

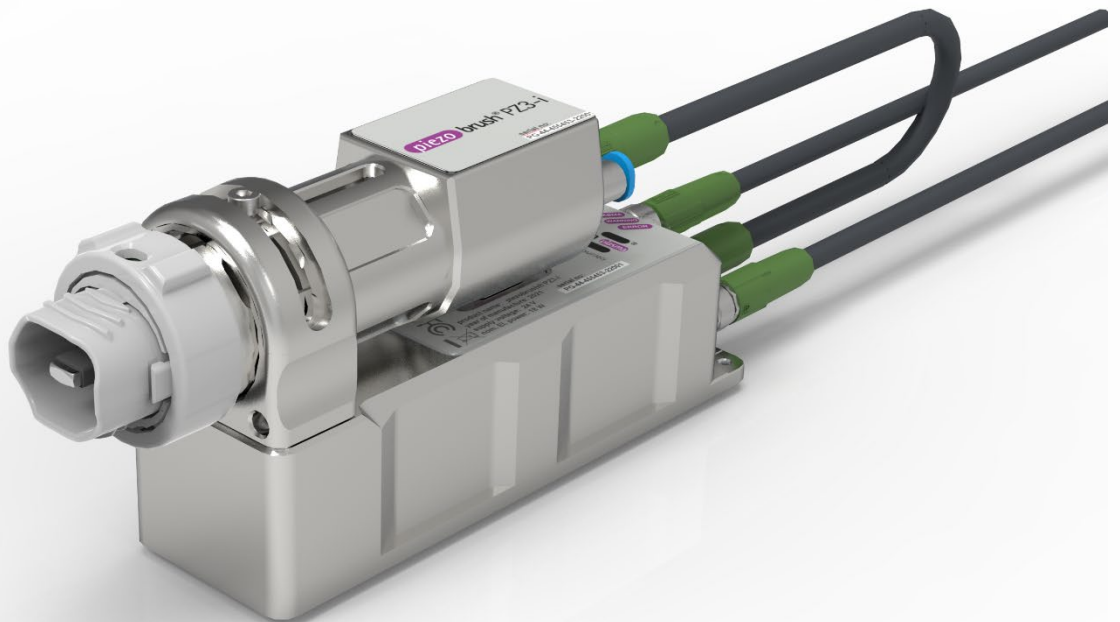
# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

**EN** Operating instructions for PiezoBrush PZ3-i integration unit

**3**

**DE** Betriebsanleitung PiezoBrush PZ3-i Integrationseinheit

**41**



The following operating instructions are available through our website:

**FR** Notice d'utilisation unité d'intégration PiezoBrush PZ3-i

**IT** Istruzioni per l'uso unità di integrazione PiezoBrush PZ3-i

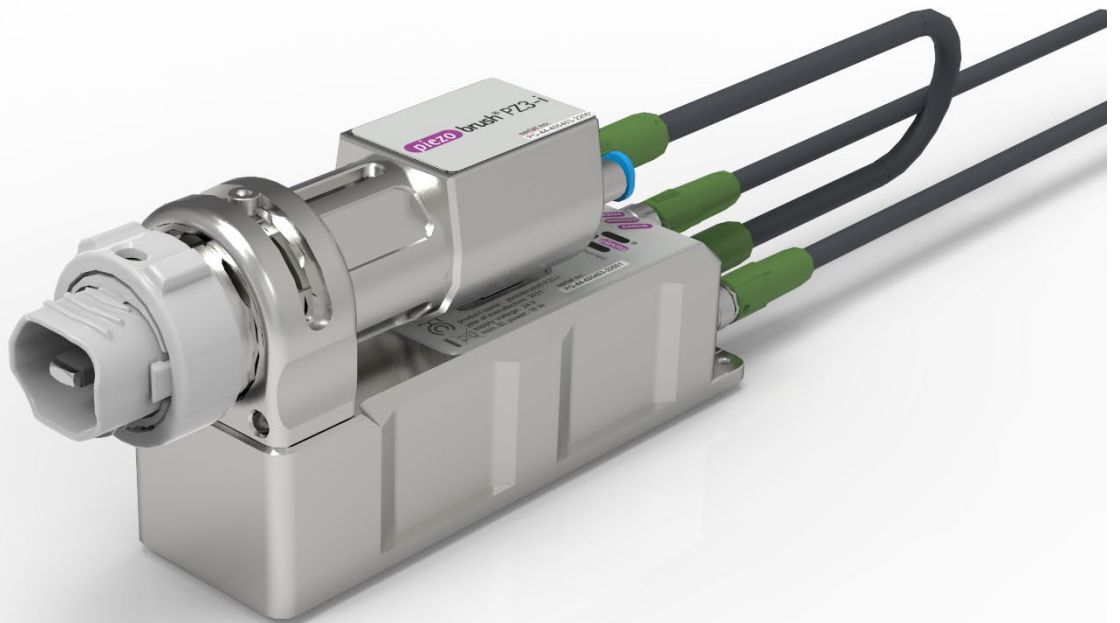
**ES** Manual de instrucciones unidad de integración PiezoBrush PZ3-i

**JP** 取扱説明書 ピエゾブラッシュ **PZ3-i** 統合ユニット

**CN** 使用说明书 PiezoBrush PZ3-i 集成单元

# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

## **Operating instructions for: PiezoBrush PZ3-i integration unit**



Thank you for purchasing a **relyon plasma** GmbH branded product. To get the best from your device, please read these instructions carefully.



### **Important!**

**Read these instructions carefully before assembling, installing and starting up the device!**

**Always follow the safety instructions!** Failure to follow the safety instructions may result in accidents, serious injury and serious damage to the device.

**Train your staff!** The operator/user is responsible for ensuring that personnel have fully understood the operation of the device and the safety requirements.

© Copyright **relyon plasma** GmbH 2024.

All rights reserved.

Text, images and graphics as well as their layout are protected by copyright and other protective laws. Unauthorised copying and distribution of this document and the utilisation and communication of its contents are strictly prohibited unless expressly authorised. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

Translation of the original  
operating instructions

<b>1</b>	<b>Safety</b>	<b>6</b>
1.1	Residual risks	6
1.2	Information and obligations for the operator	8
1.3	Impermissible operating conditions	8
1.4	Emissions	8
<b>2</b>	<b>Description of the device</b>	<b>9</b>
2.1	Intended use	9
2.2	Scope of delivery	9
2.3	Description of the device	10
2.4	Assignment of connecting lines	12
<b>3</b>	<b>Technical data</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Transport/Storage</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>15</b>
5.1	Unpacking	15
5.2	Installation requirements	15
5.3	Positioning of the components	16
5.4	Installation of the components	17
5.5	Connecting up the gas supply	19
5.6	Connecting up a device with digital I/O communication	20
5.7	Connecting one or more devices with CAN bus communication	21
5.8	Setting the module carrier	22
5.9	Installation of several devices	24
<b>6</b>	<b>Special notes on using the plasma process</b>	<b>25</b>
6.1	General description	25
6.2	Carrying out surface treatment	26
6.3	Measures to take after the surface treatment	26
<b>7</b>	<b>Operation</b>	<b>27</b>
7.1	LED display on the driver housing	27
7.2	Switching signals	27
7.3	Error acknowledgement	28
7.4	Installing / removing the exchange module	28
7.5	Commissioning of a device with digital I/O communication	30
7.6	Changeover in error mode	31
7.7	Commissioning a device with CAN bus communication	32
7.8	CANopen object directory	32
7.9	Working with the 'Standard' exchange module	33
7.10	Working with the 'Nearfield' exchange module	33
7.11	Working with different exchange modules	33
<b>8</b>	<b>Taking out of service</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>Maintenance</b>	<b>34</b>
9.1	Cleaning	34
9.2	Replacing an exchange module	34
<b>10</b>	<b>Troubleshooting</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Environment</b>	<b>36</b>
11.1	Disposal	36
<b>12</b>	<b>Conformity/Standards</b>	<b>36</b>
12.1	CE	36
12.2	FCC	36
<b>13</b>	<b>Spare parts</b>	<b>37</b>
<b>14</b>	<b>Optional accessories</b>	<b>37</b>

# 1 Safety

The device was designed in accordance with the relevant international standards. However, as with any technical product, hazards may arise if the system is not used properly or is used for purposes other than its intended use.

In addition to the safety instructions in this document, you must also comply with general safety standards.



## Caution – Danger!

When working with the device, please note and observe the safety instructions and requirements in these operating instructions because non-compliance may result in serious or fatal injury.

## 1.1 Residual risks

This device has been manufactured in accordance with the current state of the art. However, it is impossible to eliminate residual risks.

Always adhere to the following safety instructions:



## Caution – Electrical voltage!

This device is in protection class III.

- Arrange to have the electrical wiring installed by a qualified person.
  - Only use PELV power supply units or connect the device to a PELV circuit.
  - Arrange for a qualified person to check for compliance with the requirements for basic protection and fault protection defined in DIN VDE 0100-410.

Hazard from electrical voltage. If there is any visible damage to the wiring:

- do not start up the device;
- replace the damaged parts or have them repaired by a qualified person.

Hazard from sparks on the piezo element and on the substrate to be treated:

- do not reach into the plasma discharge area;
- electrically conductive substrates must be earthed or protected against contact;
- do not use combustible gases as process gases. This device is only approved for operation with compressed air or nitrogen.
- flammable or thermally sensitive materials could catch fire or get damaged. Where necessary, check the compatibility of plasma treatment in advance. All work on combustible substrates must be supervised.



## Tripping hazard!

Lay all connecting lines and gas lines in appropriate cable ducts. Lay cables such that they do not present a tripping hazard.



### Attention – Emissions!

Dangerous amounts of the reaction gas ozone (O<sub>3</sub>) and nitrogen oxides may be produced during device operation.

- Ozone concentrations of more than 0.2 mg/m<sup>3</sup> can occur.
- Note that compliance with national health and safety measures is mandatory when operating the device.
- Only use the device in conjunction with a suitable extraction system.
- Do not let the device run without supervision.
- Never point the device at people while it is operating.
- To exclude any possibility of dangerous amounts of ozone and nitrogen oxides being produced in the event of a failure of the extraction system, we recommend monitoring the extraction power in the process and only releasing the plasma generation while the extraction system is active.
- Due to the corrosive effect of ozone, we recommend positioning a suitable extraction unit as close as possible to the nozzle outlet to prevent corrosion or damage to other devices or surfaces through contact with ozone.



### Attention – Damage to device!

The plasma generator may be damaged if it is operated without gas flow. This would interrupt the supply of cooling medium required in operation.

- Monitor the gas flow and deactivate the device immediately if the gas flow is too low or is interrupted.

Never touch the piezo element on the front side of the device with sharp-edged objects. This component may be damaged by improper handling.

Protect the plasma generator from falls or other hard impacts which may damage the electronics or the piezo element.



### Caution! Device for use in an industrial environment

Conducted as well as radiated interference can cause problems to occur with this device, potentially impairing its electromagnetic compatibility in other environments.



### Caution – Hot surface!

The exchange modules can become hot due to operation. Do not touch them until they have cooled down, and ensure when working with exchange modules that they do not damage surfaces that are not sufficiently heat-resistant.

Depending on the process parameters, the plasma process may heat up the workpiece being treated. If necessary, allow the workpiece to cool down before handling it.

## 1.2 Information and obligations for the operator

- The system may emit interference.
  - The device has been tested in accordance with EMC legislation.
  - The operator must verify and assure electromagnetic compatibility with other electrical and electronic equipment in the immediate vicinity of the system.
- Ensure that:
  - operating personnel have read and understood these operating instructions.
  - anyone working near the device is made aware of the dangers and is provided with the necessary protective equipment.
  - repairs are only carried out by qualified persons.
- In particular, make operating personnel aware of the safety instructions in this document.
- Always keep the device in fully functional condition.
- Any modifications made to the device will invalidate the operating licence and the warranty. Exception: if such modifications are expressly authorised by the manufacturer.

## 1.3 Impermissible operating conditions

The device must not be operated under the following conditions:

- in explosive (Ex) zones;
- in areas with a severe build-up of dust;
- where there is excessive ambient humidity (see chapter 3);
- when installed at altitudes of more than 6,000 feet (2,000 m) above sea level;
- where there are strong vibrations;
- outdoors.

## 1.4 Emissions

The plasma generator produces the following emissions:

- Ozone (O<sub>3</sub>)
- Oxides of nitrogen (NO<sub>x</sub>)

Process medium	Gas flow	Emission/Production speed
Air (compressed air)	10 l/min	Ozone < 0.1 g/h
Air (compressed air)	10 l/min	NO <sub>2</sub> < 5 mg/h
Air (compressed air)	10 l/min	N <sub>2</sub> O < 1 mg/h

### i

#### Note!

As a precautionary measure, we recommend using an extraction system with a flow volume of approx. 10 times the total amount of gas flow through the device (or devices) in the immediate vicinity of the plasma outlet.

To prevent any dangerous amounts of ozone and nitrogen oxides from being produced if the extraction system malfunctions, we recommend monitoring the extraction power in the process and only releasing the plasma generation while the extraction system is active.



## 2 Description of the device

### 2.1 Intended use

The device is an integration unit for generation of what is known as a 'cold' discharge, hereafter referred to as 'plasma'. It is intended to be mounted in stationary devices or in positioning units and is used for pre-treating various material surfaces prior to process steps such as adhering or printing. The cleaning effect of the plasma can also be utilised. Only use the device for the intended purposes. Failure to do so may restrict product liability.

### 2.2 Scope of delivery

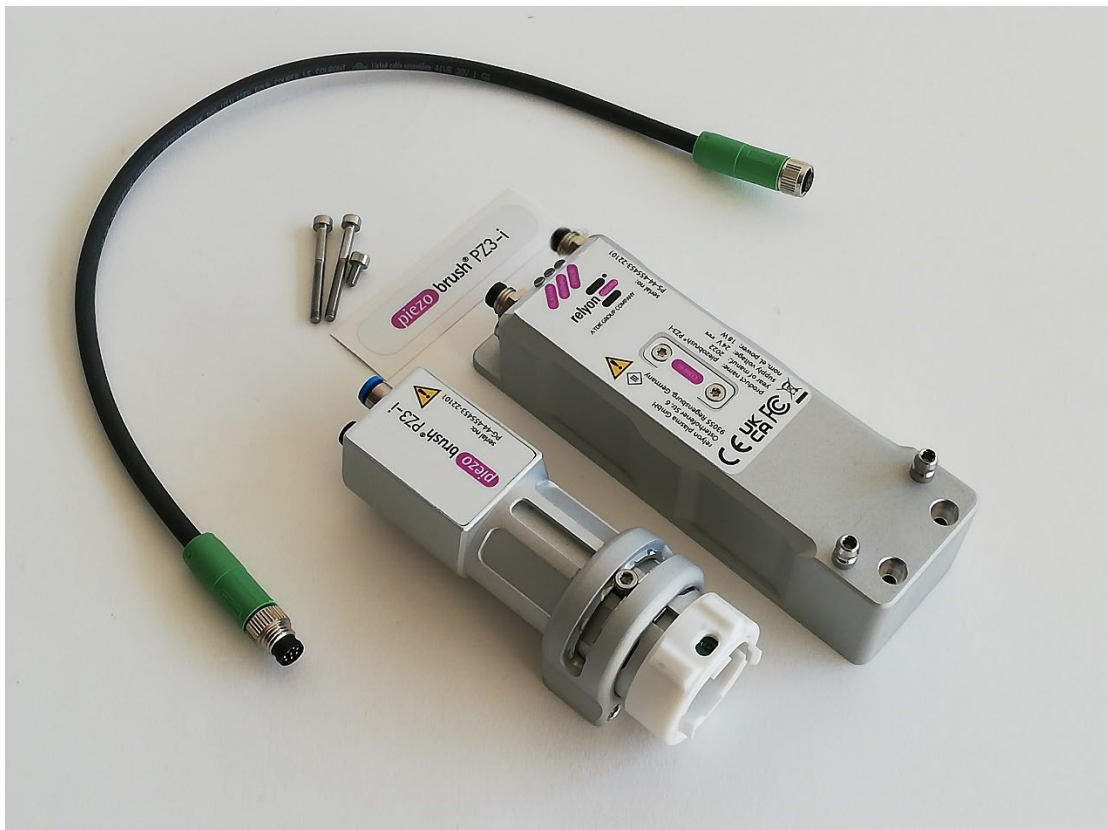
#### PiezoBrush PZ3-i integration unit (1000 7000 01)

The scope of delivery includes the following components:

- Plasma generator/integration unit (consisting of a driver unit and a module carrier)
- Connecting line between driver unit and module carrier (length 0.3 m)
- Assembly screws (2 units M3x30; 1 unit M3x6)
- Operating instructions

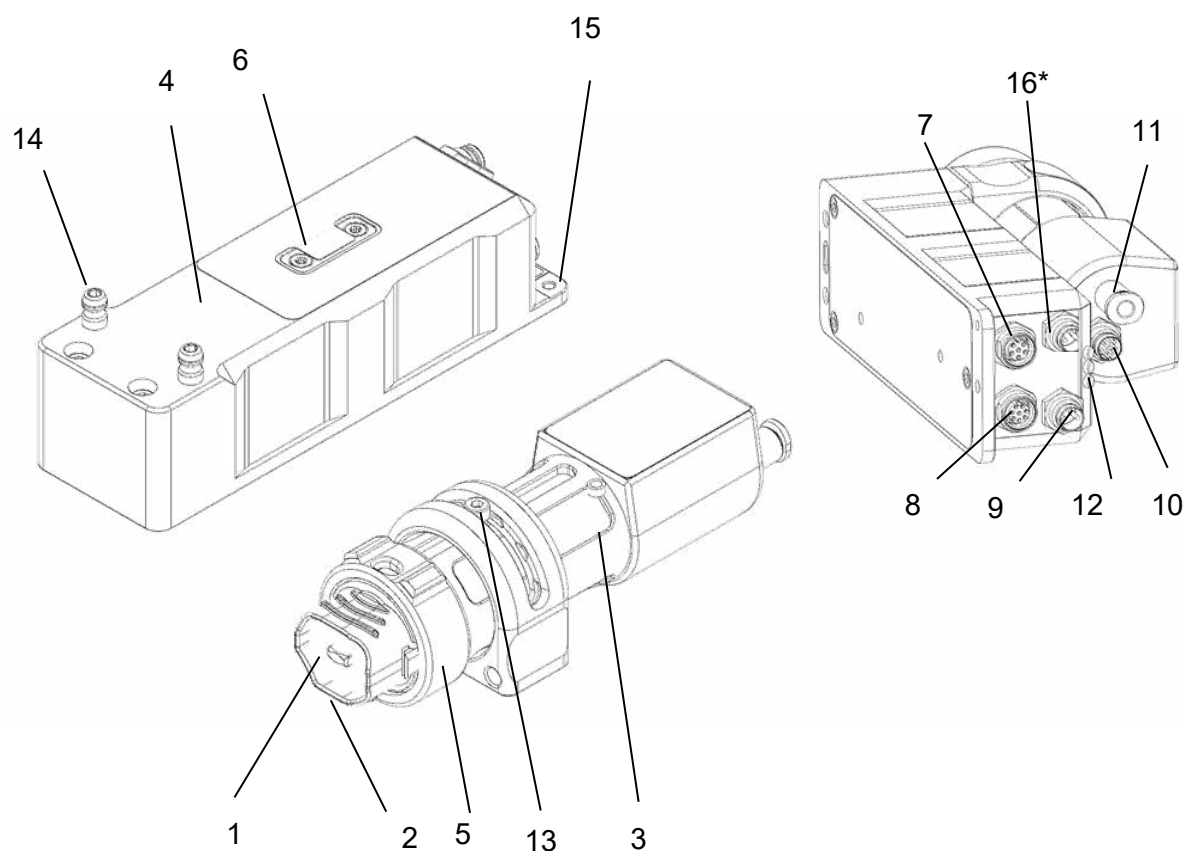
Not included:

- Power unit / voltage supply
- DC connecting lines and communication
- Exchange module

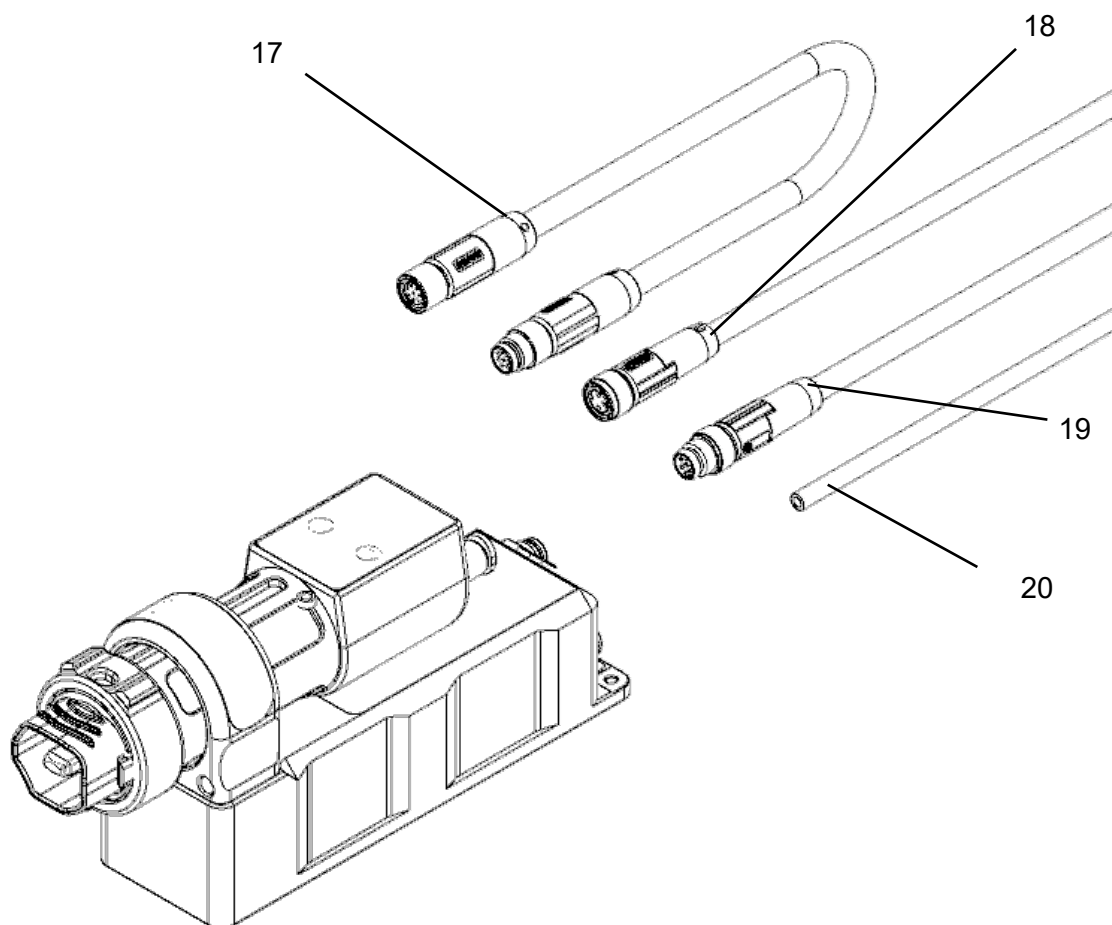


## 2.3 Description of the device

The individual parts of the device are depicted and labelled in the diagram below. These terms are used at corresponding points in the operating instructions.



No.	Component description
1	'Standard' exchange module (shown here installed in the device; not included)
2	Piezo element (firmly installed in the exchange module)
3	Integration unit (module carrier)
4	Integration unit (driver housing)
5	Locking ring
6	CONFIG cover
7	'Digital I/O' interface
8	'Module out' interface
9	'DC in' interface
10	'Module in' interface
11	'Gas in' interface
12	LED status display (3 LED: Plasma / Warning / Error)
13	Adjustment screw for module carrier
14	Locating pins for module carrier
15	Functional earth connection (M3)
16*	'CAN out' interface (*device version 1000 7000 <u>01</u> or higher only)



No.	Component description
17	Module connecting line (8-pin, length 0.3 m)
18	DC connecting line (3-pin, not included)
19	Communication connecting line (6-pin, not included)
20	Gas hose, external diameter of 4 mm (not included)



### Caution!

The piezo element is an oscillating component that vibrates mechanically at high frequency. Due to its design, this component cannot be attached rigidly. Therefore the module may be located off-centre within defined limits in these exchange modules. This is not a fault or a quality defect.

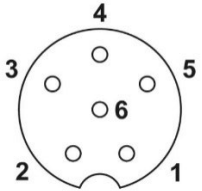
Under some circumstances, this vibration can cause audible frequencies. This is also normal and is not a fault or a quality defect.

## 2.4 Assignment of connecting lines

The DC connecting line must be assigned as follows:

	#	Colour	Signal
	1	brown	24 V DC (V+)
	3	blue	GND (V-)
	4	black	Not assigned

The communication connecting line must be assigned as follows:

	#	Colour	Signal during digital I/O communication	Signal during CANopen communication
	1	brown	Plasma on (input 0 to 10 V analogue, up to 24 V voltage-proof, min. 2.4 mA per device)	-not used-
	2	white	Plasma OK (output 0 V / 24 V at max. 20 mA)	-not used-
	3	blue	Error (output 0 V / 24 V at max. 20 mA)	-not used-
	4	black	-not used-	CAN high
	5	grey	GND	GND
	6	pink	-not used-	CAN low

# Specification for connecting lines:

	DC connecting line	Comm. connecting line	Module connecting line	CAN connecting line
Standard	M8 plug connector IEC 61076-2-104			
Number of poles	3	6	8	6
Head shape	Socket/ female	Plug/male	Straight plug to straight socket	Straight plug to straight socket
Reference voltage DC [V]	60	30	30	30
Reference current [A]	4	1.5	1.5	1.5
Coding	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.
Cable cross-section	3x 0.25 mm <sup>2</sup>	6x 0.14 mm <sup>2</sup>	8x 0.14 mm <sup>2</sup>	6x 0.14 mm <sup>2</sup>
Maximum length	30 m	30 m	1.0 m*	0.3 m*

\*Please note that EMC compatibility levels were only measured on 0.3 m lengths of cable between module carrier and driver housing. Lengths beyond this can cause deviations from these measurement results depending on the routing in the installation and, in case of doubt, would have to be measured by the company operating the system in the given integration situation.



## Caution – Electrical voltage!

The wires may only be connected to the power supply unit or control system by authorised electrically skilled persons!

If there is any visible damage to the wiring:

- do not start up the device;
- arrange to have the damaged parts repaired by a qualified person or replace them.

Electrical data			
• Supply voltage	24 V DC		
• Power consumption	max. 18 W		
• Model	Integration unit with gas connection		
• Overvoltage cat.	Category I (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)		
Dimensions			
• Weight	386 g total device with module, without connecting lines (175 g module carrier / 211 g driver unit)		
• Dimensions	40 x 150 x 72 mm (WxHxD); without connecting lines / module		
• Cable length	0.3 m		
Typical application parameters (example of Standard exchange module)*			
Range of applications	Precision cleaning	Adhesive bonding	Printing
• Plasma temperature*	< 50 °C (at 5 mm distance)		
• Distance for treatment*	2 – 10 mm		
• Width for treatment*	Compressed air 5 to 29 mm; nitrogen 5 to 50 mm		
• Speed*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1500 mm/s
Operating conditions			
• Air humidity	< 80% rel. (non-condensing)		
• Temperature	10 – 40 °C; 50 – 104 °F		
• Degree of contamination	2		
Storage conditions			
• Air humidity	< 80% rel. (non-condensing)		
• Temperature	0 – 60 °C; 32 – 140 °F		
Gas connection			
• Gas types	- Compressed air (purified, free of oil and lubricants) - Nitrogen (industrial gases free of particles and oil) - Additional gas types only after approval from <b>relyon plasma</b> .		
• Gas flow rate / gas inlet pressure	8 to 20 l/min; max. 2 bar		
• Quality	Compressed air 1.4.1 acc. to ISO 8573.1 Nitrogen 2.8 (N2) acc. to DIN EN ISO 14175:N1		
• Connection	Hose outer diameter Ø 4 mm (quick coupling)		

\* These values are rough guidelines. Depending on the treated material, process parameters, following processes and process requirements, the actual parameters may deviate significantly in both directions from the typical treatment speeds (also see chapter 6). Due to the low plasma temperature of below 50 °C, a slower treatment speed is not considered critical.

## Transport/Storage

- Store the device in a dry place. This will prevent the electrical contacts from corroding.
- Protect the device from dirt and foreign objects.
- Protect the device from falls or other hard impacts.

## 5 Installation



### Attention – Damage to device!

To prevent damage to the device, always pay attention to the notes on operation in chapter 7.

EN

### 5.1 Unpacking

- Open the packaging carefully. Note the information about directions provided on the packaging.
- Take the device and its small parts out of the packaging.

### 5.2 Installation requirements

Before installing the device, the following criteria must be met.

- The device must be fully intact.
- Before starting to use this device, leave it to acclimatise at its installation location for at least one hour to balance out any temperature differentials caused by storage or transport;
- Provide a power supply (SELV/PELV) that satisfies the requirements listed below.
  - Output voltage: 24V +/- 5%
  - Output ripple: <1%
  - Power: min. 15 W / max. 18 W (on each device)
  - Maximum current to each device must not exceed 750 mA. This must be assured by an appropriate pre-fuse.
- Provide a suitable gas supply (see Point 3). Install an upstream pressure reducer to ensure that the device is never exposed to a pressure of more than 2 bar.
- Provide a suitable extraction system (see Point 1.4).
- Provide suitable connecting lines (see Point 2.4)
- Ensure by monitoring the gas supply and the extraction power that the device can only initiate plasma activation if sufficient levels of gas supply and extraction power are available.
- If installing as a permanent installation or in a building, a suitable switch or circuit breaker that satisfies national safety requirements (in Germany: VDE 0100) must be fitted as an upstream all-pole cut-off device that will disconnect the device from the power supply. This cut-off device should be fitted near the device and must be easily accessible to the user. The switch must also be labelled as the cut-off device for the device.
- The device releases its waste heat most efficiently using a heat line at the back of the device. To dissipate heat in the most effective way, secure the device to a material that conducts heat well (e.g. aluminium).
- If the device communicates with a superordinate control unit, the pins for the CAN bus connection must be assigned as specified in these operating instructions (see chapter 7.7).

### 5.3 Positioning of the components

Pay attention to the following points when positioning the device:

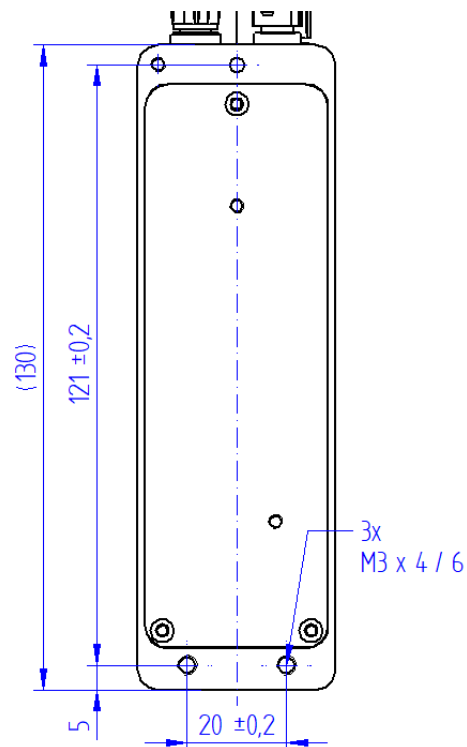
- The spacing between piezo elements must be at least 40 mm from centre to centre. This minimum spacing is established automatically by the housing width of 40 mm. However, in the event of a different configuration, ensure that the module outlets in this case maintain spacing of at least 40 mm.  
If the devices are positioned such that the plasma outlet openings are facing one another, larger minimum distances may be required depending on the module type. Contact us for this purpose if necessary.
- In the area of the exchange module that protrudes from the front of the module carrier, no electrically conductive objects or other piezo elements must be positioned closer than 40 mm.
- If possible, you should position an extraction unit close to the plasma discharge point. Note that ozone is a corrosive gas and that the gas flow being extracted can corrode painted surfaces. With reference to the extraction volume, also pay attention to Point 1.4.
- Heat is dissipated from the device passively through its metal housing. At higher than usual ambient temperatures, special care must be taken to ensure that the device is attached to a support with good thermal conductivity (e.g. made of aluminium).
- Route the cables with strain relief, avoid laying them over sharp edges, ensure they do not pose a trip hazard and that movement is kept to a minimum.



- Either position the device so that the exchange module can be pulled out of the module carrier during maintenance or, alternatively, in such a way that the module carrier can be removed as described in 7.4.



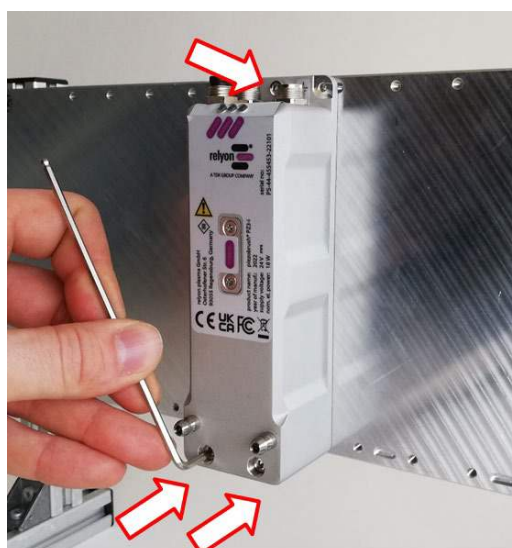
- To mount the device, use three threaded holes M4 (min. 4 mm thread depth) as shown in the drawing below.



## 5.4 Installation of the components

#### 5.4.1 Installation when positioning the module carrier directly on the driver housing

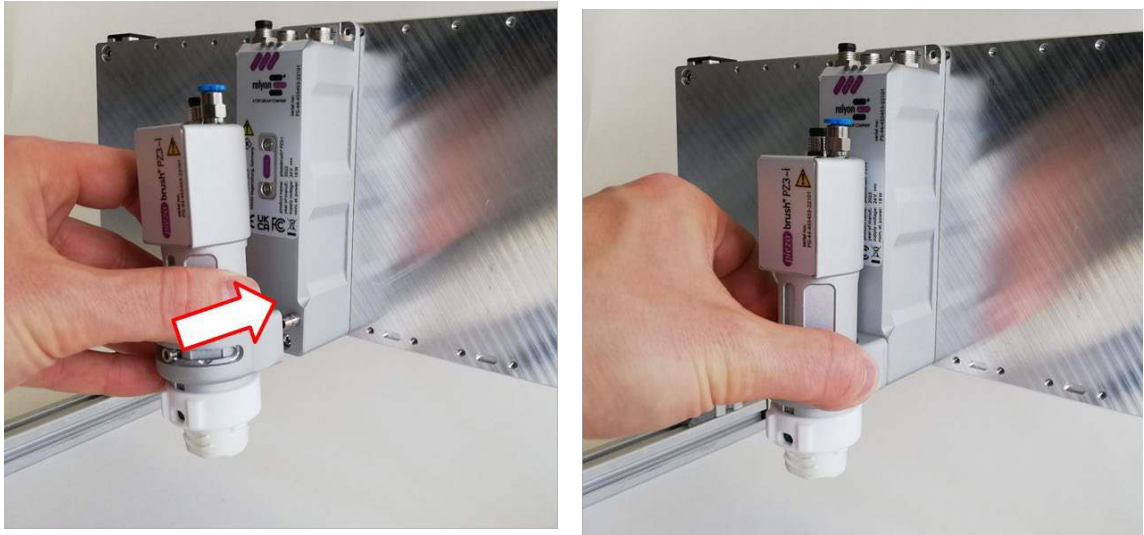
Secure the driver housing to your locating surface with the mounting screws provided (waf 2.5).



Turn the locking ring on the module carrier anti-clockwise into its 'open' position (red). Install the desired exchange module in the module carrier. For this, grip the front area from outside, as shown in this illustration, without touching the piezo element. With the adhesive label facing upwards, it is easy to slide the exchange module into the module carrier. Ensure that the exchange module is installed as deeply as shown in this illustration. Turn the locking ring on the module carrier clockwise into its 'closed' position (green).



Grip the module carrier as shown and place it on the driver housing by sliding it onto the two locating pins from the front and then pressing it firmly against the driver housing.



#### 5.4.2 Installation with separate positioning of driver housing and module carrier

Secure the driver housing as described in 5.4.1.

Remove both locating pins from the front of the driver housing (waf 2.5 Allen key).

In accordance with the bore pattern, prepare a locating bore to accommodate the module.

Screw both locating pins into the locating bores.

Install the module in the module carrier as described in 5.4.1.

Set the module carrier on the locating pins and press this firmly home.

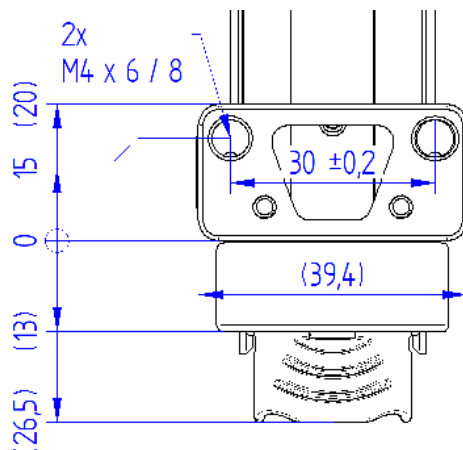
Please note that EMC compatibility levels were only measured on 0.3 m lengths of cable between module carrier and driver housing. Lengths beyond this can cause deviations from these measurement results depending on the routing in the installation and, in case

of doubt, would have to be measured by the company operating the system in the given integration situation.

For both mounting variants, the two grub screws on the bottom of the module carrier retaining ring can be tightened to deactivate the tool-free removability of the module carrier.

This is recommended if, due to the installation situation, the exchange module can be easily accessed without removing the module carrier.

EN



## 5.5 Connecting up the gas supply

Connect up an appropriate gas hose with an external diameter of Ø 4 mm.

Press this into the push-in fitting deep enough to secure it firmly. Check that the hose is fitted tightly before applying pressure to it.

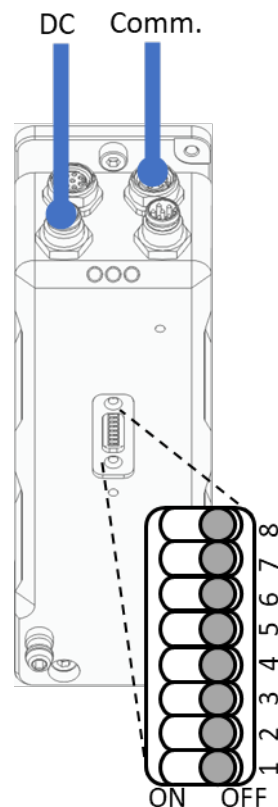
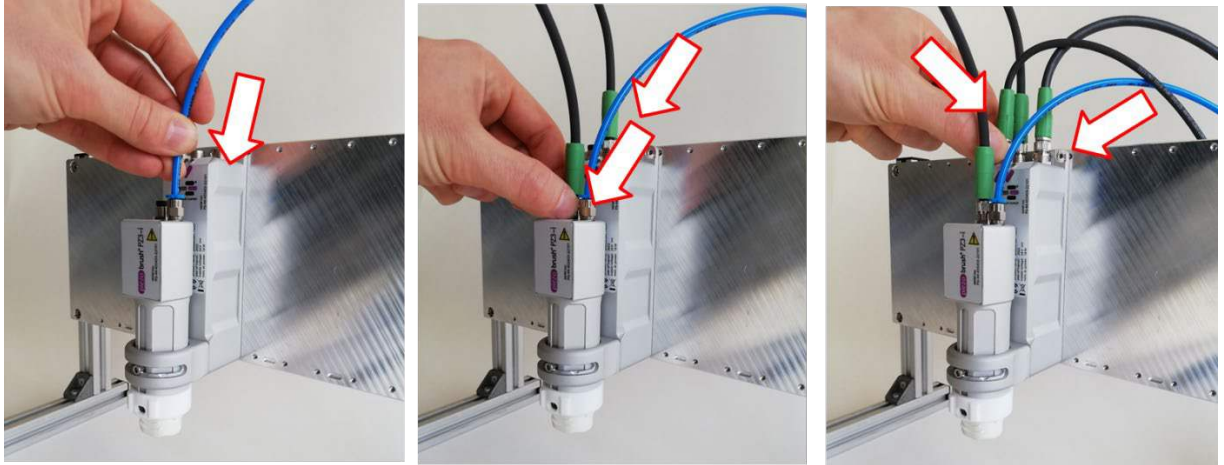
## 5.6 Connecting up a device with digital I/O communication

Connect up the line connecting module and driver housing. Then hand-tighten all cap nuts.

Connect the communication connecting line to the driver housing.

Connect the DC connecting line to the driver housing.

Connect equipotential bonding to the earth potential.

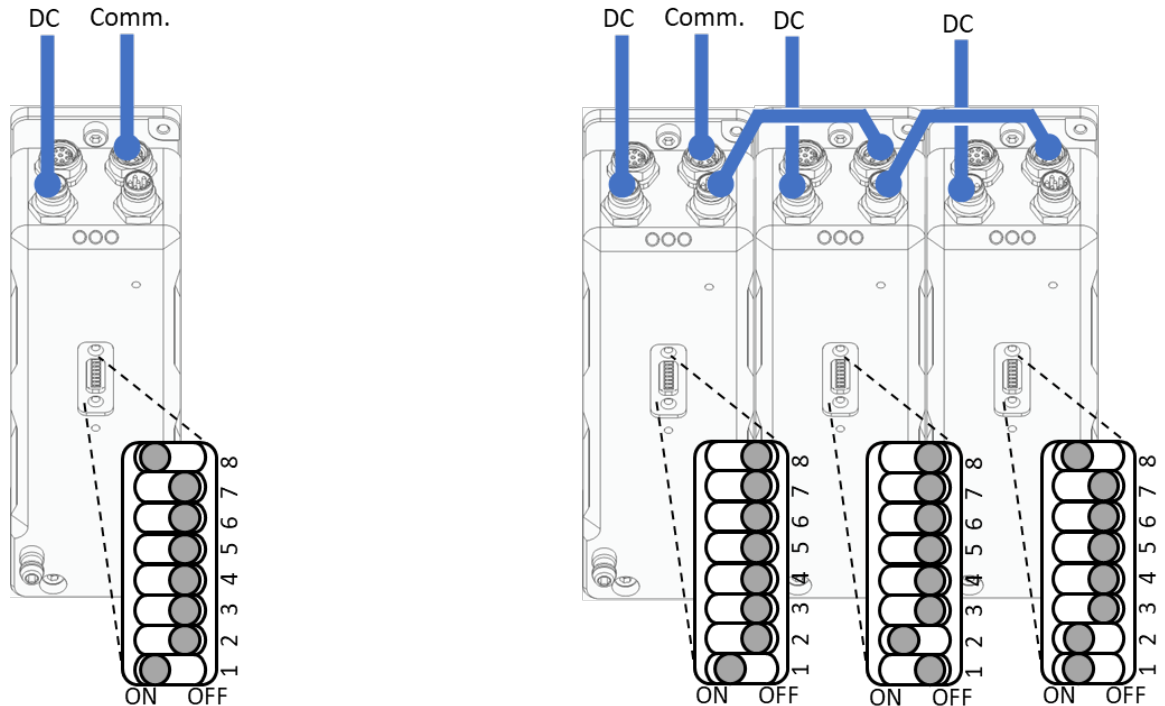


Sample illustration of a single device with digital I/O communication. The setting required for this at the Config port is already set when the device is supplied and does not need to be adjusted for this operating mode. The removable module carrier, module connecting line and gas line are not shown here for the sake of clarity.

## 5.7

## Connecting one or more devices with CAN bus communication

- Connect up the line connecting module and driver housing. Then hand-tighten all cap nuts.
- Set a unique address for each device at the 'CONFIG' port using DIP switches 1 – 6 (see chapter 7.7)
- The last device in the chain must be activated as a terminator by setting DIP switch 8 to the 'ON' value
- Connect the first device to the communication connecting line.
- All other devices can be connected directly from the CAN Out connection to the next 'Dig I/O' input using the 'CAN connecting line' available as an option (as a 'daisy chain')
- The DC connecting line must be connected separately to each device.



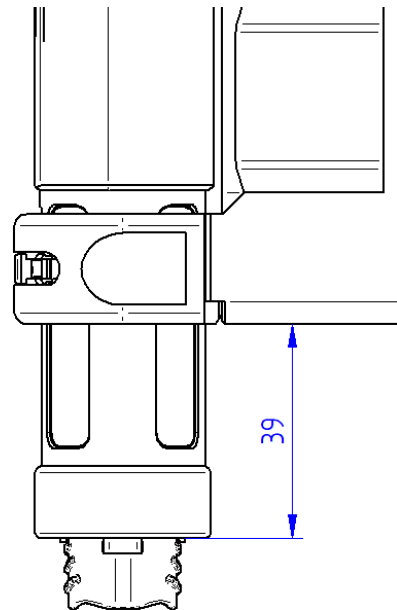
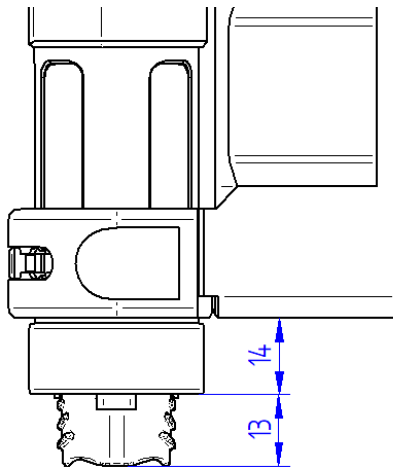
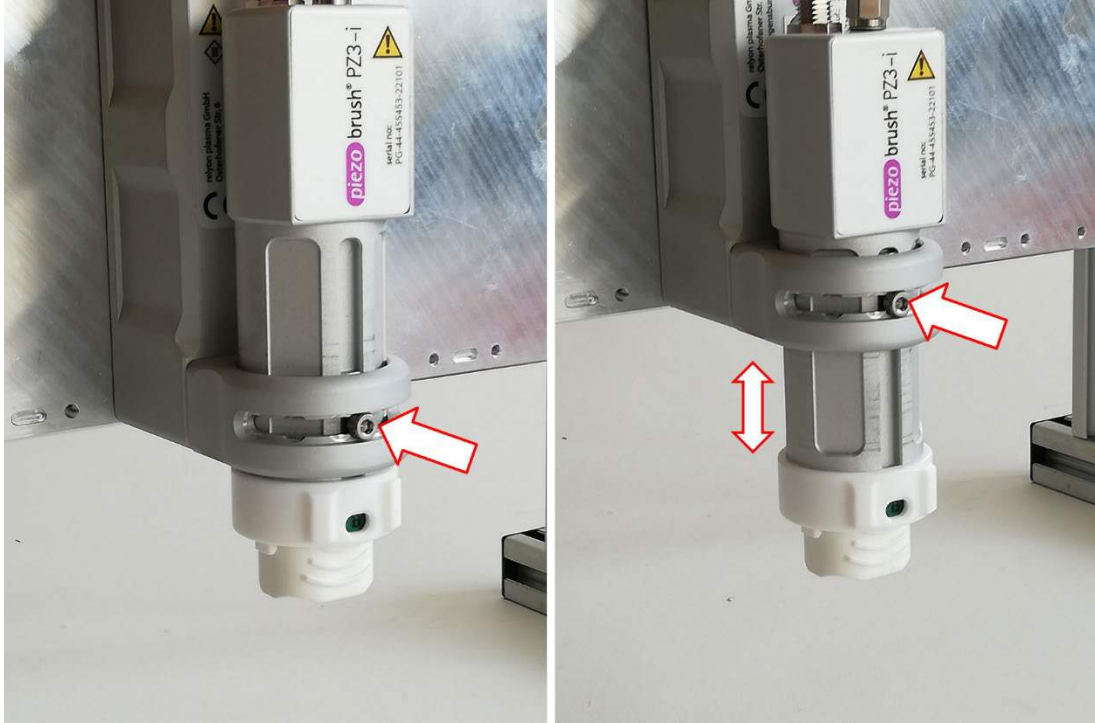
Sample illustration of a single device with CANopen communication (left) and a row of three devices with CANopen communication (right), each with the necessary settings at the Config port. The removable module carriers, module connecting lines and gas lines are not shown here for the sake of clarity.

## 5.8

## Setting the module carrier

## • Height adjustment

The height of the module carrier can be adjusted using the adjustment screw. Loosen it and then slide the module carrier to the desired height. Tighten the screw back down in this position. Please note that the different types of exchange module protrude from the module carrier to different extents. This figure illustrates the standard module.





- **Adjusting the angle (only relevant when using the Standard module)**

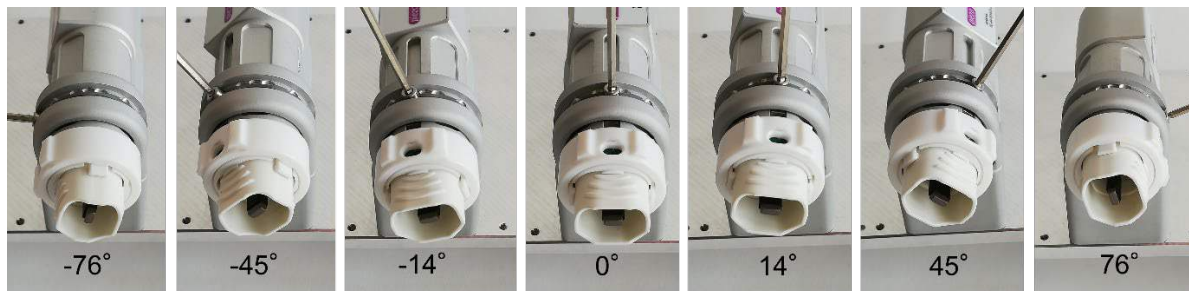
On the vertical axis, the module carrier can be turned relative to the driver housing.

For design-related reasons, the piezo element does not have a rotationally symmetrical cross-section. The discharge shape creates the optimum angles for the most homogeneous activation results possible.

Depending on the direction of movement of the substrate to be treated relative to the unit, the angle of attack can be optimised if high homogeneity is required.

To do this, unfasten the adjusting screw until the screw head can be moved across the recesses in the cutaway.

The pre-packaged angles are  $-76^\circ$ ,  $-45^\circ$ ,  $-14^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $+14^\circ$ ,  $+45^\circ$  and  $+76^\circ$ .



For optimum homogeneity at the maximum treatment width, please choose an angle of  $45^\circ$ .

For optimum homogeneity at the maximum treatment intensity, please choose an angle of  $14^\circ / 76^\circ$  (depending on the direction of travel).

- **Fitting the seal label**

To prevent accidental adjustment of these settings, the adjusting screw can be masked using the enclosed seal label. The interface to the module carrier during a module change can be done without tools and without changes to the positioning of the module carrier.



## 5.9 Installation of several devices

When installing multiple devices, be sure to observe minimum distances beside the exchange modules. If these distances are not observed, discharges from the individual exchangeable modules may interfere with each other, adversely affecting the treatment result or even cause damage to the unit. If several devices are attached in parallel, the minimum distance is already determined by the width of the device.

Below is an example of a side-by-side line-up solution and a line-up solution with modules offset by half at the back.





## 6 Special notes on using the plasma process

### 6.1 General description

Treating surfaces with atmospheric plasma has several advantages. Examples include an increase in surface energy to achieve better surface wetting. Optimum surface wetting is the first and often most decisive step to achieving a good imprint, a uniform coating, a consistent coat of lacquer or an integrally bonded adhesive application. The bond at this boundary layer often determines the longevity and adhesive strength of this material pairing.

Atmospheric-pressure plasma increases throughput in many industrial processes, while at the same time saving the costs of solvents or chemical primers. We have successfully integrated our plasma products into the following application fields:

- ultra-fine cleaning of metal, glass and plastics;
- surface activation and surface functionalisation for optimised wetting action;
- plasma-assisted laminating processes;
- plasma-assisted adhesive bonded joints;
- plugging and sealing;
- plasma-induced reduction of metal surfaces;
- chemical-free bleaching of textiles;
- treatment of food products to improve quality and shelf life;
- multi-component injection moulding.

Practically all technical material classes can be efficiently processed under atmospheric pressure:

- Metals and metal alloys
- Plastics and composite materials
- Glass, ceramics, inorganic composites and natural stone
- Natural leather and synthetic leather
- Natural fibres, wood and paper

Since the plasma treatment is always just a single part of the entire process, it is important that the additional parameters are known in order to achieve an optimum result.

Typical influencing variables could be:

- Plasma process: distance from substrate, speed, power setting, type of gas (compressed air or nitrogen), gas flow, design of exchange modules.
- Substrate/workpiece: material composition, contamination, electrical conductivity, thermal conductivity, moisture content.
- Workpiece treatment: contamination before or after the plasma process, the time elapsed between the plasma process and the follow-up process.

Additional information on applications, as well as publications, can be found on the website at [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com).

## 6.2 Carrying out surface treatment

Depending on the type and condition of your substrate, pre-cleaning before the plasma process can improve the overall outcome.

The effect of the treatment depends on the **working distance, treatment time, process gas, speed and consistency of movement, and the material being treated.**

## 6.3 Measures to take after the surface treatment

To achieve an optimum result, it is important that as little time as possible elapses after the plasma treatment and that the treated surface is not touched or contaminated.

Cleaning the surface **AFTER** the plasma treatment is not recommended.

Since the workpiece may heat up depending on the type and duration of the plasma process, it may be necessary to allow the workpiece to cool down first before the next process step is executed. This is to ensure that the process will not be negatively impacted by the introduction of heat (e.g. in certain bonding processes).



### Caution – Hot surface!

The workpiece to be treated may be heated up by the plasma process, depending on the process parameters. If necessary, allow the workpiece to cool down before handling it.

## 7 Operation

### 7.1 LED display on the driver housing

In the event of an error signal being issued in response to a defect condition, the LED display on the driver housing can narrow down the cause of the fault using the following error codes.

	Device not powered
	Device ready
	Device powered; no module detected
	Plasma process running
	Warning: plasma process running, plasma critical
	Warning: plasma process running, temperature critical
	Failure: plasma
	Failure: temperature
	Device ready; CANopen bus in status "operational"

Legend:

off

permanent light

flashing (quantity)

### 7.2 Switching signals

- **Plasma on**

Analogue input to start plasma generation. Through signal voltages of between 3 V and 10 V, power can be controlled as shown in the table opposite.

The voltage level for the desired power rating must be present continuously throughout the duration of plasma generation.

Voltage	Power
0 V	Plasma off
3 V	30 %
4 V	40 %
...	...
10 V	100 %
greater than 10 V (up to 24 V)	100 %



#### Attention

The 'Plasma On' signal can only be interpreted correctly if it occurs no sooner than 100 ms after connection to the 24 V power supply.

The 24 V power supply must still be present on the device at least 5 seconds after deactivation of the plasma signal.

Ensure that the 'Plasma On' signal can only be activated when there is a sufficient supply of gas and sufficient extraction power. We recommend a gas run-up of 1 second and a gas run-down of at least 3 seconds.

The shortest cycle time for the 'Plasma On' signal is 500 ms. For shorter cycle times, no reliable plasma generation takes place. The transient response of the piezo transformer creates a delay in plasma formation after the switching signal.



- **Plasma OK**

Output with feedback about the plasma status.

In a reliable operating condition, 24 V is present at this output.

When switched off or in the event of a fault, this drops to 0 V.

Maximum load capacity of 20 mA.

### Attention

The Plasma OK signal only verifies that the exchange module is operating within an acceptable range of operating parameters and that plasma is being discharged. It does NOT check if the activation power arrives on the substrate or if the whole process is 'OK'.

- **Error**

Output with feedback about the error status.

In the event of a fault, 24 V is present at this output.

In permitted operating conditions, that figure drops to 0 V.

Maximum load capacity of 20 mA.

## 7.3 Error acknowledgement

The error status remains active even after the 'Plasma On' signal has been deactivated. A reset after a fault has been remedied is only possible by removing the 24 V power supply from the DC connecting line.

To restart plasma generation, the 'Plasma on' switching signal must be switched on again.

## 7.4 Installing / removing the exchange module

To make it easier to distinguish between them, exchange modules are provided with colour-coded adhesive labels. Please do not remove these labels.



### Caution – Electrical voltage!

Ensure that the power supply is isolated when replacing a module. Do not reach inside the device after the exchange module has been removed.



### Caution – Hot surface!

Exchange modules may have become hot while in operation. Do not touch the modules until they have cooled down, and ensure when working with exchange modules that they do not damage surfaces that are not sufficiently heat-resistant.

To use an exchange module, remove it from its packaging and only hold it outside by the nozzle outlet without touching the piezo element (Fig. 1).

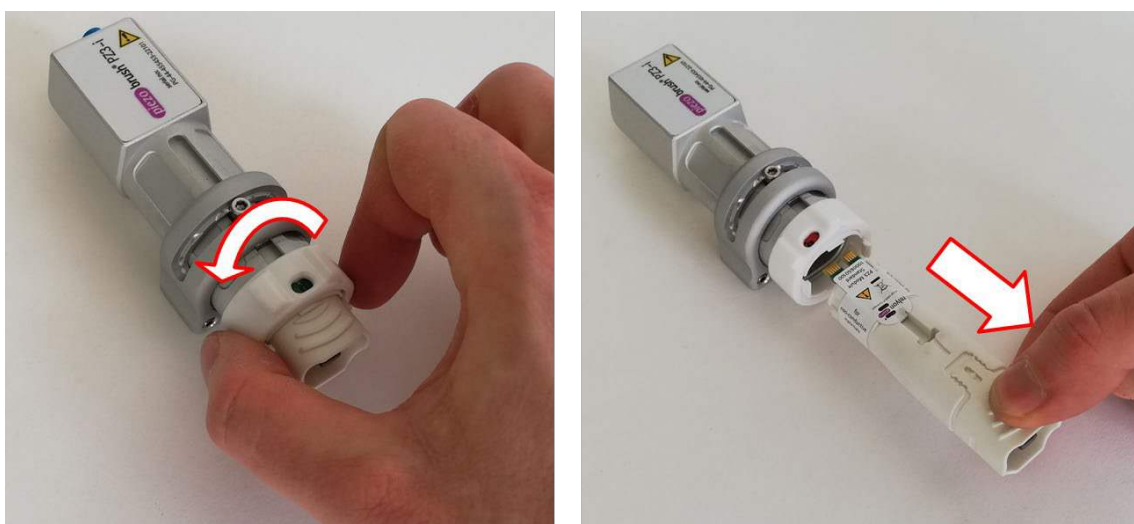
To make installation possible, ensure that the contact board of the exchange module is on the same side as the adhesive label on the module track.

Turn the locking ring on the module carrier anti-clockwise into its 'open' position (red). Install the desired exchange module in the module carrier. For this, grip the front area from outside, as shown in this illustration, without touching the piezo element. With the adhesive label facing upwards, it is easy to slide the exchange module into the module carrier. Ensure that the exchange module is installed as deeply as shown in this illustration. Turn the locking ring on the module carrier clockwise into its 'closed' position (green).



To remove an exchange module, first wait until it has cooled down. Depending on the exchange module, operation can cause it to heat substantially.

Turn the locking ring on the module carrier anti-clockwise into its 'open' position (red). Pull the exchange module downwards and out of the module carrier. For this, grip the front area from outside, as shown in this illustration, without touching the piezo element.



If the installation situation prevents the exchange module from being removed downwards when mounted, the module carrier including module can be removed without tools. To prevent damage to the module cable, we advise that you disconnect it before removing the module carrier.

Pull the module carrier forwards to remove it from the driver unit then remove the exchange module as described above.

It is also possible to plug the module carrier back onto the driver housing without tools.



### Attention – Damage to device!

Do not grip inside the device if no exchange module is installed, and do not insert any objects in the device aperture except for the exchange modules designed for this purpose. Only grip the exchange modules in the front area as described above and avoid contact with the contact board and the piezo element. Carefully install the exchange modules and also remove them carefully.

## Commissioning of a device with digital I/O communication

- Ensure that an exchange module is installed in the device.
- Please note the instructions relating to electrically conductive objects (Figs. 5 to 8).
- Ensure that sufficient suction extraction is assured in the work area.
- Ensure that the module carrier has a functioning gas supply.
- Ensure that the rack has a supply voltage of 24 V.
- Apply the desired voltage to the 'Plasma On' switch input.



While plasma is being generated, do not reach into the working area. This may interrupt plasma discharge and cause skin irritation and/or be found to cause slight pain.



### Attention – Damage to device!

The device may get damaged if it is operated without a gas supply.  
This would interrupt the flow of cooling medium required during operation.

Monitor the gas flow to the module carrier and interrupt the plasma generation immediately if the gas supply is interrupted.  
We recommend monitoring the suction power in the process. It is advisable only to generate plasma when sufficient gas is being supplied.

The device can be damaged if there are electrically conductive objects closer than 40 mm around the front third of the device.

**Exception:** Substrate in front of the exchange module **when using** the modules intended for this purpose, e.g. the 'Nearfield' module.



### Note!

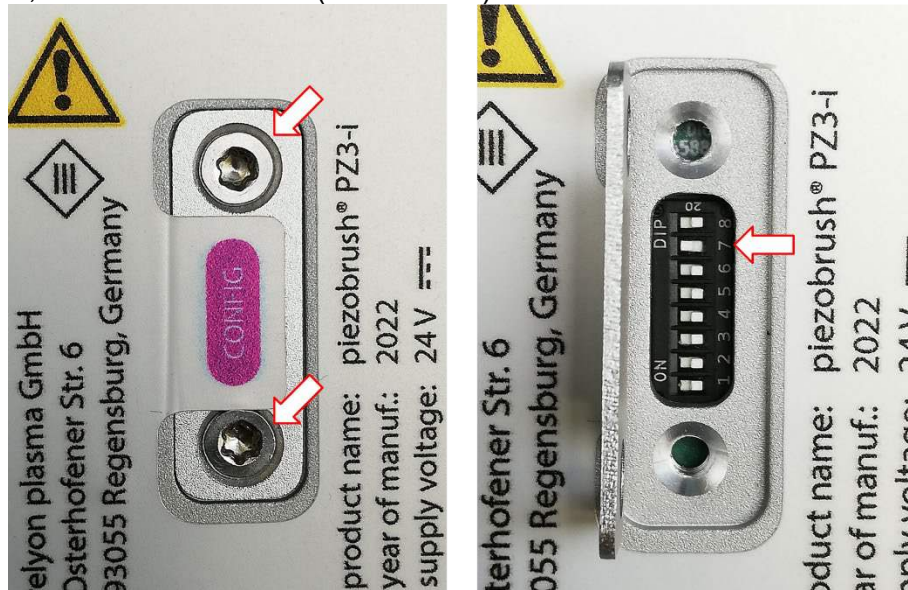
In some circumstances, the electrical fields generated by the device can damage sensitive electronic components. Ensure that the components in your application are not affected adversely by the plasma process.



## 7.6

### Changeover in error mode

Error mode is changed over by a DIP switch on the driver unit. To be able to change this over, remove both screws (TX8 wrench). The cover can then be folded away to one side.



Error mode is changed over using switch number 7.

- 'Failure' mode: Switch in the 'OFF' position / right (delivery condition)  
When an error is detected, the device switches immediately into ERROR mode and stops plasma generation.
- 'Warning' mode: Switch in position 'ON' / left  
Initially, when an error is detected, the device just goes into warning mode (yellow LED), but it continues to generate plasma. ERROR mode, which protects the device, is not invoked until the device exceeds permitted parameters.

All other switches in the current version of this device have no function and should be left in the 'OFF' / right-hand position.

## i

### Attention – Damage to device!

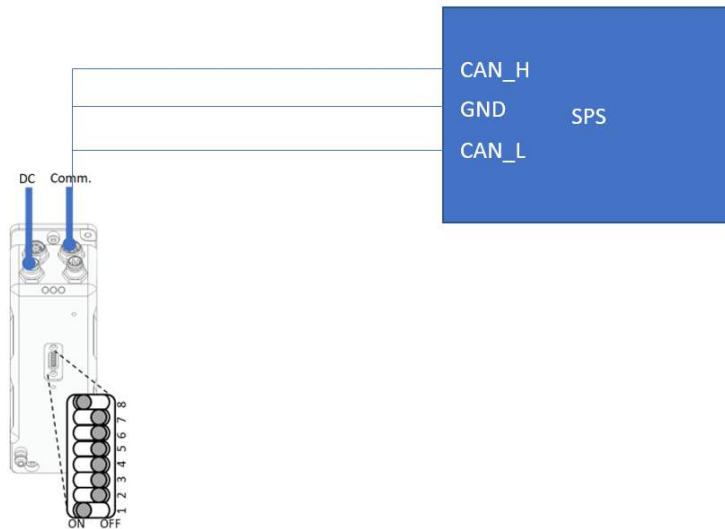
The default setting for error mode is factory-set to 'Failure'. This stops the device to protect the exchange module from situations that could damage the piezo element. Furthermore, this is an indicator that this plasma discharge is not suitable for the material being treated and does not lead to any satisfactory surface activation.

There are however materials (e.g. composites or liquids) that cannot be treated using the 'Failure' setting. However, the changeover to the 'Warning' error mode can cause the exchange module to get damaged, depending on which material or which process parameters are being used.

Only implement error mode when the power supply is isolated.

## 7.7 Commissioning a device with CAN bus communication

- Ensure that an exchange module is installed in the device.
- Please note the instructions relating to electrically conductive objects (Figs. 5 to 8).
- Ensure that sufficient suction extraction is assured in the work area.
- Ensure that the module carrier has a functioning gas supply.
- Ensure that a unique CANopen address is set on each device. The address is set at the DIP switches in the binary system. A list of possible addresses can be found in the documentation for the EDS file (see chapter 7.8).
- Ensure that there is a bus termination on the last device connected to the bus (see chapter 5.7).
- Ensure that all the devices are connected to the CAN bus (see chapter 5.7).
- Ensure that each device has a supply voltage of 24 V.
- Set up the PZ3-i devices in your PLC with the help of the EDS file (see chapter 7.8).
- Send the 'Plasma On' signal to the connected devices.



## 7.8 CANopen object directory

The CANopen object directory is available online through our website. You can also find the address settings and the EDS file there.

You can access the data in the Downloads section on our website:  
<https://www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/?lang=en>

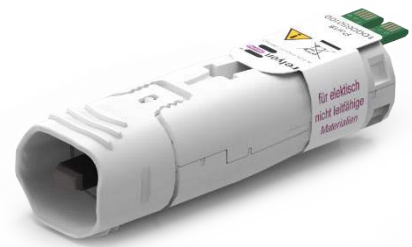


## 7.9 Working with the 'Standard' exchange module

This exchange module serves a wide variety of applications on electrically non-conductive substrates / materials such as plastics, ceramics, glass, natural fibres, leather, textiles etc. When using the 'Standard' exchange module, a working distance of approx. 2 to 10 mm must be maintained.

Electrically conductive substrates such as metals or conductive polymers cannot be treated reliably with this nozzle.

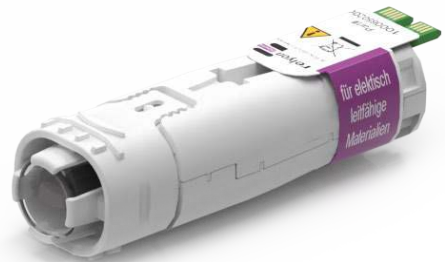
When treating electrically conductive substrates and materials, sparkovers can occur if they are too close together. In such cases, the device will stop plasma generation after approx. 0.5 seconds.



## 7.10 Working with the 'Nearfield' exchange module

The 'Nearfield' exchange module was developed specifically for the treatment of electrically conductive substrates / materials such as metals or conductive polymers. Partially conductive material such as carbon fibre-reinforced plastic (CFC) should also be treated using this exchange module.

The device can only generate surface activation if there is an electrically conductive substrate in front of the device within the range of the permissible working distance. This measures approx. 0.5 to 2.0 mm. If the gap is wider, depending on the material and form of your substrate, there are circumstances where no plasma generation can take place. If the distance chosen is too great, the device stops plasma generation automatically after 5 seconds.



### Caution – Hot surface!

The exchange modules can become hot due to operation. Do not touch them until they have cooled down, and ensure when working with exchange modules that they do not damage surfaces that are not sufficiently heat-resistant.

## 7.11 Working with different exchange modules

Please consult the corresponding operating manual of the exchange modules.

## 8 Taking out of service

- Apply a voltage of 0V to the 'Plasma On' switch input.
- To reduce superfluous power consumption, after extended periods of downtime, it is advisable to deactivate the 24V power supply.

## 9 Maintenance

### 9.1 Cleaning

- Only clean the outside of the device.
- Ensure that the device is disconnected from its power supply.
- Only clean the device with a cloth dampened in water. Do not use solvents to clean the device.
- Do not clean or touch the piezo element.

### 9.2 Replacing an exchange module

Depending on the application, exchange modules can wear down and should be replaced to ensure a consistent level of activation. Proceed as described in Point 7.4.

With reference to the exchange modules, the availability of the system is described in terms of Mean Time to Failure (MTTF).

Due to the different integration situations and processes, these values can only be taken as approximate guide values that need to be defined under laboratory conditions. Due to the device's mode of operation, the device may be subjected to certain kinds of process feedback which can affect the load on the exchange modules.



#### Attention – System availability

To keep downtime on the system to a minimum, we advise keeping a certain number of exchange modules in stock.

For the Standard module, the MTTF is 3,000 operating hours. For the Nearfield module, the MTTF is 2,000 operating hours.

Please refer to the separate data sheets and/or manuals for other modules to obtain values for these modules.

You can source replacement modules directly from **relyon plasma** GmbH. To optimise our exchange modules, we evaluate the ones that are returned to us. Please contact us and return your defective or replaced exchange modules to us for analysis.



#### Attention – Damage to device!

Never touch the piezo element on the front side of the device with sharp-edged objects. This component may be damaged by improper handling.

Fault/Error	Cause	Rectification
Device cannot be activated or plasma runs out during operation.	Faulty power supply.	Check the power supply.
	Mains fuse was triggered.	Check mains fuse.
	Plug connection on the connecting lines does not form a contact.	Check that all plug connections are attached properly and that the cap nuts are hand-tightened.
	There is an internal error.	De-energise the device. Switch on again.
	Piezo element broken. The exchange module must be replaced.	Remove the defective module and install a new one.
The device cannot be activated or plasma runs out during operation and a level of 24V is present on the 'Error' pin.	The device has detected an error and is in fault mode.	On the actual device, test the status of the LED display, then proceed accordingly with the following points.
Plasma goes out during operation and the device displays the LED error code 'Plasma fault' (see chapter 7.1)	Device does not find a permissible operating frequency.	Piezo element broken. Remove the defective module and install a new one. Reset the error as described in Point 7.2.
	Sparkovers on conductive substrate with e.g. 'Standard' exchange module.	Use an appropriate module for the substrate, e.g. 'Nearfield' module. Reset the error as described in Point 7.2.
	Do not use a conductive substrate, e.g. close to the 'Nearfield' exchange module.	Reduce the distance from the substrate or use an appropriate module for the substrate, e.g. 'Standard' module. Reset the error as described in Point 7.2.
As above, the device display shows this LED error code: 'Fan fault' (see chapter 7.1)	The fan is defective.	Please contact After-Sales Service.
As above, the device display shows this LED error code: 'Temperature fault' (see chapter 7.1)	The interior of the device has reached an unacceptably high temperature.	Let the device cool down. Check to ensure that the air intake and the nozzle outlet are not obstructed during treatment. Reset the error as described in Point 7.2.
As above, the device display shows this LED code: 'No module detected' (see chapter 7.1)	Exchange module not installed or not detected.	Check to ensure that an exchange module is installed and that it is seated deeply enough in the device. If necessary, remove the exchange module and reinstall it.  If necessary, install a new exchange module.

Fault/error	Cause	Rectification
CAN communication error (CAN acknowledgement error)	No CAN address assigned	Set an address at the Config port that is unique and not equal to '0' (see Points 5.7 and 7.7)
Two devices respond to one control command	CAN address assigned twice	Set an address at the Config port that is unique and not equal to '0' (see Points 5.7 and 7.7)
CAN communication error (CAN bit stuff error)	Terminator not activated	Set PIN8 at the Config port on the last device to 'ON' (see Points 5.7 and 7.7)
CAN communication error (CAN bit error and/or CAN acknowledgement error)	Several terminators activated	Set PIN8 at the Config port on the last device only to 'ON' (see Points 5.7 and 7.7)
	CANhigh and CANlow signals interchanged	Observe the pin assignment as described under Point 2.4.

If the problem cannot be remedied by any of these procedures, please contact **relyon plasma** GmbH.

## 11 Environment

### 11.1 Disposal



#### Be mindful of the environment.

Used electrical and electronic equipment must not be disposed of along with normal waste.

- This device contains valuable materials that can be recycled. Take the device to a suitable collection point.

Please return defective or replaced exchange modules to **relyon plasma** GmbH for analysis. Please contact us before doing so.

## 12 Conformity/Standards

You can obtain the declarations of conformity through our website in the Downloads section.

### 12.1 CE



#### We declare that this product conforms to CE standards.

The product name can be found on the device's name plate.

### 12.2 FCC



#### We declare that this product conforms to FCC standards.

This device is compliant with the FCC specifications from 'Part 15' and 'Part 18'.

## 13 Spare parts

Item number	Description
1000650100	'Standard' exchange module (wearing part)
1000650200	'Nearfield' exchange module (wearing part)
1000650300	'Multigas' exchange module (wearing part)
1000650400	'Needle' exchange module (wearing part)
1000650500	'Nearfield Needle' exchange module (wearing part)

## 14 Optional accessories

Item number	Description
1000700100	PZ3-i connection lines
1000659100	PZ3-i CAN connecting line (M8, 6-pin, 0.2 m)

**relyon plasma GmbH**  
**A TDK Group Company**

Osterhofener Strasse 6  
93055 Regensburg  
Germany

Phone: +49-941-60098-0

Fax: +49-941-60098-100

E-mail: [info-relyon@tdk.com](mailto:info-relyon@tdk.com)

<https://www.relyon-plasma.com>



## Are you already familiar with our other products?

### piezo brush® PZ3



The PZ3 PiezoBrush is a compact hand-held plasma device that was developed for use in laboratories, advance development and assembly in short production runs. With a maximum power consumption of 18 W, Piezoelectric Direct Discharge (PDD®) technology is used to generate cold-active plasma at a temperature of less than 50 °C.

### plasma brush® PB3



The PB3 plasmabrush® is the high-performance plasma system for fast inline processes that require the highest performance. The PB3 plasmabrush® is widely used in the automotive, packaging and printing sectors.

### plasma tool



The plasmatool is designed as a high-performance hand-held unit for the plasma treatment of workpieces that cannot be machined due to their size or mobility. This means that plasma treatment is possible anywhere.

### plasma brush® PB3 Integration

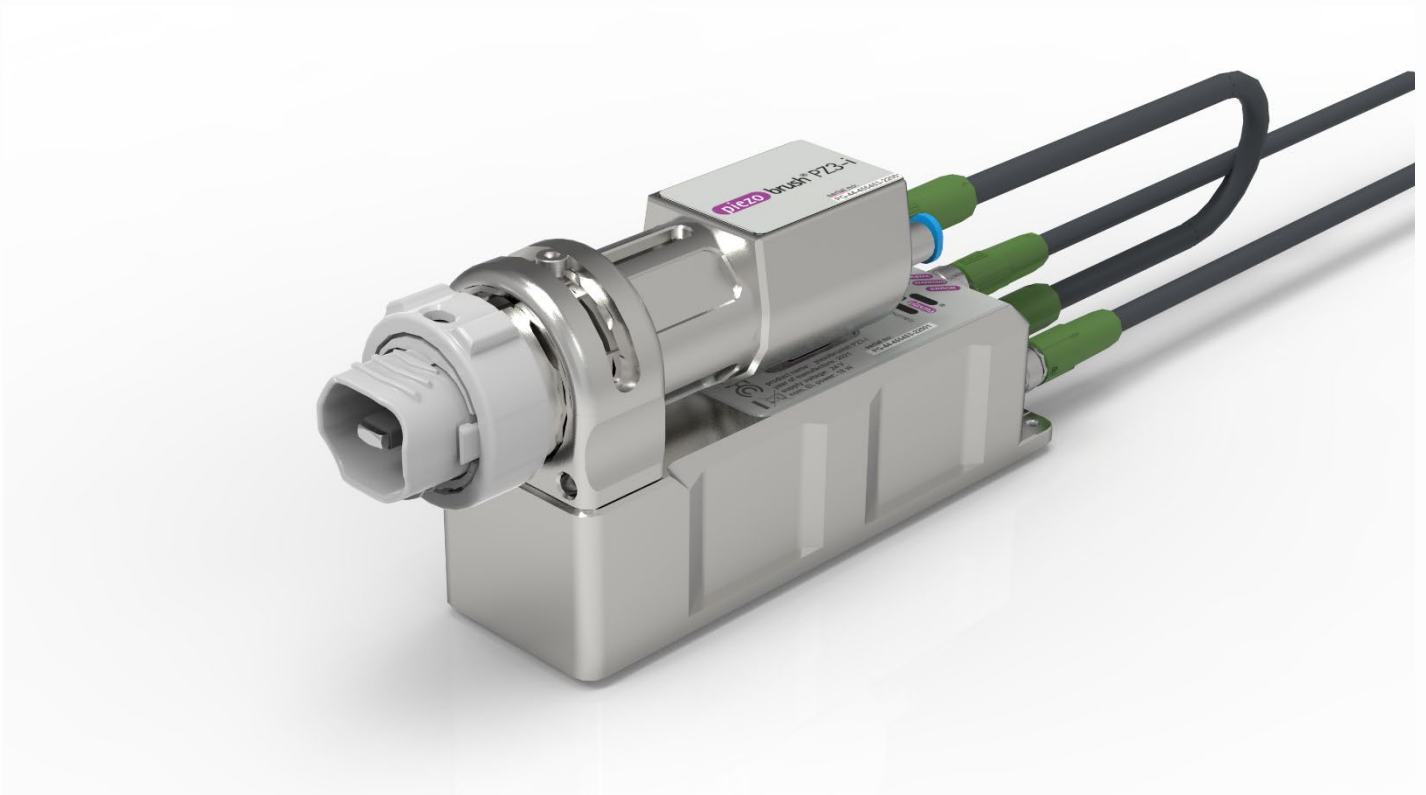


The plasmabrush® PB3 integration is a complete system developed for stationary use in production plants. Control is either performed using remote control or by connecting to a superordinate control unit.

# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

## **Betriebsanleitung**

## **PiezoBrush PZ3-i Integrationseinheit**





Wir freuen uns, dass Sie sich für ein 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.

DE



### **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 Schädigungen an Mensch und Maschine verursachen.

**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 2024.

Alle Rechte vorbehalten.

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

<b>1</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>44</b>
1.1	Restgefährdungen.....	44
1.2	Hinweise und Pflichten für den Betreiber.....	46
1.3	Unzulässige Betriebsbedingungen .....	46
1.4	Emissionen.....	46
<b>2</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>47</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	47
2.2	Lieferumfang .....	47
2.3	Gerätebeschreibung.....	48
2.4	Belegung der Anschlussleitungen.....	50
<b>3</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>52</b>
<b>4</b>	<b>Transport/Lagerung.....</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>Installation.....</b>	<b>53</b>
5.1	Auspacken .....	53
5.2	Installationsvoraussetzungen.....	53
5.3	Positionierung der Komponenten.....	54
5.4	Montage der Komponenten .....	55
5.5	Anschließen der Gasversorgung .....	57
5.6	Anschließen eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation.....	58
5.7	Anschließen eines /mehrerer Geräte mit CAN-Bus-Kommunikation .....	59
5.8	Einstellung des Modulträgers.....	60
5.9	Installation mehrerer Geräte .....	62
<b>6</b>	<b>Besondere Hinweise zum Einsatz des Plasmaprozesses.....</b>	<b>63</b>
6.1	Allgemeine Beschreibung .....	63
6.2	Oberflächenbehandlung durchführen .....	64
6.3	Maßnahmen nach der Oberflächenbehandlung .....	64
<b>7</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>65</b>
7.1	LED Anzeige am Treibergehäuse .....	65
7.2	Schaltsignale .....	65
7.3	Fehlerquittierung .....	66
7.4	Einsetzen / Entnehmen des Wechselmoduls.....	66
7.5	Inbetriebnahme eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation.....	68
7.6	Umstellung des Fehlermodus .....	68
7.7	Inbetriebnahme eines Gerätes mit CAN-Bus-Kommunikation.....	70
7.8	CANopen Objekt-Verzeichnis .....	70
7.9	Arbeiten mit dem Wechselmodul „Standard“ .....	71
7.10	Arbeiten mit dem Wechselmodul „Nearfield“ .....	71
7.11	Arbeiten mit anderen Wechselmodulen .....	71
<b>8</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>72</b>
9.1	Reinigung .....	72
9.2	Austausch eines Wechselmoduls .....	72
<b>10</b>	<b>Behebung von Störungen .....</b>	<b>73</b>
<b>11</b>	<b>Umwelt.....</b>	<b>74</b>
11.1	Entsorgung .....	74
<b>12</b>	<b>Konformität / Normen .....</b>	<b>74</b>
12.1	CE .....	74
12.2	FCC.....	74
<b>13</b>	<b>Ersatzteile.....</b>	<b>75</b>
<b>14</b>	<b>optionales Zubehör.....</b>	<b>75</b>

# 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.

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

DE



## 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!

Dies ist ein Gerät der Schutzklasse III.

- Lassen Sie die Installation der elektrischen Leitungen durch eine Fachkraft durchführen

- Verwenden Sie nur PELV-Netzteile bzw. binden Sie das Gerät nur in einen PELV-Stromkreis ein.
- Lassen Sie eine Fachkraft prüfen, ob die Anforderungen an den Basisschutz und Fehlerschutz gemäß DIN VDE 0100-410 eingehalten werden

Gefahr durch elektrische Spannung. Wenn an den Leitungen Schäden sichtbar sind:

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb.
- Lassen Sie die beschädigten Teile von einer Fachkraft reparieren oder tauschen Sie diese aus.

Gefahr durch Funken am Piezoelement und am zu behandelnden Substrat:

- Greifen Sie nicht in den Bereich der Plasmaentladung.
- Elektrisch leitfähige Substrate müssen geerdet oder gegen Berührung geschützt sein.
- Verwenden Sie keine brennbaren Gase als Prozessgase. Das Gerät ist nur für den Betrieb mit Druckluft oder Stickstoff zugelassen.
- brennbare oder thermisch sensible Materialien könnten sich entzünden oder beschädigt werden. Prüfen Sie ggf. die Verträglichkeit der Plasmabehandlung vorab. Behandeln Sie brennbare Substrate nie unbeaufsichtigt.



## Stolpergefahr!

Verlegen Sie die Anschlussleitungen und die Gasleitungen in passenden Kabeltrassen. Verlegen Sie das Kabel so, dass keine Stolpergefahr besteht.



### **Achtung – Emissionen!**

Beim Betrieb des Geräts können gefährliche Mengen des Reaktionsgases Ozon (O<sub>3</sub>) sowie Stickoxide entstehen.

- Es können Ozonkonzentrationen von mehr als 0,2 mg/m<sup>3</sup> entstehen.
- Beachten Sie, dass beim Gebrauch des Gerätes nationale Arbeitsschutzmaßnahmen eingehalten werden müssen.
- Verwenden Sie das Gerät nur in Verbindung mit einer geeigneten Absaugvorrichtung.
- Lassen Sie das Gerät nicht unbeaufsichtigt laufen.
- Richten Sie das Gerät im Betrieb nicht auf Personen.
- Um auszuschließen, dass bei einem Ausfall der Absaugung gefährliche Mengen an Ozon und Stickoxiden entstehen können, empfehlen wir die Absaugleistung im Prozess zu überwachen und die Plasmaerzeugung nur bei aktiver Absaugung freizugeben.
- Aufgrund der korrosiven Wirkung von Ozon empfehlen wir, eine geeignete Absaugung möglichst nahe am Düsenaustritt zu positionieren um Korrosion/Schäden an anderen Geräten/Oberflächen durch den Kontakt mit Ozon zu vermeiden.



### **Achtung – Geräteschäden!**

Der Plasmaerzeuger kann beschädigt werden, wenn er ohne Gasfluss betrieben wird. Hierdurch würde der im Betrieb nötige Zufluss von Kühlmedium unterbrochen werden.

- Überwachen Sie den Gasfluss und deaktivieren Sie das Gerät unmittelbar bei zu geringem oder unterbrochenem Gasfluss

Berühren Sie auf keinen Fall das Piezoelement am vorderen Ende des Geräts mit scharfkantigen Gegenständen. Diese Komponente kann durch unsachgemäßes Arbeiten beschädigt werden.

Schützen Sie den Plasmaerzeuger vor Stürzen oder anderen harten Schlägen, die die Elektronik oder das Piezoelement beschädigen können.



### **Achtung! Gerät für den Einsatz in industrieller Umgebung**

Aufgrund der auftretenden, leitungsgebundenen als auch gestrahlten Störgrößen können in Verbindung mit diesem Gerät möglicherweise Schwierigkeiten auftreten, die elektromagnetische Verträglichkeit in anderen Umgebungen sicherzustellen.



### **Vorsicht – heiße Oberfläche!**

Die Wechselmodule können durch den Betrieb heiß werden. Berühren Sie diese erst nach Abkühlung und achten Sie bei der Arbeit mit den Wechselmodulen darauf, thermisch empfindliche Oberflächen nicht zu schädigen.

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

## 1.2 Hinweise und Pflichten für den Betreiber

- Es ist grundsätzlich mit Störaussendungen zu rechnen.
  - Das Gerät 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:
  - dass 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 das Gerät stets in einem funktionstüchtigen Zustand.
- Modifikationen am Gerät führen zum Erlöschen der Betriebserlaubnis und der Gewährleistung. Ausnahme: Die Änderungen sind ausdrücklich vom Hersteller erlaubt.

## 1.3 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. Kapitel 3).
- bei Aufstellhöhen höher als 2.000 m über dem Meeresspiegel.
- bei starken Vibrationen.
- im Außenbereich

## 1.4 Emissionen

Vom Plasmaerzeuger gehen die folgenden Emissionen aus:

- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Stickoxide (NO<sub>x</sub>)

Prozessmedium	Gasfluss	Emission/Produktionsrate
Luft (Druckluft)	10 l/min	Ozon < 0,1 g/h
Luft (Druckluft)	10 l/min	NO <sub>2</sub> < 5 mg/h
Luft (Druckluft)	10 l/min	N <sub>2</sub> O < 1 mg/h

### i

#### Hinweis!

Als Vorsichtsmaßnahme ist eine Absaugung mit einem Fördervolumen von ca. der 10-fachen Menge des gesamten Gasflusses durch das Gerät (bzw. die Geräte) in unmittelbarer Nähe des Plasmaaustritts empfehlenswert.

Um auszuschließen, dass bei einem Ausfall der Absaugung gefährliche Mengen an Ozon entstehen können, empfehlen wir die Absaugleistung im Prozess zu überwachen und die Plasmaerzeugung nur bei aktiver Absaugung freizugeben.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist eine Integrationseinheit zur Erzeugung einer sogenannten „kalten“ Entladung, im Folgenden auch „Plasma“ genannt. Er ist zur stationären Befestigung in Maschinen oder zur Befestigung in Verfahrereinheiten vorgesehen und dient der Vorbehandlung verschiedenster Materialoberflächen vor Prozessschritten wie etwa dem Verkleben oder Bedrucken. Darüber hinaus kann auch die reinigende Wirkung des Plasmas genutzt werden.

Verwenden Sie das Gerät nur für die vorgesehenen Tätigkeiten. Missachtung kann zur Einschränkung der Produkthaftung führen.

### 2.2 Lieferumfang

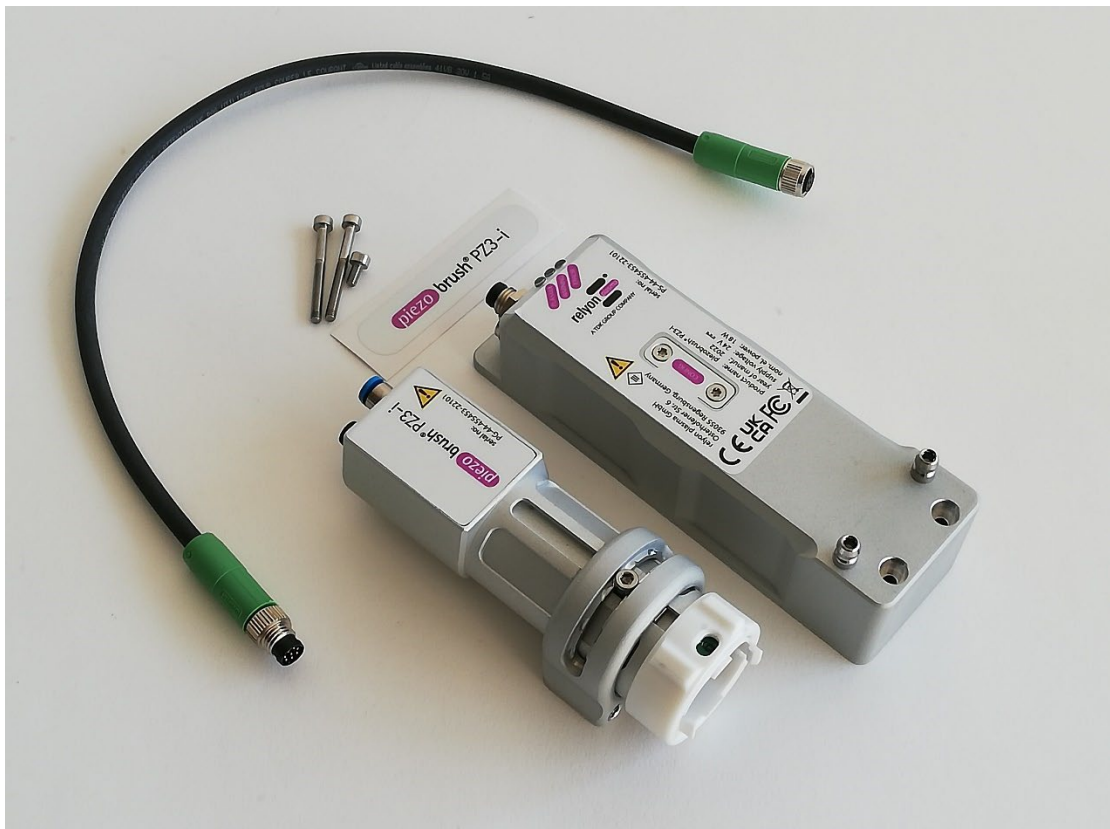
#### PiezoBrushPZ3-i Integrationseinheit (1000 7000 01)

Der Lieferumfang umfasst die folgenden Komponenten:

- Plasmaerzeuger/Integrationseinheit (bestehend aus Treibereinheit und Modulträger)
- Verbindungsleitung zwischen Treibereinheit und Modulträger (Länge 0,3 m)
- Montageschrauben (2 St. M3x30; 1 St. M3x6)
- Betriebsanleitung

Nicht enthalten:

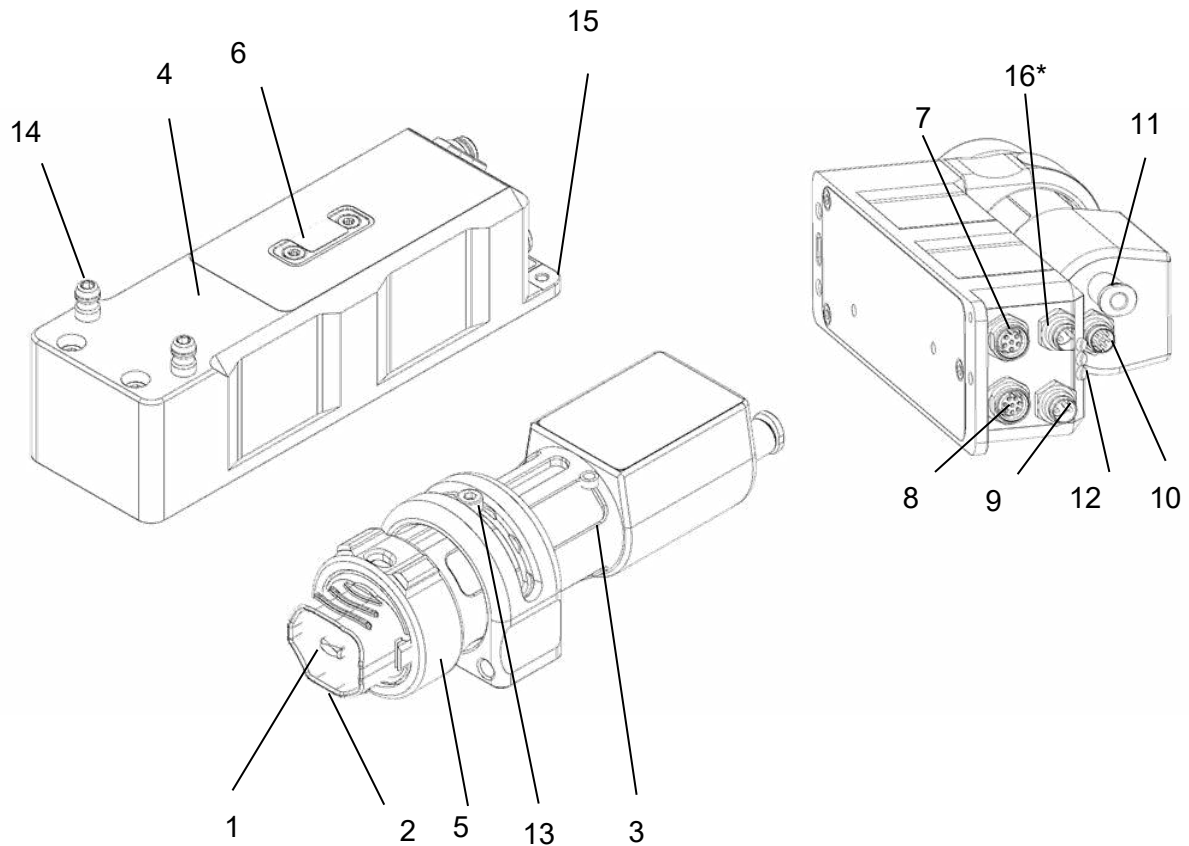
- Netzteil / Spannungsversorgung
- Anschlussleitungen DC und Kommunikation
- Wechselmodul



## 2.3

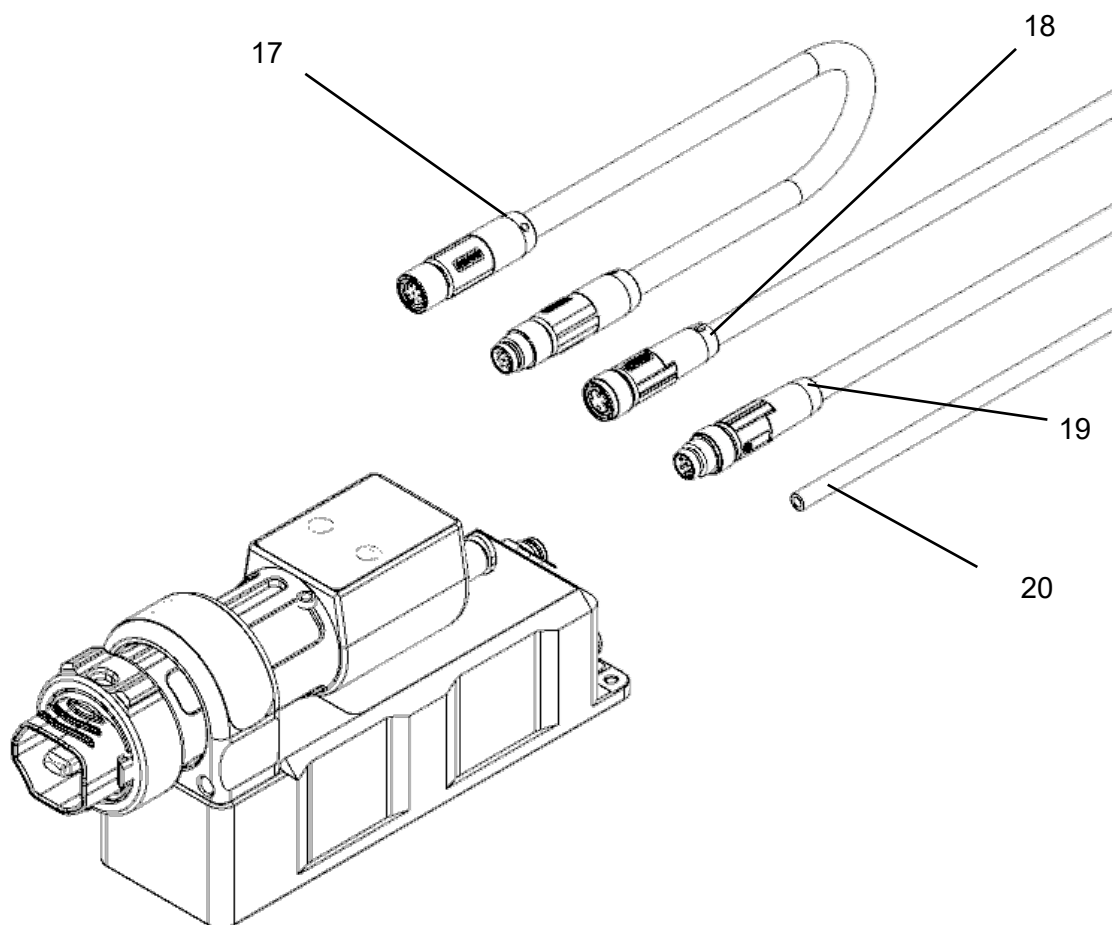
### Gerätebeschreibung

Folgend werden die Einzelteile des Gerätes schematisch dargestellt und benannt. An entsprechender Stelle der Betriebsanleitung wird auf diese Bezeichnungen zurückgegriffen.



Nr.	Bauteil-Bezeichnung
1	Wechselmodul „Standard“ (im Gerät eingesetzt dargestellt; nicht enthalten)
2	Piezoelement (fest im Wechselmodul verbaut)
3	Integrationseinheit (Modulträger)
4	Integrationseinheit (Treibergehäuse)
5	Arretierring
6	Abdeckung CONFIG
7	Schnittstelle „Digital I/O“
8	Schnittstelle „Module out“
9	Schnittstelle „DC in“
10	Schnittstelle „Module in“
11	Schnittstelle „Gas in“
12	LED Statusanzeige (3 LED: Plasma / Warning / Error)
13	Justageschraube Modulträger
14	Aufnahmestifte Modulträger
15	Funktionserd-Anschluss (M3)
16*	Schnittstelle „CAN out“ (*nur bei Geräteversion ab 1000 7000 <u>01</u> )





Nr.	Bauteil-Bezeichnung
17	Verbindungsleitung Modul (8-polig, Länge 0,3 m)
18	Anschlussleitung DC (3-polig, nicht enthalten)
19	Anschlussleitung Kommunikation (6-polig, nicht enthalten)
20	Gasschlauch Außendurchmesser 4 mm (nicht enthalten)



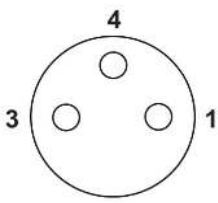
### Achtung!

Das Piezoelement ist ein oszillierendes Bauteil, das mit hoher Frequenz mechanisch schwingt. Bauartbedingt kann dieses Bauteil nicht starr fixiert werden. Daher kann das Bauteil in den Wechselmodulen in gewissen Grenzen außermittig liegen. Dies ist kein Fehler oder Qualitätsmangel.

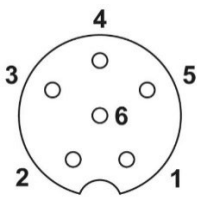
Durch die Schwingung können unter Umständen auch hörbare Frequenzen auftreten. Auch dies ist normal und kein Fehler oder Qualitätsmangel.

## Belegung der Anschlussleitungen

Die Anschlussleitung DC ist folgendermaßen zu belegen:

	#	Farbe	Signal
	1	braun	24V DC (V+)
	3	blau	GND (V-)
	4	schwarz	Nicht belegt

Die Anschlussleitung Kommunikation ist folgendermaßen zu belegen:

	#	Farbe	Signal bei Kommunikation Digital IO	Signal bei Kommunikation CANopen
	1	braun	Plasma ein (Eingang 0 bis 10 V analog, bis 24 V spannungsfest, mind. 2,4 mA pro Gerät)	-nicht verwendet-
	2	weiß	Plasma OK (Ausgang 0 V / 24 V bei max. 20 mA)	-nicht verwendet-
	3	blau	Error (Ausgang 0 V / 24 V bei max. 20 mA)	-nicht verwendet-
	4	schwarz	-nicht verwendet-	CAN high
	5	grau	GND	GND
	6	rosa	-nicht verwendet-	CAN low

## Spezifikation für Anschlussleitungen:

	Anschluss- leitung DC	Anschluss- leitung Komm.	Verbindungs- leitung Modul	Verbindungs- leitung CAN
Norm	M8-Steckverbinder IEC 61076-2-104			
Polzahl	3	6	8	6
Kopfform	Buchse/ female	Stecker/ male	Stecker gerade auf Buchse gerade	Stecker gerade auf Buchse gerade
Bemessungs- spg. DC [V]	60	30	30	30
Bemessungs- strom [A]	4	1,5	1,5	1,5
Kodierung	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.
Leitungsquer- schnitt	3x 0,25 mm <sup>2</sup>	6x 0,14 mm <sup>2</sup>	8x 0,14 mm <sup>2</sup>	6x 0,14 mm <sup>2</sup>
Maximale Länge	30 m	30 m	1,0 m*	0,3 m*

\*Bitte beachten Sie, dass die EMV-Verträglichkeiten nur für Leitungslängen zwischen Modulträger und Treibergehäuse von 0,3 m gemessen wurden. Längen darüber hinaus können je nach Verlegung in der Installation Abweichungen von diesen Messergebnissen verursachen und müssten im Zweifelsfall in der Integrationssituation selbst vom Anlagenbetreiber gemessen werden.



### Vorsicht – elektrische Spannung!

Der Anschluss der Adern an das Netzteil bzw. die Anlagensteuerung darf nur durch zuständige Elektrofachkräfte vorgenommen werden!

Wenn an den Leitungen Schäden sichtbar sind:

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb.
- Lassen Sie die beschädigten Teile von einer Fachkraft reparieren oder tauschen Sie diese aus.

Elektrische Daten			
• Versorgungsspannung	24 V DC		
• Leistungsaufnahme	max. 18 W		
• Ausführung	Integrationseinheit mit Gasanschluss		
• Überspannungskat.	Kategorie I (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)		
Abmessungen			
• Gewicht	386 g Gesamtgerät mit Modul, ohne Anschlussleitungen (175 g Modulträger / 211 g Treibereinheit)		
• Abmessungen	40 x 150 x 72 mm (BxHxT); ohne Anschlussleitungen / Modul		
• Kabellänge	0,3 m		
Typische Anwendungsparameter (Beispielhaft für Wechselmodul Standard)*			
Anwendungsbereich	Feinreinigung	Kleben	Drucken
• Plasmatemperatur*	< 50 °C (bei 5mm Abstand)		
• Behandlungsabstand*	2 – 10 mm		
• Behandlungsbreite*	Druckluft 5 bis 29 mm; Stickstoff 5 bis 50 mm		
• Geschwindigkeit*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1500 mm/s
Betriebsbedingungen			
• Luftfeuchtigkeit	< 80 % rel. (nicht kondensierend)		
• Temperatur	10 – 40 °C; 50 – 104 °F		
• Verschmutzungsgrad	2		
Lagerbedingungen			
• Luftfeuchtigkeit	< 80% rel. (nicht kondensierend)		
• Temperatur	0 – 60 °C; 32 – 140 °F		
Gasanschluss			
• Gasarten	-Druckluft (gereinigt, öl- und schmiermittelfrei) -Stickstoff (Technische Gase, partikel- und ölfrei) -weitere Gasarten nur nach Freigabe von <b>relyon plasma</b> .		
• Gasdurchfluss / -vordruck	8 bis 20 l/min; max. 2 bar		
• Qualität	Druckluft 1.4.1 nach ISO 8573.1 Stickstoff 2.8 (N2) nach DIN EN ISO 14175:N1		
• Anschluss	Schlauch-Außendurchmesser Ø 4 mm (Schnellkupplung)		

\* Diese Werte dienen als grobe Richtlinie. Je nach Ausgangsmaterial, Prozessparametern, Folgeprozess und Prozessanforderung können die tatsächlichen Parameter in beide Richtungen deutlich von den angegebenen typischen Behandlungsgeschwindigkeiten abweichen (siehe hierzu auch Kapitel 6). Durch die geringe Plasmatemperatur von unter 50 °C ist eine langsamere Behandlungsgeschwindigkeit als nicht kritisch anzusehen.

## 4

## Transport/Lagerung

- Lagern Sie das Gerät an einem trockenen Ort. Dies schützt das Gerät vor Korrosion der elektrischen Kontakte.
- Schützen Sie das Gerät vor Verschmutzungen und Fremdkörpern.
- Schützen Sie das Gerät vor Stürzen oder anderen harten Schlägen.

## 5 Installation



### **Achtung – Geräteschäden!**

Zur Vermeidung von Geräteschäden beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Bedienung in Kapitel 7.

### 5.1 Auspacken

- Öffnen Sie vorsichtig die Verpackung. Beachten Sie hierbei die Richtungshinweise auf der Verpackung.
- Nehmen Sie das Gerät samt Kleinteile aus der Verpackung.

DE

### 5.2 Installationsvoraussetzungen

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

- Das Gerät muss unbeschädigt sein.
- Lassen Sie das Gerät sich vor Inbetriebnahme mindestens eine Stunde an seinem Installationsort akklimatisieren, um etwaige Temperaturunterschiede durch Lagerung oder Transport auszugleichen
- Stellen Sie eine Spannungsversorgung (SELV/PELV) bereit, die die folgenden Anforderungen erfüllt
  - Output Voltage: 24V +/- 5%
  - Output Ripple: <1%
  - Leistung: mind. 15 W / max. 18 W (pro Gerät)
  - Maximaler Strom darf pro Gerät 750 mA nicht überschreiten. Dies ist durch eine entsprechende Vorsicherung sicherzustellen
- Stellen Sie eine entsprechende Gasversorgung bereit (siehe Punkt 3). Stellen Sie durch die Installation eines vorgeschalteten Druckminderers sicher, dass am Gerät nie ein Druck größer 2 bar anliegt.
- Stellen Sie eine entsprechende Absaugung bereit (siehe Punkt 1.4).
- Stellen Sie die entsprechenden Anschlussleitungen bereit (siehe Punkt 2.4)
- Stellen Sie durch eine Überwachung der Gasversorgung und der Absaugleistung sicher, dass das Gerät nur die Plasmaaktivierung starten kann, wenn die Gasversorgung und die Absaugleistung in ausreichender Menge vorhanden sind.
- In der festverlegten Installation bzw. in der Gebäudeinstallation ist ein nach den Vorgaben der jeweiligen nationalen Sicherheitsvorschriften (Deutschland: VDE 0100) geeigneter Schalter oder Leistungsschalter als vorgeschaltete allpolige Trennvorrichtung vorzusehen, um das Gerät von der Versorgungsspannung trennen zu können. Diese Trennvorrichtung ist in der Nähe des Gerätes anzuordnen und muss für den Benutzer leicht erreichbar sein. Außerdem ist dieser Schalter als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen.
- Das Gerät gibt seine Abwärme am effizientesten über die Geräterückseite über Wärmeleitung ab. Befestigen Sie das Gerät für eine ideale Wärmeabfuhr auf einem gut wärmeleitenden Material (z.B. Aluminium)
- Wenn eine Kommunikation des Gerätes mit einer übergeordneten Steuereinheit besteht, muss die Pin-Belegung des CAN Bus Anschlusses entsprechend der Vorgaben dieser Betriebsanleitung erfolgt sein (siehe Kapitel 7.7).

### 5.3 Positionierung der Komponenten

Bei der Positionierung des Gerätes sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Abstand der Piezoelemente zueinander muss mindestens 40 mm von Mitte zu Mitte betragen. Durch die Gehäusebreite von 40 mm stellt sich bei einer Anreihung nebeneinander dieser Mindestabstand automatisch ein. Achten Sie jedoch darauf im Falle einer anderen Anordnung darauf, dass die Austritte der Module auch in diesem Falle zueinander mindestens 40 mm Abstand einhalten.

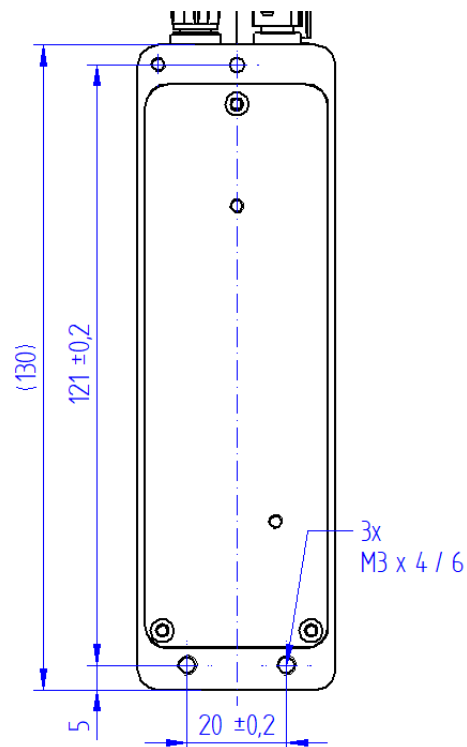
Bei einer Positionierung der Geräte derart, dass sich die Plasmaaustrittsöffnungen stirnseitig gegenüberstehen, können je nach Modultyp größere Mindestabstände erforderlich sein. Kontaktieren Sie uns hierfür gegebenenfalls.

- Im Bereich des Wechselmoduls, welcher vorne aus dem Modulträger herausragt, dürfen keine elektrisch leitfähigen Gegenstände oder andere aktive Piezoelemente näher als 40 mm positioniert sein.
- Positionieren Sie eine Absaugung, wenn möglich nahe an der Plasmaentladung. Beachten Sie, dass Ozon ein korrosives Gas ist und auch der abgesaugte Gasstrom überstrichene Flächen korrodieren kann. Beachten Sie für die Absaugmenge auch Punkt 1.4
- Die Wärmeabfuhr des Gerätes erfolgt passiv über das metallische Gehäuse. Bei erhöhten Umgebungstemperaturen ist besonders darauf zu achten, dass das Gerät an einer gut wärmeleitfähigen Aufnahme befestigt ist (z.B. aus Aluminium).
- Verlegen Sie die Kabel so, dass diese Zugentlastet sind, über keine scharfen Kanten geführt werden, keine Stolpergefahr darstellen und nicht unnötig viel bewegt werden.



- Das Gerät muss entweder so positioniert werden, dass bei einer Wartung das Wechselmodul aus dem Modulträger herausgezogen werden kann oder alternativ so, dass der Modulträger wie unter 7.4 beschrieben abgenommen werden kann.

- Für die Montage des Gerätes sind drei Gewindebohrungen M4 (mind. 4 mm Gewindetiefe) gemäß untenstehender Zeichnung erforderlich.



## 5.4 Montage der Komponenten

### 5.4.1 Montage bei Positionierung des Modulträgers direkt auf dem Treibergehäuse

Befestigen Sie das Treibergehäuse an Ihrer Aufnahme­fläche mit den beiliegenden Montageschrauben (SW 2,5).

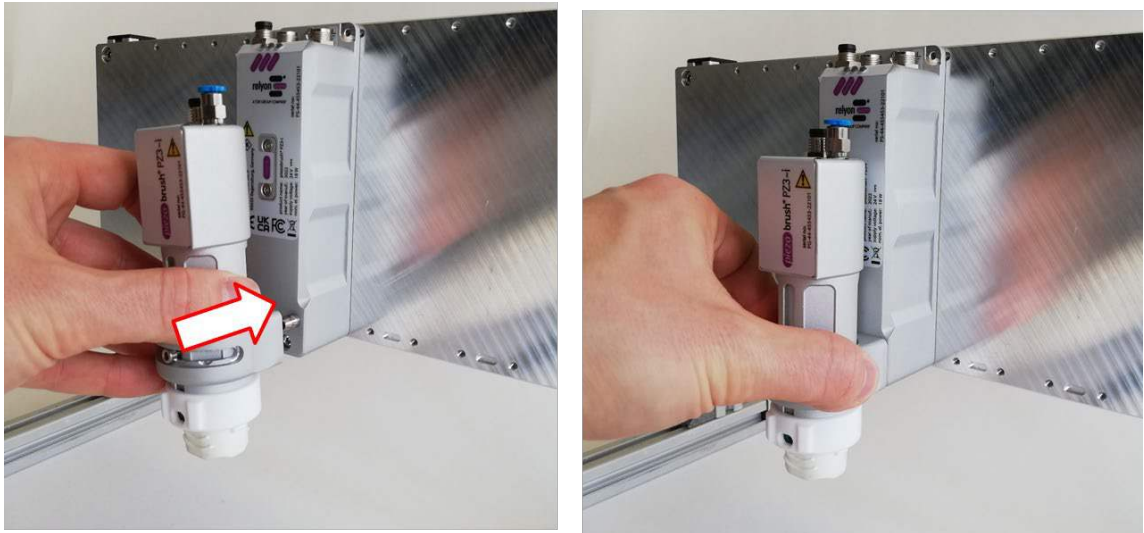




Drehen Sie den Arretierring am Modulträger nach links in die Position „offen“ (rot). Setzen Sie das gewünschte Wechselmodul in den Modulträger ein. Greifen Sie es hierzu von außen im vorderen Bereich wie im Bild dargestellt, ohne das Piezoelement zu berühren. Mit dem Aufkleber nach oben zeigend kann das Wechselmodul einfach in den Modulträger eingeschoben werden. Achten Sie darauf, dass das Wechselmodul so tief eingesetzt wird, wie im Bild dargestellt. Drehen Sie den Arretierring am Modulträger nach rechts in die Position „geschlossen“ (grün).



Greifen Sie den Modulträger wie abgebildet und setzen Sie ihn auf das Treibergehäuse auf, indem Sie ihn von vorne auf die beiden Aufnahmestifte schieben und dann bis zum Anschlag an das Treibergehäuse andrücken.



#### 5.4.2 Montage bei separater Positionierung von Treibergehäuse und Modulträger

Befestigen Sie das Treibergehäuse wie unter 5.4.1 beschrieben.

Nehmen Sie die beiden Aufnahmestifte von der Vorderseite des Treibergehäuses ab (Innensechskant SW2,5)

Bereiten Sie eine Aufnahmebohrung entsprechend des Bohrbildes für die Modulaufnahme vor.

Schrauben Sie die beiden Aufnahmestifte in die Aufnahmebohrungen ein.

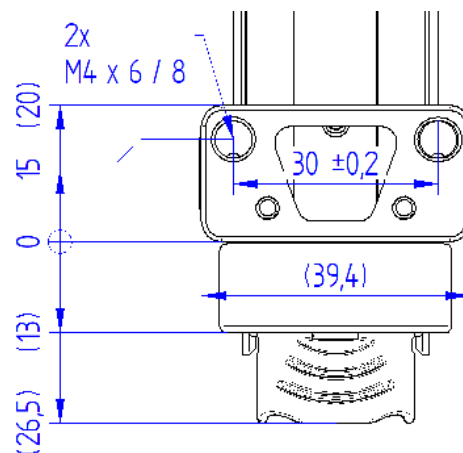
Setzen Sie das Modul wie unter 5.4.1 beschrieben in den Modulträger ein.

Setzen Sie den Modulträger auf die Aufnahmestifte auf und drücken Sie diesen bis zum Anschlag an.

Bitte beachten Sie, dass die EMV-Verträglichkeiten nur für Leitungslängen zwischen Modulträger und Treibergehäuse von 0,3 m gemessen wurden. Längen darüber hinaus können je nach Verlegung in der Installation Abweichungen von diesen Messergebnissen verursachen und müssten im Zweifelsfall in der Integrationssituation selbst vom Anlagenbetreiber gemessen werden.

Bei beiden Montagevarianten können die beiden Gewindestifte an der Unterseite des Halterings für den Modulträger festgezogen werden, um die werkzeuglose Abnehmbarkeit des Modulträgers zu deaktivieren.

Dies wird empfohlen, wenn aufgrund der Einbausituation der Zugang zum Wechselmodul auch ohne die Abnahme des Modulträgers problemlos möglich ist.



## 5.5 Anschließen der Gasversorgung

Schließen Sie einen geeigneten Gasschlauch mit Außendurchmesser Ø 4mm an.

Drücken Sie diesen so tief in die Steckverschraubung, dass dieser fixiert ist. Prüfen Sie den festen Sitz des Schlauches, bevor Sie diesen mit Druck beaufschlagen.

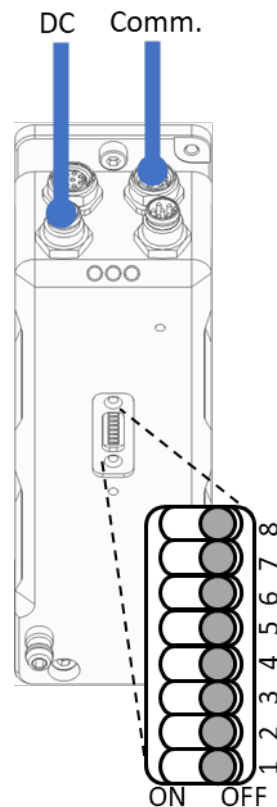
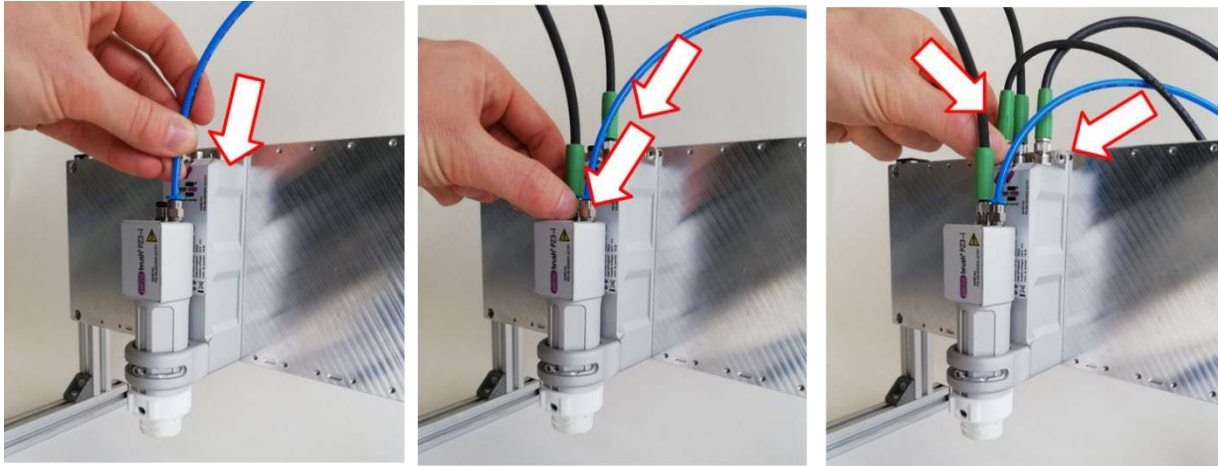
## 5.6 Anschließen eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation

Schließen Sie die Verbindungsleitung zwischen Modul und Treibergehäuse an. Ziehen Sie im Folgenden alle Überwurfmutter jeweils handfest an.

Schließen Sie die Anschlussleitung Kommunikation an das Treibergehäuse an.

Schließen Sie die Anschlussleitung DC an das Treibergehäuse an.

Schließen Sie den Potentialausgleich am Erdpotential an.

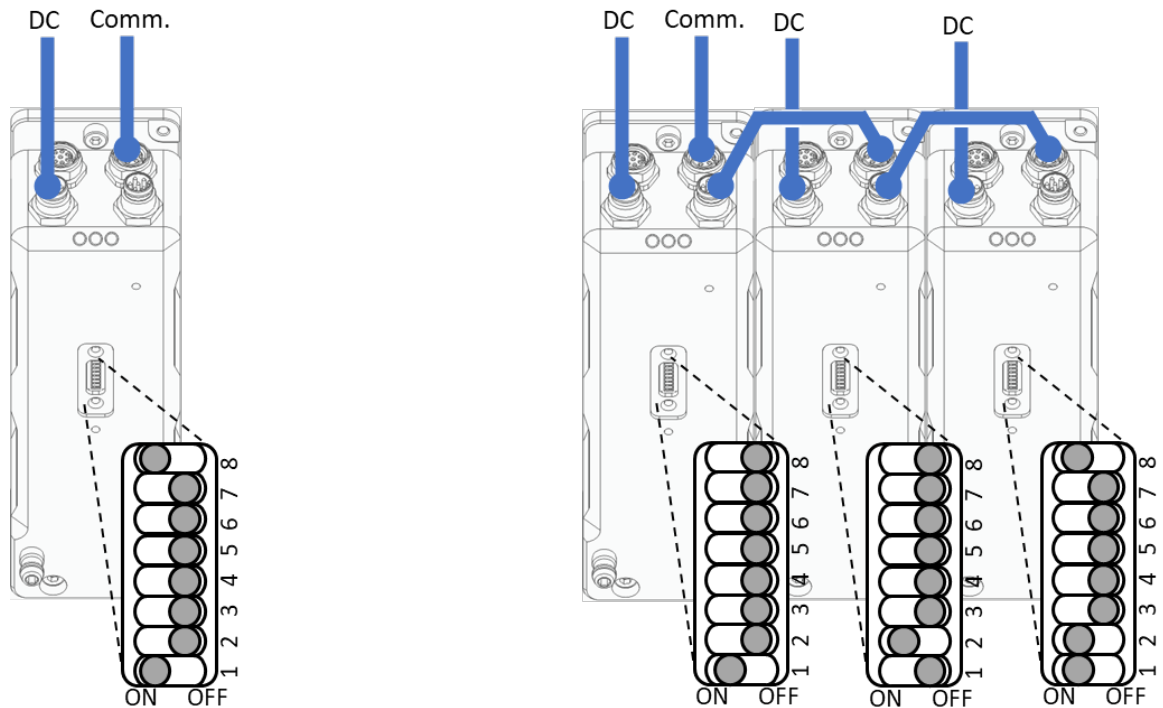


Beispielhafte Darstellung eines einzelnen Gerätes mit Digital I/O-Kommunikation. Die hierfür notwendige Einstellung am Config-Port ist bereits im Auslieferungszustand so eingestellt und muss für diesen Betriebsmodus nicht angepasst werden. Der abnehmbare Modulträger, Modul-Verbindungsleitung und Gasleitung sind hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

## 5.7

**Anschließen eines /mehrerer Geräte mit CAN-Bus-Kommunikation**

- Schließen Sie die Verbindungsleitung zwischen Modul und Treibergehäuse an. Ziehen Sie im Folgenden alle Überwurfmutter jeweils handfest an.
- Stellen Sie am „CONFIG“-Port für jedes Gerät eine eindeutige Adresse an den DIP-Schaltern 1 - 6 ein (siehe Kapitel 7.7)
- Das letzte Gerät in der Kette muss über die Umstellung des DIP-Schalter 8 auf den Wert „ON“ als Abschlusswiderstand aktiviert werden
- Verbinden Sie das erste Gerät mit der Anschlussleitung Kommunikation.
- Alle weiteren Geräte können mit der optional erhältlichen „Verbindungsleitung CAN“ jeweils vom Anschluss CAN-Out zum nächsten Eingang „Dig I/O“ direkt verbunden werden (als „Daisy Chain“)
- Die Anschlussleitung DC muss an jedem Gerät separat angeschlossen werden.

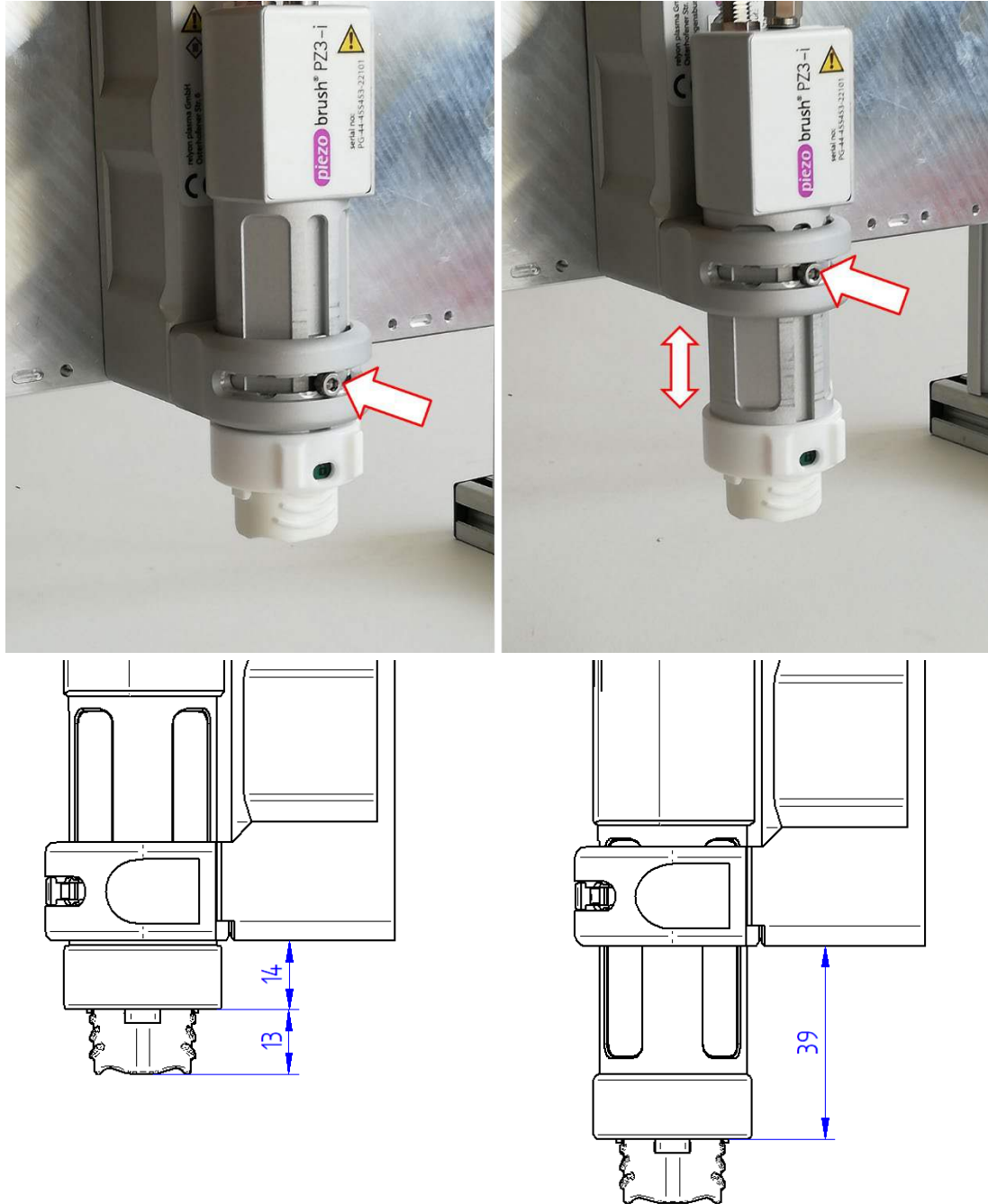


Beispielhafte Darstellung eines einzelnen Gerätes mit CANopen-Kommunikation (links) sowie einer Anreihung von drei Geräten mit CANopen-Kommunikation (rechts) und den jeweils nötigen Einstellungen am Config-Port. Die abnehmbaren Modulträger, Modul-Verbindungsleitungen und Gasleitungen sind hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

## Einstellung des Modulträgers

### • Höhe justieren

Der Modulträger lässt sich über die Justageschraube in der Höhe justieren. Lockern Sie diese und verschieben Sie den Modulträger auf die gewünschte Höhe. Ziehen Sie die Schraube in dieser Position wieder fest. Bitte beachten Sie, dass die unterschiedlichen Wechselmodul-Arten unterschiedliche weit aus dem Modulträger herausragen. Abbildung ist beispielhaft für Modul Standard.





- **Winkel justieren (nur relevant bei Verwendung des Standard Moduls)**

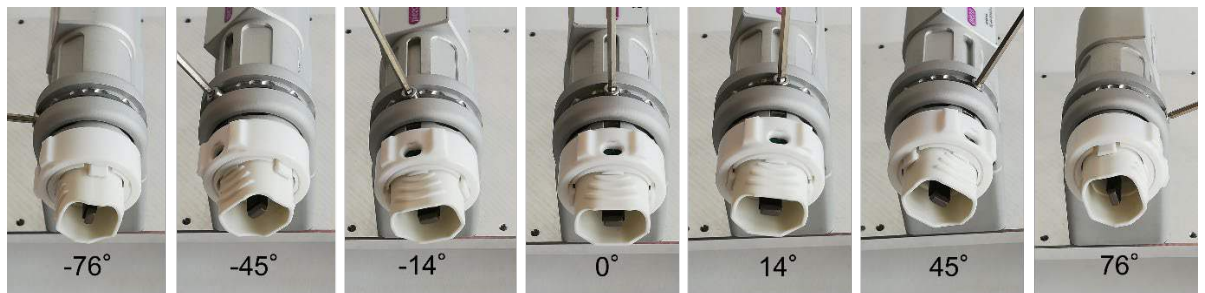
In der vertikalen Achse kann der Modulträger gegenüber dem Treibergehäuse verdreht werden.

Bauartbedingt hat das Piezoelement keinen kreissymmetrischen Querschnitt. Durch die Entladungsform ergeben sich optimale Winkel für möglichst homogene Aktivierungsergebnisse.

In Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung des zu behandelnden Substrates gegenüber dem Gerät kann somit bei hohen Anforderungen an die Homogenität eine Optimierung des Anstellwinkels erfolgen.

Lockern Sie hierzu die Justageschraube so weit, dass der Schraubenkopf über die Senkungen in dem Ausschnitt bewegt werden kann.

Die vorkonfektionierten Winkel sind  $-76^\circ$ ,  $-45^\circ$ ,  $-14^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $+14^\circ$ ,  $+45^\circ$  und  $+76^\circ$ .



Für optimale Homogenität bei maximaler Behandlungsbreite wählen Sie bitten einen Winkel von  $45^\circ$ .

Für optimale Homogenität bei maximaler Behandlungsintensität wählen Sie bitte einen Winkel von  $14^\circ$  /  $76^\circ$  (je nach Fahrtrichtung).

- **Siegel-Aufkleber anbringen**

Um ein versehentliches Verstellen dieser Einstellungen zu vermeiden, kann die Justageschraube mit dem beiliegenden Siegelaufkleber abgedeckt werden. Die Schnittstelle zum Modulträger bei einem Modulwechsel kann werkzeuglos und ohne Veränderungen an der Positionierung des Modulträgers erfolgen.



Beachten Sie bei der Installation mehrerer Geräte unbedingt die Mindestabstände im Bereich der Wechselmodule. Bei Unterschreitung dieser Abstände können sich die Entladungen der einzelnen Wechselmodule gegenseitig stören und somit das Behandlungsergebn verschlechtern oder sogar zu Geräteschäden führen. Bei paralleler Befestigung mehrerer Geräte ist der Mindestabstand durch die Gerätebreite bereits vorgegeben.

Unten beispielhaft dargestellt ist eine Anreihlösung nebeneinander sowie eine Anreihlösung mit um die Hälfte versetzter Module an der Rückseite.





## 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 Plasmaproducte erfolgreich in folgenden Anwendungsfeldern integriert:

- Feinstreinigung von Metall, Glas und Kunststoffen
- Oberflächenaktivierung und –funktionalisierung für optimierte Benetzbarkeit
- Plasmaunterstützte Laminierprozesse
- Plasmaunterstützte Klebeverbindungen
- Dichten und Siegeln
- Plasmainduzierte Reduktion von Metalloberflächen
- Chemiefreies Bleichen von Textilien
- Lebensmittelbehandlung für Qualität und Haltbarkeit
- Mehrkomponenten-Spritzguss

Praktisch alle technischen Materialklassen lassen sich effizient unter Atmosphärendruck bearbeiten:

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

Da die Plasmabehandlung stets nur ein Teil der gesamten Prozesskette 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, Leistungseinstellung, Gasart (Druckluft/Stickstoff), Gasfluss, Design der Wechselmodule
- Substrat / Werkstück: Materialzusammensetzung, Verschmutzung, elektrische Leitfähigkeit, thermische Leitfähigkeit, Feuchtegehalt
- Werkstück-Handling: Verschmutzung vor oder nach dem Plasmaprozess, Dauer zwischen Plasmaprozess und Folgeprozess

Weitere Informationen zu Anwendungen sowie Publikationen sind auf der Website [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com) zu finden.

## 6.2 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, Prozessgas, Geschwindigkeit und Gleichmäßigkeit der Bewegung sowie dem zu behandelnden Material.**

DE

## 6.3 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 LED Anzeige am Treibergehäuse

Für den Fall, dass durch einen Fehlerzustand das „Error“-Signal anliegt, kann über die LED-Anzeige am Treibergehäuse durch folgende Fehlercodes die Fehlerursache eingeschränkt werden:

	Gerät nicht bestromt
	Gerät bereit
	Gerät bestromt, kein Modul erkannt
	Plasmaprozess läuft
	Warnung: Plasmaprozess läuft, Plasma kritisch
	Warnung: Plasmaprozess läuft, Temperatur kritisch
	Fehler: Plasma
	Fehler: Temperatur
	Gerät bereit; CANopen Bus im Status „operational“

Legende:

Aus

Dauerlicht

Blinken (Anzahl)

### 7.2 Schaltsignale

- **Plasma ein**

Analog-Eingang zum Starten der Plasmaerzeugung.  
Durch Signalspannung zwischen 3 V und 10 V kann die Leistung wie in nebenstehender Tabelle dargestellt gesteuert werden.

Der Spannungswert für die gewünschte Leistung muss für die Dauer der Plasmaerzeugung dauerhaft anliegen.

Spannung	Leistung
0 V	Plasma aus
3 V	30 %
4 V	40 %
...	...
10 V	100 %
größer 10 V (bis 24 V)	100 %



#### Achtung

Das Signal „Plasma ein“ kann nur korrekt interpretiert werden, wenn es frühestens 100 ms nach dem Anliegen der 24 V Spannungsversorgung anliegt.

Die 24 V Spannungsversorgung muss auch mindestens 5 s nach dem Deaktivieren des Plasmasignals noch am Gerät anliegen.

Stellen Sie sicher, dass das Signal Plasma ein nur bei ausreichender Gasversorgung und bei ausreichender Absaugleistung aktiviert werden kann. Wir empfehlen einen Gasvorlauf von 1 Sekunde und einen Gasnachlauf von mindestens 3 Sekunden.

Die kürzeste Taktzeit für das „Plasma ein“-Signal beträgt 500 ms. Bei kürzeren Taktzeiten erfolgt keine Zuverlässige Plasmaerzeugung. Das Anschwingverhalten des Piezotransformators erzeugt eine Verzögerung der Plasmaausbildung nach dem Schaltsignal.

- **Plasma OK**

Ausgang mit Rückmeldung über den Plasmazustand.

In einem zulässigen Betriebszustand liegen 24 V an diesem Ausgang an.

Im ausgeschalteten Zustand oder im Fehlerfall liegen 0 V an.

Maximale Belastbarkeit 20 mA.



### **Achtung**

Das PlasmaOK Signal prüft lediglich, ob das Wechselmodul in einem zulässigen Feld von Betriebsparametern betrieben wird und eine Plasmaentladung stattfindet. Es prüft NICHT ob die Aktivierungsleistung auf dem Substrat ankommt bzw. ob der gesamte Prozess „OK“ ist.

- **Error**

Ausgang mit Rückmeldung über den Fehlerstatus.

Im Fehlerfall liegen 24 V an diesem Ausgang an.

In zulässigen Betriebszuständen liegen 0 V an.

Maximale Belastbarkeit 20 mA.

## **7.3 Fehlerquittierung**

Der Fehlerstatus bleibt auch nach Deaktivierung des „Plasma ein“ Signals aktiv. Ein Zurücksetzen nach Behebung des Fehlers kann nur durch Wegnahme der 24 V Spannungsversorgung auf der Anschlussleitung DC erfolgen.

Für einen erneuten Start der Plasmaerzeugung muss das Schaltsignal „Plasma ein“ erneut eingeschalten werden.

## **7.4 Einsetzen / Entnehmen des Wechselmoduls**

Die Wechselmodule sind zur einfacheren Unterscheidung mit Aufklebern in unterschiedlichen Farben versehen. Bitte entfernen Sie diese Aufkleber nicht.



### **Vorsicht – elektrische Spannung!**

Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung bei einem Modulwechsel getrennt ist. Fassen Sie nicht in das Geräteinnere bei entnommenem Wechselmodul.



### **Vorsicht – heiße Oberfläche!**

Manche Wechselmodule können durch den Betrieb heiß werden. Berühren Sie diese erst nach Abkühlung und achten Sie bei der Arbeit mit den Wechselmodulen darauf, thermische empfindliche Oberflächen nicht zu beschädigen.

Um ein Wechselmodul einzusetzen, nehmen Sie dieses aus der Verpackung und greifen Sie es nur äußerlich im Bereich des Düsenaustritts, ohne dabei das Piezoelement zu berühren (Bild 1).

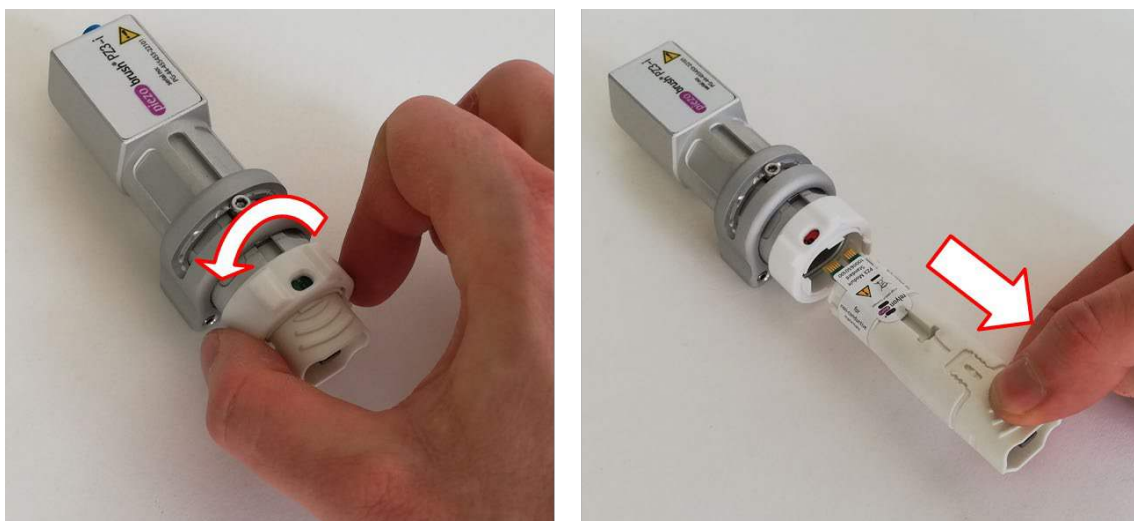
Achten Sie darauf, dass die Kontaktplatine des Wechselmoduls auf der gleichen Seite wie der Aufkleber des Modulträgers sein muss, damit das Einsetzen möglich ist.

Drehen Sie den Arretierring am Modulträger nach links in die Position „offen“ (rot). Setzen Sie das gewünschte Wechselmodul in den Modulträger ein. Greifen Sie es hierzu von außen im vorderen Bereich wie im Bild dargestellt, ohne das Piezoelement zu berühren. Mit dem Aufkleber nach oben zeigend kann das Wechselmodul einfach in den Modulträger eingeschoben werden. Achten Sie darauf, dass das Wechselmodul so tief eingesetzt wird, wie im Bild dargestellt. Drehen Sie den Arretierring am Modulträger nach rechts in die Position „geschlossen“ (grün).



Um ein Wechselmodul zu entnehmen, warten Sie zunächst, bis dieses abgekühlt ist. Je nach Wechselmodul kann der Betrieb zu einer deutlichen Erwärmung führen.

Drehen Sie den Arretierring am Modulträger nach links in die Position „offen“ (rot). Ziehen Sie das Wechselmodul nach unten aus dem Modulträger heraus. Greifen Sie es hierzu von außen im vorderen Bereich wie im Bild dargestellt, ohne das Piezoelement zu berühren.



Sollte aufgrund Ihrer Einbausituation das Wechselmodul im montierten Zustand nicht nach unten entnommen werden können, so ist der Modulträger samt Modul ohne Werkzeug abzunehmen. Um eine Beschädigung der Modulleitung zu vermeiden, empfehlen wir, diese vor Abnehmen des Modulträgers abzustecken.

Ziehen Sie den Modulträger nach vorne von der Treibereinheit ab und führen Sie dann das Entnehmen des Wechselmoduls wie oben beschrieben durch.

Der Modulträger kann ebenfalls ohne Werkzeug wieder auf das Tribergehäuse aufgesteckt werden.



### **Achtung – Geräteschaden!**

Fassen Sie nicht in das Innere des Gerätes, wenn kein Wechselmodul eingesetzt ist, und führen Sie keine Gegenstände außer den dafür vorgesehenen Wechselmodulen in die Geräteöffnung ein.

Greifen Sie die Wechselmodule nur im vorderen Bereich wie oben beschrieben und vermeiden Sie Berührungen mit der Kontaktplatte und dem Piezoelement.

Setzen Sie die Wechselmodule vorsichtig ein und entnehmen Sie diese auch vorsichtig.

## 7.5 Inbetriebnahme eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation

- Stellen Sie sicher, dass ein Wechselmodul in dem Gerät eingesetzt ist.
- beachten Sie bitte die Hinweise bezüglich elektrisch leitfähiger Gegenstände (Bild 5 bis 8).
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Absaugung des Arbeitsbereichs gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Gasversorgung des Modulträgers vorhanden ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung von 24V anliegt.
- Legen Sie am Schalteingang „Plasma ein“ die gewünschte Spannung an.



Fassen Sie während der Plasmaerzeugung nicht in den Arbeitsbereich. Dies kann die Plasmaentladung stören und auch Hautirritationen verursachen bzw. als geringfügig schmerzhaft empfunden werden.



### Achtung – Geräteschaden!

Das Gerät kann beschädigt werden, wenn es ohne Gaszufuhr betrieben wird. Hierdurch würde der im Betrieb nötige Zufluss des Kühlmediums unterbrochen werden.

Überwachen Sie den Gasfluss zum Modulträger und unterbrechen Sie die Plasmaerzeugung umgehend, wenn die Gasversorgung unterbrochen wird. Wir empfehlen, die Absaugleistung im Prozess zu überwachen und die Plasmaerzeugung nur bei ausreichender Gasversorgung freizugeben.

Das Gerät kann beschädigt werden, wenn sich elektrisch leitfähige Gegenstände näher als 40 mm im Bereich des vorderen Drittels des Gerätes befinden.

**Ausnahme:** Substrate vor dem Wechselmodul bei **Einsatz** von dafür vorgesehenen Modulen, z.B. Modul „Nearfield“.



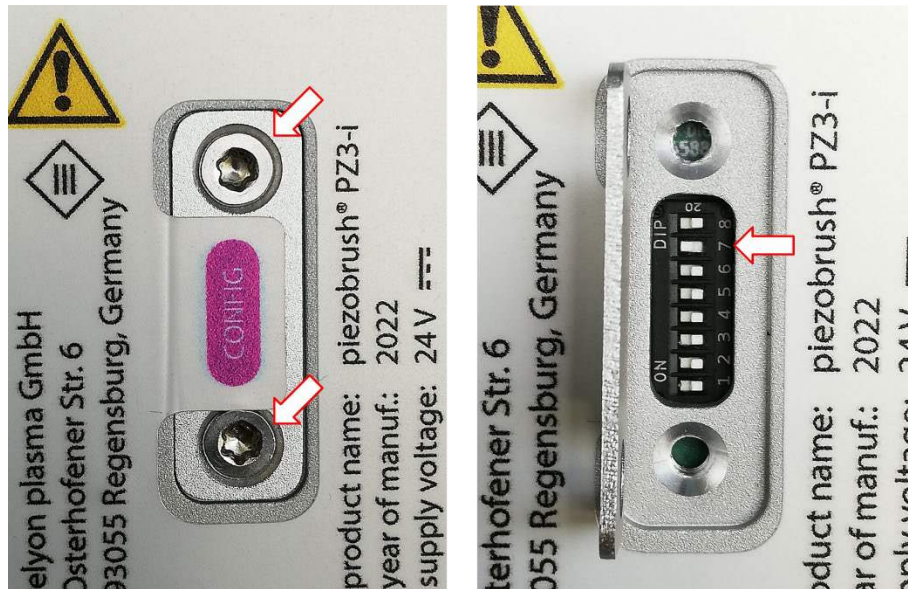
### Hinweis!

Unter Umständen können die von dem Gerät erzeugten elektrischen Felder empfindliche elektronische Bauteile schädigen. Stellen Sie sicher, dass die Bauteile Ihrer Anwendung durch den Plasmaprozess nicht beeinträchtigt werden.

## 7.6 Umstellung des Fehlermodus

Die Umstellung des Fehlermodus erfolgt über einen DIP-Schalter an der Treibereinheit. Um diesen umstellen zu können, entfernen Sie die beiden Schrauben (Schlüssel TX8). Der Deckel kann dann seitlich weggeklappt werden.





Der Fehlermodus wird über den Schalter Nr. 7 umgestellt.

- Modus „Failure“: Schalter in Position „OFF“ / rechts (Auslieferungszustand)  
Gerät geht bei Fehlererkennung unmittelbar in Zustand ERROR und stoppt die Plasmaerzeugung
- Modus „Warning“: Schalter in Position „ON“ / links  
Gerät geht bei Fehlererkennung zunächst nur in Warnmodus (gelbe LED) aber erzeugt weiter Plasma. Zustand ERROR wird erst bei Überschreiten von für das Gerät nicht mehr zulässigen Parametern erreicht um das Gerät zu schützen

Alle weiteren Schalter haben in der aktuellen Geräteversion noch keine Funktion und sind auf Position „OFF“ / rechts zu belassen.

## i

### Achtung – Geräteschäden!

Die Voreinstellung des Fehlermodus ist werksseitig auf „Failure“ eingestellt. Dadurch stoppt das Gerät, um das Wechselmodul vor Situationen zu schützen, die das Piezoelement beschädigen könnten. Darüber hinaus ist dies ein Indikator, dass diese Plasmaentladung nicht für das behandelte Material geeignet ist und zu keiner zufriedenstellenden Oberflächenaktivierung führt.

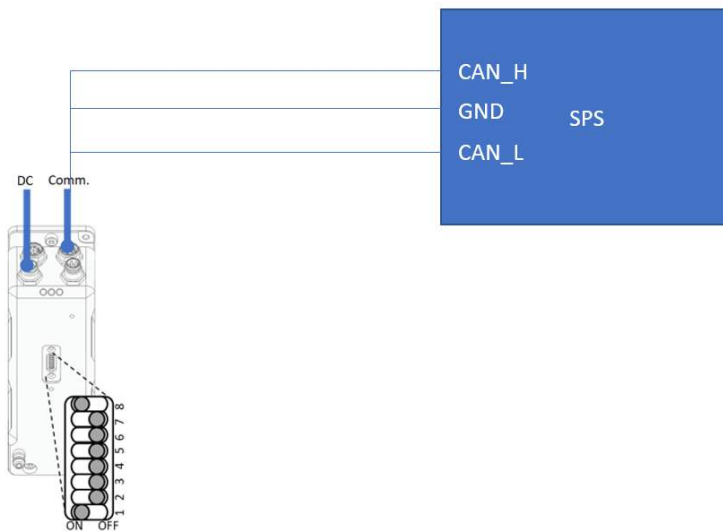
Es gibt jedoch Materialien (z.B. Verbundmaterialien oder Flüssigkeiten) welche mit der Einstellung „Failure“ nicht behandelt werden können. Die Umstellung auf den Fehlermodus „Warning“ kann jedoch dazu führen, dass das Wechselmodul beschädigt wird, je nachdem welches Material oder welche Prozessparameter eingesetzt werden.

Stellen Sie den Fehlermodus nur bei getrennter Stromversorgung um!



## 7.7 Inbetriebnahme eines Gerätes mit CAN-Bus-Kommunikation

- Stellen Sie sicher, dass ein Wechselmodul in dem Gerät eingesetzt ist.
- beachten Sie bitte die Hinweise bezüglich elektrisch leitfähiger Gegenstände (Bild 5 bis 8).
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Absaugung des Arbeitsbereichs gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Gasversorgung des Modulträgers vorhanden ist.
- Stellen Sie sicher, dass an jedem Gerät eine eindeutige CANopen Adresse eingestellt ist. Die Adresse wird an den DIP Schaltern im Binärsystem eingestellt. Eine Liste der möglichen Adressen finden Sie in der Dokumentation zur EDS Datei (siehe Kapitel 7.8).
- Stellen Sie sicher, dass am letzten Gerät, das am Bus angeschlossen ist, eine Bustermiierung vorhanden ist. (siehe Kapitel 5.7)
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte mit dem CAN-Bus verbunden sind. (siehe Kapitel 5.7)
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung von 24V an jedem Gerät anliegt.
- Richten Sie mit Hilfe der EDS Datei (siehe Kapitel 7.8) die PZ3-i Geräte in Ihrer SPS ein.
- Senden Sie das „Plasma On“ Signal an die angeschlossenen Geräte.



## 7.8 CANopen Objekt-Verzeichnis

Das CANopen Objekt-Verzeichnis steht online über unsere Webseite zur Verfügung. Hier erhalten Sie ebenfalls die Adresseinstellungen sowie die EDS Datei.

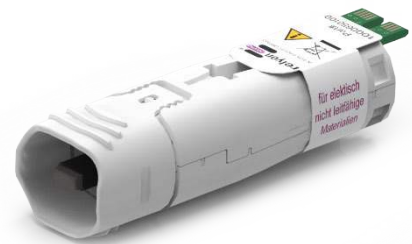
Den Zugang zu den Daten erhalten Sie über Downloadbereich unter [www.relyon-plasma.com/piezobrusher-pz3-i/](http://www.relyon-plasma.com/piezobrusher-pz3-i/)

## 7.9 Arbeiten mit dem Wechselmodul „Standard“

Dieses Wechselmodul dient für vielfältige Anwendungen auf elektrisch nicht-leitfähigen Substraten / Materialien wie z.B. Kunststoffen, Keramik, Glas, Naturfasern, Leder, Textilien usw. Beim Gebrauch des Wechselmoduls „Standard“ ist ein Arbeitsabstand von ca. 2 bis 10 mm einzuhalten.

Elektrisch leitfähige Substrate wie Metalle oder leitfähige Polymere können nicht zuverlässig mit dieser Düse behandelt werden.

Bei der Behandlung von elektrisch leitfähigen Substraten / Materialien kann bei zu geringem Abstand ein Funkenüberschlag stattfinden. In diesem Fall wird das Gerät nach ca. 0,5 Sekunden die Plasmaerzeugung stoppen.

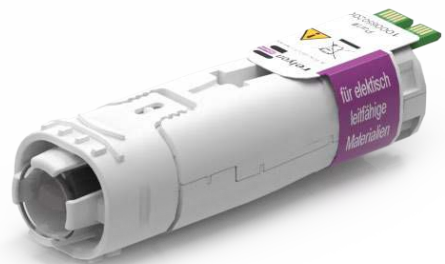


DE

## 7.10 Arbeiten mit dem Wechselmodul „Nearfield“

Das Wechselmodul „Nearfield“ wurde speziell für die Behandlung elektrisch leitfähiger Substrate / Materialien wie z.B. Metalle oder leitfähige Polymere entwickelt. Auch teilweise leitfähiges Material wie z.B. Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK) sollte mit diesem Wechselmodul behandelt werden.

Das Gerät kann nur eine Oberflächenaktivierung erzeugen, wenn vor dem Gerät ein elektrisch leitfähiges Substrat im Bereich des zulässigen Arbeitsabstands ist. Dieser beträgt ca. 0,5 bis 2,0 mm. Bei größerem Abstand kann je nach Material und Form Ihres Substrates unter Umständen keine Plasmaerzeugung stattfinden. Wenn ein zu großer Abstand gewählt wird, stoppt das Gerät nach 5 Sekunden automatisch die Plasmaerzeugung.



### Vorsicht – heiße Oberfläche!

Die Wechselmodule können durch den Betrieb heiß werden. Berühren Sie diese erst nach Abkühlung und achten Sie bei der Arbeit mit den Wechselmodulen darauf, thermisch empfindliche Oberflächen nicht zu beschädigen.

## 7.11 Arbeiten mit anderen Wechselmodulen

Bitte beachten Sie hierfür die entsprechende Betriebsanleitung, die diesen Modulen beiliegt.

## 8 Außerbetriebnahme

- Legen Sie am Schalteingang „Plasma ein“ eine Spannung von 0 V an
- Um unnötigen Stromverbrauch zu reduzieren, wird bei längerer Unterbrechung empfohlen, die Spannungsversorgung 24 V zu deaktivieren

## 9 Wartung

### 9.1 Reinigung

- Reinigen Sie das Gerät nur äußerlich.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch. Verwenden Sie keine Lösungsmittel zur Reinigung des Gerätes!
- Reinigen Sie nicht das Piezoelement.

### 9.2 Austausch eines Wechselmoduls

Die Wechselmodule können sich je nach Anwendung abnutzen und sollten für ein gleichbleibendes Aktivierungsergebnis getauscht werden. Gehen Sie hierzu wie unter Punkt 7.4 beschrieben vor.

Die Anlagenverfügbarkeit wird im Bezug auf die Wechselmodule über die „Mean Time to Failure“ (MTTF) beschrieben.

Aufgrund der unterschiedlichen Integrationssituationen und Prozesse können diese Werte nur als ungefähre Richtwerte angenommen werden, die unter Laborbedingungen ermittelt werden. Durch die Funktionsweise des Gerätes können gewisse Rückwirkungen des Prozesses auf das Gerät auftreten, die Einfluss auf die Belastung der Wechselmodule haben können.



#### **Achtung – Anlagenverfügbarkeit!**

Um Anlagenstillstände möglichst kurz zu halten, empfehlen wir die Vorratshaltung einer gewissen Menge von Wechselmodulen.

Für das Modul Standard beträgt die MTTF 3.000 Betriebsstunden, für das Module Nearfield beträgt die MTTF 2.000 Betriebsstunden.

Werte für andere Module entnehmen Sie bitte der separaten Datenblätter bzw. Anleitungen dieser Module.

Ersatzmodule können Sie direkt über die **relyon plasma** GmbH beziehen. Zur Optimierung unserer Wechselmodule werden wir zurückgesendete Wechselmodule aus. Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf und senden Sie uns Ihre defekten oder ersetzten Wechselmodule zur Analyse zurück.



#### **Achtung – Geräteschäden!**

Berühren Sie auf keinen Fall das Piezoelement am vorderen Ende des Geräts mit scharfkantigen Gegenständen. Diese Komponente kann durch unsachgemäßes Arbeiten beschädigt werden.

Störung / Fehler	Ursache	Beseitigung
Gerät lässt sich nicht einschalten oder Plasma erlischt während des Betriebs	Stromversorgung fehlerhaft.	Stromversorgung prüfen.
	Netzsicherung hat ausgelöst.	Netzsicherung prüfen.
	Steckverbindung der Anschlussleitungen kontaktieren nicht	Prüfen Sie, ob alle Steckverbindungen korrekt angeschlossen sind und die Überwurfmuttern handfest angezogen sind.
	Es liegt ein interner Fehler vor.	Gerät stromlos schalten. Erneut einschalten.
	Piezoelement gebrochen. Das Wechselmodul muss getauscht werden.	Entnehmen Sie das defekte Modul und setzen Sie ein neues Modul ein.
Gerät lässt sich nicht einschalten oder Plasma erlischt während des Betriebs und auf Pin „Error“ liegt ein Pegel von 24V an.	Das Gerät hat einen Fehler detektiert und ist im Fehlerzustand.	Prüfen Sie am Gerät selbst den Status der LED-Anzeige und gehen Sie entsprechend der folgenden Punkte vor.
Plasma erlischt während des Betriebs und Gerät zeigt LED Fehlercode „Fehler Plasma“ an (siehe Kap. 7.1)	Gerät findet keine zulässige Betriebsfrequenz.	Piezoelement gebrochen. Entnehmen Sie das defekte Modul und setzen Sie ein neues Modul ein. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
	Überschläge auf leitfähiges Substrat mit z.B. Wechselmodul „Standard“	Verwenden Sie ein für das Substrat passendes Modul, z.B. Modul „Nearfield“. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
	Kein leitfähiges Substrat in ausreichender Nähe zu z.B. Wechselmodul „Nearfield“	Reduzieren Sie den Abstand zum Substrat oder verwenden Sie ein für das Substrat passendes Modul, z.B. Modul „Standard“. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
Wie oben, Anzeige Gerät zeigt LED Fehlercode: „Fehler Lüfter“ an (siehe Kap. 7.1)	Der Lüfter ist defekt.	Bitte kontaktieren Sie den Kundenservice.
Wie oben, Anzeige Gerät zeigt LED Fehlercode: „Fehler Temperatur“ an (siehe Kap. 7.1)	Das Gerät hat im Inneren eine unzulässig hohe Temperatur erreicht.	Lassen Sie das Gerät abkühlen. Prüfen Sie, ob der Lufteinlass und der Düsenaustritt während der Behandlung nicht verdeckt sind. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
Wie oben, Anzeige Gerät zeigt LED Code: „Kein Modul erkannt“ an (siehe Kap. 7.1)	Wechselmodul nicht eingesetzt oder nicht erkannt.	Prüfen Sie, ob ein Wechselmodul eingesetzt ist und dieses tief genug im Gerät sitzt. Entnehmen Sie gegebenenfalls das Wechselmodul und setzen Sie es erneut ein. Setzen Sie gegebenenfalls ein neues Wechselmodul ein.

Störung / Fehler	Ursache	Beseitigung
CAN Kommunikationsfehler (CAN acknowledgment error)	Keine CAN-Adresse vergeben	Stellen Sie am Config-Port eine Adresse ein, die eindeutig und ungleich „0“ ist (siehe Punkte 5.7 und 7.7)
Zwei Geräte reagieren auf einen Steuerbefehl	CAN-Adresse doppelt vergeben	Stellen Sie am Config-Port eine Adresse ein, die eindeutig und ungleich „0“ ist (siehe Punkte 5.7 und 7.7)
CAN Kommunikationsfehler (CAN bit stuff error)	Abschlusswiderstand nicht aktiviert	Setzen Sie PIN8 am Config-Port beim letzten Gerät auf „ON“ (siehe Punkte 5.7 und 7.7)
CAN Kommunikationsfehler (CAN bit error und/oder CAN acknowledgment error)	Mehrere Abschlusswiderstände aktiviert	Setzen Sie PIN8 am Config-Port nur beim letzten Gerät auf „ON“ (siehe Punkte 5.7 und 7.7)
	Signale CANhigh und CANlow vertauscht	Beachten Sie die Anschlussbelegung wie unter Punkt 2.4 beschrieben.

Kann das Problem durch diese Vorgehensweisen nicht behoben werden, wenden Sie sich bitte an die **relyon plasma** GmbH.

## 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 wiederverwendet werden können. Geben Sie das Gerät deshalb an einer entsprechenden Annahmestelle ab.

Bitte senden Sie defekte oder ersetzte Wechselmodule an die **relyon plasma** GmbH zur Analyse zurück. Nehmen Sie bitte vorab Kontakt mit uns auf.

## 12 Konformität / Normen

Die Konformitätserklärungen können Sie über unsere Webseite im Downloadbereich erhalten.

### 12.1 CE



#### Wir erklären CE-Konformität.

Die Kennzeichnung befindet sich auf dem Typenschild des Gerätes.

### 12.2 FCC



#### Wir erklären FCC-Konformität.

Dieses Gerät ist konform mit den FCC-Vorschriften aus „Part 15“ und „Part 18“.

## 13 Ersatzteile

Artikelnummer	Bezeichnung
1000650100	Wechselmodul „Standard“ (Verschleißteil)
1000650200	Wechselmodul „Nearfield“ (Verschleißteil)
1000650300	Wechselmodul „Multigas“ (Verschleißteil)
1000650400	Wechselmodul „Needle“ (Verschleißteil)
1000650500	Wechselmodul „Nearfield Needle“ (Verschleißteil)

DE

## 14 optionales Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
1000700100	PZ3-i Anschlussleitungen
1000659100	PZ3-i Verbindungsleitung CAN (M8, 6pol, 0.2 m)

**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@tdk.com](mailto:info-relyon@tdk.com)  
<https://www.relyon-plasma.com>



## Kennen Sie schon unsere weiteren Produkte?

DE

### piezo brush® PZ3



Der PiezoBrush PZ3 ist als kompaktes Plasma-Handgerät für den Einsatz in Laboren, der Vorentwicklung und der Montage von Kleinserien entwickelt worden. Bei einer maximalen Leistungsaufnahme von 18 W wird mithilfe der Piezoelectric Direct Discharge (PDD®) Technologie kaltaktives Plasma mit einer Temperatur von weniger als 50°C erzeugt.

### plasma brush® PB3



Der PlasmaBrush PB3 ist das Hochleistungs-Plasmasystem für schnelle Inline-Prozesse, die höchste Leistung erfordern. Breite Anwendung findet der PlasmaBrush PB3 im Automotive-, Verpackungs- und Druckbereich.

### plasma tool



Das plasmatool ist als Hochleistungs-Handgerät für die Plasmabehandlung von Werkstücken konzipiert, die aufgrund ihrer Größe oder Mobilität nicht maschinell bearbeitet werden können. So ist eine Plasmabehandlung an jedem beliebigen Ort möglich.

### plasma brush® PB3 Integration



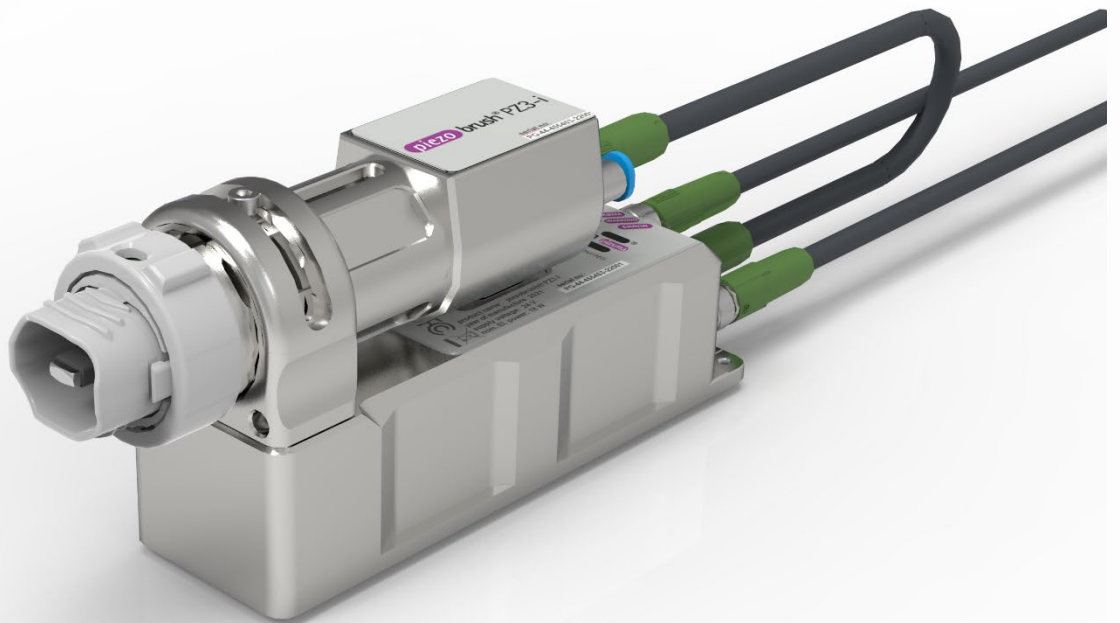
Der PlasmaBrush PB3 Integration ist ein Komplettsystem, das für den stationären Einsatz in Produktionsanlagen entwickelt wurde. Die Steuerung erfolgt entweder über eine Fernbedienung oder durch den Anschluss an eine übergeordnete Steuerung.



# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

## **Notice d'utilisation**

## **Unité d'intégration PiezoBrush PZ3-i**



Vous venez d'acquérir un appareil de marque fabriqué par la société **relyon plasma** GmbH. Nous vous remercions pour la confiance que vous nous accordez. Pour profiter pleinement des performances de l'appareil, veuillez lire attentivement la notice d'utilisation.



### **Remarque importante !**

**Il est impératif de lire attentivement la présente notice avant de procéder au montage, à l'installation et à la mise en service !**

**Respectez impérativement les consignes de sécurité !** Le non-respect des consignes de sécurité peut provoquer des accidents et causer de graves dommages corporels et matériels.

**Donnez les instructions nécessaires au personnel !** L'exploitant/l'utilisateur est tenu de s'assurer que le personnel a bien compris le fonctionnement de l'appareil ainsi que les règles de sécurité.

© Copyright **relyon plasma** GmbH 2024.

Tous droits réservés.

Les textes, les images et les graphiques ainsi que leur disposition sont protégés par les droits de propriété intellectuelle. La transmission ainsi que la reproduction de ce document, l'utilisation et la divulgation de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse. Toute violation de ces règles entraîne une obligation de versement de dommages et intérêts. Tous droits réservés pour le cas d'un enregistrement de brevets, de modèles d'utilité et décoratifs.

Notice d'utilisation  
originale

<b>1</b>	<b>Sécurité .....</b>	<b>4</b>
1.1	Dangers résiduels .....	4
1.2	Consignes et obligations pour l'exploitant.....	5
1.3	Conditions d'exploitation non autorisées .....	6
1.4	Émissions .....	6
<b>2</b>	<b>Description de l'appareil .....</b>	<b>7</b>
2.1	Utilisation conforme à l'usage prévu .....	7
2.2	Contenu de livraison .....	7
2.3	Description de l'appareil .....	8
2.4	Affectation des câbles de raccordement.....	10
<b>3</b>	<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Transport/Stockage .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Installation.....</b>	<b>13</b>
5.1	Déballage .....	13
5.2	Conditions requises pour l'installation.....	13
5.3	Positionnement des composants .....	14
5.4	Montage des composants .....	15
5.5	Raccordement de l'alimentation en gaz.....	17
5.6	Raccordement d'un appareil avec communication E/S numérique .....	18
5.7	Raccordement d'un ou de plusieurs appareils avec communication du bus CAN .....	19
5.8	Réglage du porte-module .....	20
5.9	Installation de plusieurs appareils .....	22
<b>6</b>	<b>Remarques spéciales relatives à l'utilisation d'un processus plasma .....</b>	<b>23</b>
6.1	Description générale .....	23
6.2	Effectuer un traitement de surface.....	24
6.3	Mesures après le traitement de surface.....	24
<b>7</b>	<b>Commande .....</b>	<b>25</b>
7.1	Affichage LED sur le boîtier d'entraînement .....	25
7.2	Signaux de commutation.....	25
7.3	Acquittement des erreurs .....	26
7.4	Insérer/Retirer le module interchangeable .....	26
7.5	Mise en service d'un appareil avec communication E/S numérique .....	28
7.6	Changer le mode d'erreur .....	28
7.7	Mise en service d'un appareil avec communication du bus CAN .....	30
7.8	Répertoire d'objets CANopen .....	30
7.9	Travailler avec le module interchangeable « Standard ».....	31
7.10	Travailler avec le module interchangeable « Nearfield ».....	31
7.11	Travailler avec d'autres modules interchangeables.....	31
<b>8</b>	<b>Mise hors service.....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Maintenance.....</b>	<b>32</b>
9.1	Nettoyage .....	32
9.2	Remplacement d'un module interchangeable .....	32
<b>10</b>	<b>Élimination des pannes .....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Environnement.....</b>	<b>34</b>
11.1	Élimination.....	34
<b>12</b>	<b>Conformité/normes.....</b>	<b>34</b>
12.1	CE .....	34
12.2	FCC.....	34
<b>13</b>	<b>Pièces de rechange .....</b>	<b>35</b>
<b>14</b>	<b>Accessoires en option.....</b>	<b>35</b>

# 1 Sécurité

L'appareil est fabriqué selon les normes internationales correspondantes. Comme pour tout produit technique, l'installation peut présenter des risques si elle n'est pas utilisée de manière adaptée ou conformément à l'usage prévu.

Outre les consignes figurant dans la présente notice d'utilisation, respectez également les règles générales de sécurité.



## Attention : danger !

Respectez et suivez les consignes de sécurité et les recommandations figurant dans la présente notice d'utilisation. En cas de non-respect, la manipulation de l'appareil peut causer des blessures graves, voire mortelles dans certaines circonstances.

## 1.1 Dangers résiduels

Cet appareil a été fabriqué selon l'état actuel de la technique. Des risques résiduels ne peuvent toutefois jamais être exclus.

Respectez impérativement les consignes de sécurité suivantes :



## Attention : tension électrique !

Ceci est un appareil de classe de protection III.

- Faites contrôler l'installation des câbles électriques par un professionnel
  - Utilisez uniquement des blocs d'alimentation TBTS/branchez l'appareil uniquement sur un circuit TBTS.
  - Demandez à un professionnel de vérifier le respect des exigences en matière de protection de base et de protection contre les défauts conformément à la norme DIN VDE 0100-410

Danger lié à la tension électrique. Si les câbles présentent des dommages visibles :

- Ne mettez pas l'appareil en service.
- Faites réparer les pièces endommagées par un professionnel ou remplacez-les.

Risque d'étincelles sur l'élément piézo et le substrat à traiter :

- ne touchez pas la zone de décharge plasma.
- Les substrats conducteurs doivent être mis à la masse ou protégés contre les contacts directs.
- N'utilisez pas de gaz inflammables comme gaz de procédé. L'appareil est uniquement autorisé pour une utilisation avec de l'air comprimé ou de l'azote.
- Les matériaux inflammables ou sensibles à la chaleur pourraient s'enflammer ou s'abîmer. Vérifiez éventuellement leur compatibilité avec le traitement plasma au préalable. Ne traitez jamais des substrats inflammables sans surveillance.



## Risque de trébuchement !

Posez les câbles de raccordement et les conduites de gaz dans les chemins de câbles adaptés. Posez le câble de sorte à exclure tout risque de trébuchement.



### Attention : émissions !

L'exploitation de l'appareil peut produire des quantités dangereuses de gaz de réaction d'ozone (O<sub>3</sub>) et d'oxydes d'azote.

- Des concentrations en ozone de plus de 0,2 mg/m<sup>3</sup> sont possibles.
- Notez que les mesures nationales de protection sur le lieu de travail doivent être observées pendant l'utilisation de l'appareil.
- Utilisez l'appareil uniquement avec un dispositif d'aspiration approprié.
- Ne laissez jamais l'appareil fonctionner sans surveillance.
- Ne dirigez jamais l'appareil sur des personnes.
- Pour exclure tout risque de production d'ozone ou d'oxydes d'azote en quantités dangereuses en cas de panne de l'aspiration, nous conseillons de surveiller la puissance d'aspiration du processus et d'autoriser la génération de plasma uniquement lorsque l'aspiration est active.
- En raison de l'effet corrosif de l'ozone, nous conseillons de positionner l'aspiration adéquate aussi près que possible de la sortie de buse afin d'éviter que le contact avec l'ozone ne corrode/n'endommage d'autres appareils/surfaces



### Attention : endommagement de l'appareil !

Le générateur de plasma peut être endommagé s'il est exploité sans débit de gaz. Cela interromprait l'afflux de fluide de refroidissement nécessaire au bon fonctionnement.

- Surveillez le débit de gaz et désactivez l'appareil dès que le débit de gaz est trop faible ou interrompu

Évitez absolument tout contact entre l'élément piézo à l'extrémité avant de l'appareil et tout objet tranchant. Un travail non conforme risque d'endommager ce composant.

Protégez le générateur de plasma contre la chute ou d'autres chocs violents susceptibles d'endommager le système électronique l'élément piézo.



### Attention ! Appareil pour usage en milieu industriel

En raison des perturbations conduites et rayonnées, il est possible qu'il soit difficile de garantir la compatibilité électromagnétique de l'appareil dans d'autres environnements.



### Attention : surface chaude !

Les modules interchangeables peuvent s'échauffer pendant l'utilisation. Attendez qu'ils refroidissent avant de les toucher et veillez à ne pas endommager les surfaces sensibles à la chaleur pendant tous travaux avec les modules interchangeables.

La pièce à traiter peut également s'échauffer à la suite du processus plasma, en fonction des paramètres de processus. Si nécessaire, laissez refroidir la pièce avant de la saisir.

## 1.2 Consignes et obligations pour l'exploitant

- En principe, des émissions parasites sont à prévoir.
  - L'appareil est testé conformément à la directive CEM.

- L'exploitant doit vérifier et garantir la compatibilité électromagnétique avec d'autres appareils électriques et électroniques situés à proximité immédiate.
- Assurez-vous que :
  - Le personnel d'exploitation a bien lu et compris la présente notice d'utilisation.
  - Les personnes se trouvant à proximité de l'appareil sont également informées des dangers inhérents et équipées des moyens de protection nécessaires.
  - Les travaux de maintenance sont réalisés exclusivement par des professionnels qualifiés.
- Informez le personnel d'exploitation des consignes de sécurité figurant dans la présente notice d'utilisation.
- L'appareil doit être maintenu dans un état de fonctionnement optimal.
- Des modifications effectuées sur l'appareil entraînent une annulation de l'autorisation d'exploitation et de la garantie. Exception : ces modifications sont expressément autorisées par le fabricant.

### 1.3 Conditions d'exploitation non autorisées

L'exploitation de l'appareil est interdite dans les conditions suivantes :

- Utilisation en atmosphères explosibles (EX).
- En cas de dépôts de poussière importants.
- En cas d'humidité ambiante trop élevée (voir chapitre 0).
- À une altitude de plus de 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.
- En cas de vibrations importantes.
- En extérieur

### 1.4 Émissions

Le générateur de plasma produit les émissions suivantes :

- Ozone (O<sub>3</sub>)
- Oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>)

Fluide process	Flux de gaz	Émission/taux de production
Air (air comprimé)	10 l/min	Ozone < 0,1 g/h
Air (air comprimé)	10 l/min	NO <sub>2</sub> < 5 mg/h
Air (air comprimé)	10 l/min	N <sub>2</sub> O < 1 mg/h

## i

#### Remarque !

Par mesure de précaution, nous recommandons une aspiration avec un volume de refoulement d'environ dix fois la quantité du débit de gaz total dans l'appareil (ou les appareils) à proximité immédiate de la sortie de plasma.

Pour exclure tout risque de production d'ozone en quantités dangereuses en cas de panne de l'aspiration, nous conseillons de surveiller la puissance d'aspiration du processus et d'autoriser la génération de plasma uniquement lorsque l'aspiration est active.

## 2 Description de l'appareil

### 2.1 Utilisation conforme à l'usage prévu

Cet appareil est une unité d'intégration servant à la génération d'une décharge « froide », ci-après dénommée « plasma ». Elle est prévue pour la fixation stationnaire dans des machines ou pour la fixation dans des unités de déplacement et sert au traitement préliminaire de surfaces de matériaux les plus variées en amont des étapes de processus, comme par exemple le collage ou l'impression. L'effet nettoyant du plasma peut par ailleurs également être exploité.

N'utilisez l'appareil que pour les opérations prévues. Le non-respect peut entraîner une limitation de la responsabilité du fait du produit.

### 2.2 Contenu de livraison

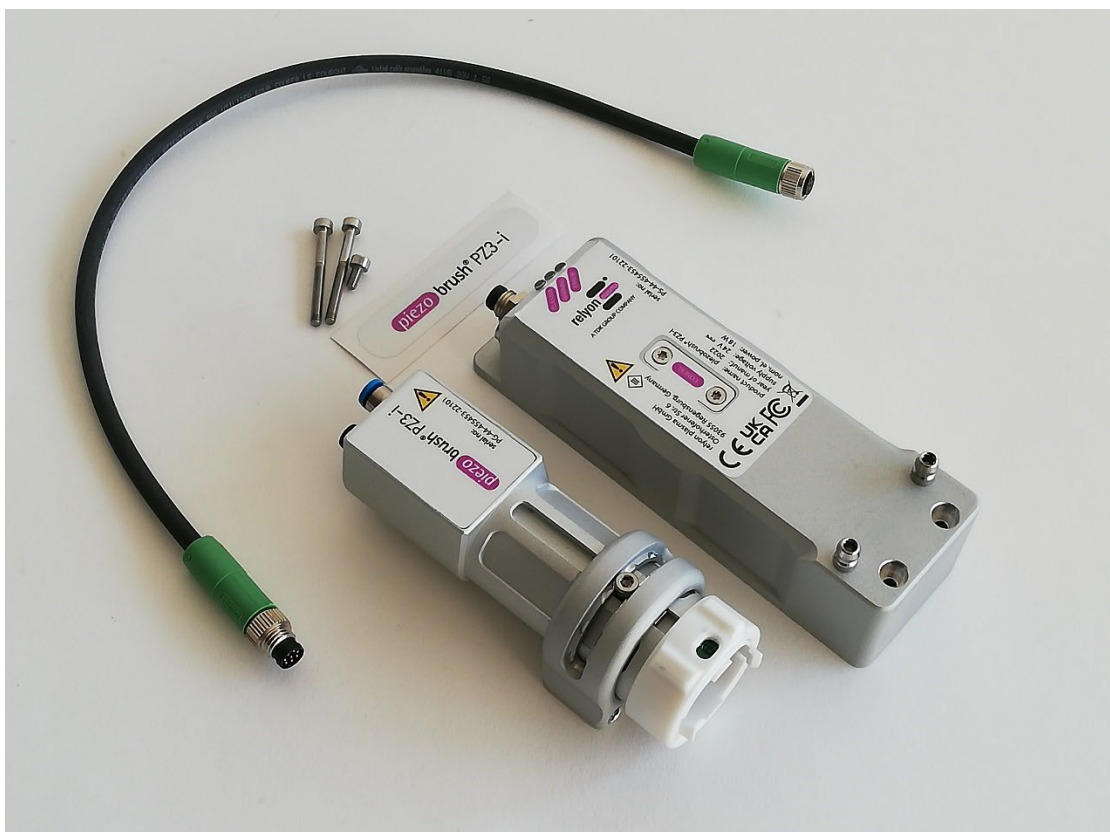
#### Unité d'intégration PiezoBrushPZ3-i (1000 7000 01)

Les composants suivants sont compris dans la livraison :

- Générateur de plasma/unité d'intégration (composé(e) d'une unité d'entraînement et d'un porte-module)
- Câble de connexion de l'unité d'entraînement au porte-module (0,3 m de long)
- Vis de montage (2 pcs M3x30; 1 pce M3x6)
- Notice d'utilisation

Ne sont pas compris dans la livraison :

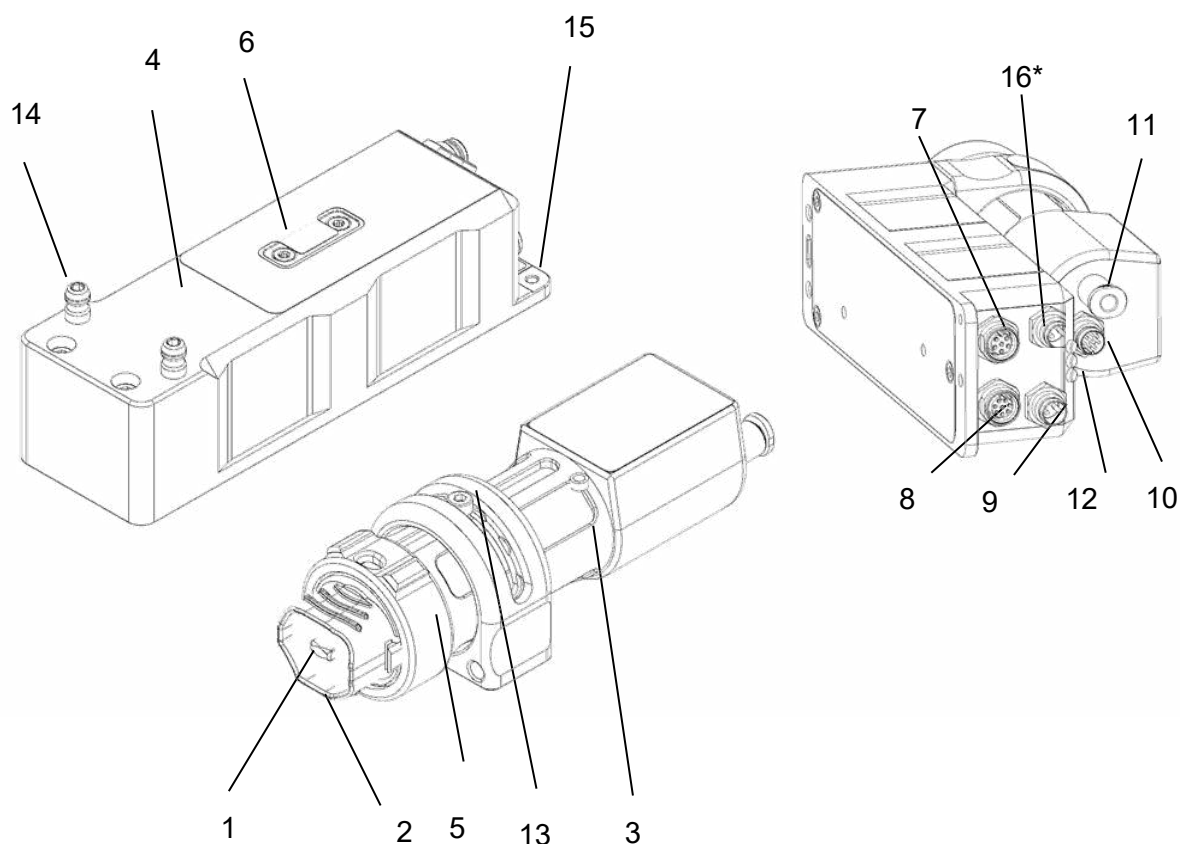
- Bloc d'alimentation/Alimentation en tension
- Lignes de raccordement DC et communication
- Module interchangeable



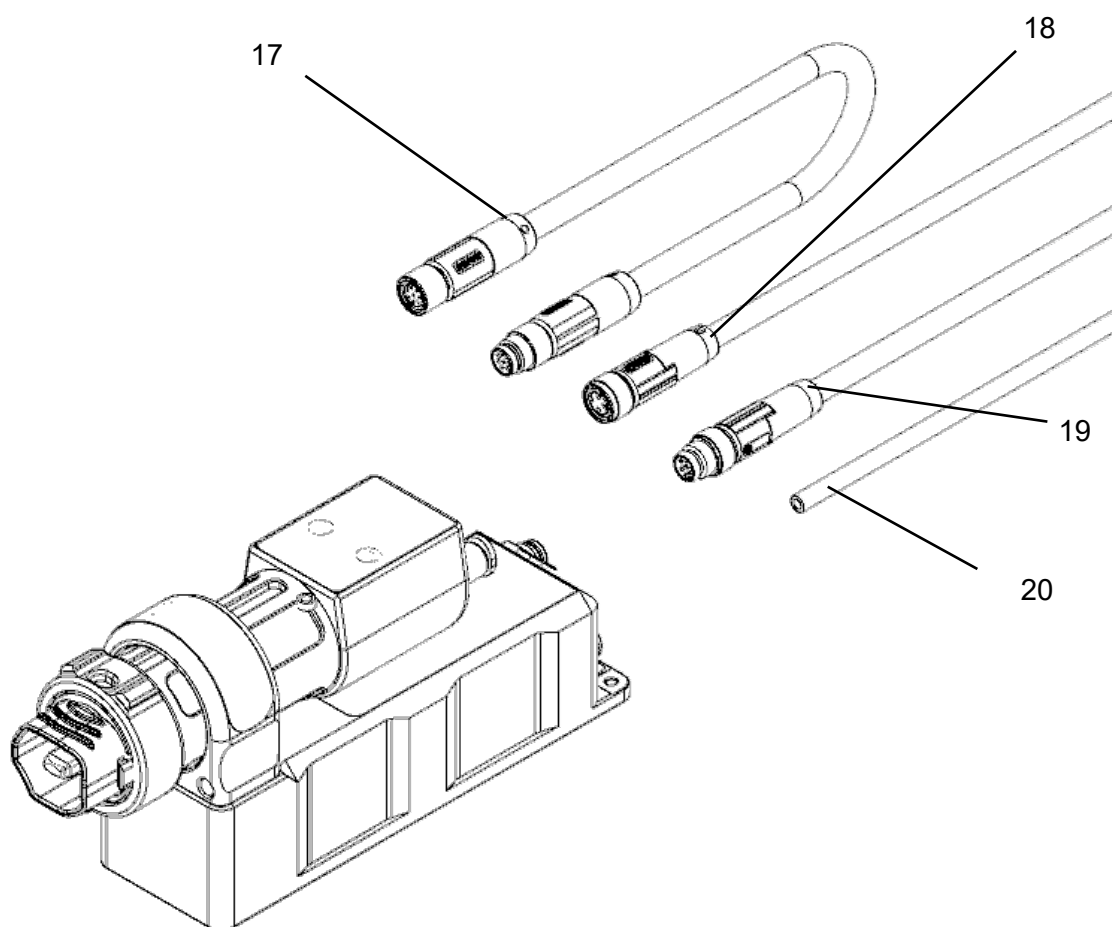


## 2.3 Description de l'appareil

Les différentes pièces de l'appareil sont représentées schématiquement et désignées ci-dessous. Référence sera faite à ces désignations dans la notice d'utilisation aux endroits correspondants



N°	Désignation du composant
1	Module interchangeable « standard » (représenté monté sur l'appareil, non inclus dans la livraison)
2	Élément piézo (intégré au module interchangeable)
3	Unité d'intégration (porte-module)
4	Unité d'intégration (boîtier d'entraînement)
5	Bague d'arrêt
6	Cache CONFIG
7	Interface « Digital I/O »
8	Interface « Module out »
9	Interface « DC in »
10	Interface « Module in »
11	Interface « Gas in »
12	LED d'affichage d'état (3 LED : Plasma/Warning/Error)
13	Vis de réglage du porte-module
14	Goupilles de positionnement du porte-module
15	Raccordement à la terre (M3)
16*	Interface « CAN out » (*uniquement à partir de la version 1000 7000 <u>01</u> )



N°	Désignation du composant
17	Câble de connexion module (8 pôles, 0,3 m)
18	Câble de raccordement DC (3 pôles, non inclus)
19	Câble de raccordement communication (6 pôles, non inclus)
20	Flexible gaz diamètre extérieur 4 mm (non inclus)



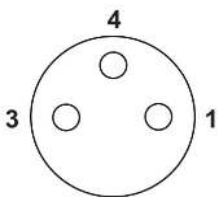
### Attention !

L'élément piézo est un composant oscillant à une haute fréquence mécanique. En raison de ses caractéristiques, ce composant ne peut pas être fixé de manière rigide. C'est pourquoi il peut être légèrement excentré dans les modules interchangeables. Il ne s'agit pas d'une erreur, ni d'un défaut.

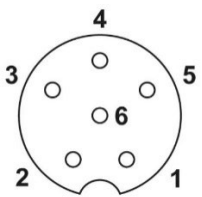
Dans certains cas, l'oscillation peut générer des fréquences audibles. Cela aussi est normal ; il ne s'agit ni d'une erreur, ni d'un défaut.

## 2.4 Affectation des câbles de raccordement

Le câble de raccordement DC doit être affecté comme suit :

	#	Couleur	Signal
	1	marron	24 V DC (V+)
	3	bleu	GND (V -)
	4	noir	non affecté

Le câble de raccordement communication doit être affecté comme suit :

	#	Couleur	Signal si communication E/S numérique	Signal si communication CANopen
	1	marron	Plasma activé (entrée analogique 0 à 10 V, résistant à des tensions jusqu'à 24 V, 2,4 mA min. par appareil)	-non utilisé -
	2	blanc	Plasma OK (sortie 0 V/24 V pour 20 mA max.)	-non utilisé -
	3	bleu	Error (sortie 0 V/24 V pour 20 mA max.)	-non utilisé -
	4	noir	-non utilisé -	CAN high
	5	gris	GND	GND
	6	rose	-non utilisé -	CAN low

Spécification pour les câbles de raccordement :

	Câble de raccordement t DC	Câble de raccordement t comm.	Câble de connexion module	Câble de connexion CAN
Norme	Connecteur M8 IEC 61076-2-104			
Nombre de pôles	3	6	8	6
Forme de la tête	Connecteur/ femelle	Connecteur/mâle	Connecteur mâle droit sur connecteur femelle droit	Connecteur mâle droit sur connecteur femelle droit
Tension assignée DC [V]	60	30	30	30
Courant assigné [A]	4	1,5	1,5	1,5
Codage	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.
Section de câble	3x 0,25 mm <sup>2</sup>	6x 0,14 mm <sup>2</sup>	8x 0,14 mm <sup>2</sup>	6x 0,14 mm <sup>2</sup>
Longueur maximale	30 m	30 m	1,0 m*	0,3 m*

\*Veuillez noter que les compatibilités électromagnétiques ont uniquement été mesurées pour des longueurs de câbles de 0,3 m entre le porte-module et le boîtier d'entraînement. En fonction de la pose dans l'installation, des longueurs supérieures peuvent entraîner des écarts par rapport à ces résultats de mesure et devront, en cas de doute, être mesurées par l'exploitant de l'installation lui-même en fonction du cas d'intégration.



### Attention : tension électrique !

Le raccordement des fils au bloc d'alimentation ou à la commande de l'installation est exclusivement réservé aux électriciens compétents !

Si les câbles présentent des dommages visibles :

- Ne mettez pas l'appareil en service.
- Faites réparer les pièces endommagées par un professionnel ou remplacez-les.

Données électriques			
• Tension d'alimentation	24 V CC		
• Puissance absorbée	18 W max.		
• Exécution	Unité d'intégration avec raccordement de gaz		
• Catégorie de surtension	Catégorie I (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)		
Dimensions			
• Poids	386 g pour tout l'appareil avec module, sans câbles de raccordement (porte-module : 175 g/unité d'entraînement : 211 g)		
• Dimensions	40 x 150 x 72 mm (lxHxP) ; sans câbles de raccordement/module		
• Longueur du câble	0,3 m		
Paramètres d'application types (par exemple pour le module interchangeable standard)*			
Domaine d'application	Nettoyage fin	Collage	Impression
• Température du plasma*	< 50 °C (pour une distance de 5 mm)		
• Distance de traitement*	2 – 10 mm		
• Largeur de traitement*	Air comprimé entre 5 et 29 mm, azote entre 5 et 50 mm		
• Vitesse*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1 500 mm/s
Conditions d'exploitation			
• Humidité ambiante	< 80 % rel. (sans condensation)		
• Température	10 – 40 °C ; 50 – 104 °F		
• Degré de salissure	2		
Conditions de stockage			
• Humidité ambiante	< 80 % rel. (sans condensation)		
• Température	0 – 60 °C ; 32 – 140 °F		
Raccordement du gaz			
• Types de gaz	- Air comprimé (nettoyé, exempt d'huile et de lubrifiant) - Oxyde d'azote (gaz industriels exempts de particules et d'huile) - Autres types de gaz uniquement sur autorisation de <b>relyon plasma</b> .		
• Débit/pression initiale du gaz	8 à 20 l/min ; 2 bar max.		
• Qualité	Air comprimé 1.4.1 selon ISO 8573.1 Azote 2.8 (N2) selon DIN EN ISO 14175:N1		
• Raccord	Diamètre extérieur du tuyau Ø 4 mm (raccord rapide)		

\* Ces valeurs sont fournies à titre indicatif. En fonction de la matière brute, des paramètres de processus, du processus en aval et des exigences de processus, les paramètres réels peuvent être inférieurs ou supérieurs aux vitesses de traitement types indiquées ici (voir aussi chapitre 6 à ce sujet). Une vitesse de traitement plus lente due à la faible température de plasma inférieure à 50 °C ne doit pas être considérée comme critique.

- Stockez l'appareil dans un endroit sec. Cela permet de protéger l'appareil contre la corrosion des contacts électriques.
- Protégez l'appareil contre l'encrassement et les corps étrangers.

- Protégez l'appareil contre la chute ou d'autres chocs violents.

## 5

## Installation



### Attention : endommagement de l'appareil !

Pour éviter tout dommage de l'appareil, respectez impérativement les remarques relatives à l'utilisation au chapitre 7.

FR

### 5.1

#### Déballage

- Ouvrez l'emballage avec précaution. Respectez ici les indications de sens figurant sur l'emballage.
- Déballiez l'appareil avec les petites pièces.

### 5.2

#### Conditions requises pour l'installation

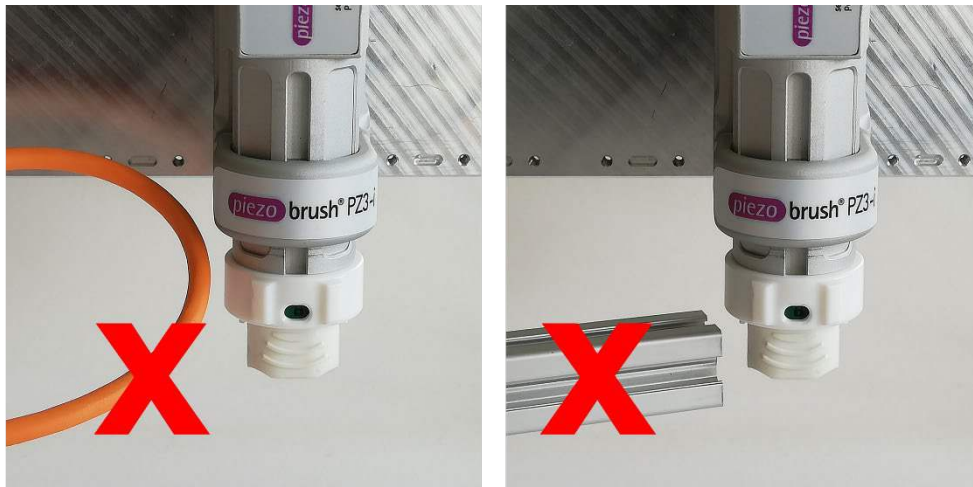
Avant de procéder à l'installation de l'appareil, les points suivants doivent être respectés :

- L'appareil ne doit pas être endommagé.
- Laissez l'appareil s'acclimater pendant au moins une heure à son lieu d'installation avant la mise en service afin de compenser les éventuelles différences de température dues au stockage ou au transport
- Préparez une alimentation en tension (TBTS/TBTP) répondant aux exigences suivantes
  - Tension de sortie : 24V +/- 5 %
  - Ondulation de sortie : <1 %
  - Puissance : 15 W min./18 W max. (par appareil)
  - L'intensité maximale ne doit en aucun cas dépasser 750 mA par appareil. Ceci doit être garanti par un fusible adapté en amont
- Préparez une alimentation en gaz adaptée (voir point 0). En installant un réducteur de pression en amont, vous garantissez que la pression appliquée à l'appareil ne dépasse jamais 2 bar.
- Préparez un dispositif d'aspiration adapté (voir point 1.4).
- Préparez les câbles de raccordement correspondants (voir point 2.4)
- Surveiller l'alimentation en gaz et le dispositif d'aspiration permet de s'assurer que l'appareil ne puisse démarrer l'activation du plasma qu'en présence d'une alimentation en gaz et d'une puissance d'aspiration suffisantes.
- Dans le cadre d'une installation fixe ou d'une installation dans le bâtiment, les prescriptions des règles nationales de sécurité correspondantes (en Allemagne : VDE 0100) prévoient la mise en œuvre d'un interrupteur adapté ou d'un interrupteur de puissance en tant que dispositif de coupure onipolaire monté en amont, pour pouvoir couper la tension d'alimentation de l'appareil. Ce dispositif de coupure doit être installé à proximité de l'appareil et aisément accessible par l'utilisateur. Par ailleurs, cet interrupteur doit être marqué comme dispositif de coupure pour l'appareil.
- L'appareil diffuse sa chaleur résiduelle le plus efficacement par conduction thermique par l'arrière. Pour une évacuation idéale de la chaleur, fixez l'appareil sur un matériau thermoconducteur (p. ex. l'aluminium)
- Si une communication est établie entre l'appareil et une unité de commande prioritaire, l'affectation des broches du raccordement bus CAN doit être conforme aux spécifications figurant dans la présente notice d'utilisation (voir chapitre 7.7).

### 5.3 Positionnement des composants

Tenir compte des points suivants lors du positionnement de l'appareil :

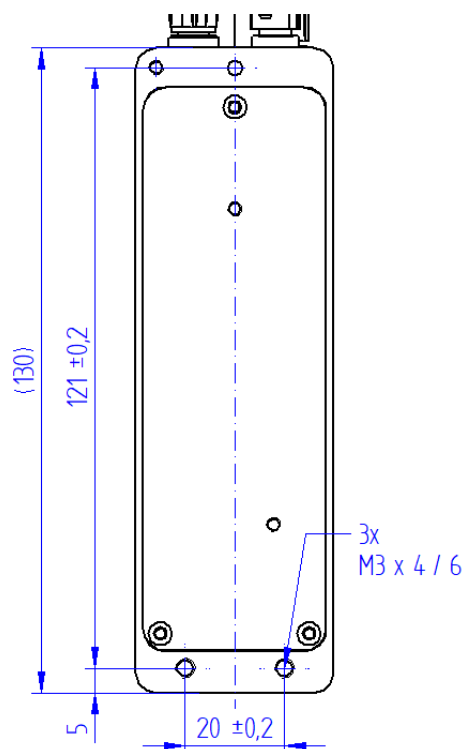
- Les éléments piézo doivent être espacés les uns des autres d'au moins 40 mm de centre à centre . Étant donné que le boîtier mesure 40 mm de large, cet espacement minimum se fait automatiquement quand on les juxtapose. Veuillez cependant à respecter cet espacement minimal de 40 mm entre les modules s'ils sont agencés différemment. En positionnant les appareils pour que les ouvertures d'évacuation de plasma soient face à face, des espacements minimaux supérieurs peuvent être nécessaires en fonction du type de module. Veuillez nous contacter le cas échéant.
- Il est interdit de positionner quelque'objet électroconducteur ou tout autre élément piézo actif à moins de 40 mm d'un module interchangeable dont l'avant dépasse du porte-module.
- Positionnez une aspiration, si possible près de la décharge de plasma. Veuillez noter que l'ozone est un gaz corrosif et que le flux de gaz aspiré peut corroder les surfaces avec lesquelles il a été en contact. Concernant le débit d'aspiration, voir aussi le point 1.4
- La chaleur de l'appareil est évacuée de manière passive à travers le boîtier métallique. Lorsque la température ambiante est élevée, il convient de veiller particulièrement à ce que l'appareil soit bien fixé dans un logement ayant une bonne conductivité thermique (p. ex. l'aluminium).
- Posez les câbles de manière à ce qu'ils ne soient pas soumis à des tractions, qu'ils ne reposent pas sur des arêtes vives, qu'ils ne présentent pas de risque de trébuchement et qu'ils ne bougent pas plus que nécessaire.



L'appareil doit être positionné soit de manière à ce que le module interchangeable puisse être retiré de son support aux fins de maintenance, soit de sorte à pouvoir démonter le porte-module de la manière décrite au point 7.4.

- Le montage de l'appareil nécessite trois trous taraudés M4 (au moins 4 mm de profondeur du filetage) selon le schéma ci-dessous.

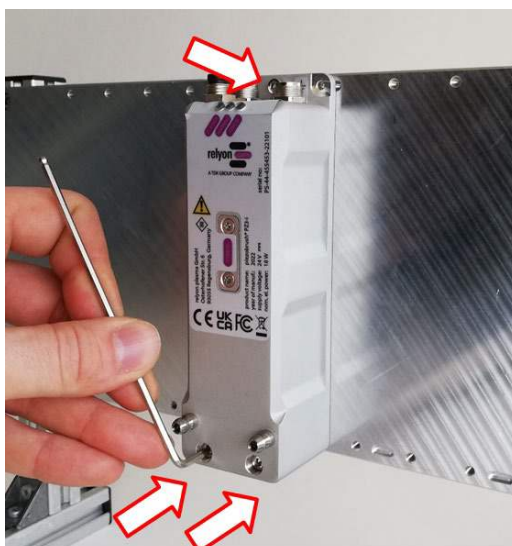




## 5.4 Montage des composants

### 5.4.1 Montage avec positionnement du porte-module directement sur le boîtier d'entraînement

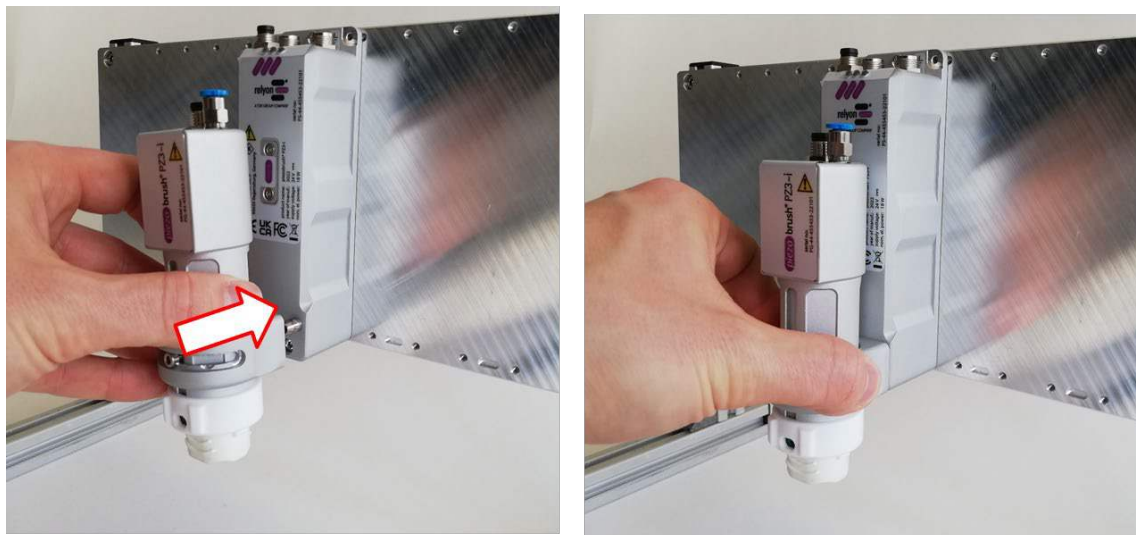
Fixez le boîtier d'entraînement sur la surface prévue à cet effet à l'aide des vis de montage (clé de 2,5).



Tournez la bague d'arrêt du porte-module à gauche en position « ouverte » (rouge). Insérez le module interchangeable souhaité dans le porte-module. Saisissez-le de l'extérieur par la partie avant, comme représenté sur la photo, sans toucher l'élément piézo. L'autocollant vers le haut, le module interchangeable s'insère facilement dans le porte-module. Veillez à l'enfoncer suffisamment loin comme illustré sur la photo. Tournez la bague d'arrêt du porte-module à droite en position « fermée » (vert).



Saisissez le porte-module comme illustré et placez-le sur le boîtier d'entraînement en l'insérant sur les deux goupilles de positionnement puis en l'appuyant contre le boîtier d'entraînement jusqu'en butée.



#### 5.4.2 Montage avec positionnement séparé du boîtier d'entraînement et du porte-module

Fixez le boîtier d'entraînement selon les instructions du point 5.4.1.

Retirez les deux goupilles de positionnement de la face avant du boîtier d'entraînement (clé hexagonale de 2,5)

Préparez un trou de fixation pour le logement du module comme indiqué sur le schéma de perçage.

Vissez les deux goupilles de positionnement dans les trous de fixation.

Insérez le module dans le porte-module en suivant la procédure au point 5.4.1.

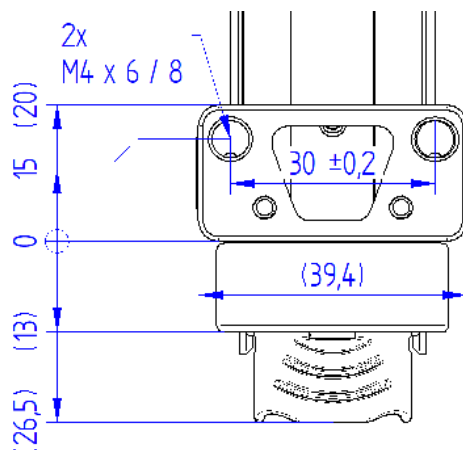
Positionnez le porte-module sur les goupilles de positionnement et enfoncez-le jusqu'en butée.

Veillez noter que les compatibilités électromagnétiques ont uniquement été mesurées pour des longueurs de câbles de 0,3 m entre le porte-module et le boîtier d'entraînement.

En fonction de la pose dans l'installation, des longueurs supérieures peuvent entraîner des écarts par rapport à ces résultats de mesure et devront, en cas de doute, être mesurées par l'exploitant de l'installation lui-même en fonction du cas d'intégration.

Dans les deux variantes de montage, il est possible de serrer les deux goupilles filetées en bas de la bague de maintien du porte-module pour désactiver le retrait sans outil du porte-module.

Cela est conseillé lorsque la situation de montage permet d'accéder sans problème au module interchangeable sans retrait du porte-module.



## 5.5 Raccordement de l'alimentation en gaz

Raccordez un flexible de gaz adapté d'un diamètre extérieur de  $\varnothing 4$  mm.

Enfoncez-le dans le raccord enfichable jusqu'à ce qu'il soit fixé. Contrôlez que le flexible est correctement fixé avant d'appliquer la pression.

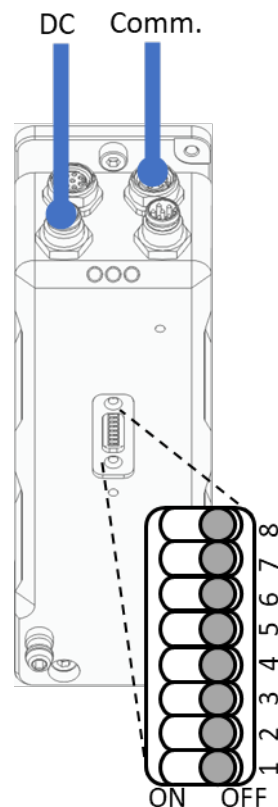
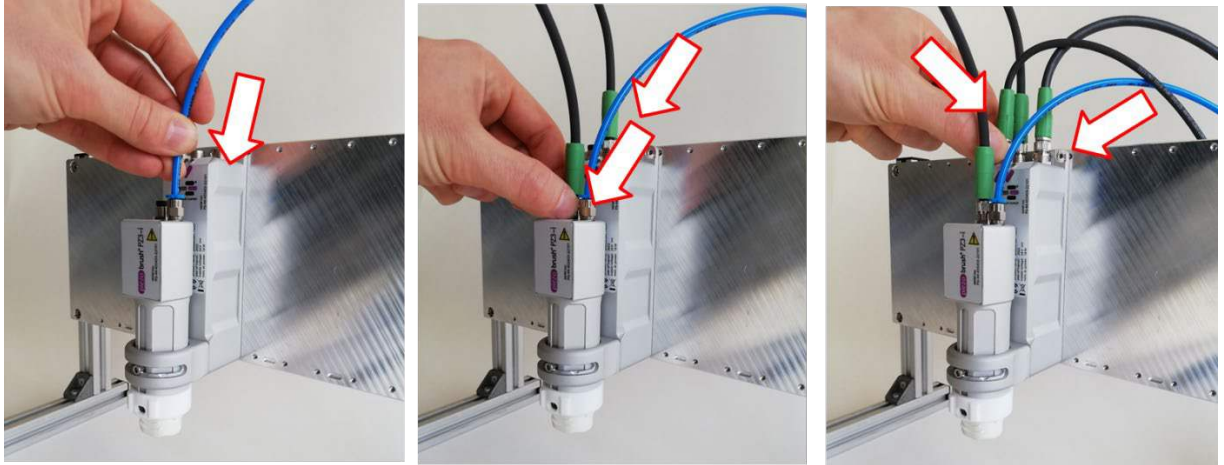
## 5.6 Raccordement d'un appareil avec communication E/S numérique

Raccordez le câble de connexion entre le module et le boîtier d'entraînement. Serrez ensuite tous les écrous-raccords à la main.

Branchez le câble de raccordement communication au boîtier d'entraînement.

Raccordez le câble de raccordement DC au boîtier d'entraînement.

Raccordez la compensation de potentiel à la mise à la terre.

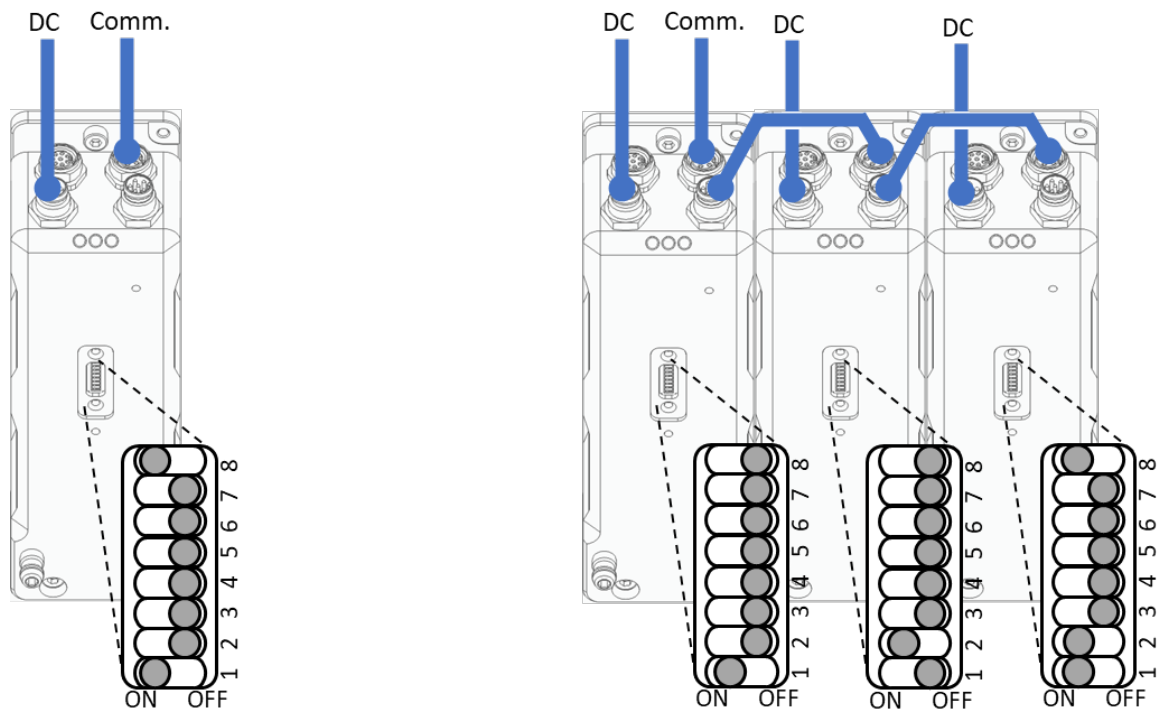


Exemple d'un appareil avec communication E/S numérique. Le port Config requis est livré préréglé et ne doit pas être modifié pour ce mode de fonctionnement. Le porte-module amovible, le câble de connexion du module et le flexible gaz ne sont pas représentés sur ce schéma par souci de clarté.

## 5.7

## Raccordement d'un ou de plusieurs appareils avec communication du bus CAN

- Raccordez le câble de connexion entre le module et le boîtier d'entraînement. Serrez ensuite tous les écrous-raccords à la main.
- Réglez pour chaque appareil une adresse univoque sur le port « CONFIG » au niveau des commutateurs DIP 1 - 6 (voir chapitre 7.7)
- Le dernier appareil de la série doit être activé en tant que résistance terminale en commutant le commutateur 8 sur « ON »
- Raccordez le câble de raccordement communication au premier appareil.
- Tous les autres appareils peuvent être directement reliés avec le câble de connexion « CAN » entre le raccordement CAN Out et la prochaine entrée « Dig I/O » (connexion en guirlande)
- Le câble de raccordement DC doit être raccordé séparément à chaque appareil .

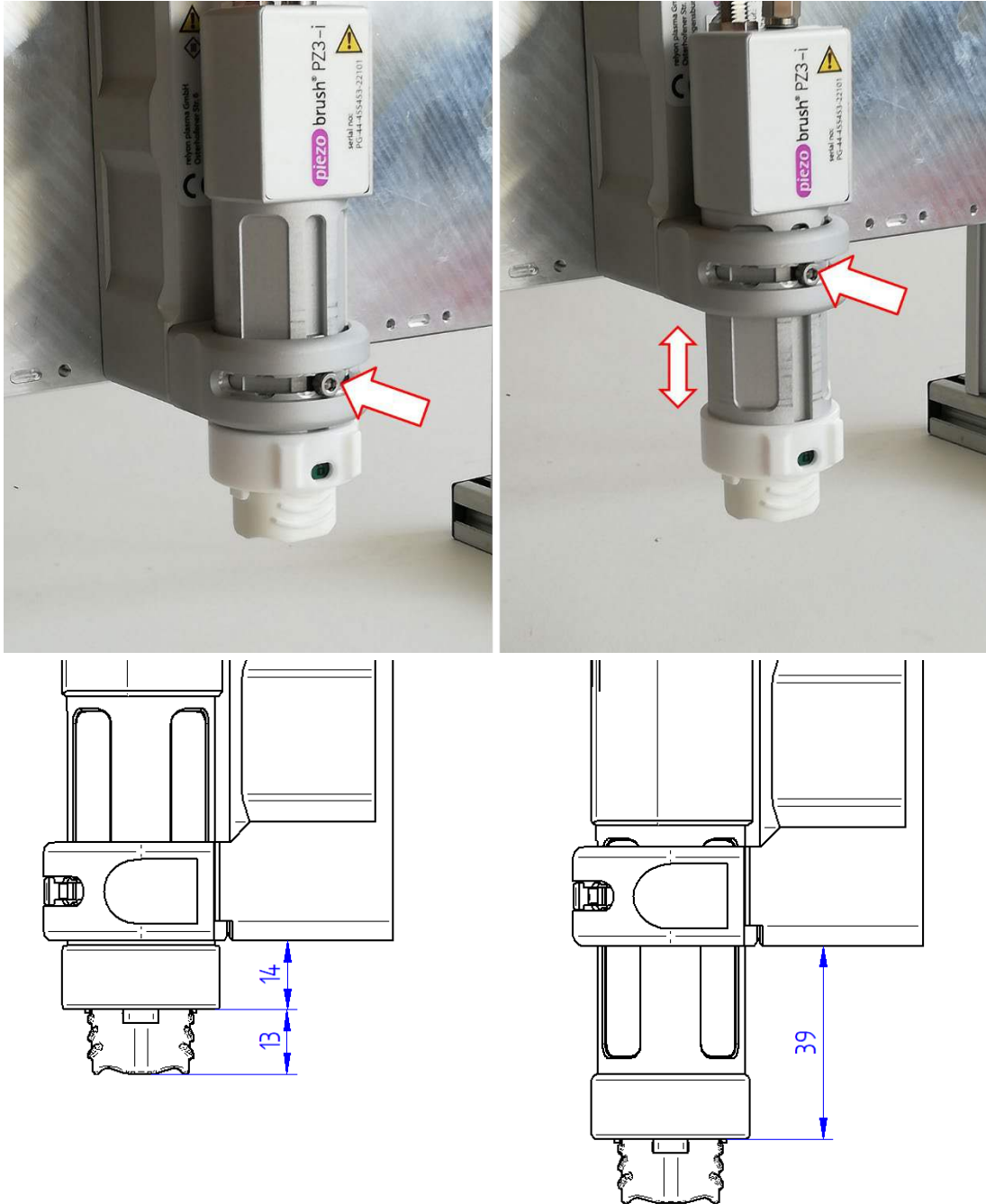


Exemple d'un appareil unique avec communication CANopen (à gauche) et une série de trois appareils avec communication CANopen (à droite) et les réglages requis sur le port Config. Les porte-modules amovibles, les câbles de connexion des modules et les flexibles gaz ne sont pas représentés sur ce schéma par souci de clarté.

## 5.8 Réglage du porte-module

### • Ajuster la hauteur

Vous pouvez ajuster la hauteur du porte-module à l'aide de la vis d'ajustage. Dévissez-la et positionnez le porte-module à la hauteur souhaitée. Resserrez la vis dans cette position. Veuillez noter que les différents types de modules interchangeables dépassent de manière variable du porte-module. L'illustration montre l'exemple d'un module standard.





- **Ajuster l'angle (s'applique uniquement au module standard)**

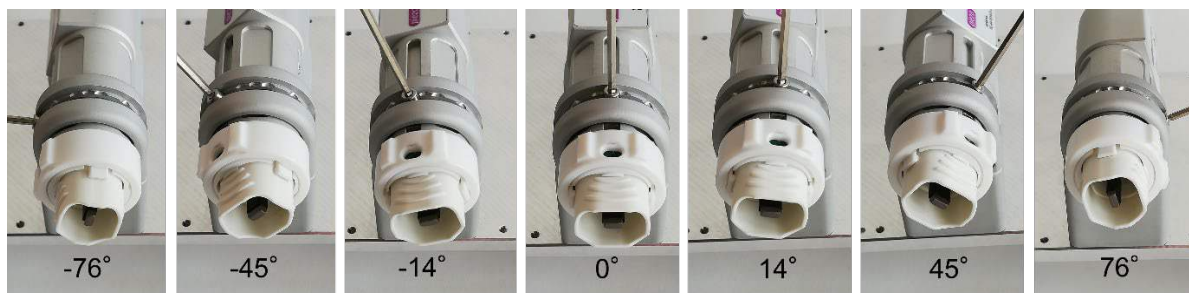
Il est possible de faire pivoter le porte-module sur un axe vertical par rapport au boîtier d'entraînement.

Par nature, la section de l'élément piézo n'est pas circulaire. La forme de décharge permet des angles optimaux pour des résultats d'activation les plus homogènes possibles.

En fonction du sens de mouvement du substrat à traiter par rapport à l'appareil, cela permet d'optimiser l'angle d'attaque en présence d'exigences élevées en matière d'homogénéité.

Pour ce faire, dévissez la vis de réglage jusqu'à ce que vous puissiez déplacer la tête de vis dans les lamages de l'échancrure.

Les angles connectorisés sont  $-76^\circ$ ,  $-45^\circ$ ,  $-14^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $+14^\circ$ ,  $+45^\circ$  et  $+76^\circ$ .



Pour une homogénéité optimale avec une largeur de traitement maximale, sélectionnez un angle de  $45^\circ$ .

Pour une homogénéité optimale avec une intensité de traitement maximale, sélectionnez un angle de  $14^\circ/76^\circ$  (en fonction du sens de déplacement).

- **Apposer le sceau autocollant**

Pour éviter un dérèglement accidentel de ces réglages, on peut recouvrir la vis d'ajustage avec le sceau autocollant fourni. Le changement de module peut s'effectuer sans outil et sans modifications du positionnement du porte-module.





## 5.9 Installation de plusieurs appareils

Pour installer plusieurs appareils, respectez impérativement les espacements minimaux des modules interchangeables. Si ces espacements sont inférieurs, les décharges des différents modules interchangeables peuvent créer des interférences et compromettre les résultats de traitement ou même endommager l'appareil. Si plusieurs appareils sont fixés en parallèle, l'espacement minimal est garanti par la largeur des appareils.

Les photos ci-dessous montrent un exemple d'installation en série juxtaposée et une installation en série de modules décalés de moitié à l'arrière.



## 6 Remarques spéciales relatives à l'utilisation d'un processus plasma

### 6.1 Description générale

Le traitement de surfaces avec plasma atmosphérique présente divers avantages. Citons, à titre d'exemple, l'augmentation de l'énergie surfacique permettant un meilleur mouillage superficiel. Un mouillage superficiel optimal constitue l'étape première et, bien souvent, décisive, pour obtenir une bonne impression, un revêtement et une peinture homogènes ou une bonne fixation de la colle sur le matériau. La liaison sur cette interface détermine souvent la longévité et la force d'adhérence de cet appariement de matériaux.

Dans de nombreux processus industriels, le plasma à pression atmosphérique augmente le débit tout en permettant la réduction de solvants ou d'apprêts chimiques.

Nous avons su intégrer nos produits plasma dans les champs d'application suivants :

- Nettoyage fin de métaux, de verre et de plastiques
- Activation et fonctionnalisation de surface pour une mouillabilité optimisée
- Processus de laminage activés par plasma
- Collages activés par plasma
- Étanchéification et scellage
- Réduction de surfaces métalliques induite par plasma
- Blanchiment de textiles sans produits chimiques
- Traitement de produits alimentaires pour en garantir la qualité et la durabilité
- Moulage par injection à plusieurs composants

Possibilité de traitement efficace de pratiquement toutes les classes de matériaux techniques sous pression atmosphérique :

- Métaux et alliages de métaux
- Plastiques et matériaux composites
- Verre, céramique, matériaux composites inorganiques et pierre naturelle
- Cuir naturel et similicuir
- Fibres naturelles, bois et papier

Le traitement par plasma étant seulement une partie d'une chaîne de processus, il est important de connaître également l'ensemble des variables d'influence, afin d'obtenir un résultat optimal.

Variables d'influence typiques possibles :

- Processus plasma : Distance par rapport au substrat, vitesse, réglage de puissance, type de gaz (air comprimé/azote), débit de gaz, conception des modules interchangeables
- Substrat/pièce : composition du matériau, encrassement, conductivité électrique, conductivité thermique, teneur en humidité
- Manutention de la pièce : encrassement avant ou après le processus plasma, durée entre le processus plasma et le processus suivant

Veuillez consulter le site [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com) pour de plus amples informations sur les applications et pour les publications.

## 6.2 Effectuer un traitement de surface

Un nettoyage préliminaire au processus plasma peut améliorer le résultat global selon le type et l'état de votre substrat.

L'effet du traitement dépend de **la distance de travail, de la durée du traitement, du gaz de procédé, de la vitesse et de l'homogénéité du mouvement ainsi que du matériau à traiter.**

## 6.3 Mesures après le traitement de surface

Pour obtenir un résultat optimal, il est important de veiller à laisser passer le moins de temps possible après le traitement par plasma et d'éviter tout contact avec la surface traitée ou un encrassement de celle-ci.

Un nettoyage de la surface APRÈS le traitement par plasma n'est pas recommandé.

Étant donné le risque d'échauffement de la pièce à traiter selon le type et la durée du processus plasma, il peut s'avérer nécessaire de laisser d'abord refroidir la pièce à traiter avant d'exécuter le processus suivant afin d'éviter une influence négative sur le processus suite à l'apport de chaleur (p. ex. dans le cas de certains processus de collage).



### Attention : surface chaude !

La pièce à traiter peut s'échauffer à la suite du processus plasma, en fonction des paramètres de processus. Si nécessaire, laissez refroidir la pièce avant de la saisir.

## 7 Commande

### 7.1 Affichage LED sur le boîtier d'entraînement

En présence d'un signal « Error » indiquant un état d'erreur, l'affichage LED du boîtier d'entraînement peut permettre de déterminer l'origine de l'erreur à l'aide des codes suivants :

	Appareil hors tension
	Appareil prêt
	Appareil sous tension, aucun module détecté
	Processus plasma en cours
	Attention : processus plasma en cours, plasma critique
	Attention : processus plasma en cours, température critique
	Erreur : plasma
	Erreur : température
	Appareil prêt, statut « opérationnel » du bus CANopen

Légende :

Éteint

Allumé en continu

Clignotement (nombre)

### 7.2 Signaux de commutation

- **Plasma activé**

Entrée analogique pour démarrer la génération de plasma.  
Une tension de signal entre 3 V et 10 V permet de contrôler la puissance comme représenté dans le tableau ci-contre.

La valeur de tension de la puissance souhaitée doit être maintenue pendant toute la durée de génération de plasma.

Tension	Puissance
0 V	Plasma désactivé
3 V	30 %
4 V	40 %
...	...
10 V	100 %
supérieure à 10 V (jusqu'à 24 V)	100 %



### Attention

Le signal « Plasma activé » peut uniquement être interprété correctement s'il est présent au plus tôt 100 ms après application de l'alimentation de 24 V.

L'alimentation 24 V doit rester branchée à l'appareil au moins 5 s après la désactivation du signal plasma.

Assurez-vous que le signal plasma ne puisse être activé qu'en présence d'une alimentation en gaz et d'une puissance d'aspiration suffisantes. Nous conseillons de démarrer le gaz 1 seconde avant et de l'arrêter au moins 3 secondes après.

La durée de cycle la plus courte pour le signal « Plasma activé » est de 500 ms. Des temps de cycle plus courts ne permettent pas de garantir la fiabilité de la génération de plasma. Les oscillations du transformateur piézo entraînent un retard de génération de plasma après le signal de commutation.

#### • Plasma OK

Sortie avec signal retour sur l'état du plasma.

Si les conditions d'exploitation sont admissibles, cette sortie présente une tension de 24 V.

À l'arrêt ou en cas d'erreur, la tension est de 0 V.

Charge admissible 20 mA.



### Attention

Le signal PlasmaOK sert uniquement à contrôler si le module interchangeable est utilisé dans une plage admissible de paramètres de travail et si une décharge de plasma a lieu. Il ne contrôle PAS si la puissance d'activation atteint le substrat ou si le processus est « OK » dans son ensemble.

#### • Error

Sortie avec signal retour sur l'état d'erreur.

En cas d'erreur, la sortie présente une tension de 24 V.

Si les conditions d'exploitation sont admissibles, la tension est de 0 V.

Charge admissible 20 mA.

## 7.3 Acquittement des erreurs

L'état d'erreur reste actif même après désactivation du signal « Plasma actif ». Une réinitialisation après élimination de l'erreur est uniquement possible en débranchant l'alimentation 24 V du câble de raccordement DC.

Pour redémarrer la génération de plasma, le signal « Plasma actif » doit être réactivé.

## 7.4 Insérer/Retirer le module interchangeable

Pour faciliter leur différenciation, les modules interchangeables sont dotés d'autocollants de différentes couleurs. Veuillez ne pas retirer ces autocollants.



### Attention : tension électrique !

Veillez à bien débrancher l'alimentation électrique avant de remplacer un module. Ne touchez pas l'intérieur de l'appareil après avoir retiré le module.



### Attention : surface chaude !

Certains modules interchangeables peuvent s'échauffer pendant l'utilisation. Attendez qu'ils refroidissent avant de les toucher et veillez à ne pas endommager les surfaces sensibles à la chaleur pendant tous travaux avec les modules interchangeables.

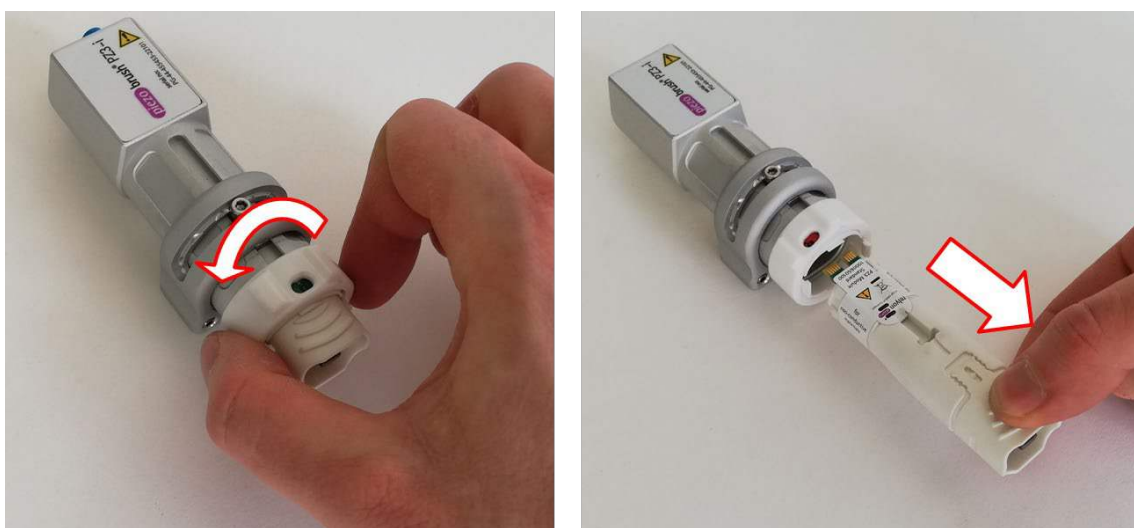
Pour mettre en place un module interchangeable, sortez-le de son emballage et saisissez-le au niveau de la sortie de buse sans toucher l'élément piézo (Fig. 1). Veillez à ce que la platine de contact du module interchangeable soit du même côté que l'autocollant du porte-module pour pouvoir procéder à la mise en place.

Tournez la bague d'arrêt du porte-module à gauche en position « ouverte » (rouge). Insérez le module interchangeable souhaité dans le porte-module. Saisissez-le de l'extérieur par la partie avant, comme représenté sur la photo, sans toucher l'élément piézo. L'autocollant vers le haut, le module interchangeable s'insère facilement dans le porte-module. Veillez à l'enfoncer suffisamment loin comme illustré sur la photo. Tournez la bague d'arrêt du porte-module à droite en position « fermée » (vert).



Attendez que le module interchangeable refroidisse avant de le retirer. En fonction du module, l'exploitation peut entraîner un échauffement important.

Tournez la bague d'arrêt du porte-module à gauche en position « ouverte » (rouge). Retirez le module interchangeable du porte-module par le bas. Saisissez-le de l'extérieur par la partie avant, comme représenté sur la photo, sans toucher l'élément piézo.



Si la position de montage empêche le retrait par le bas du module interchangeable à l'état monté, le porte-module doit être retiré avec le module sans outil. Pour éviter d'endommager le câble du module, nous conseillons de le débrancher avant de retirer le porte-module.

Retirez le porte-module de l'unité d'entraînement et retirez le module interchangeable en suivant la procédure décrite plus haut.  
Le porte-module peut être remis en place sans outil sur le boîtier d'entraînement.



### Attention : endommagement de l'appareil !

Ne touchez pas l'intérieur de l'appareil en l'absence de module interchangeable et n'y insérez pas d'objet autre que le module interchangeable dans l'ouverture prévue à cet effet.

Saisissez les modules interchangeables uniquement par la partie avant comme décrit plus haut et évitez de toucher la platine de contact et l'élément piézo.

Insérez les modules interchangeables avec précaution et faites preuve de la même prudence lors du retrait.

## 7.5 Mise en service d'un appareil avec communication E/S numérique

- Assurez-vous qu'un module interchangeable est monté dans l'appareil.
- respectez les instructions concernant les objets électroconducteurs (Fig. 5 à 8).
- Assurez-vous de la présence d'une aspiration suffisante dans la zone de travail.
- Assurez-vous que le porte-module est alimenté en gaz.
- Assurez-vous que l'appareil est branché à une alimentation 24 V.
- Appliquez la tension souhaitée à l'entrée du signal « Plasma actif ».



Évitez tout contact avec la zone de travail durant la génération du plasma. Cela peut entraîner un dérangement de la décharge de plasma, ainsi que des irritations cutanées ou des douleurs légères.



### Attention : endommagement de l'appareil !

L'appareil peut être endommagé s'il est utilisé sans alimentation en gaz.  
Cela interromprait l'afflux d'agent de refroidissement nécessaire à l'exploitation.

Surveillez le débit de gaz vers le porte-module et interrompez immédiatement la génération de plasma si l'alimentation en gaz est interrompue.  
Nous conseillons de surveiller la puissance d'aspiration pendant le processus et de n'autoriser la génération de plasma que si le débit de gaz est suffisant.

L'appareil peut être endommagé si des objets électroconducteurs se trouvent à moins de 40 mm dans la zone du tiers avant de l'appareil.

**Exception :** Substrats devant le module interchangeable en cas d'**utilisation** de modules prévus à cet effet, p. ex. le module « Nearfield ».



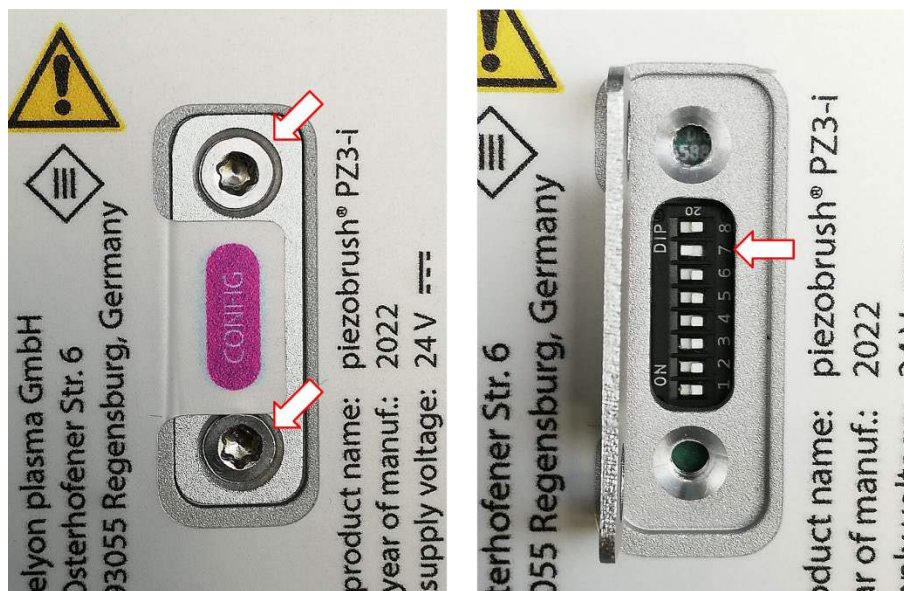
### Remarque !

Dans certaines conditions, les champs électriques générés par l'appareil peuvent endommager les composants sensibles. Assurez-vous que le processus plasma n'entrave pas les composants de votre application.

## 7.6 Changer le mode d'erreur

Pour changer le mode d'erreur, utiliser le commutateur DIP situé sur l'unité d'entraînement. Pour pouvoir le changer, retirer les deux vis (clé TX8). Le cache peut se rabattre sur le côté.





Le commutateur n° 7 permet de changer le mode d'erreur.

- Mode « Failure » : Commutateur en position « OFF » / à droite (configuration usine)  
S'il détecte une erreur, l'appareil passe immédiatement à l'état ERROR et interrompt la génération de plasma
- Mode « Warning » : Commutateur en position « ON » / gauche  
S'il détecte une erreur, l'appareil passe dans un premier temps uniquement en mode d'avertissement (LED jaune), mais continue à générer du plasma. L'état ERROR survient seulement en cas de dépassement de paramètres devenus inadmissibles pour l'appareil afin de protéger ce dernier

Tous les autres commutateurs n'ont pas encore de fonction dans la version actuelle et doivent rester sur « OFF » / à droite.

## i

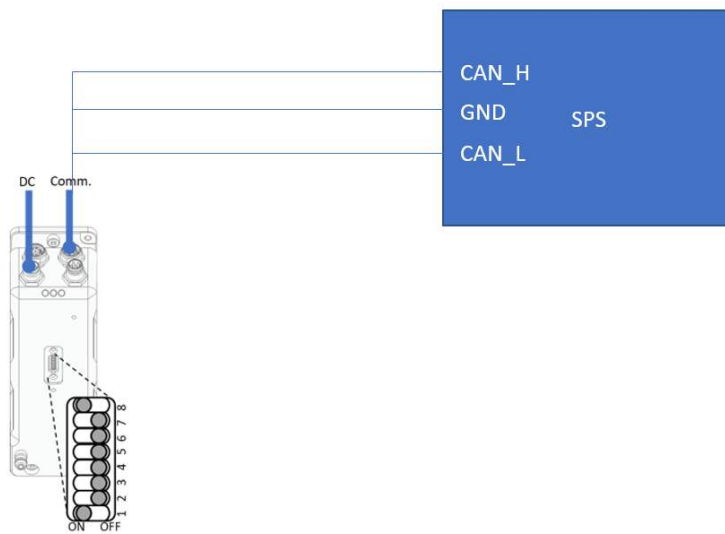
### Attention : endommagement de l'appareil !

Le mode d'erreur préconfiguré en usine est le mode « Failure ». Il provoque l'arrêt de l'appareil pour protéger le module interchangeable de situations pouvant endommager l'élément piézo. De plus, il indique que la décharge plasma n'est pas appropriée pour le matériau traité et qu'elle ne permettra pas d'obtenir des résultats d'activation satisfaisants.

Il existe cependant des matériaux ne pouvant pas être traités avec le réglage « Failure » (p. ex. les matériaux composites ou les liquides). Le changement vers le mode d'erreur « Warning » peut cependant entraîner un endommagement du module interchangeable en fonction du matériau ou des paramètres de processus utilisés. Débranchez impérativement l'alimentation avant de modifier le mode d'erreur !

## 7.7 Mise en service d'un appareil avec communication du bus CAN

- Assurez-vous qu'un module interchangeable est monté dans l'appareil.
- respectez les instructions concernant les objets électroconducteurs (Fig. 5 à 8).
- Assurez-vous de la présence d'une aspiration suffisante dans la zone de travail.
- Assurez-vous que le porte-module est alimenté en gaz.
- Assurez-vous que chaque appareil a une adresse CANopen univoque. L'adresse doit être réglée en binaire sur les commutateurs DIP. Vous trouverez la liste des adresses possibles dans la documentation sur le fichier EDS (voir chapitre 7.8).
- Assurez-vous que le dernier appareil raccordé au bus possède une terminaison de bus. (voir chapitre 5.7)
- Assurez-vous que tous les appareils sont connectés au bus CAN. (voir chapitre 5.7)
- Assurez-vous que chaque appareil est relié à l'alimentation 24 V.
- À l'aide du fichier EDS (voir chapitre 7.8), configurez vos appareils PZ3-i dans votre API.
- Envoyez le signal « Plasma On » aux appareils raccordés.



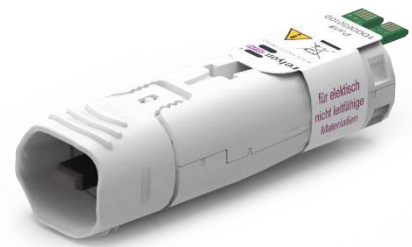
## 7.8 Répertoire d'objets CANopen

Le répertoire d'objets CANopen est disponible sur notre site Internet. Vous y trouverez également les réglages d'adresse ainsi que le fichier EDS.

Pour accéder aux fichiers, rendez-vous dans la zone téléchargement à l'adresse [www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/](http://www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/)

## 7.9 Travailler avec le module interchangeable « Standard »

Ce module interchangeable sert à un grand nombre d'applications sur des substrats/matériaux non électroconducteurs comme les plastiques, la céramique, le verre, les fibres naturelles, le cuir, les textiles, etc. L'utilisation du module interchangeable « Standard » requiert le respect d'une distance de travail approximative comprise entre 2 et 10 mm.



Les substrats électroconducteurs comme les métaux ou les polymères conducteurs ne peuvent pas être traités de manière fiable avec cette buse.

Le traitement de substrats/matériaux électroconducteurs peut engendrer des étincelles si la distance est trop faible. Dans ce cas, l'appareil interrompt la génération de plasma au bout de 0,5 seconde environ.

## 7.10 Travailler avec le module interchangeable « Nearfield »

Le module interchangeable « Nearfield » a été spécialement développé pour le traitement de substrats/matériaux électroconducteurs comme les métaux ou les polymères conducteurs. Il peut également permettre de traiter les matériaux partiellement conducteurs comme le plastique renforcé de fibres de carbone (PRFC).



L'appareil ne peut générer l'activation de la surface que si un substrat électroconducteur se trouve avant l'appareil dans la plage de la distance de travail admissible. Celle-ci est comprise entre 0,5 et 2,0 mm. Si cette distance est plus importante, la génération de plasma peut ne pas se produire en fonction du matériau et de la forme de votre substrat.

Si la distance choisie est trop grande, l'appareil arrête automatiquement la génération de plasma au bout de 5 secondes.



### Attention : surface chaude !

Les modules interchangeables peuvent s'échauffer pendant l'utilisation. Attendez qu'ils refroidissent avant de les toucher et veillez à ne pas endommager les surfaces sensibles à la chaleur pendant tous travaux avec les modules interchangeables.

## 7.11 Travailler avec d'autres modules interchangeables

Veuillez respecter les notices d'utilisation fournies avec ces modules.

## 8 Mise hors service

- Appliquez une tension de 0 V à l'entrée du signal « Plasma actif »
- Pour éviter les gaspillages d'énergie, il est conseillé de débrancher l'alimentation 24 V en cas d'interruption prolongée

## 9 Maintenance

### 9.1 Nettoyage

- Nettoyez l'appareil uniquement à l'extérieur.
- Assurez-vous que le l'appareil n'est plus sous tension.
- Utilisez uniquement un chiffon imbibé d'eau pour nettoyer l'appareil. N'utilisez pas de solvants pour le nettoyage de l'appareil !
- Ne nettoyez pas l'élément piézo.

### 9.2 Remplacement d'un module interchangeable

Les modules interchangeables peuvent s'user en fonction de l'utilisation et devraient être remplacés pour garantir un résultat d'activation constant. Pour ce faire, suivez les instructions décrites au point 7.4.

La disponibilité du système concernant les modules interchangeables est décrite par le temps moyen de bon fonctionnement jusqu'à la panne (« Mean Time to Failure », MTTF).

En raison des différents cas d'intégration et processus, ces valeurs déterminées dans des conditions de laboratoire ont uniquement une valeur indicative. De par le fonctionnement de l'appareil, le processus peut avoir des répercussions sur l'appareil pouvant impacter la sollicitation des modules interchangeables.



#### **Attention : disponibilité du système !**

Pour réduire le plus possible les temps d'arrêt de l'installation, nous conseillons d'avoir une certaine quantité de modules interchangeables en réserve.

Le MTFF du module standard est de 3 000 heures de service ; 2 000 heures de service pour le module Nearfield.

Vous trouverez les valeurs des autres modules dans leurs fiches techniques et notices d'utilisation respectives.

Vous pouvez commander directement les modules de rechange auprès de **relyon plasma** GmbH. Pour optimiser nos modules interchangeables, nous analysons ceux que vous nous renvoyez. Veuillez nous contacter et nous envoyer votre module défectueux ou remplacé pour que nous puissions l'analyser.



#### **Attention : endommagement de l'appareil !**

Évitez absolument tout contact entre l'élément piézo à l'extrémité avant de l'appareil et tout objet tranchant. Un travail non conforme risque d'endommager ce composant.

Panne/erreur	Cause	Élimination
L'appareil ne peut pas être mis en marche ou le plasma s'éteint pendant le fonctionnement	Alimentation électrique défectueuse.	Contrôlez l'alimentation électrique.
	Le fusible secteur s'est déclenché.	Vérifier le fusible secteur.
	Le connecteur des câbles de raccordement n'effectue pas de mise en contact	Vérifiez si tous les connecteurs sont correctement raccordés et si les écrous-raccords sont bien serrés.
	Présence d'une erreur interne.	Mettre l'appareil hors tension. Le remettre sous tension.
	Élément piézo cassé. Le module interchangeable doit être remplacé.	Retirez le module défectueux et insérez un nouveau module.
L'appareil ne peut pas être mis en marche ou le plasma s'éteint pendant le fonctionnement et la broche « Error » présente un niveau de 24 V.	L'appareil a détecté une erreur et est en état d'erreur.	Vérifiez l'affichage LED directement sur l'appareil et procédez comme suit.
Le plasma s'éteint pendant le fonctionnement et l'appareil affiche le code d'erreur LED « Erreur plasma » (voir chapitre 7.1)	L'appareil ne trouve aucune fréquence de fonctionnement admissible.	Élément piézo cassé. Retirez le module défectueux et insérez un nouveau module. Réinitialisez l'erreur comme décrit au point 7.2.
	Arcs électriques sur un substrat conducteur avec p. ex. le module interchangeable « Standard »	Utilisez un module adapté au substrat, p. ex. le module « Nearfield ». Réinitialisez l'erreur comme décrit au point 7.2.
	Substrat non conducteur à proximité suffisante du module, p. ex. « Nearfield »	Réduisez la distance avec le substrat ou utilisez un module adapté, p. ex. le module « Standard ». Réinitialisez l'erreur comme décrit au point 7.2.
Comme plus haut, l'appareil affiche le code d'erreur LED : « Erreur ventilateur » (voir chapitre 7.1)	Le ventilateur est défectueux.	Veuillez contacter le service client.
Comme plus haut, l'appareil affiche le code d'erreur LED : « Erreur température » (voir chapitre 7.1)	L'appareil a atteint une température intérieure élevée inadmissible.	Laissez refroidir l'appareil. Vérifiez si l'entrée d'air et la sortie de buse ne sont pas recouvertes pendant le traitement. Réinitialisez l'erreur comme décrit au point 7.2.
Comme plus haut, l'appareil affiche le code d'erreur LED : « Aucun module détecté » (voir chapitre 7.1)	Module interchangeable non inséré ou non reconnu.	Vérifiez si un module interchangeable est inséré et s'il est suffisamment enfoncé dans l'appareil. Retirez éventuellement le module interchangeable et réinsérez-le. Si nécessaire, insérez un nouveau module interchangeable.

Panne/erreur	Cause	Élimination
Erreur de communication CAN (CAN acknowledgment error)	Aucune adresse CAN attribuée	Régalez sur le port Config une adresse univoque et différente de « 0 » (voir les points 5.7 et 7.7)
Deux appareils réagissent à un ordre de commande	Adresse CAN doublement attribuée	Régalez sur le port Config une adresse univoque et différente de « 0 » (voir les points 5.7 et 7.7)
Erreur de communication CAN (CAN bit stuff error)	Résistance terminale non activée	Mettez PIN8 sur le port Config du dernier appareil sur « ON » (voir les points 5.7 et 7.7)
Erreur de communication CAN (CAN bit error et/ou CAN acknowledgment error)	Plusieurs résistances terminales activées	Mettez PIN8 sur le port Config du dernier appareil uniquement sur « ON » (voir les points 5.7 et 7.7)
	Signaux CANhigh et CANlow inversés	Respectez le brochage décrit au point 2.4.

Si ces procédures ne permettent pas de résoudre le problème, veuillez contacter **relyon plasma** GmbH.

## 11 Environnement

### 11.1 Élimination



#### Pensez à la protection de l'environnement.

Les appareils électriques et électroniques usagés ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères.

- L'appareil contient des ressources précieuses pouvant être réutilisées. De ce fait, déposez l'appareil dans une déchetterie appropriée.

Veuillez renvoyer les modules interchangeables défectueux ou remplacés à **relyon plasma** GmbH pour que nous puissions les analyser. Merci de nous contacter au préalable.

## 12 Conformité/normes

Vous trouverez les déclarations de conformité dans la zone téléchargement de notre site Internet.

### 12.1 CE



#### Nous déclarons la conformité du produit aux normes européennes CE.

Le marquage se trouve sur la plaque signalétique de l'appareil.

### 12.2 FCC



#### Nous déclarons la conformité du produit aux normes européennes FCC.

Cet appareil est conforme aux réglementations FCC « partie 15 » et « partie 18 ».

## 13 Pièces de rechange

Référence de l'article	Désignation
1000650100	Module interchangeable « Standard » (pièce d'usure)
1000650200	Module interchangeable « Nearfield » (pièce d'usure)
1000650300	Module interchangeable « Multiglas » (pièce d'usure)
1000650400	Module interchangeable « Needle » (pièce d'usure)
1000650500	Module interchangeable « Nearfield Needle » (pièce d'usure)

## 14 Accessoires en option

Référence de l'article	Désignation
1000700100	Câbles de raccordement PZ3-i
1000659100	Câble CAN PZ3-i (M8, 6 pôles, 0,2 m)



**relyon plasma GmbH**  
**A TDK Group Company**

Osterhofener Straße 6  
93055 Regensburg  
Allemagne

Téléphone : +49-941-60098-0

Fax : +49-941-60098-100

E-mail : [info-relyon@tdk.com](mailto:info-relyon@tdk.com)

<https://www.relyon-plasma.com>



## Connaissez-vous déjà nos autres produits ?

### piezo brush® PZ3



Le PiezoBrush PZ3 est un appareil à plasma portatif compact développé pour une utilisation en laboratoire, le prédéveloppement et le montage de petites séries. Avec une puissance absorbée maximale de 18 W et grâce à la technologie Piezoelectric Direct Discharge (PDD®), l'appareil génère un plasma froid actif d'une température inférieure à 50° C.

FR

### plasma brush® PB3



Le PlasmaBrush PB3 est un système plasma hautement performant pour les processus intégrés nécessitant une puissance maximale. Le PlasmaBrush PB3 est compatible avec un grand nombre d'applications dans les domaines de l'automobile, de l'emballage et de l'impression.

### plasma tool



Cet outil plasma est un appareil portatif haute performance conçu pour le traitement plasma de pièces ne pouvant pas être usinées en raison de leur taille et de leur mobilité. Un traitement plasma est ainsi possible en tout lieu.

### plasma brush® PB3 Integration

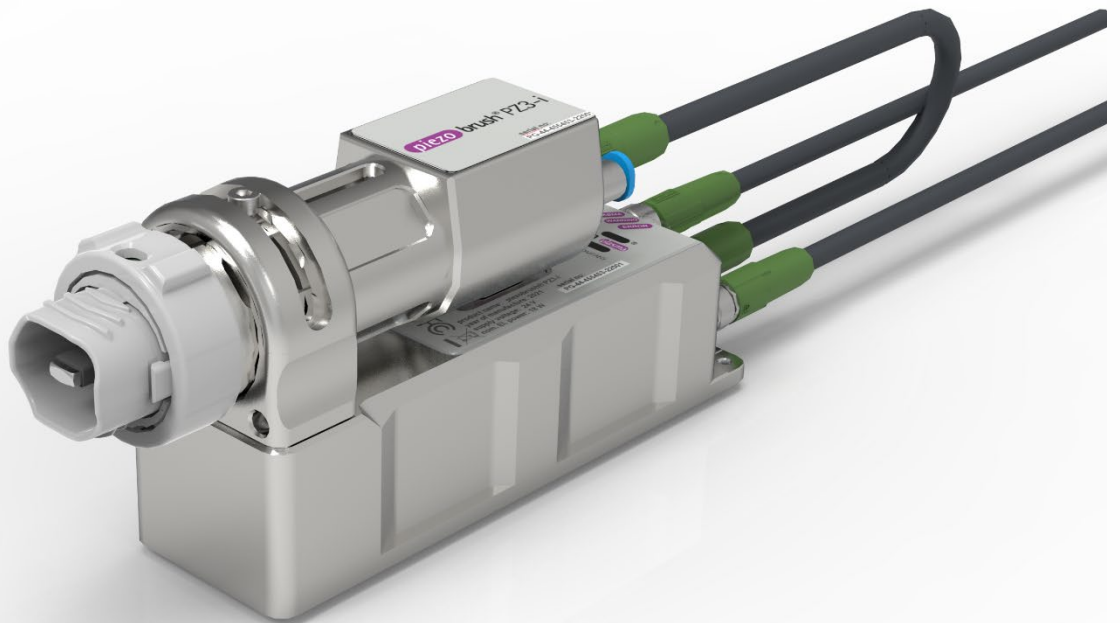


PlasmaBrush PB3 Integration est un système complet développé pour une utilisation stationnaire dans les installations de production. Il se commande soit à distance, soit raccordé à une commande prioritaire.

# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

**Istruzioni per l'uso**

**Unità di integrazione PiezoBrush PZ3-i**



Siamo lieti che abbia scelto un prodotto della **relyon plasma** GmbH e la ringraziamo per la fiducia che ha riposto in noi. Legga attentamente le istruzioni per l'uso, così che possa utilizzare l'apparecchio in modo ottimale.



### **Avvertenza importante!**

**È indispensabile leggere accuratamente queste istruzioni prima di montare, installare e mettere in funzione l'apparecchio!**

**Rispettare assolutamente le avvertenze di sicurezza!** Il mancato rispetto delle norme di sicurezza può causare incidenti, con gravi lesioni a persone e danni alla macchina.

**Istruire adeguatamente il personale!** Il gestore/utilizzatore dell'apparecchio risponde della preparazione del personale, che deve aver compreso completamente l'uso dell'apparecchio e le disposizioni di sicurezza.

© Copyright **relyon plasma** GmbH 2024.

Tutti i diritti riservati.

Testi, immagini e grafici nonché la loro disposizione sono protetti dai diritti d'autore e alle altre leggi di tutela. Il contenuto di questo documento non può essere diffuso, copiato, usato né può essere reso accessibile a terzi, salvo espressa autorizzazione. Eventuali violazioni comportano il risarcimento del danno. Tutti i diritti riservati per brevetti, campioni progettuali registrati o campioni di brevetto.

Istruzioni per l'uso  
originali

<b>1</b>	<b>Sicurezza .....</b>	<b>4</b>
1.1	Pericoli residui .....	4
1.2	Avvertenze e obblighi per il gestore .....	5
1.3	Condizioni di esercizio non consentite .....	6
1.4	Emissioni .....	6
<b>2</b>	<b>Descrizione dell'apparecchio .....</b>	<b>7</b>
2.1	Uso previsto .....	7
2.2	Dotazione di serie .....	7
2.3	Descrizione dell'apparecchio .....	8
2.4	Ripartizione dei cavi di collegamento .....	10
<b>3</b>	<b>Dati tecnici .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Trasporto/stoccaggio .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Installazione .....</b>	<b>13</b>
5.1	Disimballaggio .....	13
5.2	Requisiti per l'installazione .....	13
5.3	Posizionamento dei componenti .....	14
5.4	Montaggio dei componenti .....	15
5.5	Collegamento dell'alimentazione del gas .....	17
5.6	Collegamento di un apparecchio con comunicazione ingresso/uscita digitale .....	18
5.7	Collegamento di uno o più apparecchi con comunicazione bus CAN .....	19
5.8	Regolazione del portamodulo .....	20
5.9	Installazione di più apparecchi .....	22
<b>6</b>	<b>Avvertenze particolari sull'uso della procedura al plasma .....</b>	<b>23</b>
6.1	Descrizione generale .....	23
6.2	Trattamento delle superfici .....	24
6.3	Misure dopo il trattamento delle superfici .....	24
<b>7</b>	<b>Uso .....</b>	<b>25</b>
7.1	Indicazione a LED sul corpo driver .....	25
7.2	Segnali di commutazione .....	25
7.3	Conferma errori .....	26
7.4	Inserimento / distacco del modulo intercambiabile .....	26
7.5	Messa in funzione di un apparecchio con comunicazione ingresso/uscita digitale .....	28
7.6	Passaggio alla modalità di errore .....	29
7.7	Messa in funzione di un apparecchio con comunicazione bus CAN .....	30
7.8	Directory oggetti CANopen .....	30
7.9	Operazioni con il modulo intercambiabile "Standard" .....	31
7.10	Operazioni con il modulo intercambiabile "Nearfield" .....	31
7.11	Operazioni con altri moduli intercambiabili .....	31
<b>8</b>	<b>Messa fuori servizio .....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>32</b>
9.1	Pulizia .....	32
9.2	Sostituzione di un modulo intercambiabile .....	32
<b>10</b>	<b>Eliminazione di anomalie .....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Ambiente .....</b>	<b>34</b>
11.1	Smaltimento .....	34
<b>12</b>	<b>Conformità/norme .....</b>	<b>34</b>
12.1	CE .....	34
12.2	FCC .....	34
<b>13</b>	<b>Ricambi .....</b>	<b>35</b>
<b>14</b>	<b>Accessori opzionali .....</b>	<b>35</b>

L'apparecchio è realizzato in conformità alle norme internazionali corrispondenti. Come per ogni prodotto tecnico, tuttavia, un uso improprio o non corretto di questo impianto può causare pericoli.

Rispettare le norme di sicurezza generali, oltre alle avvertenze di queste Istruzioni per l'uso.



### **Attenzione: pericolo!**

Rispettare e seguire le avvertenze di sicurezza e le indicazioni di queste istruzioni per l'uso, perché un uso improprio può causare gravi lesioni, in determinate circostanze anche mortali.

## **1.1**

### **Pericoli residui**

Questo apparecchio è stato costruito in base allo stato attuale della tecnica. Ciononostante è impossibile escludere rischi residui.

Rispettare assolutamente le seguenti avvertenze di sicurezza:



### **Attenzione: tensione elettrica!**

Questo apparecchio rientra nella classe di protezione III.

- Far eseguire l'installazione dei cavi elettrici al personale specializzato
  - Utilizzare solo alimentatori PELV o collegare l'apparecchio solo in un circuito elettrico PELV.
  - Far verificare al personale specializzato la conformità ai requisiti legati in termini di protezione di base e dai guasti ai sensi della norma DIN VDE 0100-410

Pericolo dovuto alla tensione elettrica. In caso di danni visibili ai cavi:

- Non mettere in funzione l'apparecchio.
- Far riparare o sostituire le parti danneggiate da personale specializzato.

Pericolo dovuto a scintille sull'elemento piezoelettrico e sul substrato da trattare:

- Non toccare l'area della scarica di plasma.
- I substrati conduttivi di elettricità devono essere messi a terra e protetti contro il contatto.
- Non utilizzare gas infiammabili come gas di processo. È consentito usare l'apparecchio solo con aria compressa o azoto.
- Materiali infiammabili o sensibili alle temperature potrebbero prendere fuoco o danneggiarsi. Se necessario, verificare l'idoneità al trattamento al plasma. Non trattare mai substrati infiammabili senza sorveglianza.



### **Pericolo d'inciampo!**

Posare i cavi di collegamento e i tubi del gas in apposite canaline. Posare il cavo in modo che non crei nessun pericolo d'inciampo.



### **Attenzione: emissioni!**

Durante l'uso dell'apparecchio si possono generare quantità pericolose di gas di reazione: ozono (O<sub>3</sub>) e ossidi di azoto.

- Si possono generare concentrazioni di ozono superiori a 0,2 mg/m<sup>3</sup>.
- Durante l'uso dell'apparecchio, fare attenzione a rispettare le misure nazionali per la tutela del lavoro.
- Utilizzare l'apparecchio solo in combinazione con un idoneo dispositivo di aspirazione.
- Non lasciare mai incustodito l'apparecchio durante il funzionamento.
- Durante l'uso, non rivolgere l'apparecchio verso le persone.
- Per escludere che si possano formare quantità pericolose di ozono e ossidi di azoto in caso di avaria dell'aspirazione, consigliamo di tenere sotto controllo la potenza di aspirazione durante il processo e di consentire la generazione di plasma solo con aspirazione attiva.
- Alla luce dell'azione corrosiva dell'ozono, consigliamo di posizionare un'aspirazione adatta quanto più vicina possibile all'uscita dell'ugello per evitare corrosione/danni ad altri apparecchi/superfici dovuti al contatto con l'ozono



### **Attenzione: danni all'apparecchio!**

Il generatore di plasma può danneggiarsi se viene utilizzato senza flusso del gas. Durante l'uso, il necessario afflusso di refrigerante potrebbe interrompersi.

- Controllare il flusso del gas e disattivare immediatamente l'apparecchio in caso di flusso del gas scarso o interrotto

Non toccare mai l'elemento piezoelettrico all'estremità anteriore dell'apparecchio con oggetti a spigoli vivi. Questo componente può danneggiarsi in caso di operazioni non eseguite correttamente.

Proteggere il generatore di plasma dalle cadute o da altri duri colpi che possono danneggiare l'elettronica o l'elemento piezoelettrico.



### **Attenzione! Apparecchio progettato per l'uso in ambiente industriale**

A causa dei disturbi legati alla conduzione che potrebbero verificarsi o irradiarsi, in combinazione con questo apparecchio si possono presentare difficoltà a garantire la compatibilità elettromagnetica in altri ambienti.



### **Attenzione: superficie calda!**

I moduli intercambiabili possono riscaldarsi a causa dell'uso. Toccarli solo dopo il raffreddamento. Durante le operazioni con i moduli intercambiabili fare attenzione a non danneggiare le superfici sensibili alle temperature.

Anche il pezzo da trattare può riscaldarsi a causa della procedura al plasma a seconda dei parametri di processo. Se necessario, far raffreddare il pezzo prima di afferrarlo.

## **1.2 Avvertenze e obblighi per il gestore**

- In generale sono possibili emissioni di disturbo.
  - L'apparecchio è conforme alla direttiva EMC.



- Il gestore deve verificare la compatibilità elettromagnetica con gli altri apparecchi elettrici ed elettronici nelle immediate vicinanze e metterli in sicurezza.
- Accertare che:
  - Il personale operativo abbia letto e compreso le presenti istruzioni per l'uso.
  - Le persone che si trovano nei pressi dell'apparecchio siano state istruite sui pericoli e che siano dotate dei necessari mezzi di protezione.
  - I lavori di manutenzione vengano eseguiti unicamente da personale specializzato qualificato.
- il personale operativo sia stato istruito, in particolare sulle avvertenze di sicurezza di queste Istruzioni per l'uso.
- Mantenere l'apparecchio sempre in perfette condizioni di funzionamento.
- Modifiche all'apparecchio comportano la perdita della licenza di esercizio e della garanzia. Eccezione: le modifiche sono state espressamente autorizzate dal costruttore.

### 1.3 Condizioni di esercizio non consentite

Non è consentito l'uso dell'apparecchio nelle seguenti condizioni:

- impiego in aree a rischio di esplosione (EX).
- in presenza di forti depositi di polvere.
- in caso di umidità dell'aria eccessiva (v. capitolo 0).
- in caso di installazione ad altitudini superiori ai 2.000 m s.l.m.
- in presenza di forti vibrazioni.
- in aree esterne.

### 1.4 Emissioni

Il generatore di plasma produce le seguenti emissioni:

- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

Sostanza	Flusso del gas	Emissione/tasso di produzione
Aria (aria compressa)	10 l/min	Ozono < 0,1 g/h
Aria (aria compressa)	10 l/min	NO <sub>2</sub> < 5 mg/h
Aria (aria compressa)	10 l/min	N <sub>2</sub> O < 1 mg/h

## i

#### Nota!

Come misura precauzionale si consiglia un'aspirazione con un volume pari all'incirca a 10 volte il flusso del gas totale attraverso l'apparecchio (o gli apparecchi) nelle immediate vicinanze della fuoriuscita del plasma.

Per escludere che si possano formare quantità pericolose di ozono in caso di un'avaria dell'aspirazione, consigliamo di tenere sotto controllo la potenza di aspirazione durante il processo e di consentire la generazione di plasma solo con l'aspirazione attiva.

## 2 Descrizione dell'apparecchio

### 2.1 Uso previsto

L'apparecchio è un'unità di integrazione per la generazione di una cosiddetta scarica "fredda", di seguito chiamata anche "plasma". È previsto per il fissaggio stazionario in macchine o il fissaggio in unità di traslazione e serve al pretrattamento delle più disparate superfici di materiali prima di determinate fasi di processo come, per esempio, l'incollaggio o la stampa. Inoltre, è possibile sfruttare l'azione pulente del plasma.

Utilizzare l'apparecchio solo per le attività previste. Il mancato rispetto può causare limitazioni della garanzia del prodotto.

### 2.2 Dotazione di serie

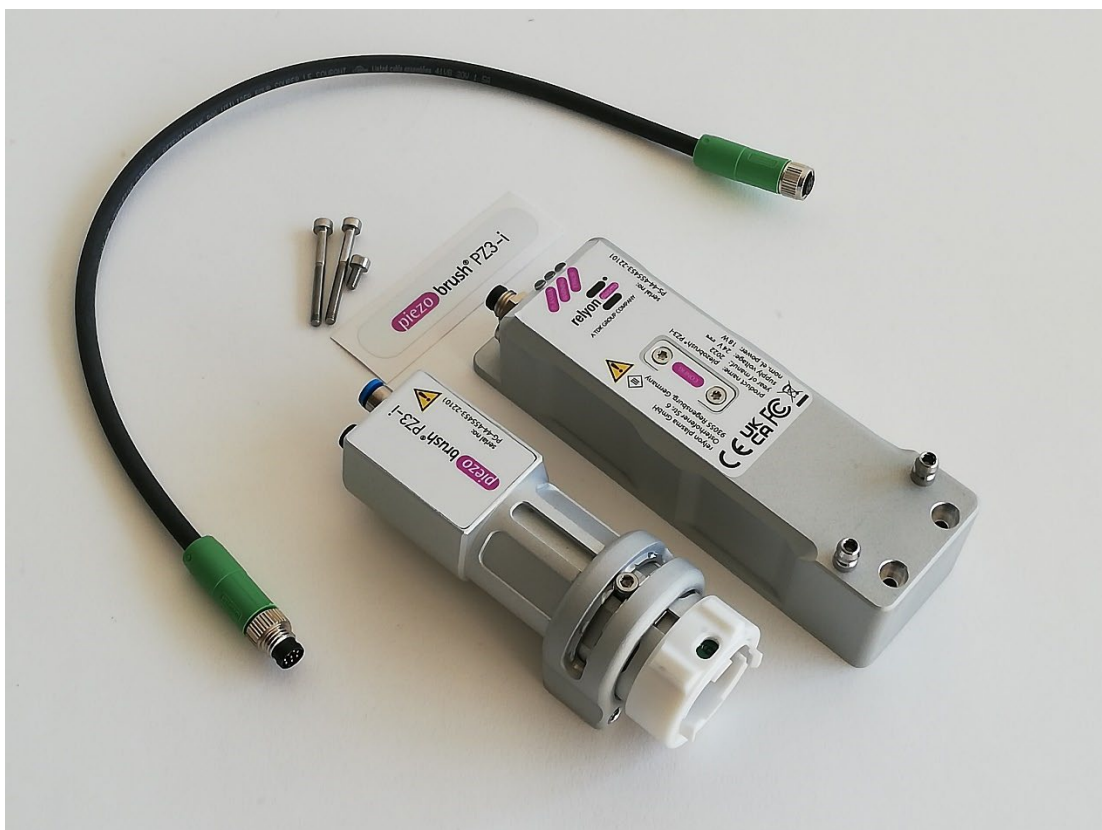
#### Unità di integrazione PiezoBrushPZ3-i (1000 7000 01)

La dotazione di serie comprende:

- Generatore di plasma/unità di integrazione (composto da unità driver e portamodulo)
- Cavo di collegamento tra unità driver e portamodulo (lunghezza 0,3 m)
- Viti di montaggio (2 pz. M3x30; 1 pz. M3x6)
- Istruzioni per l'uso

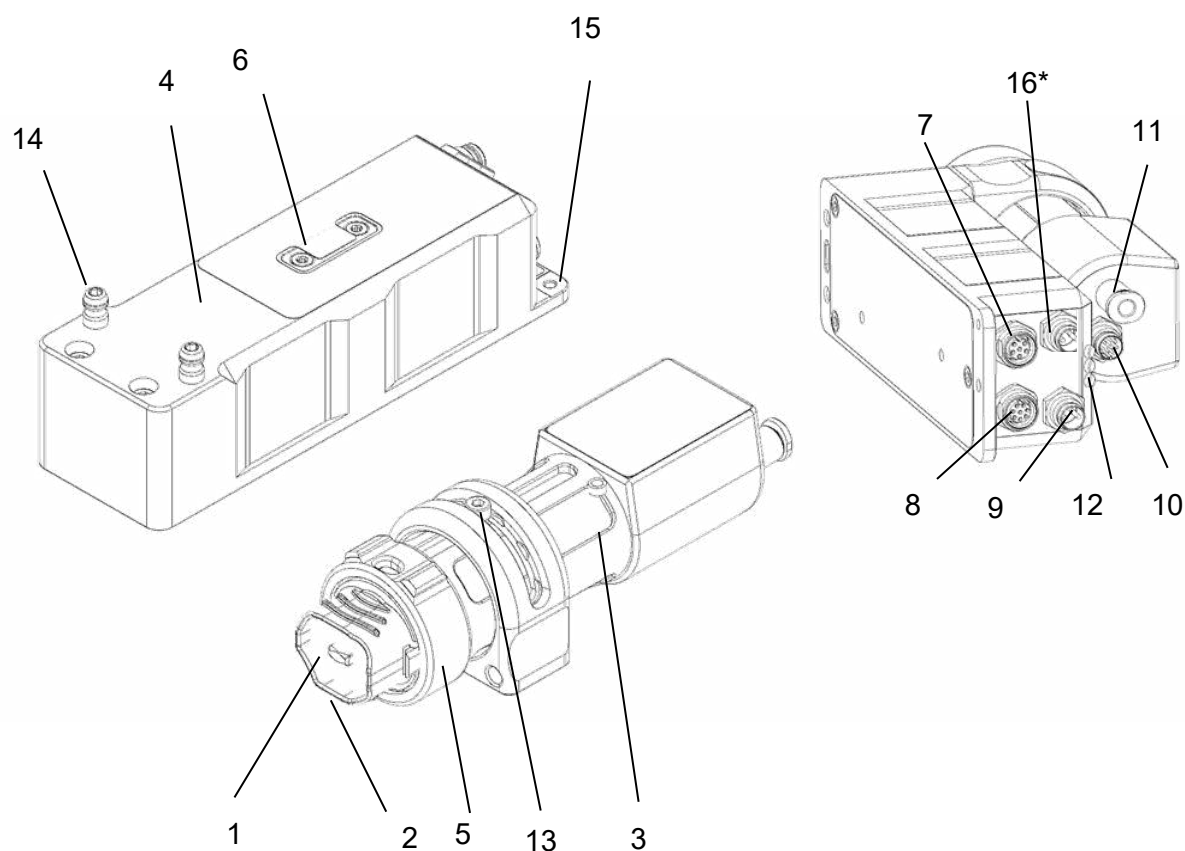
Non compresi:

- Alimentatore / alimentazione di tensione
- Cavi di collegamento CC e comunicazione
- Modulo intercambiabile

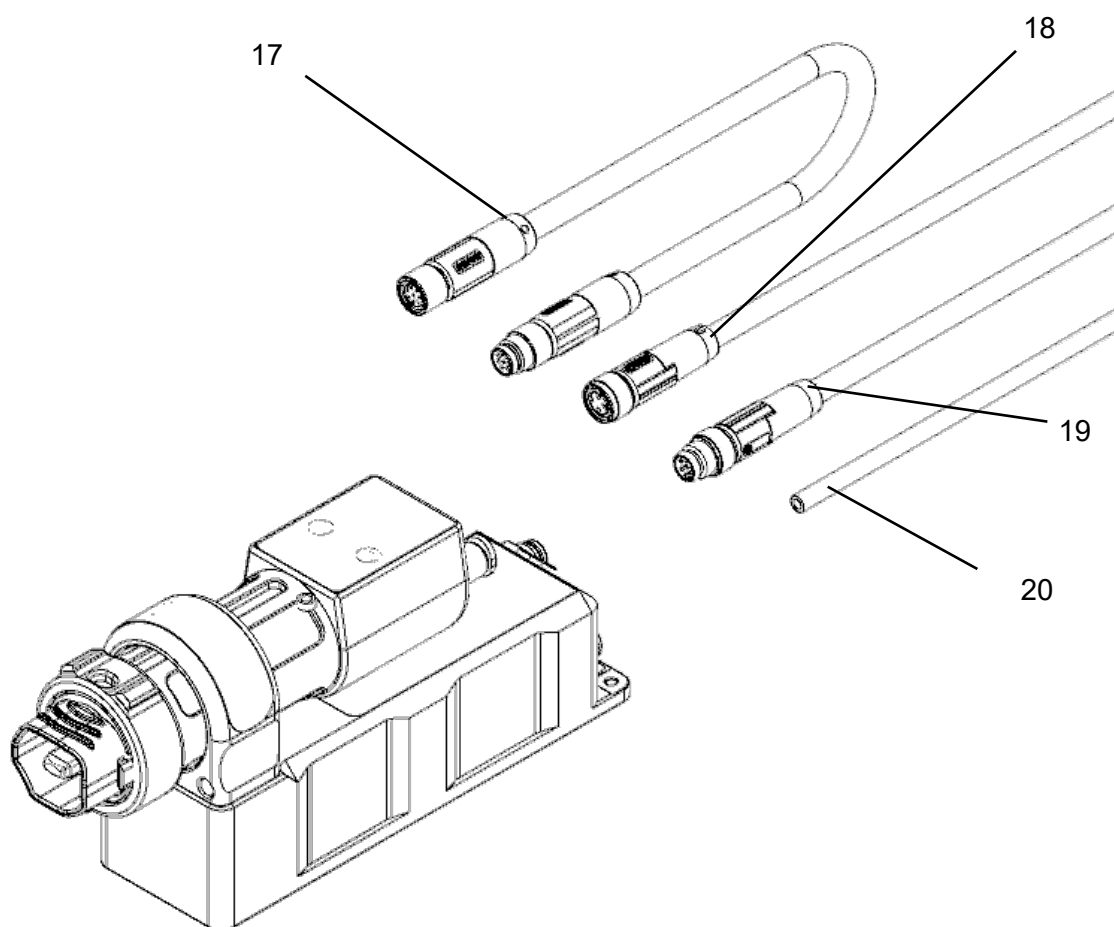


## 2.3 Descrizione dell'apparecchio

Le singole parti dell'apparecchio sono raffigurate e indicate schematicamente qui di seguito. Nel punto corrispondente delle istruzioni per l'uso si ricorre a queste denominazioni



N.	Denominazione componenti
1	Modulo intercambiabile "Standard" (raffigurato inserito nell'apparecchio; non compreso)
2	Elemento piezoelettrico (montato in modo fisso nel modulo intercambiabile)
3	Unità di integrazione (portamodulo)
4	Unità di integrazione (corpo driver)
5	Anello di bloccaggio
6	Copertura CONFIG
7	Interfaccia "ingresso/uscita digitale"
8	Interfaccia "uscita modulo"
9	Interfaccia "ingresso CC"
10	Interfaccia "ingresso modulo"
11	Interfaccia "ingresso gas"
12	Indicazione di stato a LED (3 LED: Plasma / Warning / Error)
13	Vite di regolazione portamodulo
14	Perni di alloggiamento portamodulo
15	Collegamento a terra funzionale (M3)
16*	Interfaccia "uscita CAN" (*solo nella versione apparecchio da 1000 7000 <u>01</u> )



N.	Denominazione componenti
17	Cavo di collegamento modulo (a 8 poli, lunghezza 0,3 m)
18	Cavo di collegamento CC (a 3 poli, non compreso)
19	Cavo di collegamento di comunicazione (a 6 poli, non compreso)
20	Flessibile gas diametro esterno 4 mm (non compreso)



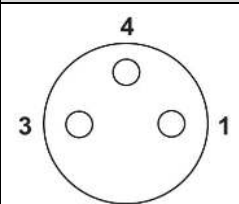
### Attenzione!

L'elemento piezoelettrico è un componente che oscilla meccanicamente ad alta frequenza. Questo componente può non essere fissato in modo rigido per motivi costruttivi. Nei moduli intercambiabili, il componente può pertanto essere in posizione scenterata entro certi limiti. Non si tratta di un errore né di un difetto qualitativo.

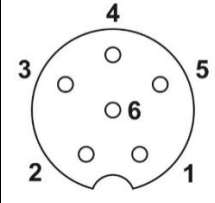
A causa dell'oscillazione, si possono riscontrare anche frequenze udibili. Anche in questo caso non si tratta di un errore né di un difetto qualitativo. È un fenomeno normale.

## 2.4 Ripartizione dei cavi di collegamento

Il cavo di collegamento CC è collegato come indicato di seguito:

	#	Colore	Segnale
	1	Marrone	24 V CC (V+)
	3	Blu	GND (V-)
	4	Nero	Non occupato

Il cavo di collegamento di comunicazione è collegato come indicato di seguito:

	#	Colore	Segnale con ingresso/uscita digitale comunicazione	Segnale con comunicazione CANopen
	1	Marrone	Plasma ON (ingresso da 0 a 10 V analogico, fino a 24 V resistente a tensione, almeno 2,4 mA per apparecchio)	-non usato-
	2	Bianco	Plasma OK (uscita 0 V / 24 V a max. 20 mA)	-non usato-
	3	Blu	Error (uscita 0 V / 24 V a max. 20 mA)	-non usato-
	4	Nero	-non usato-	CAN High
	5	Grigio	GND	GND
	6	Rosa	-non usato-	CAN Low

Specifiche per i cavi di collegamento:

	Cavo di collegamento CC	Cavo di collegamento di comunicazione	Cavo di collegamento modulo	Cavo di collegamento CAN
Norma	Connettore M8 IEC 61076-2-104			
Numero poli	3	6	8	6
Forma testa	Presafemmina	Connettore e/maschio	Connettore e dritto su presa dritta	Connettore e dritto su presa dritta
Tensione di misurazione CC [V]	60	30	30	30
Corrente di misurazione [A]	4	1,5	1,5	1,5
Codifica	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.
Sezione cavo	3x 0,25 mm <sup>2</sup>	6x 0,14 mm <sup>2</sup>	8x 0,14 mm <sup>2</sup>	6x 0,14 mm <sup>2</sup>
Lunghezza massima	30 m	30 m	1,0 m*	0,3 m*

\*Assicurarsi che le compatibilità elettromagnetiche siano state misurate solo per lunghezze dei cavi tra portamodulo e corpo driver di 0,3 m. A seconda della posa nell'installazione, le lunghezze possono causare scostamenti da questi risultati di misurazione. In caso di dubbi, dovrebbero essere misurate dal gestore dell'impianto stesso nella situazione di integrazione.



### Attenzione: tensione elettrica!

Il collegamento dei fili all'alimentatore o al comando dell'impianto deve essere effettuato solo da elettricisti competenti.

In caso di danni visibili ai cavi:

- Non mettere in funzione l'apparecchio.
- Far riparare o sostituire le parti danneggiate da personale specializzato.

Dati elettrici			
• Tensione di alimentazione	24 V CC		
• Potenza assorbita	Max. 18 W		
• Versione	Unità di integrazione con allacciamento gas		
• Cat. sovratensione	Categoria I (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)		
Dimensioni			
• Peso	386 g apparecchio complessivo con modulo, senza cavi di collegamento (175 g portamodulo / 211 g unità driver)		
• Dimensioni	40 x 150 x 72 mm (largh.x alt.x prof.); senza cavi di collegamento / modulo		
• Lunghezza cavi	0,3 m		
Parametri di applicazione tipici (a titolo d'esempio per il modulo intercambiabile Standard)*			
Campo di applicazione	Pulizia fine	Incollaggio	Stampa
• Temperatura plasma*	< 50 °C (a 5 mm di distanza)		
• Distanza di trattamento*	2 – 10 mm		
• Larghezza di trattamento*	Aria compressa da 5 a 29 mm; azoto da 5 a 50 mm		
• Velocità*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1500 mm/s
Condizioni di esercizio			
• Umidità dell'aria	< 80 % rel. (senza condensa)		
• Temperatura	10 – 40 °C; 50 – 104 °F		
• Grado di imbrattamento	2		
Condizioni di stoccaggio			
• Umidità dell'aria	< 80 % rel. (senza condensa)		
• Temperatura	0 – 60 °C; 32 – 140 °F		
Allacciamento gas			
• Tipi di gas	-Aria compressa (pulita, senza tracce di olio e lubrificante) -Azoto (gas tecnici, senza particelle e tracce di olio) -Altri tipi di gas solo previa approvazione di <b>relyon plasma</b> .		
• Flusso / pressione di ingresso gas	Da 8 a 20 l/min; max. 2 bar		
• Qualità	Aria compressa 1.4.1 secondo ISO 8573.1 Azoto 2.8 (N2) secondo DIN EN ISO 14175:N1		
• Collegamento	Diametro esterno flessibile Ø 4 mm (giunto rapido)		

\* Questi valori sono da intendersi come riferimenti approssimativi. A seconda del materiale di uscita, dei parametri di processo, del processo successivo e dei requisiti del processo, i parametri effettivi possono scostarsi sensibilmente in entrambe le direzioni dalle velocità di trattamento tipiche (a questo proposito, vedere anche il capitolo 6). A causa della bassa temperatura plasma (inferiore a 50 °C), una velocità di trattamento più lunga non è da considerarsi critica.



## 4 Trasporto/stoccaggio

- Conservare l'apparecchio in un luogo asciutto. Ciò protegge l'apparecchio dalla corrosione nei contatti elettrici.
- Proteggere l'apparecchio da sporco e corpi estranei.
- Proteggere l'apparecchio da cadute o altri colpi duri.

## 5 Installazione



### Attenzione: danni all'apparecchio!

Per evitare danni all'apparecchio, rispettare tassativamente alle avvertenze sull'uso riportate al capitolo 7.

### 5.1 Disimballaggio

- Aprire l'imballaggio con cautela. Rispettare le indicazioni di direzione riportate sull'imballaggio.
- Togliere dall'imballaggio l'apparecchio insieme agli elementi di piccole dimensioni.

### 5.2 Requisiti per l'installazione

Prima di installare l'apparecchio, è necessario verificare i seguenti punti:

- L'apparecchio non deve essere danneggiato.
- Prima della messa in funzione, lasciare acclimatare l'apparecchio per almeno un'ora nel luogo di installazione per compensare eventuali differenze di temperatura causate da stoccaggio o trasporto
- Predisporre l'alimentazione di tensione (SELV/PELV), che deve soddisfare i seguenti requisiti
  - Tensione di uscita: 24 V +/- 5%
  - Ondulazione uscita: <1%
  - Potenza: almeno 15 W / max. 18 W (per apparecchio)
  - La corrente massima non deve superare 750 mA per apparecchio. Questo va garantito tramite un apposito prefusibile
- Predisporre un'alimentazione di gas adeguata (vedere punto 0). Con l'installazione di un riduttore di pressione preinserito, assicurarsi che sull'apparecchio non sia mai presente una pressione superiore a 2 bar.
- Predisporre un'aspirazione adeguata (vedere punto 1.4).
- Predisporre cavi di collegamento adeguati (vedere punto 2.4)
- Con un monitoraggio dell'alimentazione del gas e della potenza di aspirazione, assicurarsi che l'apparecchio possa avviare l'attivazione del plasma solo se sono presenti un'alimentazione del gas e una potenza di aspirazione sufficienti.
- Nell'impianto con posa fissa o nell'impianto elettrico dell'edificio deve essere previsto, in base alle disposizioni di sicurezza nazionali vigenti (Germania: norma VDE 0100), un interruttore o un interruttore di potenza realizzato come dispositivo di sezionamento onnipolare inserito a monte, per poter staccare l'apparecchio dalla tensione di alimentazione. Questo dispositivo di sezionamento va collocato vicino all'apparecchio e deve essere facilmente raggiungibile dall'operatore. Inoltre questo interruttore deve essere contrassegnato come dispositivo di sezionamento.
- L'apparecchio emette il calore residuo nel modo più efficiente mediante conduzione termica attraverso il retro dell'apparecchio. Per una dissipazione ideale del calore, fissare l'apparecchio a un materiale con buone caratteristiche termococonduttive (per esempio, alluminio)

- Se esiste una comunicazione tra l'apparecchio e l'unità di controllo di livello superiore, la piedinatura del bus CAN deve essere conforme a quanto indicato nelle presenti istruzioni per l'uso (vedere capitolo 7.7).

### 5.3

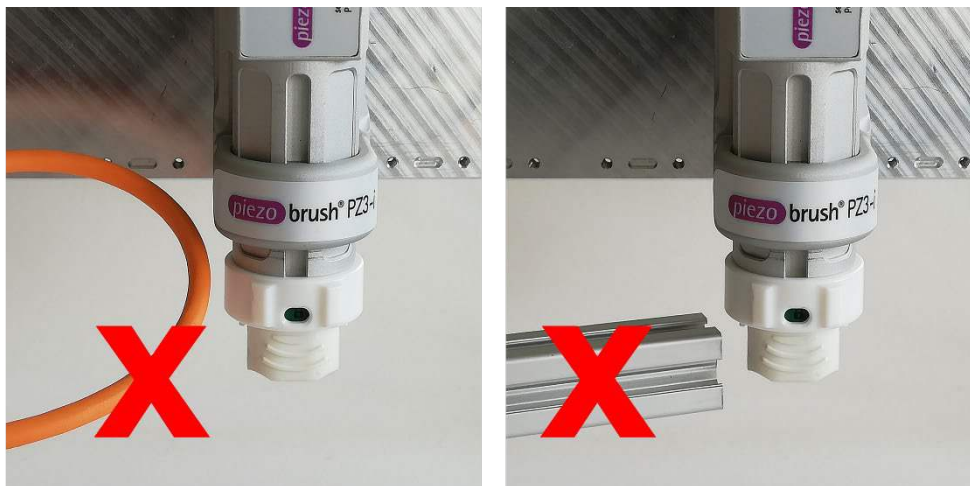
#### Posizionamento dei componenti

Al posizionamento dell'apparecchio, prestare attenzione ai punti indicati di seguito:

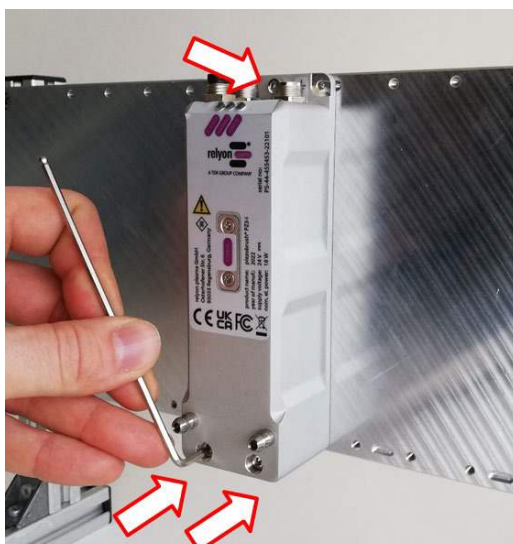
- La distanza tra gli elementi piezoelettrici deve essere pari almeno a 40 mm (da centro a centro). Con una larghezza del corpo di 40 mm, questa distanza minima si regola automaticamente in caso di disposizione in fila (un elemento accanto all'altro). In caso di disposizione diversa, assicurarsi che le uscite dei moduli rispettino una distanza tra loro di almeno 40 mm in questo caso.

Con un posizionamento degli apparecchi nel quale le aperture di uscita del plasma si trovano di fronte sul lato anteriore, possono essere necessarie distanze minime più elevate, a seconda del tipo di modulo. Se necessario, la invitiamo a contattarci.

- In corrispondenza del modulo intercambiabile che sporge dal portamodulo sul lato anteriore, oggetti conduttivi di elettricità e altri elementi piezoelettrici attivi non devono essere posizionati a una distanza inferiore a 40 mm.
- Posizionare un'aspirazione, se possibile nei pressi della scarica di plasma. Tenere presente che l'ozono è un gas corrosivo e anche il flusso di gas aspirato può corrodere le superfici interessate. Per la quantità di aspirazione, prestare attenzione anche a quanto riportato al punto 1.4
- La dissipazione del calore dell'apparecchio avviene passivamente tramite il corpo metallico. In caso di temperature ambiente più alte, prestare particolare attenzione che l'apparecchio sia fissato a un alloggiamento con buone proprietà termococonduttive (per esempio, in alluminio).
- Posare i cavi in modo che non siano sottoposti a trazione, non appoggino su bordi affilati, non rappresentino un pericolo di inciampo e non vengano spostati troppo senza motivo.



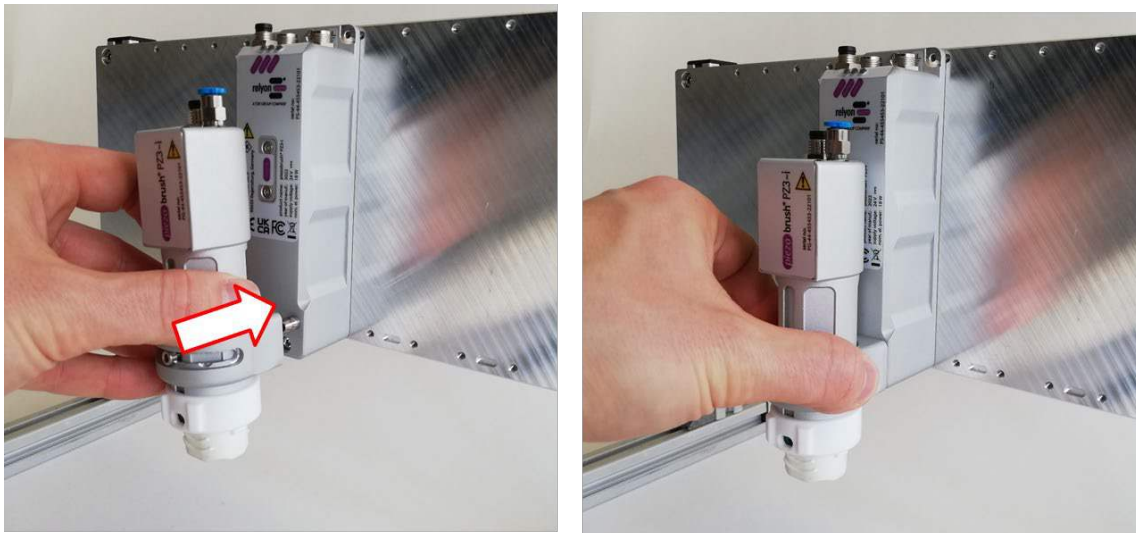
- L'apparecchio va posizionato in modo che, in caso di manutenzione, il modulo intercambiabile possa essere estratto dal portamodulo o, in alternativa, che il portamodulo possa essere rimosso come descritto in 7.4.
- Per il montaggio dell'apparecchio, sono necessari tre fori filettati M4 (altezza di filettatura: almeno 4 mm) secondo il disegno riportato qui sotto.



Agendo sul portamodulo, ruotare verso sinistra l'anello di bloccaggio in posizione "aperto" (rosso). Inserire il modulo intercambiabile desiderato nel portamodulo. Per farlo, dall'esterno afferrare l'area anteriore come mostrato nella figura, senza toccare l'elemento piezoelettrico. Con l'adesivo rivolto verso l'alto, è possibile inserire in tutta semplicità il modulo intercambiabile nel portamodulo. Assicurarsi che il modulo intercambiabile sia inserito sufficientemente in profondità, come illustrato nella figura. Agendo sul portamodulo, ruotare verso destra l'anello di bloccaggio in posizione "chiuso" (verde).



Afferrare il portamodulo come raffigurato e posizionarlo sul corpo driver spingendolo dal lato anteriore sui due perni di alloggiamento e premendolo poi fino all'arresto sul corpo driver.



#### 5.4.2 Montaggio in caso di posizionamento separato del corpo driver e del portamodulo

Fissare il corpo driver come descritto al punto 5.4.1.

Togliere i due perni di alloggiamento dal lato anteriore del corpo driver (esagono cavo apert. 2,5)

Preparare il foro di alloggiamento in base allo schema di foratura per l'alloggiamento modulo.

Avvitare i due perni di alloggiamento nei fori di alloggiamento.

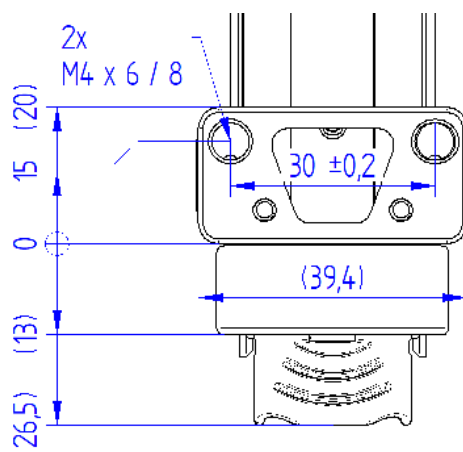
Inserire il modulo nel portamodulo come descritto al punto 5.4.1.

Inserire il portamodulo sui perni di alloggiamento e spingerlo fino all'arresto.

Assicurarsi che le compatibilità elettromagnetiche siano state misurate solo per lunghezze dei cavi tra portamodulo e corpo driver di 0,3 m. A seconda della posa nell'installazione, le lunghezze possono causare scostamenti da questi risultati di misurazione. In caso di dubbi, dovrebbero essere misurate dal gestore dell'impianto stesso nella situazione di integrazione.

Nelle due varianti di montaggio, i due perni filettati sul lato inferiore dell'anello di supporto per il portamodulo possono essere serrati per eliminare la possibilità di distacco senza utensili del portamodulo.

Questo è consigliato se, alla luce della situazione di montaggio, l'accesso al modulo intercambiabile è possibile senza problemi anche senza rimuovere il portamodulo.



## 5.5 Collegamento dell'alimentazione del gas

Collegare un tubo di gas adatto con diametro esterno Ø 4 mm.

Inserirlo nel collegamento a vite fin quando non si fissa. Controllare che il tubo sia saldamente fissato prima di pressurizzarlo.

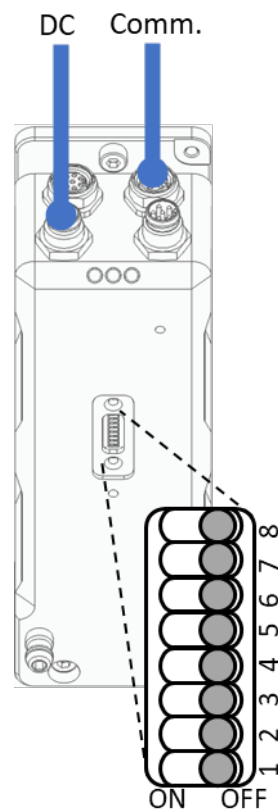
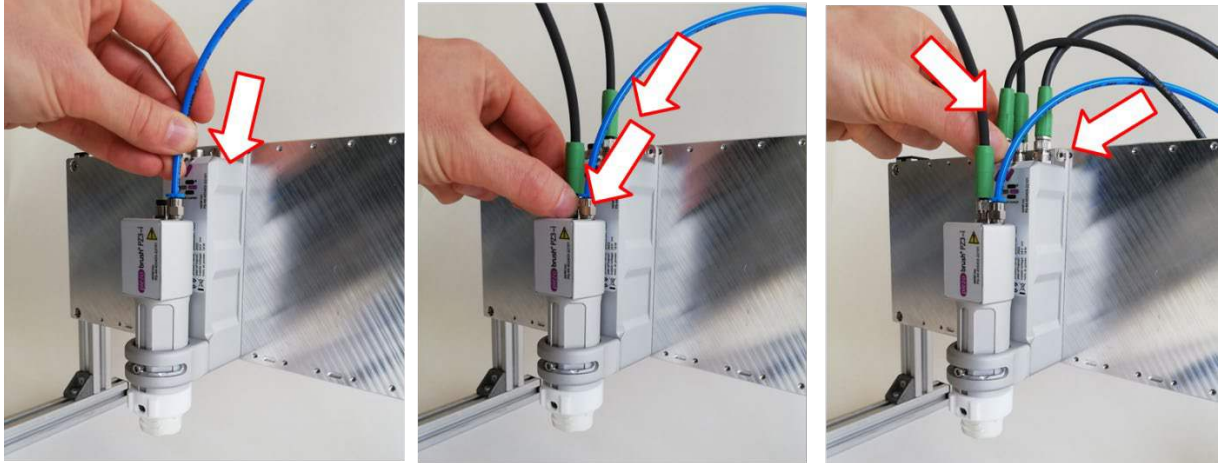
## Collegamento di un apparecchio con comunicazione ingresso/uscita digitale

Collegare il cavo di collegamento tra modulo e corpo driver. Serrare a mano in sequenza tutti i dadi di raccordo.

Collegare il cavo di collegamento di comunicazione al corpo driver.

Collegare il cavo di collegamento CC al corpo driver.

Collegare il collegamento equipotenziale al potenziale di terra.



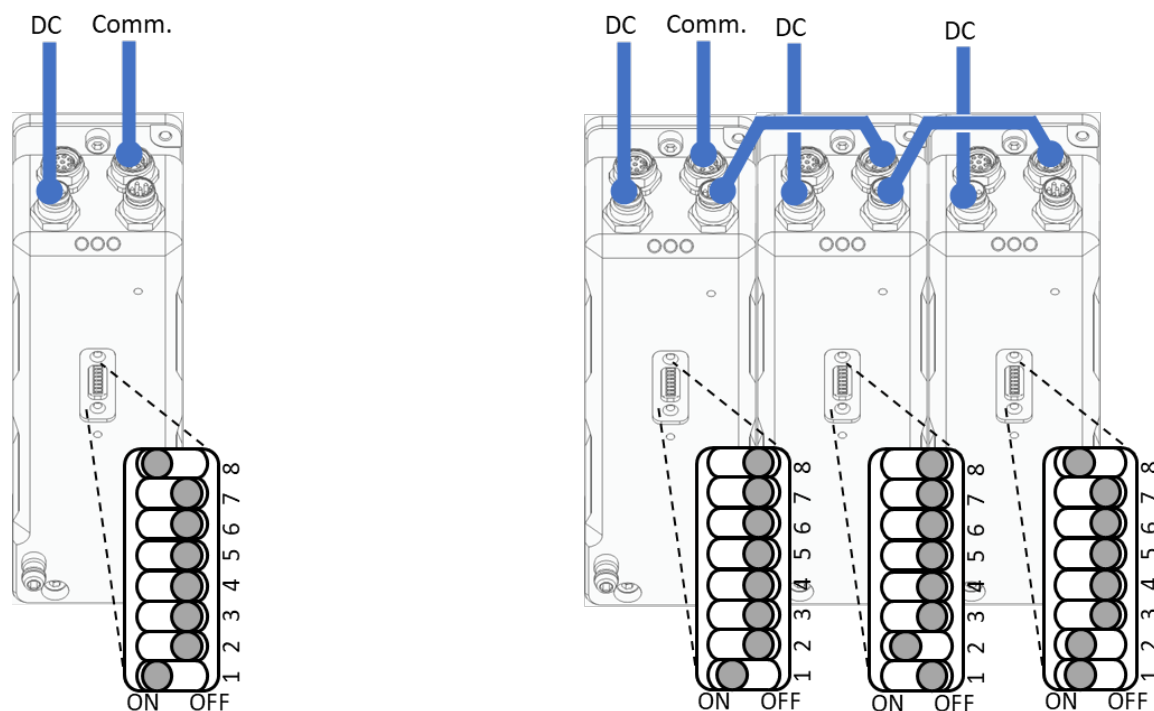
Raffigurazione a titolo d'esempio di un singolo apparecchio con comunicazione ingresso/uscita digitale. La regolazione necessaria allo scopo sulla porta di configurazione è già impostata alla consegna e non deve essere modificata per questa modalità operativa. Il portamodulo rimovibile, il cavo di collegamento modulo e il tubo del gas, non sono rappresentati qui per motivi di chiarezza.



## 5.7

**Collegamento di uno o più apparecchi con comunicazione bus CAN**

- Collegare il cavo di collegamento tra modulo e corpo driver. Serrare a mano in sequenza tutti i dadi di raccordo.
- Sulla porta di "CONFIGURAZIONE", impostare un indirizzo univoco per ogni apparecchio agendo sui DIP switch 1 - 6 (vedere capitolo 7.7)
- L'ultimo apparecchio nella catena deve essere attivato come resistenza terminale portando il DIP switch 8 sul valore "ON"
- Collegare il primo apparecchio al cavo di collegamento di comunicazione.
- Tutti gli altri apparecchi possono essere collegati direttamente con il "cavo di collegamento CAN" (disponibile facoltativamente) dall'uscita CAN di collegamento all'ingresso successivo "ingresso/uscita digitale" (come "daisy-chain")
- Il cavo di collegamento CC deve essere collegato separatamente a ogni



apparecchio.

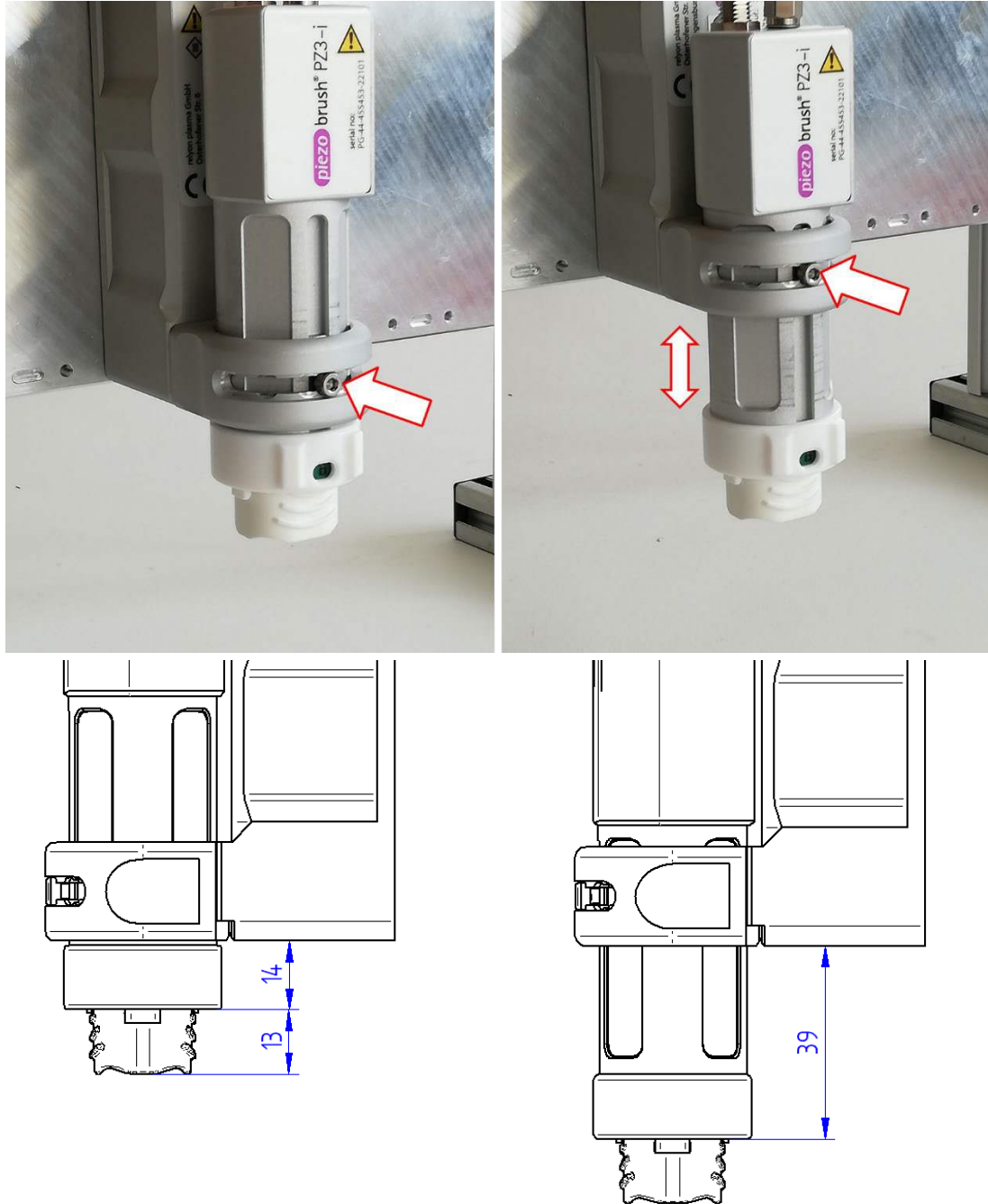
Raffigurazione a titolo d'esempio di un singolo apparecchio con comunicazione CANopen (a sinistra) e una fila di tre apparecchi con comunicazione CANopen (a destra) e le necessarie impostazioni sulla porta di configurazione. Il portamodulo rimovibile, i cavi di collegamento modulo e i tubi del gas non sono rappresentati qui per motivi di chiarezza.



## Regolazione del portamodulo

### • Regolazione dell'altezza

Il portamodulo può essere regolato in altezza tramite la vite di regolazione. Allentarla e spostare il portamodulo all'altezza desiderata. Riserrare la vite in questa posizione. Tenere conto del fatto che i diversi tipi di moduli intercambiabili presentano una sporgenza differente dal portamodulo. La figura si riferisce a titolo d'esempio al modulo Standard.



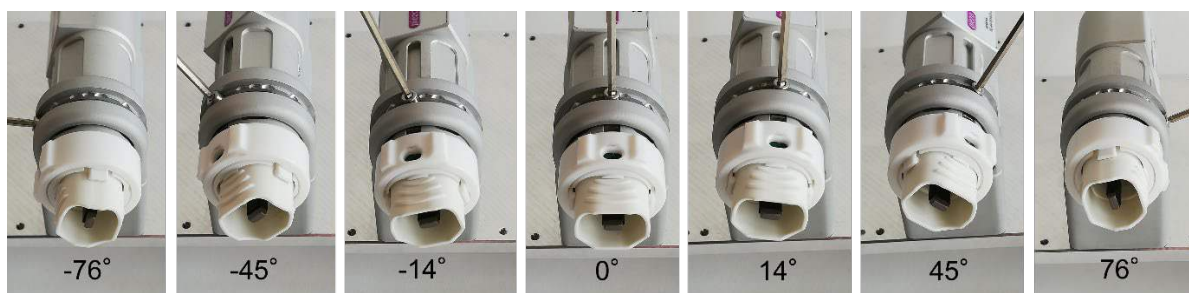
- **Regolazione dell'angolo (rilevante solo in caso di utilizzo del modulo Standard)**  
Nell'asse verticale, il portamodulo può essere ruotato in direzione opposta al corpo driver.

Per motivi costruttivi, l'elemento piezoelettrico non ha una sezione che presenta una simmetria circolare. Per effetto della forma della scarica, si generano angoli ottimali per risultati di attivazione quanto più omogenei possibile.

In funzione della direzione di movimento del substrato da trattare rispetto all'apparecchio può dunque essere opportuno ottimizzare l'angolo di incidenza in caso di requisiti elevati in termini di omogeneità.

Per farlo, allentare la vite di regolazione fino a quando la testa della vite può essere mossa sulle svasature nella sezione.

Gli angoli predisposti sono  $-76^\circ$ ,  $-45^\circ$ ,  $-14^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $+14^\circ$ ,  $+45^\circ$  e  $+76^\circ$ .



Per un'omogeneità ottimale con la larghezza di trattamento massima, scegliere un angolo di  $45^\circ$ .

Per un'omogeneità ottimale con l'intensità di trattamento massima, scegliere un angolo di  $14^\circ$  /  $76^\circ$  (a seconda della direzione di traslazione).

- **Applicazione dell'adesivo di sigillatura**

Per evitare di cambiare inavvertitamente queste regolazioni, è possibile coprire la vite di regolazione con l'adesivo di sigillatura fornito. La sostituzione del modulo può essere effettuata senza utensili e senza modificare il posizionamento del portamodulo.



## 5.9 Installazione di più apparecchi

In caso di più apparecchi, rispettare tassativamente le distanze minime in corrispondenza dei moduli intercambiabili. Se queste distanze non vengono raggiunte, le scariche dei singoli moduli intercambiabili possono disturbarsi a vicenda, peggiorando il risultato del trattamento o causando addirittura danni agli apparecchi. In caso di fissaggio parallelo di più apparecchi, la distanza minima è già stabilita dalla larghezza degli apparecchi stessi.

Qui sotto è raffigurata, a titolo d'esempio, una soluzione in fila (un elemento accanto all'altro) e una con la metà dei moduli spostati sul retro.



## 6 Avvertenze particolari sull'uso della procedura al plasma

### 6.1 Descrizione generale

Il trattamento di superfici con plasma atmosferico offre diversi vantaggi. Si pensi, per esempio, all'aumento dell'energia di superficie per creare una migliore bagnatura superficiale. Una bagnatura superficiale ottimale è il primo, decisivo prerequisito per una stampa di buona qualità, un rivestimento omogeneo, una verniciatura uniforme o un'applicazione di adesivo a livello con i materiali. Il collegamento a questa interfaccia determina spesso la durata e la forza di adesione di questo accoppiamento di materiali.

In molti processi industriali, il plasma a pressione atmosferica aumenta la portata, riducendo al contempo l'uso di solventi o primer chimici.

Abbiamo integrato efficacemente i nostri prodotti a base di plasma nei seguenti campi di applicazione:

- Pulizia fine di metalli, vetro e materiali sintetici
- Attivazione e possibilità di rendere funzionali le superfici per una bagnabilità ottimizzata
- Processi di laminazione con trattamento al plasma
- Incollaggio con trattamento al plasma
- Ermetizzazione e sigillatura
- Riduzione indotta dal plasma di superfici metalliche
- Sbiancamento senza sostanze chimiche di tessuti
- Trattamento alimentare per garantire qualità e lunga durata
- Stampaggio a iniezione pluricomponente

Praticamente tutte le classi tecniche di materiali possono essere lavorate in modo efficiente a pressione atmosferica:

- Metalli e leghe metalliche
- Materiali sintetici e compositi
- Vetro, ceramica, compositi inorganici e pietra naturale
- Pelle naturale ed ecopelle
- Fibre naturali, legno e carta

Poiché il trattamento al plasma è sempre una parte dell'intera catena di processi, per ottenere un risultato ottimale è importante che siano note anche le altre grandezze d'influenza in gioco.

Grandezze d'influenza tipiche sono le seguenti:

- Procedura al plasma: distanza dal substrato, velocità, regolazione potenza, tipo di gas (aria compressa/azoto), flusso del gas, design dei moduli intercambiabili
- Substrato / pezzo: composizione del materiale, imbrattamento, conducibilità elettrica, conducibilità termica, tenore di umidità
- Movimentazione pezzi: imbrattamento prima o dopo la procedura al plasma, durata della procedura al plasma e processo successivo

Ulteriori informazioni sull'applicazione e altre pubblicazioni sono disponibili alla pagina web [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com).

## 6.2 Trattamento delle superfici

A seconda del tipo e dello stato del substrato, una pulizia preliminare prima della procedura al plasma può migliorare il risultato complessivo.

L'effetto del trattamento dipende da diversi fattori: **distanza di lavoro, durata del trattamento, gas di processo, velocità e uniformità del movimento e materiale da trattare.**

## 6.3 Misure dopo il trattamento delle superfici

Per ottenere un risultato ottimale, è importante che, dopo il trattamento al plasma, trascorra il minor tempo possibile e che la superficie trattata non venga toccata né sporcata.

Non è consigliabile pulire la superficie DOPO il trattamento al plasma.

Dal momento che il pezzo può riscaldarsi a seconda del tipo e della durata della procedura al plasma, può essere necessario far raffreddare il pezzo prima di eseguire la fase successiva per non influenzare negativamente il processo a causa dell'apporto di calore (per esempio in determinati processi di incollaggio).



### Attenzione: superficie calda!

Il pezzo da trattare può riscaldarsi a causa della procedura al plasma a seconda dei parametri di processo. Se necessario, far raffreddare il pezzo prima di afferrarlo.

## 7 Uso

### 7.1 Indicazione a LED sul corpo driver

Nel caso in cui sia presente il segnale "Error" a causa di uno stato di errore, tramite l'indicazione a LED sul corpo driver è possibile delimitare la causa del problema usando i seguenti codici errore:

	Apparecchio non alimentato
	Apparecchio pronto
	Apparecchio alimentato, modulo non riconosciuto
	Procedura al plasma in corso
	Avvertimento: procedura al plasma in corso, plasma critico
	Avvertimento: procedura al plasma in corso, temperatura critica
	Errore: plasma
	Errore: temperatura
	Apparecchio pronto; bus CANopen nello stato "Operational"

Didascalia:

OFF

Luce fissa

Lampeggio (numero)

### 7.2 Segnali di commutazione

#### • Plasma ON

Ingresso analogico all'avvio della generazione di plasma.

Con una tensione di segnale compresa tra 3 V e 10 V è possibile gestire la potenza come indicato nella tabella qui accanto.

Il valore di tensione per la potenza desiderata deve essere sempre presente per la durata della generazione di plasma.

Tensione	Potenza
0V	Plasma OFF
3V	30%
4V	40%
...	...
10V	100%
più di 10 V (fino a 24 V)	100%



### Attenzione

Il segnale "Plasma ON" può essere interpretato correttamente solo se è presente al più presto 100 ms dopo il collegamento dell'alimentazione di tensione a 24 V.

L'alimentazione di tensione a 24 V deve ancora essere presente sull'apparecchio almeno 5 s dopo la disattivazione del segnale plasma.

Assicurarsi che il segnale "Plasma ON" possa essere attivato solo con un'alimentazione del gas e con una potenza di aspirazione sufficienti. Consigliamo una mandata del gas di 1 secondo e un tempo di post-emissione di gas di almeno 3 secondi.

Il tempo di ciclo più breve per il segnale "Plasma ON" è pari a 500 ms. Con i tempi di ciclo più brevi, la generazione di plasma non è affidabile. Il comportamento di oscillazione del trasformatore piezoelettrico genera un ritardo della formazione di plasma dopo il segnale di commutazione.

- **Plasma OK**

Uscita con feedback sullo stato del plasma.

In uno stato operativo affidabile, su questa uscita sono presenti 24 V.

Nello stato disinserito o in caso di errore, sono presenti 0 V.

Capacità di carico massima: 20 mA.



### Attenzione

Il segnale Plasma OK controlla solamente se il modulo intercambiabile viene utilizzato in una gamma ammissibile di parametri di esercizio e se ha luogo una scarica di plasma. NON controlla se la potenza di attivazione raggiunge il substrato o se l'intero processo è "OK".

- **Error**

Uscita con feedback sullo stato di errore.

In caso di errore, su questa uscita sono presenti 24 V.

Negli stati operativi ammessi sono presenti 0 V.

Capacità di carico massima: 20 mA.

## 7.3 Conferma errori

Lo stato di errore rimane attivo anche dopo la disattivazione del segnale "Plasma ON". Il reset dopo l'eliminazione dell'errore può essere effettuato solo staccando l'alimentazione di tensione 24 V del cavo di alimentazione CC.

Per riavviare la generazione di plasma, il segnale di commutazione "Plasma ON" deve essere attivato nuovamente.

## 7.4 Inserimento / distacco del modulo intercambiabile

Per distinguerli facilmente, i moduli intercambiabili sono dotati di adesivi di vari colori. Non rimuovere questi adesivi.



### Attenzione: tensione elettrica!

In caso di sostituzione del modulo, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia scollegata. Non toccare l'interno dell'apparecchio quando il modulo intercambiabile è stato rimosso.





### Attenzione: superficie calda!

Alcuni moduli intercambiabili possono riscaldarsi a causa dell'uso. Toccarli solo dopo il raffreddamento. Durante le operazioni con i moduli intercambiabili, fare attenzione a non danneggiare le superfici sensibili alle temperature.

Per inserire un modulo intercambiabile, toglierlo dall'imballaggio e afferrarlo solo esternamente in corrispondenza dell'uscita dell'ugello, senza toccare l'elemento piezoelettrico (figura 1).

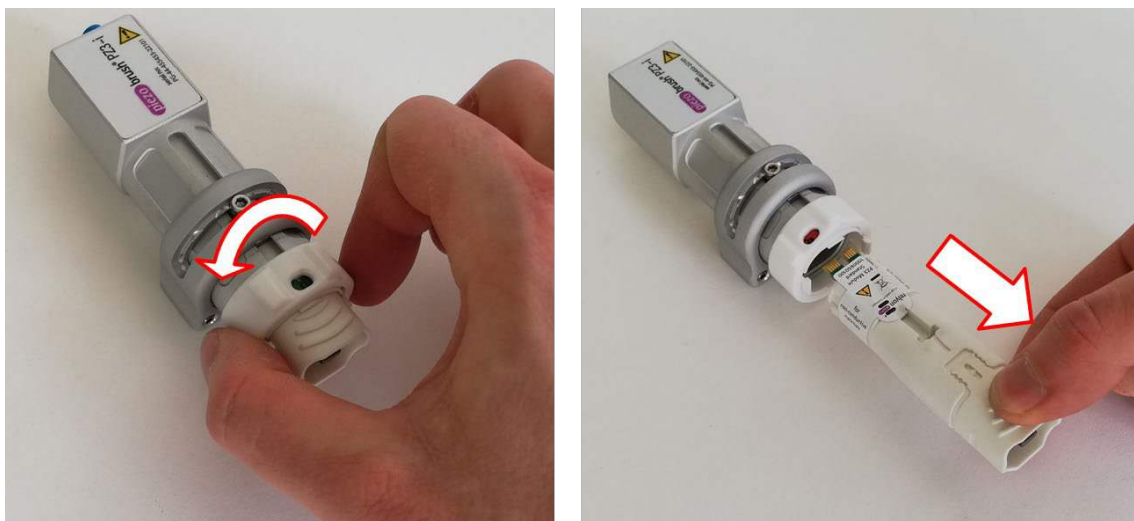
Assicurarsi che la scheda di contatto del modulo intercambiabile sia sullo stesso lato dell'adesivo del portamodulo affinché l'inserimento sia possibile.

Agendo sul portamodulo, ruotare verso sinistra l'anello di bloccaggio in posizione "aperto" (rosso). Inserire il modulo intercambiabile desiderato nel portamodulo. A questo proposito, dall'esterno afferrare l'area anteriore come mostrato nella figura, senza toccare l'elemento piezoelettrico. Con l'adesivo rivolto verso l'alto, è possibile inserire in tutta semplicità il modulo intercambiabile nel portamodulo. Assicurarsi che il modulo intercambiabile sia inserito sufficientemente in profondità, come illustrato nella figura. Agendo sul portamodulo, ruotare verso destra l'anello di bloccaggio in posizione "chiuso" (verde).



Per rimuovere un modulo intercambiabile, innanzitutto aspettare che si sia raffreddato. A seconda del modulo intercambiabile, il funzionamento può causare un notevole riscaldamento.

Agendo sul portamodulo, ruotare verso sinistra l'anello di bloccaggio in posizione "aperto" (rosso). Estrarre il modulo intercambiabile dal portamodulo tirandolo verso il basso. Per farlo, dall'esterno afferrare l'area anteriore come mostrato nella figura, senza toccare l'elemento piezoelettrico.



Qualora, a causa della situazione di montaggio, non sia possibile rimuovere il modulo intercambiabile montato tirandolo verso il basso, è necessario rimuovere il portamodulo insieme al modulo senza utensili. Per evitare di danneggiare il cavo del modulo, si consiglia di staccarlo prima di rimuovere il portamodulo.

Tirandolo verso il lato anteriore, staccare il portamodulo dall'unità driver ed eseguire poi il distacco del modulo intercambiabile come sopra descritto.

Il portamodulo può anche essere reinserito nel corpo driver senza utensili.



#### **Attenzione: danni all'apparecchio!**

Non toccare l'interno dell'apparecchio se non sono inseriti moduli intercambiabili e non inserire oggetti nell'apertura dell'apparecchio, tranne i moduli intercambiabili previsti allo scopo.

Afferrare i moduli intercambiabili solo nella parte anteriore come descritto sopra ed evitare di toccare la scheda di contatto e l'elemento piezoelettrico.

Inserire i moduli intercambiabili con cautela. Rimuoverli sempre prestando attenzione.

## **7.5 Messa in funzione di un apparecchio con comunicazione ingresso/uscita digitale**

- Assicurarsi che nell'apparecchio sia inserito un modulo intercambiabile.
- Rispettare le avvertenze relative agli oggetti conduttivi di elettricità (figure da 5 a 8).
- Assicurarsi che sia garantita un'aspirazione sufficiente dell'area di lavoro.
- Assicurarsi che l'alimentazione del gas del portamodulo sia presente.
- Assicurarsi che la tensione di alimentazione (24 V) sia presente.
- Applicare la tensione desiderata all'ingresso di commutazione "Plasma ON".



Durante la generazione di plasma, non toccare l'area di lavoro. Questo può disturbare la scarica di plasma, causando irritazioni della pelle o leggeri dolori.



#### **Attenzione: danni all'apparecchio!**

L'apparecchio può danneggiarsi se viene utilizzato senza alimentazione di gas.

Durante l'uso, il necessario afflusso di refrigerante potrebbe interrompersi.

Monitorare il flusso del gas verso il portamodulo e interrompere immediatamente la generazione di plasma se l'alimentazione del gas viene interrotta.

Consigliamo di monitorare la potenza di aspirazione durante la procedura e di abilitare la generazione di plasma solo in presenza di un'alimentazione del gas sufficiente.

L'apparecchio può danneggiarsi se oggetti conduttivi di elettricità si trovano a meno di 40 mm di distanza nell'area del terzo anteriore dell'apparecchio.

**Eccezione:** substrati davanti al modulo intercambiabile in caso di **utilizzo** di moduli previsti, per esempio modulo "Nearfield".

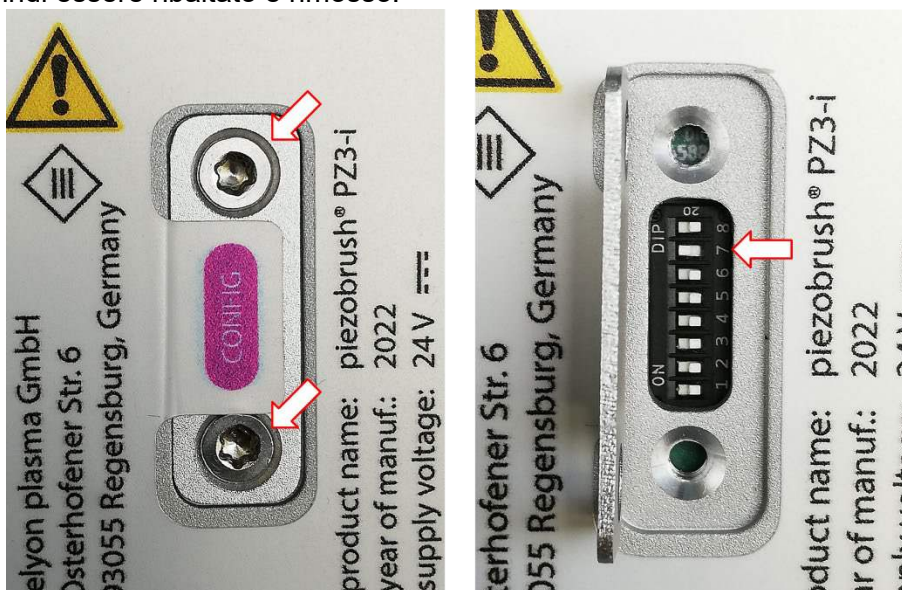


#### **Nota!**

In determinate circostanze, i campi elettrici generati dall'apparecchio possono danneggiare componenti elettronici sensibili. Assicurarsi che i componenti dell'applicazione non siano compromessi dalla procedura al plasma.

## Passaggio alla modalità di errore

Il passaggio alla modalità di errore avviene tramite un DIP switch sull'unità driver. Per poter effettuare il passaggio, togliere entrambe le viti (chiave TX8). Il coperchio può quindi essere ribaltato e rimosso.



La modalità di errore viene commutata tramite l'interruttore n. 7.

- Modalità "Failure": interruttore in posizione "OFF" / a destra (stato alla consegna)  
In caso di riconoscimento di un errore, l'apparecchio passa immediatamente allo stato ERROR e arresta la generazione di plasma
- Modalità "Warning": interruttore in posizione "ON" / a sinistra  
In caso di riconoscimento di un errore, l'apparecchio passa innanzitutto nella modalità di avvertimento (LED giallo), ma continua a generare plasma. Lo stato ERROR viene raggiunto solo al superamento di parametri non più ammessi per l'apparecchio. Questo viene fatto per proteggere l'apparecchio

Nell'attuale versione dell'apparecchio, tutti gli altri interruttori non sono funzionanti e devono essere lasciati in posizione "OFF" / a destra.

### i

#### Attenzione: danni all'apparecchio!

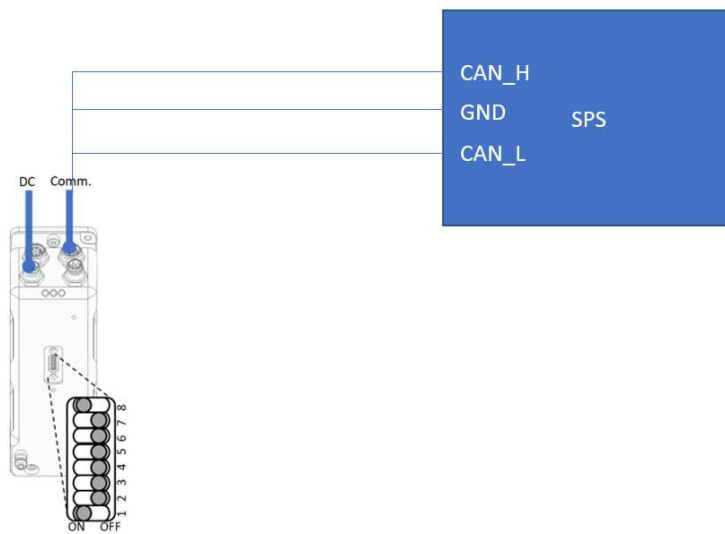
La preimpostazione della modalità di errore è di fabbrica "Failure". L'apparecchio si arresta per proteggere il modulo intercambiabile da situazioni che potrebbero danneggiare l'elemento piezoelettrico. Inoltre, segnala che la scarica di plasma non è adatta per il materiale trattato, cosa che potrebbe causare un'attivazione non soddisfacente della superficie.

Ci sono però materiali (per esempio materiali compositi o liquidi) che non possono essere trattati con l'impostazione "Failure". Il passaggio alla modalità di errore "Warning" può però causare il danneggiamento del modulo intercambiabile, a seconda del materiale o dei parametri di processo utilizzati.

Passare alla modalità di errore solo con l'alimentazione di corrente separata.

## 7.7 Messa in funzione di un apparecchio con comunicazione bus CAN

- Assicurarsi che nell'apparecchio sia inserito un modulo intercambiabile.
- Rispettare le avvertenze relative agli oggetti conduttivi di elettricità (figure da 5 a 8).
- Assicurarsi che sia garantita un'aspirazione sufficiente dell'area di lavoro.
- Assicurarsi che l'alimentazione del gas del portamodulo sia presente.
- Assicurarsi che su ogni apparecchio sia impostato un indirizzo CANopen univoco. L'indirizzo viene impostato nel sistema binario nei DIP switch. Un elenco dei possibili indirizzi è disponibile nella documentazione relativa al file EDS (vedere capitolo 7.8).
- Assicurarsi che sia presente una terminazione bus sull'ultimo apparecchio collegato al bus (vedere capitolo 5.7).
- Assicurarsi che tutti gli apparecchi siano collegati al bus CAN (vedere capitolo 5.7).
- Assicurarsi che la tensione di alimentazione (24 V) sia presente su ogni apparecchio.
- Con l'ausilio del file EDS (vedere capitolo 7.8), mettere a punto gli apparecchi PZ3-i nel loro PLC.
- Inviare il segnale "Plasma ON" agli apparecchi collegati.



## 7.8 Directory oggetti CANopen

La directory oggetti CANopen è disponibile online sul nostro sito web. Qui sono presenti anche le impostazioni degli indirizzi e il file EDS.

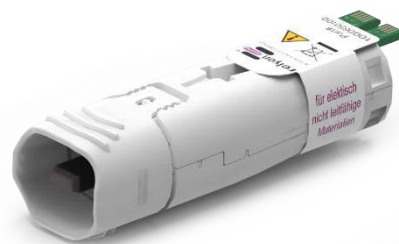
È possibile accedere ai dati dall'area di download su [www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/](http://www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/)

## 7.9 Operazioni con il modulo intercambiabile "Standard"

Questo modulo intercambiabile serve per applicazioni versatili su substrati / materiali non conduttivi di elettricità come, per esempio, materiali sintetici, ceramica, vetro, fibre naturali, pelle, tessuti, ecc. In caso di utilizzo del modulo intercambiabile "Standard" occorre rispettare una distanza di lavoro compresa tra circa 2 e 10 mm.

I substrati conduttivi di elettricità (come metalli o polimeri conduttivi) non possono essere trattati in modo affidabile con questo ugello.

In caso di trattamento di substrati / materiali conduttivi di elettricità, si può verificare una scarica se la distanza è bassa. In questo caso, l'apparecchio arresterà la generazione di plasma dopo circa 0,5 secondi.



IT

## 7.10 Operazioni con il modulo intercambiabile "Nearfield"

Il modulo intercambiabile "Nearfield" è stato sviluppato appositamente per il trattamento di substrati / materiali conduttivi di elettricità come metalli o polimeri conduttivi. Anche materiali parzialmente conduttivi come materie plastiche rinforzate con fibra di carbonio (CFK) vanno trattati con questo modulo intercambiabile.

L'apparecchio può generare un'attivazione della superficie solo se, davanti all'apparecchio, è presente un substrato conduttivo di elettricità alla distanza di lavoro ammessa. Quest'ultima è compresa tra circa 0,5 e 2,0 mm. Ad una distanza maggiore, la generazione di plasma può non avere luogo a seconda del materiale e della forma del substrato. Se la distanza è eccessiva, l'apparecchio arresta automaticamente la generazione di plasma dopo 5 secondi.



### Attenzione: superficie calda!

I moduli intercambiabili possono riscaldarsi a causa dell'uso. Toccarli solo dopo il raffreddamento. Durante le operazioni con i moduli intercambiabili fare attenzione a non danneggiare le superfici sensibili alle temperature.

## 7.11 Operazioni con altri moduli intercambiabili

Attenersi alle istruzioni per l'uso allegate a questi moduli.

## 8 Messa fuori servizio

- Applicare una tensione di 0 V all'ingresso di commutazione "Plasma ON"
- Per ridurre il consumo non necessario di corrente, in caso di interruzione prolungata si consiglia di disattivare l'alimentazione di tensione 24 V

## 9 Manutenzione

### 9.1 Pulizia

- Pulire l'apparecchio solo esternamente.
- Assicurarsi che l'alimentazione di corrente sia scollegata.
- Pulire l'apparecchio utilizzando esclusivamente un panno inumidito con acqua. Non utilizzare solventi per la pulizia dell'apparecchio.
- Non pulire l'elemento piezoelettrico.

### 9.2 Sostituzione di un modulo intercambiabile

A seconda dell'applicazione, i moduli intercambiabili possono usarsi e devono essere sostituiti per un risultato di attivazione costante. Per farlo, procedere come descritto al punto 7.4.

La disponibilità dell'impianto viene descritta tramite il "Mean Time to Failure" (MTTF, tempo medio tra i guasti) in riferimento ai moduli intercambiabili.

In considerazione delle diverse situazioni di integrazione e dei diversi processi, questi valori possono essere considerati solo valori indicativi approssimativi rilevati in condizioni di laboratorio. A causa del funzionamento dell'apparecchio, il processo può avere determinate ripercussioni sull'apparecchio. Esse possono influenzare il carico dei moduli intercambiabili.



#### **Attenzione: disponibilità dell'impianto!**

Affinché i tempi di fermo dell'impianto siano quanto più brevi possibile, consigliamo di mantenere una scorta di moduli intercambiabili.

Per il modulo Standard, l'MTTF è pari a 3.000 ore di esercizio, mentre per il modulo Nearfield è pari a 2.000 ore di esercizio.

I valori per tutti gli altri moduli sono riportati nelle schede tecniche separate o nelle istruzioni dei moduli stessi.

I moduli sostitutivi possono essere ordinati direttamente tramite **relyon plasma** GmbH. Per ottimizzare i nostri moduli intercambiabili, valutiamo i moduli intercambiabili rispediti. La invitiamo a contattarci e inviarci i moduli intercambiabili difettosi o sostituiti per poterli analizzare.



#### **Attenzione: danni all'apparecchio!**

Non toccare mai l'elemento piezoelettrico all'estremità anteriore dell'apparecchio con oggetti a spigoli vivi. Questo componente può danneggiarsi in caso di operazioni non eseguite correttamente.



Anomalia / Errore	Causa	Rimedio
L'apparecchio non può essere attivato o il plasma si spegne durante l'uso	Alimentazione di corrente errata.	Controllare l'alimentazione di corrente.
	Il fusibile di rete è scattato.	Controllare il fusibile di rete.
	Il connettore dei cavi di collegamento non è in contatto	Verificare che tutti i connettori siano collegati correttamente e che i dadi per raccordi siano serrati a mano.
	È presente un errore interno.	Spegnere l'apparecchio. Accenderlo di nuovo.
	Elemento piezoelettrico rotto. Il modulo intercambiabile deve essere sostituito.	Togliere il modulo guasto e inserire un nuovo modulo.
L'apparecchio non può essere attivato o il plasma si spegne durante l'uso. Sul pin "Error" è presente un livello di 24 V.	L'apparecchio ha rilevato un errore e si trova nello stato di errore.	Sull'apparecchio stesso, controllare lo stato dell'indicazione a LED e procedere in base ai punti riportati di seguito.
Il plasma si spegne durante l'uso e l'apparecchio mostra il codice errore (LED) "Errore plasma" (vedere cap. 7.1)	L'apparecchio non trova una frequenza di esercizio ammessa.	Elemento piezoelettrico rotto. Togliere il modulo guasto e inserire un nuovo modulo. Resettare l'errore come descritto al punto 7.2.
	Scariche elettriche sul substrato conduttivo con, per esempio, il modulo intercambiabile "Standard"	Utilizzare un modulo adatto al substrato, per esempio il modulo "Nearfield". Resettare l'errore come descritto al punto 7.2.
	Nessun substrato conduttivo a distanza sufficiente, per esempio, dal modulo intercambiabile "Nearfield"	Ridurre la distanza dal substrato o utilizzare un modulo adatto al substrato, per esempio il modulo "Standard". Resettare l'errore come descritto al punto 7.2.
Come sopra, l'indicazione apparecchio mostra il codice errore (LED): "Errore ventola" (vedere cap. 7.1)	La ventola è guasta.	Contattare il servizio clienti.
Come sopra, l'indicazione apparecchio mostra il codice errore (LED): "Errore temperatura" (vedere cap. 7.1)	All'interno, l'apparecchio ha raggiunto una temperatura elevata non ammessa.	Far raffreddare l'apparecchio. Assicurarsi che la presa d'aria e l'uscita dell'ugello non siano coperti durante il trattamento. Resettare l'errore come descritto al punto 7.2.
Come sopra, l'indicazione apparecchio mostra il codice (LED): "Nessun modulo riconosciuto" (vedere cap. 7.1)	Modulo intercambiabile non inserito o non riconosciuto.	Verificare che sia inserito un modulo intercambiabile e che quest'ultimo sia sistemato sufficientemente in profondità nell'apparecchio. Se necessario, rimuovere il modulo intercambiabile e inserirlo di nuovo. Se necessario, inserire un nuovo modulo intercambiabile.



Anomalia / Errore	Causa	Rimedio
Errore di comunicazione CAN (CAN acknowledgment error)	Nessun indirizzo CAN assegnato	Sulla porta di configurazione, impostare un indirizzo univoco e diverso da "0" (vedere punti 5.7 e 7.7)
Due apparecchi reagiscono a un comando di controllo	Indirizzo CAN assegnato due volte	Sulla porta di configurazione, impostare un indirizzo univoco e diverso da "0" (vedere punti 5.7 e 7.7)
Errore di comunicazione CAN (CAN bit stuff error)	Resistenza terminale non attivata	Sulla porta di configurazione, impostare il PIN8 su "ON" sull'ultimo apparecchio (vedere punti 5.7 e 7.7)
Errore di comunicazione CAN (CAN bit error e/o CAN acknowledgment error)	Diverse resistenze terminali attivate	Sulla porta di configurazione, impostare il PIN8 su "ON" solo sull'ultimo apparecchio (vedere punti 5.7 e 7.7)
	Segnali CAN High e CAN Low scambiati	Fare attenzione allo schema di collegamento come descritto al punto 2.4.

Se il problema non può essere risolto con questa procedura, rivolgersi a **relyon plasma GmbH**.

## 11 Ambiente

### 11.1 Smaltimento



#### **Pensate alla tutela dell'ambiente.**

Apparecchi elettrici ed elettronici usati non devono essere gettati con i rifiuti domestici.

- L'apparecchio contiene materie prime pregiate che possono essere riutilizzate. Consegnate quindi l'apparecchio a un apposito centro di raccolta.

Rispedire i moduli intercambiabili guasti o sostituiti a **relyon plasma GmbH** per farli analizzare. Prima di spedirli, prendere contatto con noi.

## 12 Conformità/norme

Le dichiarazioni di conformità sono disponibili nell'area di download nel nostro sito web.

### 12.1 CE



#### **Dichiarazione di conformità CE.**

Il marchio si trova sulla targhetta del tipo dell'apparecchio.

### 12.2 FCC



#### **Dichiarazione di conformità FCC.**

Questo apparecchio è conforme alle disposizioni FCC, "parte 15" e "parte 18".

## 13 Ricambi

Codice articolo	Descrizione
1000650100	Modulo intercambiabile "Standard" (parte soggetta a usura)
1000650200	Modulo intercambiabile "Nearfield" (parte soggetta a usura)
1000650300	Modulo intercambiabile "Multigas" (parte soggetta a usura)
1000650400	Modulo intercambiabile "Needle" (parte soggetta a usura)
1000650500	Modulo intercambiabile "Nearfield Needle" (parte soggetta a usura)

## 14 Accessori opzionali

Codice articolo	Descrizione
1000700100	Cavi di collegamento PZ3-i
1000659100	CAN cavo di collegamento PZ3-i (M8, 6 poli, 0,2 m)

**relyon plasma GmbH**  
**A TDK Group Company**

Osterhofener Straße 6  
93055 Regensburg  
Germania

Telefono: +49-941-60098-0

Fax: +49-941-60098-100

E-mail: [info-relyon@tdk.com](mailto:info-relyon@tdk.com)

<https://www.relyon-plasma.com>



## Conoscete già gli altri nostri prodotti?

### piezo brush® PZ3



PiezoBrush PZ3 è un dispositivo palmare al plasma compatto sviluppato per l'uso in laboratori, in fase di pre-sviluppo e nel montaggio di piccole serie. Con una potenza assorbita massima di 18 W, con l'ausilio della tecnologia a scarica diretta piezoelettrica (Piezoelectric Direct Discharge, PDD®) genera un plasma freddo-attivo a una temperatura inferiore a 50 °C.

### plasma brush® PB3



PlasmaBrush PB3 è il sistema al plasma ad alte prestazioni per processi inline veloci che richiedono la massima potenza. PlasmaBrush PB3 trova ampia applicazione nel settore automobilistico, degli imballaggi e della stampa.

### plasma tool



plasmatool è un dispositivo palmare ad alte prestazioni per il trattamento al plasma di pezzi che, per via delle dimensioni o della mobilità, non possono essere lavorati a macchina. Ciò consente di effettuare il trattamento al plasma in qualunque luogo.

### plasma brush® PB3 Integrator

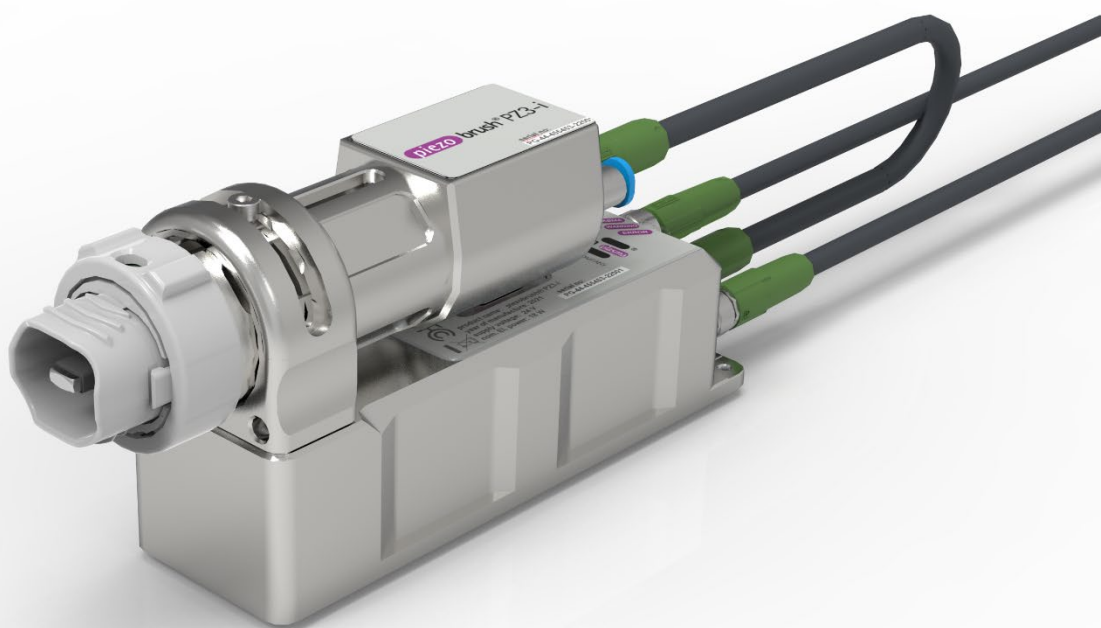


L'integrazione PlasmaBrush PB3 è un sistema completo sviluppato per l'uso stazionario in impianti di produzione. Il controllo è effettuato tramite un telecomando o il collegamento a un comando di livello superiore.

# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

## **Manual de instrucciones**

## **Unidad de integración PiezoBrush PZ3-i**



Nos alegramos de que haya decidido adquirir un equipo de marca de la empresa **relyon plasma** GmbH y le agradecemos la confianza que nos ha depositado. Para poder utilizar el equipo de forma óptima, lea atentamente las instrucciones de servicio.



### **¡Nota importante!**

**¡Es imprescindible que lea todo el manual antes del montaje, la instalación y la puesta en servicio!**

**¡Tenga en cuenta sin falta las indicaciones de seguridad!** El incumplimiento de las indicaciones de seguridad puede provocar accidentes y causar lesiones graves a las personas y daños en la máquina.

**¡Instruya al personal!** El explotador/usuario es responsable de que el personal haya comprendido completamente el manejo del equipo y las disposiciones de seguridad.

© Copyright **relyon plasma** GmbH 2024.

Todos los derechos reservados.

Los textos, las imágenes y los gráficos, así como su disposición, están protegidos por los derechos de propiedad intelectual, así como otras leyes sobre protección. Se prohíbe la transmisión y la distribución de este documento, así como la utilización y la comunicación de su contenido, siempre que no se permita expresamente. Las infracciones implicarán una indemnización por daños y perjuicios. Todos los derechos reservados para el caso de registro de patente, registro de modelo de utilidad industrial o registro de modelo estético.

Instrucciones de servicio  
originales

<b>1</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>4</b>
1.1	Peligros residuales .....	4
1.2	Indicaciones y obligaciones para el usuario .....	6
1.3	Condiciones de servicio no admisibles .....	6
1.4	Emisiones .....	6
<b>2</b>	<b>Descripción del equipo .....</b>	<b>7</b>
2.1	Uso adecuado .....	7
2.2	Volumen de suministro .....	7
2.3	Descripción del equipo .....	8
2.4	Asignación de las líneas de conexión .....	10
<b>3</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Transporte/almacenamiento .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Instalación .....</b>	<b>13</b>
5.1	Desembalaje .....	13
5.2	Requisitos para la instalación .....	13
5.3	Posicionamiento de los componentes .....	14
5.4	Montaje de los componentes .....	15
5.5	Conexión del suministro de gas .....	17
5.6	Conexión de un equipo con comunicación de E/S digitales .....	18
5.7	Conexión de uno o varios equipos con comunicación de bus CAN .....	19
5.8	Ajuste del soporte del módulo .....	20
5.9	Instalación de varios equipos .....	22
<b>6</b>	<b>Indicaciones especiales para el uso del proceso de plasma .....</b>	<b>23</b>
6.1	Descripción general .....	23
6.2	Ejecución del tratamiento de superficies .....	24
6.3	Medidas tras el tratamiento de la superficie .....	24
<b>7</b>	<b>Manejo .....</b>	<b>25</b>
7.1	Indicadores led de la carcasa del excitador .....	25
7.2	Señales de conmutación .....	25
7.3	Solución de errores .....	26
7.4	Insertión/extracción del módulo intercambiable .....	26
7.5	Puesta en marcha de un equipo con comunicación de E/S digitales .....	28
7.6	Cambio del modo de error .....	29
7.7	Puesta en marcha de un equipo con comunicación de bus CAN .....	30
7.8	Directorio de objetos CANopen .....	30
7.9	Trabajo con el módulo intercambiable «Standard» .....	31
7.10	Trabajo con el módulo intercambiable «Nearfield» .....	31
7.11	Trabajo con otros módulos intercambiables .....	31
<b>8</b>	<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>32</b>
9.1	Limpieza .....	32
9.2	Sustitución de un módulo intercambiable .....	32
<b>10</b>	<b>Solución de averías .....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Medio ambiente .....</b>	<b>34</b>
11.1	Eliminación de residuos .....	34
<b>12</b>	<b>Conformidad/normas .....</b>	<b>34</b>
12.1	CE .....	34
12.2	FCC .....	34
<b>13</b>	<b>Piezas de recambio .....</b>	<b>35</b>
<b>14</b>	<b>Accesorios opcionales .....</b>	<b>35</b>



# 1 Seguridad

El equipo se ha diseñado según las correspondientes normas internacionales. No obstante, al igual que en cualquier producto técnico, en caso de un uso incorrecto o no adecuado pueden presentarse peligros derivados de la instalación.

Además de las indicaciones de estas instrucciones de servicio, tenga en cuenta las disposiciones de seguridad válidas en general.



## Atención: ¡peligro!

Tenga en cuenta y cumpla las indicaciones de seguridad y los requerimientos de estas instrucciones de servicio, ya que en caso de incumplimiento es posible que se produzcan heridas graves al manipular el equipo.

## 1.1 Peligros residuales

Este equipo se ha fabricado según el estado actual de la técnica. A pesar de ello, no pueden descartarse riesgos residuales.

Tenga en cuenta sin falta las siguientes indicaciones de seguridad:



## Atención: ¡tensión eléctrica!

Este equipo tiene clase de protección III.

- La instalación de las líneas eléctricas debe llevarla a cabo personal técnico cualificado.
  - Utilice exclusivamente fuentes de alimentación PELV o conecte el equipo únicamente a un circuito PELV.
  - Personal técnico cualificado debe comprobar si se cumplen los requisitos de protección básica y protección contra errores según la norma DIN VDE 0100-410.

Peligro por tensión eléctrica. Si hay daños visibles en las líneas:

- No ponga el equipo en marcha.
- Encargue a un técnico que repare las piezas dañadas o sustitúyalas.

Peligro por chispas en el elemento piezoeléctrico y en el sustrato que se va a tratar:

- No toque la zona de la descarga de plasma.
- Los sustratos conductores de electricidad deben estar conectados a tierra o protegidos contra el contacto.
- No utilice gases inflamables como gases de proceso. El equipo solo es apto para el funcionamiento con aire a presión o nitrógeno.
- Los materiales inflamables o termosensibles podrían inflamarse o resultar dañados. Compruebe la compatibilidad del tratamiento de plasma en caso necesario. Nunca trate sustratos inflamables sin vigilancia.



## ¡Peligro de tropezar!

Tienda las líneas de conexión y las tuberías de gas en guías de cable adecuadas. Tienda el cable de manera que no exista peligro de tropezarse con el mismo.



### **Aviso: ¡emisiones!**

Al utilizar el equipo, pueden originarse cantidades peligrosas del gas de reacción ozono ( $O_3$ ), así como de óxidos de nitrógeno.

- Pueden originarse concentraciones de ozono que superen los  $0,2 \text{ mg/m}^3$ .
- Tenga en cuenta que, al utilizar el equipo, se deben respetar las medidas nacionales sobre seguridad laboral.
- Utilice siempre el equipo en combinación con un dispositivo de aspiración apropiado.
- No deje el equipo en marcha sin vigilancia.
- No apunte el equipo hacia personas cuando esté en funcionamiento.
- Para evitar que se formen cantidades peligrosas de ozono y óxidos de nitrógeno en caso de fallo de aspiración, recomendamos vigilar la potencia de aspiración durante el proceso y autorizar la generación de plasma exclusivamente cuando la aspiración esté activada.
- Debido al efecto corrosivo del ozono, recomendamos colocar un sistema de aspiración adecuado lo más cerca posible de la salida de la boquilla para evitar corrosión/daños en otros equipos/superficies por el contacto con el ozono.

ES



### **Aviso: ¡daños en el equipo!**

El generador de plasma puede resultar dañado si se opera sin flujo de gas. Esto provocaría que se interrumpiera la entrada del medio de refrigeración necesario para el funcionamiento.

- Controle el flujo de gas y desactive inmediatamente el equipo si el flujo de gas es demasiado bajo o se ha interrumpido.

No toque el elemento piezoeléctrico por el extremo delantero del equipo con objetos afilados bajo ningún concepto. Estos componentes pueden resultar dañados si se trabaja de forma inadecuada.

Proteja el generador de plasma de posibles caídas u otros impactos fuertes, ya que la electrónica o el elemento piezoeléctrico podrían resultar dañados.



### **¡Cuidado! Equipo para uso en entorno industrial**

Debido a las perturbaciones que se producen, tanto por conducción como por irradiación, en relación con este equipo, pueden surgir dificultades para garantizar la compatibilidad electromagnética en otros entornos.



### **Atención: ¡superficie caliente!**

Los módulos intercambiables pueden calentarse durante el funcionamiento. No los toque hasta que se hayan enfriado y asegúrese de no dañar la superficie termosensible cuando trabaje en ellos.

La pieza de trabajo que debe tratarse también puede calentarse mediante el proceso de plasma según los parámetros de proceso. Dado el caso, deje enfriar la pieza de trabajo antes de agarrarla.

## 1.2 Indicaciones y obligaciones para el usuario

- En principio, debe contarse con que se producirán emisiones de interferencias.
  - El equipo ha sido comprobado según el reglamento CEM.
  - El usuario debe comprobar y garantizar la compatibilidad electromagnética con otros equipos eléctricos y electrónicos situados justo al lado.
- Asegúrese de que:
  - el personal operario haya leído y comprendido estas instrucciones de servicio,
  - las personas que se hallen cerca del equipo también hayan sido informadas sobre los peligros y vayan equipadas con los medios de protección necesarios,
  - los trabajos de mantenimiento solo sean realizados por personal técnico cualificado.
- Instruya al personal operario especialmente sobre las indicaciones de seguridad de estas instrucciones de servicio.
- Mantenga siempre el equipo en un perfecto estado de funcionamiento.
- Las modificaciones en el equipo implicarán la extinción de los permisos de utilización y de la garantía. Excepción: en caso de que el fabricante haya autorizado las modificaciones de forma explícita.

## 1.3 Condiciones de servicio no admisibles

No se permite el uso del equipo en las siguientes condiciones:

- uso en áreas con peligro de explosión (EX),
- en caso de grandes acumulaciones de polvo,
- en caso de humedad del aire demasiado alta (v. capítulo 0),
- en caso de alturas de instalación superiores a 2000 m sobre el nivel del mar,
- en caso de fuertes vibraciones,
- en exteriores.

## 1.4 Emisiones

El generador de plasma produce las siguientes emisiones:

- Ozono ( $O_3$ )
- Óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ )

Medio de procesamiento	Flujo de gas	Emisión/tasa de producción	
Aire (comprimido)	10 l/min	Ozono	< 0,1 g/h
Aire (comprimido)	10 l/min	$NO_2$	< 5 mg/h
Aire (comprimido)	10 l/min	$N_2O$	< 1 mg/h

### i

#### ¡Nota!

Como medida de precaución, se recomienda llevar a cabo una aspiración con un caudal de aprox. 10 veces la cantidad de flujo de gas total por el equipo (o los equipos) en las inmediaciones de la salida de plasma.

Para evitar que se formen cantidades peligrosas de ozono en caso de fallo de aspiración, recomendamos vigilar la potencia de aspiración durante el proceso y autorizar la generación de plasma exclusivamente cuando la aspiración esté activada.

## 2 Descripción del equipo

### 2.1 Uso adecuado

El equipo es una unidad de integración que sirve para generar la llamada «descarga fría», en lo sucesivo, también denominada «plasma». Está destinado a la fijación permanente en máquinas o a la fijación en unidades de procesos y se encarga del acondicionamiento de las superficies de material más diversas antes de las etapas de procesamiento, como la impermeabilización o la impresión. Además, también se puede utilizar la acción limpiadora del plasma.

Utilice el equipo exclusivamente para las actividades previstas. El incumplimiento puede conllevar la restricción de la responsabilidad del producto.

### 2.2 Volumen de suministro

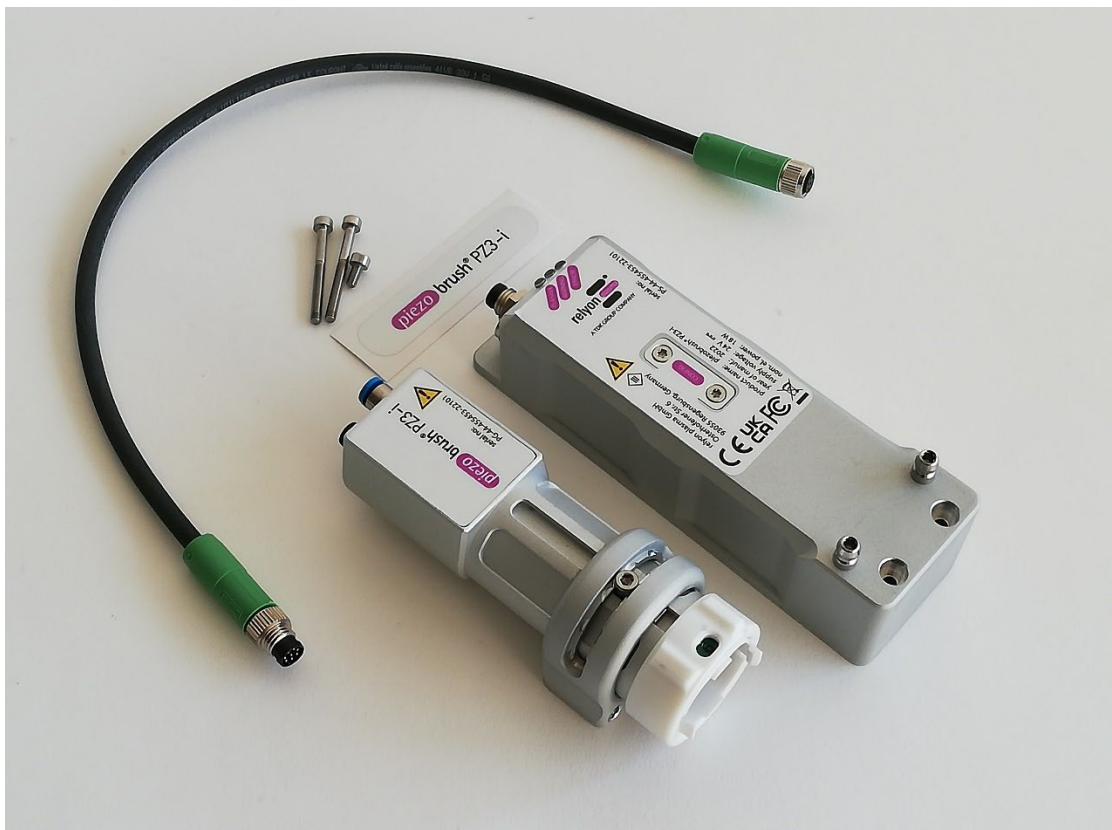
#### Unidad de integración PiezoBrushPZ3-i (1000 7000 01)

El volumen de suministro incluye los siguientes componentes:

- Generador de plasma/unidad de integración (formada por la unidad de excitación y el soporte del módulo)
- Cable de conexión entre la unidad de excitación y el soporte del módulo (0,3 m de longitud)
- Tornillos de montaje (2 unidades M3x30; 1 unidad M3x6)
- instrucciones de servicio

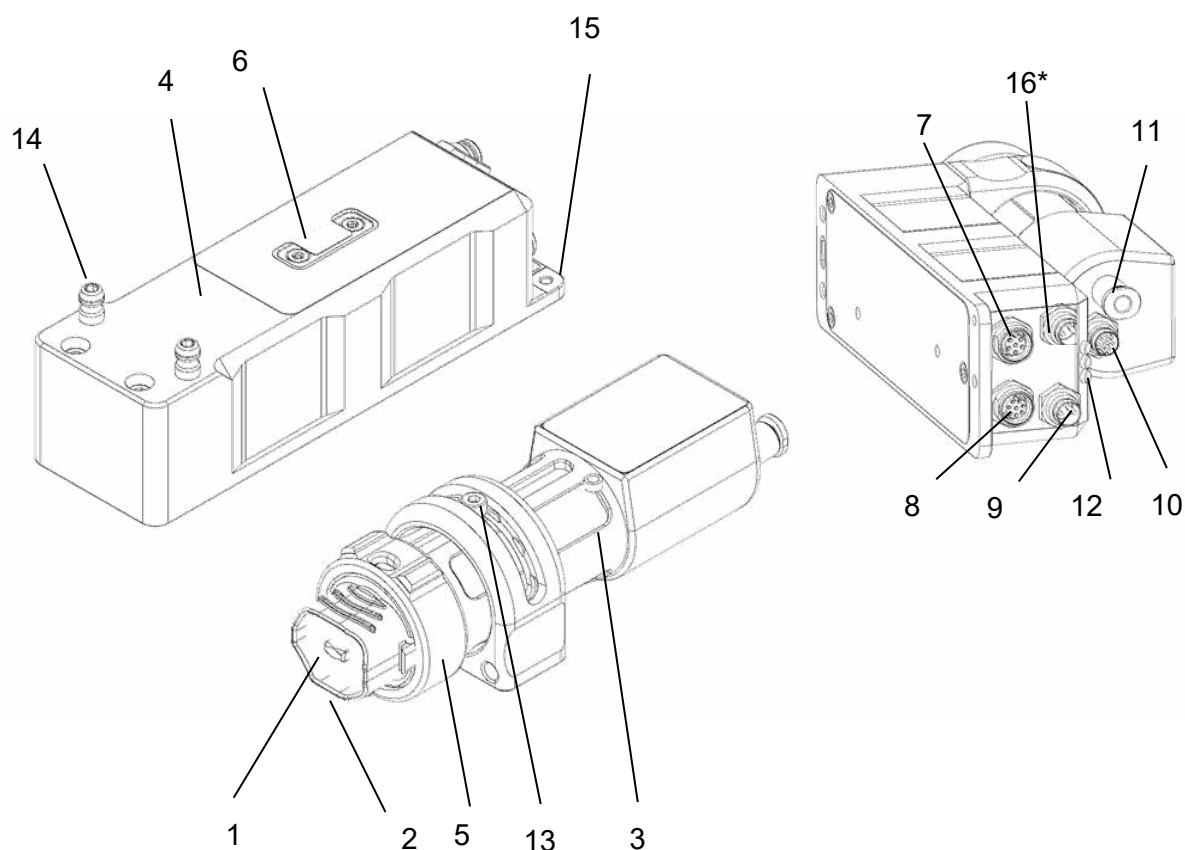
No se incluye:

- Fuente de alimentación/suministro de tensión
- Líneas de conexión de CC y comunicación
- Módulo intercambiable



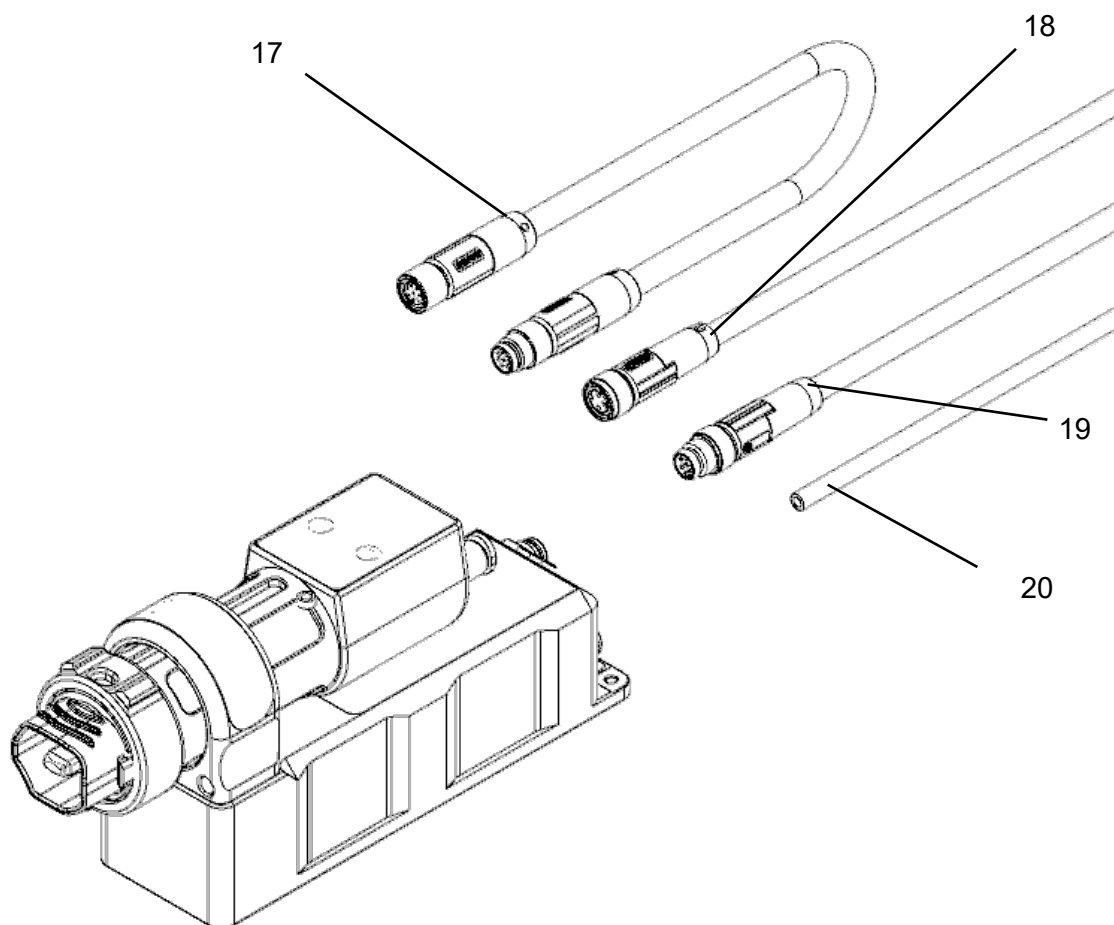
## 2.3 Descripción del equipo

A continuación se representan y designan cada una de las piezas del aparato



esquemáticamente. En el lugar correspondiente de las instrucciones de servicio se utilizan estas denominaciones.

N.º	Denominación del componente
1	Módulo intercambiable «Standard» (se muestra insertado en el equipo; no incluido)
2	Elemento piezoeléctrico (integrado en el módulo intercambiable)
3	Unidad de integración (soporte del módulo)
4	Unidad de excitación (carcasa del excitador)
5	Anillo de bloqueo
6	Tapa «CONFIG»
7	Interfaz «Digital I/O»
8	Interfaz «Module out»
9	Interfaz «DC in»
10	Interfaz «Module in»
11	Interfaz «Gas in»
12	Indicadores led de estado (3 ledes: «Plasma»/«Warning»/«Error»)
13	Tornillo de ajuste para el soporte del módulo
14	Pernos de fijación para el soporte del módulo
15	Conexión a tierra funcional (M3)
16*	Interfaz «CAN out» (* solo en equipos a partir de la versión 1000 7000 <u>01</u> )



N.º	Denominación del componente
17	Cable de conexión del módulo (8 polos, 0,3 m de longitud)
18	Línea de conexión de CC (3 polos, no incluida)
19	Línea de conexión de comunicación (6 polos, no incluida)
20	Manguera de gas de 4 mm de diámetro exterior (no incluida)



### ¡Cuidado!

El elemento piezoeléctrico es un componente oscilante que vibra mecánicamente a alta frecuencia. Debido a su diseño, este componente no puede fijarse de forma rígida. Por este motivo, el componente puede estar descentrado en los módulos intercambiables dentro de ciertos límites. Esto no es un error ni un defecto de calidad.

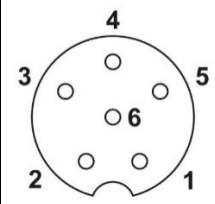
En determinadas circunstancias, las vibraciones pueden generar también frecuencias audibles. Esto también es normal, no se trata de un error ni de un defecto de calidad.

## 2.4 Asignación de las líneas de conexión

La línea de conexión de CC debe asignarse del siguiente modo:

	#	Color	Señal
	1	Marrón	24 V CC (V+)
	3	Azul	GND (V-)
	4	Negro	Libre

La línea de conexión de comunicación debe asignarse del siguiente modo:

	#	Color	Señal para comunicación de E/S digitales	Señal para comunicación CANopen
	1	Marrón	Activar plasma (entrada analógica de 0 a 10 V, resistente a tensiones de hasta 24 V, 2,4 mA mín. por equipo)	(No utilizado)
	2	Blanco	Plasma OK (salida de 0 V/24 V a 20 mA máx.)	(No utilizado)
	3	Azul	Error (salida de 0 V/24 V a 20 mA máx.)	(No utilizado)
	4	Negro	(No utilizado)	CAN high
	5	Gris	GND	GND
	6	Rosa	(No utilizado)	CAN low



## Especificación para líneas de conexión:

	Línea de conexión de CC	Línea de conexión de comunicación	Cable de conexión de módulo	Cable de conexión de CAN
Norma	Conector M8 IEC 61076-2-104			
N.º de polos	3	6	8	6
Forma de la cabeza	Hembrilla/female	Conector/male	Conector recto en hembrilla recta	Conector recto en hembrilla recta
Tensión asignada CC [V]	60	30	30	30
Corriente asignada [A]	4	1,5	1,5	1,5
Codificación	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.
Sección de línea	3 × 0,25 mm <sup>2</sup>	6 × 0,14 mm <sup>2</sup>	8 × 0,14 mm <sup>2</sup>	6 × 0,14 mm <sup>2</sup>
Longitud máxima	30 m	30 m	1,0 m*	0,3 m*

\* Tenga en cuenta que las compatibilidades electromagnéticas solo se han medido para líneas situadas entre el soporte del módulo y la carcasa del excitador de 0,3 m de longitud. Una longitud superior a las indicadas puede provocar divergencias de estos resultados de medición tras tender las líneas en la instalación; el propio operador del sistema debería medir la longitud en el momento de la integración en caso de duda.

**Atención: ¡tensión eléctrica!**

La conexión de los conductores a la fuente de alimentación, o bien al control de la instalación, ¡solo debe ser realizada por técnicos electricistas competentes!

Si hay daños visibles en las líneas:

- no ponga el equipo en marcha,
- Encargue a un técnico que repare las piezas dañadas o sustitúyalas.

Datos eléctricos			
• Tensión de alimentación	24 V CC		
• Consumo de potencia	máx. 18 W		
• Versión	Unidad de integración con conexión de gas		
• Cat. de sobretensión.	Categoría I (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)		
Dimensiones			
• Peso	386 g de equipo completo con módulo, sin líneas de conexión (175 g de soporte del módulo/211 g de unidad de excitación)		
• Dimensiones	40 × 150 × 72 mm (An × Al × P); sin líneas de conexión/módulo		
• Longitud de cable	0,3 m		
Parámetros de aplicación típicos (ejemplo para módulo intercambiable «Standard»)*			
Ámbito de aplicación	Limpieza de precisión	Fijación con adhesivo	Impresión
• Temperatura de plasma*	< 50 °C (a 5 mm de distancia)		
• Distancia de tratamiento*	2-10 mm		
• Ancho de tratamiento*	Aire comprimido de 5 a 29 mm; nitrógeno de 5 a 50 mm		
• Velocidad*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1500 mm/s
Condiciones de servicio			
• Humedad del aire	< 80 % rel. (sin condensación)		
• Temperatura	10-40 °C; 50-104 °F		
• Nivel de contaminación	2		
Condiciones de almacenamiento			
• Humedad del aire	< 80 % rel. (sin condensación)		
• Temperatura	0-60 °C; 32-140 °F		
Conexión de gas			
• Tipos de gas	- Aire comprimido (depurado, sin aceites ni lubricantes) - Nitrógeno (gases técnicos sin partículas ni aceites) - Otros tipos de gas solo con la autorización de <b>relyon plasma</b> .		
• Flujo/presión previa de gas	De 8 a 20 l/min; 2 bar máx.		
• Calidad	Aire comprimido 1.4.1 según ISO 8573.1 Nitrógeno 2.8 (N2) según DIN EN ISO 14175:N1		
• Conexión	Diámetro exterior de manguera Ø 4 mm (acoplamiento rápido)		

\* Estos valores sirven de orientación general. En función del material de partida, de los parámetros del proceso, del seguimiento y de los requisitos del proceso, los parámetros reales pueden diferir considerablemente en ambas direcciones de las velocidades de tratamiento típicas indicadas (véase también el capítulo 6). Debido a la baja temperatura del plasma, inferior a 50 °C, no se considera crítica una velocidad de tratamiento más lenta.

## 4

## Transporte/almacenamiento

- Almacene el aparato en un lugar seco. De este modo, se protege el equipo frente a la corrosión de los contactos eléctricos.
- Proteja el equipo de la suciedad y los cuerpos extraños.
- Proteja el equipo de caídas u otros impactos fuertes.

## 5 Instalación



### **Aviso: ¡daños en el equipo!**

Para evitar daños en el equipo, observe imprescindiblemente las indicaciones sobre el manejo en el capítulo 7.

ES

### 5.1 Desembalaje

- Abra el embalaje con cuidado. Para ello tenga en cuenta las indicaciones de dirección del embalaje.
- Extraiga el equipo y las piezas pequeñas del embalaje.

### 5.2 Requisitos para la instalación

Antes de instalar el aparato, deben cumplirse los siguientes puntos:

- El aparato no debe presentar daños.
- Antes de la puesta en marcha, deje que el equipo se aclimate en su lugar de instalación durante una hora como mínimo para compensar cualquier diferencia de temperatura que pudiera haber a consecuencia del almacenamiento o del transporte.
- Prepare un suministro de tensión (SELV/PELV) que cumpla los siguientes requisitos:
  - Voltaje de salida: 24 V +/- 5 %
  - Ondulación de salida: < 1 %
  - Potencia: 15 W mín./18 W máx. (por equipo)
  - La corriente máxima por equipo no debe sobrepasar los 750 mA. Esto debe garantizarse mediante un fusible adecuado.
- Prepare un suministro de gas adecuado (véase el apartado 0). Mediante la instalación de un reductor de presión antepuesto, asegúrese de que nunca se aplique al equipo una presión superior a 2 bar.
- Prepare un sistema de aspiración de gas adecuado (véase el apartado 1.4).
- Prepare las líneas de conexión correspondientes (véase el apartado 2.4).
- Controle el suministro de gas y la potencia de aspiración para asegurarse de que el equipo solo pueda activar el plasma si el suministro de gas y la potencia de aspiración son suficientes.
- En la instalación de tendido fijo y/o en la instalación del edificio, según las especificaciones de las respectivas disposiciones de seguridad nacionales (Alemania: VDE 0100) debe preverse un interruptor adecuado o un interruptor automático como dispositivo de aislamiento para todos los polos preconectado para poder aislar el aparato de la tensión de alimentación. Este dispositivo de aislamiento debe disponerse cerca del aparato y debe ser fácilmente accesible para el usuario. Además, este interruptor debe identificarse como dispositivo de aislamiento para el aparato.
- El equipo disipa su calor residual de forma más eficiente por la parte trasera mediante conducción térmica. Para una disipación del calor óptima, fije el equipo a un material con buenas propiedades de conducción térmica (p. ej., aluminio).
- En caso de existir una comunicación entre el equipo y una unidad de control de orden superior, la asignación de pines de la conexión de bus CAN debe realizarse según las especificaciones de estas instrucciones de servicio (véase el capítulo 7.7).

### 5.3 Posicionamiento de los componentes

Durante el posicionamiento del equipo, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- La distancia mínima entre los elementos piezoeléctricos debe ser de 40 mm de centro a centro. Debido a la anchura de la carcasa de 40 mm, esta distancia mínima se establece automáticamente cuando los elementos están dispuestos uno al lado del otro. No obstante, en caso de una disposición diferente, asegúrese de que las salidas de los módulos también mantengan una distancia mínima de 40 mm entre sí.

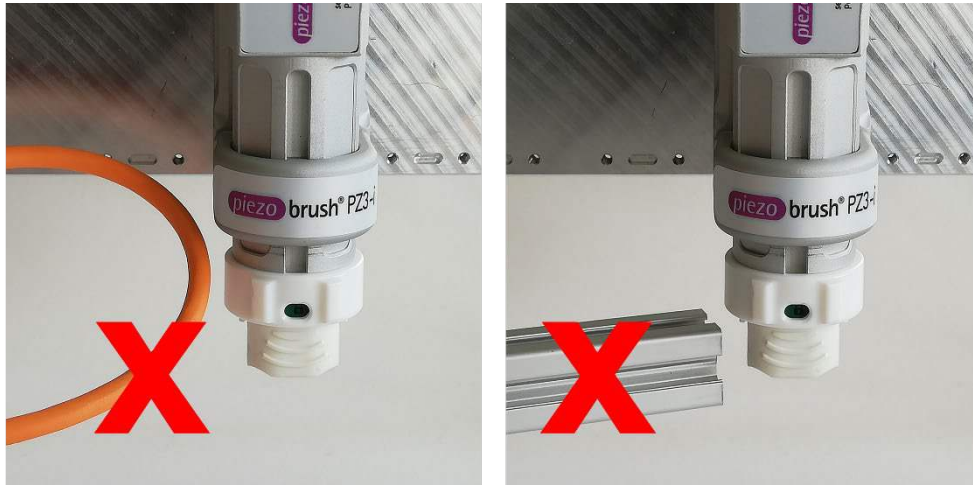
Si el equipo se coloca de modo que los orificios de salida de plasma quedan enfrentados, puede ser necesaria una distancia mínima superior en función del tipo de módulo. En caso necesario, póngase en contacto con nosotros.

- En la zona del módulo intercambiable que sobresale por la parte delantera del soporte del módulo, no deben colocarse objetos conductores de electricidad ni otros elementos piezoeléctricos activos a menos de 40 mm.

- Coloque un sistema de aspiración cerca de la descarga de plasma en la medida de lo posible. Tenga en cuenta que el ozono es un gas corrosivo y que la corriente de gas aspirada también puede corroer las superficies con las que tenga contacto. En cuanto al volumen de aspiración, consulte también el apartado 1.4.

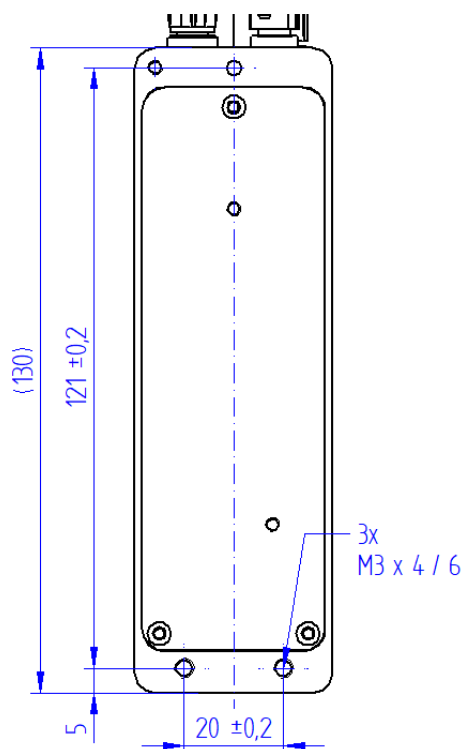
- La disipación de calor del equipo se produce de forma pasiva a través de la carcasa metálica. En caso de temperatura ambiente elevada, es especialmente importante asegurarse de que el equipo esté fijado en un alojamiento con buenas propiedades de conducción térmica (p. ej., de aluminio).

- Tienda los cables de modo que queden libres de tensión, no pasen por bordes afilados, no supongan un peligro de tropiezo y no se muevan innecesariamente.



- El equipo debe colocarse de modo que el módulo intercambiable pueda extraerse del soporte del módulo en caso de mantenimiento, o bien de modo que el soporte del módulo se pueda retirar como se describe en 7.4.

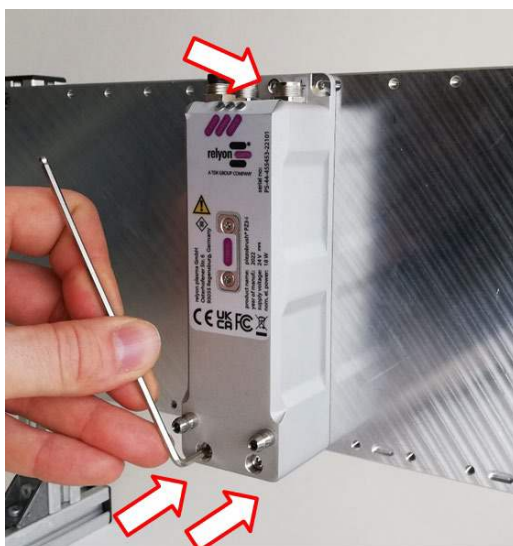
- Para montar el equipo, se necesitan tres agujeros roscados M4 (profundidad de rosca de 4 mm mín.) como se muestra en el siguiente dibujo.



## 5.4 Montaje de los componentes

### 5.4.1 Montaje si el soporte del módulo se coloca directamente en la carcasa del excitador

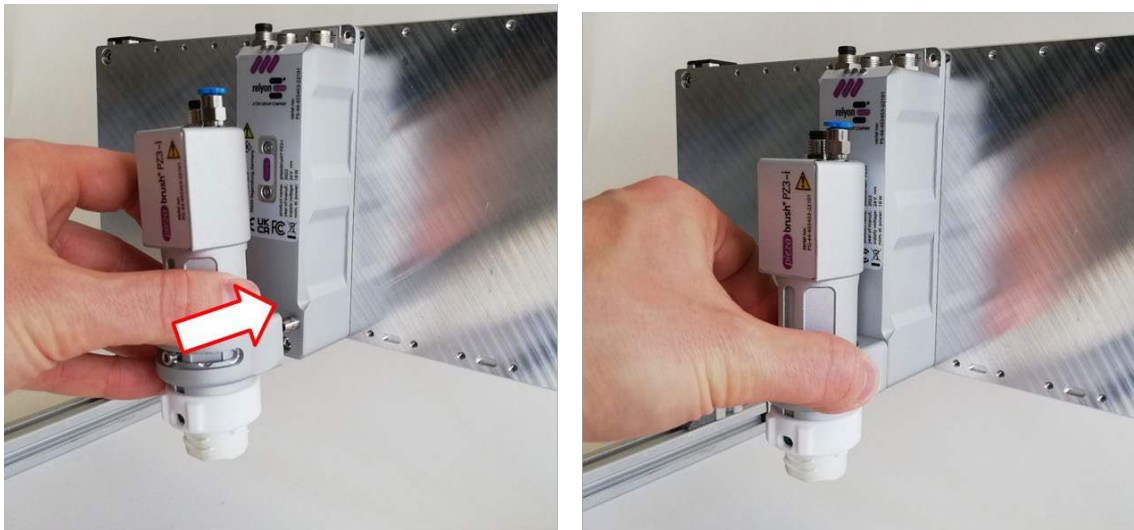
Fije la carcasa del excitador en el alojamiento correspondiente con los tornillos de montaje suministrados (ancho de llave de 2,5).



Gire hacia la izquierda el anillo de bloqueo situado en el soporte del módulo para colocarlo en la posición «abierto» (rojo). Inserte el módulo intercambiable deseado en el soporte del módulo. Para ello, agarre la zona delantera por fuera como se muestra en la imagen, sin tocar el elemento piezoeléctrico. Con la etiqueta apuntando hacia arriba, el módulo intercambiable puede introducirse fácilmente en el soporte del módulo. Asegúrese de que el módulo intercambiable se introduzca a la profundidad que se indica en la imagen. Gire hacia la derecha el anillo de bloqueo situado en el soporte del módulo para colocarlo en posición «cerrado» (verde).



Agarre el soporte del módulo como se muestra en la imagen y colóquelo en la carcasa del excitador deslizándolo sobre los dos pernos de fijación desde la parte delantera y presionándolo a continuación contra la carcasa del excitador hasta el tope.



#### 5.4.2 Montaje en caso de posicionamiento independiente de la carcasa del excitador y del soporte del módulo

Fije la carcasa del excitador como se describe en el apartado 5.4.1.

Retire los dos pernos de fijación de la parte delantera de la carcasa del excitador (hexágono interior con ancho de llave de 2,5).

Realice un orificio de montaje según el diagrama de perforación para el alojamiento del módulo.

Enrosque los dos pernos de fijación en los orificios de montaje.

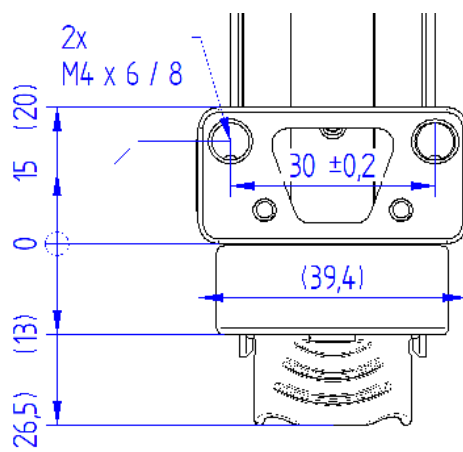
Coloque el módulo en el soporte del módulo como se describe en el apartado 5.4.1.

Coloque el soporte del módulo sobre los pernos de fijación y presiónelo hasta el tope.

Tenga en cuenta que las compatibilidades electromagnéticas solo se han medido para líneas situadas entre el soporte del módulo y la carcasa del excitador de 0,3 m de longitud. Una longitud superior a las indicadas puede provocar divergencias de estos resultados de medición tras tender las líneas en la instalación; el propio operador del sistema debería medir la longitud en el momento de la integración en caso de duda.

En ambas variantes de montaje, los dos tornillos prisioneros situados en la parte inferior del anillo de sujeción del soporte del módulo pueden apretarse para anular la posibilidad de desmontar el soporte del módulo sin herramientas.

Esto se recomienda si, debido a la situación de montaje, el acceso al módulo intercambiable también es posible sin desmontar sin problemas el soporte del módulo.



## 5.5 Conexión del suministro de gas

Conecte una manguera de gas adecuada que tenga un diámetro exterior  $\varnothing$  de 4 mm. Presiónela hasta que quede fija en el racor rápido. Compruebe que la manguera esté bien instalada antes de aplicarle presión.



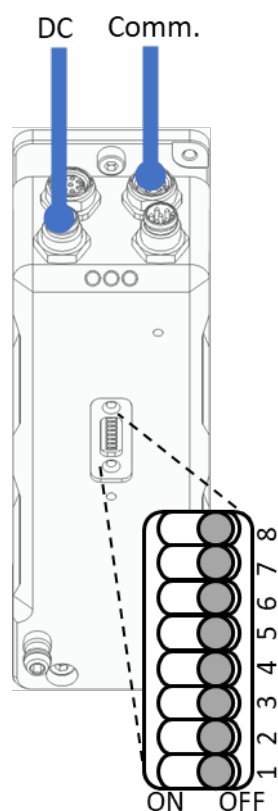
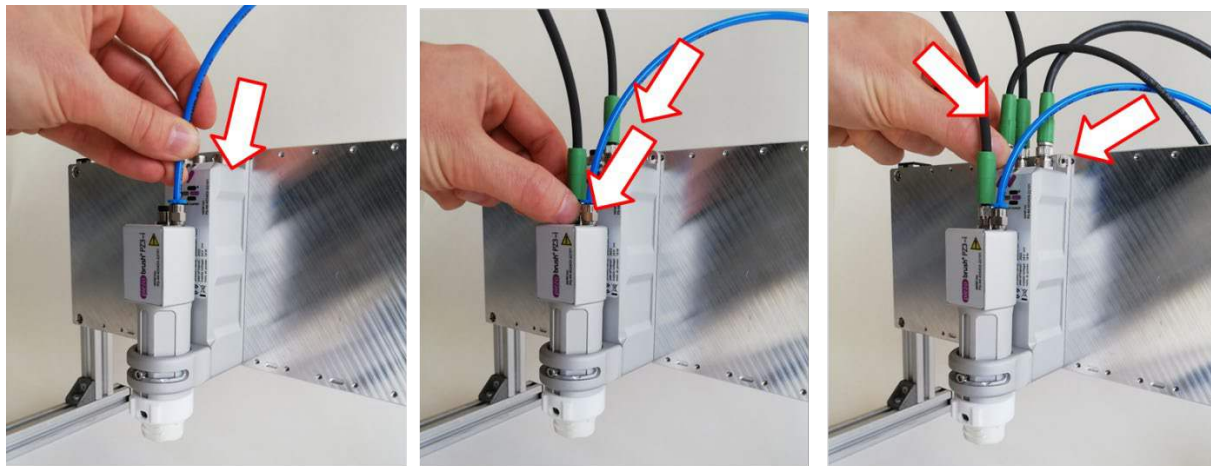
## 5.6 Conexión de un equipo con comunicación de E/S digitales

Conecte el cable de conexión entre el módulo y la carcasa del excitador. A continuación, apriete todas las tuercas de unión a mano.

Conecte la línea de conexión de comunicación a la carcasa del excitador.

Conecte la línea de conexión de CC a la carcasa del excitador.

Conecte la conexión equipotencial al potencial de tierra.

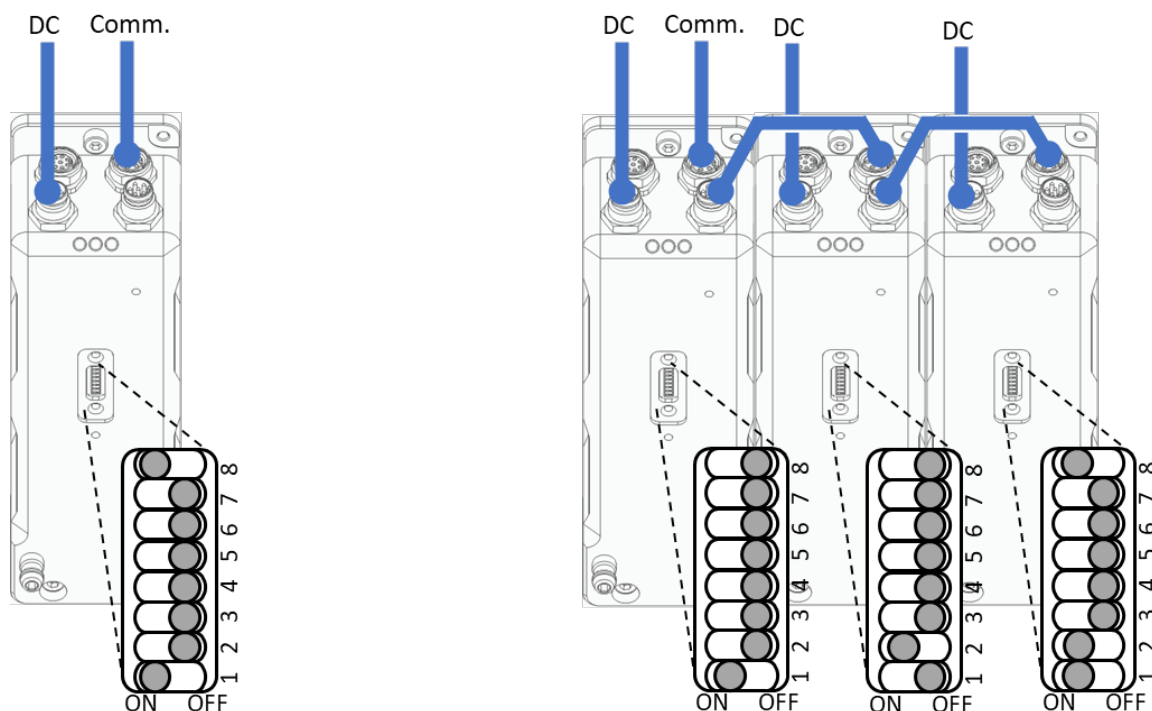


Ejemplo de un solo equipo con comunicación de E/S digitales. El puerto «Config» ya viene configurado con el ajuste necesario y no tiene que ajustarse para este modo de funcionamiento. El soporte del módulo extraíble, el cable de conexión del módulo y la tubería de gas no se muestran aquí para mayor claridad.

## 5.7

**Conexión de uno o varios equipos con comunicación de bus CAN**

- Conecte el cable de conexión entre el módulo y la carcasa del excitador. A continuación, apriete todas las tuercas de unión a mano.
- En el puerto «CONFIG», ajuste una dirección unívoca para cada equipo en los interruptores DIP 1-6 (véase el capítulo 7.7).
- El último equipo de la cadena debe activarse como resistencia de terminación colocando el interruptor DIP 8 en el valor «ON».
- Conecte el primer equipo con la línea de conexión de comunicación.
- Los equipos restantes pueden conectarse directamente con el cable de conexión CAN opcional desde la conexión «CAN-Out» hasta la siguiente entrada «Dig I/O» (como «daisy chain»).
- La línea de conexión de CC se debe conectar a cada uno de los equipos por



separado.

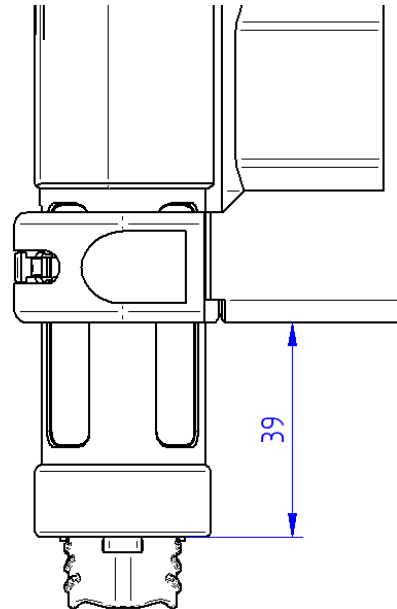
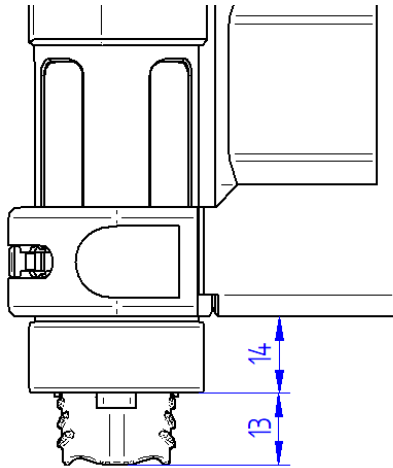
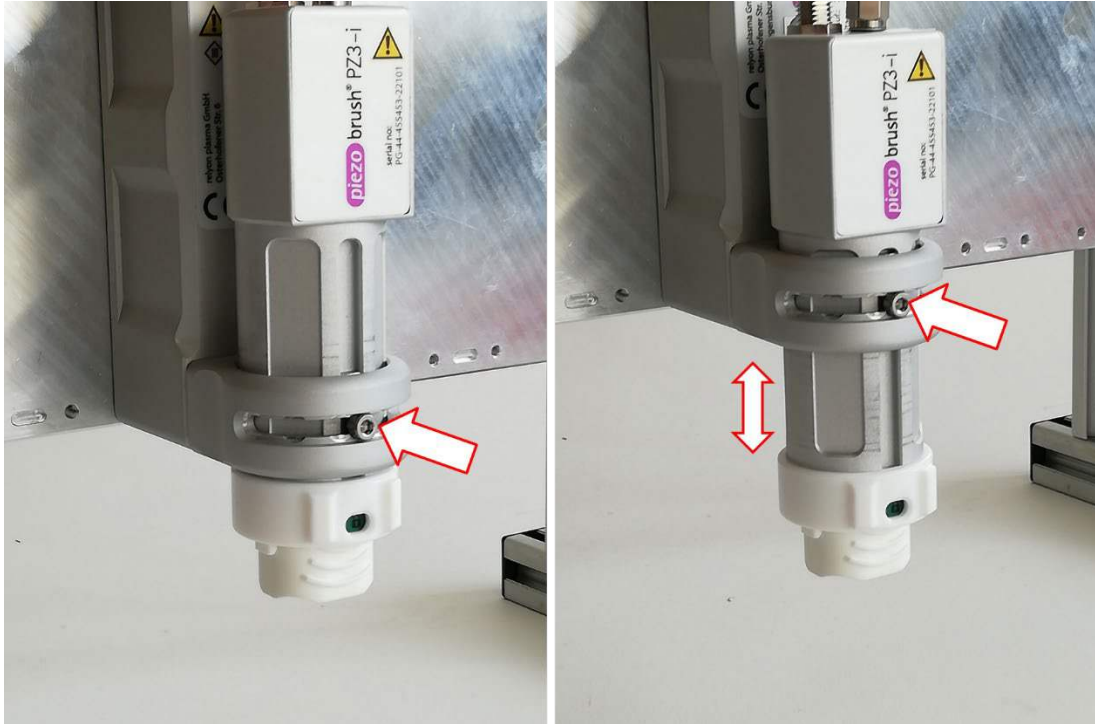
Ejemplo de un solo equipo con comunicación CANopen (izquierda) y de alineación de tres equipos con comunicación CANopen (derecha) y los correspondientes ajustes necesarios en el puerto «Config». El soporte del módulo extraíble, los cables de conexión del módulo y las tuberías de gas no se muestran aquí para mayor claridad.

## 5.8 Ajuste del soporte del módulo

### • Ajuste de altura

El soporte del módulo se puede regular en altura con el anillo de ajuste.

Aflójelo y desplace el soporte del módulo hasta la altura deseada. Vuelva a apretar el tornillo en esta posición. Tenga en cuenta que los módulos intercambiables sobresalen más o menos del soporte del módulo en función de su tipo. La figura es un ejemplo de módulo «Standard».



- **Ajuste de ángulo (solo relevante en caso de utilizar módulos «Standard»)**

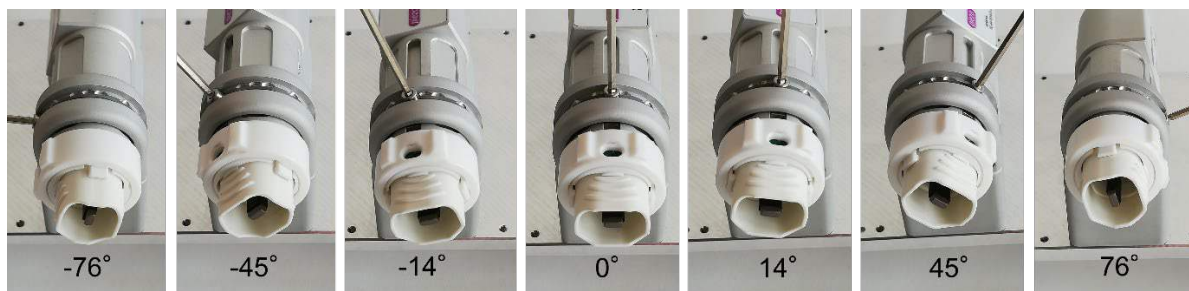
En el eje vertical, el soporte del módulo puede girar contra la carcasa del excitador.

Debido a su diseño, el elemento piezoeléctrico no tiene una sección transversal circularmente simétrica. La forma de la descarga da lugar a ángulos óptimos para obtener los resultados de activación más homogéneos posibles.

En función de la dirección del movimiento del sustrato que se va a tratar con respecto al equipo, el ángulo de ataque puede optimizarse para altos requisitos de homogeneidad.

Para ello, afloje el tornillo de ajuste hasta que la cabeza del tornillo pueda desplazarse sobre las muescas del recorte.

Los ángulos preconfeccionados son  $-76^\circ$ ,  $-45^\circ$ ,  $-14^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $+14^\circ$ ,  $+45^\circ$  y  $+76^\circ$ .



Para una homogeneidad óptima con la máxima amplitud de tratamiento, elija un ángulo de  $45^\circ$ .

Para una homogeneidad óptima con la máxima amplitud de tratamiento, elija un ángulo de  $14^\circ/76^\circ$  (según el sentido del desplazamiento).

- **Colocación de la etiqueta de sellado**

Para evitar el ajuste accidental de estos valores, el tornillo de ajuste puede cubrirse con la etiqueta de sellado adjunta. El módulo puede cambiarse sin herramientas y sin cambiar la posición del soporte del módulo.



## 5.9 Instalación de varios equipos

En caso de instalar varios equipos, es fundamental respetar las distancias mínimas en la zona de los módulos intercambiables. Si no se respetan estas distancias, las descargas de los distintos módulos intercambiables pueden interferir entre sí y, con ello, empeorar el resultado del tratamiento o incluso provocar daños en los equipos. En caso de fijar varios equipos en paralelo, la distancia mínima ya viene dada por la anchura del equipo.

A continuación, se muestra un ejemplo de una disposición por yuxtaposición y una disposición con módulos desplazados a la mitad en la parte trasera.



## 6 Indicaciones especiales para el uso del proceso de plasma

### 6.1 Descripción general

Un tratamiento de superficies con plasma atmosférico presenta distintas ventajas. Una de ellas es, p. ej., el aumento de la energía superficial para generar una mejor humectación de la superficie. Una humectación de la superficie óptima es el primer paso, a menudo, decisivo, para lograr una buena impresión, un recubrimiento homogéneo, un lacado uniforme o una firme aplicación del adhesivo sobre el material. La unión en esta superficie límite a menudo determina la duración y la adherencia de esta combinación de materiales.

El plasma a presión atmosférica aumenta en muchos procesos industriales el rendimiento, al mismo tiempo que permite el ahorro de disolventes o imprimaciones químicas.

Por nuestra parte, hemos integrado correctamente nuestros productos de plasma en los siguientes campos de aplicación:

- limpieza en profundidad de metal, vidrio y plásticos,
- activación y funcionalización de superficies para una humectación optimizada,
- procesos de laminación soportados por plasma,
- uniones adhesivas soportadas por plasma,
- obturaciones y sellados,
- reducción inducida por plasma de superficies metálicas,
- blanqueamiento no químico de textiles,
- tratamiento de alimentos para calidad y durabilidad,
- moldeo por inyección de varios componentes.

Prácticamente todas las clases de materiales técnicos pueden procesarse de forma eficiente bajo presión atmosférica:

- metales y aleaciones de metal,
- plásticos y materiales compuestos,
- vidrio, cerámica, materiales compuestos inorgánicos y piedra natural,
- piel natural y piel artificial,
- fibras naturales, madera y papel.

Puesto que el tratamiento de plasma solo es una parte de toda la cadena de proceso, es importante que también se conozcan los factores determinantes que derivan del mismo para lograr un resultado óptimo.

Los factores determinantes típicos pueden ser:

- Proceso de plasma: distancia al sustrato, velocidad, ajuste de potencia, tipo de gas (aire comprimido/nitrógeno), flujo de gas, diseño de los módulos intercambiables
- Sustrato/pieza de trabajo: composición del material, suciedad, conductividad eléctrica, conductividad térmica, contenido de humedad
- Manipulación de la pieza de trabajo: suciedad antes o después del proceso de plasma, duración entre el proceso de plasma y el proceso siguiente

Encontrará más información sobre las aplicaciones y publicaciones en la página web [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com).



## 6.2 Ejecución del tratamiento de superficies

Según el tipo y el estado de su sustrato, una limpieza previa antes del proceso de plasma puede mejorar el resultado total.

El efecto del tratamiento depende de la **distancia de trabajo, la duración del tratamiento, el gas de proceso, la velocidad y la uniformidad del movimiento, así como del material que debe tratarse.**

## 6.3 Medidas tras el tratamiento de la superficie

Para lograr un resultado óptimo es importante que después del tratamiento de plasma transcurra el menor tiempo posible y que no se toque ni se ensucie la superficie tratada.

No se recomienda una limpieza de la superficie DESPUÉS del tratamiento de plasma.

Puesto que la pieza de trabajo puede calentarse según el tipo y la duración del proceso de plasma, puede ser necesario dejar enfriar primero la pieza de trabajo antes de ejecutar el siguiente paso del proceso para no influir negativamente en este a causa de la entrada de calor (p. ej., en determinados procesos de fijación con adhesivo).



### Atención: ¡superficie caliente!

La pieza de trabajo que debe tratarse puede calentarse mediante el proceso de plasma según los parámetros de proceso. Dado el caso, deje enfriar la pieza de trabajo antes de agarrarla.



## 7 Manejo

### 7.1 Indicadores led de la carcasa del excitador

En caso de que aparezca la señal «Error» debido a un estado de error, la causa de este puede delimitarse a través de los indicadores led de la carcasa del excitador utilizando los siguientes códigos de error:

	Equipo sin corriente
	Equipo listo
	Equipo con corriente, ningún módulo detectado
	Proceso de plasma en marcha
	Advertencia: proceso de plasma en marcha, plasma crítico
	Advertencia: proceso de plasma en marcha, temperatura crítica
	Error: plasma
	Error: temperatura
	Equipo listo; bus CANopen en estado "operativo"

Leyenda:

Apagado

Luz continua

Intermitente (número)

### 7.2 Señales de conmutación

- **Activar plasma**

Entrada analógica para poner en marcha la generación de plasma.

La potencia puede controlarse mediante una tensión de señal de entre 3 V y 10 V como se muestra en la tabla de la derecha.

El valor de tensión para la potencia deseada debe estar permanentemente presente mientras dure la generación de plasma.

Tensión	Potencia
0 V	Desactivar plasma
3 V	30 %
4 V	40 %
...	...
10 V	100 %
Más de 10 V (hasta 24 V)	100 %



### Cuidado

La señal «Activar plasma» solo se puede interpretar correctamente si se aplica como muy pronto 100 ms después de aplicar la tensión de alimentación de 24 V.

La tensión de alimentación de 24 V debe seguir aplicándose al equipo al menos 5 s después de que se haya desactivado la señal de plasma.

Asegúrese de que la señal «Activar plasma» solo se pueda activar cuando haya suficiente suministro de gas y suficiente potencia de aspiración. Recomendamos un avance de gas de 1 segundo y una inercia de gas de 3 segundos como mínimo.

El ciclo más corto para la señal «Activar plasma» es de 500 ms. En ciclos más cortos, no se produce una generación de plasma fiable. El comportamiento transitorio del transformador piezoeléctrico crea un retardo en la formación del plasma tras la señal de conmutación.

- **Plasma OK**

Salida con mensaje sobre el estado del plasma.

En un estado de funcionamiento admisible, hay 24 V en esta salida.

En caso de desconexión o de error, hay 0 V.

La capacidad de carga máxima es de 20 mA.



### Cuidado

La señal «Plasma OK» solo comprueba si el módulo intercambiable funciona en un campo admisible de parámetros de funcionamiento y si se está produciendo una descarga de plasma. NO comprueba si la potencia de activación llega al sustrato ni si todo el proceso está «OK».

- **Error**

Salida con mensaje sobre el estado del error.

En caso de error, hay 24 V en esta salida.

En estados de funcionamiento admisibles, hay 0 V.

La capacidad de carga máxima es de 20 mA.

## 7.3 Solución de errores

El estado de error también permanece activo tras desactivarse la señal «Activar plasma». Un reinicio tras la rectificación del error solo puede realizarse desconectando la alimentación de tensión de 24 V en la línea de conexión de CC.

Para reiniciar la generación de plasma, se debe conectar de nuevo la señal «Activar plasma».

## 7.4 Inserción/extracción del módulo intercambiable

Los módulos intercambiables están provistos de etiquetas de distintos colores para diferenciarse unos de otros. No despegue estas etiquetas.



### Atención: ¡tensión eléctrica!

Asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado cuando se vaya a cambiar el módulo. No toque el interior del equipo si se ha extraído el módulo intercambiable.



### Atención: ¡superficie caliente!

Algunos módulos intercambiables pueden calentarse durante el funcionamiento. No los toque hasta que se hayan enfriado y asegúrese de no dañar la superficie termosensible cuando trabaje en ellos.

Para insertar un módulo intercambiable, extraígalo del embalaje y agárrelo exclusivamente por fuera, por la zona de la salida de la boquilla, sin tocar el elemento piezoeléctrico (figura 1).

Asegúrese de que la placa de contacto del módulo intercambiable esté en el mismo lado que la etiqueta del soporte del módulo para poder insertarlo.

Gire hacia la izquierda el anillo de bloqueo situado en el soporte del módulo para colocarlo en la posición «abierto» (rojo). Inserte el módulo intercambiable deseado en el soporte del módulo. Para ello, agarre la zona delantera por fuera como se muestra en la imagen, sin tocar el elemento piezoeléctrico. Con la etiqueta apuntando hacia arriba, el módulo intercambiable puede introducirse fácilmente en el soporte del módulo. Asegúrese de que el módulo intercambiable se introduzca a la profundidad que se indica en la imagen. Gire hacia la derecha el anillo de bloqueo situado en el soporte del módulo para colocarlo en posición «cerrado» (verde).



Para extraer un módulo intercambiable, espere a que se haya enfriado. Dependiendo del módulo intercambiable, se puede generar un calor considerable durante el funcionamiento.

Gire hacia la izquierda el anillo de bloqueo situado en el soporte del módulo para colocarlo en la posición «abierto» (rojo). Saque el módulo intercambiable del soporte del módulo por abajo. Para ello, agarre la zona delantera por fuera como se muestra en la imagen, sin tocar el elemento piezoeléctrico.



Si no fuera posible retirar por abajo el módulo intercambiable estando montado debido a su ubicación, será necesario extraer el soporte del módulo junto con el módulo sin utilizar herramientas. Para evitar daños en el cable del módulo, recomendamos desenchufarlo antes de retirar el soporte del módulo.

Tire del soporte del módulo hacia delante para extraerlo de la unidad de excitación y, a continuación, retire el módulo intercambiable tal y como se ha descrito anteriormente. El soporte del módulo también se puede volver a insertar en la carcasa del excitador sin necesidad de herramientas.



#### **Aviso: ¡daños en el equipo!**

No toque el interior del equipo si no hay ningún módulo intercambiable instalado, y no introduzca objetos en la abertura del equipo a excepción de los módulos intercambiables previstos.

Agarre los módulos intercambiables exclusivamente por la zona delantera tal y como se ha descrito anteriormente y evite tocar la platina de contacto y el elemento piezoeléctrico. Inserte cuidadosamente los módulos intercambiables y extráigalos también con cuidado.

## **7.5 Puesta en marcha de un equipo con comunicación de E/S digitales**

- Asegúrese de que haya un módulo intercambiable en el equipo.
- Tenga en cuenta las indicaciones sobre los objetos conductores de electricidad (figuras 5 a 8).
- Asegúrese de que haya una aspiración suficiente en la zona de trabajo.
- Asegúrese de que el suministro de gas del soporte del módulo esté habilitado.
- Asegúrese de que haya una tensión de alimentación de 24 V.
- Aplique la tensión deseada en la entrada de conmutación «Activar plasma».



Durante la generación de plasma no toque la zona de trabajo. Esto podría perturbar la descarga de plasma y también provocar irritaciones en la piel o resultar algo doloroso.



#### **Aviso: ¡daños en el equipo!**

El equipo puede resultar dañado si se pone en funcionamiento sin suministro de gas. Esto provocaría la interrupción de la entrada del medio de refrigeración necesario para el funcionamiento.

Controle el flujo de gas hacia el soporte del módulo y cancele inmediatamente la generación de plasma si se interrumpe el suministro de gas. Recomendamos controlar la potencia de aspiración durante el proceso y activar la generación de plasma únicamente si el suministro de gas es suficiente.

El equipo puede resultar dañado si los objetos conductores de electricidad se ubican a menos de 40 mm en el área del tercio delantero del equipo.

**Excepción:** Sustratos delante del módulo intercambiable en caso de **uso** de módulos previstos para ello, p. ej., módulo «Nearfield».



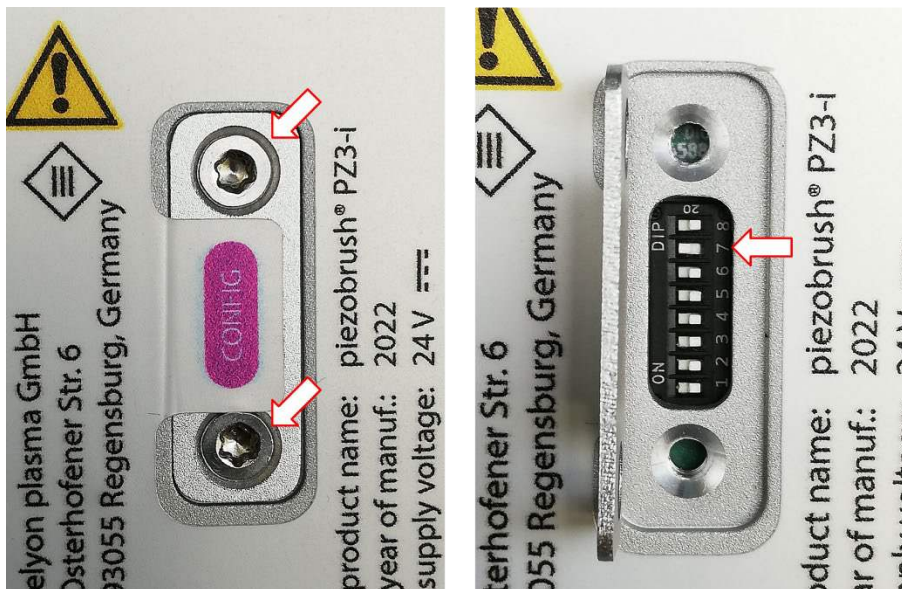
### ¡Nota!

En determinadas circunstancias, los campos eléctricos generados por el equipo pueden dañar componentes electrónicos delicados. Asegúrese de que los componentes de su aplicación no se vean afectados por el proceso de plasma.

## 7.6

### Cambio del modo de error

El modo de error se puede cambiar mediante un interruptor DIP situado en la unidad de excitación. Para cambiarlo, retire los dos tornillos (llave TX8). La tapa se puede abrir entonces hacia un lado.



El modo de error se cambia con el interruptor n.º 7.

- Modo «Failure»: interruptor en posición «OFF»/derecha (estado de fábrica)  
Al detectarse el error, el equipo entra inmediatamente en el estado ERROR y detiene la generación de plasma.
- Modo «Warning»: interruptor en posición «ON»/izquierda  
Al detectarse el error, el equipo entra primero en modo de advertencia (led amarillo), pero sigue generando plasma. El estado ERROR solo se alcanza cuando se superan parámetros que ya no son admisibles para el equipo, con el fin de protegerlo.

Los interruptores restantes todavía no tienen ninguna función en la versión actual del equipo y deben dejarse en posición «OFF»/derecha.



### Aviso: ¡daños en el equipo!

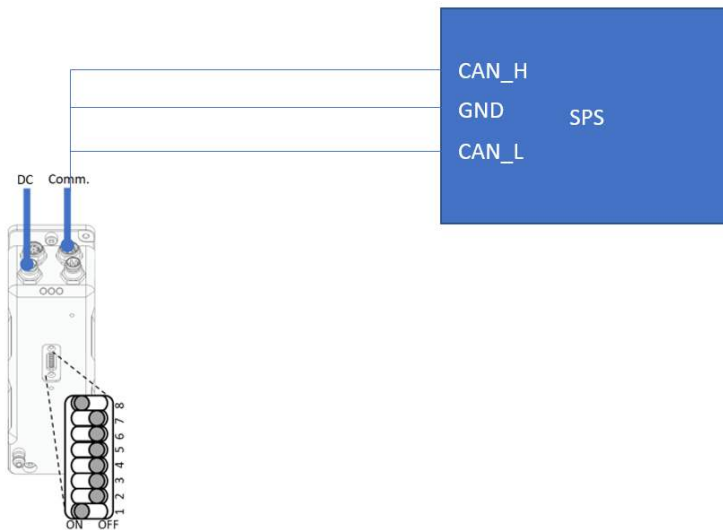
El modo de error está ajustado de fábrica en «Failure». Esto hace que el equipo se detenga para proteger el módulo intercambiable de situaciones que pudieran dañar el elemento piezoeléctrico. Además, esto es un indicador de que la descarga de plasma no es adecuada para el material tratado y no conduce a una activación satisfactoria de la superficie.

No obstante, hay materiales (p. ej., materiales compuestos o líquidos) que no se pueden tratar con el ajuste «Failure». Sin embargo, el cambio al modo de error «Warning» puede hacer que el módulo intercambiable resulte dañado dependiendo del material o de los parámetros de proceso que se utilicen.

¡Cambie el modo de error solo cuando el suministro eléctrico esté desconectado!

## 7.7 Puesta en marcha de un equipo con comunicación de bus CAN

- Asegúrese de que haya un módulo intercambiable en el equipo.
- Tenga en cuenta las indicaciones sobre los objetos conductores de electricidad (figuras 5 a 8).
- Asegúrese de que haya una aspiración suficiente en la zona de trabajo.
- Asegúrese de que el suministro de gas del soporte del módulo esté habilitado.
- Asegúrese de que haya una dirección CANopen unívoca ajustada en cada uno de los equipos. La dirección se ajusta en los interruptores DIP en el sistema binario. En la documentación del archivo EDS se encuentra una lista de posibles direcciones (véase el capítulo 7.8).
- Asegúrese de que haya una terminación de bus en el último equipo conectado al bus (véase el capítulo 5.7).
- Asegúrese de que todos los equipos estén conectados al bus CAN (véase el capítulo 5.7).
- Asegúrese de que haya una tensión de alimentación de 24 V en cada equipo.
- Con ayuda del archivo EDS (véase el capítulo 7.8), configure los equipos PZ3-i en su PLC.
- Envíe la señal «Activar plasma» a los equipos conectados.



## 7.8 Directorio de objetos CANopen

El directorio de objetos CANopen está disponible en línea a través de nuestra página web.

Allí también podrá acceder a los ajustes de dirección y al archivo EDS.

El acceso a los archivos se hace a través del área de descargas de la página [www.relyon-plasma.com/piezobrusher-pz3-i/](http://www.relyon-plasma.com/piezobrusher-pz3-i/)

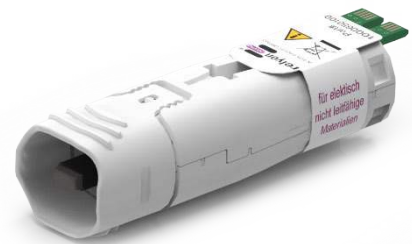


## 7.9 Trabajo con el módulo intercambiable «Standard»

Este módulo intercambiable sirve para múltiples aplicaciones en sustratos/materiales que no conducen electricidad, p. ej., plástico, cerámica, vidrio, fibras naturales, cuero, tejidos, etc. En caso de utilizar el módulo intercambiable «Standard», se debe mantener una distancia de trabajo de 2 a 10 mm aprox.

Los sustratos conductores de electricidad, como los metales o los polímeros conductores, no se pueden tratar de forma segura con esta boquilla.

En caso de tratamiento de sustratos/materiales conductores de electricidad, pueden producirse chispas si la distancia es demasiado escasa. En este caso, el equipo detiene la generación de plasma tras 0,5 segundos aprox.

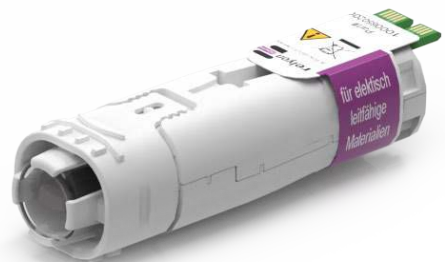


## 7.10 Trabajo con el módulo intercambiable «Nearfield»

El módulo intercambiable «Nearfield» está especialmente diseñado para el tratamiento de sustratos/materiales conductores de electricidad, p. ej., metales o polímeros conductores. Los materiales parcialmente conductores, p. ej., plástico reforzado con fibra de carbono (CFK), también deberían tratarse con este módulo intercambiable.

El equipo solo puede activar la superficie si hay un sustrato conductor de electricidad delante de él dentro del rango de la distancia de trabajo permitida. Esta es de 0,5 a 2,0 mm aprox. Si la distancia es mayor, en función del material y de la forma del sustrato, existe la posibilidad de que no se produzca la generación de plasma.

Si se elige una distancia demasiado grande, el equipo detiene automáticamente la generación de plasma tras 5 segundos.



### Atención: ¡superficie caliente!

Los módulos intercambiables pueden calentarse durante el funcionamiento. No los toque hasta que se hayan enfriado y asegúrese de no dañar la superficie termosensible cuando trabaje en ellos.

## 7.11 Trabajo con otros módulos intercambiables

Tenga en cuenta las correspondientes instrucciones de servicio que se adjuntan con estos módulos.



## 8 Puesta fuera de servicio

- Aplique una tensión de 0 V en la entrada de conmutación «Activar plasma».
- En caso de interrupciones prolongadas, se recomienda desactivar la tensión de alimentación de 24 V para reducir un consumo de corriente innecesario.

## 9 Mantenimiento

### 9.1 Limpieza

- Limpie el aparato solo por fuera.
- Asegúrese de que el equipo esté desconectado del suministro eléctrico.
- Limpie el equipo solo con un paño humedecido con agua. ¡No utilice disolventes para limpiar el equipo!
- No limpie el elemento piezoeléctrico.

### 9.2 Sustitución de un módulo intercambiable

En función del uso, los módulos intercambiables pueden desgastarse y deben sustituirse para que sigan dando buenos resultados de activación. Para ello, proceda como se describe en el apartado 7.4.

La disponibilidad de la instalación se describe en relación con los módulos intercambiables a través del «tiempo medio hasta el fallo» (también conocido como MTTF, por sus siglas en inglés).

Debido a las distintas situaciones de integración y a los diferentes procesos, estos valores solo pueden considerarse como valores orientativos aproximados, que se calculan en laboratorio. El funcionamiento del equipo puede tener ciertas repercusiones en él, lo que a su vez puede influir en la carga de los módulos intercambiables.



#### **Aviso: ¡disponibilidad de la instalación!**

Para que los periodos de inactividad de la instalación sean lo más breves posible, recomendamos tener almacenada una determinada cantidad de módulos intercambiables de reserva.

Para el módulo «Standard», el MTTF es de 3000 horas de servicio; para los módulos «Nearfield», el MTTF es de 2000 horas.

Los valores para otro tipo de módulos se pueden consultar en las correspondientes fichas de datos o instrucciones de estos módulos.

Los módulos de repuesto se pueden adquirir directamente a través de **relyon plasma** GmbH. Para optimizar nuestros módulos intercambiables, analizamos los módulos intercambiables que nos devuelven. Póngase en contacto con nosotros y envíenos sus módulos intercambiables defectuosos o reemplazados para que los analicemos.



#### **Aviso: ¡daños en el equipo!**

No toque el elemento piezoeléctrico por el extremo delantero del equipo con objetos afilados bajo ningún concepto. Estos componentes pueden resultar dañados si se trabaja de forma inadecuada.

Avería/error	Causa	Solución
El equipo no se puede conectar o el plasma se apaga durante el servicio	Suministro eléctrico defectuoso.	Compruebe el suministro eléctrico.
	Se ha disparado el fusible de red.	Compruebe el fusible de red.
	El conector de las líneas de conexión no hace contacto.	Compruebe que todos los conectores estén correctamente conectados y que las tuercas de unión estén bien apretadas a mano.
	Hay un error interno.	Desconecte el equipo de la corriente. Conéctelo de nuevo.
	Elemento piezoeléctrico roto. Es necesario sustituir el módulo intercambiable.	Retire el módulo defectuoso e inserte un módulo nuevo.
El equipo no se puede conectar o el plasma se apaga durante el funcionamiento y en el pin «Error» hay un nivel de 24 V.	El equipo ha detectado un error y entra en estado de error.	Compruebe en el propio equipo el estado de los indicadores led y proceda como se indica en los siguientes puntos.
El plasma se apaga durante el funcionamiento y el equipo presenta el código de error led «Error de plasma» (véase el cap. 7.1).	El equipo no encuentra una frecuencia de funcionamiento admisible.	Elemento piezoeléctrico roto. Retire el módulo defectuoso e inserte un módulo nuevo. Restablezca el error como se describe en el apartado 7.2.
	Descargas eléctricas sobre sustrato conductor, p. ej., con módulo intercambiable «Standard»	Utilice un módulo adecuado para el sustrato, p. ej., un módulo «Nearfield». Restablezca el error como se describe en el apartado 7.2.
	No hay ningún sustrato conductor lo suficientemente cerca, p. ej., del módulo intercambiable «Nearfield».	Reduzca la distancia al sustrato o utilice un módulo adecuado para el sustrato, p. ej., un módulo «Standard». Restablezca el error como se describe en el apartado 7.2.
Como en el caso anterior, los indicadores del equipo muestran el código de error led «Error de ventilador» (véase el cap. 7.1).	El ventilador está defectuoso.	Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.
Como en el caso anterior, los indicadores del equipo muestran el código de error led «Error de temperatura» (véase el cap. 7.1).	El interior del equipo ha alcanzado una temperatura inadmisibles.	Deje que el equipo se enfríe. Asegúrese de que la entrada de aire y la salida de la boquilla no estén cubiertas durante el tratamiento. Restablezca el error como se describe en el apartado 7.2.
Como en el caso anterior, los indicadores del equipo muestran el código led: «Ningún módulo detectado» (véase el cap. 7.1).	El módulo intercambiable no se ha insertado o no se ha detectado.	Compruebe si hay un módulo intercambiable insertado y si está lo suficientemente dentro del equipo. En caso necesario, extraiga el módulo intercambiable e insértelo de nuevo. Introduzca un nuevo módulo intercambiable en caso necesario.

Avería/error	Causa	Solución
Error de comunicación CAN («CAN acknowledgment error»)	Ninguna dirección CAN asignada	Configure una dirección en el puerto «Config» que sea unívoca y distinta a «0» (véanse los apartados 5.7 y 7.7).
Dos equipos responden a una orden de control	Dirección CAN asignada dos veces	Configure una dirección en el puerto «Config» que sea unívoca y distinta a «0» (véanse los apartados 5.7 y 7.7).
Error de comunicación CAN («CAN bit stuff error»)	Resistencia de terminación no activada	Ponga el PIN8 del puerto «Config» del último equipo en «ON» (véanse los apartados 5.7 y 7.7).
Error de comunicación CAN («CAN bit error» y/o «CAN acknowledgment error»)	Varias resistencias de terminación activadas	Ponga el PIN8 del puerto «Config» en «ON» solamente en el último equipo (véanse los apartados 5.7 y 7.7).
	Señales «CANhigh» y «CANlow» cambiadas	Tenga en cuenta la asignación de las conexiones que se describe en el apartado 2.4.

Si el problema no se pudiera solventar con este procedimiento, póngase en contacto con **relyon plasma GmbH**.

## 11 Medio ambiente

### 11.1 Eliminación de residuos



#### Proteja el medio ambiente.

Los equipos eléctricos y electrónicos no deben eliminarse con los residuos domésticos.

- El equipo contiene materias primas valiosas que pueden reutilizarse. Por este motivo, recomendamos entregar el equipo en el puesto de recogida correspondiente.

Envíe los módulos intercambiables defectuosos o reemplazados a **relyon plasma GmbH** para que los analicemos. Póngase en contacto con nosotros previamente.

## 12 Conformidad/normas

Las declaraciones de conformidad se pueden consultar en el área de descargas de nuestra página web.

### 12.1 CE



#### Declaramos la conformidad CE.

La identificación se halla en la placa de características del equipo.

### 12.2 FCC



#### Declaramos la conformidad FCC.

Este equipo cumple la «Parte 15» y la «Parte 18» de la normativa FCC.

## 13 Piezas de recambio

Número de artículo	Denominación
1000650100	Módulo intercambiable «Standard» (pieza de desgaste)
1000650200	Módulo intercambiable «Nearfield» (pieza de desgaste)
1000650300	Módulo intercambiable «Multigas» (pieza de desgaste)
1000650400	Módulo intercambiable «Needle» (pieza de desgaste)
1000650500	Módulo intercambiable «Nearfield Needle» (pieza de desgaste)

## 14 Accesorios opcionales

Número de artículo	Denominación
1000700100	Líneas de conexión de PZ3-i
1000659100	Cable de conexión CAN de PZ3-i (M8, 6 polos, 0,2 m)

**relyon plasma GmbH**  
**Una empresa del grupo TDK**

Osterhofener Straße 6  
93055 Regensburg  
Alemania

Teléfono: +49-941-60098-0  
Fax: +49-941-60098-100  
email: [info-relyon@tdk.com](mailto:info-relyon@tdk.com)  
<https://www.relyon-plasma.com>



¿Ya conoce el resto de nuestros productos?

### piezo brush® PZ3



El PiezoBrush PZ3 está diseñado como equipo de plasma manual compacto para el uso en laboratorios, predesarrollo y montaje de pequeñas series. Con un consumo de potencia máximo de 18 W, se genera un plasma activo en frío a una temperatura inferior a 50 °C con ayuda de la tecnología Piezoelectric Direct Discharge (PDD®).

### plasma brush® PB3



El PlasmaBrush PB3 es el sistema de plasma de alto rendimiento para procesos rápidos en línea que requieren la máxima potencia. El PlasmaBrush PB3 se utiliza mucho en el sector de la automoción, del embalaje y de la impresión.

### plasma tool



El plasmatool, un equipo manual de alto rendimiento, está diseñado para el tratamiento de plasma de piezas de trabajo que, por su tamaño o su movilidad, no se pueden mecanizar. Esto permite realizar un tratamiento de plasma en cualquier lugar.

### plasma brush® PB3 Integration



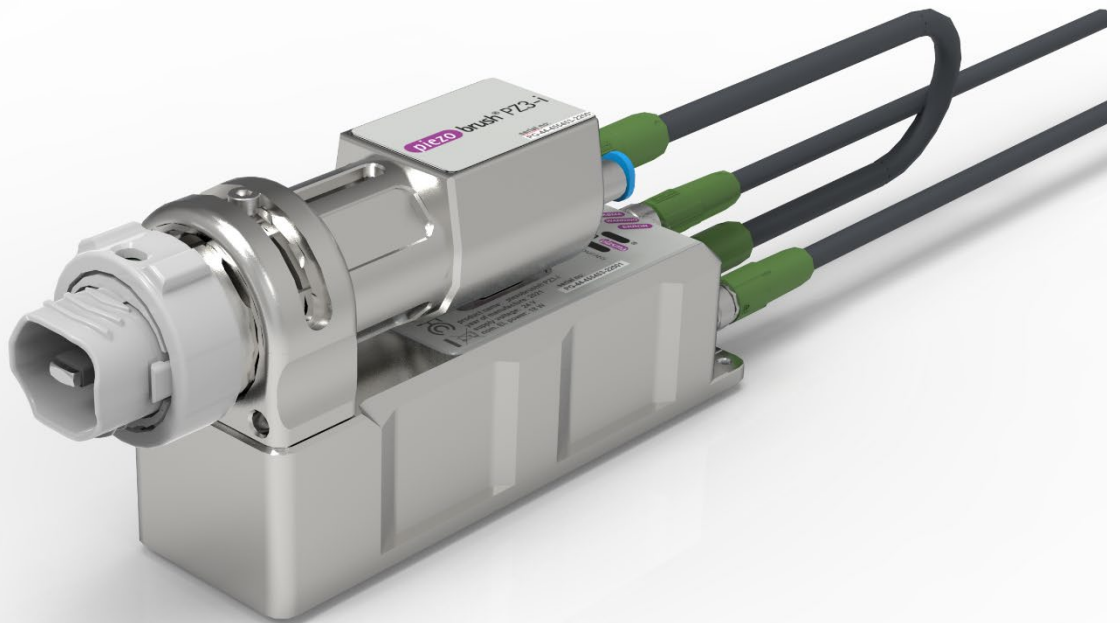
El PlasmaBrush PB3 Integration es un sistema completo que está diseñado para el uso fijo en plantas de producción. El control se realiza a través de un mando a distancia o conectando el equipo a un sistema de control de nivel superior.

ES

# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

取扱説明書

ピエゾブラッシュ **PZ3-i**  
統合ユニット





このたびは **relyon plasma GmbH** のブランド装置をご購入いただき、誠にありがとうございます。  
ご信頼をお寄せいただきましたことに深く感謝いたします。装置を最適にご利用いただけますよう、  
この取扱説明書をていねいにお読みください。



## 重要な注意事項!

取付け、設置、セットアップの前にはこの取扱説明書を入念にお読みください。

**安全上の注意事項を必ず守ってください。**安全上の注意事項を守らなければ事故につながったり、人や機械に重大な損害を与える恐れがあります。

**作業員にトレーニングを行ってください。**事業者/ユーザは、作業員に装置の操作と安全規定を完全に理解させる責任があります。

© Copyright **relyon plasma GmbH** 2024

版權所有。

テキスト、画像、グラフィック、およびそれらの配列は著作権およびその他の保護法により保護されています。本文書の譲渡ならびに複製、その内容の利用および開示は、明示的に許可されていない限り、禁止されています。上記に違反した場合は、損害賠償が課せられます。特許登録、実用新案登録、意匠登録の場合の一切の権利は留保されています。

オリジナル取扱説明書

<b>1</b>	<b>安全性</b>	<b>4</b>
1.1	残留リスク	4
1.2	事業者への注意事項と義務	5
1.3	許可されない作動条件	6
1.4	放出	6
<b>2</b>	<b>装置の説明</b>	<b>7</b>
2.1	正しくお使いいただくために	7
2.2	供給範囲	7
2.3	装置の説明	8
2.4	接続ケーブルの割り当て	10
<b>3</b>	<b>テクニカルデータ</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>輸送／保管</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>設置</b>	<b>13</b>
5.1	開梱	13
5.2	設置前提条件	13
5.3	コンポーネントの位置決め	14
5.4	コンポーネントの取り付け	15
5.5	ガス供給の接続	18
5.6	デジタル I/O 通信機器の接続	18
5.7	CAN バス通信機器（場合によっては複数）の接続	19
5.8	モジュールキャリアの調整	20
5.9	複数の装置の設置	23
<b>6</b>	<b>プラズマプロセス使用時における特記事項</b>	<b>24</b>
6.1	一般的な説明	24
6.2	表面処理の実施	25
6.3	表面処理後の処置	25
<b>7</b>	<b>操作</b>	<b>26</b>
7.1	ドライバー筐体の LED 表示	26
7.2	スイッチング信号	26
7.3	異常の解消	27
7.4	交換モジュールの挿入／取り外し	27
7.5	デジタル I/O 通信機器のセットアップ	29
7.6	エラーモードの切り替え	30
7.7	CAN バス通信機器（場合によっては複数）のセットアップ	31
7.8	CANopen オブジェクトディクショナリ	31
7.9	交換モジュール「標準」タイプでの作業	32
7.10	交換モジュール「近接」タイプでの作業	32
7.11	その他の交換モジュールでの作業	32
<b>8</b>	<b>使用終了</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>保守</b>	<b>33</b>
9.1	清掃	33
9.2	交換モジュールを交換する	33
<b>10</b>	<b>障害の解消</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>環境</b>	<b>35</b>
11.1	廃棄	35
<b>12</b>	<b>仕様適合/規格</b>	<b>35</b>
12.1	CE	35
12.2	FCC	35
<b>13</b>	<b>交換部品</b>	<b>36</b>
<b>14</b>	<b>オプションの付属品</b>	<b>36</b>

# 1 安全性

本装置は該当する国際規格に準拠して製造されています。ただし、すべての技術的製品の場合と同様、不適切な使用または規定に従わない使用を行った場合は、装置から危険が生じることがあります。

この取扱説明書の注意事項の他に、一般的な安全規定にも従ってください。



## 注意 - 危険!

この取扱説明書の安全上の注意事項と要求事項を遵守してください。遵守を怠った場合、装置の取り扱い時に人が重傷を負ったり、状況によっては死亡に至る恐れがあります。

## 1.1 残留リスク

本装置は最新の技術レベルで製造されています。しかしながら残留リスクを完全に除去することはできません。

以下の安全上の注意事項を必ず守ってください。



## 注意 - 電圧!

本製品は保護等級 III の装置です。

- 電気系統の設置は専門家に依頼してください。

- 使用してよいのは **PELV** 電源のみです。それ以外の場合は本装置を **PELV** 回路のみに接続してください。
- **DIN VDE 0100-410** に準拠した基本保護と故障保護の要件が満たされているか、専門家の確認を受けてください。

電圧による危険。ケーブルに損傷が見られる場合：

- 装置を使用しないでください。
- 損傷した部品の修理をスペシャリストに依頼するか、部品を交換してください。

ピエゾ素子や処理を行う母材での火花による危険性：

- プラズマ放電領域には手を触れないでください。
- 導電性の母材は接地するか、直接触れないように保護しなければなりません。
- 可燃性ガスはプロセスガスとして使用しないでください。本装置は、圧縮空気または窒素を使用した操作に対してのみ承認されています。
- 可燃性または熱に敏感な材料は、発火または損傷する可能性があります。必要に応じてプラズマ処理への適合性を事前に確認してください。可燃性の母材は決して無人で処理してはなりません。



## つまづく危険!

接続ケーブルとガスラインは適切なケーブルトレイに敷設してください。

ケーブルは、人がつまづく危険がないように取り回してください。



### 注意 - 排出ガス！

装置の動作中は、危険な量のオゾン( O<sub>3</sub>) 窒素酸化物といった反応ガスが発生する可能性があります。

- オゾン濃度が 0.2 mg/m<sup>3</sup> を超える場合もあります。
- 装置を使用する際は必ず、各国の労働安全衛生法に従ってください。
- 装置は必ず適切な排気装置を接続した上で使用してください。
- 装置の動作中は、本製品から目を離さないでください。
- 動作中の装置を人に向けないでください。
- 排気装置の故障時に危険な量のオゾンや窒素酸化物が発生する可能性を排除するため、プロセス中は排気出力を監視し、排気装置が作動している時にのみプラズマ生成を許可することを推奨いたします。
- オゾンには腐食作用があるため、オゾンとの接触による他の機器や表面の腐食・損傷を避けるため、適切な排気装置をノズル出口にできるだけ近い位置に設置することを推奨いたします。



### 注意 - 装置の損傷！

プラズマジェネレータは、ガス供給なしで作動させると損傷する恐れがあり、それにより動作中に必要な冷却媒体の流れが中断されることになります。

- ガス流を監視し、ガス流が少なすぎたり途切れたりした場合は、直ちに装置を停止してください。

装置先端のピエゾ素子は、決して鋭利な物体と接触させないでください。このコンポーネントは不適切な作業により損傷する場合があります。

電子機器やピエゾ素子を損傷させる可能性のある落下や、その他の強い打撃からプラズマジェネレータを保護してください。



### 注意！産業環境での使用向け装置

発生する伝導妨害および放射妨害により、本装置については場合によって他の環境での電磁適合性の確保に困難が生じることがあります。



### 注意 - 表面高温！

交換モジュールは動作中に高温になることがあります。冷めるまで触らないようにし、交換モジュールを使用して作業する時は、熱に敏感な表面を傷つけないように注意してください。

また、プロセスパラメーターによっては、処理するワークピースがプラズマプロセスにより熱くなることもあります。必要に応じて、ワークピースが冷めるまで触れるのを待ってください。

## 1.2 事業者への注意事項と義務

- ・ 原則として騒音放射を考慮に入れてください。

- この装置は **EMC** 指令に基づいて試験されています。
- 事業者は、すぐ近くにある他の電気および電子機器との電磁適合性を点検し、保証する必要があります。
- ・ 以下を確実に実施してください。
  - 操作担当者にこの取扱説明書を読ませ、内容を理解させます。
  - 装置の近くにいる人にも危険に注意させ、必要な保護具を着用させます。
  - 修理作業は必ず有資格のスペシャリストに依頼します。
- ・ オペレータには、この取扱説明書の特に安全上の注意事項について理解させてください。
- ・ 装置は常に正常に機能する状態に維持します。
- ・ 装置に変更を加えた場合、動作許可と保証が無効になります。例外: メーカーによって変更が明示的に許可されている場合。

### 1.3 許可されない作動条件

装置の作動は、以下の条件下では許可されていません。

- ・ 爆発の危険がある領域(**EX**)での使用
- ・ 塵埃の堆積が激しい場合。
- ・ 大気湿度が高すぎる場合（第 0 章を参照）。
- ・ 設置場所が海拔 **2,000m** より高い位置にある場合。
- ・ 振動が激しい場合。
- ・ 屋外での使用。

### 1.4 放出

プラズマジェネレータからは以下の排出が行われます。

- ・ オゾン ( $O_3$ )
- ・ 窒素酸化物 ( $NO_x$ )

プロセス媒体	ガス流量	排出量／排出速度
空気（圧縮空気）	10 l/min	オゾン < 0.1 g/h
空気（圧縮空気）	10 l/min	$NO_2$ < 5 mg/h
空気（圧縮空気）	10 l/min	$N_2O$ < 1 mg/h

## i

#### 注意事項!

予防措置として、プラズマ出口のすぐ近くに、装置（または複数の装置）を通る全ガス流量の約 **10 倍** の送出量を持つ排気装置を設置することを推奨いたします。

排気装置の故障時に危険な量のオゾンが発生する可能性を排除するため、プロセス中は排気出力を監視し、排気装置が作動している時にのみプラズマ生成を許可することを推奨いたします。

## 2 装置の説明

### 2.1 正しくお使いいただくために

本装置は、いわゆる「冷たい」放電（以下「プラズマ」とも呼ぶ）を発生させるための統合ユニットです。機械内への設置や、トラベリングユニットへの固定を想定しており、接着や印刷などのプロセス工程の前に、さまざまな材料表面の前処理に使用されます。さらにプラズマの洗浄効果も利用できます。

本装置は、必ず本来の用途に即して使用してください。これを遵守しないと、製造責任の制限につながる場合があります。

### 2.2 供給範囲

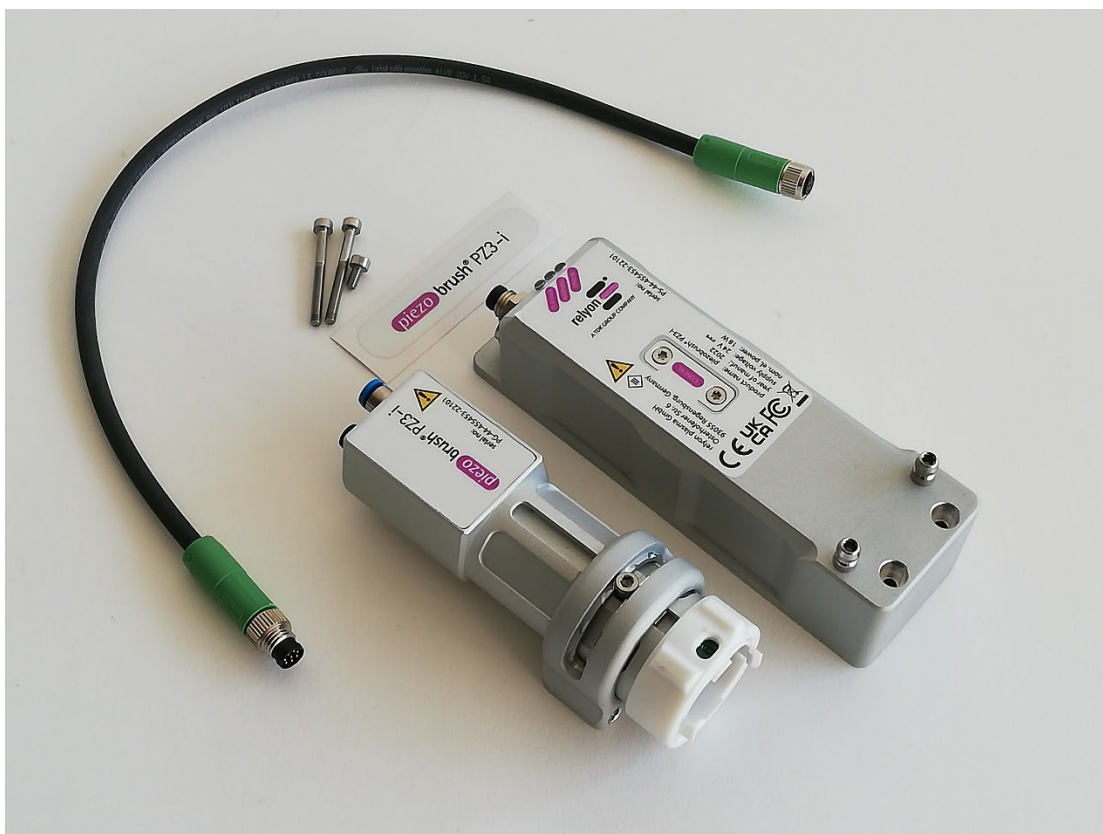
#### ピエゾブラッシュ PZ3-i 統合ユニット (1000 7000 01)

供給範囲には以下の構成部品が含まれます。

- ・ プラズマ生成装置／統合ユニット（ドライバーユニットとモジュールキャリアで構成）
- ・ ドライバーユニットとモジュールキャリア間の接続ケーブル（長さ 0.3m）
- ・ 取り付けネジ（M3×30 が 2 本、M3×6 が 1 本）
- ・ 取扱説明書

含まれないもの：

- ・ 電源ユニット／電源供給
- ・ DC 接続ケーブルと通信
- ・ 交換モジュール

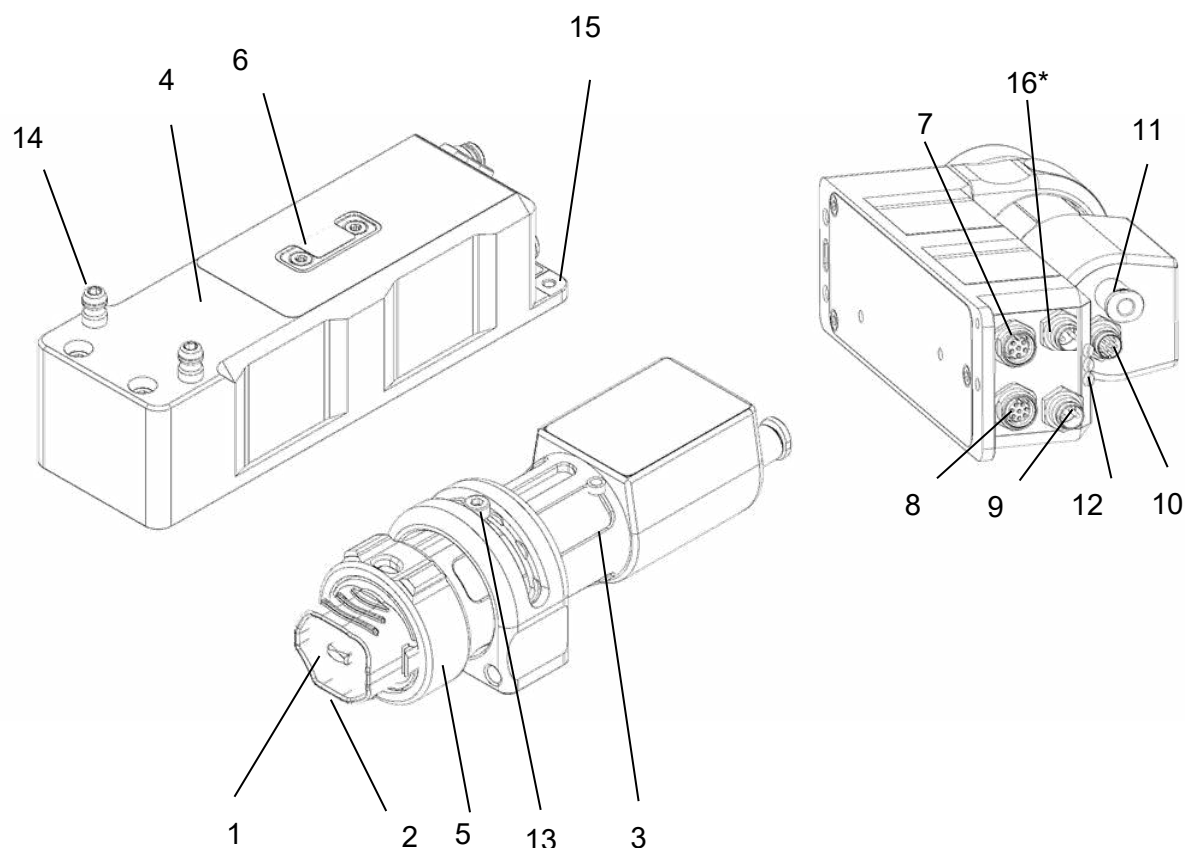




## 2.3

## 装置の説明

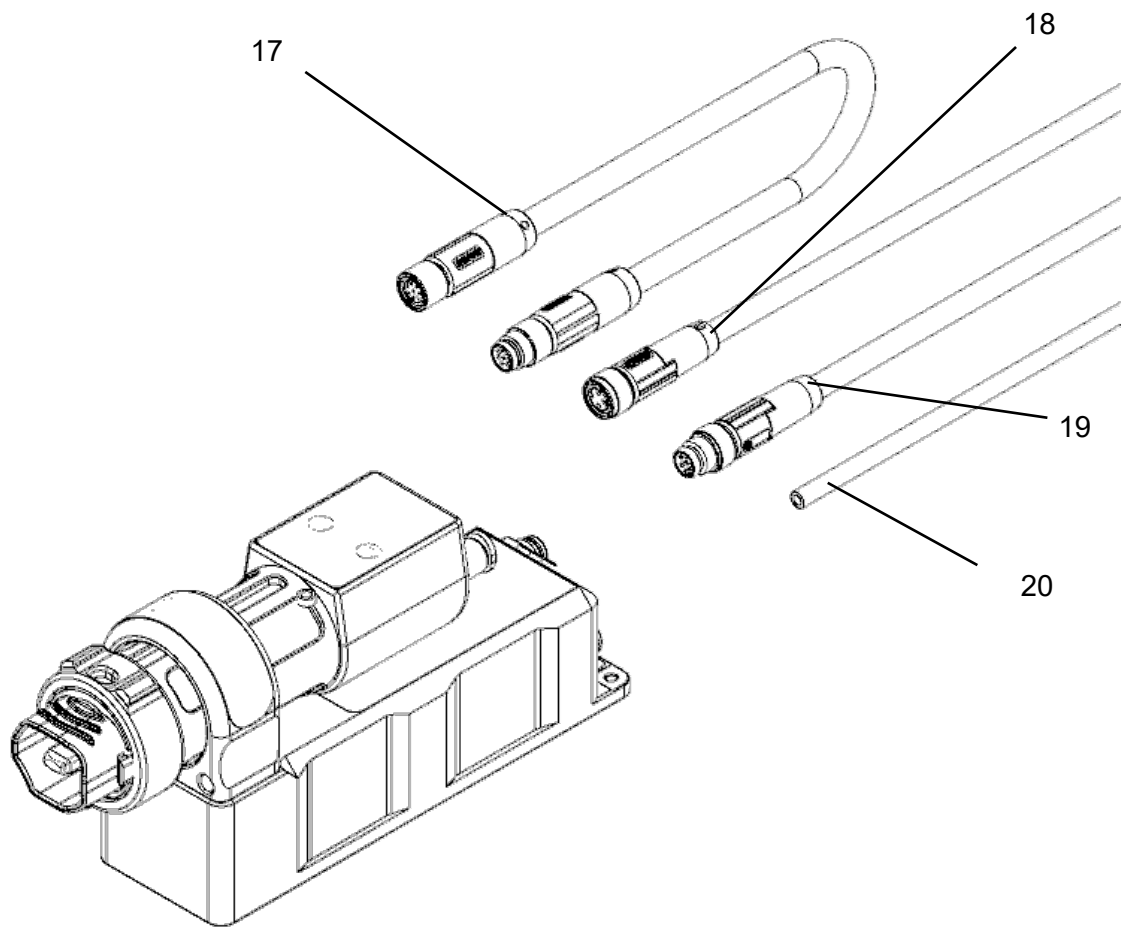
以下では本装置の各部の図解と名称を示します。本取扱説明書の該当箇所、ここで記載した名称を使って説明を行っています。



No.	各部の名称
1	交換モジュール「標準タイプ」(本体に装着した状態を表示；納入範囲に含まれない)
2	ピエゾ素子 (交換モジュールに常設)
3	統合ユニット (モジュールキャリア)
4	統合ユニット (ドライバー筐体)
5	ロックリング
6	CONFIG カバー
7	インターフェース「デジタル I/O」
8	インターフェース「モジュール out」
9	インターフェース「DC in」
10	インターフェース「モジュール in」
11	インターフェース「ガス in」
12	LED ステータス表示 (3つの LED : プラズマ／警告／エラー)
13	モジュールキャリア調整ネジ
14	モジュールキャリア位置決めピン



15	機能アース接続 (M3)
16*	インターフェース 「CAN out」 (*装置バージョン 1000 7000 <u>01</u> のみ)



No.	各部の名称
17	モジュールの接続ケーブル (8 極、長さ 0.3 m)
18	DC 接続ケーブル (3 極、納入範囲に含まれない)
19	通信接続ケーブル (6 極、納入範囲に含まれない)
20	ガスホース、外径 4 mm (納入範囲に含まれない)



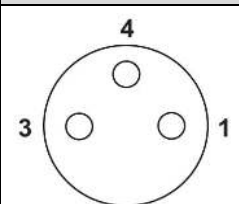
### 注意！

ピエゾ素子は高周波で機械的に振動する部品です。構造上、この部品は全く動かないように固定することはできないため、交換モジュール内において部品が一定の範囲内で中心からずれることがあります。これは故障や品質不良ではありません。

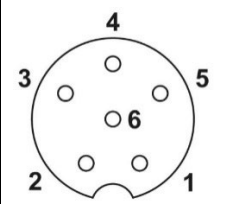
振動により、特定の状況下で可聴周波数が発生することもあります。これも正常な現象であり、故障や品質不良ではありません。

## 2.4 接続ケーブルの割り当て

DC 接続ケーブルは以下のように割り当ててください：

	#	カラー	信号
	1	茶色	24V DC (V+)
	3	青	GND (V-)
	4	黒	使用しない

通信接続ケーブルは以下のように割り当ててください：

	#	カラー	通信「デジタル I/O」での信号	通信「CANopen」での信号
	1	茶色	プラズマ オン (入力 0~10V アナログ、最大 24V 耐電圧、最小 2.4mA/装置 1 基ごと)	-使用しない-
	2	白	プラズマ OK (出力 0V/24V、最大 20mA 時)	-使用しない-
	3	青	エラー (出力 0V/24V、最大 20mA 時)	-使用しない-
	4	黒	-使用しない-	CAN high
	5	グレー	GND	GND
	6	ピンク	-使用しない-	CAN low

接続ケーブルの仕様：

	DC 接続ケーブル	通信接続ケーブル	モジュール接続ケーブル	CAN 接続ケーブル
規格	M8 コネクタ IEC 61076-2-104			
極の数	3	6	8	6
ヘッド形状	ソケット ／ 雌	プラグ／ 雄	ストレートプラグ からストレートソケットへ	ストレートプラグ からストレートソケットへ
定格電圧 DC [V]	60	30	30	30
定格電流 [A]	4	1.5	1.5	1.5
コーディング	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.	A/Stand.
ケーブル断面	3x 0.25mm <sup>2</sup>	6x 0.14mm <sup>2</sup>	8x 0.14mm <sup>2</sup>	6x 0.14mm <sup>2</sup>
最長	30m	30m	1.0m*	0.3m*

\*EMC 適合性は、モジュールキャリアとドライバー筐体間のケーブル長 0.3m に対してのみ測定されたことに注意してください。これを超える長さのケーブルは、設置場所の配線によってはこの測定結果との誤差が生じる可能性があります。不明な場合は、システム運営者が統合時に自ら測定する必要があります。



### 注意 - 電圧!

芯線の電源ユニットまたはシステム制御への接続は、必ず有資格の電気専門技術者が行わなければなりません。

ケーブルに損傷が見られる場合：

- 装置を使用しないでください。
- 損傷した部品の修理を専門技術者に依頼するか、部品を交換してください。

電気データ			
・ 供給電圧	24V DC		
・ 消費電力	最大 18 W		
・ 仕様	ガス接続付き統合ユニット		
・ 過電圧カテゴリ	カテゴリ I （DIN EN 60664-1 VDE 0110-1）		
寸法			
・ 重量	モジュールを含めた総重量 386g、接続ケーブル含まず□ （モジュールキャリア 175g／ドライバーユニット 211g）		
・ 寸法	40×150×72mm（幅×高さ×奥行き）、接続ケーブル／モジュールなし		
・ ケーブル長	0.3m		
代表的なアプリケーションパラメータ（標準的交換モジュールの例）＊			
適用範囲	ファイン洗浄	接着	印刷
・ プラズマ温度＊	< 50 ° C (距離 5mm の場合)		
・ 処理距離＊	2～10mm		
・ 処理幅＊	圧縮空気 5～29mm、窒素 5～50mm		
・ 速度＊	1～15mm／秒	10～150mm／秒	100～1500mm／秒
作動条件			
・ 湿度	< 80 % 相対湿度（結露がないこと）		
・ 温度	10～40 ° C(50～104 ° F)		
・ 汚染度	2		
保管条件			
・ 湿度	< 80 % 相対湿度（結露がないこと）		
・ 温度	0～60 ° C(32～140 ° F)		
ガス接続部			
・ ガス種	-圧縮空気（洗浄済み、オイルおよびグリースフリー） -窒素（技術ガス、粒子およびオイルフリー） -その他のガス種は <b>relyon plasma</b> による承認が必要です。		
- ガス流量／ガスの入口圧力	8～20 l/min、最大 2bar		
・ 品質	圧縮空気 1.4.1、ISO 8573.1 準拠 窒素 2.8(N2)、DIN EN ISO 14175 準拠:N1		
・ 接続	ホース外径 Ø4mm（クイックカップリング式）		

\* これらの値は大まかなガイドラインです。原材料、プロセスパラメーター、後工程、プロセス要件に応じて、実際のパラメータは指定の標準的な処理速度から双方向に大きく逸脱する場合があります (第 6 章も参照)。プラズマ温度が 50℃以下と低い場合、処理速度が遅いことは深刻な問題ではありません。

## 輸送/保管

- ・ 本装置は乾燥した場所に保管してください。これにより装置の電気コンタクトの腐食が防止されます。

- ・ 装置を汚れや異物から保護してください。
- ・ 装置を落下やその他の強い衝撃から保護してください。

## 5 設置



### 注意 - 装置の損傷！

装置の損傷を防ぐため、必ず第7章の操作説明に従ってください。

### 5.1 開梱

- ・ 梱包は慎重に開けてください。その際は、梱包に記載されている方向の指示に従ってください。
- ・ 装置を小さな部品と一緒に梱包から取り出します。

### 5.2 設置前提条件

装置を設置する前に、以下の条件を満たしてください。

- ・ 装置が損傷していないこと。
- ・ 保管や輸送により生じた温度差を補正するため、セットアップ前に装置を設置場所に1時間以上置いておいてください。
- ・ 以下の条件を満たす電源（SELV/PELV）を準備します。
  - 出力電圧：24V +/- 5%
  - 出力リップル：<1%
  - 電力：最低15W / 最大18W（装置1基につき）
  - 最大電流は装置1基につき750mAを超えてはなりません。これは適切なバックアップヒューズにより確保してください。
- ・ 適切なガス供給を準備します（第0項を参照）。上流側に減圧装置を設置し、装置の圧力が決して2barを超えないようにしてください。
- ・ 適切な排気装置を準備します（第1.4項を参照）。
- ・ 適切な接続ケーブルを準備します（第2.4項を参照）。
- ・ ガス供給と排気出力を監視し、十分な量のガス供給と排気出力がある場合にのみ装置がプラズマ起動を開始できるようにしてください。
- ・ 固定敷設の設置の場合や建物への取付けの場合は、それぞれの国の安全規定(ドイツの場合: VDE 0100)に準拠した適切なスイッチまたはブレーカを、直列接続された全極型セパレータ

として装備し、装置を供給電圧から切り離すことができるようにしなければなりません。このセパレータは装置の近くに配置し、ユーザに容易に手が届くようにしておく必要があります。さらに、このスイッチが装置のセパレータであることを明確に示す必要があります。

- 本装置は、熱伝導により背面から最も効率よく廃熱を放熱させます。理想的な放熱を行うため、本装置を熱伝導の良い素材（アルミニウムなど）に取り付けてください。

- 本装置が上位制御ユニットと通信する場合、CANバス接続部のピン配列を、この取扱説明書の規定に従って行う必要があります（第 7.7 章を参照）。

### 5.3 コンポーネントの位置決め

本装置の位置決めの際に、以下の点を遵守しなければなりません：

- ・ ピエゾ素子間の距離は、中心から中心まで少なくとも **40mm** である必要があります。筐体の幅（**40mm**）により、コンポーネントを横に並べて配置すればこの最小距離は自動的に達成されますが、それ以外の配置では、この場合でもモジュールの出口が少なくとも **40mm** 離れていることを確認してください。

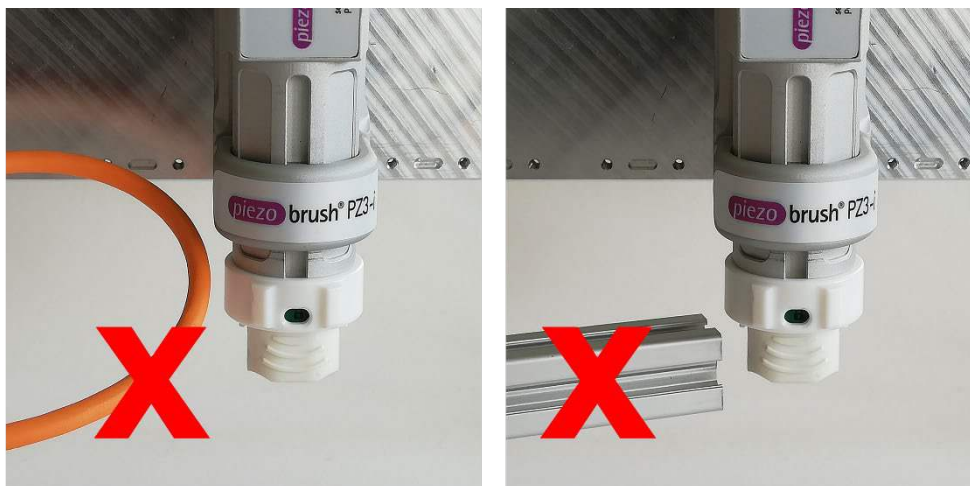
プラズマの出口が向かい合うように装置を配置した場合、モジュールのタイプによっては、最小距離を若干大きくしなければならない場合があります。必要であれば弊社までお問い合わせください。

- ・ モジュールキャリアの前面から突出した交換モジュール領域では、導電性の物体やその他の動作中のピエゾ素子を **40mm** より近くに配置してはなりません。

- ・ 可能であれば、プラズマ放電の近くに排気装置を配置してください。オゾンは腐食性ガスであり、排気されたガス流は表面を腐食させる可能性があることに注意してください。排気量については第 1.4 項も参照してください。

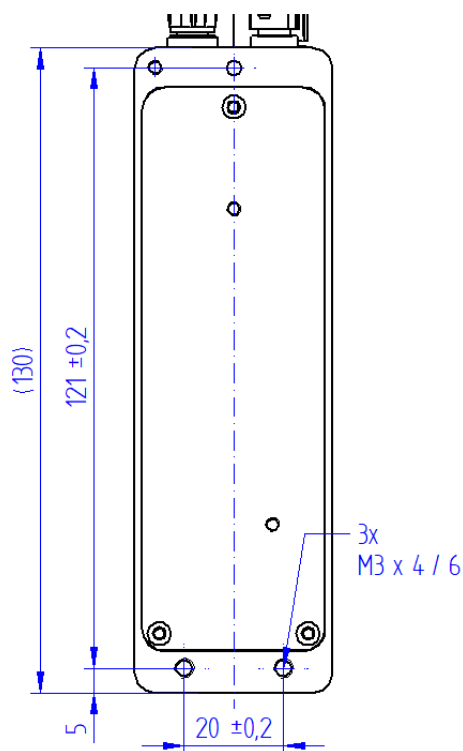
- ・ 装置の熱は金属製の筐体から受動的に放散されます。周囲温度の上昇時には、装置が熱伝導率の良いホルダー（アルミニウム製など）に固定されているように必ず注意を払ってください。

- ・ ケーブルは張力がかかっておらず、鋭利な角を通らず、つまずく危険がなく、不必要に動かないように敷設してください。



- ・ 装置はメンテナンス時にモジュールキャリアから交換モジュールを引き出せるように、あるいは第 7.4 項で説明されている通りにモジュールキャリアを取り外せるように配置しなければなりません。

- ・ 装置の取り付けには、下図のような M4 ネジ穴（ネジ深さ 4mm 以上）が 3 つ必要です。

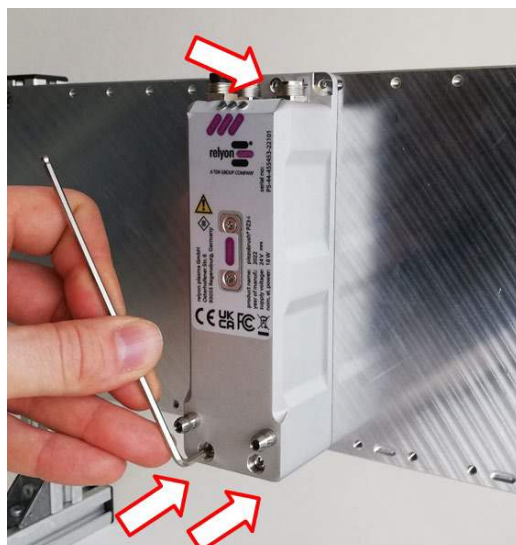


## 5.4 コンポーネントの取り付け

### 5.4.1 モジュールキャリアをドライバー筐体に直接取り付ける場合



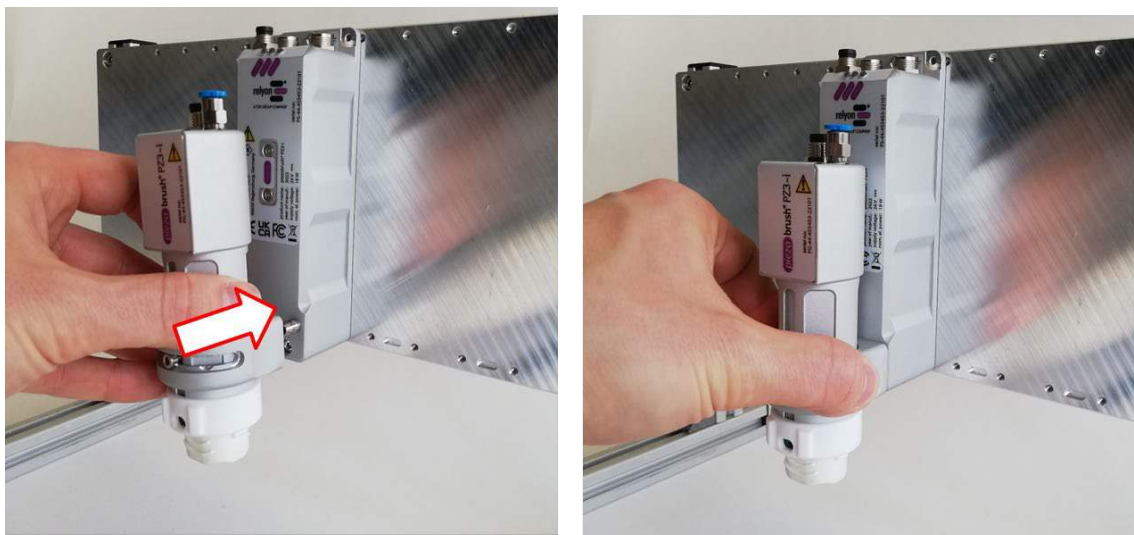
付属の取り付けネジ（SW 2.5）を用いて、ドライバー筐体を取り付け面に固定します。



モジュールキャリアのロックリングを左に回し、「開」の位置（赤色）にします。希望の交換モジュールをモジュールキャリアに挿入します。この時、ピエゾ素子に触れないようにして写真のように前面領域を外側から掴みます。ステッカーが上を向いている状態であれば、交換モジュールをモジュールキャリアに挿入することができます。交換モジュールが写真のように深く挿入されていることを確認してください。モジュールキャリアのロックリングを右に回し、「閉」位置（緑色）にします。



モジュールキャリアを図のように持ち、前から両方の位置決めピン上にスライドさせ、最終位置までドライバー筐体に押し付けるようにしてモジュールキャリアをドライバー筐体に設置します。



#### 5.4.2 ドライバー筐体とモジュールキャリアを別々に位置決めして取り付ける場合

5.4.1.と同じ手順でドライバー筐体を固定します。

ドライバー筐体の前面から両方の位置決めピン（六角穴 **SW2.5**）を外します。

モジュール取り付け用の穴あけパターンに従って、取り付け穴を用意します。

両方の位置決めピンを取り付け穴にねじ込みます。

5.4.1 の手順で、モジュールをモジュールキャリアに挿入します。

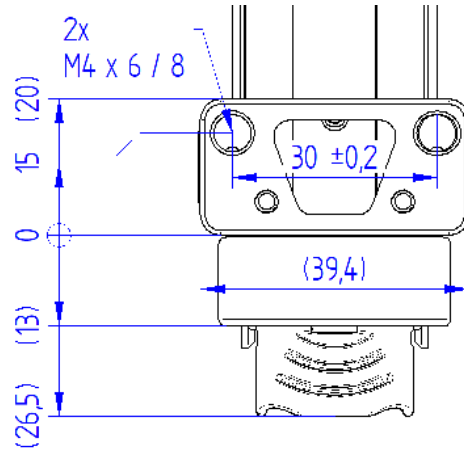
モジュールキャリアを位置決めピンの上に置き、最終位置まで押し付けます。

**EMC 適合性**は、モジュールキャリアとドライバー筐体間のケーブル長 **0.3m** に対してのみ測定されたことに注意してください。これを超える長さのケーブルは、設置場所の配

線によってはこの測定結果との誤差が生じる可能性があります。不明な場合は、システム運営者が統合時に自ら測定する必要があります。

どちらの取り付け方法でも、モジュールキャリア用保持リングの下側にある 2 つのグラブねじを締め付けることで、工具なしでモジュールキャリアを取り外すことができなくなります。

これは、設置状況によりモジュールキャリアを取り外さなくても交換モジュールへのアクセスが可能な場合に推奨されます。



## 5.5 ガス供給の接続

外径 Ø4mm の適切なガスホースを接続します。

プッシュインフィッティングに深く押し込み、ホースを固定します。ホースに圧力をかける前に、ホースがしっかり固定されているかどうか確認してください。

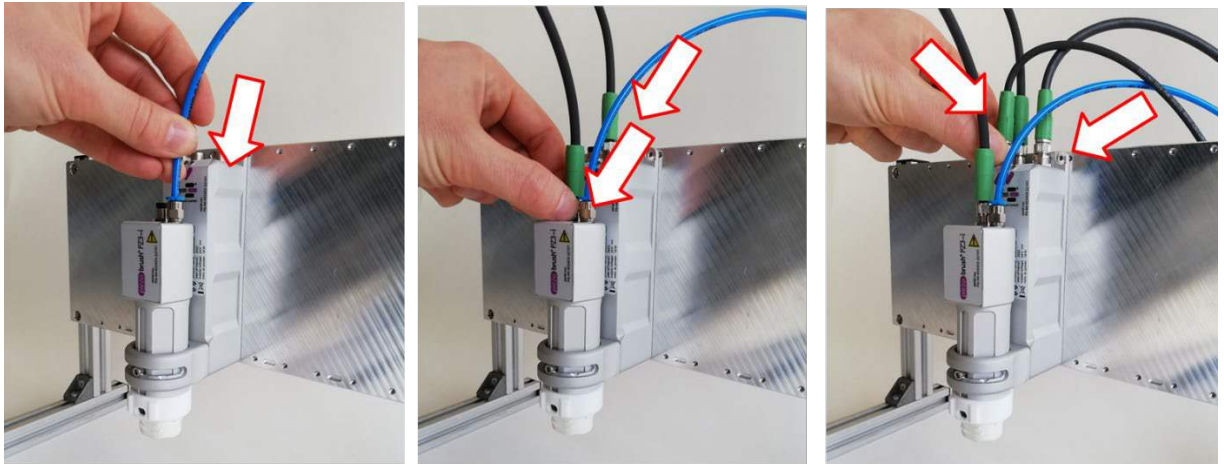
## 5.6 デジタル I/O 通信機器の接続

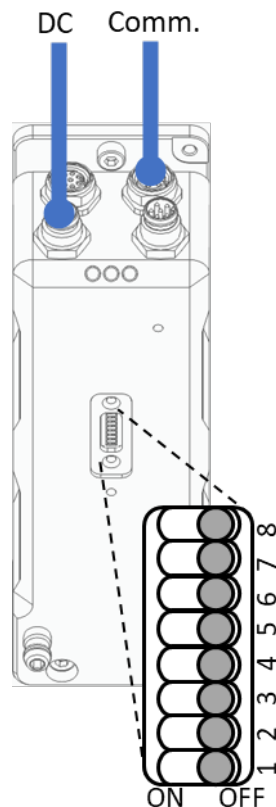
モジュールとドライバー筐体の間に接続ケーブルを接続します。以下の作業では、各ユニオンナットの締め付けを全て手締めで行います。

ドライバー筐体に通信用接続ケーブルを接続します。

DC 接続ケーブルをドライバー筐体に接続します。

等電位ボンディングをアース電位に接続します。



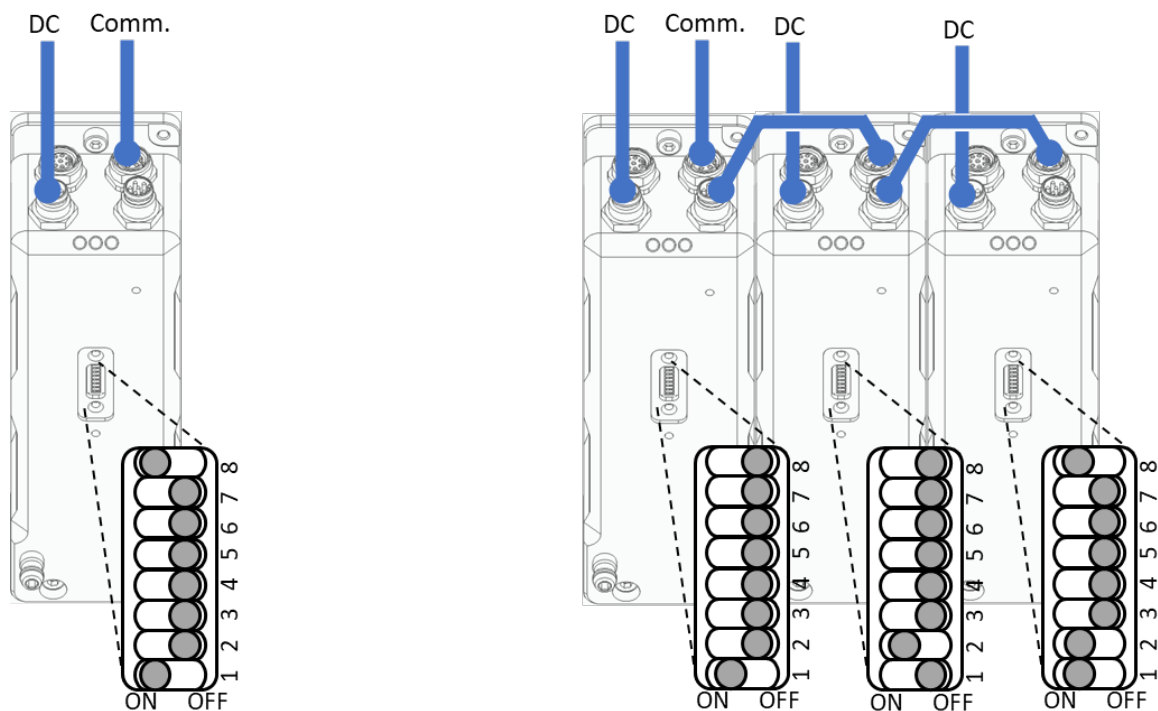


デジタル I/O 通信を搭載した装置の一例を示します。**CONFIG** ポートで必要な設定は納入状態の時点ですでに済まされており、この動作モードのために調整する必要はありません。取り外し可能なモジュールキャリア、モジュール接続ケーブル、ガスラインは、図を見やすくするためにここでは示していません。

## 5.7 CAN バス通信機器（場合によっては複数）の接続

- モジュールとドライバー筐体の間に接続ケーブルを接続します。以下の作業では、各ユニオンナットの締め付けを全て手締めで行います。
- 「**CONFIG**」ポートの **DIP** スイッチ 1～6 で、各装置に固有のアドレスを設定します（7.7 章を参照）。
- チェーンの最後の装置は **DIP** スイッチ 8 を「**ON**」に設定し、終端抵抗として有効にする必要があります。
- 最初の装置を通信接続ケーブルで接続してください。
- 他のすべての装置は、オプションの「**CAN** 接続ケーブル」でそれぞれ **CAN out** 接続から次の「**Dig I/O**」入力まで、（「**Daisy Chain**」として）直接接続することができます。

- DC 接続ケーブルは、各装置に個別に接続する必要があります。



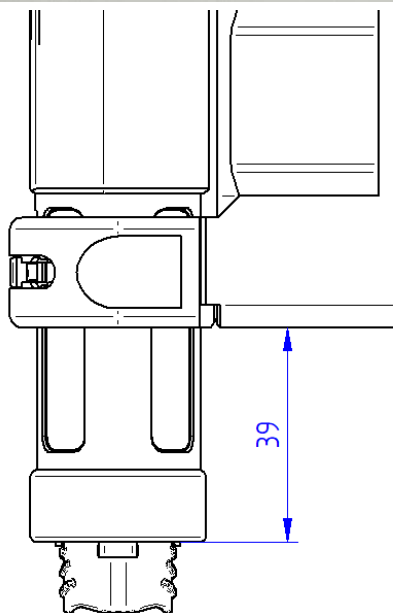
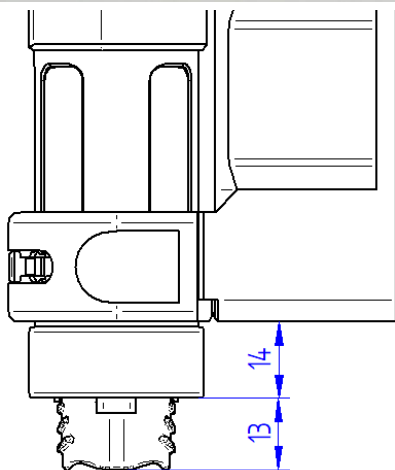
CANopen 通信を搭載した装置（左）と、CANopen 通信搭載の装置の 3 基の列の例（右）、およびの「CONFIG」ポートでそれぞれ必要な設定の例を示します。取り外し可能なモジュールキャリア、モジュール接続ケーブル、ガスラインは、図を見やすくするためにここでは示していません。

## 5.8 モジュールキャリアの調整

### ・高さを調整する

モジュールキャリアの高さは調整ネジで調整することができます。

ネジを緩めて、モジュールキャリアを希望の高さに動かします。その位置で再びネジを締めます。交換モジュールの種類によっては、モジュールキャリアから大きく突出することにご注意ください。図は標準モジュールの例です。





・ 角度を調整する（標準モジュール使用時のみ）

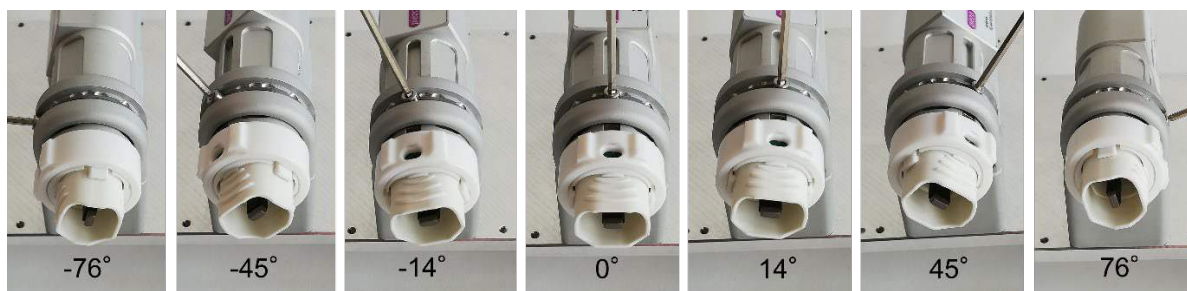
垂直軸では、ドライバー筐体に対してモジュールキャリアを回転させることができます。

ピエゾ素子の断面は、設計上の理由から円対称ではありません。放電形状により、活性結果を可能な限り均質にするために最適な角度が得られます。

それにより、均質性のへの要求が高い場合でも、被処理母材の装置に対する移動方向に応じてセット角度を最適化することができます。

そのためには、ネジのヘッドが切り込みのくぼみ上を移動できるようになるまで調整ネジを緩めてください。

組み立て済みの角度は、 $-76^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $-14^{\circ}$ 、 $0^{\circ}$ 、 $+14^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 、 $+76^{\circ}$  です。



最大処理幅で最適な均質性を得るには、 $45^{\circ}$  の角度を選択してください。

最大処理強度で最適な均質性を得るには、 $14^{\circ}$  /  $76^{\circ}$ （進行方向により異なる）の角度を選択してください。

シーリングステッカーの貼り付け

誤ってこの設定を変えるのを防ぐため、調整ネジを同封のシーリングステッカーでカバーすることができます。モジュール交換は、工具を使わずに、かつモジュールキャリアの位置を変えずに行うことができます。





## 5.9

### 複数の装置の設置

複数の装置を設置する場合、交換モジュール領域では必ず最小距離を守ってください。この距離を下回ると、個々の交換モジュールの放電が互いに干渉し、それにより処理結果の悪化や装置の損傷につながる場合があります。複数の装置が並列に固定されている場合、最小距離はすでに装置の幅によって決められています。

以下は装置を並列に設置するソリューションと、モジュールを背面で半分ずらして並べたソリューションの例です。



## 6 プラズマプロセス使用時における特記事項

### 6.1 一般的な説明

大気圧プラズマによる表面処理には様々な利点があります。例えば、表面エネルギーを増加させてより良質な表面濡れ性を実現するなどです。最適な表面濡れ性は、良好な印刷、均質なコーティング、均一な塗装仕上げ、または材料と密着した接着剤塗布を実施するための最初の、そしてしばしば決定的なステップです。この界面での結合が、この材料の組み合わせの寿命と接着強度を決定することが少なくありません。

大気圧プラズマは、溶剤や化学プライマーを節約しながら、多くの産業プロセスでスループットを向上させます。

弊社は以下のような応用分野において、プラズマ製品の統合に成功しています：

- 金属、ガラス、プラスチックの微細洗浄
- 表面活性化および機能化による表面濡れ性の最適化
- プラズマアシストによるラミネーションプロセス
- プラズマアシストによる接着剤の接着
- シーリングと封止
- プラズマ誘発による金属表面の還元処理
- 化学薬品フリーでの繊維製品の漂白
- 品質と保存性を高める食品処理
- 多成分射出成形

ほぼすべての技術的物質等級を、大気圧下で効率的に処理することができます：

- 金属と金属合金
- プラスチックと複合材料
- ガラス、セラミック、無機複合材料、天然石
- 天然皮革、人工皮革
- 天然繊維、木材、紙

プラズマ処理は常にプロセスチェーン全体のわずか一部に過ぎないため、最適な結果が得られるようにプラズマ処理以外の影響因子も把握しておくことが重要になります。

代表的な影響変数として以下が挙げられます：

- プラズマプロセス：母材までの距離、速度、出力設定、ガス種（圧縮空気/窒素）、ガスフロー、交換モジュールの設計
- 母材／ワークピース材料の組成、汚染、電気伝導率、熱伝導率、含水率
- ワークピースの取り扱い：プラズマ処理の前後の汚染、プラズマ処理とその後の処理との間の時間

応用例や出版物に関する詳しい情報は、ウェブサイト [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com) をご覧ください。

## 6.2 表面処理の実施

母材の種類や状態に応じて、プラズマプロセス実施前にプレクリーニングを行うことで、全体の仕上がりを向上させることができます。

処理効果は、作業距離、処理時間の長さ、プロセスガス、移動の速度と均一性、並びに被処理物質に依存します。

5

## 6.3 表面処理後の処置

最適な結果を得るためには、プラズマ処理後は速やかに次の工程に移ることと、処理面に触れたり汚したりしないことが重要です。

プラズマ処理後の表面クリーニングは推奨しません。

プラズマ処理の種類や時間によってはワークピースが熱を持つことがあるため、熱による悪影響を避けるために、次の処理を行う前にワークピースをまず冷まさなければならない場合があります（例：特定の接着処理など）。



### 注意 - 表面高温!

また、プロセスパラメーターによっては、処理するワークピースがプラズマプロセスにより熱くなることがあります。必要に応じて、ワークピースが冷めるまで触れるのを待ってください。

## 7 操作

### 7.1 ドライバー筐体の LED 表示

エラー状態が発生したことで「エラー」信号が発生した場合、ドライバー筐体の LED 表示をもとに、以下のエラーコードでエラー原因を限定することができます：

	装置の電源供給なし
	装置準備完了
	装置電源オン、モジュールの認識なし
	プラズマプロセス作動中
	警告: プラズマプロセス作動中、プラズマに問題
	警告: プラズマプロセス作動中、温度に問題
	エラー: プラズマ
	エラー: 温度
	装置準備完了、ステータスのCANopenバス「通信可能」

凡例:

消灯

点灯

点滅 (回数)

### 7.2 スイッチング信号

#### ・ プラズマ オン

プラズマ生成を開始するためのアナログ入力。

出力は 3V から 10V の間の信号電圧で左の表のように制御できます。

プラズマ生成中はずっと、希望出力の電圧値がかかっていなければなりません。

電圧	出力
0V	プラズマ オフ
3V	30%
4V	40%
...	...
10V	100%
10V 以上 (最大 24V)	100%



## 注意

信号「プラズマオン」は、**24V** の電圧供給が開始した後少なくとも **100ms** が経過してからの印加でない、必ず正しいとは言えません。

**24V** の電圧供給は、プラズマ信号が解除された後も少なくとも **5 秒間** は装置に印加されている必要があります。

ガス供給と排気出力がどちらも十分である場合にしか、信号「プラズマオン」が作動できないようにしてください。ガスのランアップは **1 秒**、ガスのランダウンは **3 秒以上** を推奨いたします。

信号「プラズマオン」の最短サイクルタイムは **500ms** です。サイクルタイムが短くなると、信頼性の高いプラズマ生成が行われません。ピエゾトランスの発振挙動により、スイッチング信号後のプラズマ生成に遅延が発生します。

### ・ プラズマ OK

プラズマの状態についてのフィードバックを出力します。

許容される動作状態中は、この出力に **24V** がかかっています。

スイッチオフ状態または故障の場合は **0V** が出力されます。

最大負荷容量は **20mA** です。



## 注意

信号「プラズマ OK」は、交換モジュールが許容される動作パラメータ領域で動作しているか、およびプラズマ放電が行われているかを確認するだけです。活性出力が母材に届いているか、またはプロセス全体が「OK」であるかどうかについてはチェックされません。

### ・ エラー

エラーステータスについてのフィードバックを出力します。

エラー状態では、この出力に **24V** がかかっています。

許容される動作状態では **0V** が出力されます。

最大負荷容量は **20mA** です。

## 7.3 異常の解消

信号「プラズマオン」をオフにした後も、エラーステータスは有効のままです。エラー除去後のリセットは、**DC 接続ケーブルの 24V 電圧供給**を取り除くことでしか行うことができません。

プラズマ生成を再開するには、信号「プラズマオン」を改めてオンにする必要があります。

## 7.4 交換モジュールの挿入／取り外し

交換モジュールには、区別しやすいように異なるカラーのシールが貼られています。このシールは剥がさないでください。



### 注意 - 電圧!

モジュールを交換する際は、電源供給が切ってあることを必ず確認してください。交換モジュールを取り出した後、装置の中には触らないでください。



### 注意 - 表面高温!

交換モジュールは動作中に高温になるものもあります。冷めるまで触らないようにし、交換モジュールを使用して作業する時は、熱に敏感な表面を傷つけないように注意してください。

交換モジュールを挿入するには、梱包から取り出し、ピエゾ素子に触れないようにしてノズルの出口付近で外側のみを掴んでください（図 1）。

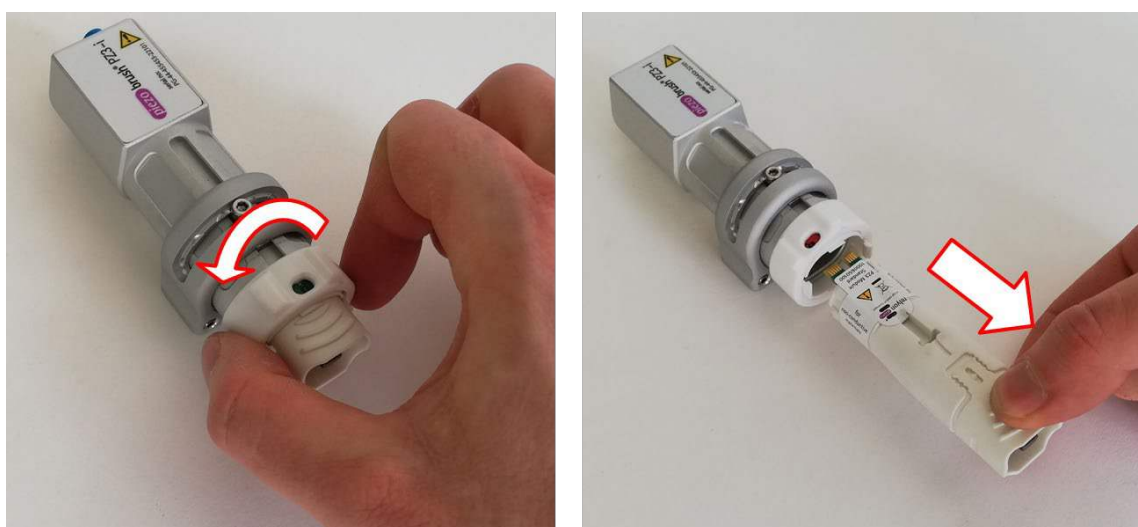
挿入ができるように、交換モジュールのコンタクトボードがモジュールキャリアのシールと同じ側にあることを確認してください。

モジュールキャリアのロックリングを左に回し、「開」の位置（赤色）にします。希望の交換モジュールをモジュールキャリアに挿入します。この時、ピエゾ素子に触れないようにして写真のように前面領域を外側から掴みます。ステッカーが上を向いている状態であれば、交換モジュールをモジュールキャリアに挿入することができます。交換モジュールが写真のように深く挿入されていることを確認してください。モジュールキャリアのロックリングを右に回し、「閉」位置（緑色）にします。



交換モジュールを取り出すため、まず交換モジュールが冷めるのを待ってください。交換モジュールによっては、動作中に著しく熱がこもる場合があります。

モジュールキャリアのロックリングを左に回し、「開」の位置（赤色）にします。交換モジュールを下方方向に引き出してモジュールキャリアから取り出します。この時、ピエゾ素子に触れないようにして写真のように前面領域を外側から掴みます。





お客様側の設置状況により、その組み立て状態では交換モジュールを下方に取り外せない場合は、モジュールごとモジュールキャリアを工具なしで取り外す必要があります。モジュールケーブルの損傷を避けるため、モジュールキャリアを取り外す前に、モジュールケーブルのプラグを抜くことをお勧めします。

モジュールキャリアを手前に引いてドライバーユニットから外し、上記の手順で交換モジュールを取り外します。

モジュールキャリアをドライバーユニットに戻す時も、工具は必要ありません。



### 注意 - 装置の損傷!

交換モジュールが挿入されていない装置の内部には触れないでください。また、装置への挿入が想定されていない物体は、装置の開口部に差し込まないでください。

交換モジュールは、上述の通り前面の領域以外に触れてはなりません。また、コンタクトボードとピエゾ素子には何も接触しないようにしてください。

交換モジュールの挿入も取り外しも、慎重に行ってください。

## 7.5 デジタル I/O 通信機器のセットアップ

- 交換モジュールが装置に挿入されていることを確認してください。
- 電気伝導性のある物体に関する注意事項（図 5～図 8）を遵守してください。
- 作業場所の換気が十分であることを確認してください。
- モジュールキャリアへのガス供給があることを確認してください。
- 24V の電源電圧があることを確認してください。
- スイッチング入力「プラズマオン」で希望の電圧を印加してください。



プラズマ生成中は作業領域に手を触れないでください。そうでないとプラズマ放電に障害が生じるだけでなく、皮膚への刺激や若干の痛みを引き起こします。



### 注意 - 装置の損傷!

本装置は、ガス供給なしで作動させると損傷する恐れがあり、それにより動作中に必要な冷却媒体の流れが中断されることになります。

モジュールキャリアへのガス供給は常に監視し、供給が途絶えた時は速やかにプラズマ生成を中断してください。

プロセス中は排気出力を監視し、十分なガス供給がある場合にのみプラズマ生成を許可することを推奨いたします。

導電性の物体が装置前面 3 分の 1 の領域で 40mm 以上近づくと、装置が損傷する場合があります。

**例外:** 例えば「近接」モジュールといった、近接距離での作業を想定したモジュールを使用していて、母材が交換モジュールの前にある場合。

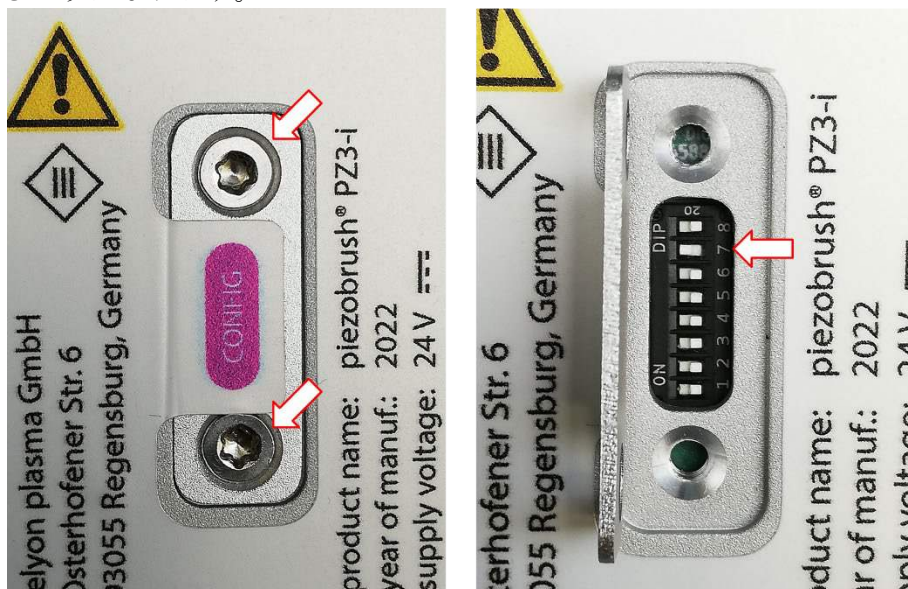


## 注意事項!

特定の状況下では、装置の前で発生する電界により、敏感な電子部品が損傷する場合があります。ご使用のアプリケーションの部品がプラズマプロセスの影響を受けないことを確認してください。

## エラーモードの切り替え

エラーモードの切り替えは、ドライバーユニットの **DIP** スイッチで行います。変更を行うには両方のネジを外してください（キーTX8）。ネジを外すと、カバーをサイドで畳めるようになります。



エラーモードは7番スイッチで切り替えます。

- 「失敗」モード：スイッチは「オフ」/右（納品時の状態）の位置にある。  
エラーが検出されると、装置は直ちに **ERROR** モードに切り替わり、プラズマ生成を停止します。
- 「警告」モード：スイッチは「オン」/左の位置にある。  
エラーが検出されると、最初は警告モード（黄色 **LED**）になるだけで、プラズマ生成は継続されます。装置にとって許容できるパラメータを超過すると、装置を保護するため **ERROR** モードに切り替わります。

その他のスイッチは、本装置の現在のバージョンではまだ機能がないので、「OFF」/右の位置のままにしておく必要があります。

## 注意 - 装置の損傷!

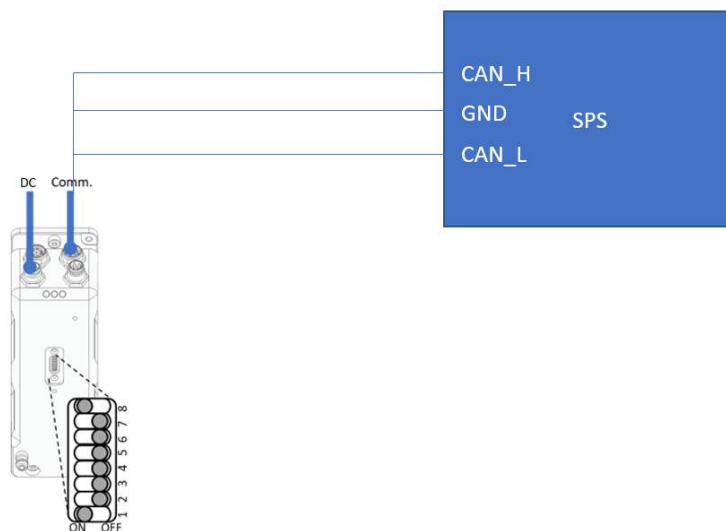
エラーモードの初期設定は、工場出荷時に「失敗（**Failure**）」に設定されています。この設定は、ピエゾ素子を損傷するような状況から交換モジュールを保護するために、装置を停止させるものです。さらにこれは、このプラズマ放電が処理される材料に適しておらず、満足な表面活性化が得られないことを示す指標となります。

ただし、「失敗」設定で処理できない材料（複合材料や液体など）もありますが、エラーモード「警告」に切り替えることで、使用する材料やプロセスパラメーターによっては、交換モジュールが損傷する場合があります。

エラーモードへの切り替えは、電源が切断されている時以外に行ってはなりません!

## 7.7 CAN バス通信機器（場合によっては複数）のセットアップ

- 交換モジュールが装置に挿入されていることを確認してください。
- 電気伝導性のある物体に関する注意事項（図 5～図 8）を遵守してください。
- 作業場所の換気が十分であることを確認してください。
- モジュールキャリアへのガス供給があることを確認してください。
- 各装置に固有のアドレスが設定されていることを確認してください。このアドレスは、2進法の DIP スイッチで設定します。可能なアドレスのリストは、DS ファイルのドキュメント（7.8 章を参照）に記載されています。
- バスに接続されている最後の装置にバス終端があることを確認してください。（5.7 章を参照）
- すべての装置が CAN バスに接続されていることを確認してください。（5.7 章を参照）
- 各装置に 24V の電源電圧がかかっていることを確認してください。
- EDS ファイル（7.8 章を参照）を使い、PZ3-i 装置をご使用の PLC にセットアップしてください。
- 接続された装置に信号「プラズマオン」を送信してください。



## 7.8 CANopen オブジェクトディクショナリ

CANopen オブジェクトディクショナリは、弊社ウェブサイトからオンラインで入手できます。

アドレス設定と EDS ファイルもここに掲載されています。

データへは以下のサイトのダウンロードエリアからアクセスできます：

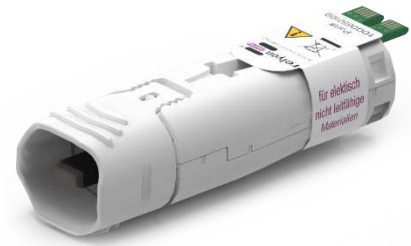
[www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/](http://www.relyon-plasma.com/piezobrush-pz3-i/)

## 7.9 交換モジュール「標準」タイプでの作業

この交換モジュールは、プラスチック、セラミック、ガラス、天然繊維、皮革、繊維といった非導電性の母材／材料上での多様なアプリケーションに使用されます。交換モジュール「標準」タイプを使用する場合、約 2～10mm の作業距離を保つ必要があります。

金属や導電性ポリマーなどの導電性母材は、このノズルで確実に処理することはできません。

導電性の母材／材料を処理する際、距離が小さすぎるとスパークオーバーが発生することがあります。この場合、装置は約 0.5 秒後にプラズマ生成を停止します。



## 7.10 交換モジュール「近接」タイプでの作業

交換モジュール「近接」タイプは、金属や導電性ポリマーなどの導電性母材／材料の処理のために特別に開発されました。炭素繊維強化プラスチック（CFRP）のような部分的に導電性の母材も、この交換モジュールで処理する必要があります。

この装置は、装置の前の許容作業距離範囲内に導電性母材がある場合にのみ、表面活性化を行うことができます。この距離は約 0.5～2.0mm であり、距離がそれ以上離れると、母材の材質や形状によっては、プラズマ生成が行えない場合があります。

距離が大きすぎると、5 秒後に装置がプラズマ生成を自動的に停止します。



### 注意 - 表面高温!

交換モジュールは動作中に高温になることがあります。冷めるまで触らないようにし、交換モジュールを使用して作業する時は、熱に敏感な表面を傷つけないように注意してください。

## 7.11 その他の交換モジュールでの作業

該当するモジュールに同封されている取扱説明書を参照してください。

## 8 使用終了

- ・ スイッチング入力「プラズマオン」で印加電圧を **0V** にしてください。
- ・ 不要な電力消費を抑えるため、長時間の中断時は **24V** 電源を停止することを推奨します。

## 9 保守

### 9.1 清掃

- ・ 装置の清掃は、外側のみ行ってください。
- ・ 装置が電源から外されていることを確認してください。
- ・ 装置の清掃は水で湿らせた布でのみ行ってください。・ 装置の清掃には溶剤を使用しないでください！
- ・ ピエゾ素子は清掃しないでください。

### 9.2 交換モジュールを交換する

交換モジュールは使用用途によって摩耗することがあり、安定した活性化結果を得るためには交換する必要があります。交換は **7.4** 章の手順に従って行ってください。

交換モジュールに関するシステム可用性は、「平均故障時間」(MTTF)をもとに算出します。

統合の状況やプロセスは様々であるため、これらの値は、実験室条件下で算出されたおおよそのガイド値としてしか想定されません。装置の作動原理により、装置に対してプロセスの一定のフィードバック効果が発生し、それが交換モジュールの負荷に影響を与える場合があります。

## i

### 注意 - システム可用性！

システムの稼働停止時間を可能な限り短くするため、交換用モジュールは一定量の在庫を持っておくことを推奨いたします。

標準モジュールの MTTF は 3,000 動作時間、近接モジュールは 2,000 動作時間です。

その他のモジュールの値は、これらのモジュールの別途データシートまたは説明書を参照してください。

交換品のモジュールは、**relyon plasma GmbH** から直接お求めいただけます。交換モジュールを最適化するため、弊社は返品された交換モジュールの評価を行っています。弊社までご連絡の上、不良品または交換された交換モジュールを分析のためお送りください。

## i

### 注意 - 装置の損傷！

装置先端のピエゾ素子は、決して鋭利な物体と接触させないでください。このコンポーネントは不適切な作業により損傷する場合があります。

障害/故障	原因	除去
装置をオンにできない、または動作中にプラズマが消える	電源が故障している。	電源を確認してください。
	電源ヒューズが作動した。	電源ヒューズを確認してください。
	接続ケーブルのコネクタが接触していない。	すべてのコネクタが正しく接続されていて、ユニオンナットが手締めされているか確認してください。
	内部故障の発生	装置をオフに切り換えます。電源を入れ直します。
装置をオンにできない、または動作中にプラズマが消えてピン「Error」に 24V のレベルが存在する。	ピエゾ素子が壊れています。交換モジュールの交換が必要。	故障したモジュールを取り外し、新しいモジュールを挿入します。
	装置がエラーを検出し、エラー状態になっている。	装置本体の LED 表示の状態を確認し、以下の点に従って操作してください。
	動作中にプラズマが消え、装置が LED エラーコード「エラー プラズマ」を表示する（7.1 章を参照）	ピエゾ素子が壊れています。故障したモジュールを取り外し、新しいモジュールを挿入します。7.2 章で説明されている通りにエラーをリセットしてください。
	「標準」交換モジュールなどで、導電性母材にフラッシュオーバーが発生した。	「近接」モジュールといった、母材に適したモジュールを使用してください。7.2 章で説明されている通りにエラーをリセットしてください。
上記と同様に、表示器に LED エラーコード「エラー プラズマ」が表示される	「近接」モジュールなどに対して十分な近さに導電性母材がない。	母材までの距離を縮めるか、「標準」モジュールのような母材に適したモジュールを使用してください。7.2 章で説明されている通りにエラーをリセットしてください。
	ファンが故障している。	カスタマーサービスにご連絡ください。
上記と同様に、表示器に LED エラーコード「温度エラー」（7.1 章を参照）が表示される	装置内部が許容できないほど高温である。	装置を冷まします。処理中に空気入口やノズル出口が覆われていないか確認してください。7.2 章で説明されている通りにエラーをリセットしてください。
上記と同様に、表示器に LED コード「モジュールなし」（7.1 章を参照）が表示される	交換モジュールが挿入されていないか、検知されない。	交換モジュールが挿入されていて、装置の奥深くで固定されているか確認してください。 必要であれば、交換モジュールを取り外して再度挿入してください。 場合によっては新しい交換モジュールを挿入してください。



障害/故障	原因	除去
<b>CAN 通信エラー</b> (CAN acknowledgment error)	<b>CAN</b> アドレスが割り当てられていない。	「 <b>CONFIG</b> 」ポートで固有かつ「 <b>0</b> 」に等しくないアドレスを設定してください (5.7 章および 7.7 章を参照してください)。
1 つの制御コマンドに 2 つの装置が応答する。	<b>CAN</b> アドレスが二重に割り当てられている。	「 <b>CONFIG</b> 」ポートで固有かつ「 <b>0</b> 」に等しくないアドレスを設定してください (5.7 章および 7.7 章を参照してください)。
<b>CAN 通信エラー</b> (CAN bit stuff error)	終端抵抗が作動していない。	最終装置の <b>CONFIG</b> ポートの <b>PIN8</b> を「 <b>ON</b> 」に設定してください (5.7 章および 7.7 章を参照してください)。
<b>CAN 通信エラー</b> (CAN bit error および／または CAN acknowledgment error)	複数の終端抵抗が作動している。	最終装置の <b>CONFIG</b> ポートの <b>PIN8</b> を「 <b>ON</b> 」に設定してください (5.7 章および 7.7 章を参照してください)。
	<b>Signale CANhigh</b> と <b>CANlow</b> が逆になっている。	2.4 章に記載されているように、接続の割り当てを守ってください。

これらの手順で問題が解決しない場合は、**relyon plasma GmbH** までお問い合わせください。

## 11 環境

### 11.1 廃棄



環境保護を考慮してください。

使用済みの電気および電子機器を一般家庭ゴミに出すことはできません。

- 本装置は、再利用可能な高価値の素材を含んでいます。したがって装置は適切なりサイクルセンタに引き渡してください。

故障または交換した交換モジュールは、分析のため **relyon plasma GmbH** まで送りください。事前にご連絡をお願いいたします。

## 12 仕様適合/規格

適合宣言は弊社ホームページのダウンロードエリアから入手いただけます。

### 12.1 CE



弊社は、**CE** マーキングへの適合を宣言いたします。

このマーキングは装置の銘板に記されています。

### 12.2 FCC



弊社は、**FCC** マーキングへの適合を宣言いたします。

本装置は、FCC 規則「Part 15」および「Part 18」の規制に準拠しています。

## 13 交換部品

JP

部品番号	名称
1000650100	交換モジュール「標準」 (摩耗部品)
1000650200	交換モジュール「近接」 (摩耗部品)
1000650300	交換モジュール「マルチガス」 (摩耗部品)
1000650400	交換モジュール「ニードル」 (摩耗部品)
1000650500	交換モジュール「近接ニードル」 (摩耗部品)

## 14 オプションの付属品

部品番号	名称
1000700100	PZ3-i 接続ケーブル
1000659100	PZ3-i 接続ケーブル CAN (M8、6 極、0.2m)



**relyon plasma GmbH**  
**A TDK Group Company**

Osterhofener Straße 6  
93055 Regensburg  
Deutschland

電話: +49-941-60098-0

ファックス: +49-941-60098-100

E メール: info-relyon@tdk.com

<https://www.relyon-plasma.com>



## piezo brush® PZ3



ピエゾブラッシュ PZ3は、ラボや事前開発、小型シリーズの組み立てに使用するコンパクトなハンドヘルドプラズマ装置として開発されました。最大消費電力は18Wで、ピエゾ素子直接放電（「Piezoelectric Direct Discharge」、PDD®）技術により、50℃以下の温度で低温活性プラズマを生成することができます。

## plasma brush® PB3



プラズマブラッシュ PB3は、最高度の性能を必要とする高速インラインプロセス用のための高性能プラズマシステムです。自動車、包装、印刷の分野で幅広く使用されています。

## plasma tool



プラズマツールは、サイズや可動性が理由で機械加工ができないワークピースをプラズマ処理するための高性能なハンドヘルド装置として設計されており、場所を選ばずプラズマ処理を行うことが可能となります。

## plasma brush® PB3 Integration

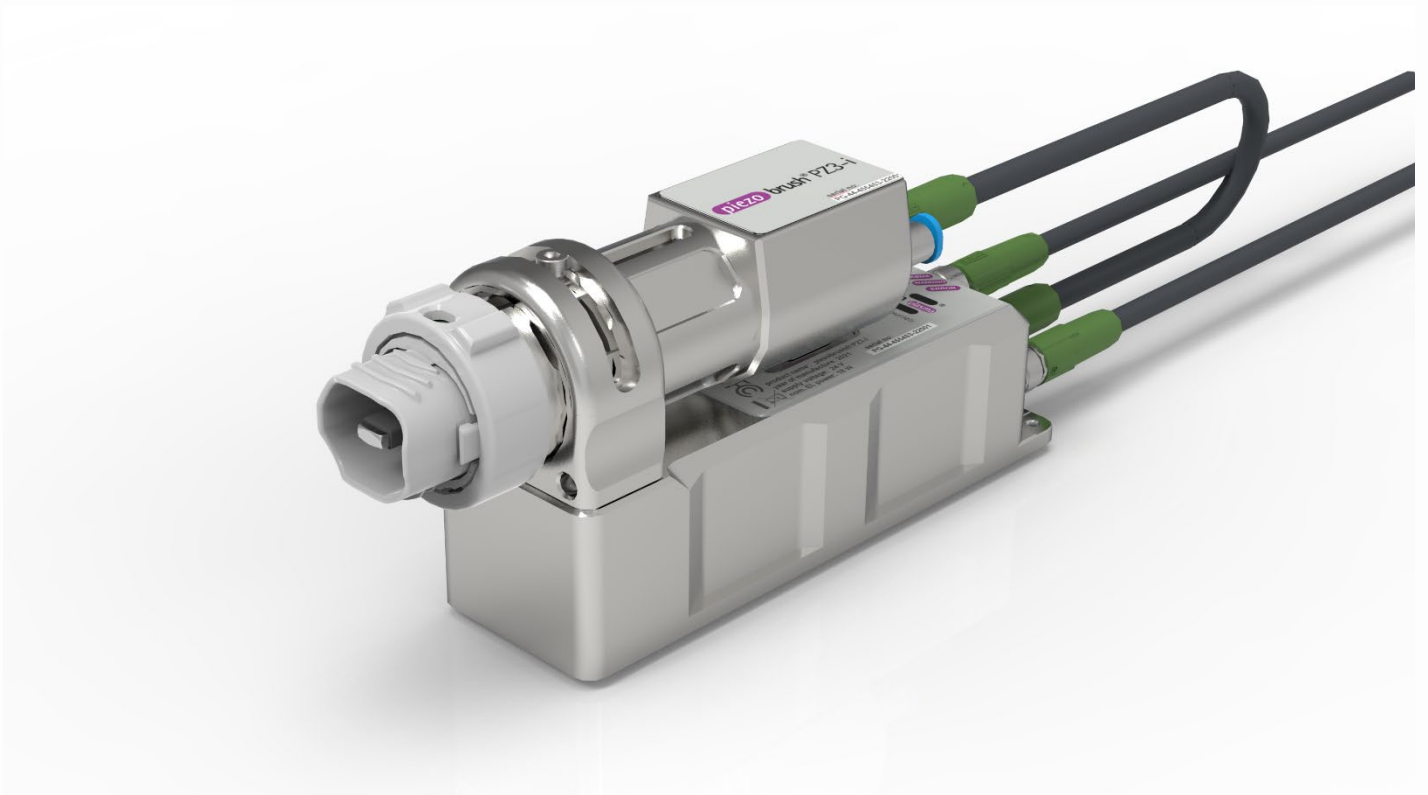


プラズマブラッシュ PB3 Integrationは、生産プラントでの設置用に開発された完全システムです。制御はリモートコントロールまたは上位制御システムとの接続により行います。

# **piezo** brush<sup>®</sup> PZ3-i

## 使用说明书

## PiezoBrush PZ3-i 集成单元



感谢您选择 **relyon plasma** 有限公司的品牌设备产品以及您对我们的信任。为提高设备的使用性，请仔细阅读此使用说明书。



## 重要提示！

装配、安装和调试运行之前请务必仔细阅读本说明书！

**请务必遵循安全提示！** 若未遵循安全提示，可能导致发生事故，并对人员和机器造成严重损害。  
**请对人员进行培训指导！** 运营方/使用方应负责确保人员已完全理解设备操作和安全条例。

© 版权所有 **relyon plasma** 有限公司 2024。

保留所有权利。All rights reserved.

文本、图片和图表及其结构均受知识产权和其他法律保护。未经明确许可，禁止对本文档任何内容进行传输、复制、利用或传播。出现以上违反行为将追究法律赔偿责任。在获得专利授权、实用新型注册或外观设计注册的情况下，保留所有权利。

原版使用说明书译文

<b>1</b>	<b>安全性</b>	<b>4</b>
1.1	剩余危险	4
1.2	针对运营方的提示说明和责任	5
1.3	不许可的运行条件	6
1.4	排放	6
<b>2</b>	<b>设备说明</b>	<b>6</b>
2.1	符合规定的应用	6
2.2	供货范围	6
2.3	设备说明	8
2.4	连接电缆分配	10
<b>3</b>	<b>技术数据</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>运输/存放</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>13</b>
5.1	打开包装	13
5.2	安装要求	13
5.3	组件定位	14
5.4	组件装配	15
5.5	连接气体供应	17
5.6	连接采用数字 I/O 通信的设备	18
5.7	连接一台/多台采用 CAN 总线通信的设备	19
5.8	调节模块载体	20
5.9	安装多台设备	22
<b>6</b>	<b>关于应用等离子技术工序的特殊提示</b>	<b>23</b>
6.1	一般说明	23
6.2	进行表面处理	24
6.3	表面处理后采取的措施	24
<b>7</b>	<b>操作</b>	<b>25</b>
7.1	驱动器外壳上的 LED 指示灯	25
7.2	开关信号	25
7.3	错误确认	26
7.4	装入/取出切换模块	26
7.5	调试采用数字 I/O 通信的设备	27
7.6	错误模式切换	28
7.7	调试采用 CAN 总线通信的设备	30
7.8	CANopen 对象目录	30
7.9	使用“标准”切换模块进行作业	31
7.10	使用“近场”切换模块进行作业	31
7.11	采用其他切换模块作业	31
<b>8</b>	<b>停用</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>维护</b>	<b>32</b>
9.1	清洁	32
9.2	更换切换模块	32
<b>10</b>	<b>故障排除</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>环境</b>	<b>34</b>
11.1	弃置	34
<b>12</b>	<b>合规/标准</b>	<b>34</b>
12.1	CE	34
12.2	FCC	34
<b>13</b>	<b>备件</b>	<b>35</b>
<b>14</b>	<b>可选附件</b>	<b>35</b>

# 1 安全性

此设备制造符合相应的国家标准。然而，与任何技术产品相同，不正当或未符合规定地操作设备将导致危险。

除了应注意本使用说明书的说明之外，请另行遵守一般有效的安全规定。



## 小心 - 危险！

请注意并遵循本使用说明书的安全提示和要求，否则在操作设备时可能导致重伤甚至致死危险。

## 1.1 剩余危险

此设备制造符合最新技术水平。然而这不意味着不出现剩余风险。

请务必遵循以下安全提示：



### 小心 - 触电危险！

本设备符合防护等级 III。

- 请由专业人员进行电气线路安装

- 只能使用 PELV 电源，或将设备连接到 PELV 电路。
- 请由专业人员检查是否符合 DIN VDE 0100-410 标准的基本防护和故障防护要求

存在电压危险！如果线路存在明显损坏：

- 请勿运行此设备。
- 请由专业人员对损坏的部件进行维修或更换。

压电元件和待粘合基材出现火花导致的危险：

- 不得伸入等离子体放电区域。
- 应对导电基材进行接地处理或采取措施避免接触。
- 不得用易燃气体作为工艺气体。该设备只允许采用压缩空气或氮气运行。
- 易燃或对热敏感的材料可能会被点燃或损坏。如有必要，请事先检查等离子技术处理与材料是否兼容。切勿在无人看管的情况下处理易燃基材。



### 绊倒危险！

将连接电缆和气体管道铺设在合适的  
线缆桥架中。妥善铺设电缆，杜绝绊倒危险。



### 注意 - 气体排放！

运行设备时可能产生危害量的反应气体臭氧 (O<sub>3</sub>) 和氮氧化物。

- 产生的臭氧浓度可能大于 0.2 mg/m<sup>3</sup>。
- 请注意，在使用此设备时，应遵循国家规定的工作防护措施。
- 只能在连接适用的抽气装置后，才能使用该设备。
- 设备运行过程中不得无人看管。
- 运行过程中不得将此设备对准他人。
- 为避免在抽气装置发生故障时产生危害量臭氧和氮氧化物，我们建议在工艺中监测抽气功率，只有在抽气装置处于运行状态时才允许产生等离子体。
- 由于臭氧的腐蚀作用，我们建议将适用的抽气装置设置在尽可能靠近喷嘴出口的位置，以避免其他设备/表面因接触臭氧而受到腐蚀/损坏



### 注意 - 设备损坏！

如果在没有气流的情况下运行，会导致等离子体发生器损坏。这将导致中断运行过程中必要的冷却介质输送。

- 监测气体流量，如果气体流量过低或中断，则立即停用设备

不得使用尖锐物体接触设备前端的压电元件。作业不当可能导致此组件损坏。

请避免等离子体发生器倾翻或遭受重击，否则可能导致电子部件或压电元件损坏。



### 注意！设备适用于工业应用

由于存在传导和辐射干扰，与此设备组合使用时可能无法确保在其他应用情况中具有电磁兼容性。



### 小心 - 表面发热！

切换模块可能由于运行而发热。仅在冷却后才可接触此模块，使用切换模块进行作业时请注意不得损坏热敏表面。

等离子技术工序过程中，也可能由于工序参数而导致待处理工件发热。必要时，待工件冷却后才可接触此工件。

## 1.2 针对运营方的提示说明和责任

- 原则上应注意可能出现干扰辐射。
  - 经检测设备符合 EMC 电磁兼容性规定。
  - 运营方应检查并确保此设备与运行地点周围其他电气和电子设备的电磁兼容性。
- 务必确保：
  - 操作人员已阅读并理解此使用说明书。
  - 提示位于设备周围的人员可能导致的危险并要求其穿戴必要的防护装备。
  - 仅可由具备技能资质的专业人员执行检修作业。
- 对操作人员进行培训指导，并重点提示其遵循本使用说明书中的安全提示。



- 请确保设备处于功能正常的状态。
- 擅自对设备进行改型可能导致运行许可和保修服务失效。除非：对设备进行变更之前已经过制造商的明确同意。

### 1.3 不许可的运行条件

不得在以下条件中运行设备：

- 在具有爆炸危险的环境 (EX) 中使用。
- 粉尘沉积严重的环境。
- 湿度过高的环境（参见章节 0）。
- 安装高度高于海拔 2000 m。
- 振动强烈的环境。
- 户外区域

### 1.4 排放

等离子发生器可能产生以下排放：

- 臭氧 (O<sub>3</sub>)
- 氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)

工艺介质	气体流量	排放/生产率
空气（压缩空气）	10 l/min	臭氧 < 0.1 g/h
空气（压缩空气）	10 l/min	NO <sub>2</sub> < 5 mg/h
空气（压缩空气）	10 l/min	N <sub>2</sub> O < 1 mg/h



#### 提示！

建议采取预防措施，在等离子体出口附近安装抽气装置，且其输送量约为通过设备的总气体流量的 10 倍。

为避免在抽气装置发生故障时产生危害量臭氧，我们建议在工艺中监测抽气功率，只有在抽气装置处于运行状态时才允许产生等离子体。

## 2 设备说明

### 2.1 符合规定的应用

该设备是集成单元，用于产生“冷”放电，下文也称之为“等离子体”。它是为固定安装在机器上或安装在移动装置上而设计的，用于在工序步骤（如粘合或印刷）之前对各种材料表面进行预处理。同时也可使用等离子体的净化作用。

请仅将此设备用于规定的操作应用目的。若未遵循此规定，则可能导致无法享受全面的产品保修服务。

### 2.2 供货范围

#### PiezoBrushPZ3-i 集成单元 (1000 7000 01)

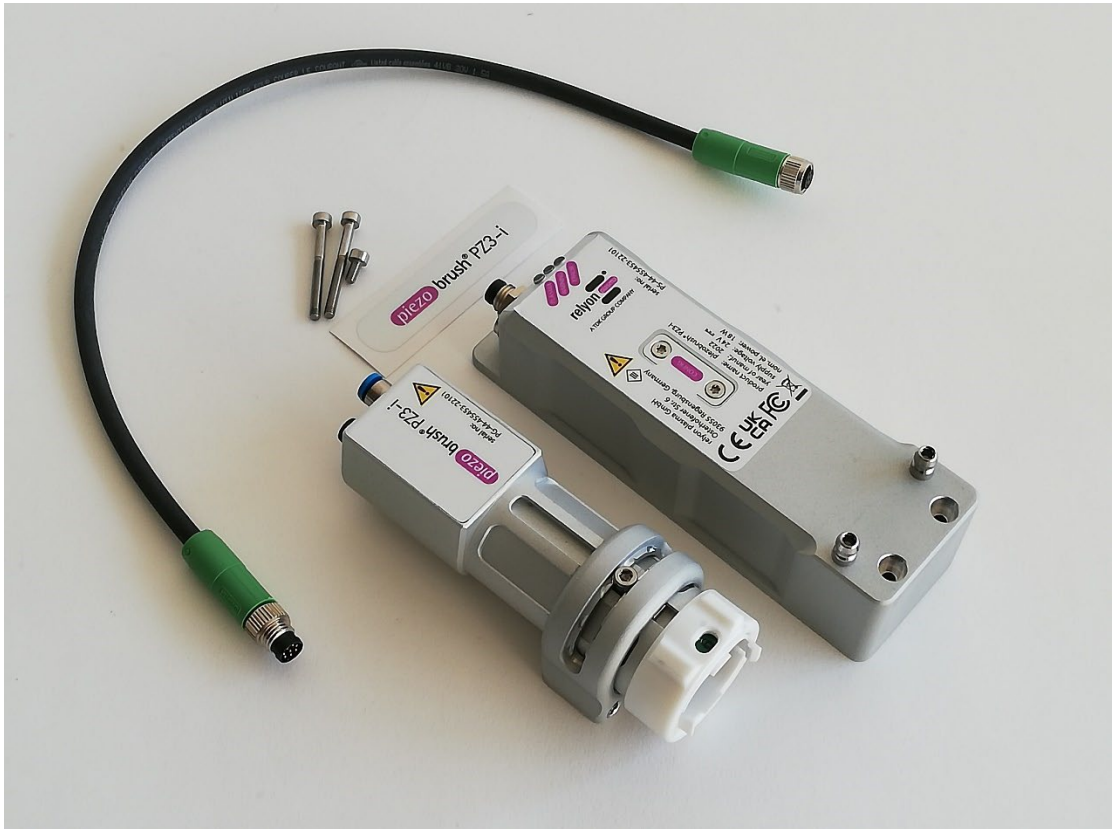
供货范围包括以下组件：

- 等离子体发生器/集成单元  
（包括驱动单元和模块载体）

- 驱动单元与模块载体之间的连接电缆（长 0.3 m）
- 安装螺丝（2 颗 M3x30；1 颗 M3x6）
- 使用说明书

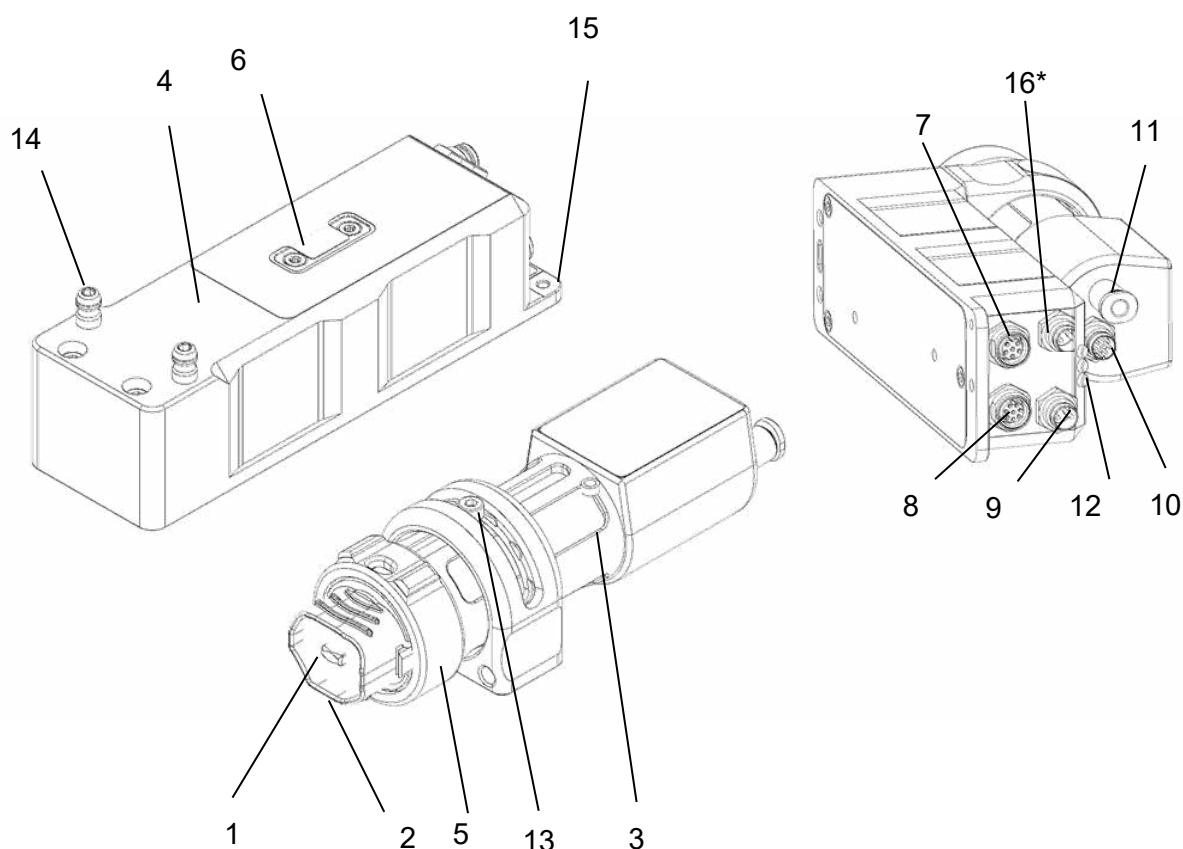
不包括：

- 电源适配器/电源
- 直流和通信连接电缆
- 切换模块

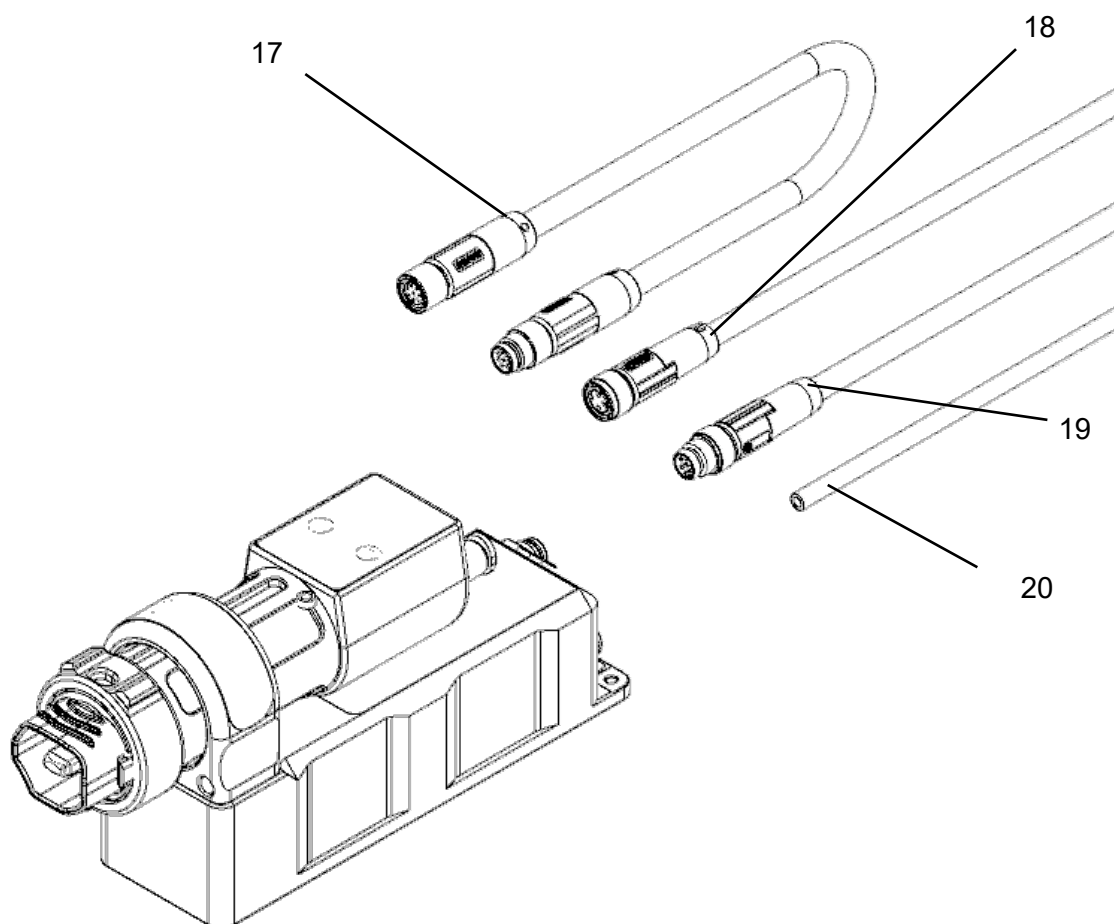


## 2.3 设备说明

以下图示说明并标出设备各个部件的名称。标出的部件名称应用于使用说明书的相应章节。



编号	部件名称
1	“标准”切换模块（图示中已装入设备；不随附）
2	压电元件（固定安装于切换模块中）
3	集成单元（模块载体）
4	集成单元（驱动器外壳）
5	锁定环
6	CONFIG（配置）罩盖
7	“数字 I/O” 接口
8	“模块输出” 接口
9	“直流输入” 接口
10	“模块输入” 接口
11	“气体输入” 接口
12	LED 状态指示灯（3 盏 LED 灯：等离子体/警告/错误）
13	模块载体调整螺丝
14	模块载体定位销
15	功能性接地连接 (M3)
16*	“CAN 输出” 接口（*仅适用于 1000 7000 <u>01</u> 及更高的设备版本）



编号	部件名称
17	模块连接电缆（8 针，长 0.3 m）
18	直流连接电缆（3 针，不随附）
19	通信连接电缆（6 针，不随附）
20	气休软管，外径 4 mm（不随附）



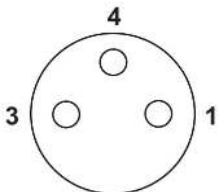
### 注意！

压电元件为振动部件，使用高频率进行机械振动。根据不同的结构型式，可能无法固定安装此部件。因此，该部件可以在一定范围内偏离切换模块的中心。此不表示故障或质量缺陷。

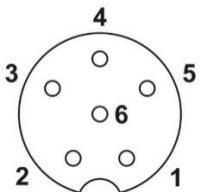
在某些情况下，也可能由于振动而产生明显的频率声。此情况为正常现象，不表示故障或质量缺陷。

## 2.4 连接电缆分配

直流连接电缆应按以下方式分配：

	#	颜色	信号
	1	棕色	24V DC (V+)
	3	蓝色	GND (V-)
	4	黑色	未分配

通信连接电缆应按以下方式分配：

	#	颜色	数字 IO 通信信号	CANopen 通信信号
	1	棕色	等离子体开启（输入 0 至 10 V 模拟，最高 24 V 耐压，每台设备最小 2.4 mA）	-未使用-
	2	白色	等离子体 OK（输出 0 V / 24 V，最大 20 mA）	-未使用-
	3	蓝色	错误（输出 0 V / 24 V，最大 20 mA）	-未使用-
	4	黑色	-未使用-	CAN 高电平
	5	灰色	GND	GND
	6	粉红色	-未使用-	CAN 低电平

连接电缆规格：

	直流连接电缆	通信连接电缆	模块连接电缆	CAN 连接电 缆
标准	M8 连接器 IEC 61076-2-104			
针数	3	6	8	6
头部形状	插座/ 母头	插头/ 公头	直型插头 与直型插 座	直型插头 与直型插 座
额定电压直流 [V]	60	30	30	30
额定电流 [A]	4	1.5	1.5	1.5
编码	A/标准	A/标准	A/标准	A/标准
电缆横截面	3x 0.25 mm <sup>2</sup>	6x 0.14 mm <sup>2</sup>	8x 0.14 mm <sup>2</sup>	6x 0.14 mm <sup>2</sup>
最大长度	30 m	30 m	1.0 m*	0.3 m*

\*请注意，EMC 兼容性仅针对模块载体和驱动器外壳之间 0.3 m 的电缆长度进行了测量。取决于安装时的布线方式，超过此长度可能导致实际情况不符合测量结果。如有疑问，应由系统运营方在集成情况下自行实施测量。



### 小心 - 触电危险！

导线与电源适配器或系统控制器的连接只能由合格电工实施！

如果线路存在明显损坏：

- 请勿运行此设备。
- 请由专业人员对损坏的部件进行维修或更换。

电气数据			
• 电源电压	24 V DC		
• 功耗	最大 18 W		
• 版本	带气体接口的集成单元		
• 过电压类别	I 类 (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)		
尺寸			
• 重量	386 g 包括模块在内的全套设备，不含连接电缆 （175 g 模块载体/ 211 g 驱动装置）		
• 尺寸	40 x 150 x 72 mm (WxHxD)； 不含连接电缆/模块		
• 电缆长度	0.3 m		
标准应用参数（以标准切换模块为例）*			
应用领域	精密清洗	粘合	印刷
• 等离子体温度*	< 50°C （5 mm 间距）		
• 处理间距*	2 - 10 mm		
• 处理宽度*	压缩空气 5 至 29 mm； 氮气 5 至 50 mm		
• 速度*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1500 mm/s
运行条件			
• 湿度	< 80% 相对湿度（非冷凝）		
• 温度	10 - 40°C； 50 - 104°F		
• 脏污程度	2		
存放条件			
• 湿度	< 80% 相对湿度（非冷凝）		
• 温度	0 - 60°C； 32 - 140°F		
气体接口			
• 气体类型	-压缩空气（清洁，不含油和润滑剂） -氮气（技术用气体，不含颗粒和油） -其他类型的气体只有在经过 <b>relyon plasma</b> 公司批准后方可使用。		
• 气体流量/预压	8 至 20 l/min； 最大 2 bar		
• 质量	压缩空气 1.4.1（根据 ISO 8573.1 标准） 氮气 2.8 (N2)（根据 DIN EN ISO 14175:N1 标准）		
• 接口	软管外径 Ø 4 mm（快速接头）		

\* 这些数值仅为粗略指导值。取决于基本材料、工艺参数、后续工艺和工艺要求，实际参数可能会显著大于或小于给出的标准处理速度 (另见第 6 章)。由于等离子体温度较低，为 50°C 以下，较慢的处理速度不会构成问题。

- 请将设备存放在干燥处。干燥环境可避免设备的电气触点腐蚀生锈。
- 避免设备出现脏污和异物。
- 避免设备倾翻或遭受其他重击。



## 5 安装



### 注意 - 设备损坏！

为避免出现设备损坏，请务必遵循章节 7 中说明的操作提示。

### 5.1 打开包装

- 小心地打开包装。在此过程中，请遵循包装上的指示说明。
- 将设备和小部件一起从包装中取出。

### 5.2 安装要求

在安装设备之前，应满足以下几点：

- 设备应无损坏。
- - 在调试之前，先将设备在安装地点放置至少一小时，使其适应环境，以补偿储存或运输过程可能导致的温度差异
- 提供符合以下要求的电源 (SELV/PELV)
  - 输出电压：24V +/- 5%
  - 输出纹波电压：<1%
  - 功率：最小 15 W/最大 18 W（每台设备）
  - 每台设备最大电流不得超过 750 mA。应通过适当的后备保险丝来确保这一点
- 提供适当的气体供应（见要点 0）。安装上游减压器，确保永远不会有超过 2 bar 的压力施加到设备上。
- 提供适当的抽气装置（见要点 1.4）。
- 提供适当的连接电缆（见要点 2.4）
- - 通过监测气体供应和抽气功率，确保只有在气体供应和抽气功率充足的情况下，设备才能开始活化等离子体。
- 在固定式安装或建筑安装的情况下，应按照相应国家/地区安全条例（德国：VDE 0100）的要求设置上游全极点断开装置，以便能够将设备与电源电压断开。此断开装置应位于设备附近，且应便于用户触及。此外，此开关应标明为设备断开装置。
- - 该设备以热传导的方式散去废热，最有效的散热位置是设备背面。将设备安装在良好的导热材料（如铝）上，以达到理想散热效果
- 如果该设备与上级控制单元进行通信，则 CAN 总线连接的引脚分配应符合本使用说明书的规定（见章节 7.7）。

定位设备时应注意以下几点：

- 压电元件中心间距至少为 40 mm。由于外壳宽度为 40 mm，设备并排布置时可以自动确保此最小间距。然而，如果采用其他排列方式，请确保模块出口相距至少 40 mm。如果设备定位方式使等离子体出口面对面，则取决于模块类型，可能需要增加最小间距。对此如有疑问，请联系我们。

- 在切换模块从模块载体前方突出的区域内，任何导电物体或其他已激活压电元件的距离都不得小于 40 mm。

- 尽量将抽气装置设置在靠近等离子体放电位置的地方。请注意，臭氧是一种腐蚀性气体，抽气气流也会腐蚀其流经的表面。对于抽气量，另请参见要点 1.4

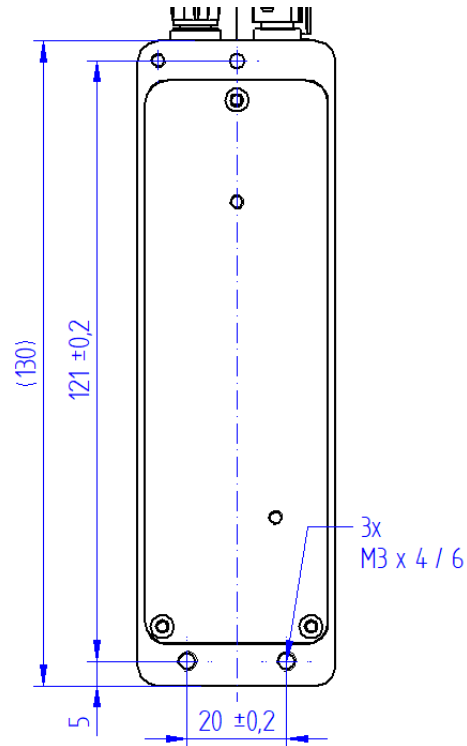
- 此设备通过金属外壳被动散热。若环境温度较高，应特别注意确保将设备安装在导热性能良好的支架上（如铝质）。

- 铺设电缆时，应确保其不受拉力，避免其经过任何锐利边缘，不构成绊倒危险，并且避免不必要的大幅移动。



- 定位设备时，应确保切换模块能够从模块载体中抽出以进行维护，或者，如 7.4 所述，使模块载体能够被取下。

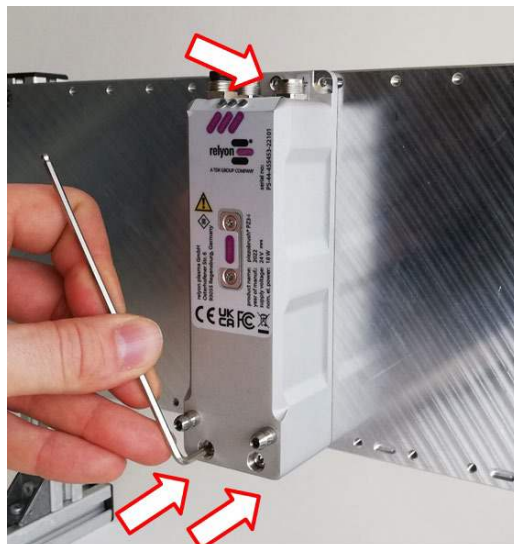
- 如下图所示，需要三个 M4 螺纹孔（最小螺纹深度 4 mm）来装配设备。



## 5.4 组件装配

### 5.4.1 将模块载体直接定位在驱动器外壳上的装配方法

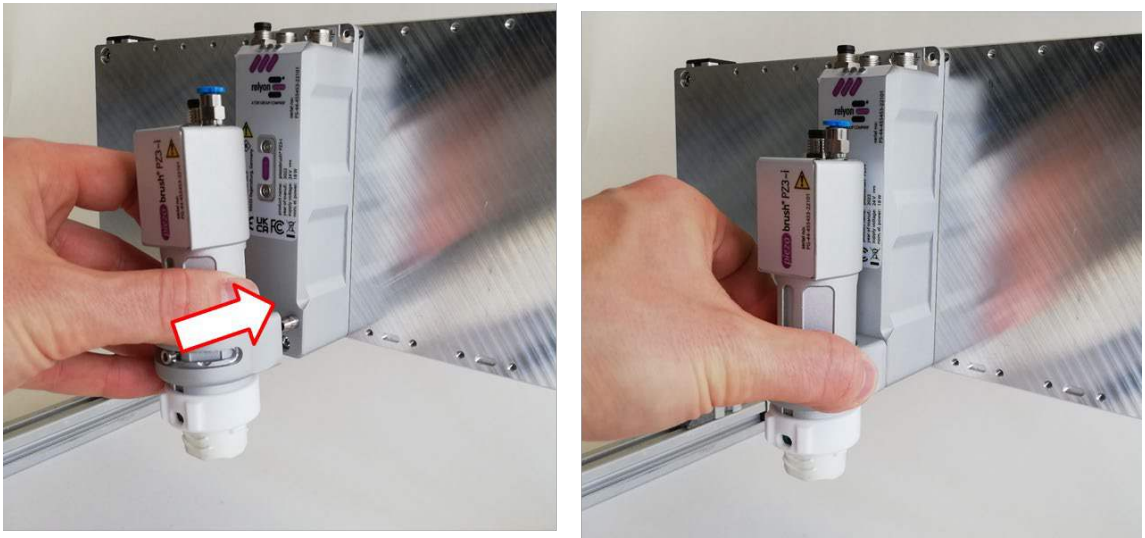
用随附的安装螺钉 (SW 2.5) 将驱动器外壳固定在安装表面。



将模块载体上的锁紧环向左转到“打开”位置（红色）。将所需切换模块插入模块载体。为此，如图所示，在不触及压电元件的前提下，从外侧抓住其前部区域。确保贴纸朝上，将切换模块插入模块载体中。确保将切换模块插入如图所示的深度。将模块载体上的锁紧环向右转到“关闭”位置（绿色）。



如图所示，抓住模块载体，将其置于驱动器外壳上，从前方推到两个定位销上，然后将其完全压入驱动器外壳。



#### 5.4.2 驱动器外壳和模块载体单独定位的安装方式

按照 5.4.1 所述，安装驱动器外壳。

从驱动器外壳正面取出两个定位销（内六角 SW2.5）

根据钻孔图准备一个安装孔，用于模块的安装。

将两个定位销拧入安装孔。

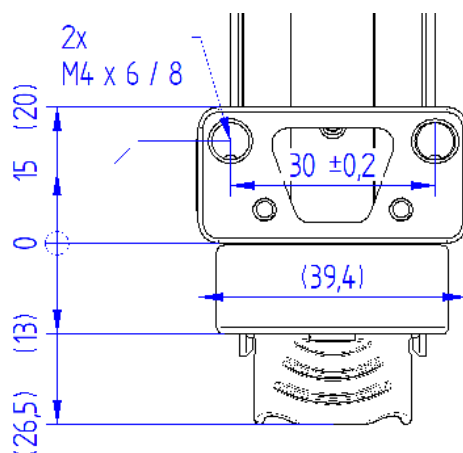
按照 5.4.1 所述，将模块装入模块载体。

将模块载体放在定位销上，并将其压入到底。

请注意，EMC 兼容性仅针对模块载体和驱动器外壳之间 0.3 m 的电缆长度进行了测量。取决于安装时的布线方式，超过此长度可能导致实际情况不符合测量结果。如有疑问，应由系统运营方在集成情况下自行实施测量。

对于这两种安装方式，可以拧紧模块载体固定环底部的两颗螺柱，以禁用模块载体的免工具拆卸功能。

如果由于安装情况，在不拆除模块载体的情况下也能顺利接触到切换模块，则建议采用这种方法。



## 5.5 连接气体供应

连接合适的气体软管，外径  $\varnothing 4$  mm。

将其充分压入插接式螺纹接头，使其固定。在为软管加压之前，应检查其是否紧密配合。

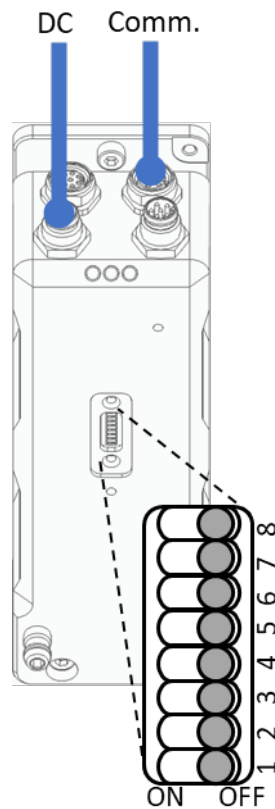
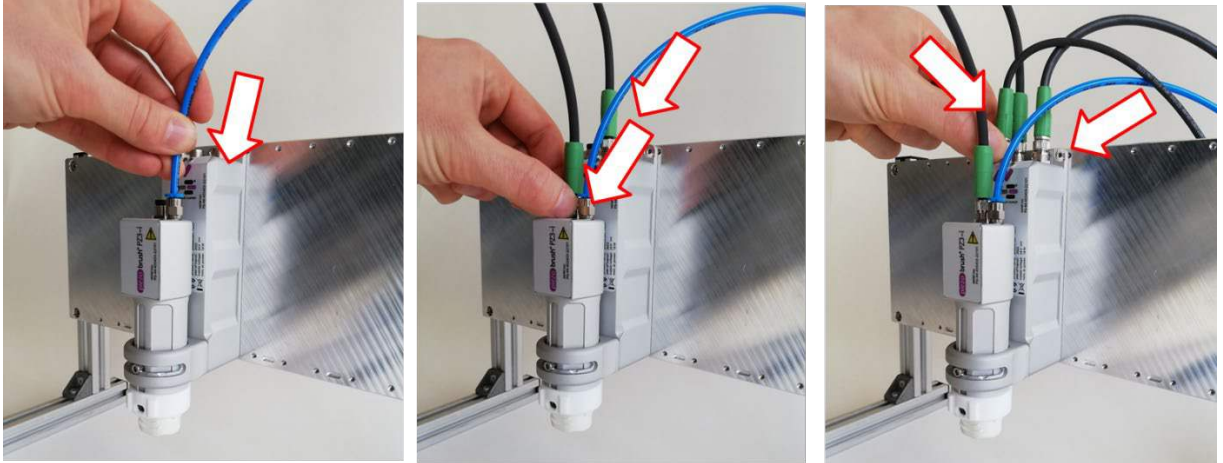
## 5.6 连接采用数字 I/O 通信的设备

连接模块和驱动器外壳之间的连接电缆。然后，用手拧紧所有接合螺母。

将通信连接电缆连接到驱动器外壳。

将直流连接电缆连接到驱动器外壳。

将电位均衡器连接到接地电位。



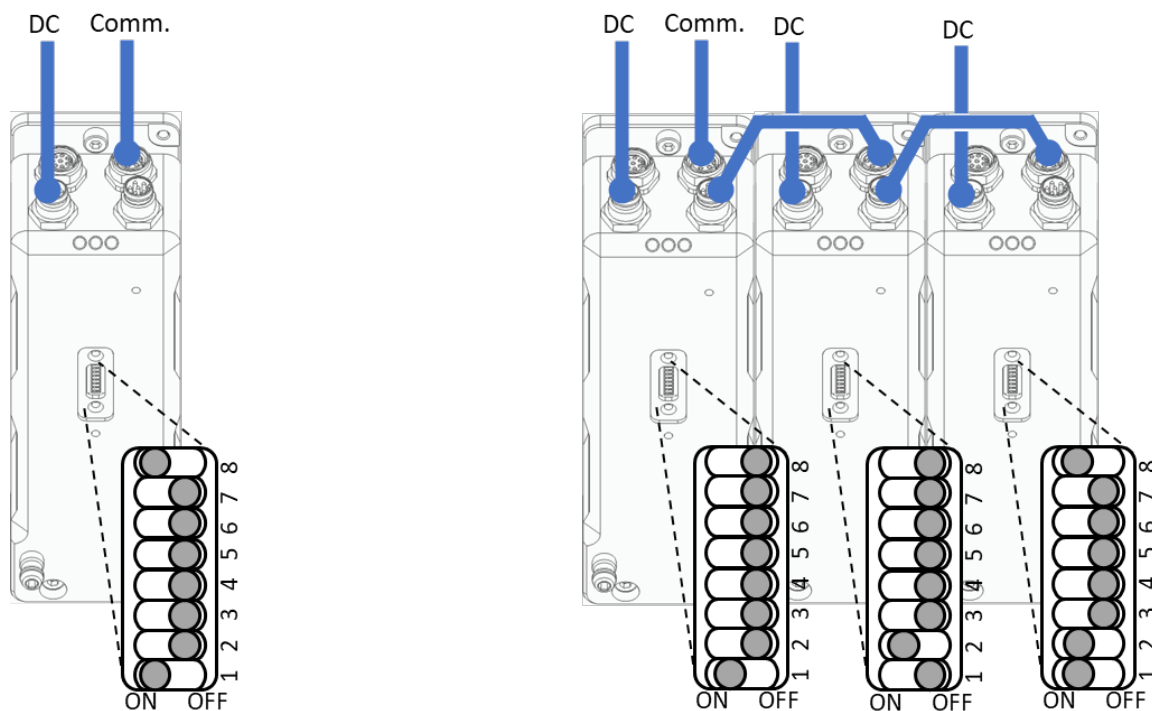
采用数字 I/O 通信的单个设备示意图。在配置端口所需的设置在交付状态下已经设置好了，不需要为这种操作模式进行调整。为清楚起见，在此没有示出可拆卸的模块载体、模块连接电缆和气体管道。



## 5.7

## 连接一台/多台采用 CAN 总线通信的设备

- 连接模块和驱动器外壳之间的连接电缆。然后，用手拧紧所有接合螺母。
- 在“配置”端口使用 DIP 开关 1-6 为每台设备设置唯一地址（见章节 7.7）
- 通过将 DIP 开关 8 设置为“ON”值，将链中的最后一台设备作为终端电阻
- 将第一台设备连接到通信连接电缆。
- 对于所有其他设备，均可采用选配的“CAN 连接电缆”直接从 CAN 输出连接到下一个“数字 I/O”输入（以“菊花链” (Daisy Chain) 形式）。
- 直流连接电缆应单独连接到每台设备。



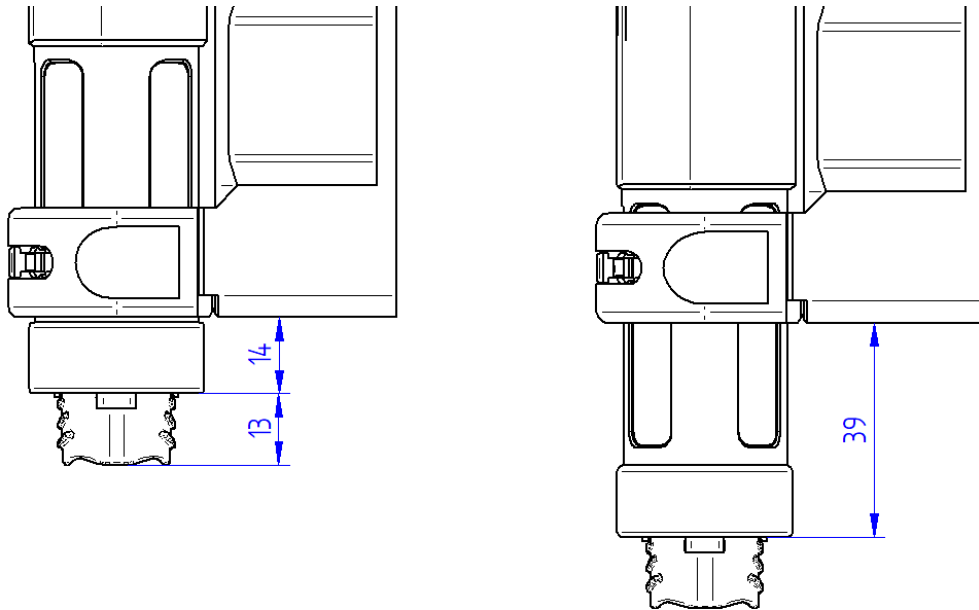
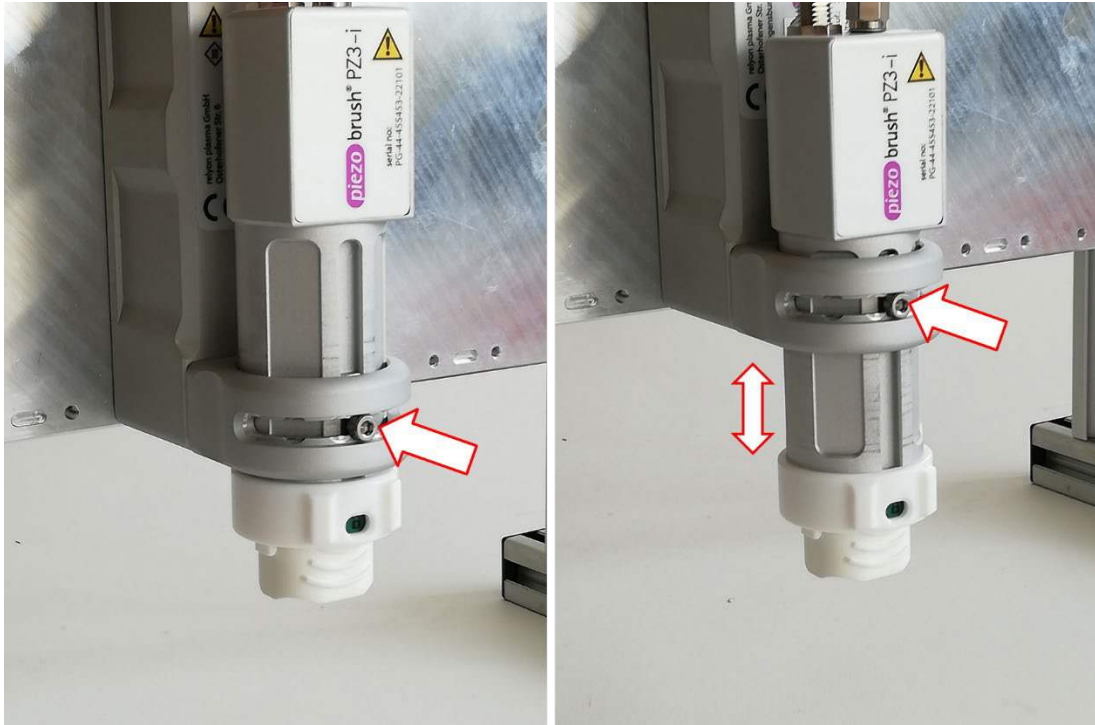
采用 CANopen 通信的单台设备示意图（左）和一排三台采用 CANopen 通信的设备示意图（右），以及每台设备在配置端口上的必要设置。为了清楚起见，在此没有示出可拆卸的模块载体、模块连接电缆和气体管道。



- 调节高度

模块载体的高度可以通过调节螺丝来调节。

将其松开，将模块载体移到所需高度。在此位置拧紧螺丝。请注意，不同类型的切换模块从模块载体突出的距离有所不同。插图以“标准”模块为例。



- 调节角度（仅在使用“标准”模块时需要考虑）

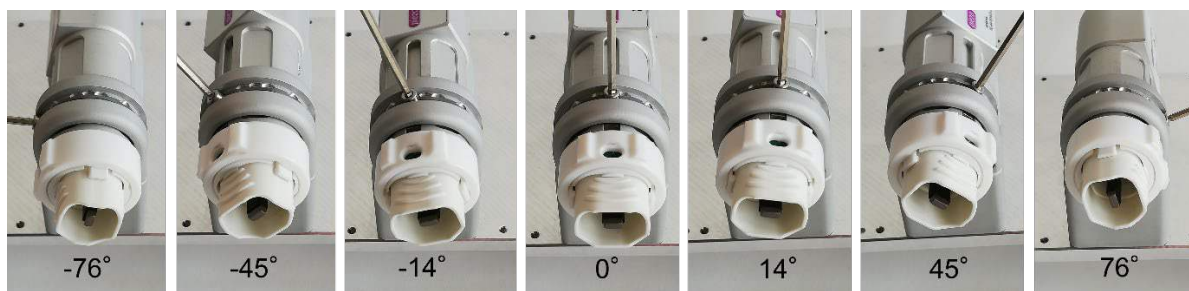
在竖轴上，模块载体可以相对于驱动器外壳旋转。

取决于结构型式，压电元件的横截面并非中心对称。放电形状决定了使活化效果尽可能均匀的最佳角度。

取决于待处理基材相对于设备的运动方向，在对均匀性要求较高的情况下，可能需要对安装角度进行相应优化。

为此，请将调整螺丝松开，使螺丝头能够在缺口的凹槽处移动。

预装角度为  $-76^\circ$ 、 $-45^\circ$ 、 $-14^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $+14^\circ$ 、 $+45^\circ$  和  $+76^\circ$ 。



要获得最佳均匀性和最大处理宽度，请选择  $45^\circ$  的角度。

要获得最大处理强度和最佳均匀性，请选择  $14^\circ$  /  $76^\circ$  的角度（取决于运行方向）。

- 贴上密封贴纸

为防止意外调节，可以用随附的密封贴纸覆盖调整螺丝。更换模块时，无需工具且无需改变模块载体的位置，即可连接与模块载体的接口。



安装多台设备时，务必遵守切换模块部分的最小间距规定。如果不遵守间距，则各切换模块的放电会相互干扰，影响处理结果，甚至导致设备损坏。如果多台设备并排安装，则设备本身的宽度即可保证最小间距。

以下是并排安装方案，以及各模块在后部偏移一半长度的并排安装方案示例。



## 6 关于应用等离子技术工序的特殊提示

### 6.1 一般说明

使用大气常压等离子技术处理表面具有各种优势。例如可提高表面能，有利于提高表面润湿性。表面润湿性的提高是获得最佳压印效果、涂层均匀、喷漆均匀或提高粘合剂的材料粘合强度的首要前提也是最重要的步骤。与接触面紧密贴合对于材料的使用寿命和粘合强度起着决定性作用。

在许多工业处理工序中使用常压等离子技术可提高生产性能，并且可节省溶剂或化学底漆。

我们已成功在以下应用领域中推广使用等离子技术产品：

- 金属、玻璃和塑料精密清洗
- 表面活化和表面功能化，从而优化表面润湿性
- 基于等离子技术的胶合工序
- 基于等离子技术的粘合工序
- 压缩和密封
- 通过等离子体还原金属表面
- 纺织物的非化学性漂白
- 提高质量和保质期的食品处理
- 多组件注塑

可在大气常压下高效加工几乎所有技术材料类别：

- 金属和金属合金
- 塑料和复合材料
- 玻璃、陶瓷、无机复合材料和天然石材
- 真皮革和人造皮革
- 天然纤维、木材和纸张

由于等离子技术处理仅为整个工序链的一部分，因此也应了解超出此范围的影响因素，用于达到最佳处理效果。

常见影响因素为：

- 等离子技术工序：与基材的距离、速度、功率设置、气体类型（压缩空气/氮气）、气体流量、切换模块设计
- 基材/工件：材料成分、脏污、导电性、导热性、湿度
- 工件处理：等离子技术工序之前和之后出现脏污、完成等离子技术工序后开始下一个工序之前的时间

如需了解更多关于应用的说明以及出版文档，请浏览网址：[www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com)。

## 6.2 进行表面处理

根据不同的基材类型和状态，等离子技术工序之前进行预清洁有利于优化整体效果。

处理效果取决于作业间距、处理时间、工艺气体、移动的速度和均匀性以及待处理的材料。

## 6.3 表面处理后采取的措施

为提高处理效果，完成等离子技术处理后应尽可能在短时间内涂抹均匀，并避免接触已处理表面或造成脏污。

不建议在完成等离子技术处理后清洁表面。

根据不同的等离子技术工序类型和时间可能导致工件发热，因此在进行下一个工序步骤之前应静置冷却工件，用于避免热能对处理效果造成不利影响（例如在特定粘合工序中）。



### 小心 - 表面发热！

等离子技术工序过程中，可能由于工序参数而导致待处理工件发热。必要时，待工件冷却后才可接触此工件。

# 7 操作

## 7.1 驱动器外壳上的 LED 指示灯

如果由于错误状态而出现“错误”信号，可以通过驱动器外壳上的 LED 指示灯，使用以下错误代码来界定错误原因：

	设备未通电
	设备就绪
	设备已通电，未检测到模块
	等离子技术工序正在运行
	警告：等离子技术工序正在运行，等离子危险
	警告：等离子技术工序正在运行，温度危险
	错误：等离子
	错误：温度
	设备就绪；CANopen 总线处于“运行”状态

图例：

关

常亮

闪烁（次数）

## 7.2 开关信号

### • 等离子体开启

模拟输入，用于启动等离子体生成。  
功率可以通过信号电压控制在 3 V 和 10 V 之间，如旁边的表格所示。

所需功率的电压值应在等离子体产生过程中持续存在。

电压	功率
0 V	等离子体关闭
3 V	30 %
4 V	40 %
...	...
10 V	100%
大于 10 V（最高 24 V）	100%



### 注意

只有在 24 V 电压接通之后至少 100 ms 后再施加“等离子体开启”信号，才能正确解读该信号。

在等离子体信号停用之后至少 5 s 内，仍应保持设备的 24 V 电源接通。

确保只有在气体供应和抽气功率充足的情况下，才激活等离子体开启信号。我们建议气体上升时间为 1 秒，气体下降时间至少为 3 秒。

“等离子体开启”信号的最短周期时间为 500 ms。若周期时间较短，则无法可靠生成等离子体。发出开关信号之后，压电变压器的起振行为会造成等离子体生成有所延迟。

#### • 等离子体正常

输出，反馈等离子体状态。

在允许的运行状态下，该输出端输出 24 V 电压。

在关机状态或发生错误时，电压为 0。

最大负载能力 20 mA。



### 注意

等离子体正常信号仅检查切换模块是否在允许的运行参数范围内运行，以及是否正在发生等离子体放电。它不会检查活化功率是否施加到了基材上，或者整个工序是否“正常”。

#### • 错误

输出，反馈错误状态。

在发生错误的情况下，该输出端输出 24 V 电压。

在允许的运行状态下，输出 0 V。

最大负载能力 20 mA。

## 7.3 错误确认

即使在停用“等离子体开启”信号之后，将继续维持错误状态。纠正错误后，只能通过断开直流连接电缆上的 24 V 电压供应来复位。

要重新启动等离子体生成，应再次接通开关信号“等离子体开启”。

## 7.4 装入/取出切换模块

切换模块提供了不同颜色的贴纸，以便区分。不得去除这些贴纸。



### 小心 - 触电危险！

更换模块时，确保电源断开。取出切换模块时，不要用手触摸设备内部。



### 小心 - 表面发热！

一些切换模块可能由于运行而发热。仅在冷却后才可接触此模块，使用切换模块进行作业时请注意不得损坏热敏表面。

安装切换模块时，请将该模块从包装中取出，只能用手从外部握住喷嘴出口区域，同时不得接触压电元件（图 1）。

请注意，切换模块的接触电路板必须与模块载体的贴纸处于同一侧，否则无法装入。



将模块载体上的锁紧环向左转到“打开”位置（红色）。将所需切换模块插入模块载体。为此，如图所示，在不触及压电元件的前提下，从外侧抓住其前部区域。确保贴纸朝上，将切换模块插入模块载体中。确保将切换模块插入如图所示的深度。将模块载体上的锁紧环向右转到“关闭”位置（绿色）。



取出切换模块时，请先等待直至其冷却为止。根据不同类型的切换模块，运行过程中可能导致模块明显出现发热。

将模块载体上的锁紧环向左转到“打开”位置（红色）。将切换模块向下抽出模块载体。为此，如图所示，在不触及压电元件的前提下，从外侧抓住其前部区域。



如果由于安装情况，在安装时无法向下取出切换模块，则应在不使用工具的情况下，将模块载体与模块一起取下。为避免损坏模块电缆，我们建议在取下模块载体之前将其拔掉。将模块载体向前抽出驱动单元，然后按上述方法取出切换模块。模块载体也可以无需工具装回驱动器外壳。



#### 注意 - 设备损坏！

未安装切换模块时不得接触设备内部，设备开孔仅用于指定的切换模块，不得将任何物体伸入设备开孔中。

如上所述仅握住切换模块的前侧区域，避免与接触电路板和压电元件发生接触。

小心地装入切换模块，取出时也必须小心操作。

## 7.5 调试采用数字 I/O 通信的设备

- 请确保已在设备内安装切换模块。
- 请遵守有关导电物体的说明（图 5 至 8）。
- 务必确保作业区域得到充分抽气。
- 务必确保对模块载体有气体供应。
- 务必确保存在 24 V 电源电压。
- 在“等离子体开启”开关输入端上施加所需电压。



在生成等离子体的过程中不得伸入作业区域。否则可能干扰等离子放电，并刺激皮肤或导致轻微疼痛感。



### 注意 - 设备损坏！

如果在没有气体供应的情况下运行，会导致设备损坏。  
这将导致中断运行过程中必要的冷却介质输送。

监测流向模块载体的气流，如果气体供应中断，则应立即中断产生等离子体。  
我们建议在此过程中监测抽气功率，只有在气体供应充足时才允许产生等离子体。

如果导电物体靠近设备前三分之一处，距离小于 40 mm，则可能导致设备损坏。  
**除非：**使用指定的切换模块（例如“近场”模块）时，基材位于切换模块之前。



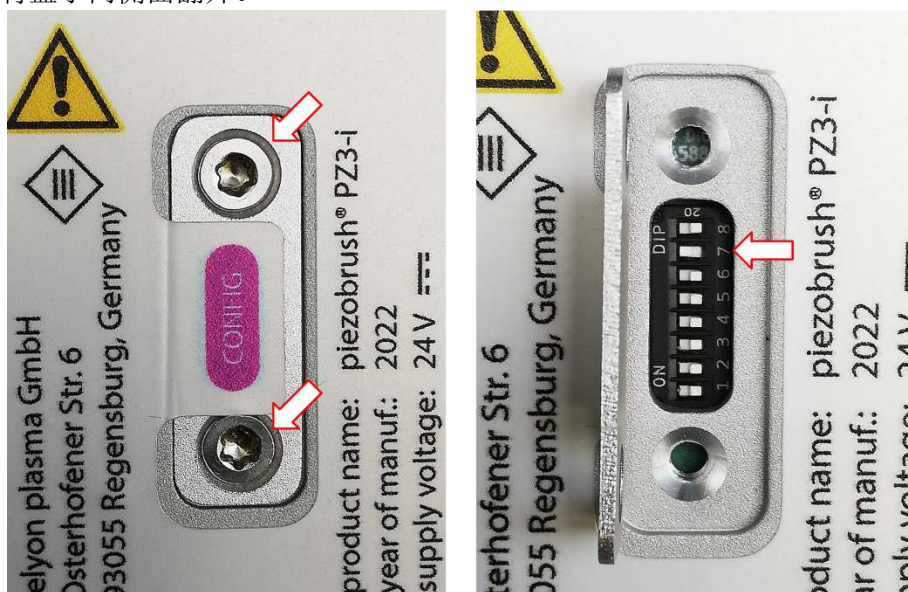
### 提示！

在某些情况下，该设备产生的电场会损坏敏感的电子元件。确保您的应用组件不受等离子技术工序的影响。

## 7.6

### 错误模式切换

通过驱动单元上的 DIP 开关切换错误模式。如需切换，卸下两颗螺钉（TX8 扳手）。然后将盖子向侧面翻开。



通过第 7 号开关切换错误模式。

- “故障”模式：开关在“OFF”/右侧位置（交付状态）  
检测到错误时，设备立即进入错误状态，并停止等离子体生成
- “警告”模式：开关在“ON”/左侧位置  
检测到错误时，设备最初仅进入警告模式（黄色 LED 等），但继续生成等离子体。  
只有在超过设备允许的参数范围时，才会达到错误状态，以保护设备

所有其他开关在当前版本的设备中均无任何功能，应留在“OFF”/右侧位置。

## i

### 注意 - 设备损坏！

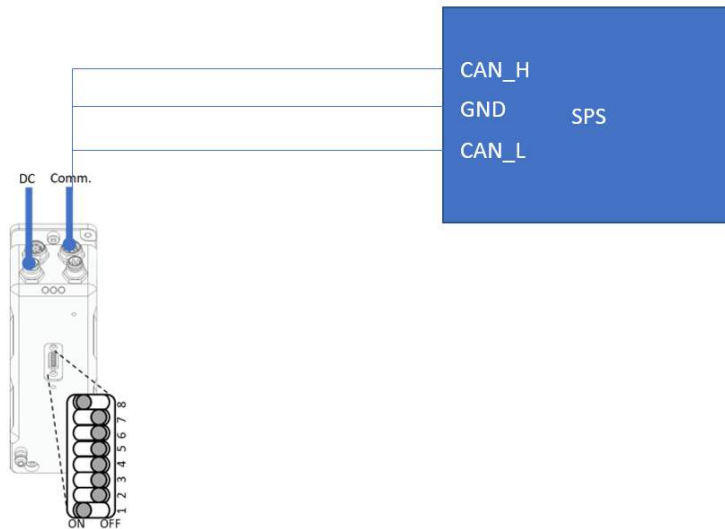
出厂时，错误模式的默认设置为“故障”。由此设备会停止运行，从而保护切换模块，不会损伤压电元件。此外，这也表明等离子体放电不适用于所处理的材料，且不会达到令人满意的表面活化效果。

但是，有些材料（例如复合材料或液体）无法通过“故障”设置进行处理。但是，视所使用的材料或工序参数而定，切换到“警告”错误模式可能会导致切换模块损坏。

只有在电源断开的情况下才能切换错误模式！

## 7.7 调试采用 CAN 总线通信的设备

- 请确保已在设备内安装切换模块。
- 请遵守有关导电物体的说明（图 5 至 8）。
- 务必确保作业区域得到充分抽气。
- 务必确保对模块载体有气体供应。
- 确保每台设备上都设置了唯一的 **CANopen** 地址。通过 **DIP** 开关以二进制体系设置地址。可行的地址列表参见 **EDS** 文件的文档（见章节 7.8）。
- 确保连接到总线的最后一台设备上有总线终端。（见章节 5.7）
- 确保所有设备均已连接到 **CAN** 总线上。（见章节 5.7）
- 确保每台设备都有 **24 V** 电源电压。
- 借助 **EDS** 文件在您的 **PLC** 中设置 **PZ3-i** 设备（见章节 7.8）。
- 给所连接设备发送“等离子体开启”信号。



## 7.8 CANopen 对象目录

**CANopen** 对象目录可以通过我们的网站在线获取。  
您也可以在此获取地址设置和 **EDS** 文件。

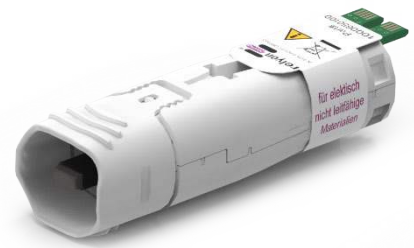
您可以通过下载区获取相关数据，网址如下：  
[www.relyon-plasma.com/piezobrusher-pz3-i/](http://www.relyon-plasma.com/piezobrusher-pz3-i/)

## 7.9 使用“标准”切换模块进行作业

此切换模块可全面应用于非导电性的塑料、陶瓷、玻璃、天然纤维、皮革、纺织品等基材/材料。使用“标准”切换模块时，应保持大约 2-10 mm 的作业间距。

此喷嘴不能可靠处理例如金属或导电聚合物等可导电的基材。

处理导电基材/材料时，作业间距过小可能导致火花放电。出现此情况时，设备在大约 0.5 秒之后停止生成等离子体。

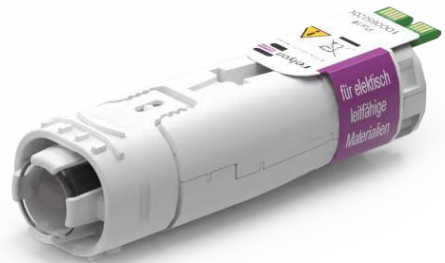


## 7.10 使用“近场”切换模块进行作业

此“近场”切换模块专门研发用于处理导电基材/材料，例如金属或导电聚合物。碳纤维增强塑料 (CFRP) 等特定导电材料也应当使用此切换模块进行处理。

设备前侧的许可作业间距范围内存在导电基材时，设备仅具备活化表面的功能。此作业间距范围大约为 0.5-2.0 mm。若间距超出此范围，则取决于材料类型和基材形式，可能无法生成等离子体。

若选择的间距过大，则设备在 5 秒之后自动停止生成等离子体。



### 小心 - 表面发热！

切换模块可能由于运行而发热。仅在冷却后才可接触此模块，使用切换模块进行作业时请注意不得损坏热敏表面。

## 7.11 采用其他切换模块作业

请参考这些模块所附的相应使用说明书。

## 8 停用

- 在“等离子体开启”开关输入端施加 0 V 的电压
- 为减少不必要的耗电，建议在长时间中断的情况下停用 24 V 电源

## 9 维护

### 9.1 清洁

- 仅清洁设备外部。
- 确保设备已断开电源连接。
- 仅使用水浸湿毛巾清洁设备。不得使用溶剂来清洁设备！
- 不得清洁压电元件。

### 9.2 更换切换模块

根据不同的应用情况切换模块可能出现磨损，此时应更换切换模块，用于确保获得相同的活化效果。请根据要点 7.4 的说明进行更换。

系统可用性通过“平均故障时间”(MTTF)来描述，并与具体切换模块相关联。

由于集成情况和工序各不相同，该值只能视为在实验室条件下确定的近似指导值。鉴于该设备的工作原理，工序中的某些反馈效应会出现在设备上，从而对切换模块的负荷产生影响。



#### 注意 - 系统可用性！

为了尽可能缩短系统停机时间，我们建议保持一定数量的切换模块库存。

“标准”模块的 MTTF 为 3,000 个运行小时；“近场”模块的 MTTF 为 2,000 个运行小时。

关于其他模块的数值，请参考相应模块的数据表或说明书。

可直接向 **relyon plasma** 有限公司订购替换模块。为了优化我们的切换模块，我们会对寄送的切换模块进行分析。请与我们联系并寄送回故障或替换下的旧切换模块，便于我们进行分析。



#### 注意 - 设备损坏！

不得使用尖锐物体接触设备前端的压电元件。作业不当可能导致此组件损坏。



故障/错误	原因	排除
设备无法启动或等离子体在运行过程中消失	电源故障。	检查电源。
	电源保险丝跳闸。	检查电源保险丝。
	连接电缆的插头连接不良	检查所有的插头连接是否妥当，接合螺母是否用手拧紧了。
	存在内部错误。	关闭设备电源。重新接通。
	压电元件断裂。应更换切换模块。	请取出故障模块并装入新的模块。
在运行过程中，设备无法启动或等离子体在运行过程中消失，并且在“错误”引脚上有 24 V 电平。	设备检测到错误，处于错误状态。	检查设备本身的 LED 指示灯状态，并遵循以下要点操作。
运行过程中等离子体熄灭，设备显示 LED 错误代码“等离子体错误”（参见章节 7.1）	设备未找到许可的运行频率。	压电元件断裂。请取出故障模块并装入新的模块。如要点 7.2 所述，将错误复位。
	例如使用“标准”切换模块处理导电基材时出现放电火花	请使用适用于此基材的模块，例如“近场”模块。如要点 7.2 所述，将错误复位。
	“近场”切换模块作业间距范围内无导电基材	缩短与基材之间的间距或使用适用于此基材的模块，例如“标准”模块。如要点 7.2 所述，将错误复位。
同上，设备指示灯显示 LED 错误代码：“风扇错误”（参见章节 7.1）	风扇出现故障。	请联系客户服务人员。
同上，设备指示灯显示 LED 错误代码：“温度错误”（参见章节 7.1）	设备内部的高温超出许可范围。	请静置等待设备冷却。检查进气口和喷嘴出口在处理过程中是否被遮挡。如要点 7.2 所述，将错误复位。
同上，设备指示灯显示 LED 错误代码：“未检测到模块”（参见章节 7.1）	切换模块未装入或未被检测到。	检查是否装入了切换模块，以及其是否完全装入到设备底部。必要时取出切换模块并重新装入。必要时安装新的切换模块。

故障/错误	原因	排除
<b>CAN 通信错误</b> (CAN 确认错误)	未分配 CAN 地址	在配置端口设置唯一的、不为“0”的地址（见要点 5.7 和 7.7）
两个设备响应同一个控制命令	CAN 地址重复分配	在配置端口设置唯一的、不为“0”的地址（见要点 5.7 和 7.7）
<b>CAN 通信错误</b> (CAN 位填充错误)	终端电阻未激活	将最后一台设备的配置端口的 PIN8 设置为“ON”（见要点 5.7 和 7.7）
<b>CAN 通信错误</b> (CAN 位错误和/或 CAN 确认错误)	激活了多个终端电阻	仅将最后一台设备的配置端口的 PIN8 设置为“ON”（见要点 5.7 和 7.7）
	CANhigh 和 CANlow 信号颠倒	注意要点 2.4 所述的接口分配。



若采取以上措施后仍无法排除故障，请联系 **relyon plasma** 有限公司。

## 11 环境

### 11.1 弃置



**请注意环境保护。**

使用过的电气和电子设备不得作为生活垃圾处置。

- 设备包含可回收利用的价值原料部件。因此请将此设备移交给相应的回收公司。

请将故障或替换下的切换模块寄送回 **relyon plasma** 有限公司进行分析。寄送前请提前与我们联系。

## 12 合规/标准

可在我们网站的下载区获得符合性声明。

### 12.1 CE



**我们具备 CE 符合性声明。**

该标识位于设备铭牌上。

### 12.2 FCC



**我们具备 FCC 符合性声明。**

此设备符合 FCC 规定“第 15 部分”和“第 18 部分”。

## 13 备件

货号	名称
1000650100	“标准”切换模块（损耗件）
1000650200	“近场”切换模块（损耗件）
1000650300	“多种气体”切换模块（损耗件）
1000650400	“针”切换模块（损耗件）
1000650500	“近场针”切换模块（损耗件）

## 14 可选附件

货号	名称
1000700100	PZ3-i 连接电缆
1000659100	PZ3-i 连接电缆 CAN（M8，6 针，0.2 m）

**relyon plasma 有限公司**  
**A TDK Group Company**

Osterhofener Straße 6  
93055 雷根斯堡 (Regensburg)  
德国

电话: +49-941-60098-0

传真: +49-941-60098-100

电子邮件: [info-relyon@tdk.com](mailto:info-relyon@tdk.com)

<https://www.relyon-plasma.com>



您知道我们的其他产品吗？

### piezo brush® PZ3



PiezoBrush PZ3 为紧凑型手持式等离子设备，适合实验室、预开发和小批量装配用途。该设备采用压电直接放电（Piezoelectric Direct Discharge, PDD®）技术，最大功耗为 18 W，可产生温度低于 50°C 的冷等离子体。

### plasma brush® PB3



PlasmaBrush PB3 为高性能等离子系统，用于要求高效处理的快速工序。PlasmaBrush PB3 在汽车制造行业、包装和印刷领域具有广泛应用。

### plasma tool



plasmatool 为高性能手持式等离子设备，设计用于对工件进行等离子技术处理，由于其尺寸或灵活性无法进行机械加工。因此可在任意地点进行等离子技术处理。

### plasma brush® PB3 Integrator



PlasmaBrush PB3 Integration 是为在生产设施中固定使用而开发的全套系统。可通过遥控装置或连接到上级控制系统来进行控制。