

Kjellberg[®]
FINSTERWALDE

the
FINE FOCUS[™]
company

Betriebsanleitung



PHT-25 G/L

CUTi 35C

- **Stromquelle**
- **Plasmabrenner**

CUTi 35C
PHT-25 G/L

Art.-Nr.: .11.035.704BA

Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragungen vorbehalten.

Änderungen vorbehalten.

© Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH, 2012

Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH
Oscar-Kjellberg-Straße 20
DE - 03238 Finsterwalde

Tel.: +49 3531 500-0
Fax.: +49 3531 8510
E-Mail: plasma@kjellberg.de
Web: www.kjellberg.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Gewährleistungsanspruch.....	5
1.2	Normen und Richtlinien.....	5
1.3	Hinweise zur Betriebsanleitung - Zielgruppen	6
1.4	Prinzip des Trocken-Plasmaschneidens ohne Wirbelgas.....	7
1.5	Allgemeine Hinweise zum Plasmaschneiden.....	7
2	Sicherheit	8
2.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole	8
2.2	Gefährdung durch hohe Berührungsspannung.....	14
2.3	Arbeit in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung.....	14
2.4	Gefährdung durch elektromagnetische Felder.....	15
2.5	Gefährdung durch Wärme- und Lichtstrahlung.....	16
2.6	Gefährdung durch Gase, Rauche und Stäube.....	17
2.7	Vermeidung von Knallgasbildung.....	18
2.8	Gefährdung durch Lärm	19
2.9	Gefährdung durch Spritzer	20
2.10	Umgang mit Gasflaschen.....	20
3	Wartung	21
3.1	Wartung allgemein	21
3.1.1	Wartungsintervalle	21
3.1.2	Reinigung.....	22
3.1.2.1	Reinigung der Stromquelle.....	22
3.1.3	Elektrische Revision.....	23
3.1.4	Plasmapbrenner.....	24
4	Kundeninformation zur Reparaturabwicklung	25
5	Entsorgung	26
5.1	Entsorgung des Verpackungsmaterials	26
5.2	Entsorgung der Geräte nach Außerbetriebnahme.....	26
6	Stromquelle CUTi 35C.....	27
6.1	Technische Daten der Stromquelle.....	28
6.2	Technische Beschreibung.....	29
6.3	Hauptmerkmale und Vorteile.....	29
6.4	Anwendungsbereiche.....	30
6.5	Inbetriebnahme	30
6.5.1	Überprüfung, Aufstellung und Transport.....	30
6.5.2	Installation.....	31

Allgemeines

6.5.2.1	Netzanschluss	31
6.5.2.2	Anschluss des Plasmabrenners	31
6.5.2.3	Werkstückanschluss / Schneidstromrückleitung	31
6.5.2.4	Anschluss der Gasversorgung	32
6.5.3	Bedienung	34
6.5.3.1	Bedien- und Anzeigeelemente in der Frontwand	34
6.5.3.2	Einschalten	35
6.5.3.3	Ausschalten	35
6.6	Schneidbetrieb	36
6.7	Schutzeinrichtungen	36
6.8	Hinweise zur Fehlersuche	37
7	Plasmabrenner PHT-25 G/L	38
7.1	Inbetriebnahme	39
7.1.1	Schneidbetrieb	39
7.1.1.1	Zünden des Pilotbogens und Anschneiden	40
7.1.1.2	Lochstechen	40
7.1.1.3	Schneiden mit Räderwagen	41
7.1.1.4	Schneiden mit Kreischneideinrichtung	41
7.2	Verschleißteile und deren Austausch	42
7.3	Zubehör	43
7.4	Schutzeinrichtungen	43
8	Schaltpläne	44
9	Ersatzteillisten	46
9.1	Ersatzteilliste CUTi 35C	47
9.2	Verschleißteile PHT-25 G/L	50
10	Stichwortverzeichnis - Index	51

1 Allgemeines

1.1 Gewährleistungsanspruch

Kjellberg Finsterwalde weist ausdrücklich darauf hin, dass ausschließlich nur Original-Kjellberg-Ersatz- und Verschleißteile für den Betrieb von Kjellberg-Anlagen verwendet werden dürfen. Anderenfalls bestehen keinerlei Gewährleistungsansprüche. Kjellberg Finsterwalde kann dann auch keine Gewähr für die Sicherheit der Anlagen gemäß den einschlägigen Vorschriften übernehmen.

1.2 Normen und Richtlinien



Die an den Plasmaschneidanlagen und Schweißgeräten angebrachte CE-Kennzeichnung dokumentiert die Übereinstimmung unserer Produkte mit den jeweils maßgeblichen Europäischen Richtlinien (CE-Richtlinien).



Unsere Produkte sind entwickelt und gefertigt auf der Grundlage der Norm EN 60974.



Alle Kjellberg-Anlagen besitzen das S-Zeichen und sind in Arbeitsstätten mit erhöhter elektrischer Gefährdung einsetzbar.



Die Fertigung erfolgt nach DIN EN ISO 9001.

Die hauseigene Qualitätssicherung erfolgt in Form einer Stückprüfung mit schweiß- und schneidtechnischem Leistungsnachweis und erzeugnisbezogenem Prüfprotokoll.

Allgemeines

1.3 Hinweise zur Betriebsanleitung - Zielgruppen

Unsere Erzeugnisse zeichnen sich durch Qualität, hohe Zuverlässigkeit und stete Einsatzbereitschaft aus. Sie sichern sich diese Vorteile, wenn Sie unsere Hinweise zur Bedienung, Wartung und Pflege sorgfältig beachten.

Bei Anfragen bitten wir, neben dem Gerätetyp auch die Gerätenummer anzugeben.



Betriebsanleitung bitte sorgfältig aufbewahren!
Bei Weitergabe des Gerätes an Dritte muss die Betriebsanleitung mit ausgehändigt werden.



Wird das Gerät zweckentfremdet eingesetzt oder falsch bedient, kann keine Haftung für eventuell auftretende Schäden übernommen werden.



Um Gefahren für sich selbst und andere zu vermeiden, dürfen Arbeiten an der Anlage nur von Personen durchgeführt werden, die diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben sowie in die sachgemäße Handhabung eingewiesen wurden.

Zielgruppen dieser Betriebsanleitung sind:

Bediener:

Personen mit geeignetem Training und geeigneter Ausbildung, durch die sie in die Lage versetzt werden, das Produkt zu bedienen und einfache Wartungsarbeiten auszuführen und die durch eine Elektrofachkraft ausreichend informiert und damit befähigt sind, Risiken zu erkennen und Gefährdungen durch Elektrizität zu vermeiden.

Elektrofachkräfte:

Personen mit geeignetem Training, geeigneter Ausbildung und Erfahrung, durch die sie in die Lage versetzt werden, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die von der Elektrizität ausgehen können.

Arbeiten, die nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden dürfen, sind in der Betriebsanleitung durch Warnhinweise und Gebotszeichen deutlich gekennzeichnet.

Art der Arbeiten	Zielgruppe	
	Bediener	Elektrofachkraft
Anschluss und Inbetriebnahme		x
Bedienung der Anlage	x	x
Wartung		
einfache Wartungsarbeiten	x	x
speziell gekennzeichnete Wartungsarbeiten		x
Außerbetriebnahme am Ende der Lebensdauer		x

1.4 Prinzip des Trocken-Plasmaschneidens ohne Wirbelgas

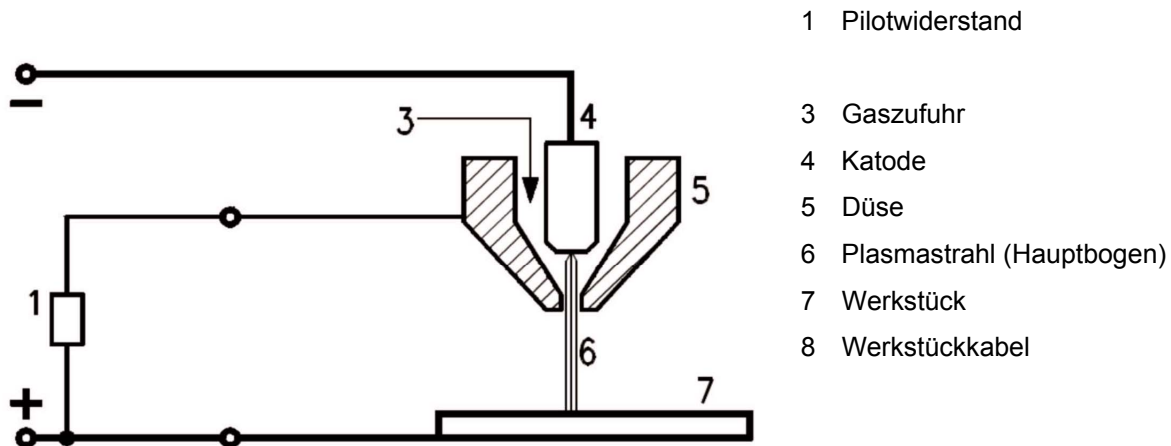


Abb. 1.: Prinzipdarstellung: Trocken-Plasmaschneiden ohne Wirbelgas

1.5 Allgemeine Hinweise zum Plasmaschneiden

Die **sichere Zündung des Pilotbogens** wird durch die Beachtung und Einhaltung folgender Punkte gewährleistet:

- Halten Sie die geforderten Parameter von Gasdruck und Netzspannung ein.
- Montieren Sie die Verschleißteile ordnungsgemäß. (Verwenden Sie die im Lieferumfang enthaltenen Spezialwerkzeuge.)
- Ziehen Sie die Katode stets schlüsselfest an.
- Befreien Sie den Düsenmund immer von Verschmutzungen, insbesondere von Metallspritzern. Benutzen Sie zur Reinigung eine weiche Drahtbürste.
- Achten Sie darauf, dass der Plasmabrenner bis zum Anschlag festgezogen ist, wenn ein Zentralanschluss vorhanden ist.



Keinesfalls dürfen Zangen oder andere ungeeignete Werkzeuge für den Verschleißteilwechsel benutzt werden, das hat unweigerlich die Beschädigung der Verschleiß- und Brennteile (z. B. Gratbildung) und dadurch Fehlfunktionen des Plasmabrenners zur Folge.

2 Sicherheit

2.1 Erläuterung der Sicherheitssymbole



GEFAHR, WARNUNG und VORSICHT sind Signalwörter, die einen Gefährdungsgrad bezeichnen.

	 GEFAHR
	GEFAHR bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.




	 WARNUNG
	WARNUNG bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.




	 VORSICHT
	VORSICHT bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn Sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

Die Sicherheitshinweise sind nach der **SAFE - Struktur** aufgebaut:


	S ... Symbol mit Signalwort  VORSICHT
	A ... Art und Quelle der Restgefahr
	F ... Folge bei Missachtung
	E ... Entkommen

Beispiele:

	 VORSICHT
	 <p>Gefährdung durch freistehende Räder beim Verfahren der Anlage von Hand. Es können Fußverletzungen auftreten. Vorsicht beim Verfahren der Anlage von Hand. - Arbeitsschutzschuhe tragen!</p>


	 WARNUNG
	 <p>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen. Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z.B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!</p>


Warnzeichen (Auswahl):

	Ein schwarzes graphisches Symbol innerhalb eines gelben Dreieckes mit einem schwarzen Rand definiert ein Sicherheitszeichen, das eine Gefährdung bezeichnet.
---	--

	Warnung vor einer allgemeinen Gefahrenstelle
---	--

	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!
---	---


	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen, z. B. Wasserstoff
---	--

	Warnung vor brandfördernden Stoffen, z. B. Sauerstoff
---	---

	Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen
--	--

	Warnung vor giftigen Stoffen
---	------------------------------

	Warnung vor optischer Strahlung
---	---------------------------------

	Warnung vor elektromagnetischer Strahlung
---	---

	Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen
---	---

	Warnung vor Gasflaschen
---	-------------------------

	Warnung vor heißer Oberfläche
---	-------------------------------

	Warnung vor Rutschgefahr
---	--------------------------

Sicherheit

Gebotszeichen (Auswahl):



Ein weißes graphisches Symbol innerhalb eines blauen Kreises definiert ein Sicherheitszeichen, das anzeigt, dass eine Handlung vorgenommen werden soll, um eine Gefährdung zu verhindern.



Allgemeines Gebotszeichen



Augenschutz benutzen



Gehörschutz benutzen



Atemschutz benutzen



Fußschutz benutzen



Handschutz benutzen



Schutzkleidung benutzen



Vor Öffnen Netzstecker ziehen









Gebrauchsanweisung beachten



Druckgasflasche durch Kette sichern

Verbotszeichen (Auswahl):

	Ein schwarzes graphisches Symbol innerhalb eines roten Kreises mit einem roten Diagonalbalken definiert ein Sicherheitszeichen, das anzeigt, dass eine Handlung nicht vorgenommen oder gestoppt werden soll.
	Rauchen verboten
	Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten
	Berühren verboten
	Essen und Trinken verboten
	Nicht in Wohngebieten verwenden


Rettungszeichen (Auswahl):

	Erste Hilfe
---	-------------

Brandschutzzeichen (Auswahl):

	Feuerlöscher
---	--------------

Hinweis ist kein Signalwort, das einen Gefährdungsgrad bezeichnet.

	HINWEIS Das Symbol kennzeichnet Tipps oder besonders nützliche Informationen.
---	---




Wichtige Informationen und Warnungen

1. Das Bedien- und Wartungspersonal muss vor Arbeiten mit und an der Anlage die Betriebsanleitung lesen und verstehen sowie die Bedienung der Anlage erlernen, um sich selbst und andere nicht zu gefährden.
Die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Arbeitgebers sind zu beachten.
2. Die beim Schneidprozess anfallenden Gase, Rauche und Stäube sind gesundheitsschädlich und dürfen nicht eingeatmet werden. Es ist immer mit einer geeigneten Absaugeinrichtung zu arbeiten.
3. Tragen kompletter Schutzkleidung (Kopfbedeckung, Schweißerschutzanzug, evtl. Lederschürze, Stulpenhandschuhe, feste Schuhe).
Die Schutzkleidung muss isolierend, trocken und schwer entflammbar sein.
4. Die Strahlung des Plasmalichtbogens kann zu Augenverletzungen und Hautverbrennungen führen. Augen und Haut sind deshalb vor der Strahlung des Plasmalichtbogens zu schützen.
Der Blendschutz erfolgt mittels Schutzbrille oder Schweißerschutzschild, die mit ausreichend getönten Schutzgläsern ausgestattet sein müssen. Lärm kann das Gehör schädigen! Bei Plasmaschneidarbeiten ist ein geeigneter Gehörschutz zu verwenden.
5. Elektrischer Schlag ist lebensgefährlich! Es dürfen keine spannungsführenden Teile berührt werden.
Tragen kompletter Schutzkleidung (Kopfbedeckung, Schweißerschutzanzug, evtl. Lederschürze, Stulpenhandschuhe, feste Schuhe). Die Schutzkleidung muss isolierend, trocken und schwer entflammbar sein.
6. Das Öffnen der Plasmaanlage darf nur unter Verantwortung einer Elektrofachkraft vorgenommen werden. Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten ist die Anlage immer abzuschalten und sichtbar vom Netz zu trennen.
7. Die Arbeit mit Plasmaschneidanlagen kann unter Umständen zur Entstehung von Bränden und Explosionen führen. Brennbare und explosive Materialien müssen deshalb vom Schneidarbeitsplatz ferngehalten werden. Es ist zu gewährleisten, dass sich geeignete und leicht zugängliche Löscheinrichtungen in der Nähe befinden. Die einschlägigen Brandschutzbestimmungen sind zu beachten. Angebrachte Warnschilder dürfen nicht entfernt, überklebt, überstrichen oder verdeckt werden.

Weitere Hinweise und Warnungen:

- Um die Standfestigkeit der Plasmaanlage zu gewährleisten, darf eine Neigung von 10° nicht überschritten werden.
- Betreiben Sie die Plasmaanlage nur mit vorschriftsmäßig angeschlossenem Schutzleiter.
- Verwenden Sie isolierende Unterlagen, um sich gegen Werkstück und Boden zu isolieren.
- Halten Sie den Arbeitsbereich und alle Anlagenteile einschließlich Brenner und Plasmaschneidanlage trocken.
- Sie dürfen die Anlage nicht in Betrieb nehmen, wenn Anlagenteile schadhaft sind.
- Vor Einschalten der Plasmaanlage Werkstück anschließen und erden!
- Schalten Sie die Anlage vor Arbeiten am Plasmabrenner ab und sichern Sie die Anlage gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Führen Sie die elektrische Revision durch (nur durch eine autorisierte Elektrofachkraft).
- Halten Sie das Gehäuse sowie Türen und Klappen geschlossen, solange die Anlage mit dem Netz verbunden ist.
- Sie dürfen Sicherheitsverriegelungen (z.B. Tür-, Gasdüsen- und Schutzkappensicherheitsschalter) nie umgehen oder außer Kraft setzen.
- Führen Sie keine Arbeiten an geschlossenen Behältern durch.
- Setzen Sie die Plasmaanlage nur bestimmungsgemäß ein. Sie dürfen die Anlage z.B. nicht zum Auftauen eingefrorener Rohrleitungen verwenden.
- Halten Sie das Werkstück im Bereich des Plasmalichtbogens nicht von Hand fest.
- Tragen Sie keine entzündbaren Gegenstände (z.B. Feuerzeuge, Zündhölzer) am Körper.
- Bei Berührung von scharfen Werkstückkanten kann es zu Verletzungen kommen.

2.2 Gefährdung durch hohe Berührungsspannung

	 WARNUNG
	<p>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.</p> <p>Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden!</p> <p>Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!</p>

Vor Einschalten der Plasmaschneidanlage Werkstück anschließen und erden!

2.3 Arbeit in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung

Die Plasmaanlage erfüllt die in der geltenden Norm EN 60974-1 festgelegten Anforderungen für die Verwendung von Plasmaanlagen in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung.


Die Bedingungen zum Erfüllen dieser Anforderungen sind in der Plasmaanlage durch konstruktive Maßnahmen gegeben.

- Plasmaanlage und Plasmabrenner bilden sicherheitstechnisch eine Einheit, die nur mit einem Werkzeug gelöst werden kann (soweit ein Zentralanschluss vorhanden ist, ist er beispielsweise mechanisch verriegelt).

Die Anlage lässt sich nicht einschalten, solange kein Brenner angeschlossen ist oder ein angeschlossener Brenner nicht vollständig montiert ist.



- Das Öffnen des Steuerstromkreises bewirkt eine Abschaltung der Leerlaufspannung, die innerhalb der geforderten Zeit unter den zulässigen Grenzwert fällt.
- Gehört ein Handbrenner zum Lieferumfang, kann dieser nur mit aufgeschraubter elektrisch isolierender Schutzkappe, die vor zufälliger Berührung der spannungsführenden Düsenkappe schützt, betrieben werden. Bei nicht vorhandener Schutzkappe lässt sich der Brenner nicht einschalten (Sicherheits-schaltung).




Aus vorgenannten Gründen ist die Anlage mit dem S-Zeichen gekennzeichnet und kann zu Arbeiten in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung eingesetzt werden.

	<p>Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften (z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!</p>
---	--

2.4 Gefährdung durch elektromagnetische Felder

Die Plasmaanlage erfüllt die Bedingungen der EN 60974-10 "Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 10: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)". Diese Norm gilt für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen und für verwandte Verfahren (z.B. Plasmaschneiden/ Plasmamarkieren).

	 WARNUNG
<p>Warnung vor elektromagnetischer Strahlung Durch den Betrieb der Plasmaanlage insbesondere durch den kurzzeitigen Hochspannungszündvorgang entstehen elektromagnetische Felder, die zur Beeinflussung von medizinischen Geräten (z. B. Herzschrittmacher, Hörgeräte, Insulinpumpen) und Körperimplantaten führen können. Betroffene Personen müssen vor Arbeitsaufnahme an Plasmaanlagen ihren Facharzt konsultieren.</p>	

	 WARNUNG
	<p>Die Plasmaanlage ist eine Einrichtung der Klasse A entsprechend EMC- Klassifizierung nach CISPR11:</p> <p>Diese Klasse A Einrichtung ist nicht für den Gebrauch in Wohnbereichen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt. Es kann, sowohl durch leitungsgebundene als auch abgestrahlte Störungen, möglicherweise schwierig sein, in diesen Bereichen elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten.</p>

Allgemeines

Der Betreiber ist für die Installation und den Betrieb der Einrichtung nach Anweisung des Herstellers verantwortlich. Bei Feststellung elektromagnetischer Störungen, ist der Betreiber dafür verantwortlich, eine technische Lösung mit Hilfe des Herstellers zu finden.

Empfehlungen zur Bewertung der Umgebung (EN 60974-10)

Vor dem Errichten der Plasmaanlage muss der Betreiber mögliche elektromagnetische Probleme in der Umgebung bewerten und folgendes berücksichtigen:

- andere Netzzuleitungen, Steuerleitungen, Signal- und Telekommunikationsleitungen unter, über und neben der Plasmaanlage
- Ton- und Fernseh-Rundfunksender und -empfänger
- Computer und andere Steuereinrichtungen
- Sicherheitseinrichtungen, z.B. Schutz für gewerbliche Einrichtungen
- die Gesundheit benachbarter Personen, z.B. beim Gebrauch von medizinischen Geräten (Herzschrittmacher Hörgeräte, Insulinpumpen) und Körperimplantaten
- Einrichtungen zum Kalibrieren und Messen
- die Störfestigkeit anderer Einrichtungen in der Umgebung (Der Betreiber muss sicherstellen, dass andere Einrichtungen, die in der Umgebung benutzt werden, für diese geeignet sind. Dies kann zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich machen.)
- die Tageszeit, zu der das Plasmaschneiden/ Plasmamarkieren ausgeführt werden muss

Die Größe des zu betrachtenden Umgebungsbereichs hängt von der Bauart des Gebäudes und der anderen dort stattfindenden Tätigkeiten ab. Der Bereich kann sich über die Grundstücksgrenze hinaus erstrecken.

Sicherheit

Empfehlungen für Verfahren zur Minimierung von Störungen

Bei auftretenden Beeinträchtigungen kann es erforderlich sein, zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, wie z.B.:

- Filter für den Netzanschluss
- Abschirmung der Netzzuleitung fest installierter Plasmaanlagen (Es ist auf guten Kontakt zwischen Abschirmung und Gehäuse der Anlage zu achten.)
- regelmäßige Wartung der Plasmaanlage
- alle Zugangs- und Servicetüren, Klappen und Deckel sollten geschlossen sein, wenn die Plasmaanlage in Betrieb ist.
- mit Ausnahme der in den Herstelleranweisungen angegebenen Änderungen und Einstellungen, sollte die Plasmaanlage in keiner Weise verändert werden.
- Schneidleitungen sollten so kurz wie möglich sein und eng zusammen oder nahe am Boden verlaufen.
- der Potentialausgleich aller metallischen Teile in und neben der Einrichtung sollte in Betracht gezogen werden (Der Bediener sollte gegen diese metallischen Teile isoliert sein.)
- Erdung des Werkstücks
- selektives Abschirmen anderer Leitungen und Einrichtungen



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften (z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!

2.5 Gefährdung durch Wärme- und Lichtstrahlung

Die Strahlung des Plasmalichtbogens kann zu Augenverletzungen und Hautverbrennungen führen. Schützen Sie deshalb die Augen und die Haut vor der Strahlung des Plasmalichtbogens.

Schutzmaßnahmen:

- Tragen kompletter Schutzkleidung (Kopfbedeckung, Schweißerschutzanzug, evtl. Lederschürze, Stulpenhandschuhe, feste Schuhe)
- Die Schutzkleidung muss isolierend, trocken und schwer entflammbar sein
- Der Blendschutz erfolgt mittels Schutzbrille oder Schweißerschutzschild, die mit ausreichend getönten Schutzgläsern ausgestattet sein müssen.
- Arbeitsbereich so gestalten, dass die Reflexion und Übertragung von UV-Licht reduziert wird:
 - Verwendung von Trennwänden
 - Oberflächen dunkel gestalten



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften (z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!

2.6 Gefährdung durch Gase, Rauche und Stäube

Beim Plasmaschneiden entstehen verfahrensbedingt gesundheitsschädliche Gase sowie Rauche und Stäube. Zur Vermeidung gesundheitlicher Folgen wird vorgeschrieben:

- gute Belüftung
- entstehende Gase und Rauche und Stäube sind abzusaugen
- chlorierte und andere Lösungs- und Entfettungsmittel aus Schneidbereich entfernen, da sich diese unter UV-Licht zersetzen und giftige Gase bilden können
- MAK-Werte (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) nicht überschreiten



In jedem Fall muss vom Betreiber der Plasmaanlage durch Messung der Konzentration gesundheitsschädlicher Stoffe am Arbeitsplatz die Wirksamkeit der Lüftungseinrichtung nachgewiesen werden!



WARNUNG



**Gefahr durch Gase und Rauche beim Schneiden von galvanisiertem Material
Gesundheitsschäden durch Einatmen der Gase und Rauche
Tragen Sie beim Schneiden von galvanisiertem Material eine spezielle Atemmaske!**



**Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften
(z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!**



2.7 Vermeidung von Knallgasbildung

(gilt für das Plasmaschneiden von Aluminium in jeglicher Verbindung mit Wasser)

Das aus der Schnittfuge herausgeschleuderte, geschmolzene Aluminium bildet im Wasser ein Aluminium-Granulat mit großer Oberfläche, das im Wasser schnell oxidiert. Durch die Bindung von Sauerstoff aus dem Wasser wird Wasserstoff freigesetzt. Der im Wasser-Schneidtablett aufsteigende Wasserstoff wird beim Schneiden entzündet und verbrennt mit rötlicher Flamme.

Der Reduktionsvorgang kann sich noch tagelang in der Schlacke des Wasser-Schneidtablettes fortsetzen.

Wird zur Regulierung des Wasserstandes Druckluft verwendet, kann in diesem Zusammenhang ein Wasserstoff-Luft-Gemisch entstehen, das bei einem Wasserstoff-Anteil zwischen 4 und 76 Vol % (Knallgas) explosiv reagiert, wenn es durch den Plasmabogen entzündet wird.

	 WARNUNG
<p>Gefahr der Bildung von hochexplosivem Knallgas</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Hohlräumen, • in der Verdrängungskammer des Wasser-Schneidtablettes und • unter der auf dem Schneidtablett liegenden Blechtafel. <p>Es besteht Verletzungsgefahr durch explodierendes Knallgas und umherfliegende Teile.</p> <p>Zur Vermeidung der Gefahr sind die nachfolgenden Hinweise zu beachten!</p>	

Für Wasser-Schneidtablette **mit** Regulierung des Wasserstandes muss beim Schneiden von Aluminium Stickstoff anstelle von Luft für die Regulierung des Wasserstandes verwendet werden. Stickstoff mit geringer Reinheit ist hier ausreichend.

Für Wasser-Schneidtablette **ohne** Regulierung des Wasserstandes ist sicherzustellen, dass:

- der Wasserstoff überall ungehindert aufsteigen kann und abgefackelt wird
- die Innenkontur des Wasser-Schneidtablettes eben ist, damit sich kein Aluminium-Granulat an unzugänglichen Stellen ansammeln kann
- die Schlacke und das Granulat unverzüglich nach dem Schneiden aus dem Wasser-Schneidtablett entfernt wird
- die Führungsmaschine nach dem Schneiden außerhalb des Schneidtablett-Bereiches positioniert wird, damit sich kein Wasserstoff oder Knallgas in Hohlräumen (z.B. in Schaltschränken) sammeln kann
- sich kein Wasserstoff unter der auf dem Schneidrost liegenden Blechtafel sammeln kann

	<p>Im vorgenannten Zusammenhang ist das längere Lagern von Blechtafeln auf dem Schneidrost nicht zulässig!</p>
---	---

2.8 Gefährdung durch Lärm

Beim Plasmaschneiden entsteht verfahrensbedingt Lärm. In Abhängigkeit vom technologischen Verfahren und den Prozessparametern wurden folgende Schallpegel gemessen:

Verfahren: Trocken- Plasmaschneiden							
Schneid- strom [A]	Material- dicke [mm]	max. Schallpegel bei einem Abstand von:			Material	Schneid- druck [bar]	Düse [mm]
		1 m	3 m	6 m			
		gemessen [db(A)]	berechnet [db(A)]				
35	3,0	93	83	78	Baustahl	4,0	0,8

Abb. 2.: Schallpegel beim Trocken-Plasmaschneiden



Es müssen in jedem Fall geeignete Gehörschutzmaßnahmen ergriffen werden (z.B. Tragen von Kapselgehörschützern oder Gehörschutzstöpseln)!



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften (z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!

2.9 Gefährdung durch Spritzer

Beim Plasmaschneiden und Lochstechen entstehen heißes Metall, Schneidspritzer und Schlacke. Es besteht Brand- und Verbrennungsgefahr!

Zur Vermeidung solcher Gefährdungen wird vorgeschrieben:

- Bewahren Sie keine brennbaren Stoffe und Flüssigkeiten im Arbeitsbereich (ca. 10 m) auf oder erhitzen diese mit dem Plasmabrenner.
- Lassen Sie geschnittenes Material vor der Lagerung und Weiterverarbeitung abkühlen.
- Bringen Sie Feuerlöscher entsprechend den Brandschutzvorschriften in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes an.

2.10 Umgang mit Gasflaschen



Die Gasversorgung muss über hochwertige Druckminderer (Gasdruckregler) erfolgen, die einen konstanten Versorgungsdruck gewährleisten. Die Qualität der Druckminderer beeinflusst direkt die Schnittqualität und die Zuverlässigkeit der Gesamtanlage.



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften (z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!



WARNUNG

Beim Plasmaschneiden wird unter Druck stehendes Gas verwendet.



Zur Vermeidung von Gefährdungen wird vorgeschrieben:



- Stellen Sie die Gasflaschen aufrecht hin und sichern diese gegen Umfallen.



- Verwenden Sie keine beschädigten Gasflaschen, Druckminderer und Armaturen.



- Verwenden Sie Druckminderer nur für entsprechende Gasart.



- Schmieren Sie Druckminderer nie mit Öl oder Fett.



- Halten Sie alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Teile öl- und fettfrei.






- Schließen Sie bei der Verwendung von Sauerstoff am Druckminderer die Explosionsschutzsicherung für Sauerstoff an (Schutz vor Flammenrückschlägen).



- Führen Sie die Gasdruckprobe gemäß Wartungshinweisen durch.

3 Wartung

	 WARNUNG
	<p>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.</p> <p>Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!</p>

3.1 Wartung allgemein

3.1.1 Wartungsintervalle

Folgende Wartungsarbeiten müssen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden:

Wartungsintervall	Wartungsarbeiten	Zielgruppe	
		Bediener	Elektrofachkraft
wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle optischer Zustand der Plasmastromquelle, der Plasmakomponenten und Plasmabrenner • Kontrolle Füllstand des Kühlmittels (bei Bedarf nachfüllen) • Überprüfung der Wartungseinheiten oder Feinfilter für die Gasversorgung auf Sauberkeit (angefallenes Kondenswasser ist abzulassen) • Kontrolle und Säuberung der Luftfilter 	x	
monatlich	<ul style="list-style-type: none"> • bei Einsatz von Sauerstoff oder Wasserstoff: Überprüfung des Gasleitungssystems (siehe auch Punkt Gasdruckprobe) 	x	
alle 4 bis 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung der Stromquelle und Anlagenkomponenten (Kontrolle der Filtermatten) • Reinigung der Kleinfilter in den Gasanschlüssen der Plasmagaskonsolen 		x
		x	
alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische Revision 		x
jährlich	<ul style="list-style-type: none"> • bei flüssiggekühlten Anlagen: Wechseln des Kühlmittels „Kjellfrost“ 	x	

3.1.2 Reinigung

3.1.2.1 Reinigung der Stromquelle

Die Plasmastromquelle sollte in erster Linie vor Verschmutzungen, die vom Lüfter in die Anlage gesaugt werden können, geschützt werden. Da jedoch im Bereich des Materialzuschnitts oftmals erhöhter Staubanfall auftritt, ist eine regelmäßige Säuberung im Abstand von **4 bis 6 Monaten** erforderlich. Dazu sollen Staub und Schmutz abgesaugt oder mit trockener Luft vorsichtig ausgeblasen werden.

Bei Mehrschichtbetrieb und bei ungünstigen Umgebungsbedingungen kann eine regelmäßige Säuberung auch in wesentlich kürzeren Zeitabständen erforderlich sein.

Zur Gewährleistung einer optimalen Kühlung sollten vorhandene Filtermatten in Wasser bis ca. 40°C evtl. unter Zusatz von handelsüblichen Feinwaschmitteln ausgespült werden. Ausklopfen, Absaugen oder Ausblasen mit Druckluft ist ebenfalls möglich.

3.1.3 Elektrische Revision



Die elektrische Revision der Plasmaanlage und die Beseitigung festgestellter Mängel müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Die durchzuführenden Arbeiten für regelmäßiges Besichtigen und Prüfen sind:

1. Sichtprüfung
2. Elektrische Prüfung
 - Leerlaufspannung
 - Isolationswiderstand
 - Schutzleiterwiderstand
3. Dokumentation

Herstelleranweisungen zur Messung der Leerlaufspannung:

1. Schließen Sie den Plasmabrenner an.
2. Schließen Sie das Messgerät zwischen Katode und Werkstück an.
3. Schließen Sie die Netzspannung an.
4. Schalte Sie den CUTi ein.
5. Drücken Sie den Brennertaster.
6. Messen Sie die Spannung zwischen Katode und Werkstück.

Herstelleranweisungen bei der Prüfung des Isolationswiderstandes:

1. Schalten Sie den Netzschalter ein.
2. Verbinden Sie Werkstückanschluss und Brenneranschluss (Mittelkontakt / Katode) miteinander.
3. Verbinden Sie den Netzeingang am Schukostecker.
4. Messen Sie den Isolationswert im kalten und trockenen Zustand zwischen Netzeingang und Gehäuse.
5. Messen Sie den Isolationswert im kalten und trockenen Zustand zwischen Brenneranschluss (Mittelkontakt / Katode) -/Werkstückanschluss und Gehäuse.
6. Messen Sie den Isolationswert im kalten und trockenen Zustand zwischen Netzeingang und Brenneranschluss (Mittelkontakt / Katode)/Werkstückanschluss.

3.1.4 Plasmabrenner

Die Plasmabrenner müssen sorgfältig behandelt werden. Gewaltsame Behandlungen und Stoßbelastungen sind zu vermeiden. Die Verschleißteile sind in sauberem Zustand, mit größter Sorgfalt und rechtzeitig zu wechseln (siehe Abschnitt Plasma-Maschinenbrenner).

Beschädigungen der innerhalb des Brennerkopfes liegenden Teile, wie Düsenhalter und Katodenrohr sind zu vermeiden. **Außer dem Verschleißteilwechsel mit den zulässigen Montagehilfen sind alle mechanischen Eingriffe am Brennerkopf nicht zulässig!** Um Beschädigungen zu vermeiden, müssen unbenutzte Plasmabrenner stets vollständig mit Verschleißteilen bestückt an einem geschützten Platz gelagert werden.

Schlauchpakete sind vor Beschädigungen, z.B. durch Knicken, Überfahren und vor thermischen Einflüssen, zu schützen. Bei Plasma-Maschinenbrennern ist regelmäßig die Sauberkeit der Kleinfiler in den Gasanschlüssen zu überprüfen. Dazu Filter mit einem kleinen Schraubendreher herausschrauben und gegebenenfalls durch Ausblasen reinigen. Der Kleinfiler ist mit dem Gewinde nach vorn wieder in den Anschluss des jeweiligen Gasschlauches einzuschrauben.



WARNUNG

Alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Teile müssen öl- und fettfrei gehalten werden!





Das gilt auch für den Brennerkopf und die Verschleißteile bei Verschleißteilwechsel.



Es dürfen nur ORIGINAL-Kjellberg-Verschleißteile verwendet werden!
Die Verwendung anderer Verschleißteile führt zum Verlust der Gewährleistungsansprüche.

4 Kundeninformation zur Reparaturabwicklung

Zur Gewährleistung einer effektiven Reparaturabwicklung bitten wir um Beachtung folgender Hinweise:

	<p>Hinweis Einsendung möglichst ohne Zubehör</p> <ul style="list-style-type: none">• Bitte senden Sie nur die vermutlich defekten Komponenten ohne weiteres Zubehör ein. Werkstückkabel, Gasschläuche, Betriebsanleitungen, Ersatzteile, eigene Anbauten usw. benötigen wir für die Reparatur nicht.• Erforderlich ist nur solches Zubehör, das zu einer Fehlfunktion des jeweiligen Gerätes geführt hat oder geführt haben könnte, wie z. B. Plasmabrenner, Fernbediensatz usw..
	<p>Hinweis Ausführliche Fehlerbeschreibung</p> <p>Bitte geben Sie auf dem Reparaturauftrag eine detaillierte Fehlerbeschreibung an. Exakte Angaben helfen uns bei der Ermittlung der Fehler, verringern Reparaturzeiten und damit Reparaturkosten.</p>
	<p>Hinweis Plasmabrenner</p> <p>Bitte senden Sie uns defekte Plasmabrenner mit unveränderter Verschleißteilbestückung - so wie der Brenner zum Fehlerzeitpunkt bestückt war! Defekte Verschleißteile geben uns wichtige Hinweise auf Fehlerursachen.</p>
	<p>Hinweis stabile Verpackung und sicherer Versand</p> <ul style="list-style-type: none">• Bitte verpacken Sie die Geräte und Komponenten in möglichst passenden Behältnissen unter Verwendung von nicht flockenden und nicht geschredderten Polstermaterialien.• Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen sicher, dass bei Verwendung von Styropor keine Styroporteilchen in Gas- oder Kühlwasseranschlüsse der Geräte und Komponenten gelangen können.• Gewährleisten Sie bei zuvor geöffneten Geräten bitte unbedingt, dass Gehäuse und Tragegriffe der Geräte an allen Befestigungspunkten wieder fest verschraubt werden. Es besteht ansonsten die Gefahr, dass die Gehäusestabilität für den Transport nicht ausreicht und das Gerät zusätzlichen Schaden nimmt.• Gewährleisten Sie bei Gerätesendungen mit einem Gewicht von über 20 kg einen Speditionsversand mit Palettenbeförderung, da Paketsendungen oft mit Transportschäden bei uns eintreffen.

5 Entsorgung

5.1 Entsorgung des Verpackungsmaterials

	Verpackungsmaterial
Anlage	Holzpalette oder stabile Holzkiste
Komponenten und Zubehör	Holzpalette
Verschleißteile	Kunststoffbehälter (Verpackung und Aufbewahrung)

Wenn Verpackungsmaterialien nicht zum Wiederverpacken oder für eine eventuell erforderliche Lagerung der Geräte zwischen Intervallen normalen Gebrauchs benötigt werden, können sie auf der Basis örtlich geltender Rechtsvorschriften durch ein qualifiziertes Entsorgungsunternehmen sachgerecht recycelt und entsorgt werden.

5.2 Entsorgung der Geräte nach Außerbetriebnahme

Die Geräte der Firma Kjellberg Finsterwalde sind Produkte, die nach Außerbetriebnahme auf der Basis örtlich geltender Rechtsvorschriften durch ein qualifiziertes Entsorgungsunternehmen sachgerecht recycelt und entsorgt werden können.



Achtung!

Dieses Gerät ist mit dem Symbol der durchkreuzten Mülltonne gekennzeichnet. Dies bedeutet, dass dieses Gerät **nicht** zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.

Nutzen Sie dafür die in Ihrem Gebiet zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur gesonderten kostenlosen Rückgabe von Elektro-Alt-Geräten.

(laut: ElektroG "Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz"; EU-Richtlinien: 2002/96/EG "Elektro- und Elektronikaltgeräte" und 2002/95/EG "Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten")



6 Stromquelle CUTi 35C

Stromquelle CUTi 35C

6.1 Technische Daten der Stromquelle

Art.-Nr.:	.11.035.704
Netzseite	
Netzspannung U₁:	1 x 230 V +10/-10 % 50/60 Hz
max. Anschlussleistung S₁:	3,3 / 4,8 kVA
Leistungsfaktor cos phi:	0,71
Wirkungsgrad:	0,91
Netzanschluss:	
Absicherung, träge [A]	16
Querschnitt, Cu [mm ²]	3 x 1,5
Schneidseite	
Leerlaufspannung U₀:	270 V DC
Schneidstrom I_S:	
• mit internem Kompressor	12 - 25 A
• mit externer Druckluft	12 - 35 A
Schneidspannung U_S:	85 - 94 V DC
Einschaltdauer *:	25 % bei 35 A 35 % bei 25 A 100 % bei 20 A**
Materialdicke d_s bis maximal: (bei externer Druckluftversorgung)	10 mm
Materialdicke d_s bis maximal: (mit internem Kompressor)	6 mm
Kennlinie:	fallend
Zündverfahren:	Pilotbogenzündung mit Hubzündung Hauptbogenerregung mittels Pilotbogen
Werkstückkabel:	10 mm ²
Masse:	12,5 kg
Abmessungen (lxbxh):	550 x 150 x 245 mm
Schutzart:	IP 23
Kühlung:	Fremdkühlung mittels eingebautem Lüfter
Brennerkühlung:	Gaskühlung
Gasversorgung/Brennerkühlung:	Luft, öl- und wasserfrei
Druck:	0,4 MPa (4 bar)
Volumenstrom: Plasmagas } Kühlgas }	115 l/min
Anschluss:	Schlauchtülle für Schlauch-Innendurchmesser 6 mm
* Die Einschaltdauer charakterisiert ein Belastungszeitspiel innerhalb eines Zeitraumes von 10 min. Bsp.: ED = 25 % bedeutet, dass der angegebene Schneidstrom 2,5 min vom Gerät abverlangt werden kann, darauf folgt eine Abkühlphase von den restlichen 7,5 min.	
** Bei Verwendung des internen Kompressors reduziert sich die Einschaltdauer auf 35 %.	

Abb. 3.: Technische Daten

6.2 Technische Beschreibung



Nach EN 60974-1 ist nur der Plasmabrenner des Typs PHT-25G/L der Firma Kjellberg für die Verwendung mit dem Plasmaschneidinverter CUTi 35C festgelegt. Dieser Plasmabrenner bildet mit dem genannten Inverter eine sicherheitstechnische Einheit nach EN 60974-7!

Zum Plasmaschneiden von elektrisch leitenden Werkstoffen mit dem CUTi werden als Mindestausstattung benötigt:

- Plasmaschneidinverter mit Filterdruckregler
- Plasma-Handbrenner mit den entsprechenden Verschleißteilen und Werkzeug
- Werkstückkabel

Die Bauteile des CUTi sind in einem tragbaren Gehäuse montiert. Alle Bedien- und Anzeigeelemente sind frontseitig angebracht.

An der Rückwand befinden sich der Plasmagasanschluss für die externe Druckluft mit Filterdruckregler, die Einführung für das Netzkabel und der Netzschalter.

Die externe Druckluftzuführung besteht aus dem Filterdruckregler, dem Magnetventil und dem Druckschalter, der den internen Kompressor bei Gasdrücken > 0,3 MPa (3 bar) abschaltet.

Die Leistungsbauelemente sind gegen thermische Überlastung durch Thermoschalter geschützt.

6.3 Hauptmerkmale und Vorteile

Durch die Erzeugung extrem hoher Energiedichten werden eine Reihe technologischer Vorteile erzielt. Dies sind insbesondere:

- schmale Schnittfugen
 - geringer Materialverlust
 - geringer Wärmeeintrag
 - geringer Verzug
 - hohe Schneidgeschwindigkeit
 - ausgezeichnete Schnittqualität
- werkstoffabhängiger Materialdickenbereich bis 6 mm (interner Kompressor, max. 25 A) oder max. 10 mm (Trennschnitt, bei externer Druckluftversorgung) bei einer maximalen Schneidleistung von 35 A
 - Kontrolleinrichtungen garantieren eine sichere Funktion:
 - Gasdruck-Überwachung
 - Temperaturüberwachung der Leistungsbaugruppen durch Thermoschalter
 - hoher Bedienkomfort durch übersichtlich angeordnete Bedien- und Anzeigeelemente mit Symbolkennzeichnung
 - moderne Industrieform, tragbar

6.4 Anwendungsbereiche

Es können Baustähle, hochlegierte Stähle, Nichteisenmetalle (z.B. Aluminium) und Sonderlegierungen geschnitten werden. Als Plasmagas wird Luft verwendet.

Mit dem Plasmabrenner kann fliegend angeschnitten und eingestochen werden.

Es können Gerad-, Schräg-, Konturen-, Positionsschnitte und Schmelzbohrungen durchgeführt werden. Damit können Halbzeuge wie Bleche, Rohre, Profile, Platinen, Schmiede- und Umformteile, Blechpakete, Schrott- und Gusserzeugnisse thermisch getrennt oder bearbeitet werden.

Mit der stufenlosen Stellung des Schneidstroms kann die Größe der Schneidleistung optimal an die Schneidaufgabe angepasst werden.

6.5 Inbetriebnahme

6.5.1 Überprüfung, Aufstellung und Transport

- Lieferung sofort anhand der Bestell- und Lieferdokumente auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüfen. Bei Unvollständigkeit oder Abweichungen umgehend den Lieferanten und den Spediteur informieren.
- Lieferung sofort auf Beschädigungen untersuchen. Beschädigungen sind umgehend dem Spediteur und dem Lieferanten zu melden. Es ist ein Schadensprotokoll zu erstellen.

Das Gerät ist für die Aufstellung und den Betrieb in nicht explosionsgefährdeten Räumen oder im Freien unter einer Überdachung bei folgenden Einsatzbedingungen geeignet:

- Umgebungstemperatur: -10 °C bis +40 °C
- Transport- und Lagertemperatur: -20 °C bis +55 °C

- relative Luftfeuchtigkeit: max. 90 % bei 20 °C
max. 50 % bei 40 °C

Das Gerät ist so aufzustellen, dass die Kühlluft ungehindert durch die Lüftungsöffnungen ein- und austreten kann. Beim Schneidbetrieb ist ein Mindestabstand von 250 mm nach allen vier Seiten einzuhalten.

Das Gerät ist nach Schutzart IP23 (DIN EN 60529) konstruiert, d. h.:

- Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern größer als 12 mm
- Schutz gegen Sprühwasser, bis 60° gegen die Senkrechte

Das Gerät ist waagrecht aufzustellen.

6.5.2 Installation

 	 WARNUNG
	<p>Es ist verboten, die Plasmaschneidanlage mit geöffnetem Gehäuse zu betreiben! Neben der damit verbundenen elektrischen Gefährdung kann die ungenügende Kühlung der Bauteile zu deren Beschädigung führen!</p> <p>Vor dem Öffnen der Plasmaschneidanlage muss diese grundsätzlich abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden (Netzstecker ziehen!)</p>

6.5.2.1 Netzanschluss

Der CUTi ist mit einem Netzkabel (3 x 1,5 mm², 3 m lang) und einem Schuko-Stecker ausgestattet.

Der Netzanschluss hat über eine fest installierte Steckdose zu erfolgen. Der Steckdose sind Netzsicherungen entsprechend der Tabelle „Technische Daten der Plasmaschneidinverter“ vorzuschalten. Der Netzanschluss hat bei **ausgeschalteter** Stromquelle zu erfolgen.

Der Inverter ist für den Betrieb an Stromerzeugern geeignet, wenn folgende Mindestbedingungen erfüllt werden:

- Leistungsabgabe: mind. 10,0 kVA
- max. Spannungsschwankungen bei Nennlast: -10 % / +10 % bei schnellem Lastwechsel (Lichtbogenzündung / Lichtbogenabriss)

6.5.2.2 Anschluss des Plasmabrenners

„Anschluss des Plasmabrenners“ → Bitte, sehen Sie in der Betriebsanleitung des Plasmabrenners nach!!!

6.5.2.3 Werkstückanschluss / Schneidstromrückleitung

Das Werkstückkabel wird an die in der Frontwand vorhandene Schweißkabeldose angeschlossen. Die Werkstückklemme ist unmittelbar und fest an das Werkstück, Bauteil oder die Vorrichtung anzuschließen, an dem die Schneidarbeiten durchgeführt werden. Dabei auf guten Kontakt achten.

	 WARNUNG
	<p>Es ist verboten, leitende Teile von Gebäuden oder Betriebseinrichtungen, wie Stahlkonstruktionen, Rohrleitungen, Schienen, Gleise oder ähnliches als Rückleitung zu verwenden, wenn sie nicht selbst das Werkstück sind!</p>



Stromquelle CUTi 35C

6.5.2.4 Anschluss der Gasversorgung

Plasmagas: Luft (sauber; öl-, wasser- und fettfrei)

Gasdruck: 0,4 MPa (4 bar)

Volumenstrom: 115 l/min

	 WARNUNG
<p>Der maximale Eingangsdruck darf 0,7 MPa (7 bar) nicht überschreiten!</p> <p>Bestimmungen zum Umgang mit Druckgasflaschen und Hinweise der Hersteller von Druckminderern beachten!</p>	

Die Verwendung verschmutzter Luft kann Doppellichtbögen, erhöhten Düsen- und Katodenverschleiß und Beschädigungen am Brenner zur Folge haben.

Der Gasanschluss der CUTi ist mit einem Filterdruckregler gegen Verschmutzung ausgestattet

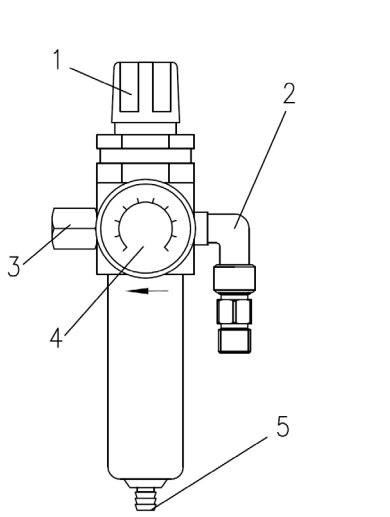
	<p>1 Stellknopf zur Druckeinstellung des Plasmagases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herausziehen Entriegeln • Drehung in Uhrzeigersinn Druckerhöhung • Drehung entgegengesetzt Druckverminderung • Hineindrücken Arretieren <p>2 Gaseingang</p> <p>3 Gasausgang Filterdruckregler / Gaseingang CUTi</p> <p>4 Manometer</p> <p>5 Kondensat-Ablassventil (halbautomatisch, Entleerung erfolgt bei drucklosem Filterdruckregler)</p>
--	--

Abb. 4.: Filterdruckregler

Gasversorgung mit Druckluftflasche:

- Flaschenventile auf Sauberkeit (öl- und fettfrei) prüfen, gegebenenfalls reinigen
- Flaschenventile kurz öffnen, um Staub auszublasen
- Druckminderer an Flasche anschließen
- mit Gasschlauch den Druckminderer und den Filterdruckregler verbinden
- Ventil öffnen, Gasdruck am Druckminderer auf 0,5 bis 0,6 MPa (5 bis 6 bar einstellen) (Regelreserve für Filterdruckregler)
- am Filterdruckregler **0,4 MPa (4 bar) bei strömendem Gas** einstellen

Gasversorgung mit Ringleitung oder Kompressor:

- Verwendung eines Öl- und Wasserabscheiders bzw. eines Kältetrockners notwendig
- dieser ist zwischen Ringleitung und Filterdruckregler anzuschließen
- am Kompressor den Druck von 0,6 MPa (6 bar) einstellen
- an dem Filterdruckregler einen **Druck von 0,4 MPa (4 bar) bei strömendem Gas** einstellen



WARNUNG

Eine Vergrößerung des Gasdrucks an dem Filterdruckregler kann die Zünd- und Schneideigenschaften verschlechtern.

Stromquelle CUTi 35C

6.5.3 Bedienung

6.5.3.1 Bedien- und Anzeigeelemente in der Frontwand

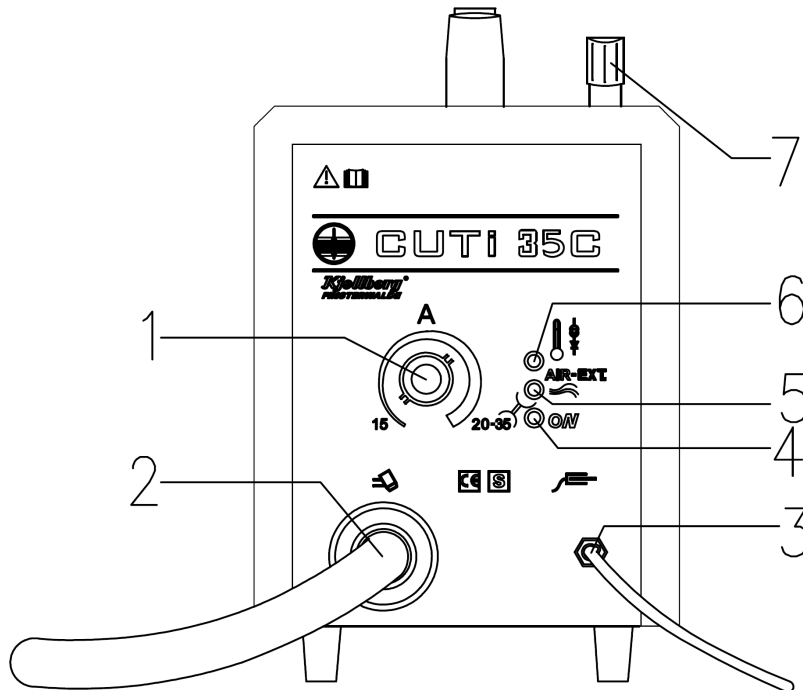


Abb. 5.: Bedien- und Anzeigeelemente CUTi 35C (Frontwand)

1 Potentiometer "Schneidstrom"

- Einstellen des Schneidstromes von:
 - 15 - 25 A (interner Kompressor)
 - 15 - 35 A (externer Druckluftanschluss)
- Die Umschaltung des maximalen Schneidstromes erfolgt automatisch!

2 Plasmabrenner

3 Werkstückanschluss

4 LED-Meldeleuchte H1 grün:

- leuchtet, Netzspannung liegt an

5 LED-Meldeleuchte H2 gelb:

- leuchtet, wenn externe Druckluft angeschlossen ist
- gleichzeitig wird automatisch der maximale Schneidstrom auf 35 A erhöht

6 LED-Meldeleuchte H3 gelb: Temperaturfehler

- leuchtet, wenn der Inverter thermisch überlastet ist (max. Einschaltdauer wurde überschritten)
- Gerät bei laufendem Lüfter abkühlen lassen

7 Filterdruckregler

8 Netzschalter S1 (an der Rückwand)

6.5.3.2 Einschalten

Vor dem Schneiden müssen folgende Arbeitsgänge durchgeführt werden:

Überprüfung der Plasma-Handbrenner

- korrekter und unbeschädigter Zustand
- Einsatz der für das Verfahren benötigten Verschleißteile (siehe Abschnitt „Schneidbetrieb“ und „Wechsel der Verschleißteile“ in der Betriebsanleitung der Plasma-Handbrenner)
- korrekter Zustand der Kjellberg-Verschleißteile

Überprüfung des CUTi

- netzseitig vorgeschriebene Absicherung (siehe Abschnitt „Netzanschluss“)
- korrekter Anschluss des Werkstückkabels

Einschalten

	 WARNUNG
Nehmen Sie die Druckeinstellung an dem Filterdruckregler mit 0,5 MPa (5 bar) sofort nach dem Einschalten bei freiströmendem Gas vor!	

- Schalten Sie den Netzschalter **(8)** S1 an der Rückwand auf 1.
 - Lüfter ist EIN.
 - Die Kühlluft tritt aus der Rückwand aus.
- Die grüne LED-Meldeleuchte H1 **(4)** leuchtet.
- Stellen Sie das Potentiometer **(1)** auf den gewünschten Schneidstrom ein.



6.5.3.3 Ausschalten

Durch Betätigen des Netzschalters S1 an der Rückwand auf 0 wird die Anlage abgeschaltet. Wenige Sekunden nach dem Betätigen des Netzschalters blinkt die grüne LED und geht schließlich ganz aus.

Bei längerer Nichtnutzung ist der CUTi sichtbar vom Netz zu trennen.

6.6 Schneidbetrieb

(Die Anwendungen werden im Abschnitt „Schneidbetrieb“ der Betriebsanleitung des Plasmaprenners näher erklärt.)

	 WARNUNG
	<p>Es ist verboten, die Plasmaschneidanlage mit geöffnetem Gehäuse zu betreiben! Neben der damit verbundenen elektrischen Gefährdung kann die ungenügende Kühlung der Bauteile zu deren Beschädigung führen!</p> <p>Vor dem Öffnen der Plasmaschneidanlage muss diese grundsätzlich abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden (Netzstecker ziehen!)</p>

Folgende Anwendungen oder Verfahren sind möglich:

- Anschneiden und Zünden des Pilotbogens
- Lochstechen
- Schneiden mit Aufsetzdüse
- Schneiden mit Räderwagen
- Schneiden mit Kreisschneideinrichtung
- Schneiden mit langen Verschleißteilen

6.7 Schutzeinrichtungen




Der Plasmainverter wird durch folgende Einrichtungen abgeschaltet:

- **Temperaturüberwachung** bei thermischer Überlastung des Inverters

Folgende Einrichtungen schützen den Bediener vor hoher Berührungsspannung:

- **Berührungsschutz der Düse:** Das Betreiben der Plasma-Handbrenner ist nur mit aufgeschraubter Schutzkappe möglich.

6.8 Hinweise zur Fehlersuche

	 WARNUNG
	<p>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen. Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!</p>

Sollte die Plasmaanlage einmal nicht ordnungsgemäß funktionieren, ist die Arbeit sofort einzustellen und wenn möglich, die Fehlerursache zu ermitteln.

1. Keine volle Schneidleistung
 - Das Werkstück ist nicht angeschlossen.
 - Die Stromwerte bei dickeren Materialien sind zu gering eingestellt (über Potentiometer nachregeln).
 - Es ist die falsche Düse (der Bohrungsdurchmesser der Düse passt nicht zum eingestellten Schneidstrom).
2. Gerät nicht schneidbereit, die gelbe LED-Meldeleuchte H3 **(6)** leuchtet,
 - Der Inverter wurde thermisch überlastet (max. Einschaltdauer wurde überschritten).
 - **Behebung:**
Lassen Sie den CUTi bei laufendem Lüfter abkühlen (**nicht ausschalten!**).



7 Plasmabrenner PHT-25 G/L



Der Plasmabrenner des Typs PHT-25 G/L der Firma Kjellberg ist nach EN 60974-1 für die Verwendung mit dem Plasmaschneidinverter CUTi 35C festgelegt. Er bildet mit dem genannten Inverter jeweils eine sicherheitstechnische Einheit nach EN 60974-7!

7.1 Inbetriebnahme



Vor dem Betreiben der Plasmabrenner muss überprüft werden, ob sich die Verschleißteile für das entsprechende Verfahren im Brenner befinden.



WARNUNG



Vor Wartungs- und Montagearbeiten am Brenner muss die Anlage immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden!



Am Plasmabrenner darf das Bedienpersonal nur Verschleißteile wechseln! Reparaturen sind nur durch das Service-Personal der Firma Kjellberg Finsterwalde und autorisierten Firmen gestattet.



Es dürfen nur ORIGINAL-Kjellberg-Verschleißteile verwendet werden!
 Die Verwendung anderer Verschleißteile führt zum Verlust der Gewährleistungsansprüche.

7.1.1 Schneidbetrieb



WARNUNG



Plasmabrenner nicht auf Augen oder andere Körperteile richten!



Düsenkappe und Düse nicht berühren, da eine elektrische Gefährdung und Verbrennungsgefahr durch den Pilotbogen besteht!

„Verblitzen“ der Augen durch Tragen von Schutzgläsern vermeiden!

Das Zünden des Pilotbogens ist nur mit aufgeschraubter Schutzkappe möglich (Sicherheitsschaltung).

Plasmabrenner PHT-25 G/L

7.1.1.1 Zünden des Pilotbogens und Anschneiden

Der Pilotbogen wird durch Drücken des Brenntasters nach dem Gasvorströmen gezündet. **Die Düse wird direkt auf das zu schneidende Material aufgesetzt.**

Berührt der Pilotbogen das Werkstück, so bildet sich automatisch der Hauptbogen aus und es kann geschnitten werden. Durch möglichst gleichmäßiges Ziehen des Brenners wird das Werkstück geschnitten.

Der Hauptbogen verlöscht bei Loslassen des Brenntasters und automatisch bei Erreichen des Werkstückendes.



Abb. 6.: Zünden und Anschneiden



Da es sich um eine Handanlage handelt, ist die Schnittqualität in jedem Einsatzfall von der Handfertigkeit des Bedieners abhängig.

7.1.1.2 Lochstechen



WARNUNG

Hochspritzendes Material kann zu Gefährdungen (Verbrennungs- und Brandgefahr) führen!

Für das Lochstechen bis zu Materialdicken von 3 mm kann der Plasmabrenner direkt auf das Werkstück aufgesetzt werden.

Ab 3 mm sollte der Plasmabrenner zum Lochstechen schräg gestellt und nach dem Zünden des Pilotbogens in das Werkstück eingeschwenkt werden. Das geschmolzene Material wird somit besser aus der Schnittfuge geblasen. Dadurch wird ein Hochspritzen des Materials zur Düse verhindert.



Abb. 7.: Lochstechen

7.1.1.3 Schneiden mit Räderwagen

Der Räderwagen erleichtert wesentlich die Brennerführung von Hand. Der Räderwagen wird bis zum Anschlag auf den Brennerkopf gesteckt und beide Innensechskantschrauben werden dann vorsichtig angezogen. Die Düse sollte das zu schneidende Werkstück fast berühren. Die Einstellung erfolgt ggf. durch Lösen der seitlichen Schrauben (Innensechskant und Sechskant) und Verschieben der Höhe der Führungsräder.



Abb. 8.: Schneiden mit Räderwagen

7.1.1.4 Schneiden mit Kreisschneideinrichtung

Die Brenneraufnahme wird bis zum Anschlag auf den Brennerkopf gesteckt und mit der Madenschraube befestigt.

Mit der Zirkelstange, die von der Aufnahme abnehmbar ist, können kreisförmige Teile mit einem Durchmesser von 100 bis 1300 mm geschnitten werden.




Der Brennerkopf ist in der Aufnahme drehbar.


Die Zirkelspitze ist verschiebbar und arretierbar.




Abb. 9.: Schneiden mit Kreisschneideinrichtung

7.2 Verschleißteile und deren Austausch

 	 WARNUNG
<p>Für den Verschleißteilwechsel am Plasmabrenner muss die Plasmaanlage immer so ausgeschaltet werden, dass sie nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann. Eine unbefugte Inbetriebnahme wird z. B. durch Abziehen des Schlüssels vom Schlüsselschalter nach dem Ausschalten der Plasmaanlage verhindert.</p>	

	<p>Keinesfalls dürfen Zangen oder andere ungeeignete Werkzeuge für den Verschleißteilwechsel benutzt werden, das hat unweigerlich die Beschädigung der Verschleiß- und Brennerteile (z. B. Gratbildung) und dadurch Fehlfunktionen des Plasmabrenners zur Folge.</p>
---	--

	<p>Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften (z. B. die der Berufsgenossenschaften) beachten!</p>
---	---

Wechseln Sie verbrauchte oder beschädigte Verschleißteile rechtzeitig aus!
(Anhaltspunkt: sichtbare Änderung der Schnittqualität)

Die Lebensdauer der Katode hängt von der Schneidzeit, der Anzahl der Zündungen und dem Schneidstrom ab.

Die Lebensdauer der Düse hängt wesentlich von der Schneidzeit, der Anzahl der Zündungen und der Handhabung des Brenners ab. (Durchführung des Lochstechens, hochspritzendes Material u.ä.)

Es sind immer die für das entsprechende Verfahren benötigten Verschleißteile zu verwenden.


Der Wechsel der Verschleißteile muss mit großer Sorgfalt und nur mit den mitgelieferten Montagehilfsmitteln erfolgen.

Ausbau der verbrauchten Verschleißteile

1. Schalten Sie die Plasmaanlage am Netzschalter S1 aus.
2. Drehen Sie die Schutzkappe ab (wenn notwendig schrauben Sie den Spritzerschutz von der Schutzkappe ab).
3. Ziehen Sie die Düse mit der Hand ab.
4. Ziehen Sie die Gasführung mit der Hand ab.
5. Schrauben Sie die Katode heraus (mit Mehrfachschlüssel, liegt dem Verschleißteil-Kit bei).

Einbau der neuen Verschleißteile

1. Schrauben Sie die Katode ein (ziehen Sie diese mit dem Mehrfachschlüssel fest).
2. Stecken Sie die Gasführung auf.
3. Stecken Sie die Düse auf.
4. Schrauben Sie die Schutzkappe auf (schrauben Sie den Spritzerschutz auf)

	<p>Auf Vollständigkeit der eingebauten Verschleißteile ist zu achten!</p> <p>Der Brenner darf nur mit Kühlrohr betrieben werden, da er sonst durch ungenügende Kühlung der Katode beschädigt wird!</p> <p>Außer den genannten Verschleißteilen dürfen keine anderen Teile der Plasmabrenner eigenmächtig gewechselt werden.</p> <p>Ein weiteres Öffnen des Plasmabrenners von der Kopfseite her ist nicht möglich.</p>
---	---

7.3 Zubehör

Zur Erstausrüstung gehören:

- 1 Stck. Katode
- 3 Stck. Düse 0,8 mm

Als optionales Zubehör gibt es die Kreisschneideinrichtung mit Räderwagen für das Ausschneiden von Kreisen mit einem Durchmesser von 100 bis 1000 mm.

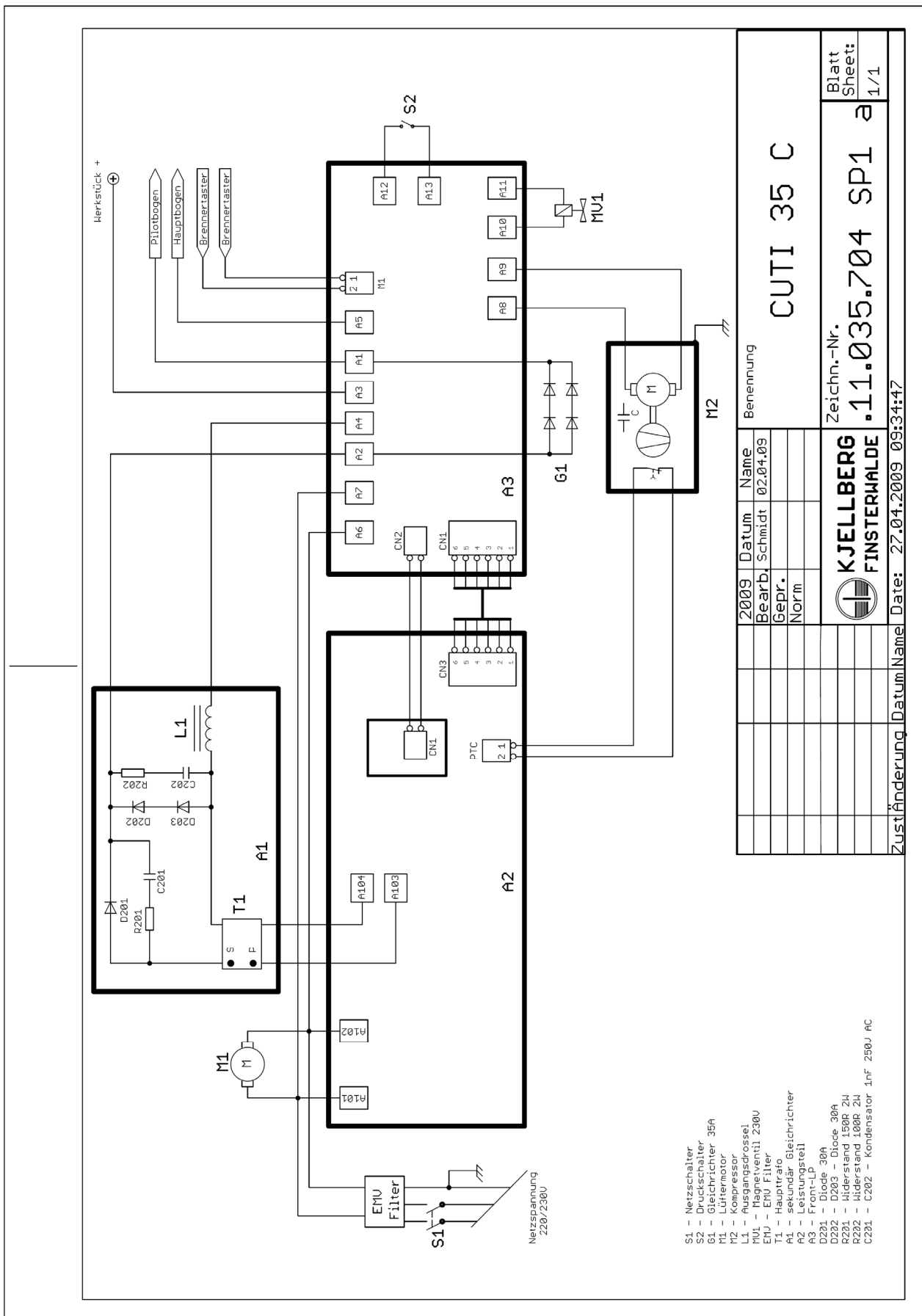
7.4 Schutzeinrichtungen

Folgende Maßnahmen schützen den Bediener vor hoher Berührungsspannung:

- **Berührungsschutz der Düse:**
 - Betreiben der Plasma-Handbrenner ist nur mit aufgeschraubter Schutzkappe möglich

8 Schaltpläne

für Plasmainverter	Zeichnungs-Nr.	Ausgabe
Schaltplan der Stromquelle	.11.035.704 Sp1	a



- S1 - Netzschalter
- S2 - Druckschalter
- G1 - Gleichrichter 35A
- M1 - Lüftermotor
- M2 - Kompressor
- L1 - Ausgangsdrossel
- MV1 - Magnetventil 230V
- EMU - EMU Filter
- T1 - Haupttrafo
- A1 - sekundär Gleichrichter
- A2 - Leistungsteil
- A3 - Front-CP
- D201 - D202 - Diode 30A
- R201 - Widerstand 1500 2W
- R202 - Widerstand 1000 2W
- C201 - C202 - Kondensator 1nF 250V AC

9 Ersatzteillisten

für den Plasmainverter
Plasmahandbrenner

Sehr geehrter Kunde,

mit dem Kauf der Plasmaanlage haben Sie ein Qualitätserzeugnis der **Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH** erworben.

Bitte geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen die vollständige Artikel-Nr. des Brenners sowie die Bezeichnung und die Artikel-Nr. des Ersatzteiles entsprechend dieser Liste an.

Diese Angaben werden benötigt, um Ihre Wünsche kurzfristig erfüllen zu können.

Aus technischen Gründen bedingte Änderungen in der Serienfertigung behalten wir uns vor.

Aus dieser Ersatzteilliste können daher Ansprüche - gleich welcher Art - nicht hergeleitet werden. Ihre Bestellung richten Sie bitte an uns oder an einen unserer Vertragspartner.

Für weitere Informationen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

9.1 Ersatzteilliste CUTi 35C

.11.035.704

28.09.2010

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.00	.16.500.368	Frontwand		
01.01	.15.500.070.11	Potentiometer 100k		1
01.02	.10.187.170	Drehknopf 21mm Grau Standard		1
01.03	.10.187.174	Abdeckkappe 21mm Rot Standard		1
01.04	.10.187.176	Pfeilring 21mm Grau Standard		1
01.05	.15.500.070.1	Griff		1
01.06	.15.500.035C.8	Zierrahmen		1
01.07	.11.500.700.334	Werkstückkabel 16 qmm 5m		1
02.00	.16.500.504	Seitenansicht, rechts		
02.01	.15.500.035C.4	Front-LP		1
02.02	.15.500.035C.3	Logik LP		1
02.03	.15.500.035C.2	Inverter Leistungsteil		1
02.04	.10.102.462	GL Modul 36MB120APBF-IR 1200 V, 35 A		1
02.05	.15.500.035C.6	EMV Filter		1
02.06	.15.500.070.2	Magnetventil		1
02.07	.15.500.035C.10	Filterdruckregler Cuti 35C		1
02.08	.15.500.035C.5	Netzkabel mit Stecker		1
02.09	.15.500.035C.7	Kompressor		1
02.10	.10.535.608	Lüfter Boxer 119x119x38 230V, 50 Hz, 15 W		1
02.11	.15.500.035C.9	sek.Diode m. Kühlkörper		1



Abb. 10.: Frontwand

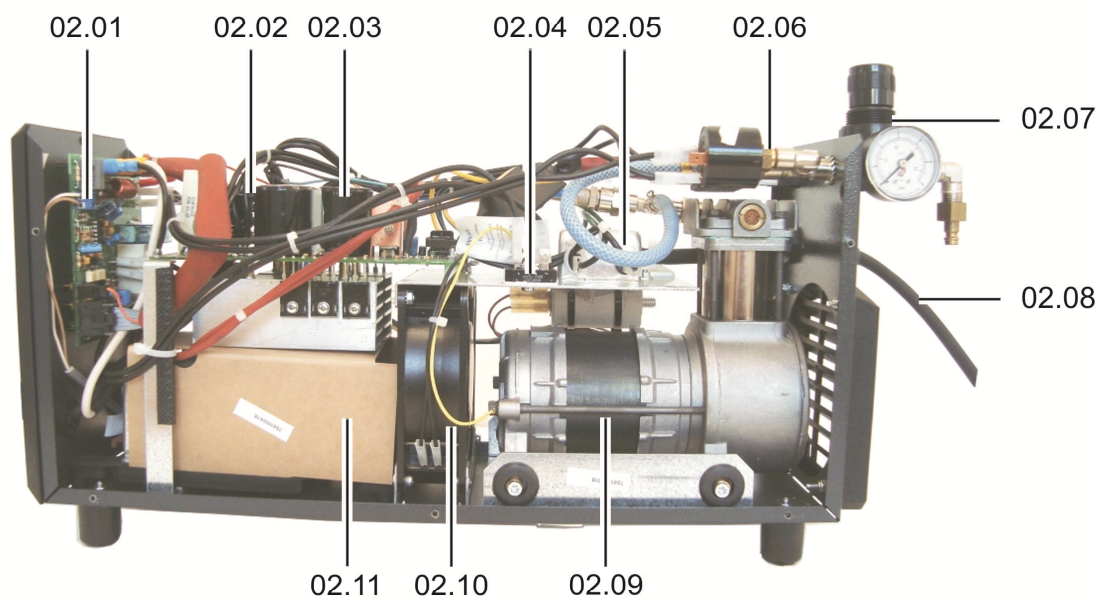


Abb. 11.: Seitenansicht

Ersatzteillisten

9.2 Verschleißteile PHT-25 G/L

.11.844.601.004

03.07.2012

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
0.1	.11.844.601.004	PHT-25 G/L 4m		1
00.01	.10.143.814	Brennerkopf		1
00.02	.10.143.815	Brennertaster		1
00.03	.10.143.816	Griffschale		1
00.04	.10.143.817	Schlauchpaket 4m		1
00.05	.10.505.003	O-Ring 16x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.01	.11.844.601.300	Katode PHT-25 G/L Air	Abb.12 / Nr.4	1
01.02	.11.844.601.153	Gasführung PHT-25 G/L	Abb.12 / Nr.3	1
01.03	.11.844.601.408	Düse 0,8 PHT-25 G/L Air	Abb.12 / Nr.2	1
01.04	.11.844.601.081	Schutzkappe PHT-25 G/L	Abb.12 / Nr.1	1
10.00	.16.500.006	Brennerwerkzeug:		
10.01	.10.143.813	Schlüssel		1
11.00	.16.500.129	Zubehör:		
11.01	.11.844.601.880	Räderwagen PHT-25 G/L		1
11.02	.11.844.601.890	Kreisschneideinrichtung PHT-25 G/L		1



Abb. 12.: Verschleißteile des Plasma-Handbrenners

10 Stichwortverzeichnis - Index

A	
Allgemeines	5
Anschneiden	40
Anwendungsbereiche	30
Aufstellung	30
Ausschalten	35
B	
Bedienung.....	34
Berührungsspannung, Gefährdung durch hohe ..	14
Brenner	siehe Plasmabrenner
C	
CUTi 35C	siehe Stromquelle
E	
Einschalten	35
elektrische Revision.....	23
Entsorgung	26
Ersatzteillisten.....	46
CUTi 35C	47
F	
Fehlersuche	37
Feld, elektromagnetisches.....	15
G	
Gase	17
Gasflaschen.....	20
Gasversorgung	32
Gefährdung	
durch elektromagnetische Felder.....	15
durch Gase, Rauche und Stäube.....	17
durch hohe Berührungsspannung.....	14
durch Knallgasbildung.....	18
durch Lärm	19
durch Spritzer.....	20
durch Wärme- und Lichtstrahlung.....	16
erhöhte elektrische.....	14
Gewährleistungsanspruch	5
H	
Hauptmerkmale.....	29
Hinweise zum Plasmaschneiden	7
I	
Inbetriebnahme	30, 39
Installation.....	31
K	
Knallgas	18
L	
Lärmpegel	siehe Schallpegel
Lochstechen.....	40
N	
Netzanschluss.....	31
Normen	5
P	
PHT-25 G/L.....	38
Plasmabrenner.....	38
Anschluss	31
Wartung.....	24
R	
Rauch.....	17
Reinigung.....	22
Reparaturabwicklung	25
Revision, elektrische	23
Richtlinien, Europäische	5
S	
Schallpegel	19
Schaltpläne	44
Schneidbetrieb	36
Schneiden mit	
Kreischneideinrichtung.....	41
Räderwagen	41
Schneidstromrückleitung	31

Stichwortverzeichnis - Index

Schutzeinrichtungen36, 43
Sicherheit.....8
Sicherheitssymbole.....8
Spritzer20
Staub17
Stromquelle.....27

T

Technische Beschreibung
 Stromquelle29
Technische Daten
 Stromquelle28
Transport30
Trocken-Plasmaschneiden ohne Wirbelgas7

U

Überprüfung.....30

V

Verschleißteile
 PHT-25 G/L 50
Verschleißteile des Brenners, Austausch 42
Vorteile 29

W

Wartung
 allgemein 21
 Plasmapbrenner 24
Wartungsintervalle 21
Werkstückanschluss 31

Z

Zielgruppen dieser Betriebsanleitung 6
Zubehör..... 43
Zünden 40