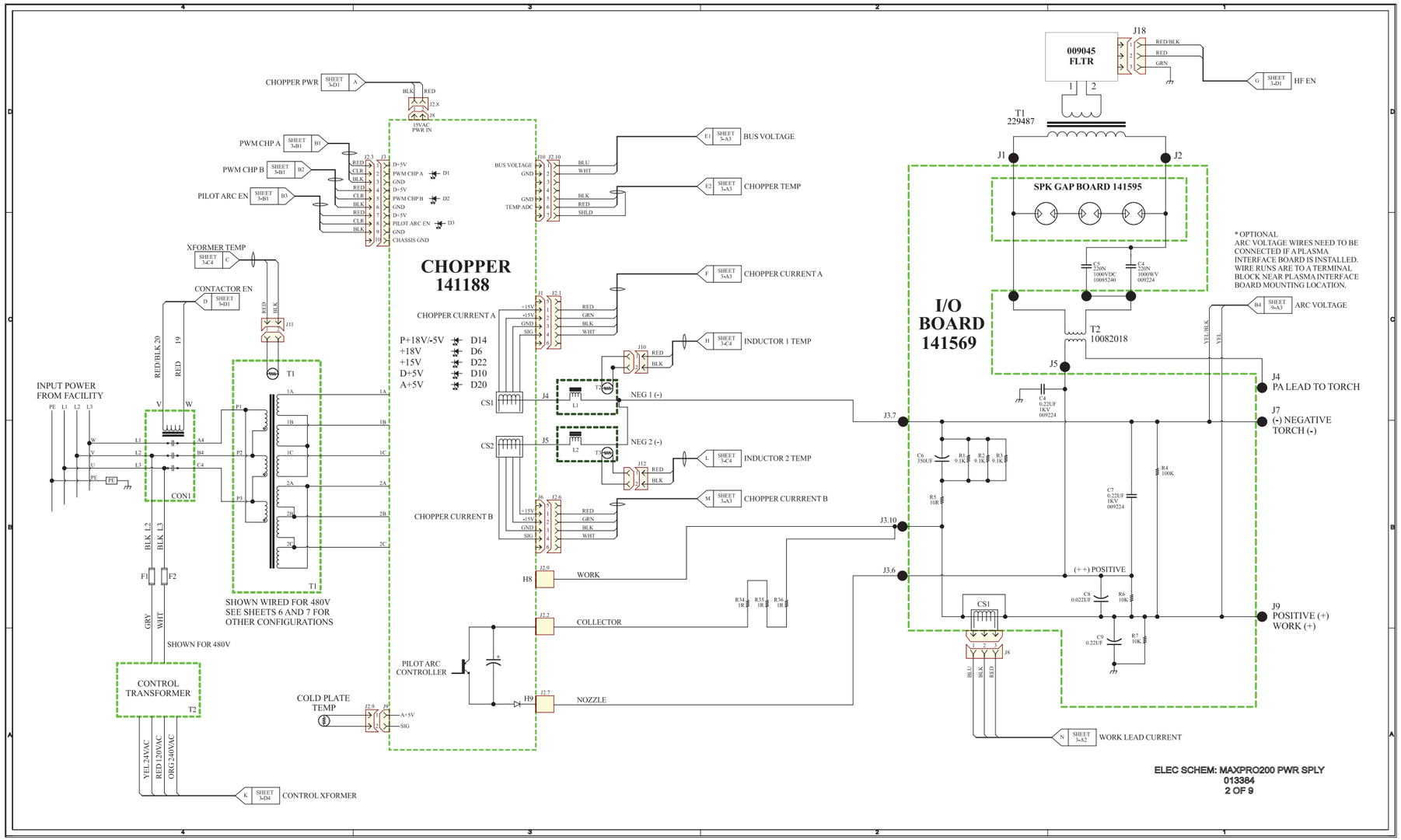




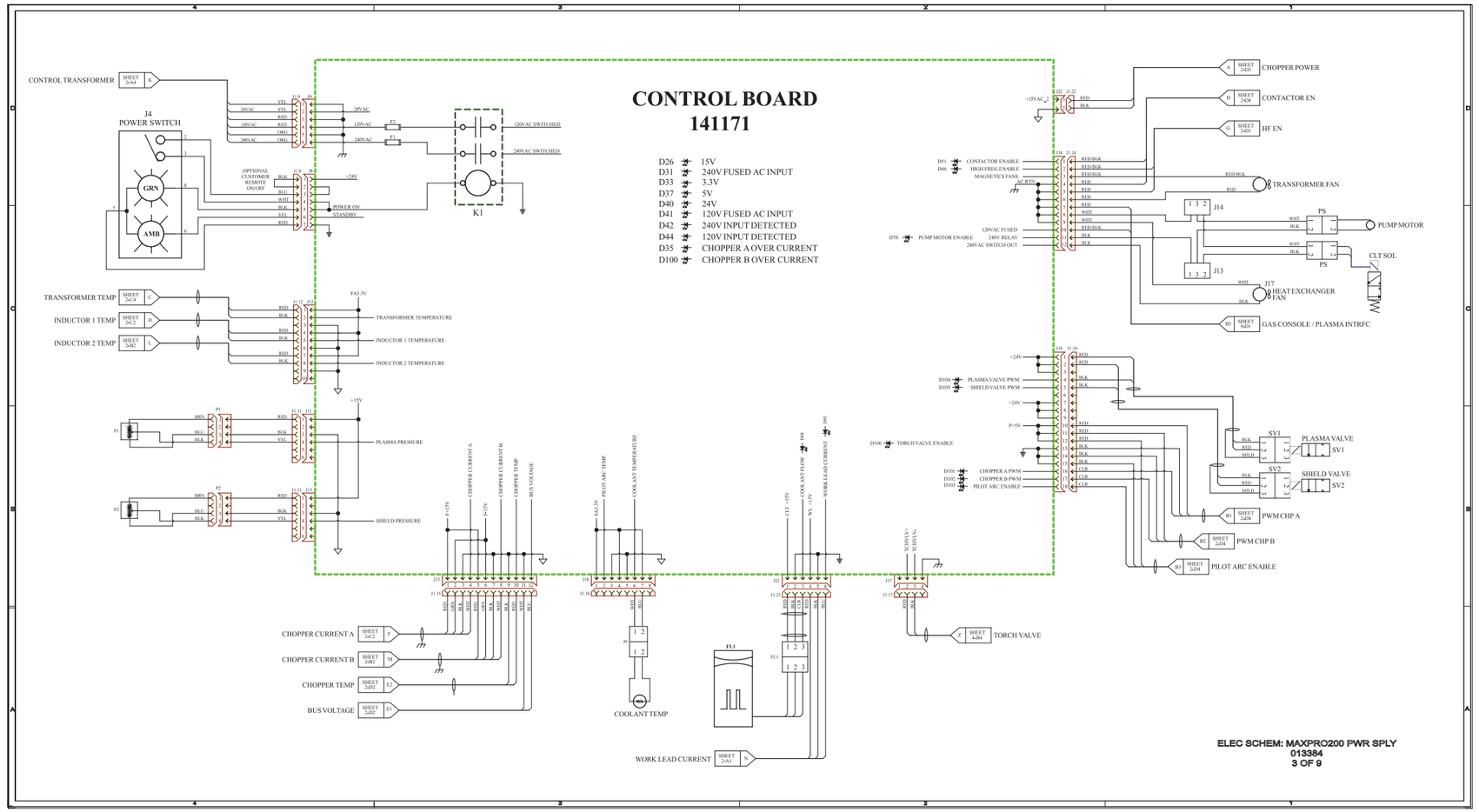
Blatt 1 von 9


Torch Lead Assembly
Plasma Gas Lead
Gas Solenoid Valve Enable
Cooling Supply Lead
Cooling Return Lead
Shield Gas Lead
Start Trigger
Lead Length ID
Negative Lead
Pilot Arc Lead
Plasma Gas Lead
Gas Solenoid Valve Enable
Plasma Solenoid
GAS 1
GAS 2
3 PHASE POWER W/ GROUND
UNIT 1 POWER SUPPLY
Unit M Torch Lifter (Optional Unit)
Torch
Work Lead
Workpiece
CNC CUSTOMER SUPPLIED
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
1 OF 9

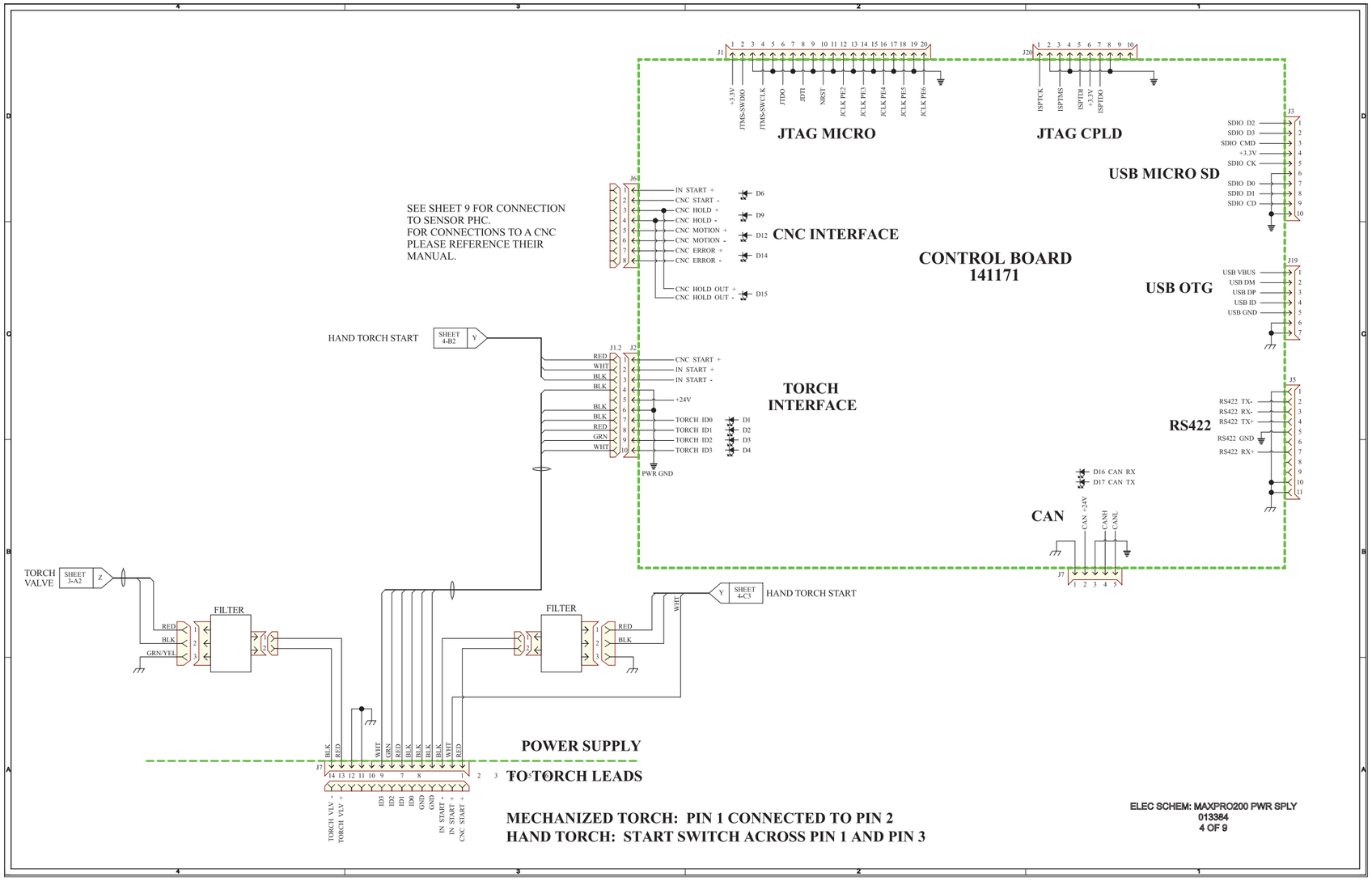
Blatt 2 von 9


CHOPPER PWR
PWM CHP A
PWM CHP B
PILOT ARC EN
XFORMER TEMP
CONTACTOR EN
INPUT POWER FROM FACILITY
CHOPPER 141188
CHOPPER CURRENT A
P+18V/-5V D14
+18V D6
+15V D22
D+5V D10
A+5V D20
CHOPPER CURRENT B
BUS VOLTAGE
CHOPPER TEMP
INDUCTOR 1 TEMP
INDUCTOR 2 TEMP
CHOPPER CURRRENT B
NEG 1 (-)
NEG 2 (-)
WORK
COLLECTOR
NOZZLE
PILOT ARC CONTROLLER
COLD PLATE TEMP
SHOWN WIRED FOR 480V
SEE SHEETS 6 AND 7 FOR
OTHER CONFIGURATIONS
SHOWN FOR 480V
CONTROL TRANSFORMER
CONTROL XFORMER
009045 FLTR
HF EN
T1 229487
SPK GAP BOARD 141595
I/O BOARD 141569
* OPTIONAL
ARC VOLTAGE WIRES NEED TO BE CONNECTED IF A PLASMA INTERFACE BOARD IS INSTALLED. WIRE RUNS ARE TO A TERMINAL BLOCK NEAR PLASMA INTERFACE BOARD MOUNTING LOCATION.
ARC VOLTAGE
J4 PA LEAD TO TORCH
J7 (-) NEGATIVE TORCH (-)
(++) POSITIVE
J9 POSITIVE (+) WORK (+)
WORK LEAD CURRENT
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
2 OF 9

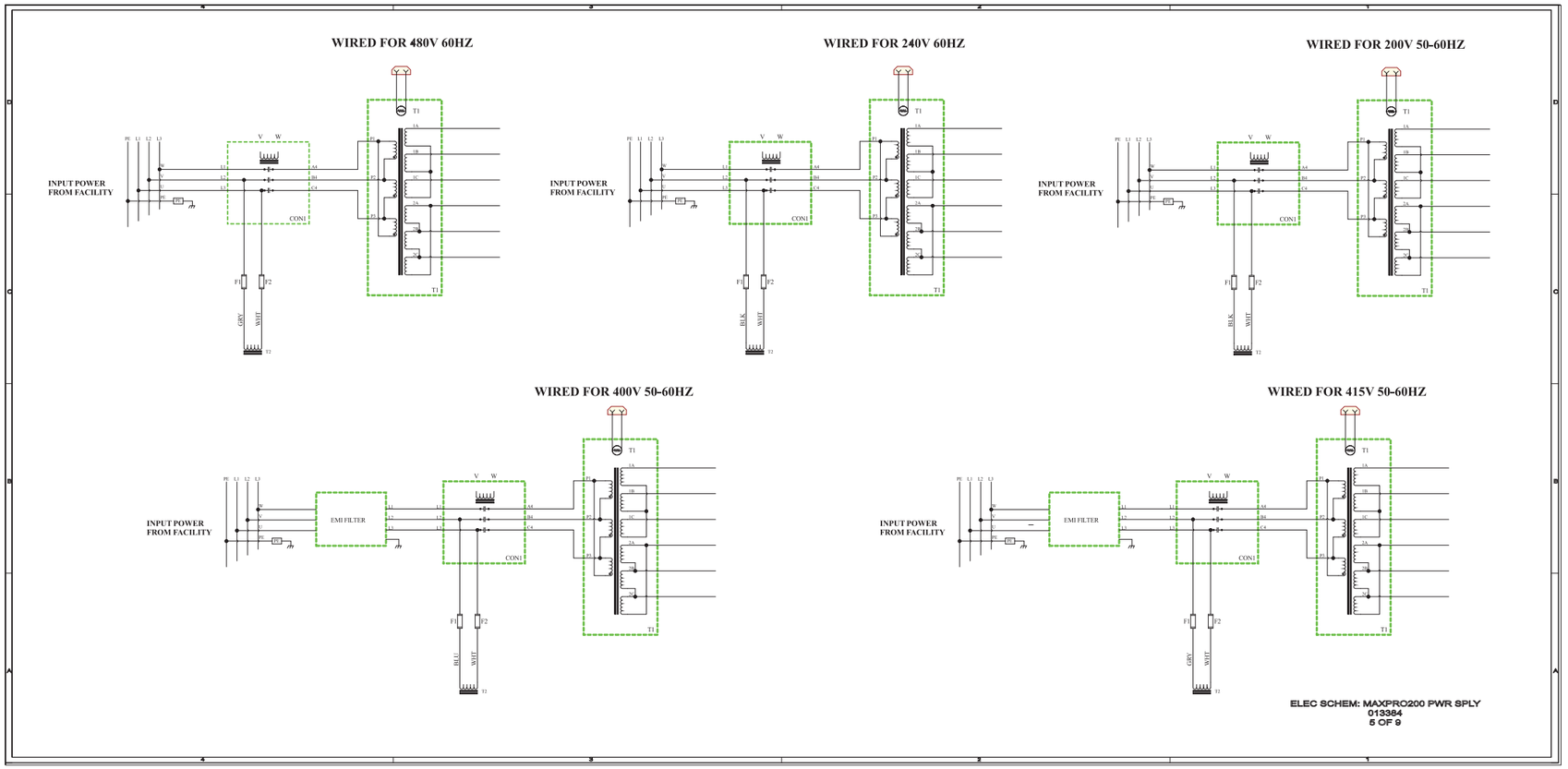
Blatt 3 von 9


CONTROL BOARD
141171
D26 15V
D31 240V FUSED AC INPUT
D33 3.3V
D37 5V
D40 24V
D41 120V FUSED AC INPUT
D42 240V INPUT DETECTED
D44 120V INPUT DETECTED
D35 CHOPPER A OVER CURRENT
D100 CHOPPER B OVER CURRENT
CONTROL TRANSFORMER
J4
POWER SWITCH
GRN
AMB
OPTIONAL CUSTOMER REMOTE ON/OFF
POWER ON STANDBY
120VAC SWITCHED
240VAC SWITCHED
K1
TRANSFORMER TEMP
INDUCTOR 1 TEMP
INDUCTOR 2 TEMP
TRANSFORMER TEMPERATURE
INDUCTOR 1 TEMPERATURE
INDUCTOR 2 TEMPERATURE
PLASMA PRESSURE
SHIELD PRESSURE
CHOPPER CURRENT A
CHOPPER CURRENT B
CHOPPER TEMP
BUS VOLTAGE
PILOT ARC TEMP
COOLANT TEMPERATURE
COOLANT FLOW
WORK LEAD CURRENT
TORCH VALVE ENABLE
TORCH VALVE
FL1
COOLANT TEMP
WORK LEAD CURRENT
CHOPPER POWER
CONTACTOR EN
HF EN
TRANSFORMER FAN
PUMP MOTOR
CLT SOL
HEAT EXCHANGER FAN
GAS CONSOLE / PLASMA INTRFC
PLASMA VALVE SV1
SHIELD VALVE SV2
PWM CHP A
PWM CHP B
PILOT ARC ENABLE
CONTACTOR ENABLE
HIGH FREQ ENABLE
MAGNETICS FANS
PUMP MOTOR ENABLE
120VAC FUSED
240V RELAY
240VAC SWITCH OUT
PLASMA VALVE PWM
SHIELD VALVE PWM
CHOPPER A PWM
CHOPPER B PWM
PILOT ARC ENABLE
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
3 OF 9

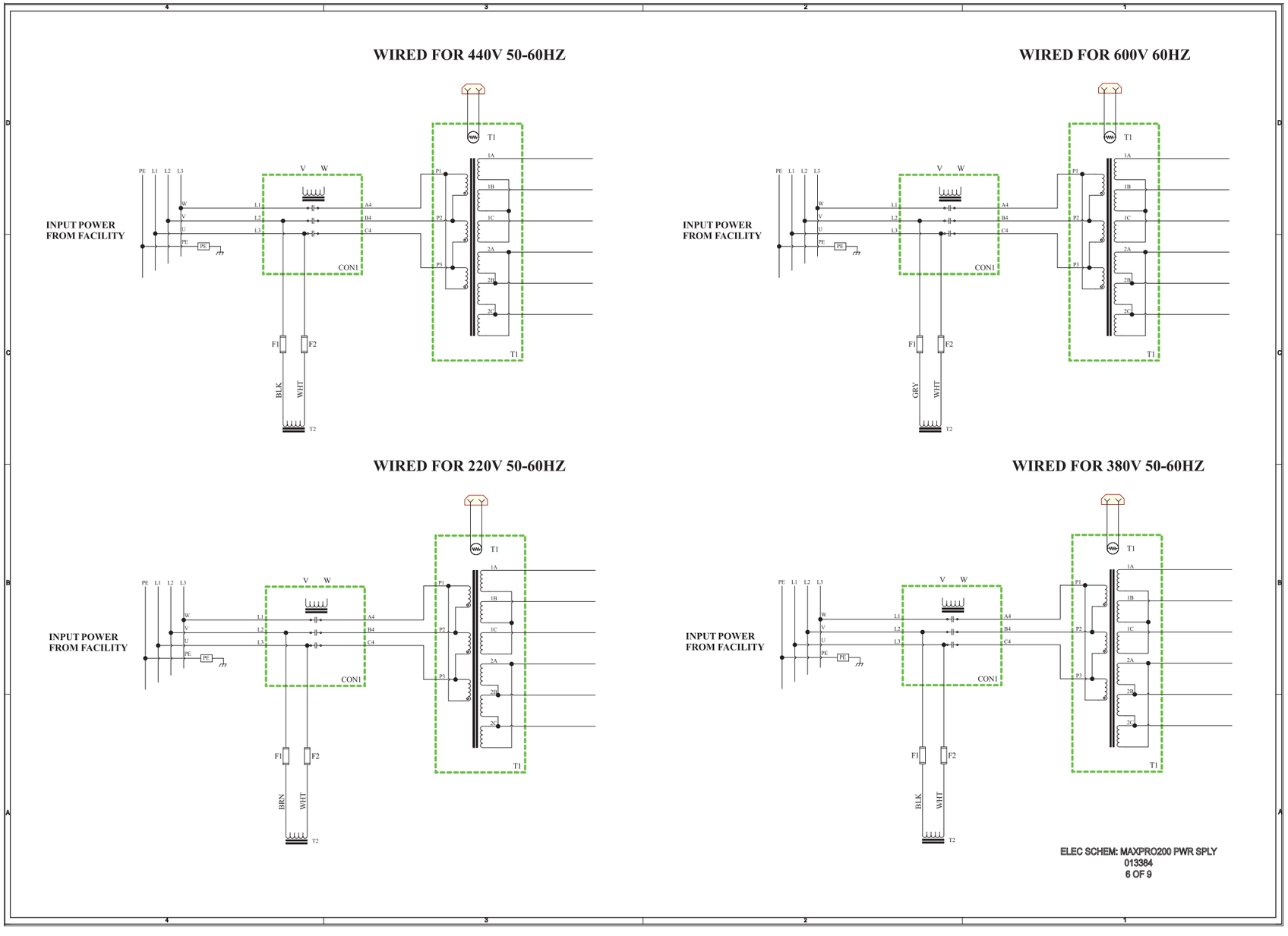
Blatt 4 von 9


JTAG MICRO
JTAG CPLD
USB MICRO SD
CNC INTERFACE
CONTROL BOARD
141171
USB OTG
TORCH
INTERFACE
RS422
CAN
POWER SUPPLY
TO TORCH LEADS
FILTER
FILTER
HAND TORCH START
TORCH VALVE
SEE SHEET 9 FOR CONNECTION TO SENSOR PHC. FOR CONNECTIONS TO A CNC PLEASE REFERENCE THEIR MANUAL.
MECHANIZED TORCH: PIN 1 CONNECTED TO PIN 2
HAND TORCH: START SWITCH ACROSS PIN 1 AND PIN 3
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
4 OF 9

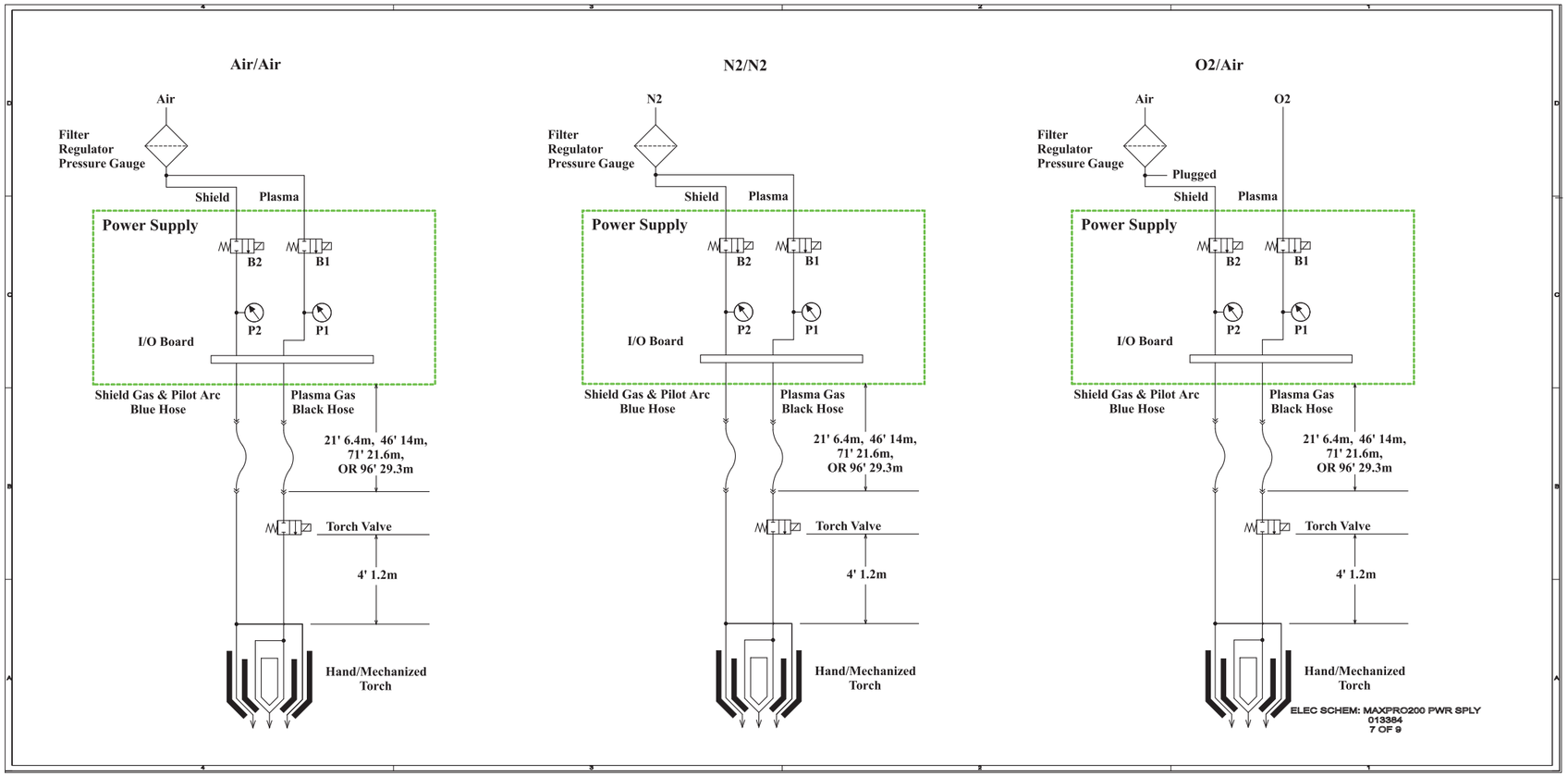
Blatt 5 von 9


WIRED FOR 480V 60HZ
WIRED FOR 240V 60HZ
WIRED FOR 200V 50-60HZ
WIRED FOR 400V 50-60HZ
WIRED FOR 415V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
EMI FILTER
CON1
T1
F1
F2
GRY
WHT
BLK
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
5 OF 9

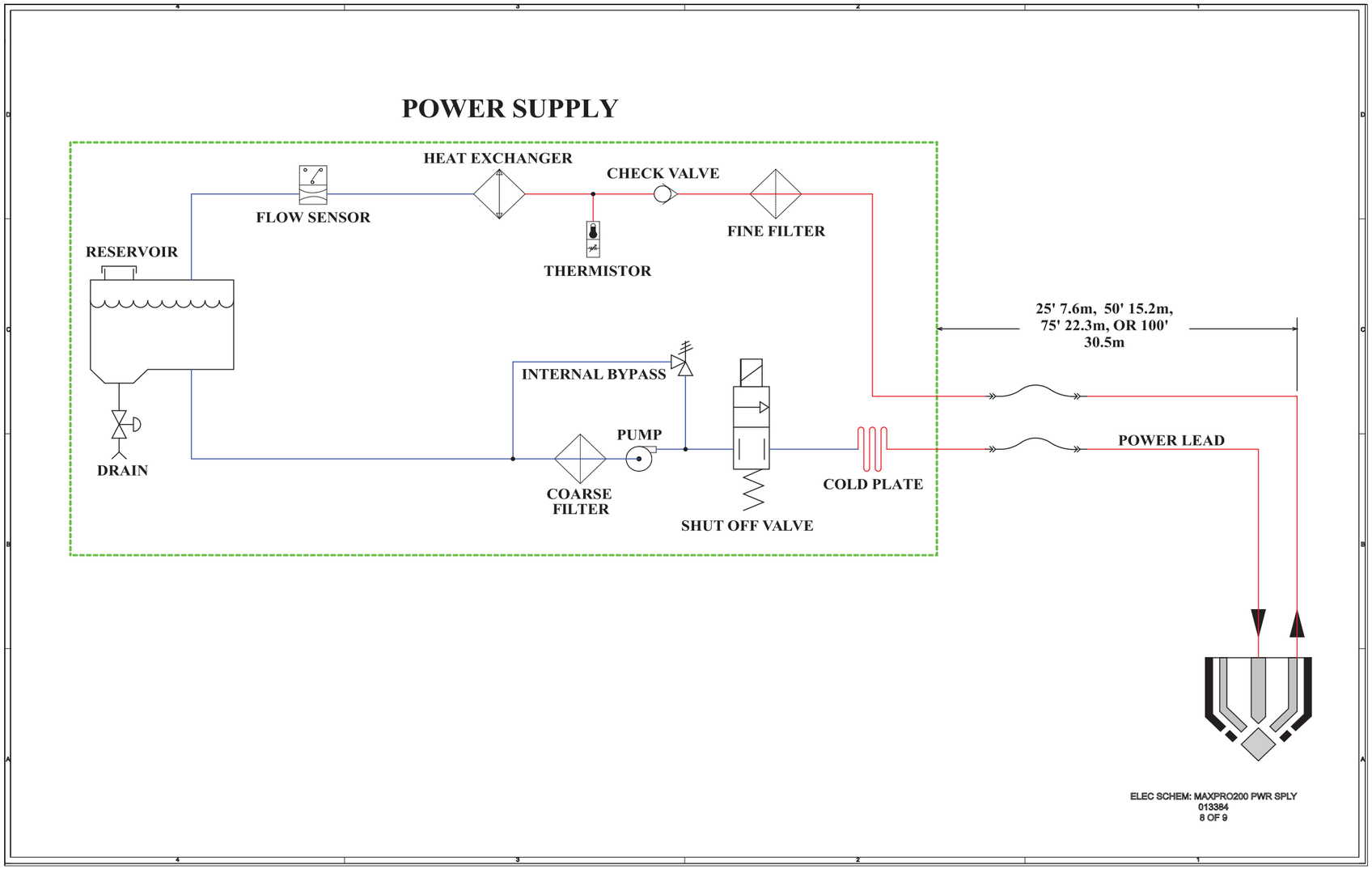
Blatt 6 von 9


WIRED FOR 440V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
PE L1 L2 L3
W V U PE
V W
L1 L2 L3
A4 B4 C4
CON1
T1
P1 P2 P3
1A 1B 1C 2A 2B 2C
F1 F2
BLK WHT
T2
WIRED FOR 600V 60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
GRY WHT
WIRED FOR 220V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
BRN WHT
WIRED FOR 380V 50-60HZ
INPUT POWER FROM FACILITY
BLK WHT
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
6 OF 9

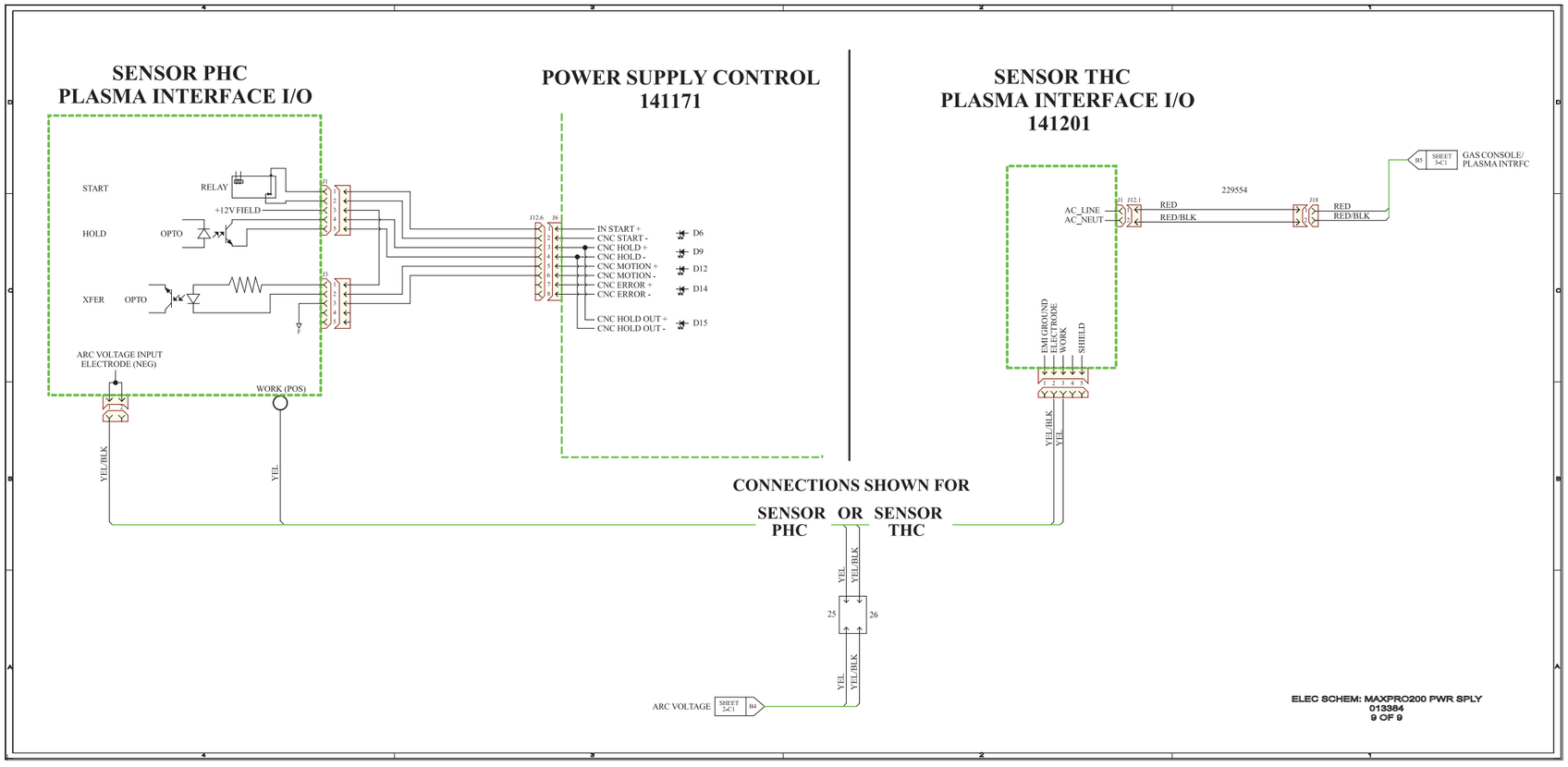
Blatt 7 von 9


Air/Air
Air
Filter
Regulator
Pressure Gauge
Shield
Plasma
Power Supply
B2
B1
P2
P1
I/O Board
Shield Gas & Pilot Arc
Blue Hose
Plasma Gas
Black Hose
21' 6.4m, 46' 14m,
71' 21.6m,
OR 96' 29.3m
Torch Valve
4' 1.2m
Hand/Mechanized
Torch
N2/N2
N2
Filter
Regulator
Pressure Gauge
Shield
Plasma
Power Supply
B2
B1
P2
P1
I/O Board
Shield Gas & Pilot Arc
Blue Hose
Plasma Gas
Black Hose
21' 6.4m, 46' 14m,
71' 21.6m,
OR 96' 29.3m
Torch Valve
4' 1.2m
Hand/Mechanized
Torch
O2/Air
Air
O2
Filter
Regulator
Pressure Gauge
Plugged
Shield
Plasma
Power Supply
B2
B1
P2
P1
I/O Board
Shield Gas & Pilot Arc
Blue Hose
Plasma Gas
Black Hose
21' 6.4m, 46' 14m,
71' 21.6m,
OR 96' 29.3m
Torch Valve
4' 1.2m
Hand/Mechanized
Torch
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
7 OF 9

Blatt 8 von 9


POWER SUPPLY
HEAT EXCHANGER
CHECK VALVE
FLOW SENSOR
FINE FILTER
RESERVOIR
THERMISTOR
25' 7.6m, 50' 15.2m,
75' 22.3m, OR 100'
30.5m
INTERNAL BYPASS
PUMP
POWER LEAD
DRAIN
COARSE
FILTER
COLD PLATE
SHUT OFF VALVE
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
8 OF 9

Blatt 9 von 9


SENSOR PHC
PLASMA INTERFACE I/O
START
RELAY
+12V FIELD
HOLD
OPTO
XFER
OPTO
ARC VOLTAGE INPUT
ELECTRODE (NEG)
WORK (POS)
YEL/BLK
YEL
POWER SUPPLY CONTROL
141171
IN START +
CNC START -
CNC HOLD +
CNC HOLD -
CNC MOTION +
CNC MOTION -
CNC ERROR +
CNC ERROR -
CNC HOLD OUT +
CNC HOLD OUT -
D6
D9
D12
D14
D15
SENSOR THC
PLASMA INTERFACE I/O
141201
229554
AC_LINE
AC_NEUT
RED
RED/BLK
RED
RED/BLK
GAS CONSOLE/
PLASMA INTRFC
EMI GROUND
ELECTRODE
WORK
SHIELD
YEL/BLK
YEL
CONNECTIONS SHOWN FOR
SENSOR PHC OR SENSOR THC
YEL
YEL/BLK
25
26
YEL
YEL/BLK
ARC VOLTAGE
ELEC SCHEM: MAXPRO200 PWR SPLY
013384
9 OF 9