

plasma brush[®] PB3 Integration

Betriebsanleitung



Wir freuen uns, dass Sie sich für ein hochwertiges Markengerät der Firma **relyon plasma** GmbH entschieden haben und danken Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen.

Um das Gerät optimal nutzen zu können, lesen Sie bitte die Betriebsanleitung sorgfältig durch.



Wichtiger Hinweis!

Lesen Sie diese Anleitung unbedingt vor Montage, Installation und Inbetriebnahme gründlich durch!

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zu Unfällen führen und schwere Verletzungen von Mensch und Maschine verursachen.

Inbetriebnahme und Betrieb des plasmabrush PB3 Integration darf nur von qualifizierten und unterwiesenen Fachkräften vorgenommen werden!

Unterweisen Sie das Personal! Der Betreiber/Benutzer ist dafür verantwortlich, dass das Personal die Bedienung des Gerätes und die Sicherheitsbestimmungen vollständig verstanden hat.

© Copyright **relyon plasma** GmbH 2021.

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.

Texte, Bilder und Grafiken sowie deren Anordnung unterliegen dem Schutz des Urheberrechts und anderer Schutzgesetze. 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 Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Originalbetriebsanleitung

1	Sicherheit	4
1.1	Restgefährdungen.....	4
1.2	Hinweise und Pflichten für den Betreiber	6
1.3	Bestimmungsgemäßer Betrieb	6
1.4	Unzulässige Betriebsbedingungen.....	6
1.5	Emissionen	6
2	Gerätebeschreibung	7
2.1	Funktion.....	7
2.2	Geräteübersicht.....	7
2.2.1	Gesamtes Gerät	7
2.2.2	Bodenteil: Beschreibung und Anschlüsse	8
2.2.3	Fernbedienung (optional erhältlich): Beschreibung.....	9
2.2.4	Plasmaerzeuger: Beschreibung	10
2.2.5	Anschlussbelegung SPS-Schnittstelle.....	11
2.3	Lieferumfang	12
3	Technische Daten	12
3.1	Technische Daten	12
3.2	Zulässige Betriebsparameter.....	13
4	Transport/Lagern	14
4.1	Lagern.....	14
4.2	Transport	14
5	Auspacken und Installation	14
5.1	Auspacken	14
5.2	Installation.....	15
6	Besondere Hinweise zum Einsatz des Plasmaprozesses	17
6.1	Allgemeine Beschreibung	17
6.2	Hinweise auf den korrekten Umgang mit zu behandelnden Substraten	18
6.3	Oberflächenbehandlung durchführen.....	18
6.4	Maßnahmen nach der Oberflächenbehandlung	18
7	Bedienung	19
7.1	Bedienelemente / Anzeigen.....	19
7.2	Gerät einschalten und betreiben	20
7.3	Gerät ausschalten	22
8	Außerbetriebnahme	23
9	Reinigung und Wartung	23
9.1	Reinigung.....	23
9.2	Wartung Bodenteil.....	23
9.3	Wartung Plasmaerzeuger.....	25
	Düsen- und Elektrodenwechsel	25
10	Behebung von Störungen	27
10.1	Übersicht Störungen / Fehler.....	27
10.2	Kundendienst	27
11	Umwelt	28
11.1	Entsorgung.....	28
12	Konformität / Normen	28
12.1	CE	28
12.2	Produktnormen.....	28
13	Ersatz- und Verschleißteile	29

1 Sicherheit

Das Gerät ist nach den entsprechenden internationalen Normen gebaut. Wie bei jedem technischen Produkt können jedoch von der Anlage bei unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Benutzung Gefahren ausgehen.

Das Arbeiten mit dem Gerät kann gefährlich sein und zu schweren - unter Umständen auch tödlichen - Verletzungen führen. Schützen Sie daher sich selbst und andere.

Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung die allgemeingültigen Sicherheitsvorschriften.



Vorsicht - Gefahr!

Bitte beachten und befolgen Sie die Sicherheitshinweise und Aufforderungen in dieser Betriebsanleitung, da bei Nichtbeachtung schwere, unter Umständen tödliche Verletzungen im Umgang mit dem Gerät resultieren können.

1.1 Restgefährdungen

Dieses Gerät ist nach dem aktuellen Stand der Technik hergestellt. Trotzdem lassen sich Restrisiken nie ausschließen.

Beachten Sie unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise:



Vorsicht – elektrische Spannung!

- Gefahr durch Hochspannung
 - Richten Sie niemals den Plasmastrahl auf Menschen oder Tiere.
 - Berühren Sie niemals bei Betrieb die Plasmadüse oder den Plasmastrahl.
 - Berühren Sie niemals das zu behandelnde Werkstück oder dessen Halterung während der Plasmaerzeugung.
 - Stellen Sie sicher, dass kein Dritter das zu behandelnde Werkstück oder dessen Halterung berührt.
 - Wenn elektrisch leitfähige Materialien das zu behandelnde Werkstück berühren, müssen diese geerdet sein.
- Gefahr durch 230 V.
 - Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn am elektrischen Anschluss, am Netzkabel oder am Gerät Beschädigungen zu erkennen sind. Lassen Sie die beschädigten Teile von einer Fachkraft reparieren oder tauschen Sie diese aus.
 - Das Gerät muss geerdet sein.
 - Schließen Sie das Gerät nur an eine Schutzkontaktsteckdose an.
 - Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Daten auf dem Typenschild den Daten Ihrer Stromversorgung entsprechen.



Vorsicht – Gesundheitsgefahr!

Das Gerät arbeitet mit einer hohen Frequenz (~ 40 bis 65 kHz am Plasmaerzeuger).

- Zur Vorsicht sollen Personen mit einem Herzschrittmacher, mit Hörgeräten oder Hörimplantaten folgendes beachten:
 - Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe des Herzschrittmachers, des Hörgerätes oder des Hörimplantates.
 - Lassen Sie sich vor Arbeiten in der Nähe der Anlage von einem Arzt beraten.
- Es ist möglich, dass im Bereich eines Krankenhauses o.ä. durch den Betrieb der Anlage elektromedizinische, informationstechnische oder andere Geräte (EKG, PC, ...) in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.
 - Stellen Sie sicher, dass vor Inbetriebnahme des Gerätes der Betreiber solcher Geräte oder Anlagen über diese Möglichkeit informiert wird.



Vorsicht – heiße Oberfläche!

An der Düse des Plasmaerzeugers entstehen Temperaturen bis zu 200 °C.

- Berühren Sie die Düse nicht während des Betriebes.
- Wenn Sie die Düse oder Elektrode wechseln müssen, warten Sie damit, bis das Gerät abgekühlt ist.
- Legen Sie das Gerät nach dem Betrieb so ab, dass sich niemand an den heißen Flächen verletzen kann, bis diese abgekühlt sind.
- Legen Sie das Gerät nach dem Gebrauch nur an Orten ab, die nicht temperaturempfindlich sind, bzw. nicht brennbar sind.



Vorsicht – Stickoxide und Ozon (O₃)!

Am Gerät können Stickoxide und Ozonmengen entstehen, die oberhalb der derzeit gültigen Grenzwerte liegen.

- Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsbereich gut belüftet ist.
- Installieren Sie eine Absaugung.



Stolpergefahr!

Platzieren Sie das Gerät so, dass keine Stolpergefahr durch die Kabel besteht.



Vorsicht – Lärm!

Bei dem Gebrauch des Plasmaerzeugers entstehen je nach Verwendung Geräuschemissionen, die auf Dauer das Gehör schädigen können.

- Tragen Sie im Dauereinsatz einen ausreichenden Gehörschutz.
- Schützen Sie in der Nähe arbeitende Personen.



Augenschutz tragen!

Bei dem Arbeiten mit dem Gerät können durch das ausströmende Gas und die auftretenden Temperaturen Partikel von Werkstücken oder sonstigen Gegenständen gelöst werden.

- Tragen Sie unbedingt eine Schutzbrille bei der Arbeit mit dem Gerät.
- Schützen Sie in der Nähe arbeitende Personen.



Achtung – Geräteschaden!

Das Gerät kann überhitzen. Bedecken Sie nicht die Lüftungsschlitze.

1.2 Hinweise und Pflichten für den Betreiber

- Es ist grundsätzlich mit Störaussendungen zu rechnen.
 - Die Anlage ist gemäß EMV-Verordnung geprüft.
 - Der Betreiber hat die elektromagnetische Verträglichkeit mit anderen elektrischen und elektronischen Geräten in unmittelbarer Nähe zu überprüfen und sicherzustellen.
- Stellen Sie sicher, dass:
 - Das Bedienpersonal diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat.
 - In der Nähe des Geräts befindliche Personen ebenfalls auf Gefahren hingewiesen und mit den nötigen Schutzmitteln ausgerüstet werden.
 - Instandhaltungsarbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Unterweisen Sie das Bedienpersonal insbesondere über die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung.
- Halten Sie die Anlage stets in einem funktionstüchtigen Zustand.
- Modifikationen am Gerät führen zum Erlöschen der Betriebserlaubnis und der Garantie. Ausnahme: Die Änderungen sind ausdrücklich vom Hersteller erlaubt.

1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Das Gerät ist ausschließlich für die Plasmabehandlung von Materialoberflächen (z.B. Metallen, Textilien, Glas, Kunststoffen) zur Aktivierung, Reinigung, Beschichtung oder Rückstands Entfernung bei Atmosphärendruck bestimmt.

Das Gerät darf unter keinen Umständen von ungeschultem Personal bedient werden.

1.4 Unzulässige Betriebsbedingungen

Der Betrieb des Geräts ist unter den folgenden Bedingungen unzulässig:

- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (EX).
- bei starken Staubablagerungen.
- bei zu hoher Luftfeuchtigkeit (s. Technische Daten, Seite 12)
- bei Aufstellhöhen über 2.000 m über NN
- bei starken Vibrationen

1.5 Emissionen

Vom angeschlossenen Plasmaerzeuger gehen die folgenden Emissionen aus:

- Geringe Mengen UV-Licht.
- Geringe Mengen Ozon (O₃) und Stickoxide (NO_x). Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) kann überschritten werden. Beispiel:

Plasmagas	Gasfluss	Ozon	NO _x
Luft	35 l/min	1,5 mg/m ³	3500 mg/m ³



Hinweis!

Als Vorsichtsmaßnahme ist eine Absaugung mit einem Fördervolumen von mindestens 500 Liter pro Minute in unmittelbarer Nähe des Plasmaaustritts empfehlenswert.

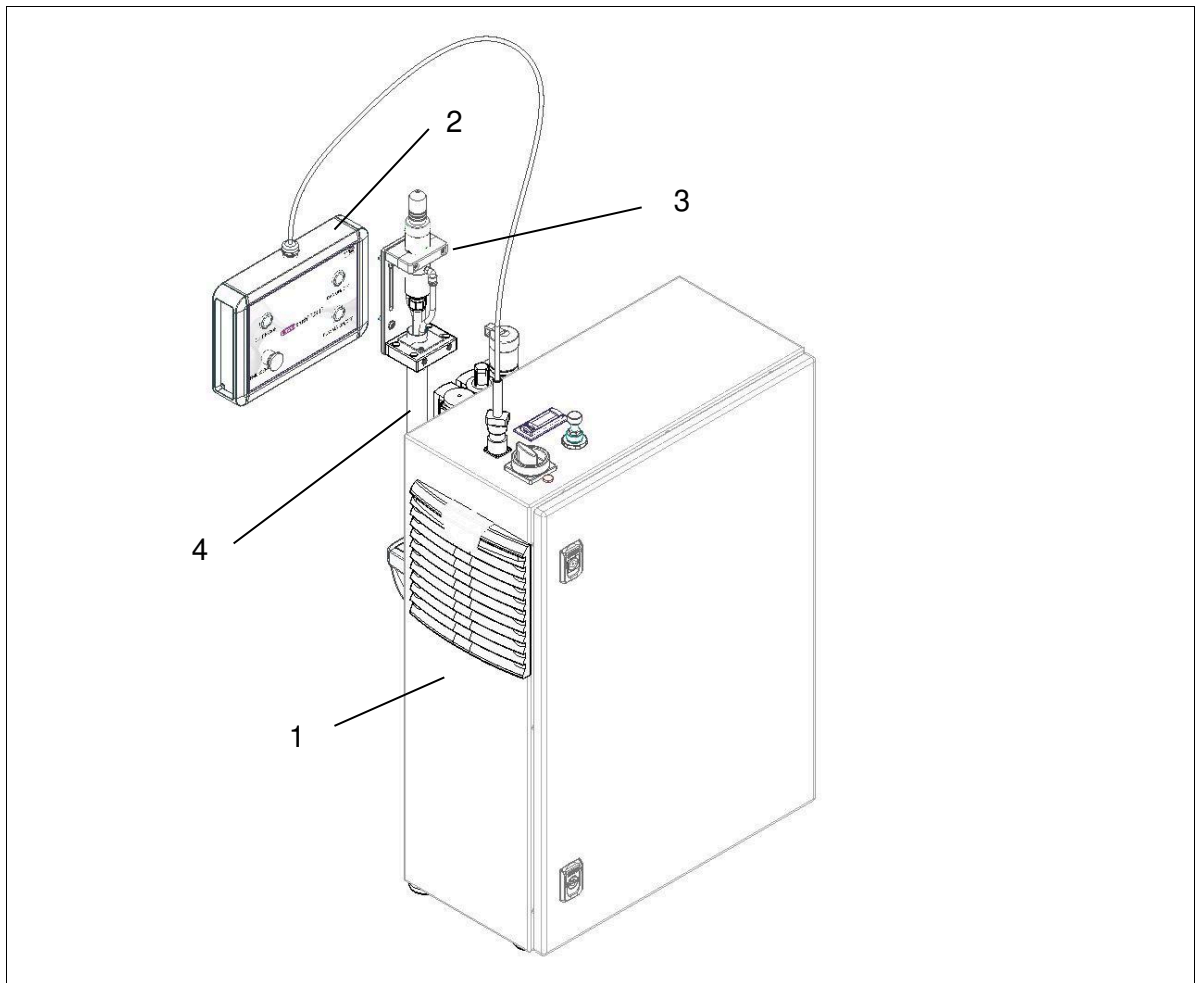
2 Gerätebeschreibung

2.1 Funktion

Das Gerät wird zur Plasmabehandlung (Aktivierung, Feinreinigung) bei Atmosphärendruck von Materialoberflächen (Metallen, Textilien, Glas, Kunststoffen, Keramiken und Naturmaterialien) betrieben. Durch diese Plasmabehandlung können deutlich bessere Ergebnisse bei anschließendem Kleben, Lackieren, Bedrucken, Beschichten, Benetzen, Kaschieren und Metallisieren von Oberflächen erzielt werden.

2.2 Geräteübersicht

2.2.1 Gesamtes Gerät



Nr.	Bauteil
1	Bodenteil
2	Fernbedienung (optional erhältlich)
3	Plasmaerzeuger
4	Schlauchpaket inkl. HV-Leitung in schwarzem Gewebeslauch
5	Netz-Anschlusskabel (nicht abgebildet)

2.2.2 Bodenteil: Beschreibung und Anschlüsse

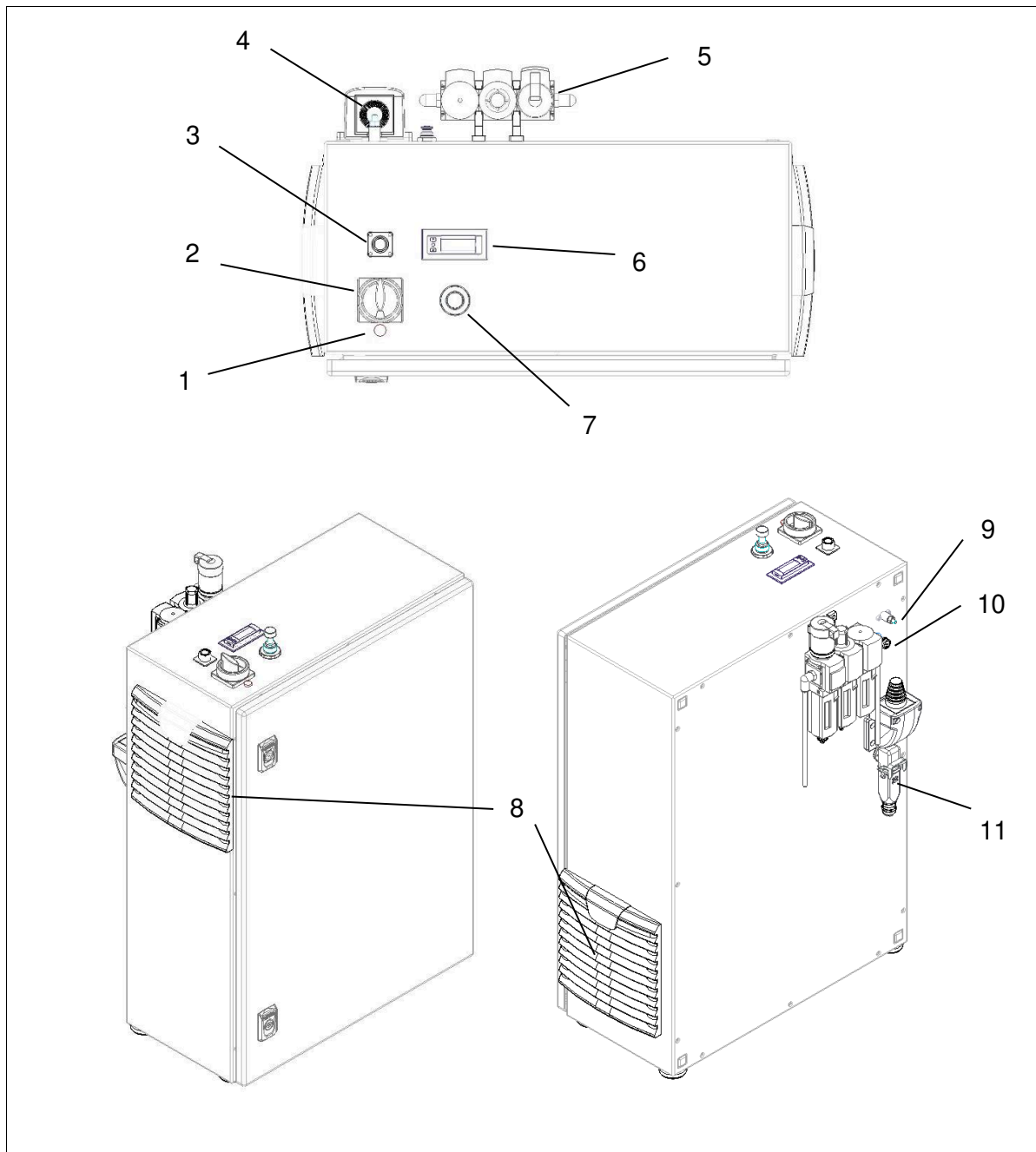


Abb.: Schematische Darstellung des Bodenteils (Vorderansicht und Draufsicht)

Nr.	Bauteil
1	Signallampe „Gerät Ein/Aus“ (rot)
2	Geräteauptschalter I/O
3	Steckerbuchse für Fernbedienung oder SPS Steuerung
4	Durchführung Schlauchpaket (inkl. HV-Leitung)
5	Wartungseinheit für Druckluftversorgung
6	Durchflussmesser
7	Drosselventil für Druckluftversorgung
8	Lüftergitter
9	Funktionserdeanschluss

10	Sicherung F1 (siehe 3.1 Technische Daten)
11	Buchse für Netz-Anschlusskabel (mit Abdeckkappe)

2.2.3 Fernbedienung (optional erhältlich): Beschreibung

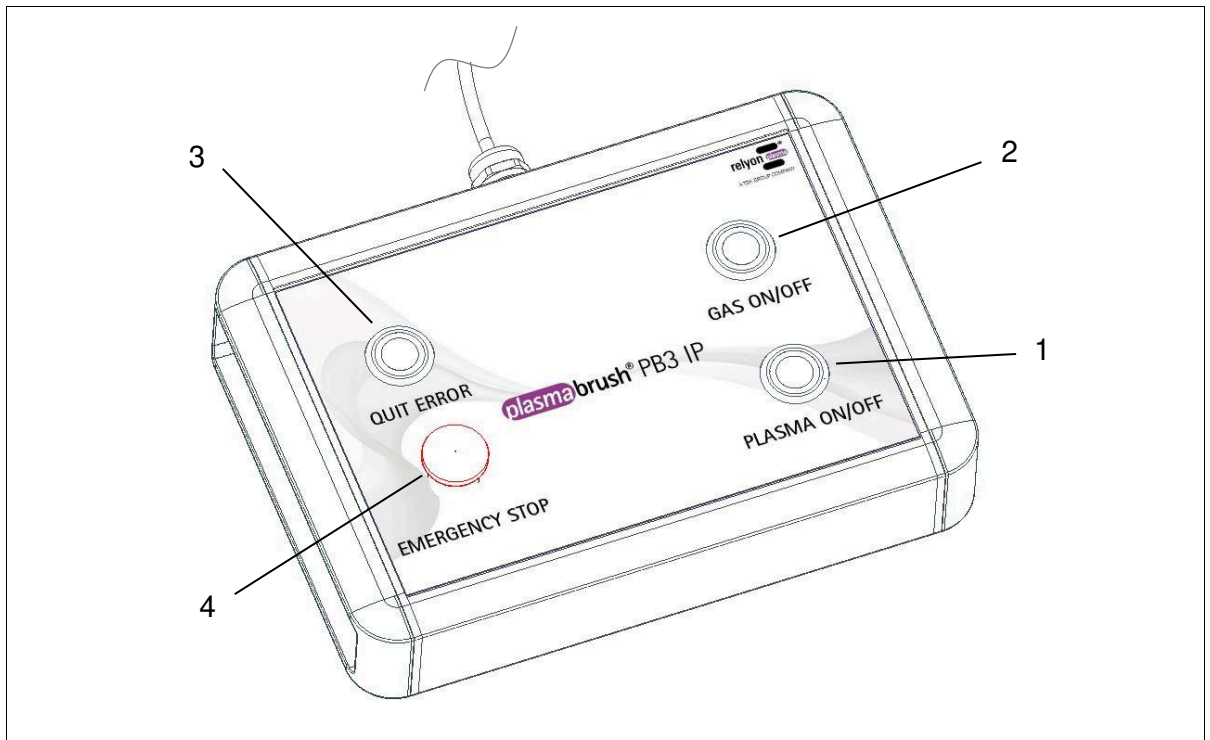


Abb.: Schematische Darstellung der Fernbedienung

Nr.	Bauteil
1	Schalter PLASMA ON/OFF
2	Schalter GAS ON/OFF
3	Taster QUIT ERROR
4	Not-Aus-Schalter

2.2.4 Plasmaerzeuger: Beschreibung

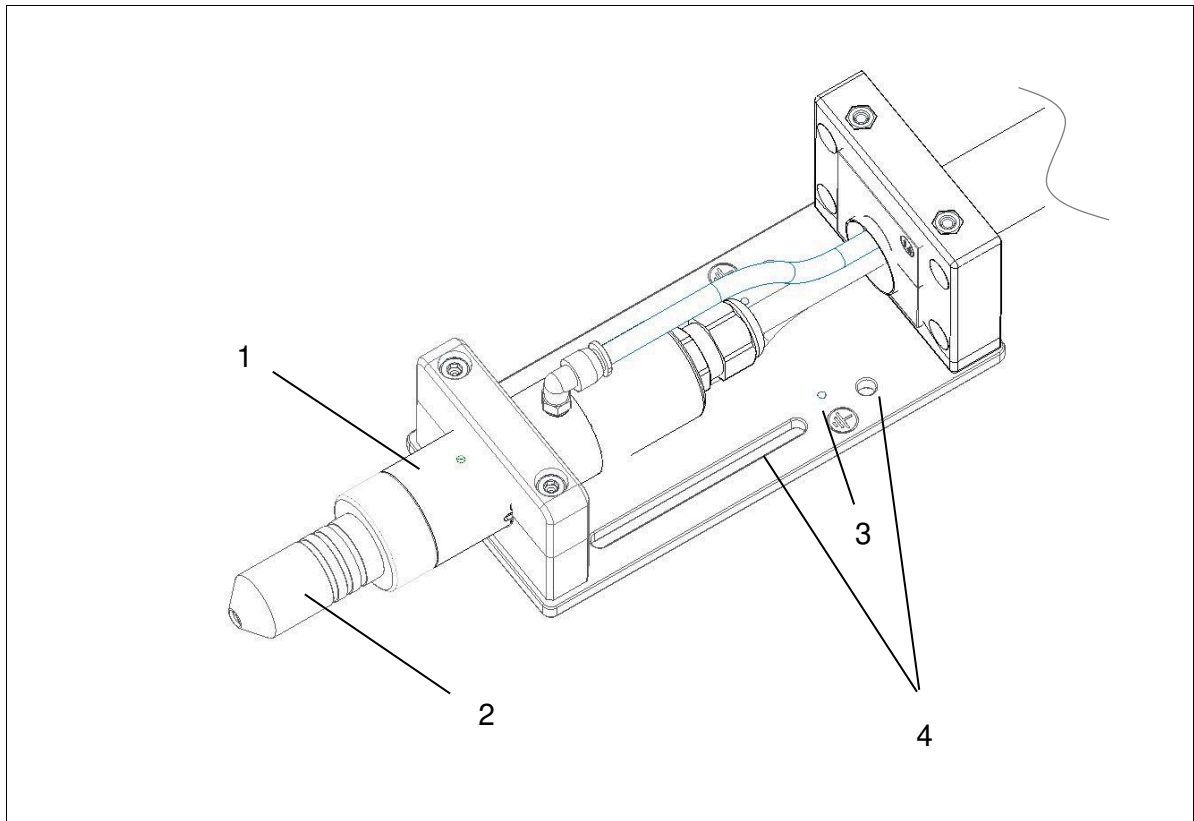


Abb.: Schematische Darstellung des Plasmaerzeugers

Nr.	Bauteil
1	PB3 Plasmaerzeuger PG-31
2	PB3 Düse A450
3	M3 Anschluss für PE-Leitung
4	M5 Montageöffnungen für Befestigung am Kundengerät



Achtung – Geräteschaden! Barrierehülse aus Keramik im Plasmaerzeuger!

1. Im Plasmaerzeuger (1) sind Keramikhülse und Abstandshalter, die Barrierehülsen (nicht im Bild), eingesteckt.
2. Die Barrierehülsen bestehen aus Keramik – Vorsicht Bruchgefahr.

2.2.5 Anschlussbelegung SPS-Schnittstelle

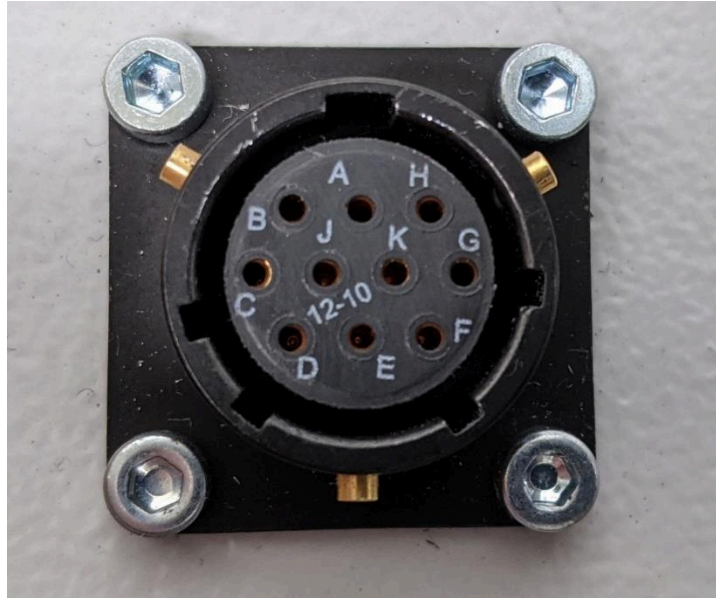


Abb.: Schematische Darstellung der SPS-Schnittstelle

PIN Buchse	Farbe Kabel	Anschlussbelegung
Eingang		
A	Rosa	Freigabe „GAS ON/OFF“
C	Rot	Freigabe „PLASMA ON/OFF“
E	Lila	Freigabe „QUIT ERROR“
G	Gelb	Not-Aus
Ausgang		
K	Grün	24 V Versorgung DC (im Gerät intern generierte 24 V)
J	Schwarz	GND
B	Blau	Rückmeldung „GAS ON/OFF“ (24V/0V)
D	Weiß	Rückmeldung „PLASMA ON/OFF“ (24V/0V)
F	Braun	Rückmeldung „QUIT ERROR“ (24V/0V)
H	Grau	Not-Aus



Achtung – Geräteschaden!

Für die Signalansteuerung (Ansteuerung über eine externe Anlage) nur die im Gerät intern generierte 24 V Versorgung nutzen (PIN K). Keine externe 24 V Versorgung in die Eingänge des Gerätes (PIN A, C, E, G) einspeisen!

2.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst die folgenden Komponenten:

- Gerät plasmabrush PB3 Integration (Bestehend aus Bodenteil und Plasmaerzeuger, befestigt auf Montageplatte)
- optional: Fernbedienung
- Netzanschlusskabel
- Betriebsanleitung

3 Technische Daten

3.1 Technische Daten

Bezeichnung	Wert
Elektrische Daten	
Elektrischer Anschluss	220V – 240V AC / 50 Hz / max. 6A
Netz-Absicherung	F1 = 10 A/ 250 VAC / träge
Leistungsaufnahme	≤ 1500 W
Schutzart	Bodenteil: IP 54 Plasmaerzeuger: IP 20 (nach EN 60529) Fernbedienung: IP 54
Schutzklasse	Klasse I nach IEC 61140
Arbeitsspannung des Plasmaerzeugers	• bis 20 kV U_{peak} (max. Spannung beim Zünden (kurzzeitig)) • bis 2 kV RMS (mittlere Betriebsspannung)
Einschaltdauer	100 % (Dauerbetrieb)
Maße	
Gewicht	50 kg; 110.2 lbs
Abmessungen	610 x 780(1070) x 430 mm; 24.0 x 30.7(42.1) x 16.9“ (B x H x T)
Schlauchpaket (inkl. HV-Leitung)	
Kabellänge	5 m
• Minimaler Biegeradius Kabel	150 mm (5.9“)
• Maximale Torsion Kabelverlängerung	± 90°/m
Betriebsbedingungen	
Luftfeuchtigkeit	< 80 % rel. (nicht kondensierend)
Temperatur	0– 40 °C; 32 – 104 °F
Lagerbedingungen	
Luftfeuchtigkeit	< 80% rel. (nicht kondensierend)
Temperatur	0 – 60 °C; 32 – 140 °F
Geräuschemissionen	
• Schalldruckpegel	< 60 dB(A) bei 1 Meter Abstand

Gasanschluss	
• Gasarten	Druckluft (gereinigt, öl- und schmiermittelfrei) Stickstoff (Technische Gase partikel- und ölfrei) Weitere Gasarten nur nach Freigabe von relyon plasma .
• Gasdurchfluss	40 – 80 l/min
• Qualität	Druckluft 1.4.1 nach ISO 8573.1 Stickstoff 2.8 (N ₂) nach DIN EN ISO 14175:N1
• Anschluss	6 mm Schnellkupplung

3.2 Zulässige Betriebsparameter

Bei Betrieb sind unbedingt die angegebenen Grenzwerte oder Bedingungen einzuhalten:

Bezeichnung	Wert
Gasfluss	Luft: ≥ 40 – ≤ 80 l/min Stickstoff: ≥ 40 – ≤ 80 l/min
Einschaltdauer	100 % (Dauerbetrieb)
Plasma ein	Vor dem Einschalten der Hochspannung zur Plasmaerzeugung muss mindestens 2 Sekunden die Gasversorgung zum Plasmaerzeuger eingeschaltet sein.



Vorsicht – elektrische Spannung!

- Gefahr durch Hochspannung
 - Greifen Sie niemals bei Betrieb in die Plasmaflamme oder an das zu behandelnde Substrat.
 - Alle mit dem Plasma in Kontakt tretenden Komponenten, Werkstücke oder Werkzeuge müssen entweder isolierend (Durchschlagsfestigkeit > 30 kV) oder mit einer sicheren Erdung befestigt oder gehalten werden.



Achtung – Geräteschaden!

- Die erforderliche Gasflussmenge beträgt zwischen 40 und 80 l/min und darf nicht unterschritten bzw. überschritten werden.

Abweichungen führen zur Zerstörung des Plasmaerzeugers.

4 Transport/Lagern

4.1 Lagern

- Lagern Sie das Gerät an einem trockenen Ort. Dies schützt das Gerät vor Korrosion der elektrischen Kontakte.
- Schützen Sie das Gerät vor Verschmutzung und Fremdkörpern.
- Schützen Sie den Plasmaerzeuger und den Gasanschluss vor Verschmutzung und Fremdkörpern.

4.2 Transport

Das Gerät ist für den stationären Gebrauch in der Fertigung konzipiert. Ein regelmäßiger Ortswechsel ist nicht vorgesehen. Wenn Sie das Gerät transportieren, müssen Sie sicherstellen, dass das Gerät ausgeschaltet, vom Netz getrennt und abgekühlt ist.

Prüfen Sie, dass alle beweglichen Teile in einer stabilen, fixierten Position sind, sodass sie beim Bewegen des Gerätes nicht herunterfallen können.

Stellen Sie nach Abschluss des Transports sicher, dass das Gerät an einem geeigneten Platz stabil und sicher aufgestellt wird.



Achtung – Geräteschaden!

- Das Gerät kann beschädigt werden, wenn Sie versuchen, das Bodenteil zu versetzen, indem Sie an einem der Kabel ziehen. Achten Sie immer darauf, dass keine Zugspannungen auf die Leitungen kommen. Dies betrifft ebenfalls die Signalleitung der optionalen Fernbedienung Das Schlauchpaket (inkl. HV-Leitung) bzw. die Signalleitung können auch durch Knicken oder durch zu enge Biegeradien beschädigt werden. Knicken Sie das Schlauchpaket bzw. die Signalleitung nicht und halten Sie die minimal zulässigen Biegeradien gem. Kapitel „Technische Daten“ (Seite 12) ein.
- Im Plasmaerzeuger ist ein keramisches Bauteil verbaut. Dies kann bei harten Schlägen oder Stürzen beschädigt werden und einen Geräteschaden verursachen. Achten Sie immer darauf, dass der Plasmaerzeuger beim Transport gegen Stöße und Stürze gesichert ist.

5 Auspacken und Installation



Vorsicht – elektrische Spannung!

Gefahr durch 230 V und Hochspannung.

- Das gesamte Gerät darf nicht geöffnet werden. Das Bodenteil ist herstellerseitig versiegelt. Bei Verletzung des Siegels erlischt die Gewährleistung.

5.1 Auspacken

- Öffnen Sie vorsichtig die Verpackung des Gerätes. Beachten Sie hierbei die Richtungshinweise auf der Verpackung.
- Nehmen Sie das Gerät aus der Verpackung.
- Kontrollieren Sie nach dem Herausnehmen das Gerät und alle Leitungen auf Schäden.

5.2 Installation

Bevor Sie das Gerät installieren, müssen die folgenden Punkte erfüllt sein:

- Das Gerät muss unbeschädigt sein.
- Das Gerät darf nur mit dem dafür vorgesehenen Netzkabel angeschlossen werden.
- Der Geräte Hauptschalter ist als allpolige Trennvorrichtung zu verwenden.
- Eine geeignete Gasversorgung (s. Kapitel 3.1 und 3.2) muss vorhanden sein.

Das Bodenteil darf nur in aufrechtstehender Orientierung betrieben werden. Achten Sie darauf, dass ein ausreichender Abstand zu den Lüftungsschlitzen besteht (>150mm).

Zur Installation des Geräts führen Sie die folgenden Punkte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Stellen Sie das Gerät auf einem festen, ebenen Untergrund auf und vergewissern Sie sich, dass das Gerät stabil steht.
 - Stellen Sie sicher, dass mindestens 150 mm Abstand von allen Lüftungsschlitzen zu anderen Gegenständen eingehalten wird.
 - Stellen Sie sicher, dass der Aufstellort so gewählt ist, dass beim Benutzen des Gerätes keine Zugspannungen auf die Kabel und Leitungen kommt.
2. Montieren Sie unter Verwendung von geeigneten M5-Schrauben den Plasmaerzeuger in Ihre Anlage. Richten Sie sich dabei nach dem Bohrmuster der Montageplatte (s. untenstehende Abb.), auf der der Erzeuger angeliefert wird. Die Schrauben zum Klemmen der Plasmaerzeugers sowie des Schlauchpakets (inkl. HV-Leitung) dürfen nicht gelöst werden!
3. Schließen Sie einen geeigneten 6 mm Schlauch zur Druckluftversorgung an die Druckluft-Wartungseinheit an. Stellen Sie den Betriebsdruck von mind. 4 bar ein.
4. Öffnen Sie die Abdeckung für den Netzanschluss am Gerät und schließen Sie die Netzanschlussleitung am Gerät an.
5. Stecken Sie die Netzanschlussleitung an einer geeigneten Schuko-Steckdose an.

Prüfen Sie im Zweifel, ob der Schutzerd-Kontakt der Steckdose funktionsfähig ist.

- ✓ Das Gerät ist installiert.



Achtung – Geräteschaden!

Das Bodenteil und der Plasmaerzeuger müssen stabil aufgestellt und befestigt sein. Achten Sie immer darauf, dass keine Zugspannungen auf die Leitungen kommen.

Abweichungen führen zur Zerstörung des Gerätes und/oder seiner Komponenten!

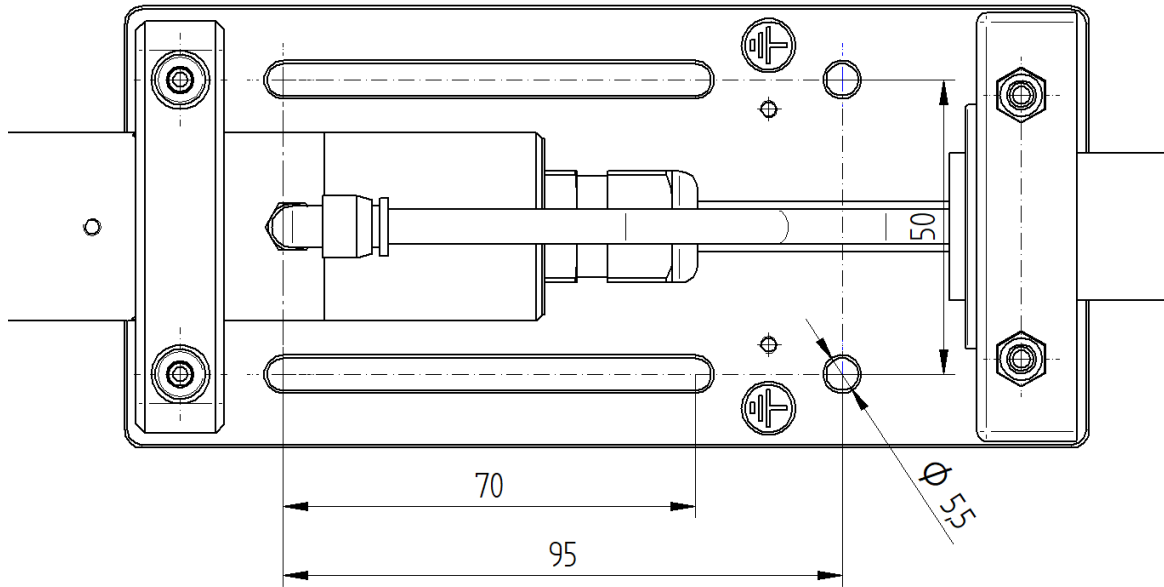


Abb.: Schematische Darstellung der Montageplatte

6 Besondere Hinweise zum Einsatz des Plasmaprozesses

6.1 Allgemeine Beschreibung

Eine Behandlung von Oberflächen mit atmosphärischem Plasma hat verschiedene Vorteile. Diese sind z.B. die Erhöhung der Oberflächenenergie, um eine bessere Oberflächenbenetzung zu erzeugen.

Eine optimale Oberflächenbenetzung ist der erste und oft entscheidende Schritt um einen guten Aufdruck, eine homogene Beschichtung, eine gleichmäßige Lackierung oder einen materialschlüssigen Klebstoffauftrag zu bekommen. Die Verbindung an dieser Grenzfläche bestimmt oft die Langlebigkeit und die Haftfestigkeit dieser Materialpaarung.

Atmosphärendruckplasma erhöht in vielen industriellen Prozessen den Durchsatz, bei gleichzeitiger Einsparung von Lösungsmitteln oder chemischen Primern. Wir haben unsere Plasmaprozesse erfolgreich in folgenden Anwendungsfeldern integriert:

- Feinreinigung von Metall, Glas und Kunststoffen
- Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung für optimierte Benetzbarkeit
- Beschichtung für neue Oberflächeneigenschaften
- Plasmaunterstützte Laminierprozesse
- Plasmaunterstützte Klebeverbindungen
- Dichten und Siegeln
- Plasmainduzierte Reduktion von Metalloberflächen
- Chemiefreies Bleichen von Textilien
- Plasma-Sterilisation von Gewebe
- Lebensmittelbehandlung für Qualität und Haltbarkeit
- Sterilisation von thermisch labilen Kunststoffen
- Mehrkomponenten-Spritzguss

Praktisch alle technischen Materialklassen lassen sich effizient unter Atmosphärendruck bearbeiten:

- Metalle, Metalllegierungen
- Kunststoffe und Verbundwerkstoffe
- Glas, Keramik, anorganische Verbundwerkstoffe, Naturstein
- Naturleder, Kunstleder
- Naturfasern, Holz, Papier

Da die Plasmabehandlung stets nur ein Teil des gesamten Prozesses ist, ist es wichtig, dass auch die darüber hinaus gehenden Einflussgrößen bekannt sind um ein optimales Ergebnis zu erzielen.

Typische Einflussgrößen können sein:

- Plasmaprozess: Abstand zum Substrat, Geschwindigkeit, Düsengeometrie
- Substrat / Werkstück: Materialzusammensetzung, Verschmutzung, elektrische Leitfähigkeit, thermische Leitfähigkeit, Feuchtegehalt
- Werkstück-Handling: Verschmutzung vor oder nach dem Plasmaprozess, Dauer zwischen Plasmaprozess und Folgeprozess

Behandlungsbeispiele können direkt bei der **relyon plasma** GmbH angefordert werden.

Weitere Informationen zu Anwendungen sowie Publikationen sind auf der Website www.relyon-plasma.com zu finden.



Vorsicht – elektrische Spannung!

- Gefahr durch Hochspannung
 - Richten Sie niemals den Plasmastrahl auf Menschen oder Tiere.
 - Berühren Sie niemals bei Betrieb die Plasmadüse oder den Plasmastrahl.
 - Berühren Sie niemals das zu behandelnde Werkstück oder dessen Halterung während der Plasmaerzeugung.
 - Stellen Sie sicher, dass kein Dritter das zu behandelnde Werkstück oder dessen Halterung berührt.
 - Wenn elektrisch leitfähige Materialien das zu behandelnde Werkstück berühren, müssen diese geerdet sein.

Da das Gerät mit Hochspannung arbeitet, müssen gewisse Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Dies gilt nicht nur für den direkten Umgang mit dem Gerät sondern auch für das zu behandelnde Werkstück und dessen Halterung.

Prinzipiell müssen die Halterung des Werkstücks und alle anderen Gegenstände, die das Werkstück berühren, geerdet sein. Es muss ausgeschlossen werden, dass z.B. eine Werkstückhalterung aus leitfähigem Material während der Plasmabehandlung von dem Anwender oder einer dritten Person berührt wird. Ein elektrischer Schlag könnte auch von dem Werkstück über die Werkstückhalterung auf eine dritte Person erfolgen. Wird eine Halterung aus isolierendem Werkstoff eingesetzt, so muss diese eine Durchschlagsfestigkeit von mindestens 20 kV aufweisen.

Für eine spezielle Form der Plasmabehandlung mit übertragenem Lichtbogen ist am Gerät ein Funktionserdanschluss vorgesehen. Wenn Sie diese spezielle Anwendung einsetzen wollen, kontaktieren Sie bitte direkt die **relyon plasma** GmbH.

Oberflächenbehandlung durchführen

Je nach Art und Zustand Ihres Substrates kann eine Vorreinigung vor dem Plasmaprozess das Gesamtergebnis verbessern.

Der Effekt der Behandlung ist abhängig von Arbeitsabstand, Behandlungsdauer, Geschwindigkeit und Gleichmäßigkeit der Bewegung sowie dem zu behandelndem Material.

Achten Sie darauf, dass Substrat nicht durch zu langsame Bewegung oder zu geringen Arbeitsabstand thermisch zu beschädigen.

Behandlungsbeispiele können direkt bei der **relyon plasma** GmbH angefordert werden.

Maßnahmen nach der Oberflächenbehandlung

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen ist es wichtig, dass nach der Plasmabehandlung möglichst wenig Zeit verstreicht und dass die behandelte Oberfläche nicht berührt oder verschmutzt wird. Eine Reinigung der Oberfläche NACH der Plasmabehandlung ist nicht empfehlenswert. Da sich das Werkstück je nach Art und Dauer des Plasmaprozesses erwärmen kann, kann es notwendig sein, das Werkstück erst abkühlen zu lassen, bevor der folgende Prozessschritt ausgeführt wird, um den Prozess durch den Wärmeeintrag nicht negativ zu beeinflussen (z.B. bei bestimmten Klebprozessen).



Vorsicht – heiße Oberfläche!

Das zu behandelnde Werkstück kann sich durch den Plasmaprozess je nach Prozessparameter erwärmen. Lassen Sie gegebenenfalls das Werkstück abkühlen, bevor Sie es anfassen.

7

Bedienung

7.1

Bedienelemente / Anzeigen



Vorsicht – elektrische Spannung!

Gefahr eines elektrischen Schlags.

- Greifen Sie niemals in den Bereich des angeschlossenen Plasmaerzeugers, während dieser betrieben wird oder wenn dieser sich abgeschaltet hat (z.B. um nachzusehen, weshalb der Plasmaerzeuger abgeschaltet hat).

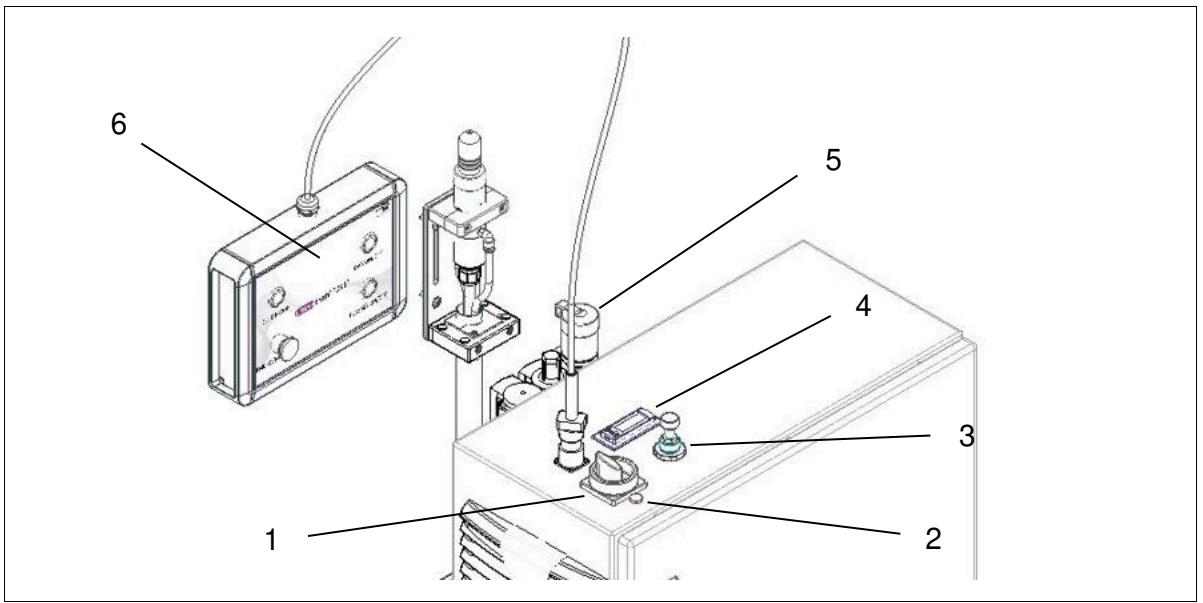


Abb.: Schematische Darstellung der Bedienelemente

Nr.	Beschreibung	Funktion
1	Hauptschalter	Schaltet die Versorgungsspannung ein/aus
2	LED „Power on“ (rot)	Zeigt an: Stromversorgung ist hergestellt, Hauptschalter ist eingeschaltet
3	Drosselventil für Druckluftversorgung	Öffnet und reguliert die Druckluftversorgung am Plasmaerzeuger
4	Durchflussmesser	Zeigt an: -blau leuchtend: Gasfluss, der für den Betrieb geeignet ist (40 - 80 l/min) -rot leuchtend: Gasfluss, der für den Betrieb nicht geeignet ist (< 40 l/min)
5	Wartungseinheit für Druckluftversorgung	Filtert die eingespeiste Druckluft und reguliert den Versorgungsdruck
6	Fernbedienung (optional erhältlich)	Bedient den Plasmaerzeuger



Achtung – Geräteschaden!

- Das Gerät kann beschädigt werden, wenn Sie versuchen, das Bodenteil zu versetzen, indem Sie an einem der Kabel ziehen. Achten Sie immer darauf, dass keine Zugspannungen auf die Leitungen kommen.
Das Schlauchpaket kann auch durch Knicken oder durch zu enge Biegeradien beschädigt werden. Knicken Sie das Schlauchpaket (inkl. HV-Leitung) nicht und halten Sie die minimal zulässigen Biegeradien gem. Kapitel „Technische Daten“ (Seite 12) ein.
- Im Plasmaerzeuger ist ein keramisches Bauteil verbaut. Dies kann bei harten Schlägen oder Stürzen beschädigt werden und einen Geräteschaden verursachen. Achten Sie immer darauf, dass der Plasmaerzeuger beim Transport gegen Stöße und Stürze gesichert ist.
- Der Plasmaerzeuger kann beschädigt werden, wenn er ohne Gas startet. Schalten Sie auf keinen Fall die Plasmaerzeugung ein, bevor der Gasvorlauf (2 Sekunden) eingeschaltet ist.
- Beim Ausschalten des Plasmaerzeugers über die Taste „Plasma ON/OFF“ muss die Gasversorgung für mindestens 2 Sekunden nachlaufen. Schalten Sie während dieser Nachlaufzeit niemals das Gerät am Hauptschalter aus und trennen Sie nicht die Spannungsversorgung. Das Gerät könnte dadurch beschädigt werden.

Das Gerät kann als Stand-Alone Gerät über die Fernbedienung oder mit einer übergeordneten Anlagensteuerung betrieben werden.

Zum Einschalten des Gerätes führen Sie die folgenden Punkte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Schalten Sie das Gerät am Gerätehauptschalter (#1) ein.
Die Lampe (#2) neben dem Gerätehauptschalter leuchtet.
2. Schließen Sie eine stabile, externe Druckluftversorgung an die Wartungseinheit (#5) auf der Rückseite des Gerätes an. Stellen Sie den Druck am Manometer auf mindestens 4 bar ein.
3. Betrieb mit übergeordneter Anlagensteuerung: Zur Freigabe des Gasflusses ist das Magnetventil zu entriegeln. Hierfür sind PIN K und PIN A zu verbinden (s. 2.2.5). Stellen Sie am Drosselventil (#3) einen geeigneten Gasfluss ein (40 – 80 l/min), dieser wird aus der Düse hörbar.
Betrieb mit optionaler Fernbedienung: Drücken Sie den Schalter „GAS ON/OFF“ auf der Fernbedienung (#6). Damit wird der Gasfluss zum Plasmaerzeuger ermöglicht bzw. bei erneutem Drücken unterbrochen. Stellen Sie am Drosselventil (#3) einen geeigneten Gasfluss ein (40 – 80 l/min), dieser wird aus der Düse hörbar. Bei einem geeigneten Durchfluss leuchtet das Display blau und der Schalter „GAS ON/OFF“ an der Fernbedienung grün. Bei ungenügendem Gasfluss leuchtet das Display des Durchflussmessers (#4) rot.
4. Betrieb mit übergeordneter Anlagensteuerung: Sofern der Gasfluss hergestellt ist, kann der Plasmazustand gestartet werden. Zum Starten des Plasmazustandes sind PIN K und PIN C zu verbinden (s. 2.2.5). Zum Beenden des Plasmazustandes sind PIN K und PIN C zu trennen. Beachten Sie die Gasnachlaufzeit von 2 Sekunden. In dieser Zeit darf das Gerät unter keinen Umständen ausgeschaltet oder vom Netz genommen werden!

Betrieb mit optionaler Fernbedienung: Drücken Sie zum Starten des Plasmaprozesses den Schalter „PLASMA ON/OFF“ auf der Fernbedienung (#6). Der Schalter leuchtet dabei blau, es wird an der Düse des Plasmaerzeugers gut sichtbar und hörbar Plasma erzeugt. Drücken Sie zum Beenden des Plasmaprozesses erneut den Schalter „PLASMA ON/OFF“ auf der Fernbedienung. Beachten Sie die Gasnachlaufzeit von 2 Sekunden. In dieser Zeit darf das Gerät unter keinen Umständen ausgeschaltet oder vom Netz genommen werden!

5. Betrieb mit übergeordneter Anlagensteuerung: Für die Not-Aus Funktionalität müssen PIN G und PIN H getrennt werden (s. 2.2.5). Damit wird der Plasmaprozess gestoppt. Nach Vergewissern, dass ein gefahrloser Betrieb möglich ist, ist das Gerät durch Verbinden von PIN G und PIN H zu entriegeln. Zum Quittieren des ausgelösten Not-Aus müssen PIN K und PIN E verbunden werden. Zudem ist sicher zu stellen, dass PIN K und PIN C getrennt sind (kein Plasmaprozess).

Betrieb mit optionaler Fernbedienung: In Notfällen werden sowohl der Plasmaprozess als auch die Gasversorgung über Drücken des Not Aus-Schalters auf der Fernbedienung (#6) unterbrochen. Nach Vergewissern, dass ein gefahrloser Betrieb möglich ist, muss der Not Aus-Schalter durch Drehen im Uhrzeigersinn gelöst und der Fehler über Drücken des Tasters „QUIT ERROR“ auf der Fernbedienung quittiert werden. Außerdem muss der Schalter „PLASMA ON/OFF“ gelöst werden. Für weitere Plasmaprozesse müssen die Schritte 3. und 4. Wiederholt werden.

- ✓ Das Gerät ist eingeschaltet.



Vorsicht – heiße Oberfläche!

Im Bereich der Düse des Plasmaerzeugers entstehen Temperaturen von bis zu 200 °C.

- Warten Sie, bis das Gerät abgekühlt ist, wenn Sie diesen Bereich berühren müssen.
- Legen Sie das Gerät nach dem Gebrauch nur an Orten ab, die nicht temperaturempfindlich sind, bzw. nicht brennbar sind.

Zum Ausschalten führen Sie die folgenden Punkte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Betrieb mit übergeordneter Anlagensteuerung: Zum Beenden des Plasmaprozesses sind PIN K und PIN C zu trennen (s. 2.2.5). Beachten Sie die Gasnachlaufzeit von 2 Sekunden. In dieser Zeit darf das Gerät unter keinen Umständen ausgeschaltet oder vom Netz genommen werden!

Betrieb mit optionaler Fernbedienung: Drücken Sie zum Beenden des Plasmaprozesses den Schalter „PLASMA ON/OFF“ auf der Fernbedienung. Beachten Sie die Nachlaufzeit von 2 Sekunden. In dieser Zeit darf das Gerät unter keinen Umständen ausgeschaltet oder vom Netz genommen werden!

2. Betrieb mit übergeordneter Anlagensteuerung: Zum Unterbrechen des Gasflusses ist das Magnetventil zu schließen. Hierfür sind PIN K und PIN A zu trennen. Danach ist kein Zischen mehr an der Düse hörbar.

Betrieb mit optionaler Fernbedienung: Drücken Sie den Schalter „GAS ON/OFF“ auf der Fernbedienung (#6). Damit wird der Gasfluss zum Plasmaerzeuger unterbrochen. Danach ist kein Zischen mehr an der Düse hörbar.

3. Drehen Sie das Drosselventil für Druckluftversorgung (#3) komplett zu.
4. Drehen Sie das Manometer an der Wartungseinheit für Druckluftversorgung (#5) komplett zu.
5. Schalten Sie das Bodenteil durch Umschalten des Hauptschalters (#1) in Position „O“ aus.

- ✓ Das Gerät ist ausgeschaltet.



Achtung – Geräteschaden!

Schalten Sie die Anlage während der Gasnachströmzeit (2 Sekunden) nicht ab. Die Gasnachströmzeit muss vollständig abgelaufen sein, bevor das Gesamtsystem abgeschaltet wird, sonst kann der Plasmaerzeuger überhitzen, auch wenn dieser bereits abgeschaltet ist.

8 Außerbetriebnahme

Zur Außerbetriebnahme des Geräts führen Sie die folgenden Punkte in der angegebenen Reihenfolge durch:

1. Schalten Sie das Gerät über den Geräte Hauptschalter (#1) aus.
 2. Trennen Sie das Gerät von der Netzspannungsversorgung: Ziehen Sie den Netzgerätestecker ab.
 3. Verschließen Sie die Netzanschlussbuchse am Bodenteil mit der Abdeckkappe.
 4. Trennen Sie den Schlauch zur Druckluftversorgung von der Wartungseinheit für Druckluftversorgung (#5).
- ✓ Das Gerät ist außer Betrieb.

9 Reinigung und Wartung



Vorsicht – Hochspannung! Lebensgefahr!

Im Inneren des Gerätes wird Hochspannung erzeugt. Diese liegt nach dem Ausschalten des Geräts noch an.

- Das Öffnen des Geräts ist verboten.
- Trennen Sie bei Pflege-, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten immer die Stromversorgung zum Gerät.



Achtung – Geräteschaden!

Durch Öffnen des Geräts kann es beschädigt werden.

- Das Öffnen des Geräts ist verboten.

9.1 Reinigung

Reinigen Sie das Gerät nur äußerlich.

- Das Gerät muss abgekühlt, ausgeschaltet und von der Netzspannungsversorgung getrennt sein.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem feuchten Tuch.

9.2 Wartung Bodenteil

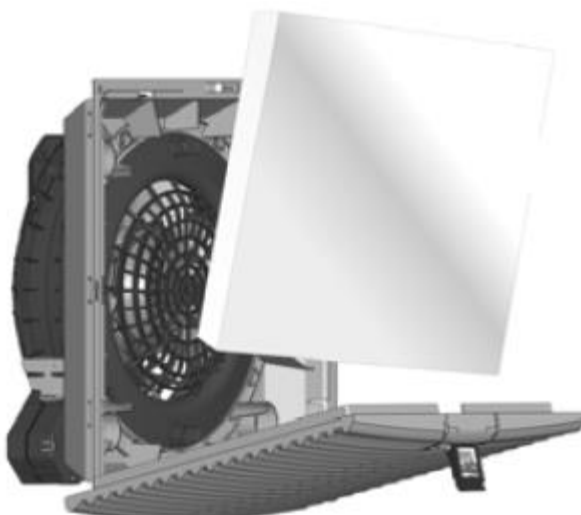
Wechseln Sie die Filtermatten spätestens alle 2000 Betriebsstunden. Bei stark staubbelasteten Umgebungsbedingungen kann ein Wechsel auch vorher notwendig werden. Die notwendigen Filtermatten können Sie als Ersatzteil von der Firma **relyon plasma** GmbH beziehen.

Gehen Sie für den Wechsel der Staubschutzfilter wie folgt vor:

1. Trennen Sie die Stromversorgung zum Gerät.
2. Öffnen Sie den Filterhalter an der Lasche mit dem Logo.



3. Setzen Sie eine neue Filtermatte ein



4. Drücke Sie den Filterhalter an der Lasche zu, bis dieser merkbar einrastet.

9.3 Wartung Plasmaerzeuger



Vorsicht – heiße Oberfläche!

Im Bereich der Düse des Plasmaerzeugers entstehen Temperaturen von bis zu 200 °C.

- Warten Sie, bis das Gerät abgekühlt ist, wenn Sie diesen Bereich berühren müssen.
- Legen Sie das Gerät nach dem Gebrauch nur an Orten ab, die nicht temperaturempfindlich sind, bzw. nicht brennbar sind.



Achtung – Geräteschaden!

Die Überwurfmutter ist für das Festziehen und Lösen von Hand konzipiert. Verwenden Sie kein Werkzeug, um die Überwurfmutter festzuziehen oder zu lösen. Dies könnte das Gerät beschädigen.

Im Plasmaerzeuger befinden sich die Plasmadüse und die Innenelektrode. Diese unterliegen einem Verschleiß, der von der Einsatzdauer, den Umgebungsbedingungen sowie von dem durchgeführten Prozess abhängig ist.

Bei einer Plasmadüse mit stark behafteter Oxidschicht und bei einer Elektrode mit starkem Einbrandkrater verschlechtern sich die Zündeigenschaften und die Temperatur der Plasmaflamme erhöht sich. Die Teile müssen dann ausgewechselt werden.

Düsen- und Elektrodenwechsel

Die Wechselzyklen der Düsen und Elektroden wurden nach einem von relyon plasma standardisierten Test festgelegt. Abweichungen sind je nach Anwendung möglich.

- Düsen im Betrieb mit Luft: ca. 500 Stunden
- Elektroden im Betrieb mit Luft: ca. 1000 Stunden

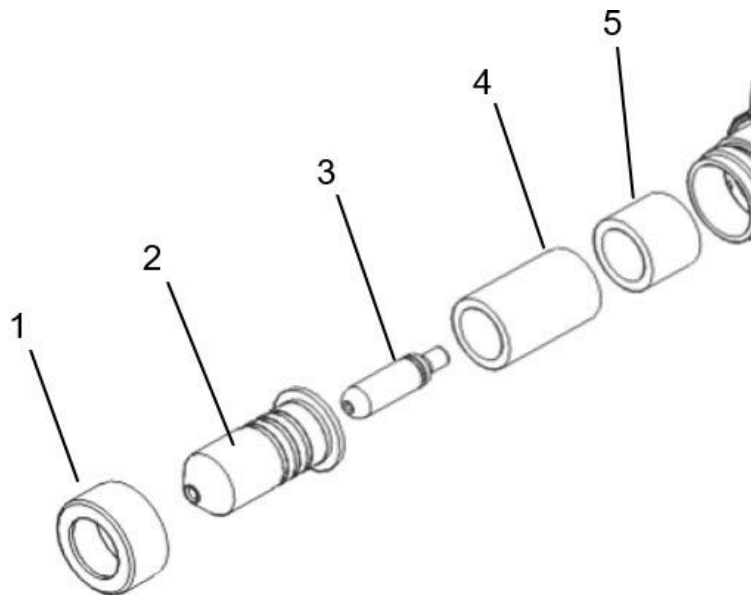
Je nach Anwendungsfall sind teilweise deutliche Abweichungen von diesen Mittelwerten möglich.



Achtung – Geräteschaden!

Durch Trennen bestimmter Schraubverbindungen kann der Plasmaerzeuger zerstört werden.

- Bitte beachten Sie die Hinweise in der Betriebs- und Wartungsanleitung zum jeweiligen Düsensatz.
- Lösen Sie auf keinen Fall Schraubverbindungen, die nicht ausdrücklich für den Düsen- und Elektrodenwechsel erforderlich sind.



Zum Wechseln der Düse und Elektrode führen Sie folgende Punkte durch:

1. Schalten Sie das Gerät aus und warten Sie bis der Plasmaerzeuger abgekühlt ist.
 2. Schrauben Sie die Düse (2) mit der Überwurfmutter (1) (Rechtsgewinde) ab.
Vorsicht: Beim Entfernen der Düse können die Keramikhülse (4) und das Distanzstück für die Keramikhülse aus dem Erzeugergehäuse (5) herausfallen!
 3. Schrauben Sie die Elektrode mit O-Ring (3) (Rechtsgewinde) mit einem Innensechskantschlüssel (SW 2,5 mm) heraus.
 4. Ziehen Sie die Elektrode mit O-Ring (3) mit der Hand aus der Wendel heraus.
 5. Setzen Sie die neue Elektrode mit O-Ring (3) mittels Drehbewegung in die Wendel ein und schrauben Sie sie mit einem Drehmomentschlüssel (Anzugsmoment 1 Nm) fest.
 6. Montieren Sie ggf. zuerst das Distanzstück für die Keramikhülse (Kunststoff) und dann die Keramikhülse (4) wieder in das Erzeugergehäuse (5).
Vorsicht: Richtige Reihenfolge beim Montieren beachten!
 7. Schrauben Sie die neue Düse (2) mit der Überwurfmutter (1) wieder an das Erzeugergehäuse (5) und ziehen Sie diese handfest an.
- ✓ Die Düse und Elektrode sind nun gewechselt.



Achtung: Barrierehülse aus Keramik im Plasmaerzeuger!

1. Im Plasmaerzeuger sind Barrierehülsen (#4 und #5) eingesteckt.
2. Stellen Sie sicher, dass diese Barrierehülsen in richtiger Reihenfolge im eingesteckt werden. Fehlende oder falsch eingesteckte Barrierehülsen führen zur Zerstörung des Plasmaerzeugers.
3. Die Barrierehülse (#4) besteht aus Keramik – Vorsicht Bruchgefahr!

10 Behebung von Störungen

10.1 Übersicht Störungen / Fehler

Störung / Fehler	Ursache	Beseitigung
Geräteauptschalter (#1) leuchtet nicht.	Sicherung defekt.	Sicherung an der Geräterückseite muss gewechselt werden.
	Netzgerätestecker falsch angeschlossen.	Überprüfen Sie den Netzgeräteanschluss.
	Keine/falsche Spannungsversorgung.	Überprüfen Sie die Netzspannungsversorgung.
Es wird kein Plasma erzeugt.	Ein Fehler liegt an, das Gerät ist nicht betriebsbereit.	Stellen Sie sicher, dass der Not-Aus-Schalter gelöst ist und der Fehler quittiert wurde. Stellen Sie sicher, dass der Plasma ON/OFF-Schalter gelöst ist.
	Es liegt ein interner Fehler vor.	Gerät stromlos schalten. Erneut einschalten.
	Keine Kommunikation zwischen HMI und Gerät.	Stellen Sie sicher, dass die Fernbedienung / SPS-Steuerung mit dem Gerät verbunden ist.
	Gasfluss nicht vorhanden bzw. nicht ausreichend.	Stellen Sie sicher, dass die Gasversorgung richtig ans Gerät angeschlossen ist und keine Leckagen/Schäden an den Schläuchen bestehen. Soll-Bereich $\geq 40 - \leq 80$ l/min.
	Verschleiß von Düse oder Elektrode.	Verschleiß der Düse und Elektrode überprüfen, ggf. wechseln.
	Kurzschluss, der Plasmaerzeuger ist defekt.	Kontaktieren Sie den Kundendienst.
	Kabelbruch.	Kabel von der Stromversorgung bis zum Plasmaerzeuger auf evtl. Kabelbruch oder Knick überprüfen.
	Problem kann nicht behoben werden.	Kontaktieren Sie den Kundendienst.
Parasitäre Entladungen (Entladungen an unerwünschten Positionen, z.B. am Kabelanschluss des Plasmaerzeugers).	Schaden am Gerät bzw. Hochspannungskabel.	Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und kontaktieren Sie den Kundendienst.
Schadhafte Überschläge (z.B. auf Maschinenteile).	Fehlerhafter Masseanschluss	Überprüfen Sie ob alle Masseanschlüsse korrekt verbunden sind.

10.2 Kundendienst

Sollte das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren, kontaktieren Sie die Firma **relyon plasma** GmbH.

Sie finden die Kontaktdaten am Ende der Betriebsanleitung.

11 Umwelt

11.1 Entsorgung



Denken Sie an den Schutz der Umwelt.

Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht zum Hausabfall gegeben werden.

- Das Gerät enthält wertvolle Rohstoffe, die wieder verwendet werden können. Geben Sie das Gerät deshalb an einer entsprechenden Annahmestelle ab.

12 Konformität / Normen

12.1 CE



Wir erklären CE-Konformität.

Die Kennzeichnung befindet sich auf dem Typenschild am Gerätegehäuse.

12.2 Produktnormen

Das Gerät erfüllt die folgenden Bestimmungen und Normen:

2014/30/EU EG-EMV Richtlinie Richtlinie 2014/30/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit	
2014/35/EU EG-Niederspannungsrichtlinie Richtlinie 2014/35/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt	
EN 61000-6-4:2019 +A1:2011 Störaussendung	
EN 61000-6-2:2019 Störfestigkeit	
EN 61000-3-2:2019 und EN 61000-3-3:2013 Störaussendung	
EN 61010-1:2010 Sicherheitsprüfung	
EN 63000:2018 RoHS	
Schutzgrad IP20 bzw. IP54	IEC 60529

13 Ersatz- und Verschleißteile

Artikelnummer	Bezeichnung	Art
77071600	Distanzstück für Keramikhülse	Ersatzteil
74532300	Keramikhülse	Ersatzteil
77071900	Überwurfmutter	Ersatzteil
76849401	PB3 Elektrode mit O-Ring	Verschleißteil
1000242500	Düse A250	Verschleißteil
1000600700	Düse A350	Verschleißteil
78707200	Düse A450	Verschleißteil

relyon plasma GmbH
A TDK Group Company

Osterhofener Straße 6
93055 Regensburg
Deutschland

Telefon: +49-941-60098-0
Fax: +49-941-60098-100
E-Mail: info@relyon-plasma.com
<http://www.relyon-plasma.com>