

Kjellberg[®] **FINSTERWALDE**



Betriebsanleitung

iQ-Series

iQ-Gas

Q-Torch 45xx

iQ-Port



Art.-Nr.: .11.038.x12xBA

Rev.-Nr.: 1.1

30.03.2026

Copyright

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

Änderungen vorbehalten.

© Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH, 2026

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

Tel.: +49 3531 500-0
Fax.: +49 3531 500-299
E-Mail: plasma@kjellberg.de
Web: www.kjellberg.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	6
1.1	Gewährleistungsanspruch	6
1.2	Normen und Richtlinien	6
1.3	Hinweise zur Betriebsanleitung - Zielgruppen	7
1.4	Softwarenutzungsbedingungen	9
1.4.1	Lizenzhinweis zu Open Source Software	9
1.4.1.1	Quellcode	9
1.4.1.2	Lizenzbedingungen der Open Source Software	9
1.4.1.3	Gewährleistungsausschluss für die Open Source Software	9
1.4.1.4	Haftungsbegrenzung für die Open Source Software	10
1.4.2	Hinweise zu herstellereigener Software	10
1.4.2.1	Wortlaut der Softwarenutzungsbedingungen	10
1.4.2.2	Gewährleistungsausschluss und Nutzungsbeschränkungen	10
1.5	Plasmaschneiden als Verfahren	11
2	Sicherheit	13
2.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole	13
2.2	Gefährdung durch hohe Berührungsspannung	20
2.3	Arbeit in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung	20
2.4	Gefährdung durch Hochspannungszündung	21
2.5	Gefährdung durch elektromagnetische Felder	22
2.6	Gefährdung durch Wärme- und Lichtstrahlung	24
2.7	Gefährdung durch Gase, Rauche und Stäube	25
2.8	Gefährdung durch Knallgas	26
2.8.1	Plasmaschneiden von Aluminium	26
2.8.2	Plasmaschneiden in Verbindung mit Wasser	26
2.9	Gefährdung durch Lärm	27
2.10	Gefährdung durch Spritzer	28
2.11	Umgang mit Gasflaschen	28
2.12	Umgang mit dem Kühlmittel "Kjellfrost"	29
3	Wartung	32
3.1	Wartung allgemein	32
3.1.1	Wartungsintervalle	32
3.1.2	Reinigung	33
3.1.2.1	Reinigung der Stromquelle	33
3.1.2.2	Reinigung der Gasversorgung	33
3.1.3	Elektrische Revision	34
3.1.4	Plasmabrenner	35
3.2	Wartung speziell	36
3.2.1	Gasdruckprobe	36
3.2.2	Vorbeugende periodische Instandhaltung - Bauteilwechselplan	37
4	Kundeninformation zur Reparaturabwicklung	39
5	Entsorgung	40
5.1	Entsorgung des Verpackungsmaterials	40
5.2	Entsorgung der Geräte nach Außerbetriebnahme	40
6	Stromquelle iQ-Source	41

Allgemeines

6.1	Technische Daten	42
6.2	Technische Beschreibung	46
6.2.1	Aufbau	46
6.2.2	Elektronische Steuerung	47
6.2.3	Spezielle Parameter	48
6.3	Plasmamarkieren, Plasmakerben, Plasmakörnen	49
6.4	Inbetriebnahme	51
6.4.1	Überprüfung, Aufstellung und Transport	51
6.4.2	Installation	53
6.4.2.1	Netzanschluss	53
6.4.2.2	Werkstückanschluss/ Schneidstromrückleitung/ Potentialausgleich	56
6.4.2.3	Potentialausgleich, Erdung	57
6.5	Frontwand	60
6.6	Auffüllen und Ablassen des Kühlmittels	62
6.7	Rückwand	64
6.8	Einschalten der Stromquelle	70
6.8.1	Steuerungseinheit zuschalten	70
6.8.2	Fehler und Warnungen	70
6.8.3	Konfiguration	70
6.8.4	Leistungseinheit zuschalten	71
6.9	Schneidbetrieb	72
6.9.1	Datensatz laden	73
6.9.2	Erstfindung	73
6.9.3	Verschleißteilüberwachung	73
6.9.4	Schneiden	74
6.9.5	Schritte des Schneidablaufs	75
6.10	Ausschalten der Stromquelle	79
6.11	Kopplung der Stromquelle mit der CNC-Steuerung von Führungsmaschinen und Robotern	80
6.12	Hinweise zur Fehlersuche	81
7	Q-Desk	89
8	Plasmagasregleinheit iQ-Gas (Gaskonsole).....	91
8.1	Technische Daten	92
8.2	Technische Beschreibung	94
8.3	Anschluss der Q-Gas	95
8.4	Anschluss der Gasschläuche zwischen iQ-Gas und iQ-Port	97
8.5	Anschluss der Gasversorgung	98
8.5.1	Plasmagase	99
8.6	Handhabung von Steckanschlüssen innerhalb des Gerätes	101
8.6.1	Montage	101
8.6.2	Demontage	101
9	Plasma-Maschinenbrenner Q-Torch.....	103
9.1	Technische Daten	104
9.2	Technische Beschreibung	107
9.3	Anschluss der Plasmabrenner an den Q-Port/ iQ-Port	109
9.4	Verschleißteile und deren Austausch	111
9.4.1	Plasma-Maschinenbrenner Q-Torch 45x0	115
9.4.2	Auswechseln der Strombuchse, des Stromsteckers und des Pilotstiftes im Wechselkopf	119

9.4.3	Inbetriebnahme des Brenners nach Verschleißteilwechsel	119
9.5	Zustandsüberwachung und Schutzmechanismen für Plasmabrenner	120
9.5.1	Verschleißteilüberwachung	120
9.5.2	Verschleißzustandserkennung	120
9.6	Wartung und Pflege des Wechselkopfes	121
9.6.1	Abbau des Wechselkopfes	121
9.6.1.1	Abbau des Wechselkopfes Q-Torch 45x0	122
9.6.2	Wartung des Wechselkopfes	126
9.6.2.1	Kontrolle der O-Ringe	127
9.6.3	Anbau des Wechselkopfes	128
9.6.3.1	Anbau des Wechselkopfes Q-Torch 45x0	128
10	Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port	129
10.1	Technische Daten	130
10.2	Technische Beschreibung	131
10.3	Zulässige Einbaulagen	132
10.4	Anschluss der Brenneranschlusseinheit	133
11	Schaltpläne	140
12	Ersatzteillisten	157
12.1	Ersatzteilliste iQ-Source	158
12.2	Ersatzteilliste iQ-Gas 4500	169
12.3	Ersatzteilliste Q-Torch 4510	177
12.4	Ersatzteilliste Q-Torch 4520	180
12.5	Ersatzteilliste iQ-Port 4500	183
13	Anzugsdrehmomente	199
14	Verzeichnis der Abkürzungen	200
15	Stichwortverzeichnis - Index	202
16	Revisionshistorie	205

1 Allgemeines

1.1 Gewährleistungsanspruch

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

1.2 Normen und Richtlinien



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



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



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



Die Fertigung erfolgt nach DIN EN ISO 9001.

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

1.3 Hinweise zur Betriebsanleitung - Zielgruppen

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

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

ACHTUNG



Betriebsanleitung bitte sorgfältig aufbewahren!

Bei Weitergabe des Gerätes an Dritte muss die Betriebsanleitung mit ausgehändigt werden.

ACHTUNG



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

ACHTUNG



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

Allgemeines

Zielgruppen dieser Betriebsanleitung sind:

Bediener:

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

Elektrofachkraft:

Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so dass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von Elektrizität ausgehen können.

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

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

1.4 Softwarenutzungsbedingungen

1.4.1 Lizenzhinweis zu Open Source Software

1.4.1.1 Quellcode

Einzelne Komponenten der Plasmaschneidanlage enthalten Open Source Software, die von den Rechteinhabern als freie Software oder Open Source Software unter der GNU General Public License (GPL), Version 2 und Version 3, oder der GNU Lesser General Public License (LGPL), Versionen 2.1 und 3.0, lizenziert werden.

Den Quellcode dieser Softwarekomponenten können Sie von uns auf einem Datenträger gegen eine Kostenpauschale erhalten. Wenden Sie sich dazu bitte unter Angabe des Produktnamens, Seriennummer und Lieferdatum an unseren Kundendienst unter der E-Mail-Adresse service@kjellberg.de.

Dieses Angebot ist drei Jahre ab Lieferdatum oder so lange Ersatzteile oder Support für das Produkt angeboten werden, gültig.

1.4.1.2 Lizenzbedingungen der Open Source Software

Die für die Open Source Software geltenden Lizenzbestimmungen der jeweiligen Rechteinhaber sind auf dem Q-Desk unter dem Punkt „Hilfe“ einsehbar.

Der Nutzer erhält an der verwendeten Open Source Software von den jeweiligen Rechteinhabern ein einfaches Nutzungsrecht unter den Bedingungen, welche die dafür jeweils gültigen Lizenzbedingungen vorsehen.

Die Autoren der Open Source Software haben uns aufgefordert, insbesondere folgende Hinweise zu den Haftungs- und Gewährleistungsregelungen ihrer Lizenzbedingungen anzubringen.

1.4.1.3 Gewährleistungsausschluss für die Open Source Software

Für Lizenz: GPL, Versionen 2 und 3

„Es besteht keinerlei Gewährleistung für das Programm, soweit dies gesetzlich zulässig ist. Sofern nicht anderweitig schriftlich bestätigt, stellen die Urheberrechtsinhaber und/oder Dritte das Programm so zur Verfügung „wie es ist“, ohne irgendeine Gewährleistung, weder ausdrücklich noch implizit – einschließlich – aber nicht begrenzt auf – die implizite Gewährleistung der Marktreife oder der Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck. Das volle Risiko bezüglich Qualität und Leistungsfähigkeit des Programms liegt bei Ihnen. Sollte sich das Programm als fehlerhaft herausstellen, liegen die Kosten für notwendigen Service, Reparatur oder Korrektur bei Ihnen.“

Für Lizenz: LGPL, Versionen 2.1 und 3.

„Da die Bibliothek ohne jegliche Gebühren lizenziert wird, besteht keinerlei Gewährleistung für die Bibliothek, soweit dies gesetzlich zulässig ist. Sofern nicht anderweitig schriftlich bestätigt, stellen die Copyright-Inhaber und/oder Dritte die Bibliothek „so, wie sie ist“ zur Verfügung, ohne Gewährleistung irgendeiner Art, weder ausdrücklich noch implizit. Dieser Garantiewaiver gilt auch – ohne darauf beschränkt zu sein – für Marktreife oder Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck. Das volle Risiko bezüglich Qualität und Leistungsfähigkeit der Bibliothek liegt bei Ihnen. Sollte sich die Bibliothek als fehlerhaft herausstellen, liegen die Kosten für notwendigen Service, Reparatur oder Korrektur sämtlich bei Ihnen.“

1.4.1.4 Haftungsbegrenzung für die Open Source Software

Für Lizenz: GPL, Versionen 2 und 3

„In keinem Fall, außer wenn durch geltendes Recht gefordert oder schriftlich zugesichert, ist irgendein Urheberrechtsinhaber oder irgendein Dritter, der das Programm modifiziert oder übertragen hat, Ihnen gegenüber für irgendwelche Schäden haftbar, einschließlich jeglicher allgemeiner oder spezieller Schäden, Schäden durch Seiteneffekte (Nebenwirkungen) oder Folgeschäden, die aus der Benutzung des Programms oder der Unbenutzbarkeit des Programms folgen (einschließlich- aber nicht beschränkt auf Datenverluste, fehlerhafte Verarbeitung von Daten, Verluste, die von Ihnen oder anderen getragen werden müssen, oder dem Unvermögens des Programms mit irgendeinem anderen Programm zusammenzuarbeiten), selbst wenn ein Urheberrechtsinhaber oder Dritter über die Möglichkeit solcher Schäden unterrichtet worden war.“

Für Lizenz: LGPL, Versionen 2.1 und 3.

„In keinem Fall, außer wenn dies durch geltendes Recht gefordert wird oder schriftlich zugesichert wurde, ist irgendein Copyright-Inhaber oder irgendein Dritter, der die Bibliothek modifiziert oder verbreitet hat, Ihnen gegenüber für irgendwelche Schäden haftbar. Dies gilt auch für jegliche allgemeine oder spezielle Schäden, für Schäden durch Nebenwirkungen oder Folgeschäden, die sich aus der Benutzung oder der Unbenutzbarkeit der Bibliothek ergeben (das gilt insbesondere – ohne darauf beschränkt zu sein – für Datenverluste, das Hineinbringen von Ungenauigkeiten in irgendwelche Daten, für Verluste, die Sie oder Dritte erlitten haben, oder für ein Unvermögen der Bibliothek, mit irgendeiner anderen Software zusammenzuarbeiten), und zwar auch dann, wenn ein Copyright-Inhaber oder ein Dritter über die Möglichkeit solcher Schäden informiert worden ist.“

1.4.2 Hinweise zu herstellereigener Software

HINWEIS



Der Begriff „herstellereigene Software“ (proprietäre Software) bezieht sich auf Software der Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH.

1.4.2.1 Wortlaut der Softwarenutzungsbedingungen

Auf dem Q-Desk unter dem Punkt „Hilfe“ sind unsere herstellereigenen, für den Betrieb dieser Anlage geltenden Softwarenutzungsbedingungen hinterlegt. Unsere Softwarenutzungsbedingungen gelten ausschließlich. Abweichende, entgegenstehende oder ergänzende Bedingungen Dritter gelten nicht.

In keinem Fall beschränken die Regelungen unserer Softwarenutzungsbedingungen die Nutzungsbefugnisse für die Open Source Software. Die einschlägigen Open Source- Lizenzbestimmungen gelten vorrangig.

1.4.2.2 Gewährleistungsausschluss und Nutzungsbeschränkungen

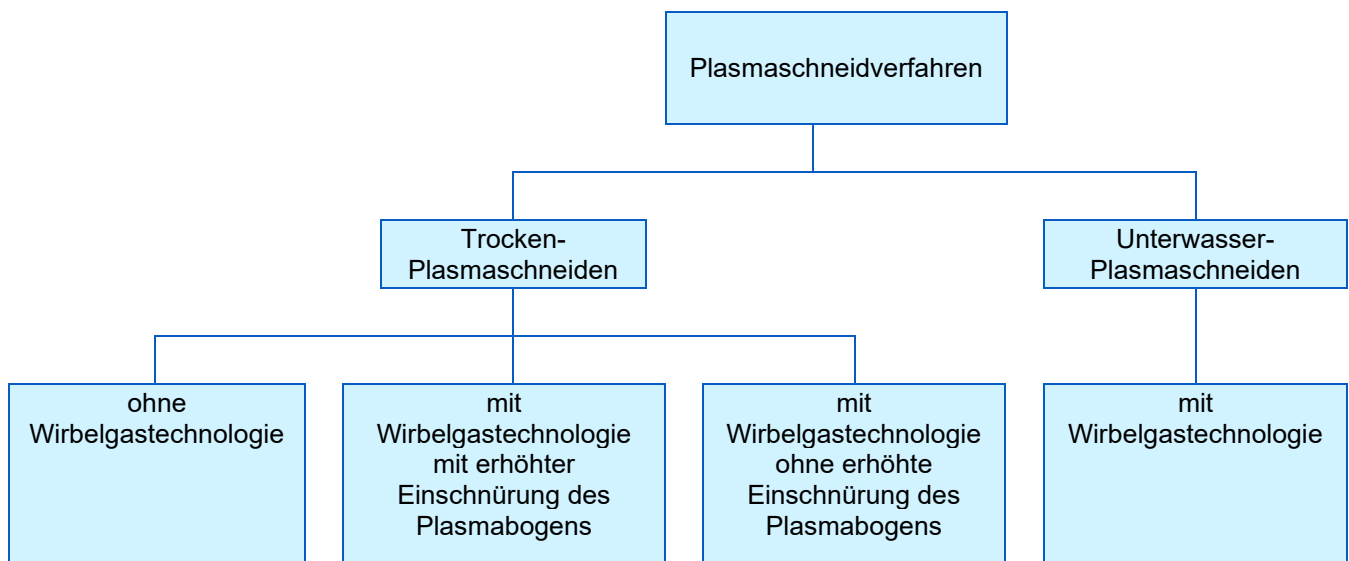
Veränderungen von proprietärer Software, die mit einer LGPL-2.1-lizenzierten Bibliothek verbunden ist, für den eigenen Bedarf des Empfängers der Software sowie Reverse-Engineering und Debugging dieser Veränderungen werden hiermit gestattet. Das dabei erworbene Wissen darf allerdings nicht an Dritte weitergegeben werden. Darüber hinaus ist es nicht gestattet, veränderte Versionen der Software weiterzugeben. In jedem Fall erlischt jegliche Gewährleistung für die Software, wenn Veränderungen vorgenommen wurden und nicht der Nachweis erbracht werden kann, dass ein beanstandeter Mangel auch ohne die Veränderungen aufgetreten wäre.

1.5 Plasmaschneiden als Verfahren

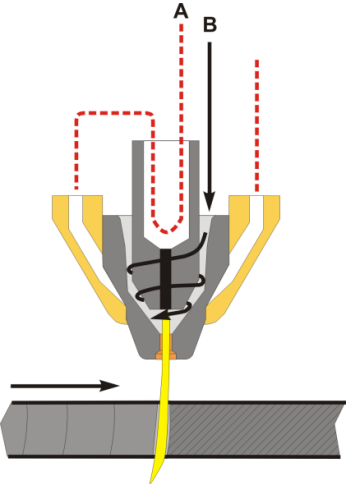
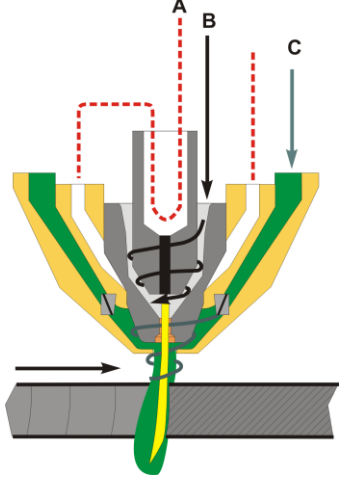
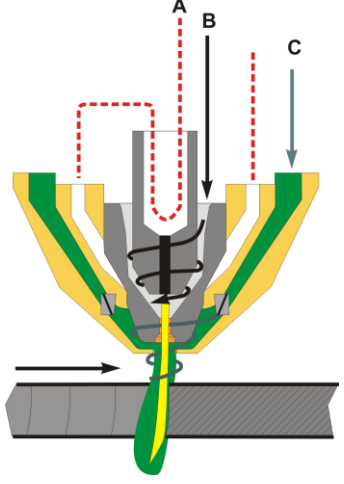
Als Plasma bezeichnet man ein Gas, dessen Atome und Moleküle zu einem beachtlichen Teil in Ionen und Elektronen zerfallen sind und damit eine hohe elektrische Leitfähigkeit besitzen.

Im Plasmabrenner erhält das Gas eine hohe Strömungsgeschwindigkeit. Das zu bearbeitende Werkstück wird sowohl einer thermischen als auch einer mechanischen Wirkung ausgesetzt. Dies bewirkt das Ausblasen des flüssigen Werkstoffs und somit das Trennen.

Das Plasmaschneiden ist ein Verfahren zum Schneiden aller elektrisch leitenden Werkstoffe, z. B. Baustahl, CrNi-Stahl, Aluminium und Kupfer. Es können Gerad-, Schräg-, Konturen- und Positionsschnitte durchgeführt werden. Damit können Halbzeuge wie Bleche, Blechpakete, Rohre, Profile, Platinen, Umformteile, Gusserzeugnisse und Schrott thermisch getrennt oder bearbeitet werden.



Allgemeines

Plasmaschneidverfahren		
Trocken-Plasmaschneiden		Unterwasser-Plasmaschneiden
ohne Wirbelgas	mit Wirbelgas	mit Wirbelgas
	A Kühlmittelkreislauf B Plasmagas C Wirbelgas 	
Beim Plasmaschneiden ohne Wirbelgas trifft der Plasmabogen unmittelbar nach dem Passieren der Düse auf das zu bearbeitende Werkstück. Die Düse kann durch hochspritzendes Material und dadurch entstehende Doppellichtbögen beschädigt werden. Die Beschädigung der Düse verschlechtert die Schnittqualität.	Bei Plasmabrennern mit Wirbelgastechologie wird der Plasmabogen von der Umgebung durch ein ihn umwirbelndes Gas abgeschirmt. Die Düse des Plasmabrenners wird durch die Wirbelgaskappe und das dazwischen strömende Wirbelgas vor hochspritzendem Material geschützt (besonders wichtig während des Lochstechens). Durch die Möglichkeit, auch das Wirbelgas in Zusammensetzung und Volumenstrom zu variieren, kann die Schnittqualität weiter verbessert werden.	Beim Unterwasser-Plasmaschneiden wird gegenüber dem Trocken-Plasmaschneiden die Lärm- sowie die Staub- und Aerosolbelastung der Umgebung erheblich reduziert, zusätzlich wird die ultraviolette Strahlung im Wasser gefiltert. Der Verzug der Bauteile ist sehr gering. Der Energieaufwand gegenüber dem Trocken-Plasmaschneiden ist jedoch höher. Durch die Wirbelgastechologie läuft der Schneidvorgang mit hoher Prozessstabilität ab. Damit können hohe Schnittqualitäten auch beim Schneiden unter Wasser realisiert werden.

Trocken-Plasmaschneiden mit Wirbelgas ohne erhöhte Einschnürung des Plasmabogens	Trocken-Plasmaschneiden mit Wirbelgas mit erhöhter Einschnürung des Plasmabogens (HiFocus-Technologie)
Es sind Winkelabweichungen der Schnittfläche, insbesondere bei dünnen Materialien möglich.	Durch eine noch stärkere Einschnürung und Stabilisierung des Plasmabogens beim neuen HiFocus-Verfahren wird die Winkelabweichung der Schnittfläche stark reduziert.
Sie können bei Blechen bis 5 mm Dicke 5 bis 10° betragen.	Im Dünnblechbereich sind nahezu rechtwinklige Schnittflächen und damit wesentlich höhere Genauigkeiten erreichbar, die mit Laserschnitten vergleichbar sind.
	Eine Nachbearbeitung der metallisch blanken und bartfreien Schnittflächen ist in der Regel nicht notwendig.

2 Sicherheit

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

2.1 Erläuterung der Sicherheitssymbole

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



GEFAHR



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



WARNUNG



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



VORSICHT



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

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

S ... Symbol mit Signalwort  **VORSICHT**



A ... Art und Quelle der Restgefahr
F ... Folge bei Missachtung
E ... Entkommen

Sicherheit

Beispiele:

VORSICHT



Gefährdung durch freistehende Räder beim Verfahren der Anlage von Hand.

Es können Fußverletzungen auftreten.

Vorsicht beim Verfahren der Anlage von Hand. - Fußschutz benutzen!

WARNUNG



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.



Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!

Warnzeichen (Auswahl):



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



Warnung vor einer allgemeinen Gefahrenstelle



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen, z. B. Wasserstoff



Warnung vor brandfördernden Stoffen, z. B. Sauerstoff



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen



Warnung vor giftigen Stoffen



Warnung vor optischer Strahlung



Warnung vor elektromagnetischer Strahlung



Warnung vor gesundheitsgefährdenden Stoffen und Gemischen



Warnung vor Gasflaschen



Warnung vor heißer Oberfläche



Warnung vor Rutschgefahr

Sicherheit

Gebotszeichen (Auswahl):



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



Allgemeines Gebotszeichen



Augenschutz benutzen



Gehörschutz benutzen



Atemschutz benutzen



Fußschutz benutzen



Handschutz benutzen



Schutzkleidung benutzen



Vor Öffnen Netzstecker ziehen



Gebrauchsanweisung beachten



Druckgasflasche durch Kette sichern

Verbotszeichen (Auswahl):



Ein schwarzes graphisches Symbol innerhalb eines roten Kreises mit einem roten Diagonalbalken definiert ein Sicherheitszeichen, das anzeigt, dass eine Handlung nicht vorgenommen oder gestoppt werden soll.



Rauchen verboten



Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten



Berühren verboten



Essen und Trinken verboten



Nicht in Wohngebieten verwenden

Rettungszeichen (Auswahl):



Erste Hilfe

Brandschutzzeichen (Auswahl):



Feuerlöscher

Hinweis ist kein Signalwort, das einen Gefährdungsgrad bezeichnet.

HINWEIS



Das Symbol kennzeichnet Tipps oder besonders nützliche Informationen.

Sicherheit

Warnschild

Das Warnschild ist deutlich sichtbar an der Plasmaanlage angebracht.

Das Bedien- und Wartungspersonal muss sich vor Arbeiten an der Anlage mit der Bedeutung der Symbole vertraut machen.



1. Das Bedien- und Wartungspersonal muss vor Arbeiten mit und an der Anlage die Betriebsanleitung lesen und verstehen sowie die Bedienung der Anlage erlernen, um sich selbst und andere nicht zu gefährden. Die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Arbeitgebers sind zu beachten.
2. Die beim Prozess anfallenden Gase, Rauche und Stäube sind gesundheitsschädlich und dürfen nicht eingeatmet werden. Es ist immer mit einer geeigneten Absaugeinrichtung zu arbeiten.
3. Tragen angemessener Schutzkleidung (z. B. Kopfbedeckung, Schweißerschutzanzug, evtl. Lederschürze, Stulpenhandschuhe, Sicherheitsschuhe). Die Schutzkleidung muss isolierend, trocken und schwer entflammbar sein.
4. Die Strahlung des Plasmalichtbogens kann zu Augenverletzungen und Hautverbrennungen führen. Augen und Haut sind deshalb vor der Strahlung des Plasmalichtbogens zu schützen. Der Blendschutz erfolgt mittels Schutzbrille oder Schweißerschutzschild, die mit ausreichend getönten Schutzgläsern ausgestattet sein müssen. Lärm kann das Gehör schädigen! Bei Arbeiten mit der Plasmaanlage ist ein geeigneter Gehörschutz zu verwenden.

5. Elektrischer Schlag ist lebensgefährlich! Spannungsführende Teile dürfen nicht berührt werden. Tragen angemessener Schutzkleidung (z. B. Kopfbedeckung, Schweißerschutzanzug, evtl. Lederschürze, Stulpenhandschuhe, Sicherheitsschuhe). Die Schutzkleidung muss isolierend, trocken und schwer entflammbar sein. Das Öffnen der Plasmaanlage darf nur unter Verantwortung einer Elektrofachkraft vorgenommen werden. Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten ist die Anlage immer abzuschalten und sichtbar vom Netz zu trennen.
6. Die Arbeit mit Plasmaanlagen kann unter Umständen zur Entstehung von Bränden und Explosionen führen. Brennbare und explosive Materialien müssen deshalb vom Arbeitsplatz ferngehalten werden. Es ist zu gewährleisten, dass sich geeignete und leicht zugängliche Löscheinrichtungen in der Nähe befinden. Die einschlägigen Brandschutzbestimmungen sind zu beachten.
7. Angebrachte Warnschilder dürfen nicht entfernt, überklebt, überstrichen oder verdeckt werden.

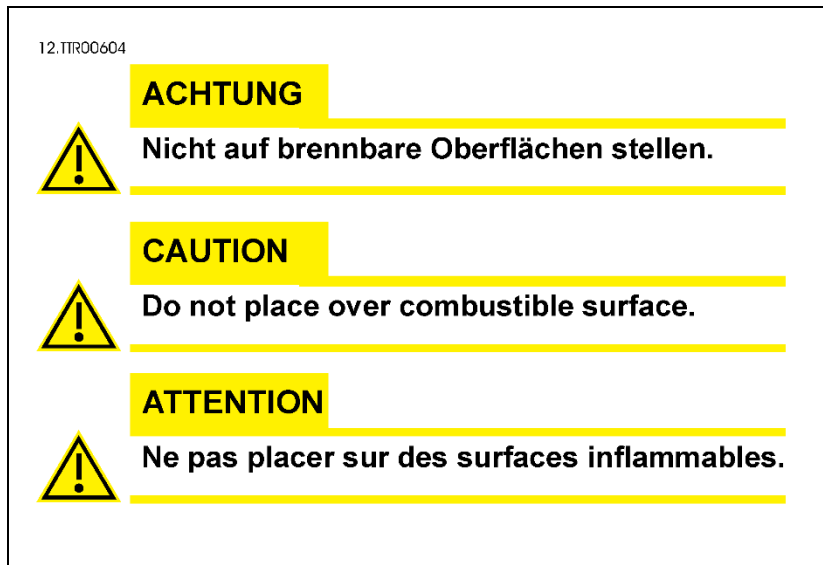


Abb. 1: Aufkleber unter Warnschild
„Nicht auf brennbare Oberflächen stellen.“

Weitere Hinweise und Warnungen:

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

2.2 Gefährdung durch hohe Berührungsspannung



WARNUNG



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.



Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet, sichtbar vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!

Vor Einschalten der Plasmaschneidanlage Werkstück anschließen und erden!

2.3 Arbeit in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung

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

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

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

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

- Das Öffnen des Steuerstromkreises bewirkt eine Abschaltung der Leerlaufspannung, die innerhalb der geforderten Zeit unter den zulässigen Grenzwert fällt.

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

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!

(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

2.4 Gefährdung durch Hochspannungszündung

Der Pilotbogen wird nach dem Einschalten der Plasmaanlage mit Hilfe eines Hochspannungszündgerätes gezündet. Diese Hochspannung tritt nach dem EIN-Signal von der Führungsmaschine (Maschinenbrenner) kurzzeitig an Kathode und Düse des Plasmabrenners zum Zünden des Pilotbogens auf. Während der Pilotbogen brennt und während des Schneidens ist die Hochspannung abgeschaltet.



WARNUNG



Elektrischer Schlag durch Berührung des Brennerkopfes bei eingeschalteter Plasmaanlage
Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.



Brennerkopf bei eingeschalteter Plasmaanlage nicht berühren!



WARNUNG



Warnung vor elektromagnetischer Strahlung

Durch den Betrieb der Plasmaanlage insbesondere durch den kurzzeitigen Hochspannungszündvorgang entstehen elektromagnetische Felder, die zur Beeinflussung von medizinischen Geräten (z. B. Herzschrittmacher, Hörgeräte, Insulinpumpen) und Körperimplantaten führen können.

Betroffene Personen müssen vor Arbeitsaufnahme an Plasmaanlagen ihren Facharzt konsultieren.

2.5 Gefährdung durch elektromagnetische Felder

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

Die Plasmaanlage erfüllt die Bedingungen der EN 62822-2 "Elektrische Schweißeinrichtungen – Bewertung in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz) – Teil 2: Lichtbogenschweißeinrichtungen". Diese Norm gilt für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen und für verwandte Verfahren (z. B. Plasmaschneiden / Plasmamarkieren).



WARNUNG

Warnung vor elektromagnetischer Strahlung

Durch den Betrieb der Plasmaanlage insbesondere durch den kurzzeitigen Hochspannungszündvorgang entstehen elektromagnetische Felder, die zur Beeinflussung von medizinischen Geräten (z. B. Herzschrittmacher, Hörgeräte, Insulinpumpen) und Körperimplantaten führen können.

Betroffene Personen müssen vor Arbeitsaufnahme an Plasmaanlagen ihren Facharzt konsultieren.



WARNUNG

Die Plasmaanlage ist eine Einrichtung der Klasse A entsprechend EMC- Klassifizierung nach CISPR11:

Diese Klasse A Einrichtung ist nicht für den Gebrauch in Wohnbereichen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt. Es kann, sowohl durch leitungsgebundene als auch abgestrahlte Störungen, möglicherweise schwierig sein, in diesen Bereichen elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten.



Allgemeines

Der Betreiber ist für die Installation und den Betrieb der Einrichtung gemäß den Anweisungen des Herstellers verantwortlich. Stellt er elektromagnetische Störungen fest, muss er gemeinsam mit dem Hersteller eine geeignete technische Lösung finden.

Empfehlungen zur Bewertung der Umgebung (EN 60974-10)

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

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

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

Empfehlungen für Verfahren zur Minimierung von Störungen

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

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

ACHTUNG

Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

2.6 Gefährdung durch Wärme- und Lichtstrahlung

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

Schutzmaßnahmen:

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

ACHTUNG



Beachten Sie bei der Gestaltung des Arbeitsbereichs, dass sich beim Start des Schneidprozesses keine Personen im Gefahrenbereich des Plasmabrenners aufhalten dürfen und keine Personen ungeschützt der Blendwirkung des Plasma-Lichtbogens ausgesetzt werden!

ACHTUNG



**Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)**

2.7 Gefährdung durch Gase, Rauche und Stäube

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

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

ACHTUNG



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



WARNUNG



Gefahr durch Gase und Rauche beim Schneiden von galvanisiertem Material

Gesundheitsschäden durch Einatmen der Gase und Rauche



Tragen Sie beim Schneiden von galvanisiertem Material eine spezielle Atemmaske!

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!

(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

2.8 Gefährdung durch Knallgas

Knallgas ist ein Wasserstoff-Luft-Gemisch, das bei einem Wasserstoff-Anteil zwischen 4 und 76 Vol.-% explosiv reagiert.



WARNUNG

Gefahr der Bildung von hochexplosivem Knallgas



- in Hohlräumen,
- in der Verdrängungskammer des Wasser-Schneidtisches und
- unter der auf dem Schneidtisch liegenden Blechtafel.

**Es besteht Verletzungsgefahr durch explodierendes Knallgas und umherfliegende Teile.
Zur Vermeidung der Gefahr sind die nachfolgenden Hinweise zu beachten!**

2.8.1 Plasmaschneiden von Aluminium

ACHTUNG



Schneiden Sie Aluminium niemals in Verbindung mit Wasser – weder unter Wasser noch auf dem Wasser oder auf einem Wasser-Schneidtisch!

Das aus der Schnittfuge herausgeschleuderte, geschmolzene Aluminium bildet im Wasser ein Aluminium-Granulat mit großer Oberfläche, das im Wasser schnell oxidiert. Durch die Bindung von Sauerstoff aus dem Wasser wird Wasserstoff freigesetzt. Der Reduktionsvorgang kann sich noch tagelang in der Schlacke des Wasser-Schneidtisches fortsetzen. Es kann zur Entstehung von hochexplosivem Knallgas kommen.

2.8.2 Plasmaschneiden in Verbindung mit Wasser

Werden zum Plasmaschneiden in Verbindung mit Wasser (unter Wasser oder auf dem Wasser) Prozessgase verwendet, die Wasserstoff enthalten, kann es zur Entstehung von hochexplosivem Knallgas kommen.

Für Wasser-Schneidtische mit Regulierung des Wasserstandes ist sicherzustellen, dass:

- Stickstoff anstelle von Druckluft zur Niveauregelung eingesetzt wird.

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

- der Wasserstoff überall ungehindert aufsteigen kann und abgefackelt wird
- die Führungsmaschine nach dem Schneiden außerhalb des Schneidtisch-Bereiches positioniert wird, damit sich kein Wasserstoff oder Knallgas in Hohlräumen (z. B. in Schaltschränken) sammeln kann
- sich kein Wasserstoff unter der auf dem Schneidrost liegenden Blechtafel sammeln kann

ACHTUNG



Im vorgenannten Zusammenhang ist das längere Lagern von Blechtafeln auf dem Schneidrost nicht zulässig!

2.9 Gefährdung durch Lärm

Beim Plasmaschneiden entsteht verfahrensbedingt Lärm, der zu Gehörschäden führen kann. Der Schallpegel, dem exponierte Personen dabei ausgesetzt sind, wird von vielen Faktoren beeinflusst,

wie zum Beispiel:

- dem Abstand von der Schallquelle (Plasmalichtbogen),
- dem technologischen Verfahren (Trockenschneiden, Unterwasser-Plasmaschneiden, usw.),
- den Prozessparametern (Schneidstrom, Schneidspannung, usw.),
- der Beschaffenheit des Schneidtisches (Abmessung, Ausrichtung der Lamellen, Wassertisch, usw.),
- Geometrie des Arbeitsraumes (Größe, Deckenhöhe, Fensterflächen, Reflexionseigenschaften der Wände, usw.)
- und weitere.

Die tatsächliche Lärmexposition ist in hohem Maße von der Umgebung der Plasmaschneidanlage und von der Einwirkdauer des Lärms abhängig und kann nur vor Ort durch den Anlagenbetreiber selbst oder durch einen fachkundigen Dienstleister ermittelt werden.

In Abhängigkeit vom technologischen Verfahren und den Prozessparametern wurden mit den Plasmaschneidanlagen der iQ-Series unter Laborbedingungen folgende Schalldruckpegel gemessen:

Verfahren: Trocken-Plasmaschneiden, Baustahl				
Schneidstrom	Materialdicke	Schalldruckpegel im Abstand von:		
		1 m*	3 m**	6 m**
[A]	[mm]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
20	1	80	70	64
45	3	91	81	75
60	6	85	75	69
100	10	87	77	71
150	15	90	80	74
200	20	104	94	88
300	30	101	91	85
400	50	107	97	91
450	80	114	104	98

* ... Richtwert, gemessen in 1 m Entfernung

** ... berechnet

Abb. 2: Schalldruckpegel beim Trocken-Plasmaschneiden

ACHTUNG



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

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten! (z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

2.10 Gefährdung durch Spritzer

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

Zur Vermeidung solcher Gefährdungen wird vorgeschrieben:

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

2.11 Umgang mit Gasflaschen

ACHTUNG



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

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)



WARNUNG



Beim Plasmaschneiden wird unter Druck stehendes Gas verwendet.



Zur Vermeidung von Gefährdungen wird vorgeschrieben:



- Stellen Sie die Gasflaschen aufrecht hin und sichern diese gegen Umfallen.
- Verwenden Sie keine beschädigten Gasflaschen, Druckminderer und Armaturen.
- Verwenden Sie Druckminderer nur für entsprechende Gasart.
- Schmieren Sie Druckminderer nie mit Öl oder Fett.
- Halten Sie alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Teile öl- und fettfrei.
- Schließen Sie bei der Verwendung von Sauerstoff am Druckminderer die Explosionsschutzsicherung für Sauerstoff an (Schutz vor Flammenrückschlägen).
- Führen Sie die Gasdruckprobe gemäß Wartungshinweisen durch.



2.12 Umgang mit dem Kühlmittel "Kjellfrost"

(gilt nur für Anlagen mit flüssigkeitsgekühlten Brennern)



WARNUNG

Warnung vor dem Verwenden ungeeigneter und leitfähiger Kühlflüssigkeiten und Frostschutzmittel.



Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.

Achten Sie deshalb darauf, für Kjellberg-Plasmaschneidanlagen ausschließlich das Kühl- und Korrosionsschutzmittel „Kjellfrost“ zu verwenden!

Kjellberg Finsterwalde verwendet für flüssigkeitsgekühlte Brenner das Kühlmittel „Kjellfrost“, das auch als Frostschutzmittel für den Kühlmittelkreislauf dient.

„Kjellfrost“ enthält Korrosionsinhibitoren. Diese schützen sämtliche Bauteile des Kühlmittelkreislaufs wirkungsvoll vor Korrosion.

Bitte beachten Sie besonders folgende Punkte:

- „Kjellfrost“ ist ein Gefahrstoff im Sinne der Gefahrstoffverordnung, aber kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
- Gefahrbestimmende Komponente: Ethylenglykol (Ethandiol)
- Dem „Kjellfrost“ darf keinesfalls Wasser hinzugeführt werden (zum Auffüllen nur „Kjellfrost“ verwenden!)
- Das Sicherheitsdatenblatt kann bei Bedarf unter kjellfrost@kjellberg.de angefordert werden.

ACHTUNG



Bei Einsatz anderer Kühlflüssigkeiten besteht die Gefahr, dass sich Kühlkanäle durch Korrosion zusetzen. Dadurch ist die Einhaltung der Leistungsparameter der Plasmaschneidanlage nicht mehr gewährleistet und es kann zur Zerstörung des Plasmabrenners kommen.



VORSICHT

Die Angaben auf dem Etikett des Kühlmittels sind zu beachten!



- „Kjellfrost“ ist gesundheitsschädlich
- „Kjellfrost“ im Originalbehälter aufbewahren, nicht umfüllen!
- „Kjellfrost“ nicht trinken
- Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten
- Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen
- Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden
- Beim Umfüllen Schutzbrille empfehlenswert
- Arbeitsschutzkleidung tragen
- Schutzhandschuhe aus Nitril oder Viton tragen
- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen
- Besondere Rutschgefahr durch ausgelaufenes/verschüttetes „Kjellfrost“
- Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen!

Erste Hilfe



- nach Verschlucken
Kein Erbrechen herbeiführen, Mund ausspülen, reichlich Wasser nachtrinken und für Frischluftzufuhr sorgen; unverzüglich den Arzt hinzuziehen und Verpackung oder Etikett vorzeigen.
- nach Augenkontakt
Augen bei geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten mit fließendem Wasser spülen und Arzt konsultieren
- nach Hautkontakt
Sofort mit Wasser und Seife abwaschen und gut nachspülen



WARNUNG

Bei ausgetretenem oder verschüttetem Kühlmittel "Kjellfrost" kann es durch Verdunstung von Wasseranteilen zu einer Konzentrationserhöhung des Inhaltsstoffes Ethandiol kommen.



Ist eine entsprechend energiereiche Zündquelle vorhanden, führt dies zur Entzündung und Verbrennung des Ethandiol-Rückstandes.

Ausgetretenes oder verschüttetes Kühlmittel "Kjellfrost" sofort mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Ölbinder, Säurebinder, Universalbinder) aufnehmen. Das aufgenommene Material ist über ein zugelassenes Entsorgungsunternehmen zu entsorgen.



WARNUNG

Bei austretendem Kühlmittel "Kjellfrost" kann es durch Einwirkung von extremer Hitze zu einer sehr schnellen Verdampfung von Wasseranteilen und damit zu einer Konzentrationserhöhung des Inhaltsstoffes Ethandiol kommen.



Dieser Fall kann z. B. eintreten, wenn infolge einer über die Verschleißgrenzen hinaus betriebenen Kathode oder durch Kollision ein Defekt am Plasmabrenner entsteht und das daraufhin austretende Kühlmittel mit der glühenden Schlacke im Schneidisch in Berührung kommt.

Dies kann zur Entzündung und Verbrennung des Ethandiol-Rückstandes führen.

Ausgetretenes oder verschüttetes Kühlmittel "Kjellfrost" sofort mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Ölbinder, Säurebinder, Universalbinder) aufnehmen. Das aufgenommene Material ist über ein zugelassenes Entsorgungsunternehmen zu entsorgen.

ACHTUNG



Maßnahmen zur Brandbekämpfung von Ethandiol-Bränden

Geeignete Löschmittel:

- Wassersprühstrahl
- alkoholbeständiger Schaum
- Kohlendioxid (CO₂)
- Löschpulver

Größeren Brand mit Wassersprühstrahl oder alkoholbeständigem Schaum bekämpfen.

Besondere Gefährdung durch den Stoff, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase:

- Kohlenmonoxid (CO)
- Oxide von Kohlenstoff, Stickstoff (NO_x), Schwefel
- sowie nicht identifizierte organische und anorganische Stoffe.

Besondere Schutzmaßnahmen:

Explosions- und Brandgase nicht einatmen.

Weitere Angaben:

Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen entsprechend den behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

3 Wartung

! WARNUNG



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.



Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet, sichtbar vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!

3.1 Wartung allgemein

3.1.1 Wartungsintervalle

Folgende Wartungsarbeiten müssen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden:

Wartungsintervall	Wartungsarbeiten	Zielgruppe	
		Bediener	Elektro- fachkraft
wöchentlich	- Kontrolle optischer Zustand der Plasmastromquelle, der Plasmakomponenten und Plasmabrenner - Kontrolle Füllstand des Kühlmittels (bei Bedarf nachfüllen) - Überprüfung der Wartungseinheiten oder Feinfilter für die Gasversorgung auf Sauberkeit (angefallenes Kondenswasser ist abzulassen)	x	
monatlich	bei Einsatz von Sauerstoff oder Wasserstoff: Überprüfung des Gasleitungssystems (siehe auch Punkt Gasdruckprobe)	x	
alle 4 bis 6 Monate	- Reinigung der Stromquelle und Anlagenkomponenten (Kontrolle der Filtermatten) - Reinigung der Kleinfilter in den Gasanschlüssen der Plasmagaskonsolen		x
		x	
alle 6 Monate	elektrische Revision		x
jährlich	bei flüssigkeitsgekühlten Anlagen: Wechseln des Kühlmittels „Kjellfrost“	x	

3.1.2 Reinigung

3.1.2.1 Reinigung der Stromquelle

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

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

Zur Gewährleistung einer optimalen Kühlung sollten vorhandene Filtermatten abgesaugt, ausgeklopft oder gewechselt werden.

3.1.2.2 Reinigung der Gasversorgung

Wartungseinheiten oder Feinfilter für die Gasversorgung sind wöchentlich auf Sauberkeit zu überprüfen und wenn nötig, zu reinigen. Angefallenes Kondenswasser ist abzulassen. Verbrauchte Filtereinsätze sind rechtzeitig zu erneuern.

Vorhandene Kleinflter in den Gasanschlüssen der Plasmagaskonsolen sind alle 4 bis 6 Monate auf Sauberkeit zu überprüfen und wenn nötig, zu reinigen. Dazu sind die Druckminderer an den Gasflaschen zu schließen und der Gasschlauch am Gaseingang der Plasmagaseinstelleinheit abzuschrauben. Der Kleinflter kann dann mit einem kleinen Schraubendreher herausgeschraubt und gereinigt werden.

3.1.3 Elektrische Revision**für Lichtbogenschweißeinrichtungen laut IEC 60974-4**

An elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln müssen in regelmäßigen Zeitabständen Wiederholungsprüfungen durchgeführt werden.

Diese sind nach IEC 60974-4 „**Lichtbogenschweißeinrichtungen** – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung“ auszuführen.

ACHTUNG

Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

ACHTUNG

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

Folgende Zeiträume sind einzuhalten (gemäß IEC 60050-426 und DGUV V3):

- bei häufigem Standortwechsel nach spätestens 6 Monaten
 - bei unverändertem Standort nach spätestens einem Jahr
 - nach jeder Reparatur
- a) Durch Sichtprüfung feststellen,
- ob sich die Plasmaanlage in ordnungsgemäßigem Zustand befindet;
 - ob der Schutz gegen Berühren betriebsmäßig unter Spannung stehender Teile gewährleistet ist;
 - ob die vorgeschalteten Sicherungen oder Überstromeinrichtungen den Leiterquerschnitten entsprechen;
 - ob Leitungen und Kabel ordnungsgemäßig gelegt, befestigt und verbunden sind (Klemmstellen nachziehen) oder
 - ob an Kabeln und Leitungen Schmorstellen vorhanden sind.
- b) Durch Messung ist die Wirksamkeit der Maßnahme zum Schutz gegen zu hohe Berührungsspannung an betriebsmäßig nicht unter Spannung stehenden Teilen (Schutzleiterprüfung) nachzuweisen.
- c) Das Isoliervermögen der Wicklungs- und Leitungsisolation ist nachzuweisen (mit geeigneten Messgeräten gemäß IEC61557-1/-2):
- Isolationswert zwischen Wicklungen und Gehäuse (Schutzleiteranschluss) im kalten und trockenen Zustand $> 2,5 \text{ MOhm}$
 - Isolationswert zwischen Ober- und Unterspannungswicklung des Transformators T1 im kalten und trockenen Zustand $> 5 \text{ MOhm}$
- d) Die Funktionsprüfung ist nach Reparaturen entsprechend dem Prüfumfang der IEC 60974-4 Abschnitt 6 durchzuführen.
- e) Die Revisionsergebnisse müssen gemäß dem Abschnitt 7 der IEC 60974-4 dokumentiert werden.

HINWEIS

Bei den Punkten b) und c) ist die Serviceanleitung „Zusätzliche Anweisungen des Herstellers für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung“ zu beachten!

3.1.4 Plasmabrenner

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

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

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

Defekte Plasmabrenner werden ausschließlich durch die Service-Abteilung oder autorisierte Fachwerkstätten der Firma Kjellberg Finsterwalde® instandgesetzt!

VORSICHT



Aus dem betriebsbereiten Plasmabrenner darf zu keiner Zeit Kühlmittel austreten!
Siehe Punkt „Umgang mit dem Kühlmittel „Kjellfrost““.

WARNUNG



Alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Teile müssen öl- und fettfrei gehalten werden!
Das gilt auch für den Brennerkopf und die Verschleißteile bei Verschleißteilwechsel.

ACHTUNG



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

3.2 Wartung speziell

3.2.1 Gasdruckprobe

Bei Verwendung von Sauerstoff und Wasserstoff ist die Überprüfung des Gasleitungssystems besonders wichtig. Unbemerkt Gasaustritt kann schwerwiegende Folgen haben.

Führen Sie die Gasdruckprobe entsprechend Punkt 1 und 2 monatlich für alle verwendeten Prozessgase durch:

1.	Überprüfung der Gaszuleitungen von der Versorgung bis zur Gaskonsole
	• Stellen Sie sicher, dass die Plasmaanlage ausgeschaltet ist oder sich im Standby-Modus befindet. • Damit verhindern die geschlossenen Eingangsmagnetventile der Gaskonsole das Einströmen des Gases in die Anlage. • Öffnen Sie das Flaschenventil und das Absperrventil am Druckminderer des zu prüfenden Gases. • Schließen Sie das Flaschenventil wieder und überwachen Sie den Druck des eingeschlossenen Gases an den Manometern des Druckminderers. Der Druck muss mindestens 3 Minuten auf dem eingestellten Wert verbleiben. • Tritt ein Druckabfall auf, ist die Ursache zu ermitteln und sofort zu beseitigen. Danach ist die Gasdruckprobe erneut durchzuführen. • Protokollieren Sie den Vorgang ordnungsgemäß. • Bei Versorgung über eine Ringleitung verfahren Sie sinngemäß.
2.	Automatische interne Gasdruckprobe
	• Die Plasmaanlage führt in regelmäßigen Abständen eine automatische Gasdruckprobe aller Gasleitungen zwischen den Eingangsmagnetventilen der Gaskonsole und den Brennermagnetventilen durch. • Bei unzulässigem Druckverlust wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

**WARNUNG**

Nur bei regelmäßiger Durchführung der Gasdruckprobe ist die Voraussetzung für ein betriebssicheres Gasleitungssystem gegeben.

Diese Gasdruckproben sind wegen der Brand- und Explosionsgefahr bei Sauerstoff, Wasserstoff und brennbaren Gasgemischen mit äußerster Sorgfalt auszuführen und zu protokollieren.

3.2.2 Vorbeugende periodische Instandhaltung - Bauteilwechselplan



WARNUNG



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.



Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet, sichtbar vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!

ACHTUNG



Um eine hohe Verfügbarkeit der Anlage zu gewährleisten, ist die konsequente Einhaltung der festgelegten Wartungsmaßnahmen erforderlich.

In Abhängigkeit von den vorhandenen individuellen Einsatzbedingungen des Betreibers kann es sinnvoll sein, zusätzlich zu diesen Wartungsmaßnahmen eine vorbeugende periodische Instandhaltung mit Bauteilwechsel entsprechend dem nachfolgenden Plan durchzuführen.

Eine detaillierte Auflistung der Wartungsmaßnahmen mit momentanen Betriebsstunden und Verschleißinformationen entnehmen Sie der Seite „Wartung“ des Q-Desk.

Bauteil <i>Artikelnummer</i>	Pos	Anzahl	Zeitintervall					
			1. Jahr oder 1000 h	2. Jahr oder 2000 h	3. Jahr oder 3000 h	4. Jahr oder 4000 h	5. Jahr oder 5000 h	6. Jahr oder 6000 h
Kühlmittel „Kjellfrost -15 °C“ .12.62330			X	X	X	X	X	X
oder Kühlmittel „Kjellfrost -25 °C“ .12.62350			X	X	X	X	X	X
Luftschütz – Hilfsschütz (Q0, Q4) .10.161.751.24	04.02	2	X	X	X	X	X	X
Entstörglied Diode 11BGX78 225 (zu Q0, Q4) .10.161.748	04.03	2	X	X	X	X	X	X
Luftschütz – Hauptschütz (Q1) Q 1500: .10.161.761.24 Q 3000: .10.161.764.24 Q 1500+, Q3000+, Q 4500: .10.161.765.24	01.18	1				X		
Hilfskontakt (Q1) .10.161.697	01.17	1				X		

Wartung

Bauteil <i>Artikelnummer</i>	Pos	Anzahl	Zeitintervall					
			1. Jahr oder 1000 h	2. Jahr oder 2000 h	3. Jahr oder 3000 h	4. Jahr oder 4000 h	5. Jahr oder 5000 h	6. Jahr oder 6000 h
Luftschütz – Pilotschütz (Q2) <i>.10.161.722.26</i>	04.05	1	X	X	X	X	X	X
Hilfskontakt (Q2) <i>.10.161.703</i>	04.06	1	X	X	X	X	X	X
Luftschütz – Schütz „Fliegendes Anschneiden“ (Q3) <i>.10.161.722.26</i>	04.05	1	X	X	X	X	X	X
Kühlmittelpumpe, vollständig, montiert (M16) <i>.11.038.3102..320</i>	01.21	1						X
Brennerschlauchpaket <i>durch Hersteller oder autorisierte Fachwerkstätten</i>						X		
Lüfter (M12-M15, Ø 172 mm) <i>.11.038.3002..344</i>	03.10	4					X	
Lüfter - Invertermodul (M1-M9, Ø 172 mm) <i>.11.038.3002..658</i>	04.25	je 3					X	
Lüfter – LP A3 Invertermodul (Ø 119mm) <i>.11.412.3002..720</i>	05.20	je 1					X	
Lüfter – LP A2 Invertermodul (Ø 119mm) <i>.11.412.3002..725</i>	05.21	je 1					X	
Kondensator 7600 µF – Zwischenkreis (C1, C2) <i>671.100.028</i>	05.22	je 2						X
Kühlmittel- und Gasleitungen <i>Zustandsabhängig</i>								X

Abb. 3: vorbeugende periodische Instandhaltung / Bauteilwechselplan iQ-Source

Das Zeitintervall beginnt ab dem 7. Jahr von vorn (7. Jahr wie 1. Jahr, 8. Jahr wie 2. Jahr usw.).

4 Kundeninformation zur Reparaturabwicklung

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

HINWEIS

► **Einsendung möglichst ohne Zubehör**

- Bitte senden Sie nur die vermutlich defekten Komponenten ohne weiteres Zubehör ein. Werkstückleitung, Gasschläuche, Betriebsanleitungen, Ersatzteile, eigene Anbauten usw. benötigen wir für die Reparatur nicht.
- Erforderlich ist nur solches Zubehör, das zu einer Fehlfunktion des jeweiligen Gerätes geführt hat oder geführt haben könnte, wie z. B. Brenner, Fernbediensatz usw.

HINWEIS

► **Ausführliche Fehlerbeschreibung**

Bitte geben Sie auf dem Reparaturauftrag eine detaillierte Fehlerbeschreibung an. Exakte Angaben helfen uns bei der Ermittlung der Fehler, verringern Reparaturzeiten und damit Reparaturkosten.

HINWEIS

► **Plasmabrenner**

Bitte senden Sie uns defekte Plasmabrenner mit unveränderter Verschleißteilbestückung - so wie der Brenner zum Fehlerzeitpunkt bestückt war!
Defekte Verschleißteile geben uns wichtige Hinweise auf Fehlerursachen.

HINWEIS

► **stabile Verpackung und sicherer Versand**

- Bitte verpacken Sie die Geräte und Komponenten in möglichst passenden Behältnissen unter Verwendung von nicht flockenden und nicht geschredderten Polstermaterialien.
- Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen sicher, dass bei Verwendung von Styropor keine Styroporpartikel in Gas- oder Kühlmittelanschlüsse der Geräte und Komponenten gelangen können.
- Gewährleisten Sie bei zuvor geöffneten Geräten bitte unbedingt, dass Gehäuse und Tragegriffe der Geräte an allen Befestigungspunkten wieder fest verschraubt werden. Es besteht ansonsten die Gefahr, dass die Gehäusestabilität für den Transport nicht ausreicht und das Gerät zusätzlichen Schaden nimmt.
- Gewährleisten Sie bei Gerätesendungen mit einem Gewicht von über 20 kg einen Speditionsversand mit Palettenbeförderung, da Paketsendungen oft mit Transportschäden bei uns eintreffen.

5 Entsorgung

5.1 Entsorgung des Verpackungsmaterials

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

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

5.2 Entsorgung der Geräte nach Außerbetriebnahme

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



Achtung!

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

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



6 Stromquelle iQ-Source

entsprechend ihrer Liefervariante

6.1 Technische Daten

Art.-Nr.:	Q 1500 / Q 1500 plus (.11.038.1121 / .11.038.3121)
Netzseite:	
Netzspannung U_1^*:	3~ +PE 400 V ± 10 %, 50/60 Hz
Anschlussleistung (100 % ED):	max. 35 kVA (abhängig von Schneidparametern)
Sicherung, träge:	T 63 A
Netzkabel, Querschnitt Cu:	4 x 16 mm ²
Leistungsfaktor cos phi:	0,92 bei 150 A
Wirkungsgrad:	0,86
Schneidseite:	
Leerlaufspannung U_0:	400 V
Schneidstrom I_S:	20 - 150 A
Markierstrom I_M:	5 - 60 A
Schneidspannung U_S (100 % ED):	82 - 185 V
Schneidleistung P_S:	0,4 - 21 kW
Einschaltdauer X:	100 % bei 150 A
Pilotstrom I_{PB}:	10 - 50 A
Werkstückleitung, Querschnitt Cu:	1 x 25 mm ²
Kathodenleitung, Querschnitt Cu:	1 x 50 mm ²
Kennlinie:	fallend
Zündverfahren:	Pilotbogenzündung mit Hochspannungszündereinheit
Abmessungen (lxbxh):	1150 x 695 x 1510 mm (mit „Lenk- und Bockrollen“)
Masse m:	240 kg / 280 kg
Schutzart:	IP21S
Wärmebeständigkeits-Klasse:	F
Gerätekühlung:	Fremdkühlung mittels eingebautem Lüfter
Brennerkühlung:	interne Umlaufkühlung
Kühlmittel:	Kühlmittelmischung mit integriertem Korrosionsschutz - „Kjellfrost -15 °C“ (Frostschutz bis -15 °C) oder - „Kjellfrost -25 °C“ (Frostschutz bis -25 °C)
Volumen Kühlmittelbehälter:	ca. 17 l
Druck:	8 bar bei 3,5 l/min
* ... weitere Netzspannungen finden Sie unter dem Punkt „Netzanschluss“	

Abb. 4: Technische Daten Q 1500/ Q 1500 plus

Art.-Nr.:	Q 3000 / Q 3000 plus (.11.038.2121 / .11.038.4121)
Netzseite:	
Netzspannung U_1^*:	3~ +PE 400 V ± 10 %, 50/60 Hz
Anschlussleistung (100 % ED):	max. 72 kVA (abhängig von Schneidparametern)
Sicherung, träge:	T 125 A
Netzkabel, Querschnitt Cu:	4 x 35 mm ²
Leistungsfaktor cos phi:	0,93 bei 300 A
Wirkungsgrad:	0,89
Schneidseite:	
Leerlaufspannung U_0:	400 V
Schneidstrom I_S:	20 - 300 A
Markierstrom I_M:	5 - 60 A
Schneidspannung U_S (100 % ED):	82 - 200 V
Schneidleistung P_S:	0,4 - 60 kW
Einschaltdauer X:	100 % bei 300 A
Pilotstrom I_{PB}:	10 - 50 A
Werkstückleitung, Querschnitt Cu:	1 x 70 mm ²
Kathodenleitung, Querschnitt Cu:	2 x 50 mm ²
Kennlinie:	fallend
Zündverfahren:	Pilotbogenzündung mit Hochspannungszündeinheit
Abmessungen (lxbxh):	1150 x 695 x 1510 mm (mit „Lenk- und Bockrollen“)
Masse m:	298 kg / 317 kg
Schutzart:	IP21S
Wärmebeständigkeits-Klasse:	F
Geräte Kühlung:	Fremdkühlung mittels eingebautem Lüfter
Brennerkühlung:	interne Umlaufkühlung
Kühlmittel:	Kühlmittelmischung mit integriertem Korrosionsschutz - „Kjellfrost -15°“ (Frostschutz bis -15 °C) oder - „Kjellfrost -25°“ (Frostschutz bis -25 °C)
Volumen Kühlmittelbehälter:	ca. 17 l
Druck:	8 bar bei 5 l/min
* ... weitere Netzspannungen finden Sie unter dem Punkt „Netzanschluss“	

Abb. 5: Technische Daten Q 3000/ Q 3000 plus

Stromquelle iQ-Source

Art.-Nr.:	Q 4500 (.11.038.5121)
Netzseite:	
Netzspannung U_1^*:	3~ +PE 400 V ± 10 %, 50/60 Hz
Anschlussleistung (100 % ED):	max. 109 kVA (abhängig von Schneidparametern)
Sicherung, träge:	T 180 A
Netzkabel, Querschnitt Cu:	4 x 50 mm ²
Leistungsfaktor cos phi:	0,93 bei 450 A
Wirkungsgrad:	0,89
Schneidseite:	
Leerlaufspannung U_0:	400 V
Schneidstrom I_S:	20 - 450 A
Markierstrom I_M:	5 - 60 A
Schneidspannung U_S (100 % ED):	82 - 200 V
Schneidleistung P_S:	0,4 - 90 kW
Einschaltdauer X:	100 % bei 450 A
Pilotstrom I_{PB}:	10 - 50 A
Werkstückleitung, Querschnitt Cu:	2 x 70 mm ²
Kathodenleitung, Querschnitt Cu:	3 x 50 mm ²
Kennlinie:	fallend
Zündverfahren:	Pilotbogenzündung mit Hochspannungszündereinheit
Abmessungen (lxbxh):	1150 x 695 x 1510 mm (mit „Lenk- und Bockrollen“)
Masse m:	355 kg
Schutzart:	IP 21S
Wärmebeständigkeits-Klasse:	F
Geräte Kühlung:	Fremdkühlung mittels eingebautem Lüfter
Brennerkühlung:	interne Umlaufkühlung
Kühlmittel:	Kühlmittelmischung mit integriertem Korrosionsschutz - „Kjellfrost -15°“ (Frostschutz bis -15 °C) oder - „Kjellfrost -25°“ (Frostschutz bis -25 °C)
Volumen Kühlmittelbehälter:	ca. 17 l
Druck:	8 bar bei 5 l/min
* ... weitere Netzspannungen finden Sie unter dem Punkt „Netzanschluss“	

Abb. 6: Technische Daten Q 4500

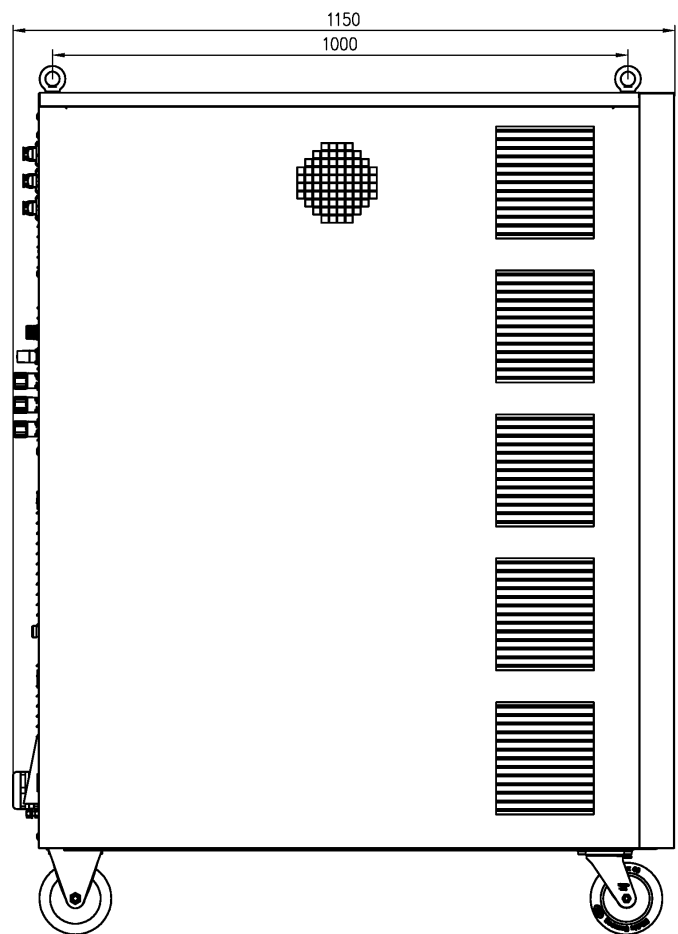
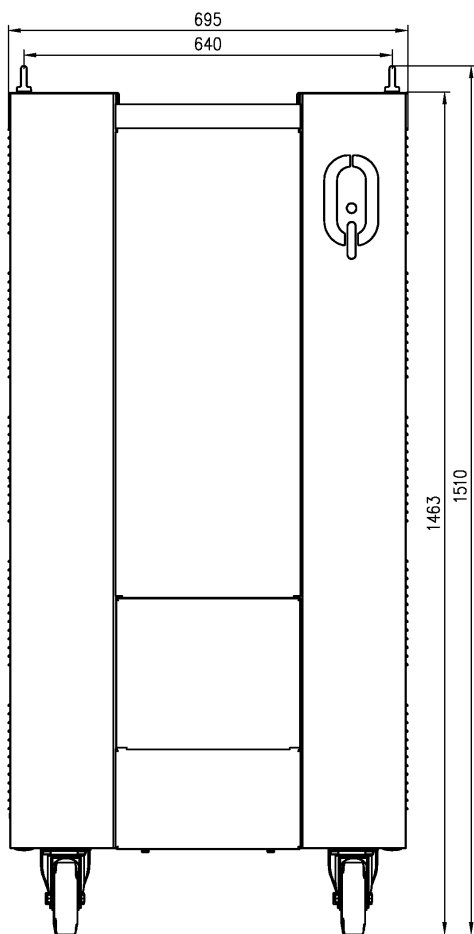


Abb. 7: Maßbild

6.2 Technische Beschreibung

ACHTUNG



Nach EN 60974-1 sind nur die Plasmabrenner des Typs Q-Torch 45xx der Firma Kjellberg Finsterwalde für die Verwendung mit den Plasmastromquellen Q 1500, 1500 plus, 3000, 3000 plus und 4500 festgelegt.

Diese Plasmabrenner bilden mit den genannten Stromquellen eine sicherheitstechnische Einheit nach EN 60974-7!

6.2.1 Aufbau

- die Bauteile der Plasmastromquelle sind in einem robusten Gehäuse montiert, das sowohl verfahrbar als auch mit Kran transportierbar ist
- die Lufteintrittsöffnungen für die Kühlluft sind vorn, seitlich und unten angeordnet
- an der Rückwand befinden sich:
 - der Anschluss für die Werkstück- und Kathodenleitung,
 - die Einführung für das Netzkabel,
 - die Luftaustrittsöffnungen für die Kühlluft
 - die Schnittstelle für die CNC-Steuerung,
 - die Anschlüsse für die Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port mit integriertem Hochspannungszündgerät
 - die Anschlüsse für die Plasmagasregeleinheit und die Reserve

6.2.2 Elektronische Steuerung

- optimaler Prozessablauf durch mikroprozessorgesteuerte Stromquelle:
automatische Überwachung
 - der einzelnen Phasen des Schneidprozesses und
 - aller wesentlichen am Plasmaschneiden beteiligten Prozesse (Brennerkühlung, Zündzeit, Pilotbogenzeit u. a.)
- die elektronische Steuerung ermöglicht:
 - eine optimale Prozesssteuerung durch schnelle Regelung des Schneidstromes
 - schnelle Anschnitte durch sehr kurze Übergangszeiten
 - optimales Lochstechen durch einstellbaren Stromanstieg
 - einstellbare Stromabsenkung bei Eckensignalen des Führungssystems
- Q-Desk/PC digitale Anzeige der Betriebszustände und möglicher Prozessfehler:
 - Anzeige des voreingestellten Stromes (Sollwert) in den Schneidpausen
 - Anzeige der Schneidspannung und des Stromes (Istwerte) während des Schneidvorganges
 - Anzeige Volumenstrom, Temperatur und Füllstand des Kühlmittels
- Flexible Anpassung des Zündprozesses an die erforderlichen Bedingungen mit Hilfe der Mikroprozessorsteuerung
- Erhöhung des elektrischen Wirkungsgrades in der Stromquelle durch Soft-Switch-Invertertechnik mit Mikroprozessorsteuerung

6.2.3 Spezielle Parameter

- stufenlos einstellbarer Schneidstrom von 5 – 150 A, 300 A, 450 A (100 % ED)
- stufenlos einstellbarer Markierstrom zur optimalen Anpassung der Leistung an die Markieraufgabe: 5 - 50 A
- Schnittstellen zur Steuerung der Plasmaanlage durch 2D- und 3D-CNC Führungssysteme sowie Rohrschneidmaschinen und Roboter:
 - Schnittstelle X302, X304 und RS 485
 - Schnittstelle EtherCAT
- Anschlussmöglichkeit eines PC zur Diagnose im Servicefall
- der Aktionsradius der Anlage beträgt je nach eingesetztem Zwischenschlauchpaket wahlweise 15 m, 25 m, 35 m, 45 m oder 55 m
- Markieren, Kerben und Körnen auch beschichteter metallischer Materialien unter Verwendung der automatischen Gaskonsole iQ-Gas 4500
- für Sonderanwendungen stehen Spezialbrenner zur Verfügung.

6.3 Plasmamarkieren, Plasmakerben, Plasmakörnen

	Definition
Plasmamarkieren (Markieren)	Kennzeichnen von elektrisch leitfähigen Materialien mittels Plasmastrahl
Plasmakerben (Kerben)	Kennzeichnen von elektrisch leitfähigen Materialien mittels Plasmastrahl mit größerer Einbrandtiefe
Plasmakörnen (Körnen)	Kennzeichnen von elektrisch leitfähigen Materialien mittels Plasmastrahl mit größerer Einbrandtiefe in einem Punkt (punktförmiges Kerben)

Die Einbrandtiefe beim Körnen wird u. a. auch durch die Verweildauer des Brenners über dem Körnerpunkt und damit durch die Steuerung des Führungssystems bestimmt.

Durch die Anwendung des Plasmafeinstrahlprinzips werden beim Plasmamarkieren eine Reihe technologischer Vorteile erzielt:

- schmale Markierlinien
- geringer Wärmeeintrag
- dadurch geringer Verzug
- hohe Markiergeschwindigkeit
- ausgezeichnete Markierqualität

Die nach dem direkten Entladungsprinzip auf das Werkstück übertragene Leistung gestattet das Markieren elektrisch leitender Werkstoffe jeder Dicke unabhängig von der Materialart (Baustähle, hochlegierte Stähle und Sonderlegierungen).

Aluminium ist aufgrund seiner spezifischen Materialeigenschaften für das Markieren weniger gut geeignet.

Es können Halbzeuge wie Bleche, Rohre, Profile, Platinen, Schmiede- und Umformteile, Gusserzeugnisse und Schrott markiert werden.

Mit der stufenlosen Einstellbarkeit des Markierstroms kann die Leistung optimal an die Markieraufgabe angepasst werden.

Stromquelle iQ-Source

	Markiergas	Material	Einbrand- tiefe	elektr. Leistung	Bemerkung
Markieren	Ar	Baustahl, hochlegierter Stahl, Sonderlegierungen	+	+	sehr gute Markierqualität für alle Materialien außer Aluminium
Kerben	N ₂	Baustahl	++	++	größere Einbrandtiefe als mit Plasmagas Ar
Kerben+	Air		+++	+++	größere Einbrandtiefe als mit Plasmagas Ar und N ₂
Körnen	punktförmiges Kerben (siehe Kerben und Kerben+)				

Abb. 8: verwendete Gase für Markieren und Kerben (Körnen)

HINWEIS

Der in den Schneidtabellen zum Schneidsatz angegebene Markiersatz kann ohne Verschleißteilwechsel verwendet werden, **es wird dadurch aber nicht in jedem Fall die optimale Markierqualität erreicht.**

HINWEIS

Beim ständigen Wechsel zwischen Schneiden von Baustahl (mit Plasmagas O₂) und Markieren (mit Markiergas Ar) kann sich die Lebensdauer einer O₂-Kathode bis auf 30% reduzieren. In diesem Fall wird anstelle des Markiergases Argon alternativ Stickstoff oder Luft empfohlen.

HINWEIS

Für lange Markiervorgänge mit Markiergas Argon wird der Einsatz einer Ar/H₂-Kathode empfohlen:

- bei Plasmabrenner Q-Torch 45xx: Kathode E042, E052 oder E065

6.4 Inbetriebnahme

6.4.1 Überprüfung, Aufstellung und Transport

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

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

Umgebungstemperatur:	-10 °C bis +40 °C	
Transport- und Lagertemperatur:	-15 °C bis +55 °C	bei Erstbefüllung mit Kühlmittel „Kjellfrost -15 °C“ Standardbefüllung
	-25 °C bis +55 °C	bei Erstbefüllung mit Kühlmittel „Kjellfrost -25 °C“
relative Luftfeuchtigkeit:	max. 90 % bei 20 °C	
	max. 50 % bei 40 °C	

Abb. 9: Einsatzbedingungen

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

Das Gerät ist waagrecht aufzustellen.

Bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wird ein Abstand von ca. 1000 mm nach allen vier Seiten benötigt.

Es ist darauf zu achten, dass Stäube (insbesondere metallische Stäube), Säuren, korrosive Gase oder Substanzen nicht vom Lüfter in die Anlage gesaugt werden, da dies die Lebensdauer verringern kann.

Das Gerät ist nach Schutzart IP21S (DIN EN 60529) konstruiert, d. h.:

- geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger,
- geschützt gegen feste Fremdkörper, 12,5 mm und größer,
- geschützt gegen Tropfwasser

Stromquelle iQ-Source

Das Verladen des Gerätes mittels Gabelstapler ist möglich.

WARNUNG



Kippgefahr bei unsachgemäßer Gabelstaplerverladung!

Es können schwere Personen- und Sachschäden entstehen, beachten Sie die Verhaltensregeln beim Umgang mit dem Gabelstapler.

Nehmen Sie die Stromquelle seitlich auf, achten Sie dabei auf den Lastschwerpunkt.

WARNUNG

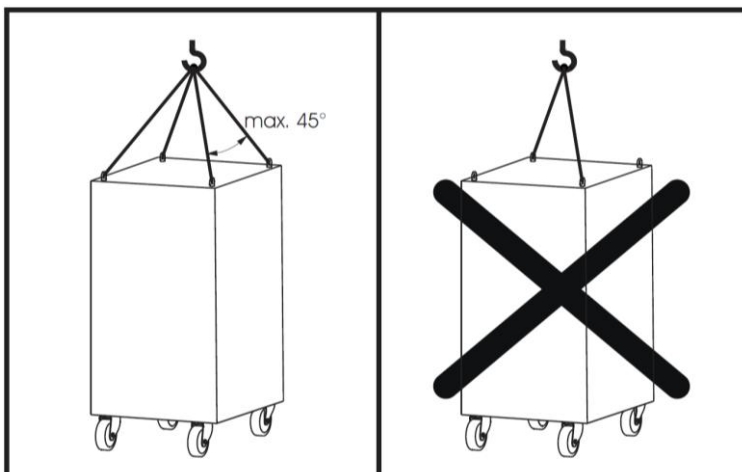


Gefährdung durch herabfallendes Gerät beim Krantransport.

Es können schwere Personen- und Sachschäden entstehen.

Beim Krantransport sind die Ketten oder Seile in alle Kranösen einzuhängen und dürfen einen Winkel von 45° nicht überschreiten (siehe Abbildung).

Masse des Gerätes beachten!



Für den Krantransport ist das Gerät mit Kranösen ausgerüstet.

Abb. 10: Krantransport

VORSICHT



Gefährdung durch freistehende Räder beim Verfahren der Anlage von Hand.

Es können Fußverletzungen auftreten.

Vorsicht beim Verfahren der Anlage von Hand. - Fußschutz benutzen!

6.4.2 Installation

6.4.2.1 Netzanschluss

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

HINWEIS



Störungsarme Verlegung von Signal- und Kommunikationsleitungen

Verlegen Sie alle Signal- und Kommunikationsleitungen möglichst nicht in unmittelbarer Nähe von anderen stromführenden Leitungen, z. B. Netzkabel, Werkstückleitung, Kathodenleitung.

Verwenden Sie möglichst kurze Signal- und Kommunikationsleitungen.

Sind die Signal- und Kommunikationsleitungen länger als benötigt, legen Sie diese nicht aufgerollt ab.

Der Hinweis betrifft Signal- und Kommunikationsleitungen an folgenden Anschlüssen:

X302, X304, X307, X308, X309, X340, X342, X343, X345

Die Plasmaschneidanlage kann mit einem Netzkabel für den Anschluss an die vorhergesehene Netzspannung ausgeliefert werden. Die Ausführung des Netzkabels in der nachfolgenden Tabelle ist nur eine Empfehlung. Das Netzkabel ist unter Beachtung der zutreffenden Vorschriften an einen Leistungsschalter anzuklemmen.

Dem Leistungsschalter sind Netzsicherungen entsprechend folgender Tabelle vorzuschalten:

Stromquelle iQ-Source

Netzspannung U_1 (+ 10% / - 10%)	I_{1max}	Sicherung, träge	Netzkabel, Querschnitt Cu	AWG*	Artikelnummer der Stromquelle
3~ 380 V, 50/60 Hz	53 A	63 A	4 x 16 mm ²	5	.11.038.1121/ .11.038.3121
3~ 400 V, 50/60 Hz	51 A				
3~ 415 V, 50/60 Hz	49 A				.11.038.11022/ .11.038.3122
3~ 440 V, 50/60 Hz	46 A				
3~ 460 V, 50/60 Hz	44 A				.11.038.1123/ .11.038.3123
3~ 480 V, 50/60 Hz	42 A				

Q 1500/ 1500 plus

Netzspannung U_1 (+ 10% / - 10%)	I_{1max}	Sicherung, träge	Netzkabel, Querschnitt Cu	AWG*	Artikelnummer der Stromquelle
3~ 380 V, 50/60 Hz	110 A	125 A	4 x 35 mm ²	1	.11.038.2121/ .11.038.4121
3~ 400 V, 50/60 Hz	105 A				
3~ 415 V, 50/60 Hz	101 A				.11.038.2122/ .11.038.4122
3~ 440 V, 50/60 Hz	95 A				
3~ 460 V, 50/60 Hz	91 A				.11.038.2123/ .11.038.4123
3~ 480 V, 50/60 Hz	87 A				

Q 3000/ 3000 plus

Netzspannung U ₁ (+ 10% / - 10%)	I _{1max}	Sicherung, träge	Netzkabel, Querschnitt Cu	AWG*	Artikelnummer der Stromquelle
3~ 380 V, 50/60 Hz	165 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.038.5121
3~ 400 V, 50/60 Hz	157 A				
3~ 415 V, 50/60 Hz	151 A				.11.038.5122
3~ 440 V, 50/60 Hz	143 A				
3~ 460 V, 50/60 Hz	136 A				.11.038.5123
3~ 480 V, 50/60 Hz	131 A				

Q 4500

*American Wire Gauge

Wenn das Netzkabel vom Kunden beigestellt wird, ist es entsprechend den geltenden nationalen und lokalen Vorschriften auszuwählen. Es ist ein 4-Leiter-Netzkabel unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls und der zulässigen Betriebstemperatur zu verwenden.

Das Netzkabel ist durch die Kabelverschraubung in der Rückwand einzuführen und an die Netzanschlussklemmen (L1, L2, L3 und ) anzuschließen.

Die Installation ist von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen.



WARNUNG



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
Beim Anschluss des Netzkabels und allen weiteren Installationsarbeiten muss der Leistungsschalter in AUS-Stellung bleiben!

6.4.2.2 Werkstückanschluss/ Schneidstromrückleitung/ Potentialausgleich

HINWEIS



Störungsarme Verlegung von Signal- und Kommunikationsleitungen

Verlegen Sie alle Signal- und Kommunikationsleitungen möglichst nicht in unmittelbarer Nähe von anderen stromführenden Leitungen, z. B. Netzkabel, Werkstückleitung, Kathodenleitung.

Verwenden Sie möglichst kurze Signal- und Kommunikationsleitungen.

Sind die Signal- und Kommunikationsleitungen länger als benötigt, legen Sie diese nicht aufgerollt ab.

Der Hinweis betrifft Signal- und Kommunikationsleitungen an folgenden Anschlüssen:

X306, X307, X308, X309, X340, X342, X343, (X344), X302, X304

Stromquellenseite:

Die Werkstückleitung wird an den Werkstückbolzen M 10 hinter der Tür in der Rückwand der Stromquelle angeschlossen.

Werkstückseite:

- Bei Plasmaanlagen, die mit einer Werkstückleitung mit Klemme ausgestattet sind, erfolgt der Anschluss unmittelbar und fest am Werkstück, am Bauteil oder an der Vorrichtung, an der die Schneidarbeiten durchgeführt werden (z. B. Schneidtisch).
- Bei Plasmaanlagen, die mit einer Werkstückleitung mit Kabelschuh ausgestattet sind, erfolgt der Anschluss unmittelbar und fest an einem M10-Gewindebolzen der Vorrichtung, an der die Schneidarbeiten durchgeführt werden (z. B. Schneidtisch).

In jedem Fall ist auf metallischen Kontakt zu achten!



WARNUNG



Es ist verboten, leitende Teile von Gebäuden oder Betriebseinrichtungen, wie Stahlkonstruktionen, Rohrleitungen, Schienen, Gleise oder ähnliches als Schneidstromrückleitung zu verwenden, wenn sie nicht selbst das Werkstück sind!

6.4.2.3 Potentialausgleich, Erdung**HINWEIS****Störungsarme Verlegung von Signal- und Kommunikationsleitungen**

Verlegen Sie alle Signal- und Kommunikationsleitungen möglichst nicht in unmittelbarer Nähe von anderen stromführenden Leitungen, z. B. Netzkabel, Werkstückleitung, Kathodenleitung.

Verwenden Sie möglichst kurze Signal- und Kommunikationsleitungen.

Sind die Signal- und Kommunikationsleitungen länger als benötigt, legen Sie diese nicht aufgerollt ab.

Der Hinweis betrifft Signal- und Kommunikationsleitungen an folgenden Anschlüssen:

X306, X307, X308, X309, X340, X342, X343, (X344), X302, X304

Allgemeine Hinweise**ACHTUNG**

**Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)**

ACHTUNG

Zwischen Werkstück und Schneidtisch muss ein guter elektrischer Kontakt bestehen!

Der Potentialausgleich der Gesamtanlage erfolgt unter der Verantwortung des Betreibers und muss durch eine Elektrofachkraft *) ausgeführt werden.

Bei Einbeziehung von Gerätekomponenten anderer Hersteller in den Anlagenkomplex (z. B. Schneidtisch, Führungssystem) sind deren spezielle Hinweise zu beachten.

Schutz-Potentialausgleich

Bei den relevanten Komponenten des Anlagenkomplexes wird Schutz-Potentialausgleich als grundlegende Vorsorge für den Schutz im Fehlerfall eingesetzt. Er ermöglicht den Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag beim indirekten Berühren *).

Funktions-Potentialausgleich

Der Funktions-Potentialausgleich wird angewendet, um die Auswirkungen eines Isolationsfehlers sowie die Auswirkungen elektrischer und elektromagnetischer Störungen auf den Betrieb der Anlage zu vermindern. Im Normalfall wird Funktions-Potentialausgleich durch eine Verbindung zum Schutzleitersystem erreicht. Sollte der elektrische Störpegel auf dem Schutzleitersystem jedoch zu hoch für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage sein, kann optional ein Funktions-Potentialausgleich über einen gesonderten Erdleiter zur zusätzlichen Funktionserdung erfolgen (siehe nachfolgende Abb. 2)).

Stromquelle iQ-Source

Potentialausgleich und Schutzleiterführung

Der Potentialausgleich muss sternförmig über möglichst kurze Leitungen (vorzugsweise aus Kupfer) mit möglichst großem Querschnitt erfolgen. Wir empfehlen einen Leiterquerschnitt Cu von mindestens 25 mm² *). Die Leitungen sind durch die Zweifarben-Kombination GRÜN-GELB zu kennzeichnen *).

Der Potentialausgleich zwischen Plasmaanlage, Gaskonsole, PBA und dem Schneidisch oder der Führungsmaschine ist vom Betreiber herzustellen. Plasmaanlage, Gaskonsole und PBA besitzen dafür je einen M8-Gewindebolzen. Die Leitungen selbst gehören nicht zum Lieferumfang.

Ein Beispiel für Potentialausgleich und Schutzleiterführung zeigt die nachfolgende Abbildung.

Je nach Anlagenkonfiguration kann es Abweichungen vom gezeigten Beispiel geben.

*) vgl. auch EN 60204-1 (IEC 60204-1)

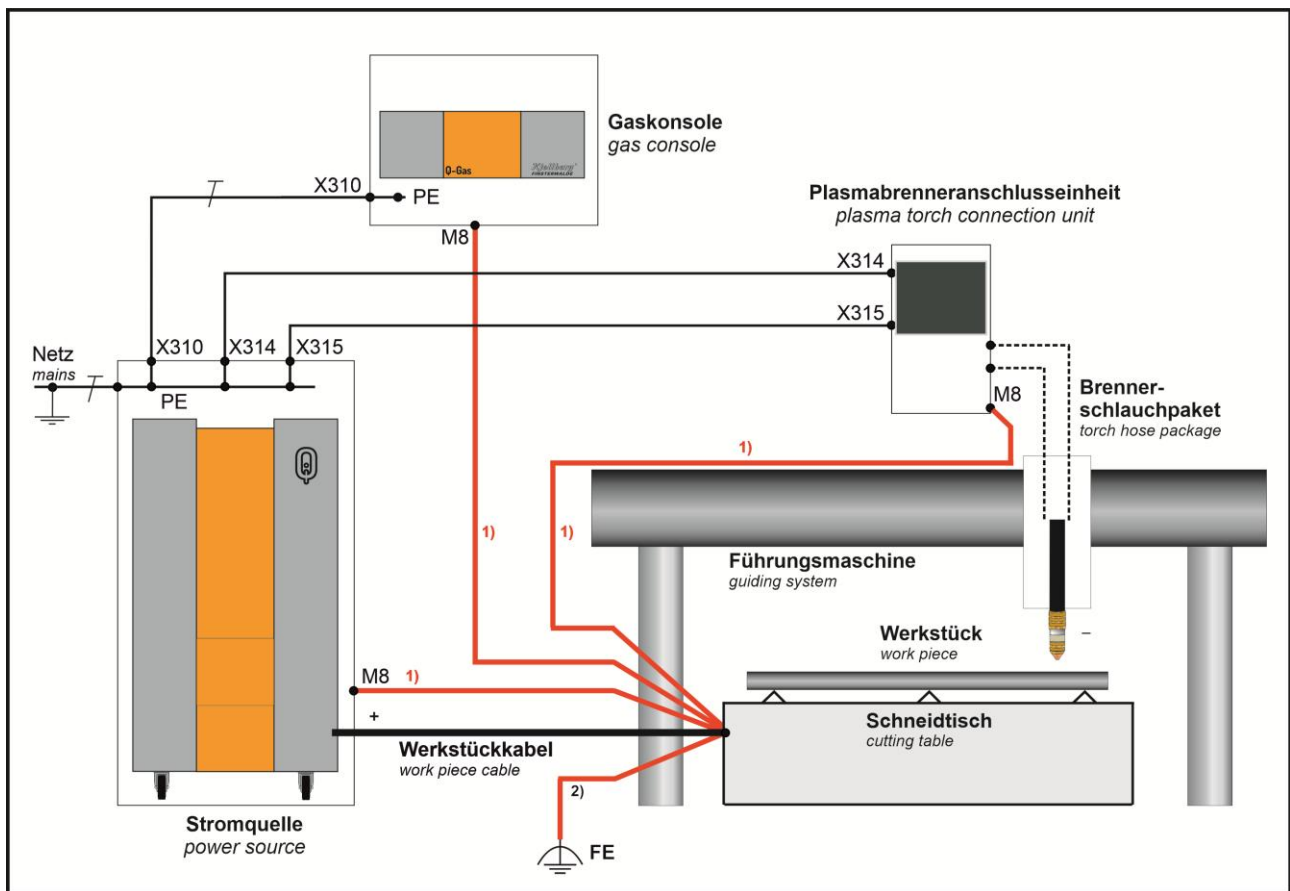


Abb. 11: Potentialausgleich und Schutzleiterführung, Beispiel

Fußnote/ Bezeichnung	Bedeutung	Bemerkung
	Symbol für Schutzleiter PE	
	Symbol für Funktionserde (FE)	
1)	Installation durch den Betreiber	Leitungen gehören nicht zum Lieferumfang
2)	externer Leiter zur zusätzlichen Erdung	Leitungen gehören nicht zum Lieferumfang
	Installation durch den Betreiber. Beim Widerstandswert zwischen der Potentialausgleichsschiene am Schneidtisch und dem zentralen Potentialausgleich im Gebäude sollte idealerweise ein Wert von kleiner 1 Ohm erreicht werden, um die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme zu gewährleisten. Dabei sind die nationalen Normen und örtlichen Vorschriften der Energieversorger zu beachten!	

6.5 Frontwand

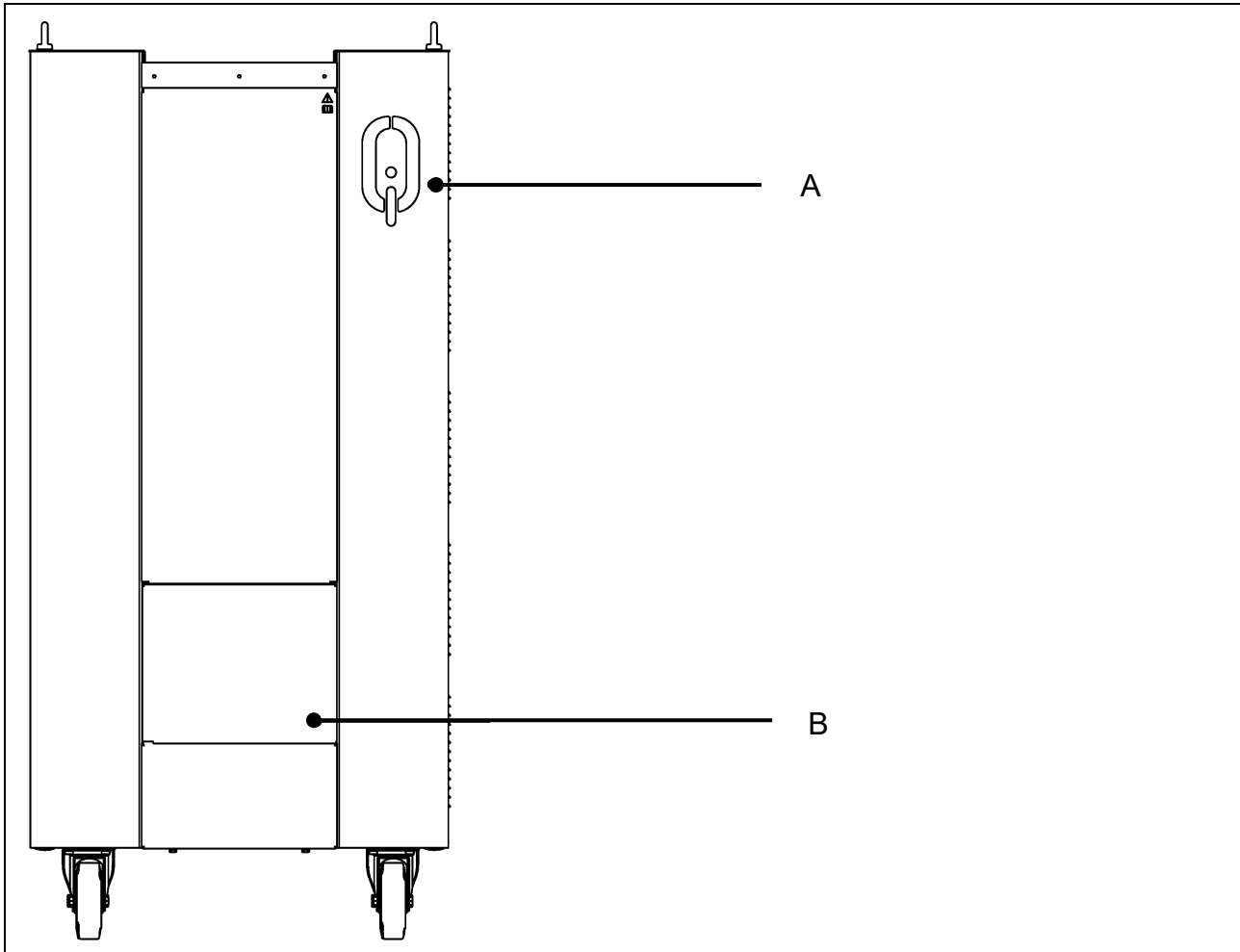


Abb. 12: Frontansicht iQ-Source

A	Anzeigeelement iQ-LED zeigt visuell den Zustand der Plasmaschneidanlage		
	Farbe	Zustand	Bemerkung
	weiß	Initialisierung	Einschalten der Plasmaschneidanlage
	blau pulsierend	Standby	Steuerungseinheit EIN/ Leistungseinheit AUS
	blau	Bereit	Prozessbereit
	grün	Prozess EIN	Schneid- / Markierprozess EIN
	gelb	Fehler	z. B. Kühlmittelfüllstand zu niedrig
	rot pulsierend	Gefahr	z. B. Hauptschutz schaltet nicht ab z. B. Not-Halt nicht ausgeführt
	weiß pulsierend	Service	z. B. „Warte auf Datensatzwechsel“ z. B. Kühlmittel auffüllen
	cyan	System - Update	Update Prozess des Systems

B	Klappe		
	detaillierte Ansicht siehe untere Abbildung		
	3	X305	Anschluss Service ETH
	4	grüner Taster „Kühlmittel auffüllen“	
	5	gelber Taster „Kühlmittel ablassen“	

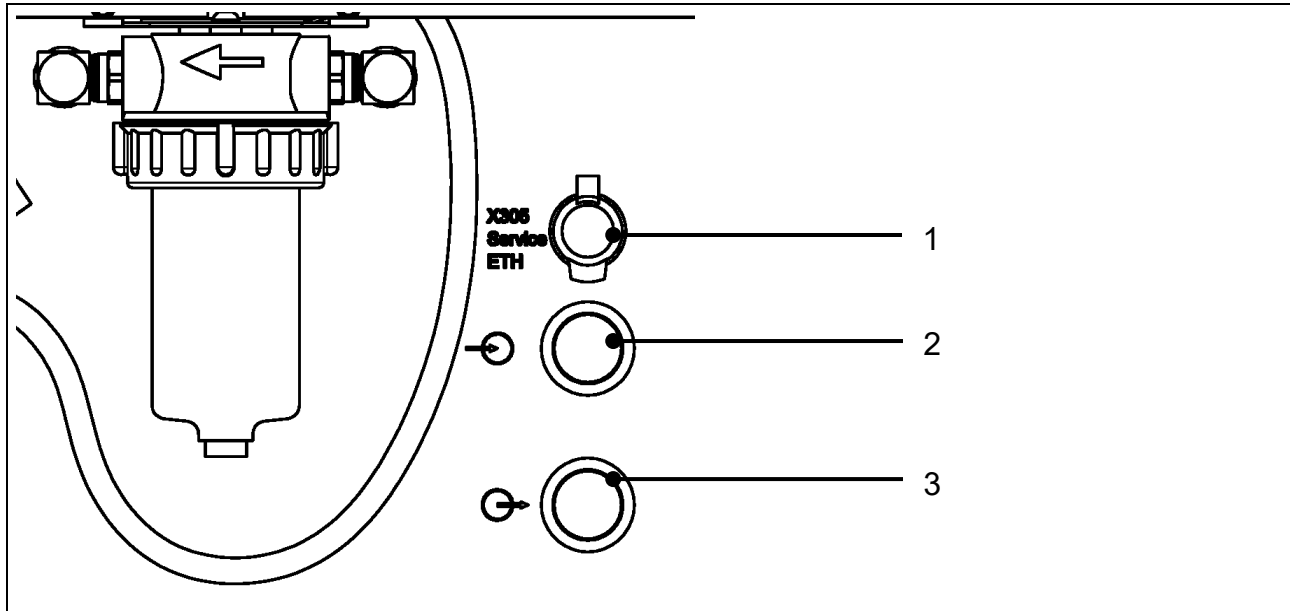


Abb. 13: B - Anschlüsse hinter der Klappe

6.6 Auffüllen und Ablassen des Kühlmittels

Der Kühlkreislauf ist mit "Kjellfrost -15 °C" (frostbeständig bis -15 °C) oder "Kjellfrost -25 °C" (frostbeständig bis -25 °C) zu befüllen. Diese Kühlmittel mit speziell entwickeltem Korrosionsschutz dienen neben dem Frostschutz auch der Erhöhung der Lebensdauer von Pumpe und Dichtungen sowie der Erhöhung der Nutzungsdauer der Kühlmittelkanäle des Plasmabrenners. Verwenden Sie deshalb ausschließlich Kühlmittel „Kjellfrost“! Der Einsatz einfacher, handelsüblicher Frostschutzmittel kann innerhalb kürzester Zeit zum Ausfall der Plasmaanlage führen.

Das Volumen des Kühlmittelbehälters beträgt ca. 17 l.

Auffüllen des Kühlmittels

1.	Plasmabrenner und Schlauchpaket müssen angeschlossen sein.
2.	Die Stromquelle muss sich im Zustand „Bereit“ befinden oder im „Fehler: Kühlung Level Min (E 142)“ befinden.
3.	Öffnen Sie die Klappe vorn an der Stromquelle, indem Sie rechts unten in die Klappe eingreifen und den Magnetverschluss durch Ziehen öffnen.
4.	Entnehmen Sie das Ende des Schlauches und stecken Sie ihn in einen vollen Kjellfrost-Kanister.
5.	Drücken Sie kurz den grünen Taster „Kühlmittel auffüllen“ (S5). Der grüne Taster leuchtet.

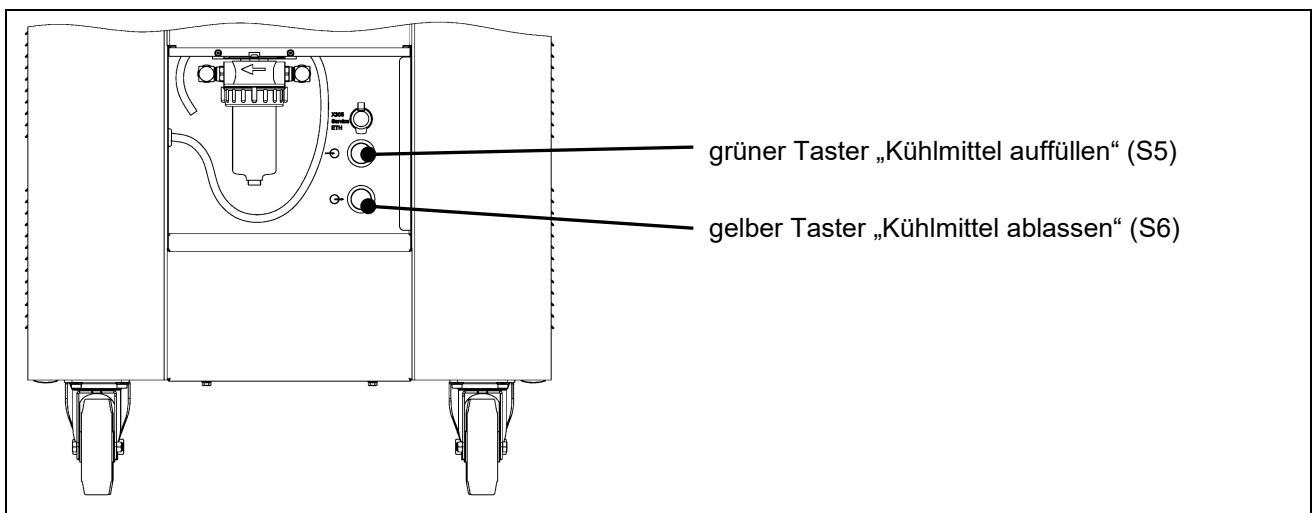


Abb. 14: Kühlmittelklappe

6.	Die Stromquelle befindet sich im Zustand „Service“ und der Kühlmittelbehälter wird über Schlauchpaket und Plasmabrenner mit Hilfe der Kühlmittelpumpe befüllt.
7.	Ist der Behälter komplett befüllt, schaltet sich die Pumpe automatisch ab und der grüne Taster blinkt.
8.	Schließen Sie das Auffüllen ab, indem Sie den grünen Taster mindestens 2 s lang drücken. Der grüne Taster erlischt und die Stromquelle wechselt in den Zustand „Bereit“. Wird der Taster weniger als 2 s lang gedrückt, beginnt das Auffüllen erneut (siehe Punkt 6).
9.	Verstauen Sie den Schlauch wieder in der Ausgangsposition und verschließen Sie die Klappe.

automatischer Abbruch:

- Ist der Kjellfrost-Kanister leer bevor der Tank vollständig befüllt ist, schaltet die Pumpe automatisch nach 3 s ab. Der grüne Taster blinkt.
- Tauschen Sie den leeren Kanister gegen einen vollen aus und setzen Sie das Auffüllen fort: weiter mit Punkt 5 oder
- Beenden Sie das Auffüllen: weiter mit Punkt 8

manueller Abbruch:

- Sie können den Auffüllvorgang auch durch kurzes Drücken des grünen Tasters manuell unterbrechen. Der grüne Taster blinkt.
- Setzen Sie das Auffüllen fort: weiter mit Punkt 5 oder
- Beenden Sie das Auffüllen: weiter mit Punkt 8

Ablassen des Kühlmittels

1.	Plasmabrenner und Schlauchpaket müssen angeschlossen sein.
2.	Die Stromquelle muss sich im Zustand „Bereit“ befinden oder im „Fehler: Kühlung Level Min (E 142)“ befinden.
3.	Öffnen Sie die Klappe vorn an der Stromquelle, indem Sie rechts unten in die Klappe eingreifen und den Magnetverschluss durch Ziehen öffnen.
4.	Entnehmen Sie das Ende des Schlauches und stecken Sie ihn in einen leeren Auffangbehälter mit einem Volumen von mindestens 20 Litern.
5.	Drücken Sie kurz den gelben Taster „Kühlmittel ablassen“ (S6). Der gelbe Taster beginnt zu leuchten.
6.	Die Stromquelle befindet sich im Zustand „Service“ und der Tank läuft ohne Hilfe der Kühlmittelpumpe leer.
7.	Ist der Tank leer, blinkt der gelbe Taster 2 s lang und erlischt dann. Die Stromquelle wechselt in den Zustand „Fehler: Kühlung Level Min (E 142)“. Der grüne Taster blinkt.
8.	Falls Sie jetzt neues Kühlmittel auffüllen wollen, fahren Sie mit <u>Auffüllen des Kühlmittels Punkt 4</u> fort.
9.	Falls Sie kein Kühlmittel auffüllen wollen, schalten Sie die Stromquelle aus.
10.	Verstauen Sie den Schlauch wieder in der Ausgangsposition und verschließen Sie die Klappe.

manueller Abbruch (z. B. Auffangbehälter voll):

- Sie können den Ablassvorgang auch durch kurzes Drücken des gelben Tasters manuell unterbrechen. Der gelbe Taster blinkt.
- Setzen Sie das Ablassen fort: → weiter mit Punkt 5 oder
- Beenden Sie das Ablassen, indem Sie den gelben Taster mindestens 2 s lang drücken. Der gelbe Taster erlischt und die Stromquelle wechselt in den Zustand „Bereit“. Wird der Taster weniger als 2 s lang gedrückt, beginnt das Ablassen erneut (siehe Punkt 6).

6.7 Rückwand

Alle Kabel, Steuerleitungen, Schlauchpakete werden rückseitig an die Stromquelle angeschlossen. Spannungs- und stromführende Teile sowie alle Sicherungselemente sind nur nach Öffnen der verriegelten Abdeckklappe zugänglich.

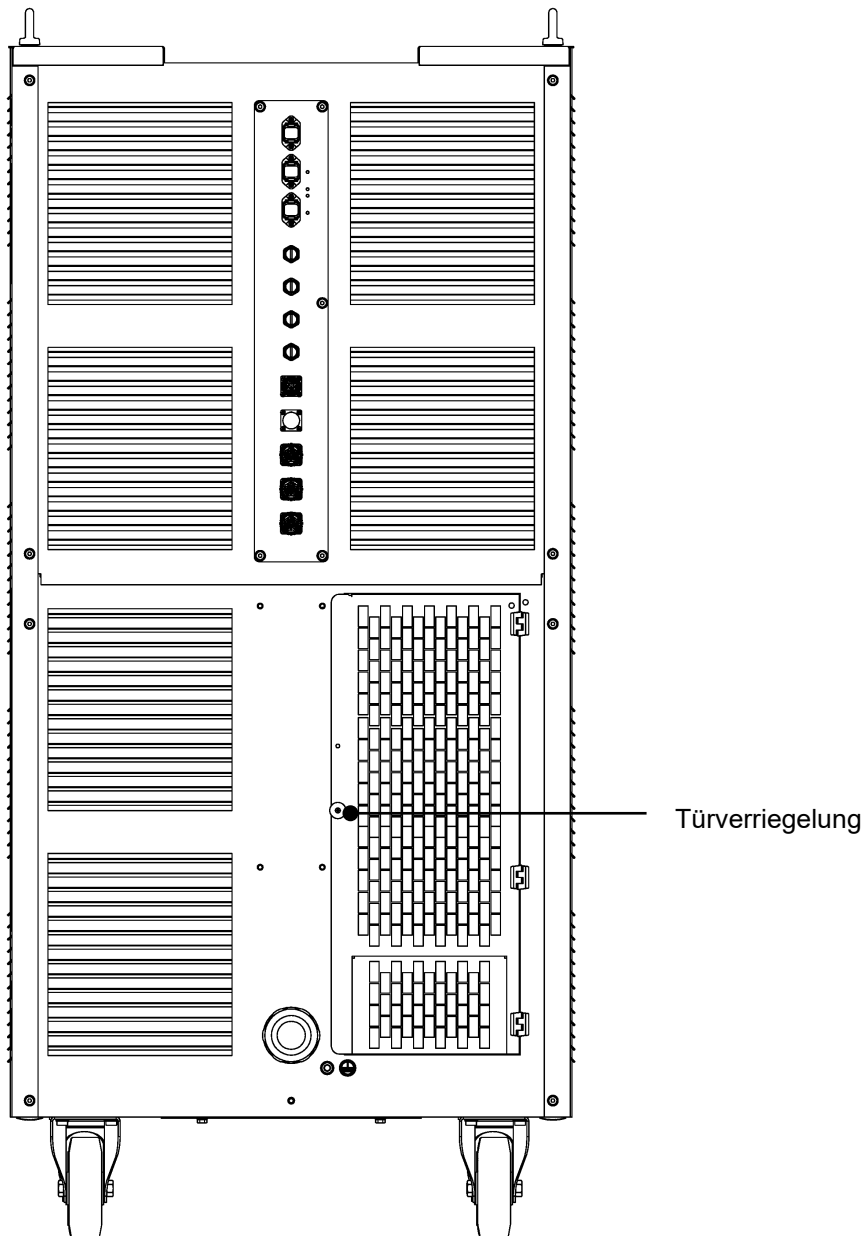


Abb. 15: Rückwand

HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass Sie die Tür in der Rückwand der Stromquelle, die mit einer Türverriegelung gesichert ist, nur mit einem Kreuzschlitzschraubendreher öffnen können! Dazu stecken Sie den Kreuzschlitzschraubendreher in die Öffnung und drehen ihn nach links! Danach lässt sich die Tür leicht öffnen.

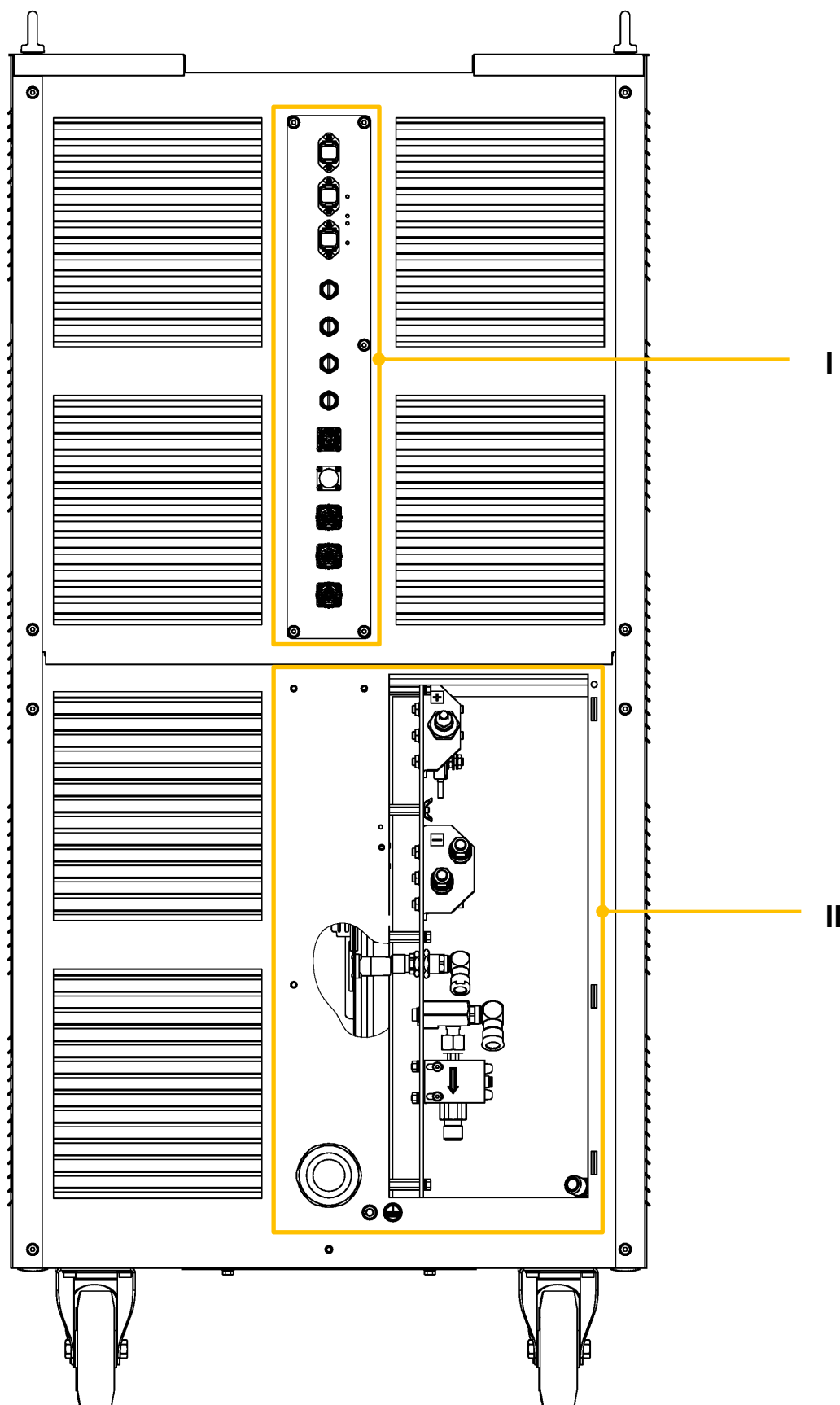


Abb. 16: Rückwand der Stromquelle

Stromquelle iQ-Source

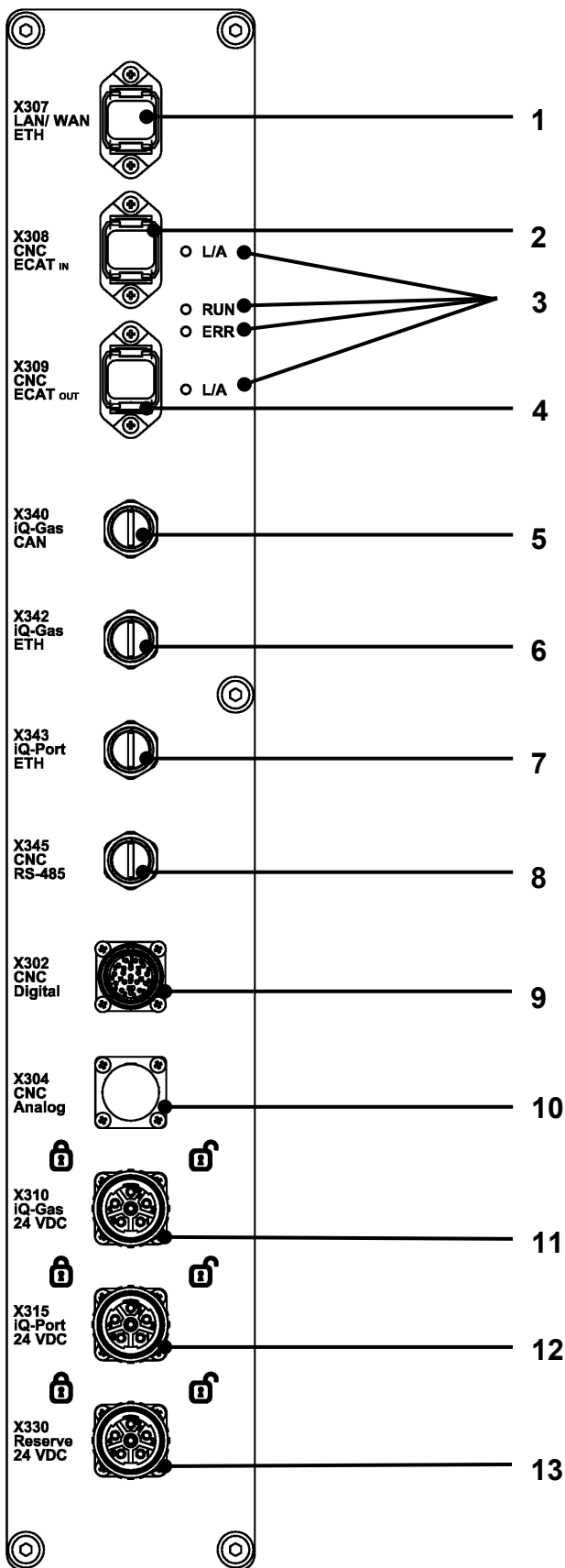


Abb. 17: obere Anschlüsse (I)

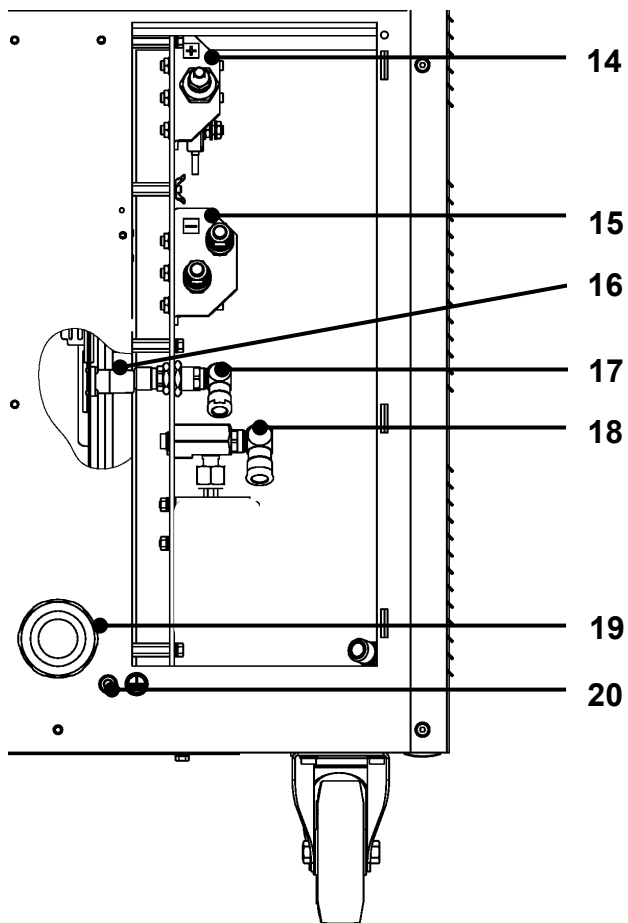


Abb. 18: untere Anschlüsse (II)



Abb. 19: Kabelschuhe der Kathodenleitungen (Anschluss 16) gegebenenfalls gegeneinander setzen

Stromquelle iQ-Source

obere Anschlüsse (I)				
11	X307	Anschluss LAN/ WAN Ethernet		RJ-45 Buchse
12	X308	Anschluss CNC EtherCAT IN		RJ-45 Buchse
13	(X308/ X309)	EtherCAT LED-Anzeige (weitere Erklärungen siehe Abschnitt „LED-Anzeige“) (L/A (Link/Activity))		
	grün	<L/A> LED (<IN> Port)	Zeigt den Eingangszustand an	
	grün	<RUN> LED	Zeigt den Betriebszustand an	
	rot	<ERR> LED	Zeigt den Fehlerzustand an	
	grün	<L/A> LED (<OUT> Port)	Zeigt den Ausgangszustand an	
14	X309	Anschluss CNC EtherCAT OUT		RJ-45 Buchse
15	X340	Anschluss iQ-Gas CAN		M12 5-pol. Buchse
16	X342	Anschluss iQ-Gas Ethernet		M12 8-pol. Buchse
17	X343	Anschluss iQ-Port Ethernet		M12 8-pol. Buchse
18	X345	Anschluss CNC RS-485		M12 4-pol. Buchse
19	X302	Anschluss CNC Digital		M23 17-pol. Buchse
20	X304	Anschluss CNC Analog		M17 6-pol. Buchse
21	X310	Anschluss iQ-Gas 24 VDC		M17 5-pol. Buchse
22	X315	Anschluss iQ-Port 24 VDC		M17 5-pol. Buchse
23	X330	Anschluss Reserve 24 VDC		M17 5-pol. Buchse

untere Anschlüsse (II)				
24	+	Anschluss Werkstück		Bolzen M10
25	-	Anschluss Kathode		Bolzen M12 (2x)
26	X314	Anschluss iQ-Port Pilot		M17 3-pol. Buchse
27	blau	Anschluss Kühlmittelvorlauf		Ø 12 Buchse
28	rot	Anschluss Kühlmittelrücklauf		Ø 14 Buchse
29		Netzkabeldurchführung		M63x1,5
30		Anschluss Erdung		Bolzen M8

Folgende Komponenten können an die Stromquelle angeschlossen werden:

- die Plasmabrenneranschlusseinheit Q-Port
- die Gaskonsole Q-Gas zum Einstellen und Dosieren der Prozessgase

EtherCAT LED-Anzeige

L/A (Link/Activity)

<L/A> LED (<IN> Port)	Zeigt den Eingangszustand an		
	Farbe	LED-Zustand	Beschreibung
	grün	AUS	Port nicht verbunden oder keine Stromversorgung für das Gerät
		blinkend	Port verbunden und Kommunikation aktiv.
		EIN	Port verbunden, aber keine Kommunikation
<RUN> LED	Zeigt den Betriebszustand an		
	Farbe	LED-Zustand	Beschreibung
	grün	AUS	INIT (Initialisierungsstatus) oder keine Stromversorgung für das Gerät
		blinkend (200 ms EIN, 200 ms AUS)	PREOP (voroperativer Zustand)
		einmal blinkend (200 ms EIN, 1000 ms AUS)	SAFEOP (sicherer Betriebsstatus) Kommunikation der zyklischen Datenübertragung läuft. Eingabewerte verfügbar, Ausgabewerte werden in das Gerät geschrieben, aber nicht am Geräteausgang aktualisiert
		EIN	Betriebszustand
<ERR> LED	Zeigt den Fehlerzustand an		
	Farbe	LED-Zustand	Beschreibung
	rot	AUS	Kein Fehler oder keine Stromversorgung für das Gerät
		blinkend (200 ms EIN, 200 ms AUS)	Fehler aufgetreten (siehe Fehlertabelle)
		einmal blinkend (200 ms EIN, 1000 ms AUS)	Die Slave-Geräteanwendung hat den EtherCAT-Status aufgrund eines lokalen Fehlers eigenständig geändert (siehe Fehlertabelle).
		zweimal blinkend (200 ms EIN, 200 ms AUS, 200 ms EIN, 1000 ms AUS)	Es ist ein Timeout für die Anwendungsüberwachung aufgetreten. Es ist ein Timeout für die Sync Manager Überwachung oder die Kommunikation aufgetreten.
		EIN	Ein kritischer Kommunikations- oder Anwendungssteuerungsfehler ist aufgetreten. Die Anwendungssteuerung reagiert nicht mehr (Timeout Überwachung der PDI (Prozessdatenschnittstelle) vom ESC (EtherCAT-Slave-Controller) erkannt)
<L/A> LED (<OUT> Port)	Zeigt den Ausgangszustand an		
	Farbe	LED-Zustand	Beschreibung
	grün	AUS	Port nicht verbunden oder keine Stromversorgung für das Gerät
		blinkend	Port verbunden und Kommunikation aktiv.
		EIN	Port verbunden, aber keine Kommunikation

6.8 Einschalten der Stromquelle

Das Einschalten der Stromquelle erfolgt durch das Führungssystem über X302.

HINWEIS



Ein Betreiben der Stromquelle ohne geschlossenen Not-Halt-Kontakt des Führungssystems ist nicht möglich!

6.8.1 Steuerungseinheit zuschalten

Mit Zuschalten der Steuerungseinheit booten alle Leiterplatten und der Router. Das Zuschalten erfolgt durch Anlegen einer Spannung von 24 V DC an X302 (16) (+24 V/CNC) und X302 (17) (GND/CNC), mit der ein Hilfsschütz (Q0) mit einer Leistungsaufnahme von 3,2 W geschaltet wird. Während des Bootens leuchtet die iQ-LED weiß. Nach Abschluss des Bootvorganges erfolgt ein Wechsel in den Zustand "STANDBY" (STANDBY (0x0011)), die iQ-LED pulsiert blau.

6.8.2 Fehler und Warnungen

Im Fehlerfall wird der aktuelle Zustand abgebrochen und die Anlage wechselt in den Zustand "FEHLER" (ERROR (0xEEEE)). Es wird ein Fehlercode laut Fehlertabelle im Q-Desk angezeigt und per EtherCAT übertragen. Je nach Fehlercode leuchtet die iQ-LED gelb oder pulsiert rot.

Warnungen führen, anders als Fehler, nicht zum Abbruch des aktuellen Zustandes. Warnungen werden ebenfalls im Q-Desk angezeigt und per EtherCAT übertragen.

6.8.3 Konfiguration

Mit Hilfe des Einrichtungsassistenten des Q-Desk können bei Erstinbetriebnahme folgende Einstellungen via Webinterface vorgenommen werden:

- Systemzeit
- Steuermodus (manuell / EtherCAT)
 - Explicit Device ID / Station Alias (EtherCAT)
- Netzwerkkonfiguration
 - DHCP Server / DHCP Client / statische IP
- Fernwartung
- Komplexname

Um auf den Q-Desk zu gelangen, starten Sie es und folgen Sie den weiteren Anweisungen im Dialog des Q-Desk, um Ihre gewünschten Einstellungen vorzunehmen.

6.8.4 Leistungseinheit zuschalten

Voraussetzung für das Einschalten der Leistungseinheit ist ein angeschlossener, mit Verschleißteilen bestückter Q-Torch sowie ein geschlossener Sicherheitskreis (Not-Halt, Türschalter).

Durch Anlegen des Signals „Plasmaanlage EIN“ (X302 (4); set_power_unit_on:= 1) seitens des Führungssystems wechselt die Anlage vom Zustand „STANDBY“ (STANDBY (0x0011)) nach Zustand „BEREIT“ (READY (0x0002)). Dabei werden Kühlmittelpumpe (M16), Hauptschütz (Q1), Netzteil (T12) und das Pilotschütz (Q2) eingeschaltet. Es findet eine Prüfung des Kühlmitteldurchflusses und der Düsenspannung sowie eine Softwarefreigabe statt, um das Zuschalten des Hauptschützes freizugeben. Zusätzlich wird der Q-Torch auf Anschluss, Authentizität und Sicherheit geprüft.

An das Führungssystem wird das Signal „Hauptschütz“ (X302 (15); ack_main_contactor_on=1) übergeben. Nach Abschluss des Einschaltvorganges wechselt die Anlage in den Zustand „Warte auf Datensatzwechsel“ (RECORD_NUMBER_WAIT (0x0013)) und die iQ-LED pulsiert weiß.

6.9 Schneidbetrieb



WARNUNG



Es ist verboten, die Plasmaschneidanlage mit geöffnetem Gehäuse zu betreiben! Neben der damit verbundenen elektrischen Gefährdung kann die ungenügende Kühlung der Bauteile zu deren Beschädigung führen!

Vor dem Schneiden müssen folgende Arbeitsgänge durchgeführt werden:

Überprüfung des Plasmabrenners:

- korrekter und unbeschädigter Zustand des Plasmabrenners
- korrekter Zustand der Verschleißteile und Einsatz der Verschleißteile entsprechend der Schneidaufgabe (siehe Schneidtabellen)

Überprüfung der Plasmastromquelle:

- Netzseitig vorgeschriebene Absicherung (siehe Abschnitt „Technische Daten“ der Plasmastromquelle)
- korrekter Anschluss der Werkstückleitung (siehe Abschnitt "Werkstückanschluss / Schneidstromrückleitung")

Überprüfung der installierten Plasmagaskonsole:

Funktionsfähigkeit und korrekter Anschluss der Gasversorgung entsprechend der zutreffenden Schneid-tabelle (siehe Abschnitt „Anschluss der Gasversorgung“ - Betriebsanleitung der Plasmagaskonsole)

HINWEIS



Bitte achten Sie darauf, dass die Türen der iQ-Source und des iQ-Port geschlossen sind!

HINWEIS



Bitte achten Sie darauf, dass der Not-Halt-Kreis geschlossen ist!

6.9.1 Datensatz laden

Im Zustand „Warte auf Datensatz“ (RECORD_NUMBER_WAIT (0x0013)) (iQ-LED pulsiert weiß) wird ein Datensatz ausgewählt. Dies erfolgt entweder über den Schneiddatenfinder des Q-Desk oder durch Übertragung der nötigen Parameter mittels EtherCAT.

Folgende Datensatzinformationen sind mindestens erforderlich:

- set_database_number [7010:1]
- set_database_version [7010:2]
- set_record_number [7010:3].

Außerdem ist eine Variation der Sollwerte für Schneidstrom 1 und 2 sowie der Gasdrücke in zulässigen Grenzen möglich. Nach Zuweisung der Datensatzinformationen wird ein Datensatzwechsel mit dem entsprechenden Befehl ausgelöst:

set_command [7000:1] := RECORD_NUMBER_CHANGE (0x0001)

Mit dem geladenen Datensatz werden die Gase entsprechend der Gaskombination gewählt und die Leitungen gespült (iQ-LED pulsiert weiß).

Nach dem Gasvorströmen wechselt die Plasmaanlage in den Zustand „Bereit“ (READY (0x0002)) (iQ-LED leuchtet blau).

An das Führungssystem wird das Signal „Schneidbereit“ (X302 (10); ack_ready_for_cutting = 1) übergeben. Die Wahl eines neuen Datensatzes ist im Zustand „Bereit“ (READY (0x0002)) jederzeit möglich.

6.9.2 Erstfindung

Die Plasmaschneidanlage bietet die Funktion einer elektrischen Erstfindung. Diese kann sowohl während des Zustandes „DATENSATZWECHSEL“ (RECORD_NUMBER_CHANGE (0x000E)), nach dem Datensatzwechsel im Zustand „BEREIT“ (READY (0x0002)) oder in einer verlängerten Gasvorströmzeit geschehen. Der Kontakt zwischen Plasmabrenner und Werkstück wird mit dem Signal „Erstfindung“ (X302 (11); ack_initial_positioning = 1) angezeigt.

6.9.3 Verschleißteilüberwachung

Die Verschleißteilüberwachung ist eine Funktion der Plasmaschneidanlage, welche dem Schutz des Brenners dient. Sie ist beim Schneiden mit dem Schneidgas Sauerstoff im Schneidstrombereich ab 300 A aktiv.

Ist die Verschleißgrenze erreicht, wird der Fehler E278 angezeigt und die Plasmaschneidanlage beendet den Schneidprozess. Anschließend muss der Bediener die Verschleißteile, mindestens Düse und Kathode, ersetzen.

Die Verschleißteilüberwachung kann über das Q-Desk aktiviert und deaktiviert werden.

6.9.4 Schneiden



WARNUNG



Plasmabrenner nicht auf Augen oder andere Körperteile richten!



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



„Verblitzen“ der Augen durch Tragen von Schutzgläsern vermeiden!

Dem Schneidprozess geht ein Gasvorströmen voraus. Es besteht die Möglichkeit, das Gasvorströmen mit dem Signal „Gas EIN“ (X302 (6); set_gas_on := 1) für eine maximale Zeit von 3 Minuten manuell zu setzen. Dies ist z. B. für die Technologie UWP erforderlich. Wird der Schneidprozess mit dem Signal „Strom EIN“ (X302 (5); set_current_on := 1) gestartet, erfolgt ein automatisches Gasvorströmen.

Nach dem Setzen des Signales „Strom EIN“ (X302 (5); set_current_on := 1) wird eine Spannung zwischen Kathode und Düse angelegt. Die elektronische Zündeinheit erzeugt nun kurze Hochspannungsimpulse, die zur Zündung des Plasmalichtbogens führen.

Zunächst schließt der Plasmalichtbogen den Pilotstromkreis und brennt zwischen Kathode und Düse. Dieser Stromfluss wird mit dem Signal „Strom ist EIN“ (ack_current_on = 1) angezeigt. Der Gasstrom presst den Lichtbogen aus der Düse, bis er auf das Werkstück übersetzt. Der Hauptstromkreis ist nun geschlossen.

Mit einem rampenförmigen Anstieg des Stromes wird der Hauptlichtbogen bis auf den Nennstrom hochgefahren. Währenddessen erfolgt das Signal „Fahrbereit“ (X302 (12); ack_ready_for_moving = 1) und der Lichtbogen sticht in das Material ein. Das Führungssystem beginnt mit der Bewegung entlang der Schneidkontur.

Es können zwei Sollwerte für den Schneidstrom vorgegeben werden. Es wird stets mit „Schneidstrom 1“ (set_reference_value_cutting_current_1) angefahren. Während des Schneidprozesses besteht die Möglichkeit, auf „Schneidstrom 2“ (set_reference_value_cutting_current_2) umzuschalten. Hierzu dient der Befehl „REFERENCE_VALUE_CURRENT_2“ (0x0003)

Mit dem Befehl „REFERENCE_VALUE_CURRENT_1“ (0x0002) kann zu Schneidstrom 1 zurückgewechselt werden. Diese Umschaltung des Schneidstromes kann z. B. für eine Eckenstrom-Absenkung oder auch für eine Stromerhöhung eingesetzt werden.

Der Wechsel zwischen den Schneidströmen geschieht rampenförmig. Die Rampenzeit wird mit dem Parameter „Hauptstrom Rampe“ (set_reference_value_main_arc_slope) festgelegt.

Zum Beenden des Schneidvorganges muss das Signal „Strom EIN“ auf „0“ gesetzt werden (X302 (5); set_current_on := 0). Der Strom wird in Rampenform heruntergefahren, bis der Plasmalichtbogen erlischt. Die Signale „Strom ist EIN“ und „Fahrbereit“ geben den Wert „0“ zurück (X302 (13); ack_current_on = 0 und X302 (12); ack_ready_for_moving = 0).

Wird sofort auch das Signal „Gas EIN“ auf „0“ gesetzt (X302 (6); set_gas_on := 0), gibt es eine minimale Gasnachströmzeit von 3 s. Diese kann bis auf 3 min verlängert werden. Eine erneute Zündung ist während dieser Gasnachströmzeit möglich.

6.9.5 Schritte des Schneidablaufs

		X302 siehe SP2	oder EtherCAT
1.	Signal „Standby“ setzen	24 V DC an X302 (16) (+24 V/CNC) X302 (17) (GND/CNC)	
2.	Konfigurieren, ggf. neustarten	Steuerungsmodus: manuell	Steuerungsmodus: EtherCAT
3.	Signal „Plasmaanlage EIN“ setzen	X302 (4)	set_power_unit_on := 1
4.	Datensatz wählen	über Schneiddatenfinder des Q-Desk	set_database_number [7010:1] set_database_version [7010:2] set_record_number [7010:3]
5.	Signal „Schneidbereit“ abwarten	X302 (10)	ack_ready_for_cutting = 1
6.	Optional: Signal „Gas EIN“ setzen	X302 (6)	set_gas_on := 1
7.	Optional: Signal „Erstfindung“ abwarten	X302 (11)	ack_initial_positioning = 1
8.	Zündabstand einstellen		
9.	Signal „Strom EIN“ setzen	X302 (5)	set_current_on := 1
10.	Signal „Fahrbereit“ abwarten	X302 (12)	ack_ready_for_moving = 1
11.	Lochstechabstand einstellen und Lochstechzeit abwarten		
12.	Schneidabstand und Schneidgeschwindigkeit einstellen		
13.	Schneiden		
14.	Signal „Strom EIN“ rücksetzen	X302 (5)	set_current_on := 0
15.	Signal „Gas EIN“ rücksetzen oder: erneut Schneiden (weiter mit Punkt 7)	X302 (6)	set_gas_on := 0

HINWEIS



Verwenden Sie die Signale „Not-Halt 1“ X302 (2) und „Not-Halt 2“ X302 (3) nur zweckentsprechend für die Not-Halt-Funktion und keinesfalls zu Steuerungszwecken!

Stromquelle iQ-Source

Standby-Funktion – Energiespar-Modus

Die Plasmaschneidanlage verfügt über eine automatische Standby-Funktion nach EU-Richtlinien.

Die Funktion sorgt dafür, dass sich die Anlage nach Beendigung eines Schneidprozesses nach 20 Minuten ohne veränderte Steuerbefehle in den Standby-Modus schaltet, um Energie zu sparen.

Wiedereinschalten von CNC:

Schalten Sie die Plasmaschneidanlage vom CNC-Bedienpult aus – und sofort wieder ein.

Die Variation der Auto-Standby-Zeit ist mittels Web-Interface (Q-Desk) möglich.

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

Unterwasser-Plasmaschneiden (UWP) - Leitfähigkeit des Wassers

HINWEIS



Für ein sicheres Zünden des Plasmabogens beim UWP-Schneiden darf der Maximalwert der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers im Schneidisch 1500 µS/cm nicht überschreiten!

Lochstechen



WARNUNG



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

- Stellen Sie beim Lochstechen direkt über dem Werkstück entsprechend der Blechdicke einen Zündabstand ein (Einstellwerte siehe Schneidtablelle).
- Nach Zündung des Pilotbogens bildet sich sofort der Hauptbogen aus.
- Um durch hochspritzendes Material die Verschleißteile (Düse, Düsenkappe und Wirbelgaskappe) nicht unnötig zu belasten, bewegen Sie den Brenner möglichst gleich nach dem Lochstechen.
- Berücksichtigen Sie bei größeren Blechdicken zur Verbesserung des Lochstechens folgende Hinweise:
 - Stellen Sie den Zündabstand laut Schneidtablelle ein.
 - Halten Sie die Lochstechzeit laut Schneidtablelle ein oder passen Sie sie der Schneidaufgabe an.
 - Heben Sie den Plasmabrenner nach Ausbildung des Hauptbogens bis auf den Lochstechabstand an, damit das hochspritzende Material den Brennerkopf nicht beschädigt.
 - Bringen Sie den Plasmabrenner nach dem Beenden des Lochstechens auf Schneidabstand.

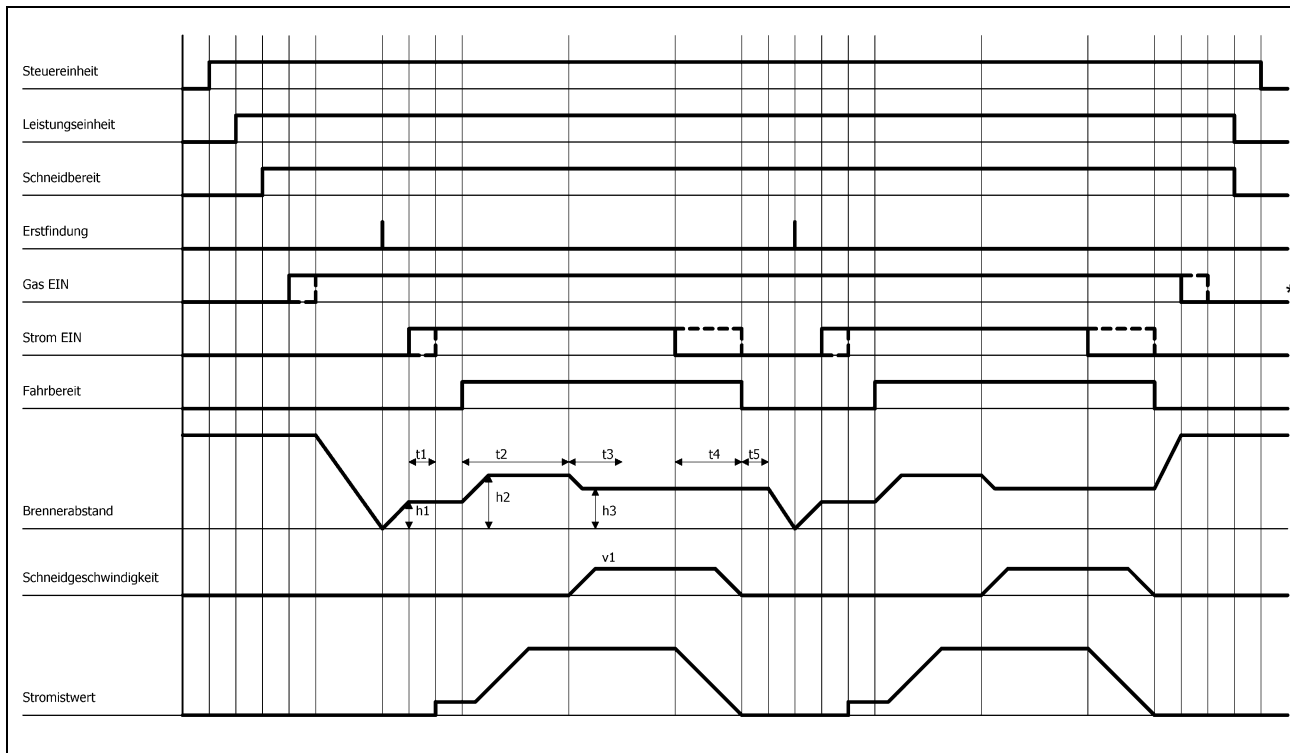


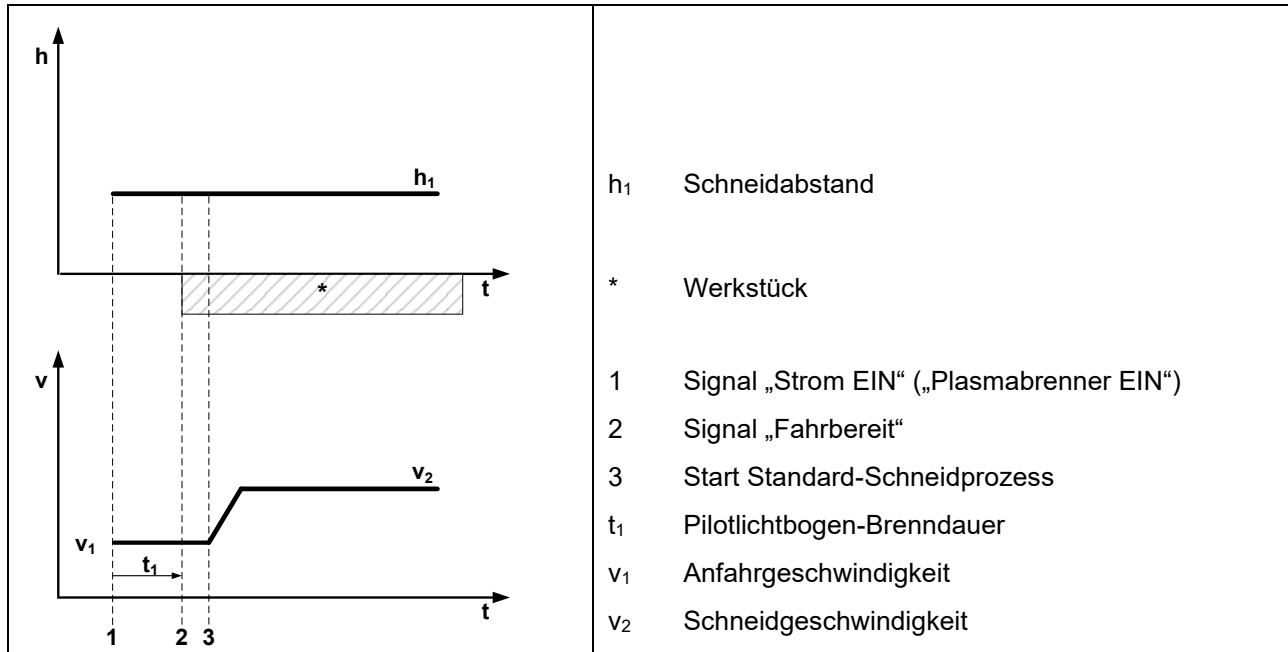
Abb. 20: schematische Darstellung eines Schneidvorgangs mit Abstandsregelung (Abstandsregelungssystem)

Einstellparameter	
h1	Zündabstand des Plasmaprenners
h2	Lochstechabstand = erhöhter Brennerabstand beim Lochstechen (bei größeren Materialdicken)
h3	Schneidabstand
t1	Gasvorströmzeit
t2	Lochstechzeit
t3	Lernverzögerung
t4	downslope Zeit
t5	Gasnachströmzeit
v1	Schneidgeschwindigkeit
*	Gas EIN notwendig für UWP

Stromquelle iQ-Source

Fliegendes Anschneiden

Schneiddatensätze mit der Anschnittvariante „Fliegendes Anschneiden“ können für Schneidaufgaben genutzt werden, bei denen die Positionierung des Werkstückes nicht immer genau gegeben ist.



Ablauf:

- Starten Sie den Schneidprozess (Zünden des Pilotlichtbogens) 10 bis 20 mm vor der Werkstückkante mit dem Signal „Strom EIN“ (1) („Plasmabrenner EIN“) (X302 (5); set_current_on := 1).
- Nach Ausbildung des Pilotlichtbogens setzt die Stromquelle das Signal „Strom ist EIN“ (X302 (13); ack_current_on := 1).
- Das Führungssystem startet daraufhin den Brennvorschub in Richtung des Werkstücks mit gegenüber der Schneidgeschwindigkeit reduzierter Anfahrgeschwindigkeit (v_1), die von Schneidaufgabe, Materialdicke und Schneidstrom abhängig ist.
- Wenn möglich, sollte sich der Plasmabrenner dabei bereits auf Schneidabstand (h_1) befinden.
- Sobald der Übergang des Plasmalichtbogens zum Werkstück von der Stromquelle erkannt wird, schaltet diese auf den Hauptlichtbogen um und gibt das Signal „Fahrbereit“ (2) (X302 (12); ack_ready_for_moving := 1) aus.
- Setzt der Pilotlichtbogen nicht innerhalb von 4 Sekunden stabil auf das Werkstück über (Pilotlichtbogen-Brenndauer $t_1 > 4s$), bricht die Stromquelle den Schneidprozess mit dem Fehler E127 „max. Pilotzeit überschritten“ ab.

- Je nach Blechdicke kann ein kurzes Verharren an der Werkstückkante erforderlich sein, insbesondere um größere Blechdicken am Rand ganz durchzuschneiden.
- Die reduzierte Anfahrgeschwindigkeit sollte im Werkstück noch kurz beibehalten werden, um den Lichtbogen zu stabilisieren.
Danach kann auf volle Schneidgeschwindigkeit (v_2) beschleunigt werden.
Es beginnt der Standard-Schneidprozess (3).

HINWEIS

Bei der Anschnittvariante „**Fliegendes Anschneiden**“ ist mit einer reduzierten Lebensdauer der Verschleißteile, insbesondere der Kathode und der Düse, zu rechnen.

6.10 Ausschalten der Stromquelle

Das Ausschalten der Leistungseinheit erfolgt durch das Führungssystem durch Abschalten des Signals „Plasmaanlage EIN“ (X302 (4); set_power_unit_on := 0) , siehe SP2.

Die Versorgungsspannung für die Steuerungseinheit bleibt eingeschaltet. Die Anlage befindet sich nun im Zustand „STANDBY“ (STANDBY (0x0011)).

Mit Abschalten der 24 V DC an X302 (16) (+24 V/CNC) / X302 (17) (GND/CNC) wird auch die Steuerungseinheit ausgeschaltet.

HINWEIS

Die Hauptsteuerung verfügt über eine Spannungserhaltungsschaltung, welche ein kontrolliertes Herunterfahren der Systeme ermöglicht. Bei einem Neustart der Steuerungseinheit sollte eine Wartezeit zwischen Aus- und Einschalten von 10 s nicht unterschritten werden.

6.11 Kopplung der Stromquelle mit der CNC-Steuerung von Führungsmaschinen und Robotern

HINWEIS

Verwenden Sie die Signale „Not-Halt 1“ X302 (2) und „Not-Halt 2“ X302 (3) nur zweckentsprechend für die Not-Halt-Funktion und keinesfalls zu Steuerungszwecken!

Die erforderlichen Steuerkabel für die Kopplung sind vom Betreiber bereitzustellen.

Potentialfreie Schaltkontakte auf Anwenderseite sind mindestens für einen Schaltstrom von 500 mA DC und eine Schaltspannung von 24 V auszulegen.

Bei Ansteuerung von Relais auf Anwenderseite sind diese mit einer Freilaufdiode zu versehen.

Variante 1: EtherCAT (zu bevorzugende Variante)

Die Kopplung erfolgt über die in der Rückwand vorhandenen Anschlüsse:

siehe Abschnitt Rückwand, obere Anschlüsse (I)				
3	X308	Anschluss CNC EtherCAT IN	RJ-45 Buchse	
4	X309	Anschluss CNC EtherCAT OUT		
10	X302	Anschluss CNC Digital nur: X302 (1) +24 V/1 X302 (2) Not-Halt 1 X302 (3) Not-Halt 2 X302 (16) Standby, 24 V / CNC X302 (17) GND / CNC	17-pol. Buchse	siehe Schaltplan „iQ-Source - CNC- Schnittstelle“ (...SP2)

Variante 2: digital und analog

Die Kopplung erfolgt über die in der Rückwand vorhandenen Anschlüsse:

siehe Abschnitt Rückwand, obere Anschlüsse (I)				
10	X302	Anschluss CNC Digital	17-pol. Buchse	siehe Schaltplan „iQ-Source - CNC- Schnittstelle“ (...SP2)
11	X304	Anschluss CNC Analog	6-pol. Buchse	

6.12 Hinweise zur Fehlersuche

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



WARNUNG



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Elektrischer Schlag kann tödlich sein. Durch Schockwirkung können weitere Personen- und Sachschäden entstehen.



Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie vor Öffnen des Gerätes (z. B. zur Fehlersuche) muss es immer abgeschaltet, sichtbar vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden! Das Öffnen des Gerätes darf nur unter Verantwortung einer entsprechend ausgebildeten Elektrofachkraft vorgenommen werden!

Die Plasmaablaufsteuerung informiert den Betreiber der Plasmaanlage durch Anzeige bestimmter Warnmeldungen oder Fehlercodes, wenn beim Bedienen oder Betrieb der Anlage bestimmte Warnungen oder Fehler aufgetreten sind.

Hierbei erscheinen im Q-Desk/PC und im Display des Führungssystems via Ethernet und EtherCAT die entsprechenden Warnmeldungen oder Fehleranzeigen und zusätzlich leuchten entsprechende LEDs. Die Beschreibung der Warnungen und Fehler und ihre Beseitigung sind in den folgenden Listen aufgeführt:

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
W0	keine Warnung	
W1	Brenner konnte nicht identifiziert werden.	Schließen Sie einen kompatiblen Brenner an. Anschluss LP_Port-Control (X7) prüfen. Neustart der Anlage.

Stromquelle iQ-Source

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E0	kein Fehler	
E100	Kommunikation EtherCAT	Prüfen Sie die EtherCAT-Verbindung von/zur CNC. Prüfen Sie die EtherCAT-Verbindung von/zur LP Plasma Control. Überprüfen Sie den EtherCAT-Zustand anhand der LEDs an X308/X309 (Betriebsanleitung -> EtherCAT LED-Anzeige). Überprüfen Sie die Konfiguration und den Zustand des EtherCAT Masters (Führungssystem).
E102	Kommunikation CAN - iQ-Gas	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung von/zur LP iQ-Gas.
E103	Kommunikation CAN - iQ-Port	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung von/zur LP iQ-Port.
E105	Kommunikation CAN - Modul 1	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung vom/zum Modul 1.
E106	Kommunikation CAN - Modul 2	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung vom/zum Modul 2.
E107	Kommunikation CAN - Modul 3	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung vom/zum Modul 3.
E109	Kommunikation Datenbank	Starten Sie die iQ-Source neu.
E114	keine Kathodenspannung im Prozess	Prüfen Sie die Kathodenleitung und die Pilotleitung X314 von/zur iQ-Source und iQ-Port.
E115	Not-Halt 2, kein Not-Halt 1	Prüfen Sie das Signal "Not-Halt 1" von CNC.
E116	Not-Halt 1, kein Not-Halt 2	Prüfen Sie das Signal "Not-Halt 2" von CNC.
E117	kein Türschalter-Signal - iQ-Source	Schließen Sie die Tür der iQ-Source.
E118	kein Türschalter-Signal - iQ-Port	Schließen Sie die Tür des iQ-Port.
E119	keine +24 V/2 - iQ-Source	Prüfen Sie das Netzteil T12.
E120	Not-Halt ausgelöst	Prüfen Sie das Not-Halt von CNC.
E121	Signal "Plasmaanlage EIN" in Fehlerende	Schalten Sie das Signal "Plasmaanlage EIN" aus.
E124	Kathodenspannung in Schneidpause	Verständigen Sie den Service!
E125	Brennerkurzschluss Kathode - Düse	Prüfen Sie die Verschleißteile. Prüfen Sie die Pilotleitung X314 von/zur iQ-Source und iQ-Port.

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E126	Pilotstecker nicht gesteckt	Prüfen Sie den Pilotstecker X3 in iQ-Port. Prüfen Sie die Pilotleitung X314 von/zur iQ-Source und iQ-Port.
E127	max. Pilotzeit überschritten	Prüfen Sie die Werkstückleitung. Prüfen Sie den Zündabstand.
E128	max. Zündzeit überschritten	Prüfen Sie die LP Zündung (iQ-Port).
E129	Hauptbogenabriss	Überprüfen Sie den Schneidabstand.
E130	Pilotbogenabriss	Prüfen Sie das Zündgas. Überprüfen Sie die Verschleißteile.
E131	max. Gastest-Zeit überschritten	Schalten Sie das Signal "Gas Test" aus.
E132	Leckage in Schneidpause - PG1	Überprüfen Sie, ob das Plasmagas 1 ausströmt.
E133	Leckage in Schneidpause - PG2	Überprüfen Sie, ob das Plasmagas 2 ausströmt.
E134	Leckage in Schneidpause - WG1	Überprüfen Sie, ob das Wirbelgas 1 ausströmt.
E135	Leckage in Schneidpause - WG2	Überprüfen Sie, ob das Wirbelgas 2 ausströmt.
E136	Sollwertabweichung im Prozess - PG1	Überprüfen Sie den Eingangsdruck von PG1.
E137	Sollwertabweichung im Prozess - PG2	Überprüfen Sie den Eingangsdruck von PG2.
E138	Sollwertabweichung im Prozess - WG1	Überprüfen Sie den Eingangsdruck von WG1.
E139	Sollwertabweichung im Prozess - WG2	Überprüfen Sie den Eingangsdruck von WG2.
E140	Kühlmitteltemperatur zu hoch	Lassen Sie die iQ-Source abkühlen.
E142	Kühlmittellevel zu gering	Füllen Sie Kühlmittel auf.
E143	Hauptschütz EIN	Prüfen Sie das Hauptschütz.
E144	Hauptschütz AUS	
E145	max. Gas EIN Zeit überschritten	Schalten Sie das Signal "Gas EIN" aus.
E146	Signal "Strom EIN" gesetzt	Schalten Sie das Signal "Strom EIN" aus.
E147	Sollwertabweichung im Prozess - ZG	Überprüfen Sie den Eingangsdruck von ZG.
E148	Transferbogenabriss	Prüfen Sie das Zündgas. Prüfen Sie den Schneidabstand.
E149	Kommunikation CAN - Plasma Control (PC)	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung von/zur LP PC.
E151	Temperatur zu hoch - Modul 1	Lassen Sie die iQ-Source abkühlen.
E152	Primärspannung zu hoch - Modul 1	Prüfen Sie die Netzspannung.
E153	Primärspannung zu niedrig - Modul 1	

Stromquelle iQ-Source

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E154	Zwischenkreisspannung zu hoch - Modul 1	Verständigen Sie den Service!
E155	Zwischenkreisspannung zu niedrig - Modul 1	
E160	Lichtbogenabriss in upslope-Phase	Überprüfen Sie den Schneidabstand.
E161	Lichtbogenabriss im downslope-Phase	
E162	Strom in Schneidpause - Modul 1	Verständigen Sie den Service!
E163	Strom in Schneidpause - Modul 2	
E164	Strom in Schneidpause - Modul 3	
E166	Kühlmitteldurchfluss zu gering	Prüfen Sie die Kühlmittleitungen. Prüfen Sie den korrekten Sitz des Brennerkopfes Prüfen Sie die Verschleißteile.
E168	defektes Relais Not-Halt 1 - LP_PC:K15	Prüfen Sie die LP PC K15.
E169	defektes Relais Not-Halt 2 - LP_PC:K16	Prüfen Sie die LP PC K16.
E170	Brenneridentifizierung fehlgeschlagen	Verständigen Sie den Service!
E171	kein Datensatz geladen	Senden Sie eine gültige Datensatznummer.
E172	Leckage in Schneidpause - ZG	Überprüfen Sie, ob das Zündgas ausströmt.
E173	keine Konfiguration geladen	Starten Sie die iQ-Source neu.
E176	Datensatz mit ungültiger Gaskennung gewählt	Wählen Sie einen gültigen Datensatz.
E177	Spannungsfehler AS-CARD - Modul 1	Prüfen Sie den Sicherungsautomaten F1 C63A. Überprüfen Sie die Sicherung E-INLE F1 - F3. Überprüfen Sie die Sicherung AS-CARD F1.
E178	falscher Steuerungsmodus (manuell/ECAT)	Aktivieren Sie den manuellen Modus oder EtherCAT.
E179	Datensatzwechsel nicht erlaubt	Senden Sie den Datensatzwechsel im Bereit-Zustand erneut.
E180	Überprüfung Brennersicherheit abgebrochen	Heben Sie den Brenner vom Werkstück ab.
E182	Temperatur zu hoch - Modul 2	Lassen Sie die iQ-Source abkühlen.
E183	Primärspannung zu hoch - Modul 2	Überprüfen Sie die Netzspannung.
E184	Primärspannung zu niedrig - Modul 2	
E185	Zwischenkreisspannung zu hoch - Modul 2	Verständigen Sie den Service!
E186	Zwischenkreisspannung zu niedrig - Modul 2	

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E192	Temperatur zu hoch - Modul 3	Lassen Sie die iQ-Source abkühlen.
E193	Primärspannung zu hoch - Modul 3	Überprüfen Sie die Netzspannung.
E194	Primärspannung zu niedrig - Modul 3	
E195	Zwischenkreisspannung zu hoch - Modul 3	Verständigen Sie den Service!
E196	Zwischenkreisspannung zu niedrig - Modul 3	
E211	Spannungsfehler an AS-CARD - Modul 2	Prüfen Sie den Sicherungsautomaten F2 C63A. Überprüfen Sie die Sicherung E-INLE F1 - F3. Überprüfen Sie die Sicherung AS-CARD F1.
E212	Spannungsfehler an AS-CARD - Modul 3	Prüfen Sie den Sicherungsautomaten F3 C63A. Prüfen Sie die Sicherung E-INLE F1 - F3. Prüfen Sie die Sicherung AS-CARD F1.
E214	Kommunikation Ethernet - GUIDE	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die Ethernetverbindung von/zur LP GUIDE und Router.
E216	AGB nicht akzeptiert	Bestätigen Sie die AGB.
E217	Anlagenüberprüfung fehlgeschlagen	Verständigen Sie den Service!
E218	falsche Spannungsvariante - Modul 1	
E219	falsche Spannungsvariante - Modul 2	
E220	falsche Spannungsvariante - Modul 3	
E222	keine Hauptschützfreigabe	
E223	kein Kühlmitteldruckschalter-Signal	
E224	keine Datenbank geladen	Senden Sie eine gültige Datenbankversion/-nummer .
E236	Prozess nicht mit Signal "Gas EIN" gestartet	Setzen Sie das Signal "Gas EIN" zu Prozessbeginn.
E237	Kommunikation CAN - GUIDE	Starten Sie die iQ-Source neu. Prüfen Sie die 24 V DC Versorgung. Prüfen Sie die CAN-Verbindung von/zur LP GUIDE.
E259	Signal "Gas EIN" gesetzt	Schalten Sie das Signal "Gas EIN" aus.
E261	keine Hauptschützfreigabe, Kühlmitteldurchfluss zu gering	Verständigen Sie den Service!
E262	keine Hauptschützfreigabe, Differenz zwischen Kathoden- und Düsenspannung zu gering	
E263	keine Hauptschützfreigabe, Grenzwert der Düsenspannung überschritten	

Stromquelle iQ-Source

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E268	Unzulässige Primärspannung an Modul 1	Kontrollieren Sie die Spannung am Netzanschluss
E269	Unzulässige Primärspannung an Modul 2	
E270	Unzulässige Primärspannung an Modul 3	
E272	Unzulässige Schneidspannung an Modul 1	Verständigen Sie den Service!
E273	Unzulässige Schneidspannung an Modul 2	
E274	Unzulässige Schneidspannung an Modul 3	
E278	Verschleißgrenze der Verschleißteile erreicht	Wechseln Sie Kathode und Düse und überprüfen Sie alle weiteren Verschleißteile.
E289	Verschleißteilüberwachung nicht aktiv	Die Verschleißzustandserkennung meldet Inaktivität, obwohl sie aktiviert ist. Schalten Sie die iQ-Source aus, Warten Sie 10 min. bevor Sie die iQ-Source neu starten. Bei wiederholtem Fehler: Verständigen Sie den Service.
E293	iQ-Gas - Datenbank konnte nicht geladen werden	Verständigen Sie den Service!
E294		
E295	iQ-Port - Datenbank konnte nicht geladen werden	
E296		
E297	Kühlmittelsensor nicht angeschlossen /defekt	
E298	Kommunikation Volumenstromregler 1	
E299	Kommunikation Volumenstromregler 2	
E300	Kommunikation Volumenstromregler 3	
E301	Kommunikation Volumenstromregler 4	
E302	Kommunikation Volumenstromregler 5	

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E303	Volumenstrom ZG zu hoch	Verständigen Sie den Service!
E304	Volumenstrom PG1 zu hoch	
E305	Volumenstrom PG2 zu hoch	
E306	Volumenstrom WG1 zu hoch	
E307	Volumenstrom WG2 zu hoch	
E308	Volumenstrom ZG zu gering	
E309	Volumenstrom PG1 zu gering	
E310	Volumenstrom PG2 zu gering	
E311	Volumenstrom WG1 zu gering	
E312	Volumenstrom WG2 zu gering	
E313	Temperatur ZG zu hoch	
E314	Temperatur PG1 zu hoch	
E315	Temperatur PG2 zu hoch	
E316	Temperatur WG1 zu hoch	
E317	Temperatur WG2 zu hoch	
E318	Temperatur ZG zu gering	
E319	Temperatur PG1 zu gering	
E320	Temperatur PG2 zu gering	
E321	Temperatur WG1 zu gering	
E322	Temperatur WG2 zu gering	
E323	Spannungsversorgung ZG zu hoch	
E324	Spannungsversorgung PG1 zu hoch	
E325	Spannungsversorgung PG2 zu hoch	
E326	Spannungsversorgung WG1 zu hoch	
E327	Spannungsversorgung WG2 zu hoch	
E328	Spannungsversorgung ZG zu gering	
E329	Spannungsversorgung PG1 zu gering	
E330	Spannungsversorgung PG2 zu gering	
E331	Spannungsversorgung WG1 zu gering	
E332	Spannungsversorgung WG2 zu gering	
E333	Die Versorgung der Erstfindungsspannung fehlt	Kontrollieren Sie die Versorgung der Erstfindungsspannung auf der LP Ignition Control

Stromquelle iQ-Source

Fehlercode	Bedeutung	Behebung
E334	Eingangsdruck ZG zu hoch	Stellen Sie den korrekten Eingangsdruck ein und starten sie den Datensatzwechsel neu.
E335	Eingangsdruck PG1 zu hoch	
E336	Eingangsdruck PG2 zu hoch	
E337	Eingangsdruck WG1 zu hoch	
E338	Eingangsdruck WG2 zu hoch	
E339	Eingangsdruck ZG zu gering	
E340	Eingangsdruck PG1 zu gering	
E341	Eingangsdruck PG2 zu gering	
E342	Eingangsdruck WG1 zu gering	
E343	Eingangsdruck WG2 zu gering	
E344	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Gas - error_v_unlocked	Kontrollieren Sie die Versorgung der LP Gas Control, Kontrollieren Sie die Verbindung der LP Gas Control zu den Ventilen auf Kurzschlüsse, Tauschen Sie die LP Gas Control
E345	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Gas - error_v_locked_A	
E346	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Gas - error_v_locked_B	
E347	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Gas - locking	
E348	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Port - error_v_unlocked	Kontrollieren Sie die Versorgung der LP Port Control, Kontrollieren Sie die Verbindung der LP Port Control zu den Ventilen auf Kurzschlüsse, Tauschen Sie die LP Port Control
E349	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Port - error_v_locked_A	
E350	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Port - error_v_locked_B	
E351	Fehler eines Digitalausgangs iQ-Port - locking	
E352	LP Ignition Control nicht mit LP Port Control verbunden	Kontrollieren Sie die Verbindung der LP Ignition Control zu der LP Port Control

7 Q-Desk

das Human Machine Interface (HMI) für Plasmaschneidanlagen der iQ-Serie

HINWEIS

Die nachfolgend beschriebenen Tätigkeiten sollten von einer geeignet qualifizierten Person z. B. einem Netzwerk-Administrator durchgeführt werden.

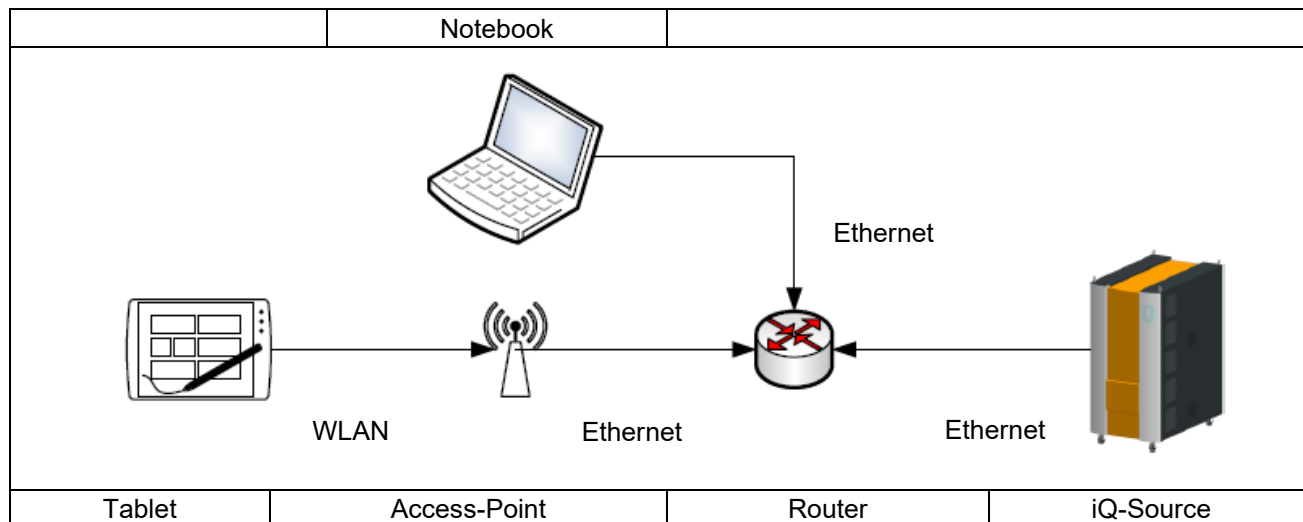


Abb. 21: Beispiel Integration der Schneidanlage in ein bestehendes Netzwerk

Bitte stellen Sie sicher, dass Ihr DHCP-Server keine IP-Adressen im 192.168.2.0 und im 192.168.5.0 Netz vergibt, da es sonst zu Erreichbarkeitsproblemen der Anlage im Netzwerk kommen kann.

Achten Sie darauf, dass der Access-Point-Router keines der folgenden Netze errichtet:

192.168.5.0/24 Dieses ist von der iQ-Source reserviert.

Verbinden Sie die Stromquelle am rückseitigen Anschluss X307 mit Ihrem Router. Im Auslieferungszustand ermittelt die Stromquelle bei Systemstart die Netzwerkkonfiguration per DHCP-Client. Dies erfordert, dass Ihr Netzwerk über einen DHCP-Server verfügt.

Stellen Sie eine Verbindung zum Q-Desk (192.168.5.1) mit einem am Service-Anschluss (X305) verbundenen Endgerät her und ermitteln Sie die vom DHCP-Server vergebene IP-Adresse des übergeordneten Netzwerkes an X307.

Der Service-Anschluss befindet sich unter der Kühlmittelklappe auf der Vorderseite der Stromquelle.

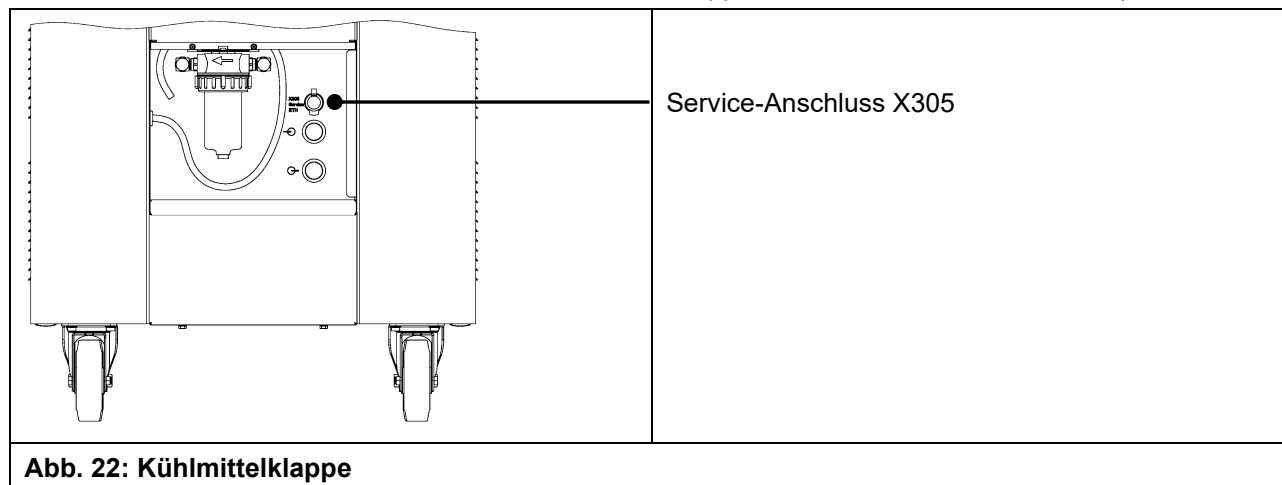


Abb. 22: Kühlmittelklappe

Q-Desk

Stellen Sie sicher, dass sich Ihr Endgerät nicht bereits in einem anderen Netzwerk befindet, sondern ausschließlich mit der iQ-Source verbunden ist.

Wählen Sie unter Netzwerkkonfiguration Ihres Endgeräts: „**IP-Adresse automatisch beziehen (DHCP)**“. Ihrem Endgerät wird nun eine IP-Adresse aus dem Bereich 192.168.5.10 bis 192.168.5.30 zugewiesen.

Sollte Ihr Endgerät keine IP-Adresse beziehen, nehmen Sie folgende statische Netzwerkkonfiguration an Ihrem Endgerät vor:

IP-Adresse:	192.168.5.10
Netzwerkmaske:	255.255.255.0
Gateway:	192.168.5.1

Öffnen Sie folgenden Link in Ihrem Webbrowser: <http://192.168.5.1>

(Das ist die Standard-Adresse des Service-Netzes der Q-Source. Sie kann nur erreicht werden, wenn man sich direkt mit dem Service-Anschluss (X305) unter der vorderen Klappe verbindet.)

Das Q-Desk ist mit folgenden Browsern getestet: Firefox , Google Chrome

Die Nutzung der Webapplikation wird in modernen Browsern empfohlen. Ältere Browser oder veraltete Versionen können eingeschränkte Funktionalität aufweisen!

Starten Sie den Q-Desk und folgen Sie den weiteren Anweisungen im Dialog des Q-Desk, um Ihre gewünschten Einstellungen vorzunehmen.

Es gibt unterschiedliche Berechtigungen für Anwender und OEMs.

Sollte Ihnen ein Fehler bei der Einstellung unterlaufen sein, können Sie diesen über die Funktion „**Konfigurieren**“ korrigieren.



8 Plasmagasregeleinheit iQ-Gas (Gaskonsole)

Plasmagasregleinheit iQ-Gas (Gaskonsole)

8.1 Technische Daten

Art.-Nr.:	iQ-Gas 4500 (.11.825.1302)			
Betriebsspannung				
Magnetventile:	24 V DC			
Abmessungen (lxbxh):	693 x 370 x 190 mm			
Masse m:	ca. 17,9 kg			
anschließbare Gase:	Luft	Argon	Sauerstoff	Stickstoff
Reinheit:	1)	99,996 %	99,5 %	99,999%
Hinweis:	schmutz-, öl- und wasserfrei		schmutz-, öl- und wasserfrei	
Filter / Feinfilter:	2)		3)	
max. Volumenstrom:	70 NI/min	120 NI/min	120 NI/min	200 NI/min
max. Eingangsdruck:	11,0 bar	11,0 bar	11,0 bar	11,0 bar
min. Eingangsdruck:	9,5 bar	9,5 bar	9,5 bar	9,5 bar
Anschluss:	G1/4"	G1/4"	G1/4"	G1/4"
Verwendung als:	PG1, PG2	PG1, PG2, WG1	PG2, WG1	PG1, PG2, WG1, WG2
anschließbare Gase:	Luft	Formiergas N ₂ /H ₂ (95/5)%	Wasserstoff	
Reinheit:	1)		99,95%	
Hinweis:	schmutz-, öl- und wasserfrei			
Filter / Feinfilter:	2)			
max. Volumenstrom:	120 NI/min	100 NI/min	70 NI/min	
max. Eingangsdruck:	11,0 bar	11,0 bar	11,0 bar	
min. Eingangsdruck:	6,5 bar	9,5 bar	10,0 bar	
Anschluss:	G1/4"	G3/8" LH	G3/8" LH	
Verwendung als:	WG1, WG2	PG3	PG3	

1)	Anforderungen an die Luftqualität nach ISO 8573-1:2010 [1:4:1]				
	max. Partikelgröße:	0,1 – 0,5 µm	0,5 – 1 µm	1 – 5 µm	Klasse 1
	Anzahl der Partikel:	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	
	max. Drucktaupunkt:	+3 °C			Klasse 4
	max. Restölgehalt:	0,01 mg/m³			Klasse 1
2)	Luft: 5/0,01 µm, 17 bar				
3)	O₂: 40/0,01 µm, 40 bar				

Abb. 23: Technische Daten

Art.-Nr.:	Q-Gas O ₂ 4500 (.11.825.1303)		
Betriebsspannung			
Magnetventile:	24 V DC		
Abmessungen (lxbxh):	693 x 370 x 190 mm		
Masse m:	ca. 17,5 kg		
anschließbare Gase:	Luft	Argon	Sauerstoff
Reinheit:	1)	99,996 %	99,5 %
Hinweis:	schmutz-, öl- und wasserfrei		schmutz-, öl- und wasserfrei
Filter / Feinfilter:	2)		3)
max. Volumenstrom:	70 NI/min	120 NI/min	120 NI/min
max. Eingangsdruck:	11,0 bar	11,0 bar	11,0 bar
min. Eingangsdruck:	9,5 bar	9,5 bar	9,5 bar
Anschluss:	G1/4"	G1/4"	G1/4"
Verwendung als:	PG1, PG2	PG1, PG2, WG1	PG2, WG1
anschließbare Gase:	Stickstoff	Luft	
Reinheit:	99,999%	1)	
Hinweis:		schmutz-, öl- und wasserfrei	
Filter / Feinfilter:		2)	
max. Volumenstrom:	200 NI/min	120 NI/min	
max. Eingangsdruck:	11,0 bar	11,0 bar	
min. Eingangsdruck:	9,5 bar	6,5 bar	
Anschluss:	G1/4"	G1/4"	
Verwendung als:	PG1, PG2, WG1, WG2	WG1, WG2	

1)	Anforderungen an die Luftqualität nach ISO 8573-1:2010 [1:4:1]				
	max. Partikelgröße:	0,1 – 0,5 µm	0,5 – 1 µm	1 – 5 µm	Klasse 1
	Anzahl der Partikel:	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	
	max. Drucktaupunkt:	+3 °C			Klasse 4
	max. Restölgehalt:	0,01 mg/m³			Klasse 1
2)	Luft: 5/0,01 µm, 17 bar				
3)	O₂: 40/0,01 µm, 40 bar				

Abb. 24: Technische Daten

8.2 Technische Beschreibung

Die Plasmagasregleinheit wird zum Einstellen und Dosieren der je nach Schneidverfahren verwendeten Plasma- und Wirbelgase (Prozessgase) eingesetzt.

Sie enthält alle Schalt- und Steuerelemente für den Gasfluss der Prozessgase: Gasanschlüsse, Druckschalter, Magnetventile sowie Durchflussmess- und Einstelleinrichtungen.

Die Einstellung der benötigten Gasparameter erfolgt durch Auswahl des für die Schneidaufgabe geeigneten Datensatzes von der CNC.

Die Plasmagasregleinheit ist nur in der Standardposition waagrecht aufzustellen!

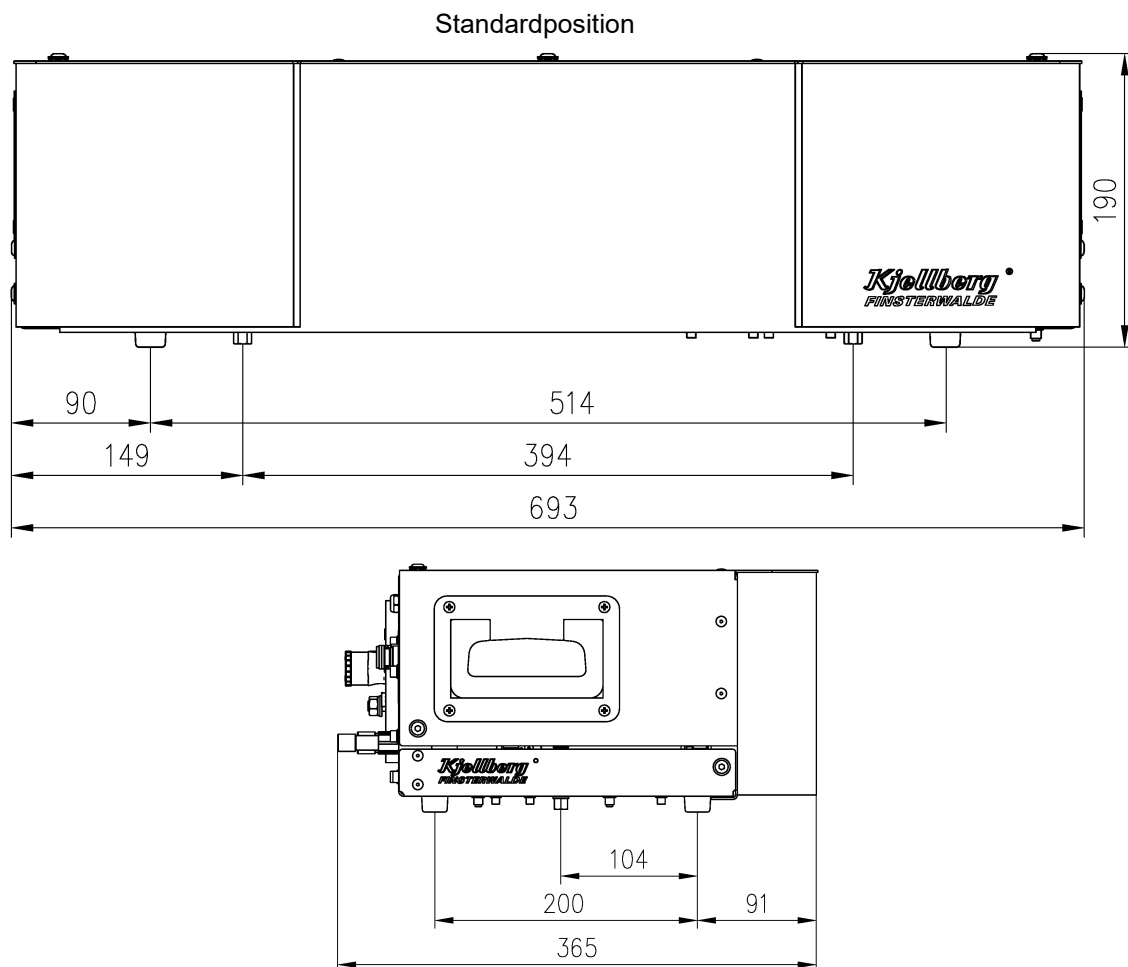


Abb. 25: Maßbild iQ-Gas

ACHTUNG



Stellen Sie die Komponente so auf, dass die Kühlluft ungehindert durch die Lüftungsöffnungen ein- und austreten kann. Halten Sie einen Mindestabstand von 250 mm nach allen vier Seiten ein. Die Umhausung der Komponente ist nicht erlaubt!

8.3 Anschluss der Q-Gas

Verbinden Sie die iQ-Gas mittels einer 5+1-poligen Steuerleitung mit der Plasmaanlage über die Schnittstelle X310 (7). Schließen Sie an die Anschlüsse (12) bis (18) die vorgesehenen Gaszuführungsschläuche für Plasma- und Wirbelgase an. Schließen Sie an die Anschlüsse (1) bis (5) die Zuleitungsschläuche zur Brenneranschlusseinheit iQ-Port an.

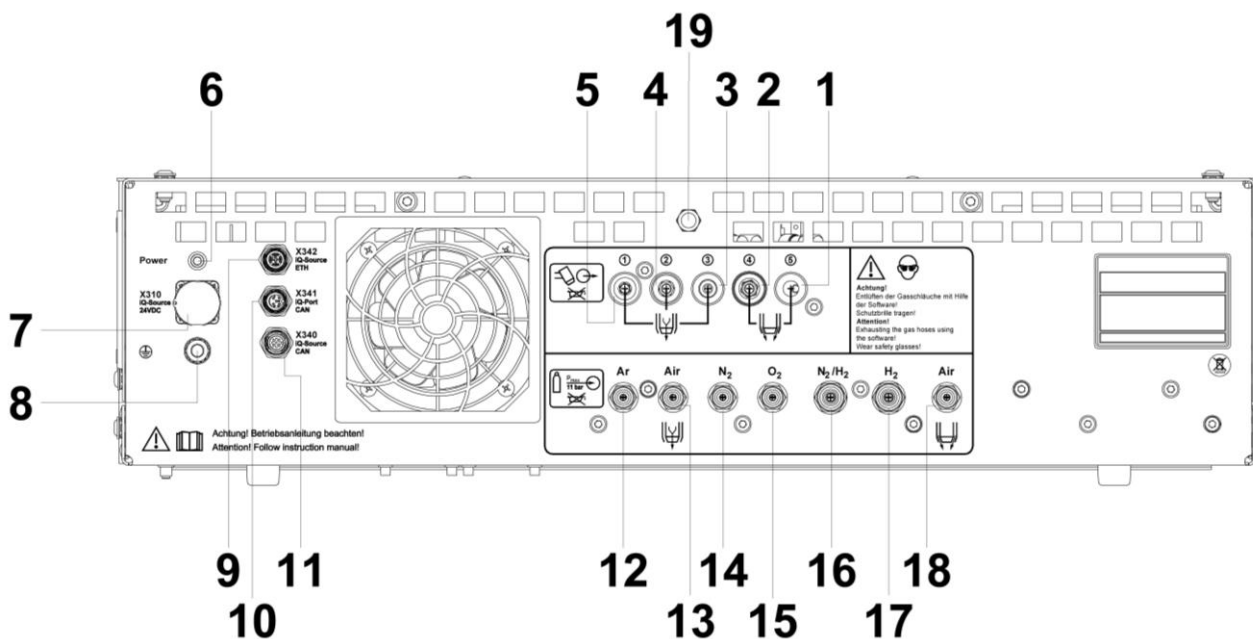


Abb. 26: rückseitige Anschlüsse der iQ-Gas

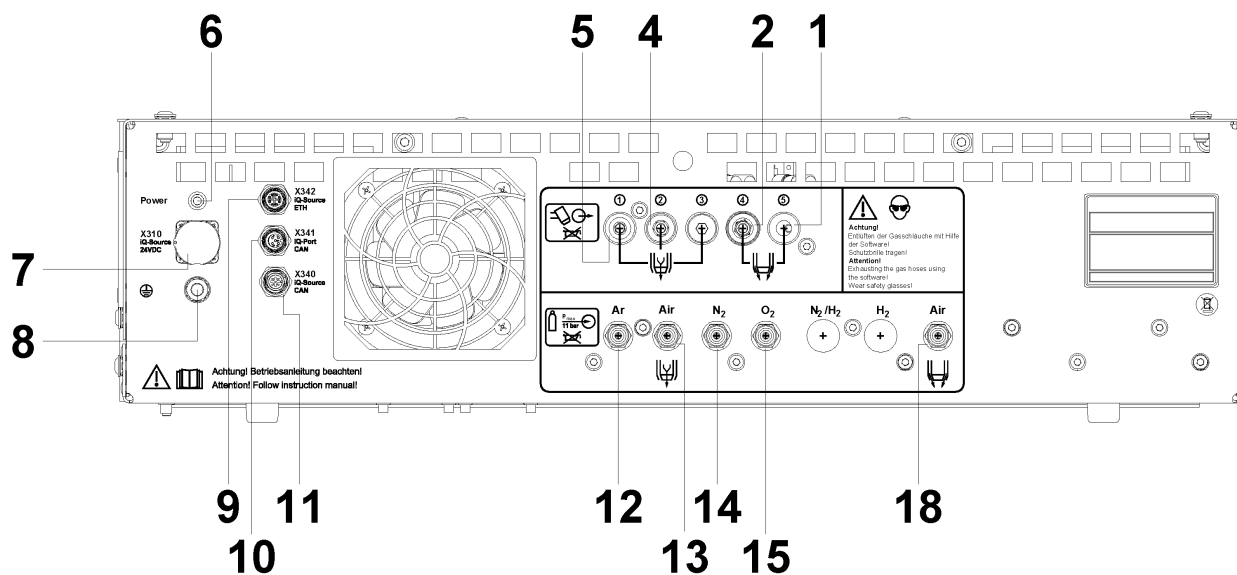


Abb. 27: rückseitige Anschlüsse der iQ-Gas O₂ 4500

Plasmagasregleinheit iQ-Gas (Gaskonsole)

1	Ausgang Wirbelgas zur iQ-Port (WG2)	5	Ø 3/8" (weiß)
2	Ausgang Wirbelgas zur iQ-Port (WG1)	4	Ø 1/2" (grün)
3 *)	Ausgang Schneidgas/Wirbelgas zur iQ-Port (PG3)	3	Ø 6 (rot)
4	Ausgang Schneidgas zur iQ-Port (PG2)	2	Ø 10 (blau)
5	Ausgang Zündgas zur iQ-Port (PG1)	1	Ø 8 (schwarz)
6	Power-LED – „Stromversorgung EIN“		
7	Anschluss X310 – iQ-Source 24 V DC		5+1-pol. Stecker
8	Anschluss Erdung		M8
9	Anschluss X342 – iQ-Source Ethernet		8-pol. Stecker
10	Anschluss X341 – iQ-Port CAN		5-pol. Buchse
11	Anschluss X340 – iQ-Source CAN		5-pol. Stecker
12	Eingang Plasmagas/Wirbelgas	Ar	G1/4"
13	Eingang Plasmagas	Air	G1/4"
14	Eingang Plasmagas/Wirbelgas	N ₂	G1/4"
15	Eingang Plasmagas/Wirbelgas	O ₂	G1/4"
16 *)	Eingang Plasmagas/Wirbelgas	N ₂ /H ₂	G3/8" LH
17 *)	Eingang Plasmagas/Wirbelgas	H ₂	G3/8" LH
18	Eingang Wirbelgas	Air	G1/4"
19 *)	Schalldämpfer		

*) Die Anschlüsse 3, 16, 17 und 19 werden in der iQ-Gas O₂ nicht verwendet.

8.4 Anschluss der Gasschläuche zwischen iQ-Gas und iQ-Port

Gasschläuche zur Verbindung der Komponenten des Plasmaschneidkomplexes sind je nach Aufstellungsvariante in den entsprechenden Längen anzuschließen. Folgende Schläuche werden benötigt:

		Air	Ar	H ₂	N ₂	N ₂ /H ₂	O ₂	Farbe des Gasschlauches	Anschlüsse
1	Plasmagas PG1	x	x		x			schwarz	Ø 8 – Ø 8
2	Plasmagas PG2	x	x		x		x	blau	Ø 10 – Ø 10
3	Plasmagas, Wirbelgas PG3 *)			x		x		rot	Ø 6 – Ø 6
4	Wirbelgas WG1	x	x		x		x	grün	Ø 1/2" – Ø 1/2"
5	Wirbelgas WG2	x			x			weiß	Ø 3/8" – Ø 3/8"

Abb. 28: benötigte Schläuche

Die Bezeichnungen „1“ bis „5“ befinden sich auch an der Rückwand der Plasmagasregeleinheit und an den Enden des jeweiligen Schlauchs.

*) wird für die O₂-Variante nicht benötigt

8.5 Anschluss der Gasversorgung

ACHTUNG



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

ACHTUNG



Bezüglich der benötigten Plasma- und Wirbelgase und der einzustellenden Drücke sind die Schneidtabellen zu beachten.

ACHTUNG



Die Qualität der Gase ist unbedingt einzuhalten (siehe Abschnitt „Technische Daten“). Die Verwendung verschmutzter Gase kann Doppellichtbögen, erhöhten Düsen- und Kathodenverschleiß und Beschädigungen am Brenner oder in der Plasmagaskonsole zur Folge haben.

Gegen grobe Verschmutzungen sind sämtliche Gasanschlüsse der Plasmagaskonsole und des Plasmabrenners mit Kleinfiltern ausgestattet. Diese können mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers herausgeschraubt und wenn nötig, gereinigt werden.



WARNUNG



Der maximale Eingangsdruck darf 1,2 MPa (12 bar) nicht überschreiten, sollte aber mindestens 0,15 MPa (1,5 bar) höher sein, als der vorgesehene Betriebsdruck in den Schneidtabellen!



Bestimmungen zum Umgang mit Druckgasflaschen und Hinweise der Hersteller von Druckminderern beachten!

Die Anschlüsse für die Zuführungsschläuche der Gase befinden sich in der Rückwand der Plasmagaskonsole.

8.5.1 Plasmagase

Für die Gasversorgung sind folgende Gasschläuche zu verwenden:

Plasmagas		Farbe des Gasschlauches	Kennzeichnung	Anschlüsse	Anzahl
Luft	Air	schwarz	grau	G1/4"	2
Sauerstoff	O ₂	blau		G1/4"	1
Argon	Ar	schwarz		G1/4"	1
Wasserstoff	H ₂	rot		G3/8" LH	1
Stickstoff	N ₂	schwarz	grün	G1/4"	1
Formiergas	N ₂ /H ₂	rot	grün	G3/8" LH	1

Abb. 29: Übersicht Gasschläuche

Luft

Anforderungen an die Luftqualität: nach ISO 8573-1:2010 [1:4:1]				
max. Partikelgröße:	0,1 – 0,5 µm	0,5 – 1 µm	1 – 5 µm	Klasse 1
Anzahl der Partikel:	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	
max. Drucktaupunkt:	+3 °C			Klasse 4
max. Restölgehalt:	0,01 mg/m ³			Klasse 1

Gasversorgung mit Druckluftflasche:

- Prüfen Sie das Flaschenventil auf Sauberkeit (Öl- und Fettfreiheit) und reinigen Sie es gegebenenfalls.
- Öffnen Sie das Flaschenventil kurz, um Staub auszublasen.
- Schließen Sie den Druckminderer für Luft an der Flasche an.
- Verbinden Sie mit den Gasschläuchen (schwarz, grau gekennzeichnet, G1/4"-G1/4") den Druckminderer mit dem Filter/Feinfilter und den Filter/Feinfilter mit dem Gaseingang "Air" der Gaskonsole.
- Öffnen Sie das Flaschenventil, stellen Sie den Gasdruck am Druckminderer so ein, dass am Manometer der Gasflasche ein Druck von mindestens 9,5 bar (bei WG = Luft mind. 6,5 bar) bis maximal 11 bar anliegt.

Gasversorgung mit Ringleitung oder Kompressor:

- Wir empfehlen die Verwendung eines Öl- und Wasserabscheiders oder eines Kältetrockners.
- Schließen Sie diesen zwischen Ringleitung / Kompressor und Gaskonsole an.
- Bei der Verwendung von ölfreien Kompressoren kann der Ölabscheider entfallen.
- Verbinden Sie mit den Gasschläuchen (schwarz, grau gekennzeichnet, G1/4"-G1/4") die Ringleitung / den Kompressor mit dem Filter/Feinfilter und den Filter/Feinfilter mit dem Gaseingang "Air" der Gaskonsole.
- Stellen Sie am Kompressor den Gasdruck so ein, dass ein Druck von mindestens 9,5 bar (bei WG = Luft mind. 6,5 bar) bis maximal 11 bar anliegt.

Plasmagasregleinheit iQ-Gas (Gaskonsole)Sauerstoff**WARNUNG**

Alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Teile müssen öl- und fettfrei gehalten werden! Bei Verwendung von Sauerstoff ist am Druckminderer die Explosionsschutzsicherung für Sauerstoff anzuschließen (Schutz vor Flammenrückschlägen)!

Es wird empfohlen, zwischen Gasversorgung und Plasmagaskonsole Filter/Feinfilter zu installieren!

- Prüfen Sie das Flaschenventil auf Sauberkeit (Öl- und Fettfreiheit) und reinigen Sie es gegebenenfalls.
- Öffnen Sie das Flaschenventil kurz, um Staub auszublasen.
- Schließen Sie den Druckminderer für Sauerstoff mit Explosionsschutzsicherung an der Gasentnahmestelle (Gasflasche, Ringleitung) an.
- Verbinden Sie mit Gasschläuchen (blau, G1/4"-G1/4") den Druckminderer mit dem Filter/Feinfilter und den Filter/Feinfilter mit dem Gaseingang "O₂" der Plasmagaskonsole.
- Öffnen Sie das Flaschenventil, stellen Sie den Gasdruck am Druckminderer so ein, dass am jeweiligen Manometer der Plasmagaskonsole der Eingangsdruck entsprechend Schneidtablette bei strömendem Gas anliegt.

Argon, Wasserstoff, Stickstoff, Formiergas

- Prüfen Sie die Flaschenventile auf Sauberkeit, reinigen Sie diese gegebenenfalls.
- Öffnen Sie die Flaschenventile kurz, um Staub auszublasen.
- Schließen Sie die Druckminderer für die entsprechenden Gase an die Gasflaschen an.
- Verbinden Sie mit dem Gasschlauch (schwarz, G1/4") den Druckminderer Argon mit dem Gaseingang "Ar" der Plasmagaskonsole.
- Verbinden Sie mit dem Gasschlauch (schwarz, grün gekennzeichnet, G1/4") den Druckminderer Stickstoff mit dem Gaseingang "N₂" der Plasmagaskonsole.
- Verbinden Sie mit dem Gasschlauch (rot, G3/8"LH) den Druckminderer Wasserstoff mit dem Gaseingang "H₂" der Plasmagaskonsole.
- Verbinden Sie mit dem Gasschlauch (rot, grün gekennzeichnet G3/8"LH) den Druckminderer Wasserstoff mit dem Gaseingang "N₂/H₂" der Plasmagaskonsole.
- Öffnen Sie die Flaschenventile, stellen Sie den Gasdruck an den Druckminderern so ein, dass am jeweiligen Manometer der Plasmagaskonsole der Eingangsdruck entsprechend Schneidtablette bei strömendem Gas anliegt.

8.6 Handhabung von Steckanschlüssen innerhalb des Gerätes

ACHTUNG



Vor der Demontage von Komponenten ist das System vollständig druckfrei zu stellen.

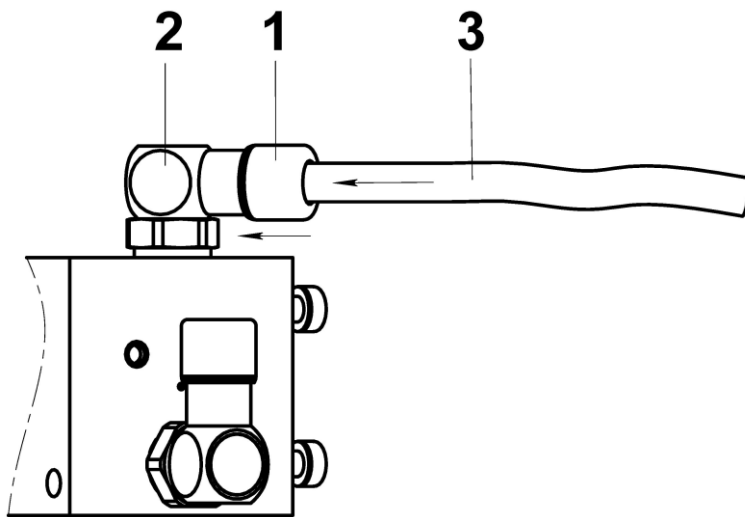
Unterbrechen Sie die Gasversorgung vor der Gaskonsole und führen Sie eine „Entlüftung“ durch, um sicherzustellen, dass alle Schläuche drucklos sind!

Arbeiten dürfen erst beginnen, wenn die Druckfreiheit eindeutig bestätigt wurde.

(Die Funktion „Entlüftung“ können Sie auf der Oberfläche des Q-Desk einstellen.)

8.6.1 Montage

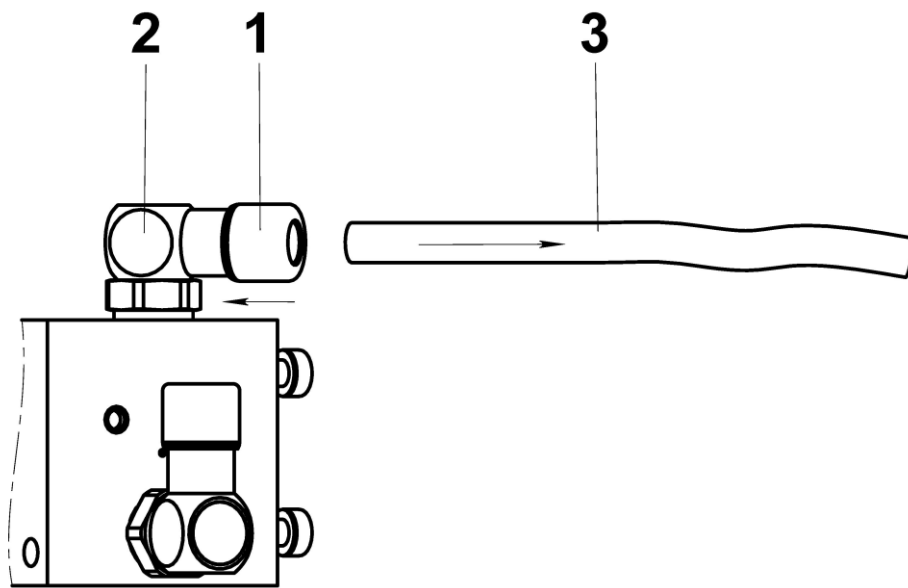
- Drücken Sie die Lösehülse (1) in Richtung des Steckanschlusses (2).
- Stecken Sie das Schlauchende (3) bis zum Anschlag in den Steckanschluss.
- Lassen Sie danach die Lösehülse (1) in die Ausgangsposition zurückschnappen.

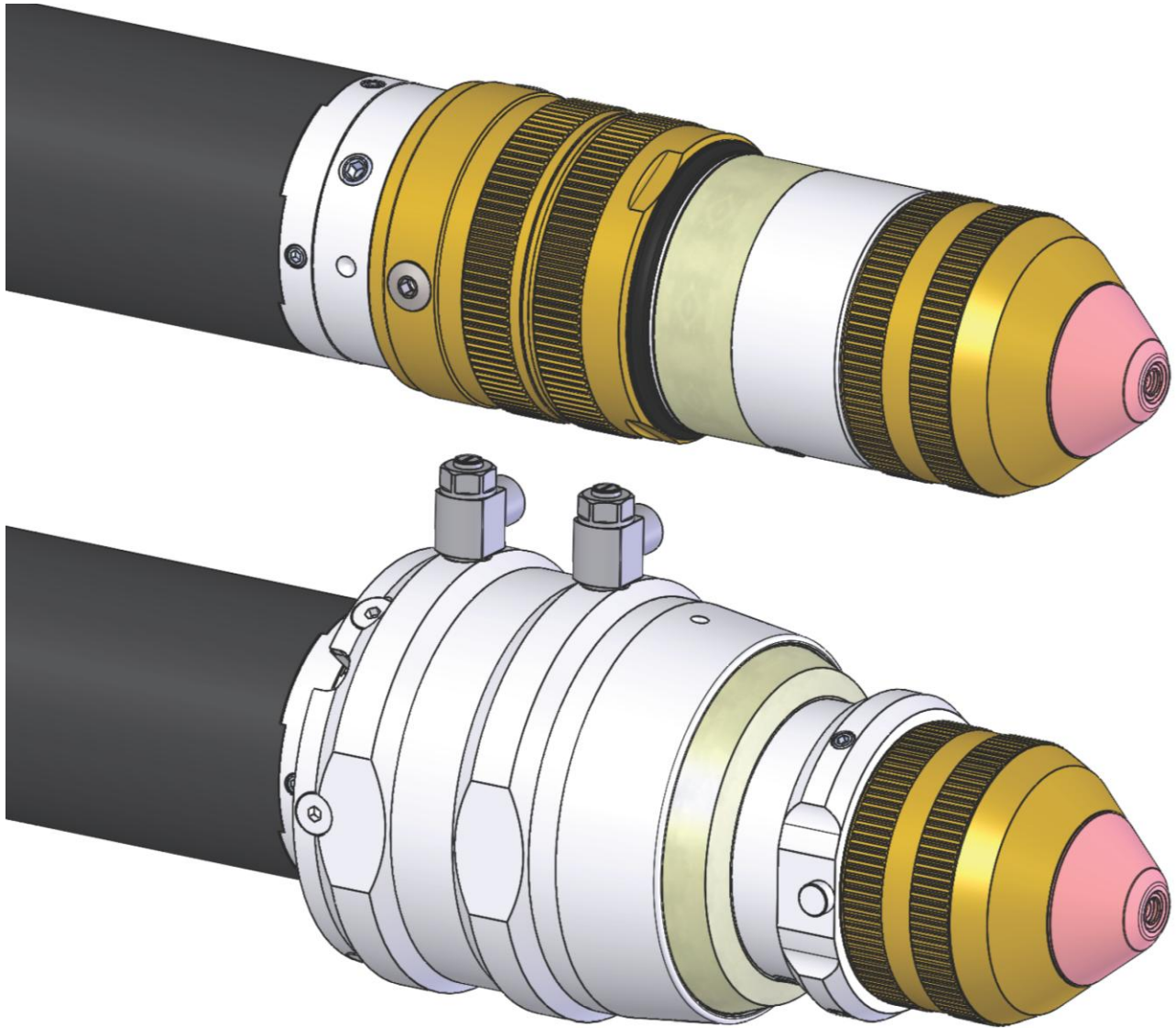


Demontage

- Drücken Sie die Lösehülse (1) in Richtung des Steckanschlusses (2).
- Ziehen Sie das Schlauchende (3) aus dem Steckanschluss heraus.
- Lassen Sie danach die Lösehülse (1) in die Ausgangsposition zurückschnappen.

Plasmagasregleinheit iQ-Gas (Gaskonsole)





9 Plasma-Maschinenbrenner Q-Torch

entsprechend ihrer Liefervariante

9.1 Technische Daten

Art.-Nr.:	Q-Torch 4510 (.11.858.401)		Q-Torch 4520 (.11.858.801)	
	Plasmabrenner mit Schnellwechsellkopf (Ausführung mit Bajonettverschluss zum manuellen Wechsel)		Plasmabrenner mit Schnellwechsellkopf (Ausführung mit Verschluss zum automatischen Wechsel)	
max. Strombelastbarkeit				
Schneidstrom I_s:	450 A			
Pilotstrom I_{pb}:	40 A			
Einschaltdauer x:	100 %			
Zündung:	Hochspannungszündung (max. 17 kV) mit Pilotbogen			
Einspanndurchmesser:	50,8 mm			
Brennerkühlung:	Kühlmittelmischung mit integriertem Korrosionsschutz • "Kjellfrost -15 °C" (Frostschutz bis -15 °C) oder • "Kjellfrost -25 °C" (Frostschutz bis -25 °C)			
Volumenstrom Kühlmittel:	3,5 – 6,0 l/min (abhängig von benutzten Verschleißteilen) bei max. 7,5 bar			
Plasmagase:	Luft, O ₂ , sowie Ar, N ₂ , H ₂ und deren Gemische (Qualität, Betriebsdruck und Volumenströme siehe jeweilige Plasmagaseinstelleinheit oder Plasmagasregeleinheit)			
Wirbelgase:	Luft, O ₂ , N ₂ und deren Gemische, sowie Formiergas (Qualität, Betriebsdruck und Volumenströme siehe jeweilige Plasmagaseinstelleinheit oder Plasmagasregeleinheit)			
Schlauchpaketlänge:	1,5 m			
Anschlüsse:				
Kühlmittelrücklauf mit Kathodenleitung	KMR	G3/8"		
Kühlmittelvorlauf	KMV	PU-Schlauch AD10 x NW6 bl		
Pilotleitung	PI	Pilotstecker 4 mm		
Steuerleitung	SL	M12 8-poliger Stecker		
Plasmagase	PG			
Zündgas	ZG	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 sw		
Schneidgas	SG	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 bl		
Entlüftung	E	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 ge		
Wirbelgas	WG	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 gn		
Erstfindungskontakt	eEF	Flachsteckhülse 6,3x0,8 mm		
Masse m:	1,2 kg	(Wechselkopf)	1,1 kg	(Wechselkopf)
	0,8 kg	(Schaft ohne Schlauchpaket)	2,1 kg	(Schaft ohne Schlauchpaket)
	3,8 kg	(Schaft + 1,5 m Schlauchpaket)	5,1 kg	(Schaft + 1,5 m Schlauchpaket)

Abb. 30: Technische Daten



Abb. 31: Maßbild QT 4510

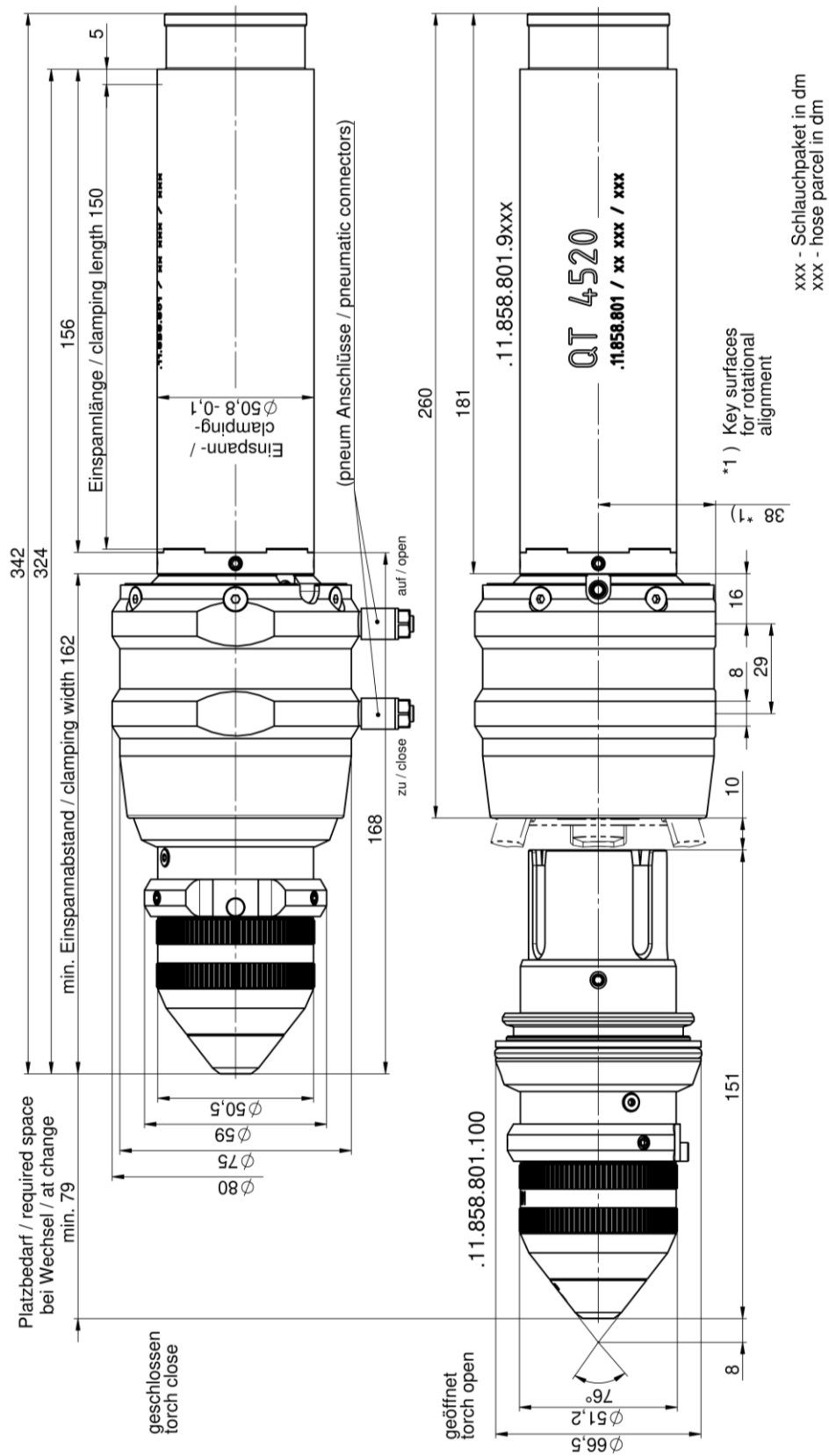


Abb. 32: Maßbild QT 4520

9.2 Technische Beschreibung

ACHTUNG



Die Plasmabrenner des Typs Q-Torch 45xx der Firma Kjellberg Finsterwalde sind nach EN 60974-1 für die Verwendung mit den Plasmastromquellen Q 1500, 1500 plus, 3000, 3000 plus und 4500 festgelegt.

Diese Plasmabrenner bilden mit den genannten Stromquellen eine sicherheitstechnische Einheit nach EN 60974-7!

Die Plasma-Maschinenbrenner bestehen im Wesentlichen aus dem Brennerkopf, dem Brennerschaft, dem Schlauchpaket und den Verschleißteilen.

Die Brenner können zum Schneiden mit den Plasmagasen Luft (Air), Sauerstoff (O₂), Argon (Ar), Stickstoff (N₂), Wasserstoff (H₂) und deren Gemische verwendet werden.

Als Wirbelgase können Luft (Air), Sauerstoff (O₂) und Stickstoff (N₂) oder deren Gemische und Formiergas (N₂/H₂) zum Einsatz kommen.

Der Schneidstrom wird durch eine in den elektrisch isolierenden Kühlmittelrücklaufschlauch eingezogene Kupferlitze auf die Kathode übertragen. Die Zuführung des Pilotstroms zur Düse erfolgt über eine Pilotleitung.

Die Düse wird durch die abschraubbare Düsenkappe im Düsenhalter fixiert. Zwischen der Düse und der Düsenkappe zirkuliert das Kühlmittel, welches gleichzeitig über das Kühlrohr auch die Kathode durchströmt. Damit wird eine wirksame Kühlung der thermisch hoch beanspruchten Plasmabrennerteile realisiert.

Einbau und Ausbau der Verschleißteile siehe entsprechender Punkt „Verschleißteile und deren Austausch“.

HINWEIS



Der Brenner besitzt eine indirekte Kühlung der Schutzkappe.

ACHTUNG



Vor dem Betreiben der Plasmabrenner muss überprüft werden, ob sich die Verschleißteile für das entsprechende Verfahren im Brennerkopf befinden. Nach Verschleißteilwechsel den Brenner durch Ausführen des Prozesses „Gastest“ durch die Führungsmaschine oder dem Q-Desk/PC ca. 20 s trocken blasen, da vorhandenes Restkühlmittel zur Zerstörung des Brennerkopfes bei der Hochspannungszündung führen kann!

ACHTUNG



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

ACHTUNG



Der im Brenner integrierte elektrische Erstfindungskontakt kann nicht für die Erstfindung unter Wasser verwendet werden!



9.3 Anschluss der Plasmabrenner an den Q-Port/ iQ-Port

**WARNUNG**

Vor Öffnen der Brenneranschlusseinheit muss die Stromquelle über die Führungsmaschine immer abgeschaltet und sichtbar vom Netz getrennt werden.

HINWEIS

- Führen oder verlegen Sie das Schlauchpaket des Plasmabrenners möglichst gerade. Vermeiden Sie mehrfache Biegungen und Kröpfungen. Passen Sie die Montageposition des Q-Port/ iQ-Port entsprechend an. Jede Biegung verkürzt den Mantel des Schlauchpaketes und kann zum Abknicken der Schläuche führen.
- Der minimale Biegeradius des Schlauchpaketes beträgt 150 mm. Er darf weder bei Verlegung noch während des Betriebes unterschritten werden.
- Fangen Sie schwere oder lange Schlauchpakete (> 3 m) gegebenenfalls zusätzlich ab.
- Fangen Sie Schlauchpakete schon ab einer Schlauchpaketlänge von > 1,5 m zusätzlich ab, wenn sie großen Beschleunigungen ausgesetzt sind (z. B. bei Roboteranwendungen).

Befestigen Sie den Brenner isoliert am Support der Führungsmaschine. Sie können dazu die von der Firma Kjellberg Finsterwalde produzierte Brennerbefestigung verwenden.

Schließen Sie den Plasmabrenner an die im Q-Port/ iQ-Port befindlichen Anschlüsse an. Realisieren Sie folgende Anschlüsse:

Plasma-Maschinenbrenner Q-Torch

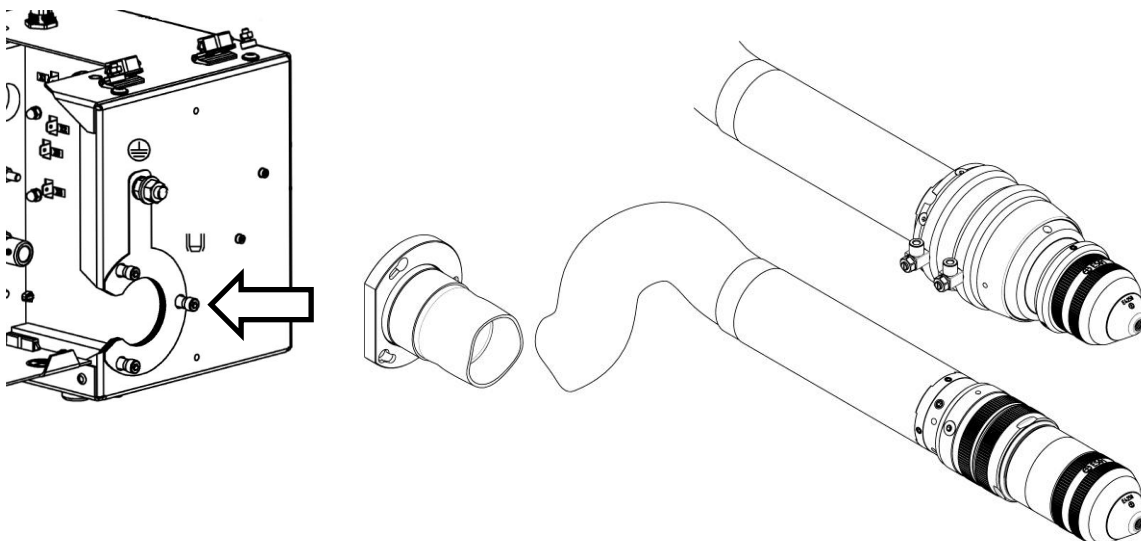
Q-Torch

- Schraubanschluss
 - Kühlmittelrücklauf (KMR) G3/8"
- Steckanschluss
 - Kühlmittelvorlauf (KMV) PU-Schlauch AD10 x NW6 bl
- elektrische Steckanschlüsse
 - Pilotstromleitung (PI) Pilotstecker 4 mm
 - Steuerleitung (SL) M12 8-poliger Stecker
 - Erstfindungskontakt (eEF) Flachsteckhülse 6,3x0,8 mm

Führen Sie die Plasmagasschläuche und den Wirbelgasschlauch durch die entsprechenden Öffnungen der Seitenwand nach außen und stecken Sie diese seitlich mit farblichen Codierhülsen an die entsprechenden gekennzeichneten Stecknippel der Brenneranschlusseinheit an.

- Steckanschluss für Fluide
 - Plasmagas 1 (PG1) PU-Schlauch AD6,0 x NW4 sw
 - Zündgas (ZG)
 - Plasmagas 2 (PG2) PU-Schlauch AD6,0 x NW4 bl
 - Schneidgas (SG)
 - Wirbelgas (WG) PU-Schlauch AD6,0 x NW4 gn
 - Entlüftung (E) PU-Schlauch AD6,0 x NW4 ge

Zugentlastung des Schlauchpakets erfolgt über den Flansch und die Schlauchtülle, die an den Q-Port/iQ-Port mit M5-Schrauben (Innensechskant Gr.4) festgeschraubt werden. (siehe untere Abbildung)



Achten Sie auf guten elektrischen Kontakt des Flansches mit dem Gehäuse, um die während des Zündvorganges entstehende Hochfrequenz optimal abzuschirmen.

9.4 Verschleißteile und deren Austausch

 WARNUNG



Für den Verschleißteilwechsel am Plasmabrenner muss die Plasmaanlage immer so ausgeschaltet werden, dass sie nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.



Eine unbefugte Inbetriebnahme wird z. B. durch sichtbare Trennung der Stromquelle vom Netz verhindert.

 WARNUNG



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

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

ACHTUNG



Der Betreiber muss geltende nationale und lokale Vorschriften beachten!
(z. B. in Deutschland die der Berufsgenossenschaften/ in Kanada CAN/CSA-W117.2)

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

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


WARNUNG

Entsteht infolge einer über die Verschleißgrenzen hinaus betriebenen Kathode ein Defekt am Plasmabrenner, kann Kühlmittel austreten und mit glühender Schlacke in Berührung kommen.

Beim Kühlmittel "Kjellfrost" kann es durch Einwirkung von extremer Hitze zu einer sehr schnellen Verdampfung von Wasseranteilen und damit zu einer Konzentrationserhöhung des Inhaltsstoffes Ethandiol kommen.

Dies kann zur Entzündung und Verbrennung des Ethandiol-Rückstandes führen.

Nehmen Sie ausgetretenes oder verschüttetes Kühlmittel "Kjellfrost" sofort mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Ölbinder, Säurebinder, Universalbinder) auf.

Entsorgen Sie das aufgenommene Material über ein zugelassenes Entsorgungsunternehmen.



Kathode	Artikel-Nr.	Schneidbereich	Plasma-gas	Positions-Nr.	Plasmaanlage	max. Kathodenabbrand in mm	
						für Qualitäts-schnitt	max. *)
E005	.11.858.401.350	≤ 150 A	N ₂	xx.02	Q 1500 Q 1500 plus Q 3000 Q 3000 plus Q 4500	1,30	1,80
E012	.11.858.411.320	≤ 100 A	O ₂			1,50	1,80
E015	.11.858.411.350	≤ 150 A				1,50	1,80
E016	.11.858.411.360	200 A				1,50	1,80
E022	.11.858.421.320	300 A	O ₂ u. N ₂			1,30	1,80
E023	.11.858.421.330		O ₂			1,70	2,00
E025	.11.858.421.350	400 A				1,70	2,00
E032	.11.858.431.320	300 A				1,70	2,00
E042	.11.858.441.520	≤ 80 A	N ₂ /H ₂			< 0,50	0,50
E044	.11.858.441.540		N ₂			1,30	1,80
E052	.11.858.451.520	≤ 150 A	Ar/H ₂			< 0,50	0,50
E065	.11.858.461.550	≤ 450 A	Ar/H ₂			< 1,50	1,50
*) ... Achtung: Ein stärkerer Kathodenabbrand kann zur Zerstörung des Brenners führen.							

*) ... Achtung: Ein stärkerer Kathodenabbrand kann zur Zerstörung des Brenners führen.

Abb. 33: maximaler Kathodenabbrand

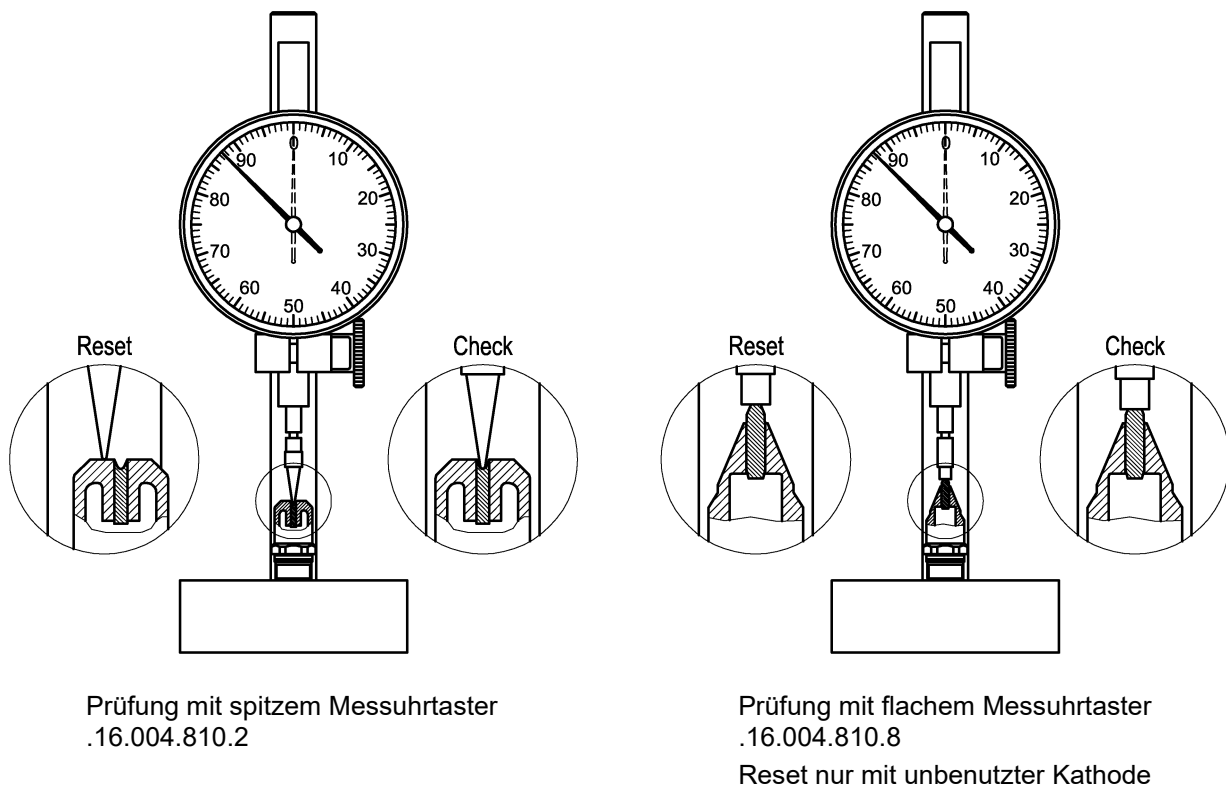


Abb. 34: Kathodenverschleißprüfung mit Messuhr (Art.-Nr.: .36.000.015)

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

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

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

ACHTUNG



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

ACHTUNG



Nach Abschrauben der Schutzkappe zum Wechsel der Wirbelgaskappe ohne weiteren Verschleißteilwechsel ist vor der Montage der Schutzkappe unbedingt die Düsenkappe auf festen Sitz zu prüfen und gegebenenfalls nachzuziehen!

gilt für die Plasmabrenner:

Q-Torch 45xx

ACHTUNG

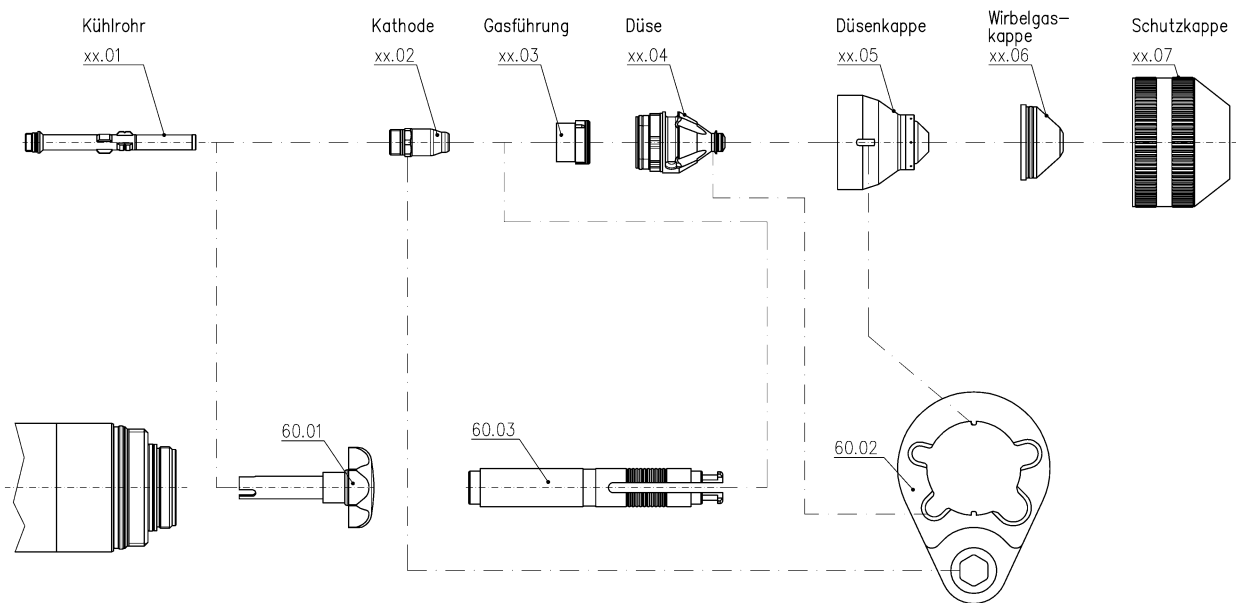


Auf Vollständigkeit der eingebauten Verschleißteile ist zu achten!

Der Brenner darf nur mit Kühlrohr betrieben werden, da er sonst durch ungenügende Kühlung der Kathode beschädigt wird!

Außer den genannten Verschleißteilen und den unter dem Punkt „Wartung des Wechselkopfes“ beschriebenen Ersatzteilen dürfen keine anderen Teile der Plasmabrenner eigenmächtig gewechselt werden.

Ein weiteres Öffnen des Plasmabrenners von der Kopfseite her ist nicht möglich.

9.4.1 Plasma-Maschinenbrenner Q-Torch 45x0**Abb. 35: Werkzeuge für den Verschleißteilwechsel**

Das Multifunktions-Brennerwerkzeug (60.02) kann eingesetzt werden für:

- das Fest- und Losschrauben der Kathode mittels 6kt 11 mm,
- das Herausziehen der Düse mittels der eingefrästen Taschen 6 mm, 7 mm und 8 mm und
- das Fest- und Losdrehen der Düsenkappe mittels Öffnung Ø 37 mm.

Verschleißteile ausbauen

Beim Brenner setzen Sie vor dem Ausbau der Verschleißteile den Wechselkopf in die „Parkstation für Wechselkopf“ (siehe Punkt „Abbau des Wechselkopfes“) ein und entfernen Sie mit Hilfe von Druckluft das Kühlmittel aus dem Wechselkopf.

1. Drehen Sie die Schutzkappe (xx.07) zusammen mit der Wirbelgaskappe (xx.06) per Hand ab.
(Drücken Sie die Wirbelgaskappe aus der Schutzkappe heraus.)
2. Schrauben Sie die Düsenkappe (xx.05) mit dem Multifunktions-Brennerwerkzeug (60.02) ab.
3. Ziehen Sie die Düse (xx.04) zusammen mit der Gasführung (xx.03) mittels Multifunktions-Brennerwerkzeug (60.02) heraus.
4. Ziehen Sie die Gasführung (xx.03) aus der Düse (xx.04) mittels Gasführungszieher (60.03) heraus.
5. Schrauben Sie die Kathode (xx.02) mit Hilfe des Multifunktions-Brennerwerkzeug (60.02) heraus.
6. Entnehmen Sie das Kührohr (xx.01) mit Hilfe des Steckschlüssels (60.01) bei wechselnder Technologie oder wechselndem Datensatz entsprechend der Schneiddaten.

Plasma-Maschinenbrenner Q-Torch

Verschleißteile einbauen

1. Schrauben Sie das Kühlrohr (xx.01) mit Hilfe des Steckschlüssels (60.01) ein.
2. Schrauben Sie die Kathode (xx.02) ein, ziehen Sie die Kathode mittels Multifunktions-Brennerwerkzeug (60.02) fest.
3. Setzen Sie die Gasführung (xx.03) ein.
4. Schieben Sie die Düse (xx.04) in den Brennerkopf ein (siehe Abb. nächste Seite). Drehen Sie die Düse so, dass die breite Nut der Düse genau über der ovalen Öffnung im Brennerkopf sitzt. Schieben Sie die Düse nun bis zum Anschlag ein. Die Düse ist jetzt arretiert und nicht mehr drehbar.
5. Setzen Sie die Düsenkappe (xx.05) auf, ziehen Sie die Düsenkappe mittels Multifunktions-Brennerwerkzeug (60.02) fest.
6. Drücken Sie die Wirbelgaskappe (xx.06) in die Schutzkappe (xx.07) hinein und drehen Sie diese zusammen per Hand fest.

Wechseln Sie die O-Ringe nur bei deren Deformierung oder Beschädigung aus.

ACHTUNG

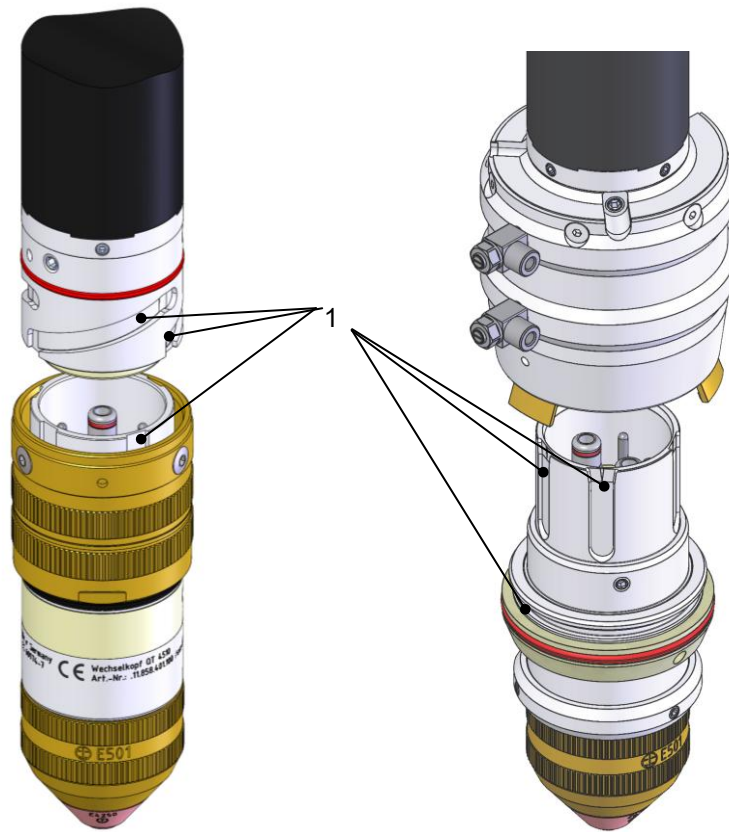
Achten Sie beim Verschleißteilwechsel darauf, dass die eingesetzten Verschleißteile trocken und sauber sind.



Entfernen Sie vor Montage der Schutzkappe eventuell vorhandene Kühlmittelrückstände und Schmutz.

Verwenden Sie dazu ein weiches, saugfähiges Tuch oder Druckluft zum vorsichtigen Ausblasen.

Überprüfen Sie den korrekten Sitz der O-Ringe.



ACHTUNG



Achten Sie darauf, die Nuten (1) des Bajonett-Verschlusses bei Verschmutzung regelmäßig zu reinigen.

Überprüfen Sie die Sauberkeit der Nuten insbesondere vor und nach dem UWP-Schneidprozess, um ein Verkleben des Brennerkopfes zu vermeiden.

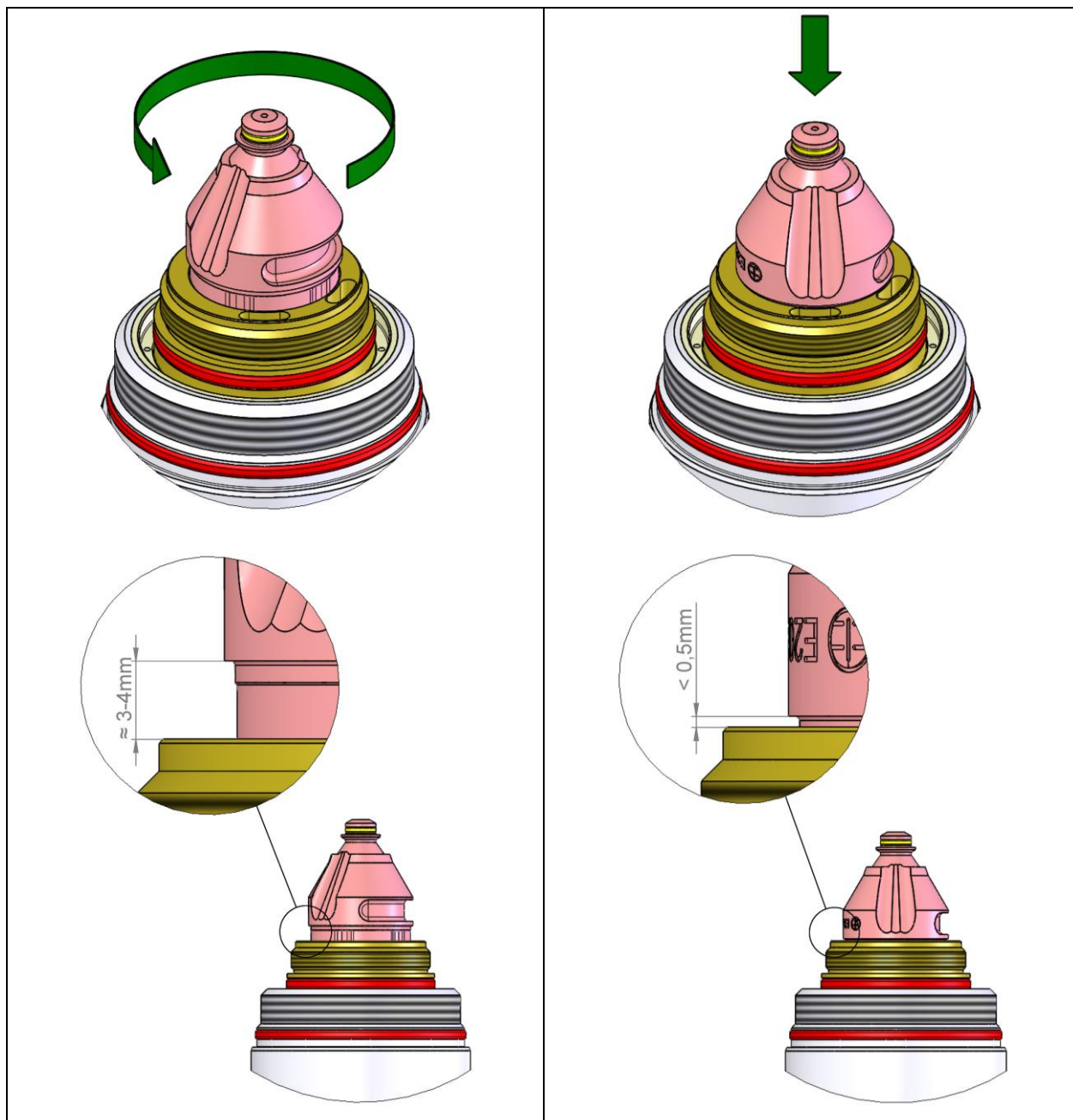


Abb. 36: Einsetzen der Düse in den Brennerkopf

HINWEIS

Bitte achten Sie darauf, dass Sie die Düse mit der Hand bis zum Anschlag in die Düsenaufnahme des Brenners hineindrücken.

Die Düsenkappe dient nur zur Fixierung der Düse im Düsenhalter.

Ein Herunterdrücken der Düse mit der Düsenkappe kann zu deren Beschädigung führen! Dies gilt insbesondere für die Kunststoff-Düsenkappe.

9.4.2 Auswechseln der Strombuchse, des Stromsteckers und des Pilotstiftes im Wechselkopf



VORSICHT



Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Strombuchse, am Stromstecker und dem Pilotstift des Wechselkopfes dürfen ausschließlich durch die Service-Abteilung oder autorisierte Fachwerkstätten der Firma Kjellberg Finsterwalde erfolgen!

9.4.3 Inbetriebnahme des Brenners nach Verschleißteilwechsel

Beim Einschalten der Plasmaschneidanlage nach Verschleißteilwechsel beachten Sie bitte folgende Punkte:

1. Nach Einschalten der Stromquelle über die Führungsmaschine:
 - automatischer kurzzeitiger Gastest
 - aus dem Plasmabrenner darf kein Kühlmittel austreten (Verschwinden der Luftblasen in den Kühlmittelschläuchen abwarten)
2. Die automatische Gastestzeit an der Führungsmaschine oder dem Q-Desk entsprechend wählen:
 - Ausblasen von Restkühlmittel aus dem Plasmabrenner
 - Tropfen können bei Zündung zur Beschädigung des Brenners führen

9.5 Zustandsüberwachung und Schutzmechanismen für Plasmabrenner

Verschleißteilüberwachung

Die Verschleißteilüberwachung ist eine Funktion der Plasmaschneidanlage, welche dem Schutz des Brenners dient. Sie ist beim Schneiden mit dem Schneidgas Sauerstoff im Schneidstrombereich ab 300 A aktiv.

Ist die Verschleißgrenze erreicht, wird der Fehler E278 angezeigt und die Plasmaschneidanlage beendet den Schneidprozess. Anschließend muss der Bediener die Verschleißteile, mindestens Düse und Kathode, ersetzen.

Die Verschleißteilüberwachung kann über das Q-Desk aktiviert und deaktiviert werden.

9.5.2 Verschleißzustandserkennung

Die Verschleißzustandserkennung ist ein technisches Überwachungs- und Diagnosesystem zur Bewertung des Abnutzungsgrades der Brennerverschleißteile Kathode und Düse. Ziel ist es, den Zustand der Verschleißteile kontinuierlich zu beurteilen und den Anwender frühzeitig auf beginnenden oder kritischen Verschleiß hinzuweisen, um Ausfälle im Betrieb zu verhindern.

Die Verschleißzustandserkennung können Sie auf der Oberfläche des Q-Desk einsehen.

Zustand			Bewertung
Grau		Nicht Verfügbar	Es konnte kein Zustand ermittelt werden. z. B. unterliegt der aktuell geladenen Datensatz nicht den definierten Schneidparametern oder es wird zwischen unterschiedlichen Schneiddatensätzen hin und her gewechselt.
		Deaktiviert	Die Verschleißzustandserkennung ist deaktiviert. Gehen Sie in die Einstellungen, um die Funktionalität zu aktivieren.
Grün		OK	Verschleißteilsatz im guten Zustand
Gelb		Achtung	Verschleißteilsatz zeigt einen gewissen Materialverschleiß. Dies schließt unabhängig vom Kathodenabbrand auch Ablagerungen in oder mehrere Fälle von Materialermüdung an der Düse ein. Es wird empfohlen, die Schneidaufgabe demnächst abzuschließen
Rot		Verschlissen	Der Verschleißteilsatz zeigt nun erhebliche Mängel auf. Es wird empfohlen diesen unmittelbar zu wechseln. Mögliche Ursachen: <u>Verschleißerscheinungen der Kathode:</u> • Hafnium Ablagerungen auf der Stirnfläche der Kathode; • Auswaschung der Fassung; • unregelmäßig fortgeschrittener Kathodenabbrand; • und weitere. <u>Verschleißerscheinungen der Düse:</u> • Deformationen der Düsenöffnung; • Erhebliche Hafnium Ablagerungen in der Düse; • ein erhöhter Kathodenabbrand; • und weitere. Dies schließt auch einen noch nicht hinreichend hohen Kathodenabbrand (z. B. $R_b > 1,8 \text{ mm}$) ein, wenn der Verschleiß der Düse nun erheblich fortgeschritten ist.

9.6 Wartung und Pflege des Wechselkopfes

Abbau des Wechselkopfes



WARNUNG



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



VORSICHT



Gefährdung durch Kanten und Spalten

Es können Handverletzungen auftreten.

Vorsicht bei Montage und Demontage des Wechselkopfes per Hand.
Benutzen Sie den Handschutz!

ACHTUNG

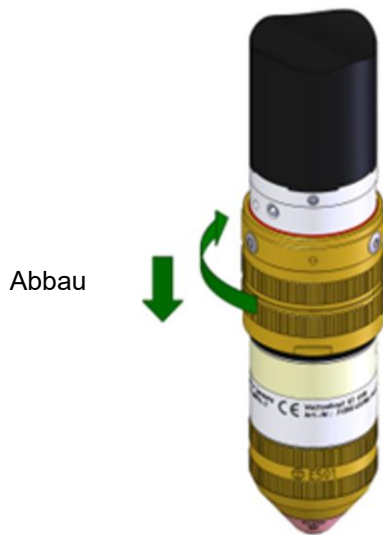


Den Wechselkopf nicht fallen lassen, da er sonst beschädigt werden könnte!

Der Wechselkopf ist ein hochwertiges Präzisionsteil und dementsprechend pfleglich zu behandeln. Um Beschädigungen vorzubeugen, wird empfohlen, den nicht im Einsatz befindlichen Wechselkopf in der als Option erhältlichen „Parkstation für den Wechselkopf“ aufzubewahren.

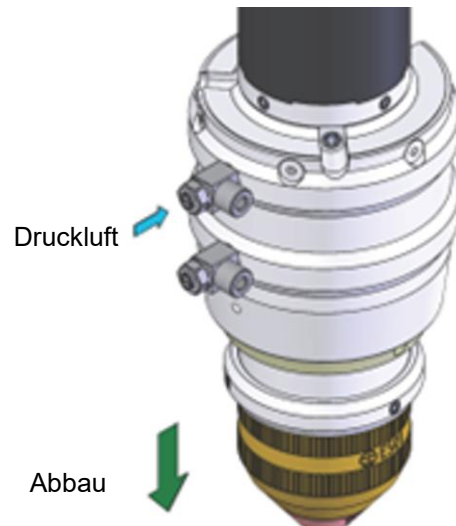
9.6.1.1 Abbau des Wechselkopfes Q-Torch 45x0

1. Sie können den Wechselkopf Q-Torch 4510 mit einer Hand lösen, auf Grund einer 120° Bewegung. Entnehmen Sie den Wechselkopf entsprechend nachfolgender Abbildung.



Q-Torch 4510

- Entfernen Sie den Wechselkopf Q-Torch 4520 vom Brennerschaft durch Druckluftbeaufschlagung des Pneumatik-Anschlusses (auf/open) am QT Changer.



Q-Torch 4520

2. Legen Sie den Wechselkopf auf eine weiche Unterlage ab und sichern Sie ihn gegen Wegrollen. Empfehlenswert ist die Verwendung der „Parkstation für Wechselkopf des Brenners“.

Bitte benutzen Sie für die Ablage ihres Wechselkopfes die dafür vorgesehene Parkstation.

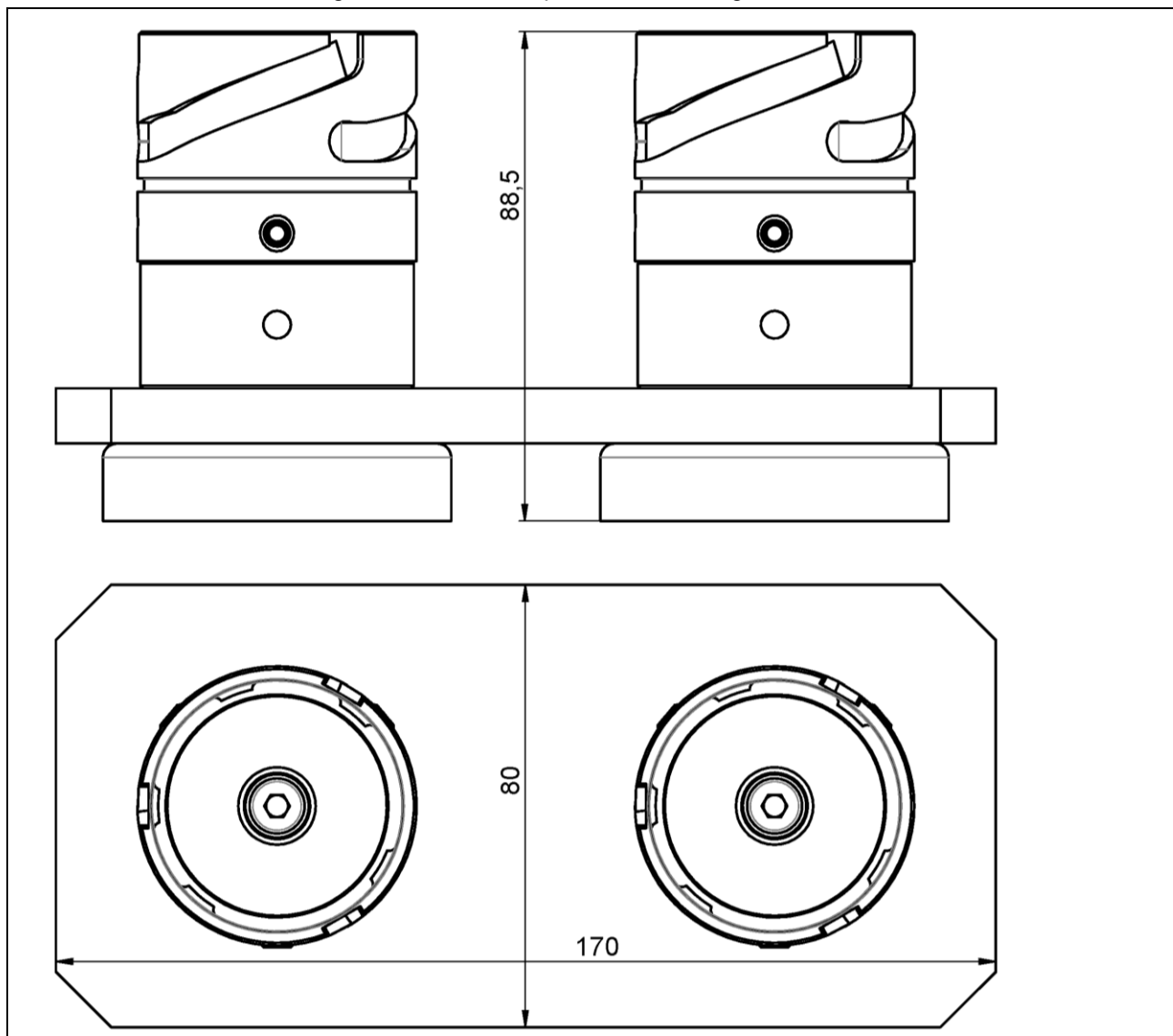


Abb. 37: Parkstation .11.858.401.830
passend für Wechselkopf Q-Torch

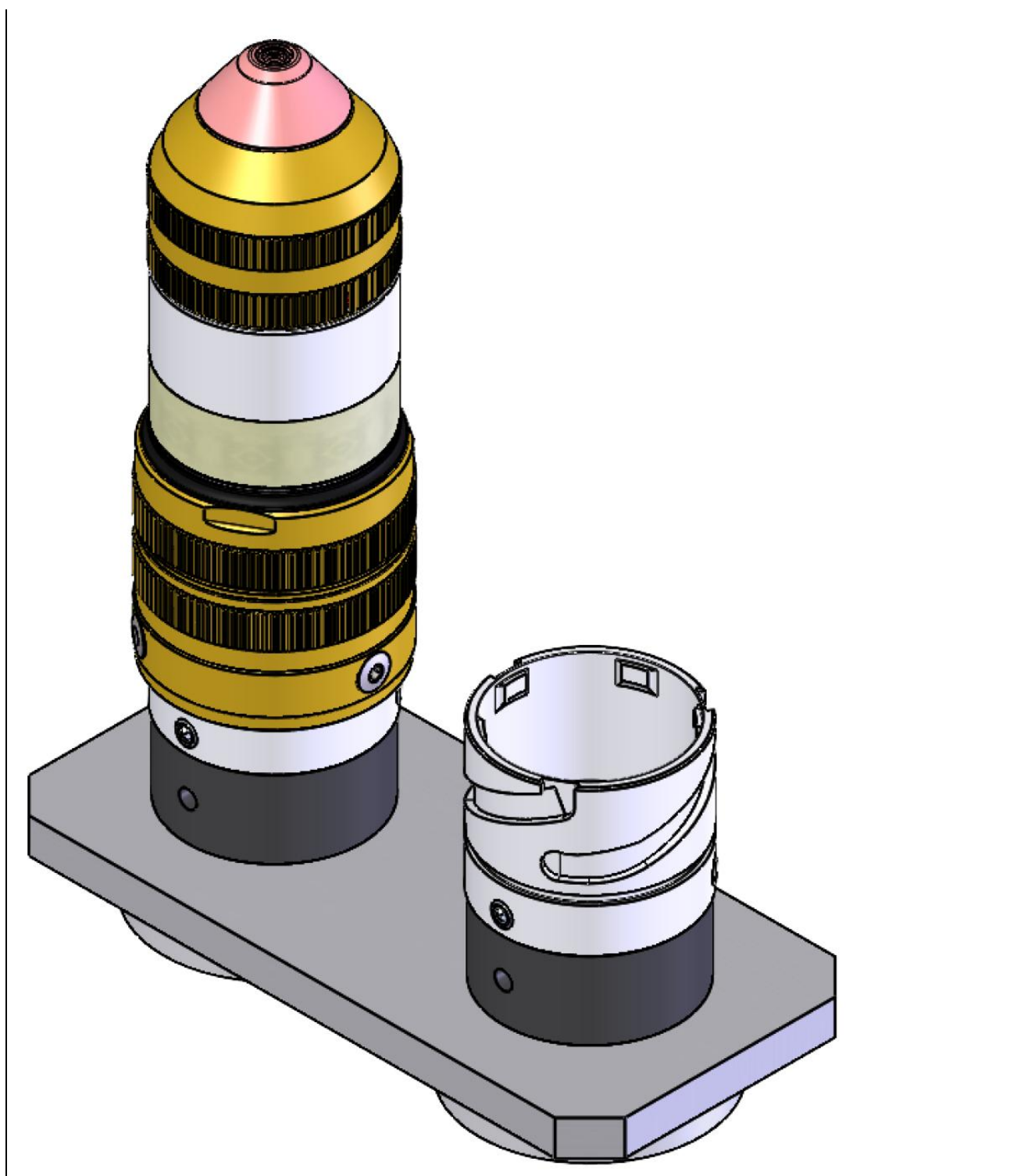


Abb. 38: Parkstation .11.858.401.830
mit Wechselkopf Q-Torch 4510 .11.858.401.100

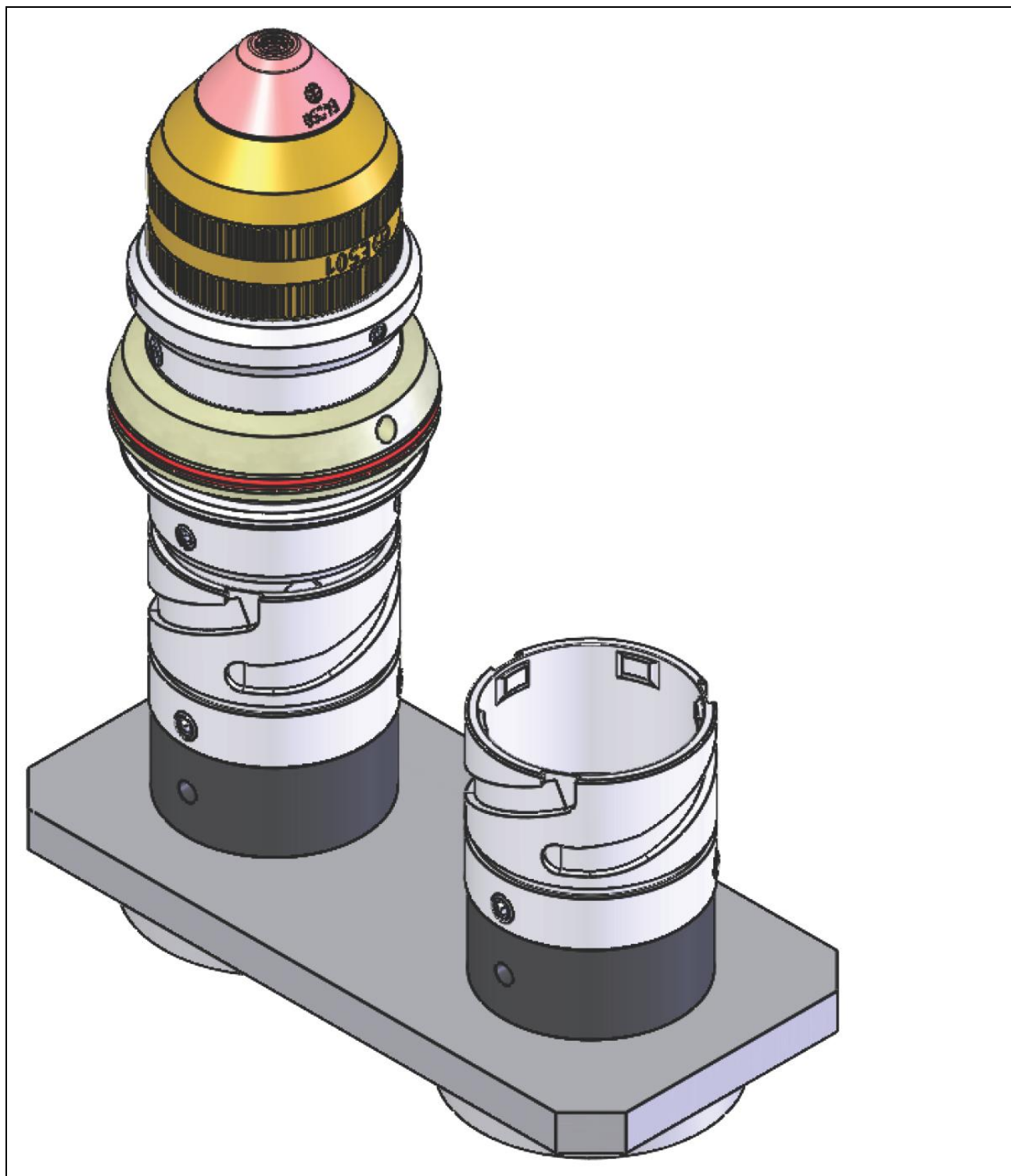


Abb. 39: Parkstation .11.858.401.830
mit Wechselkopf Q-Torch 4520 .11.858.801.100

9.6.2 Wartung des Wechselkopfes

Plasmabrenner:	Q-Torch 4510	Q-Torch 4520
Ersatzteilzeichnung:	.11.858. <u>4</u> 01.E0	.11.858. <u>8</u> 01.E0

Die in den nachfolgenden Abschnitten angegebenen Positionsnummern, z. B. (01.08), beziehen sich auf die oben genannten Ersatzteilzeichnungen.

Diese Ersatzteillistenzeichnungen finden Sie in der Anlage Ersatzteillisten.

Um die Lebensdauer der O-Ringe zu verlängern, wird die gelegentliche Anwendung eines ausschließlich sauerstofftauglichen Gleitmittels empfohlen:

- Behandeln Sie nur die in nachfolgender Abbildung mit # gekennzeichneten O-Ringe!
- Die O-Ringe sind nur leicht mit dem Gleitmittel zu benetzen!
- Achten Sie bitte darauf, dass das Gleitmittel nicht in Nippel und Bohrungen eindringt!
- Ein sauerstofftaugliches Gleitmittel (z. B. Gleitmittel f. O₂ LC 40 Fluid, Artikel-Nr. .10.616.104) erhalten Sie bei Kjellberg Finsterwalde.

ACHTUNG**Behandlung von O-Ringen:**

- Benetzen Sie O-Ringe ausschließlich mit sauerstofftauglichem Gleitmittel!
- Andere Öle und Fette führen zur Zerstörung des Wechselkopfes / Plasmabrenners!
- Behandeln Sie nur die entsprechend gekennzeichneten oder genannten O-Ringe!
- Behandeln Sie keinesfalls die O-Ringe der thermisch hoch belasteten Verschleißteile!

9.6.2.1 Kontrolle der O-Ringe

Kontrolle der äußeren O-Ringe

- 1 x O-Ring 28 x 2,0 (01.08)
- 1 x O-Ring 42 x 2,0 (01.09)

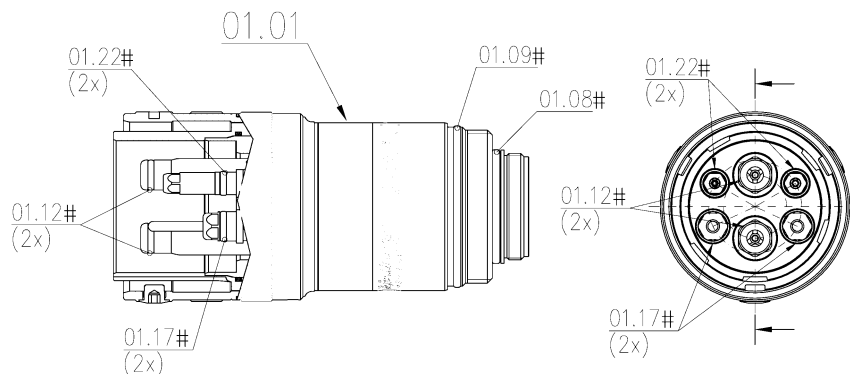
Tauschen Sie die O-Ringe bei Beschädigung oder Abnutzung aus.

Kontrolle der inneren O-Ringe

Es werden hier nur solche O-Ringe aufgeführt, die bei Abbau und Anbau des Wechselkopfes einem Verschleiß unterliegen:

- 2 x O-Ring 6 x 1,5 (01.12) auf dem KMV-Stecker (**01.13**) und dem Strom-Stecker KMR (**01.14**), dazu ggf. Ausbau der Stecker, verwenden Sie bei der Demontage / Montage den Steckschlüssel f. Strom- / KMV-Stecker (**60.20**).
- 2 x O-Ring 4,5 x 1,5 (01.22) auf den Nippeln WG und PG (**01.24**), dazu Ausbau der Nippel notwendig, bei Montage mit gewechselten O-Ring Drehmoment-Schraubendreher (**60.10**) mit Sechskanteinsatz SW6 (**60.14**) verwenden und mit 30cNm festziehen
- 2 x O-Ring 6 x 1,5 (01.17) auf der Isolierbuchse PI und der Isolierbuchse eEF (**01.19**), dazu Ausbau der Buchsen notwendig, bei Montage mit gewechselten O-Ring Drehmoment-Schraubendreher (**60.10**) mit Sechskanteinsatz SW8 (**60.13**) verwenden und mit 60cNm festziehen

Q-Torch 4510



Q-Torch 4520

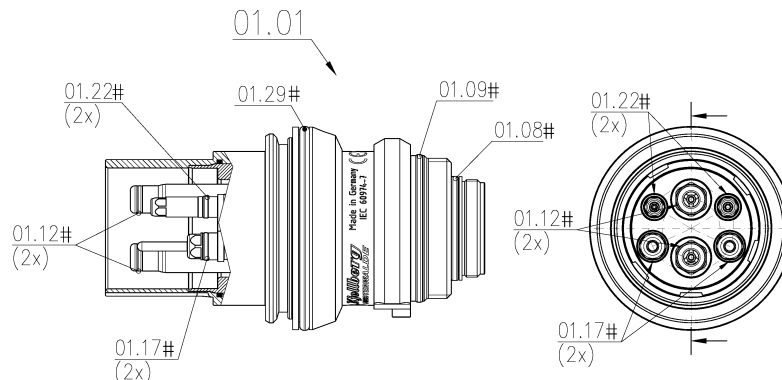


Abb. 40: innere und äußere O-Ringe des Wechselkopfes

9.6.3 Anbau des Wechselkopfes

ACHTUNG



Entfernen Sie vor der Montage des Wechselkopfes Kühlmittelreste aus der Brennerschnittstelle (Kopf und Schaft), z. B. durch Ausblasen mit Druckluft! Setzen Sie dazu eine Schutzbrille auf!

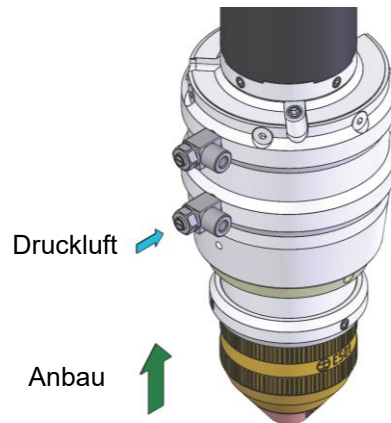
9.6.3.1 Anbau des Wechselkopfes Q-Torch 45x0

1. Drehen Sie den Wechselkopf Q-Torch 4510 um 120° (eine knappe halbe Umdrehung), entsprechend der folgenden Abbildung, bis zum spürbaren mechanischen Anschlag.

Setzen Sie den Wechselkopf Q-Torch 4520 in den QT Changer ein. Schalten Sie zum Schließen des Greifers die Druckluftbeaufschlagung, damit der Wechselkopf in den QT Changer eingezogen wird.



Q-Torch 4510



Q-Torch 4520

ACHTUNG



Sollte sich der Brennerkopf nicht vollständig auf den Brennerschaft schrauben lassen (spürbarer mechanischer Anschlag) muss kontrolliert werden, ob alle Innenbauteile frei von Fremdkörpern sind und alle O-Ringe in Ordnung sind. Im Zweifelsfalle ist die Kontaktstelle des Brenners mit Druckluft zu reinigen. Setzen Sie dazu eine Schutzbrille auf! Danach den Wechselkopf ohne EINWIRKUNG VON GEWALT mit dem Schaft verbinden!



10 Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port

Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port

10.1 Technische Daten

Art.-Nr.:	iQ-Port (.11.820.262)
Betriebsspannung	24 V DC
Abmessungen (lxbxh):	431 x 258 x 245 mm
Masse:	12,5 kg

Abb. 41: Technische Daten

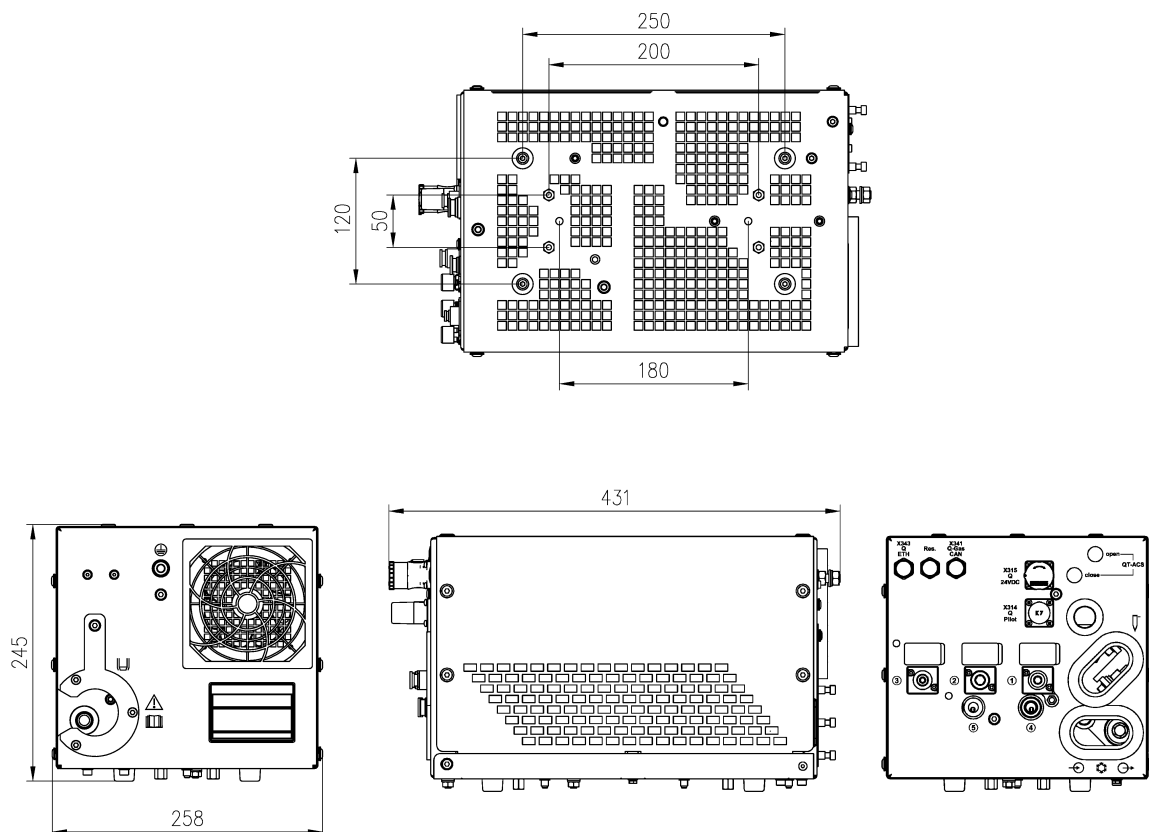


Abb. 42: Maßbild

10.2 Technische Beschreibung

Die Brenneranschlusseinheit iQ-Port 4500 ist Schnittstelle zwischen den Plasmabrennern und der Plasmaanlage. In der iQ-Port befindet sich die Plasmazündereinheit.

Zum Anschließen des Brenners sowie der Kühlmittelschläuche und Katodenleitungen aus der Stromquelle muss die Haube abgenommen werden. Die Anschlüsse der Gase und Steuerleitungen befinden sich auf der Rückseite des Geräts.

HINWEIS



Bitte beachten Sie, dass Sie die Klappe im iQ-Port, die mit einer Türverriegelung gesichert ist, nur mit einem Kreuzschlitzschraubendreher öffnen können!

Dazu stecken Sie den Kreuzschlitzschraubendreher in die Öffnung und drehen ihn nach links! Danach lässt sich die Klappe leicht öffnen.

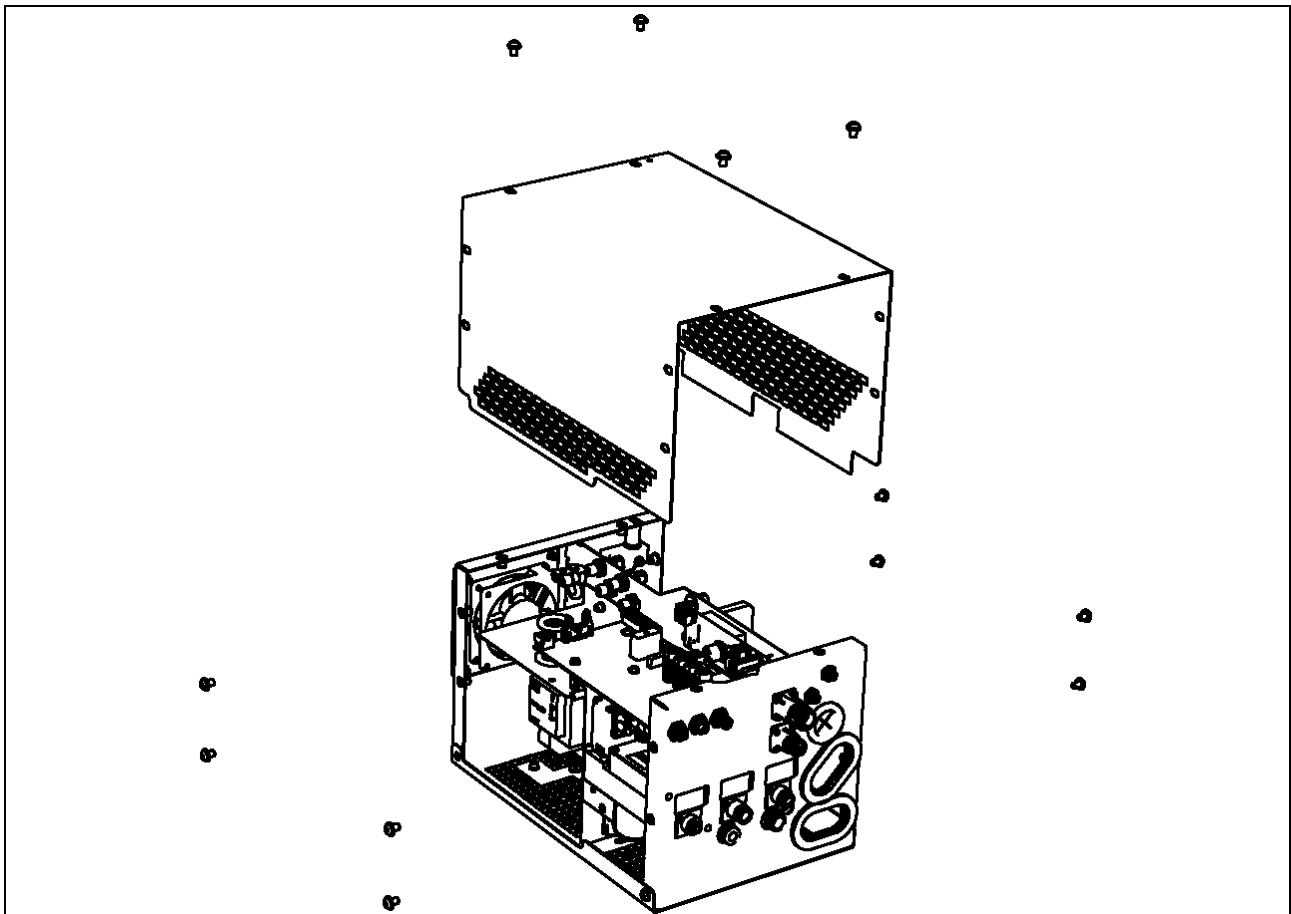


Abb. 43: Entfernung der Haube der iQ-Port

10.3 Zulässige Einbautagen

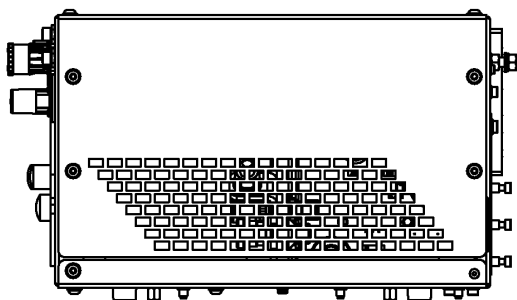
ACHTUNG



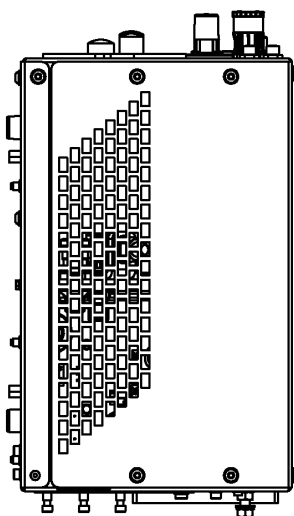
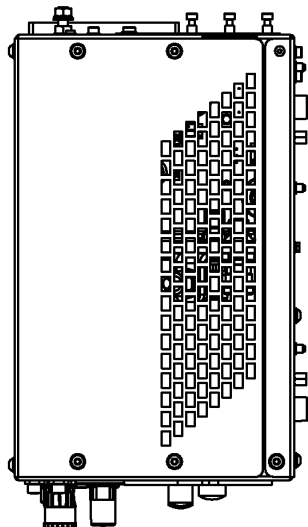
Achten Sie darauf, nur eine zulässige Einbaulage zu verwenden!

Ansonsten besteht die Gefahr, dass beim Lösen des Schlauchpaketes versehentlich austretendes Kühlmittel über die Hochspannungszündeinrichtung läuft.

Standard-Einbaulage



andere mögliche Einbautagen



10.4 Anschluss der Brenneranschlusseinheit

Der iQ-Port ist kundenseitig an eine Führungsmaschine oder an einen Roboter zu montieren. Dazu sind im Bodenblech des iQ-Port vier Distanzgewindestücke (M6, innen/außen) eingeschraubt. Es ergeben sich zwei Befestigungsvarianten:

1. mit Distanzstücken im Lieferzustand
2. mit umgedrehten Distanzstücken

Die Anschlüsse für das Kühlmittel und die Kathodenleitungen befinden sich im iQ-Port. Bei Vorhandensein mehrerer Kathodenleitungen nutzen Sie bitte beide Kathodenanschlüsse!

Sie können die Steuerleitung X314, die Versorgungsleitung X315 und Ethernet X343 von der Stromquelle iQ, sowie die Steuerleitung der CAN X341 von der iQ-Gas außen anschließen.

Die mit Nummern versehenen Verbindungsschläuche für die Plasmagaszuführung sind an die entsprechenden Anschlüsse gasdichteinzustecken. Sie sind durch verschiedene Durchmesser kodiert.

Analog zum Schlauchpaket auf der Eingangsseite ist auf der Ausgangsseite der Plasmabrenner anzuschließen. Die Schläuche und Kabel können seitlich in den iQ-Port eingelegt werden. Stecken Sie den Kühlmittelvorlaufschlauch (PU-Schlauch AD10 x NW6, blauer Schlauch) auf den Stecknippel und schrauben Sie den Kühlmittelrücklaufschlauch (G3/8“, schwarzer Schlauch) an. Kontaktieren Sie den Pilotstecker an den Pilotanschluss **(29)** und die Flachsteckhülse an den Anschluss des Erstfindungskontakts **(28)**. Stecken Sie die Gasschläuche (farblich codiert) entsprechend der Farbe an die Steckanschlüsse AD6,0 x NW4.

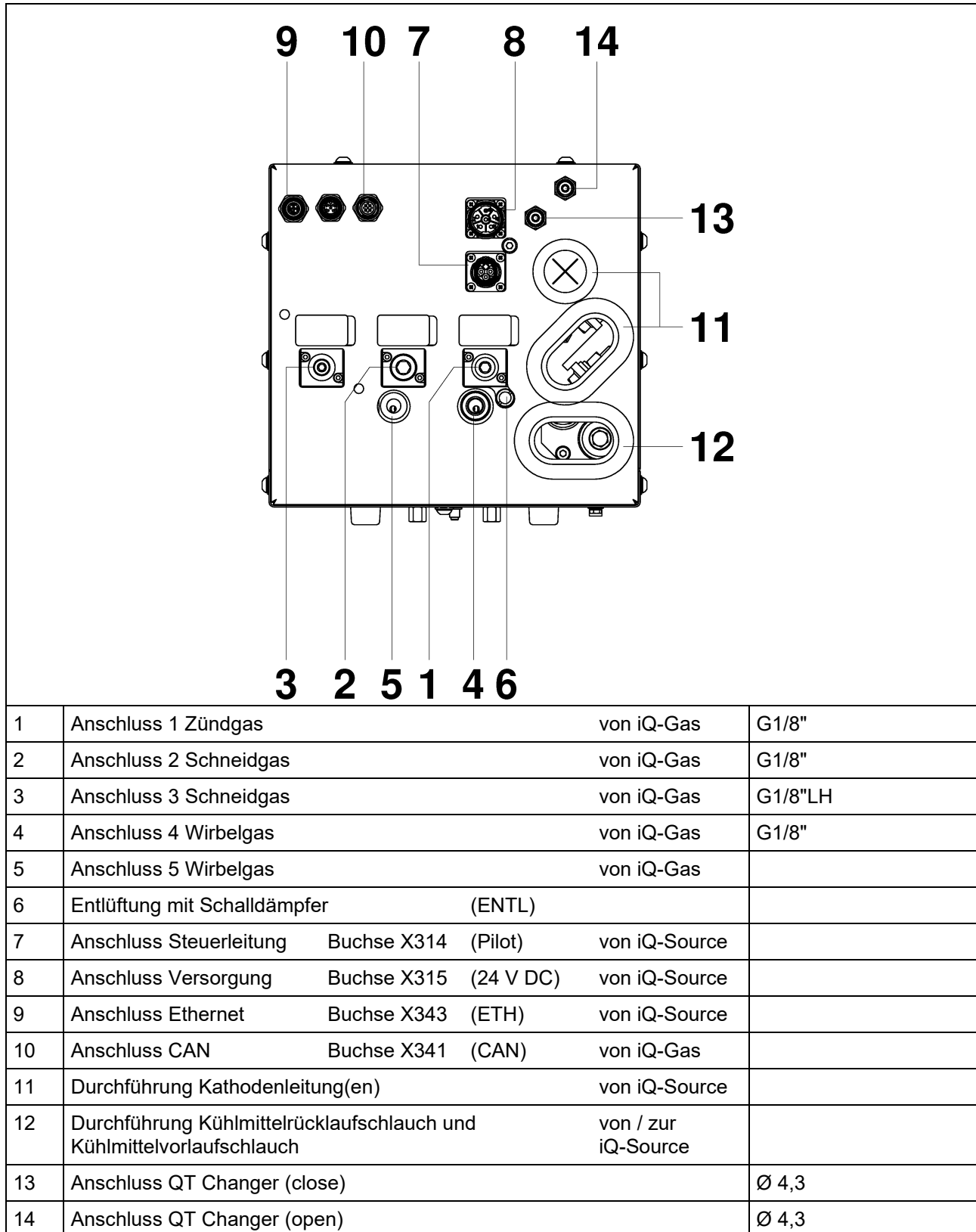
Der Brenner wird mit seiner Tülle und dem Flansch am iQ-Port mit M5-Schrauben (Innensechskant Gr.4) verschraubt. Durch eine ordentliche Kontaktierung wird die Abschirmung des Brenners hergestellt.

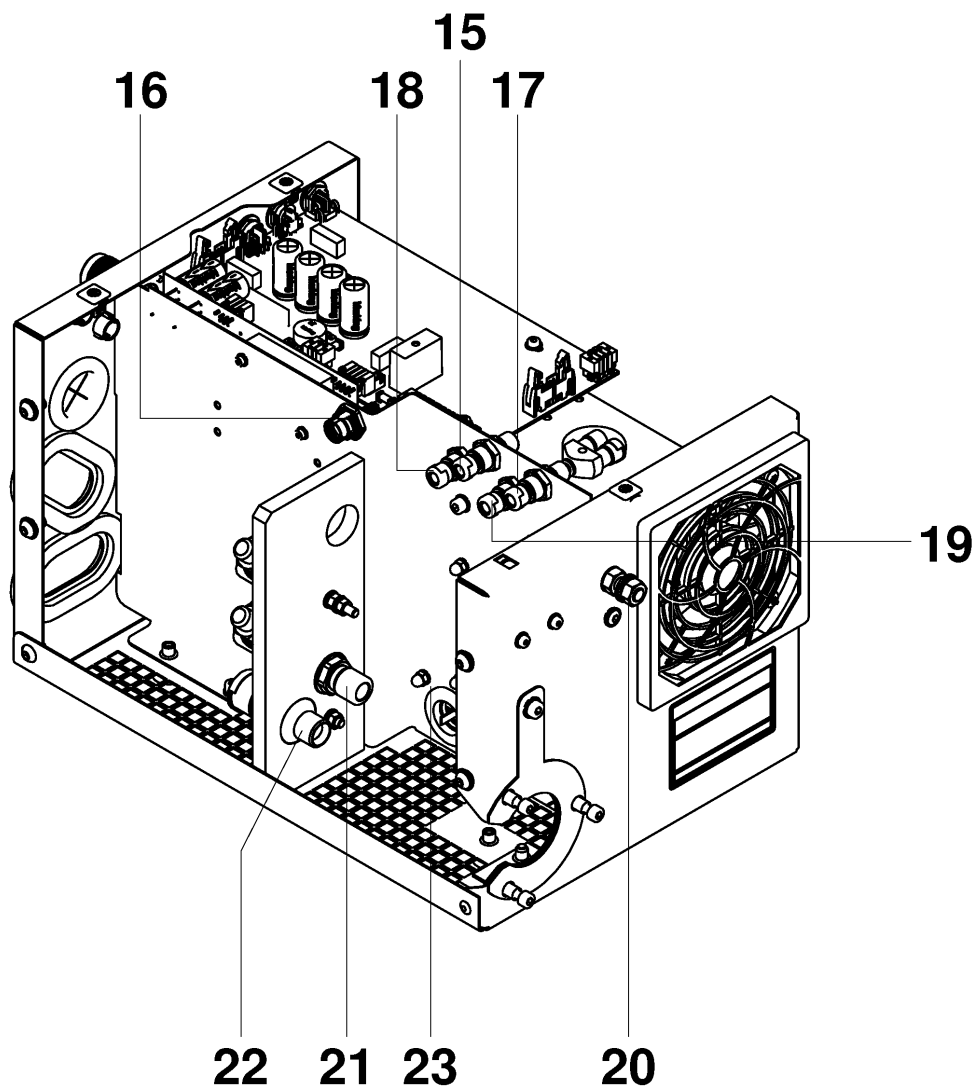
ACHTUNG



Montieren Sie nach Abschluss der Installationsarbeiten die Haube, da der Türschalter bei offenem Gerät die Inbetriebnahme der Plasmaanlage verhindert!

Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port





15	Anschluss Wirbelgas	(WG)	zum Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 grün
16	Anschluss Brennerventile + BDA	Buchse X321 (Ventile)	zum Q-Torch	8-pol. M12, A-kodiert
17	Anschluss Schneidgas	(SG)	zum Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 blau
18	Anschluss Entlüftungsschlauch	(ENTL)	vom Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 gelb
19	Anschluss Zündgas	(ZG)	zum Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 schwarz
20	Anschluss Schutzleiter	(PE)		M8
21	Anschluss Kühlmittelvorlaufschlauch		zum Q-Torch	PU-Schlauch AD10 x NW6 blau
22	Anschluss Kühlmittelrücklaufschlauch und Kathodenleitung		vom Q-Torch	G3/8"
23	Anschluss Erstfindungskontakt (innen)		vom Q-Torch	Flachstecker 6,3 x 0,8 mm

Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port

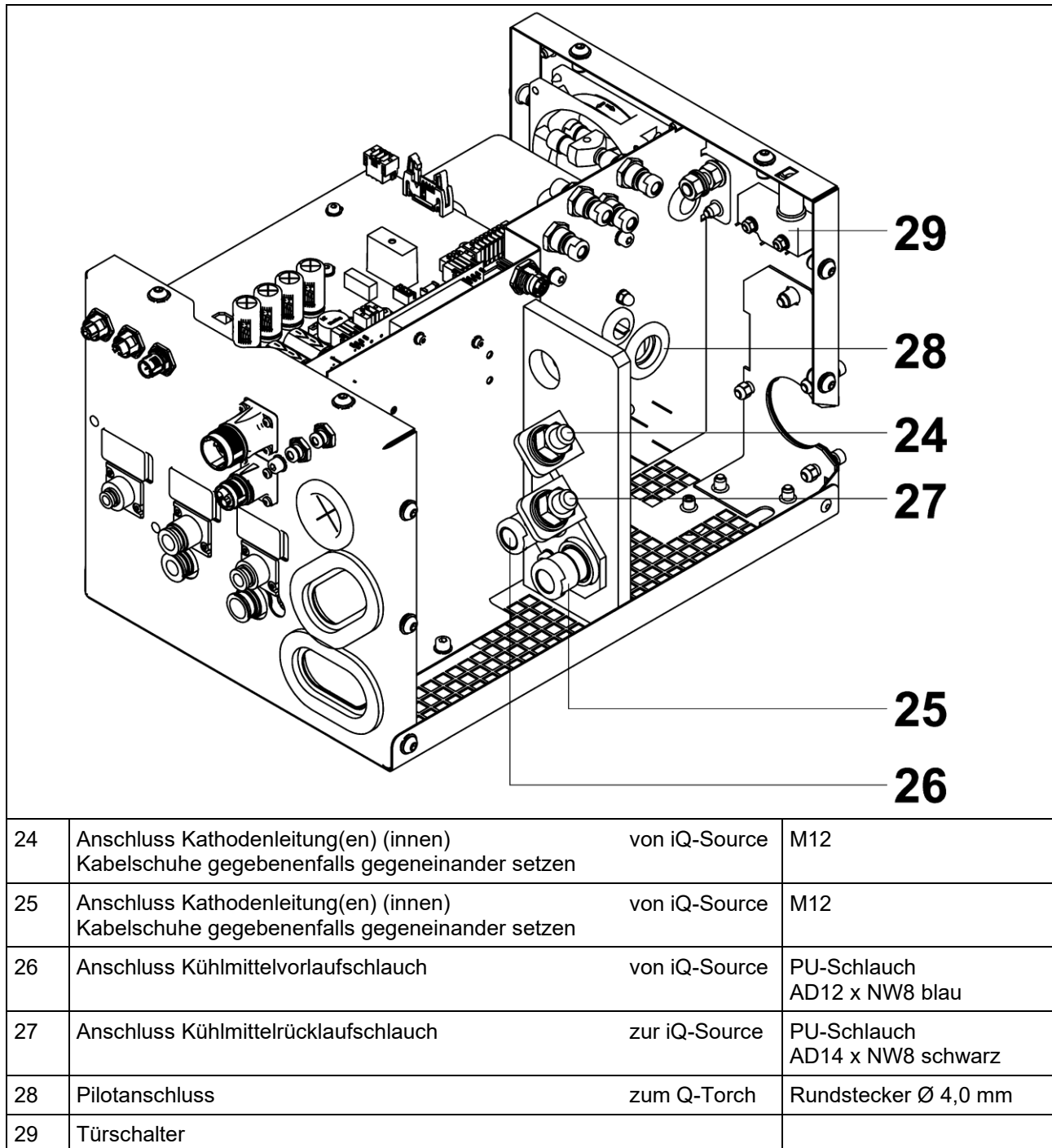
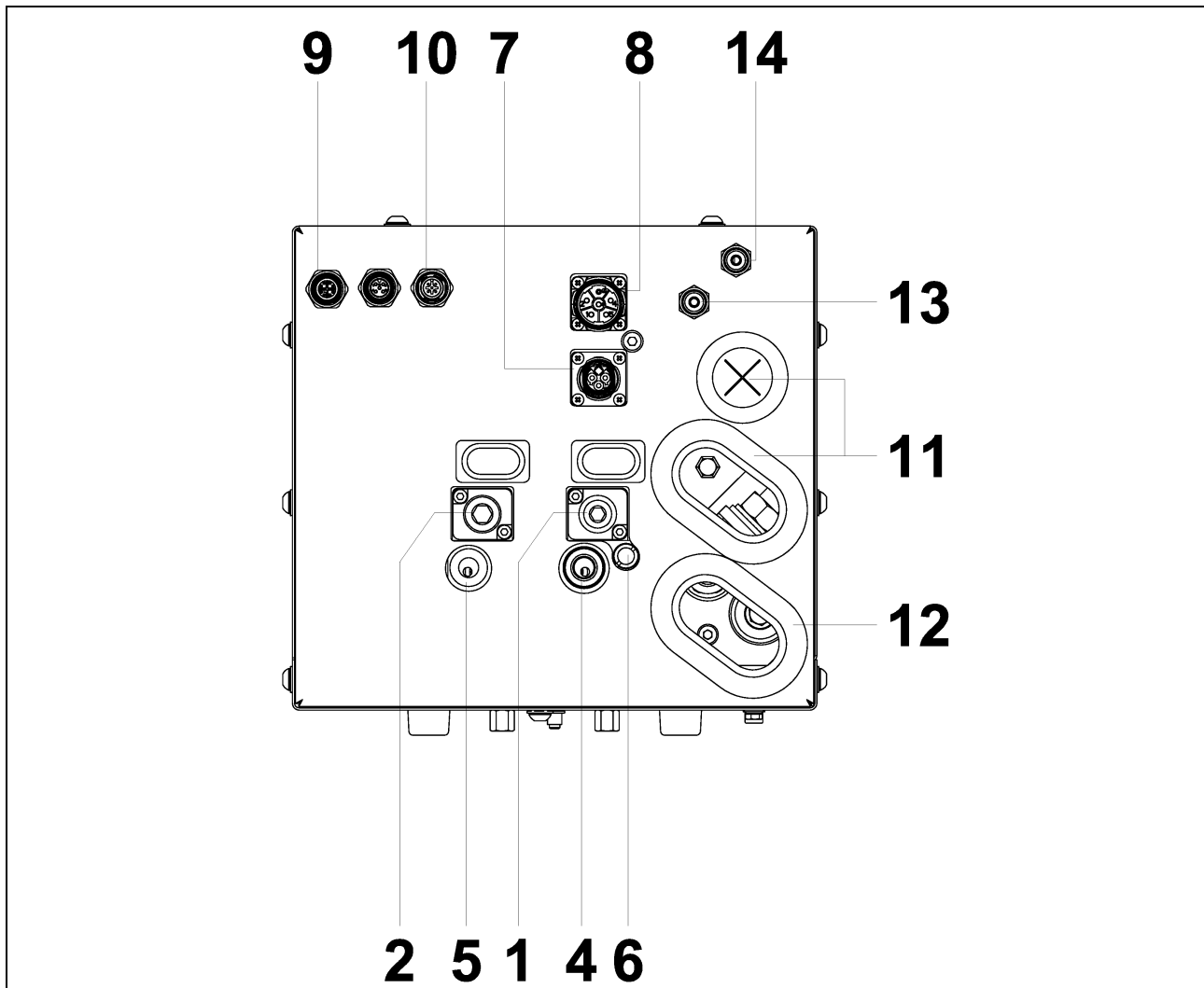
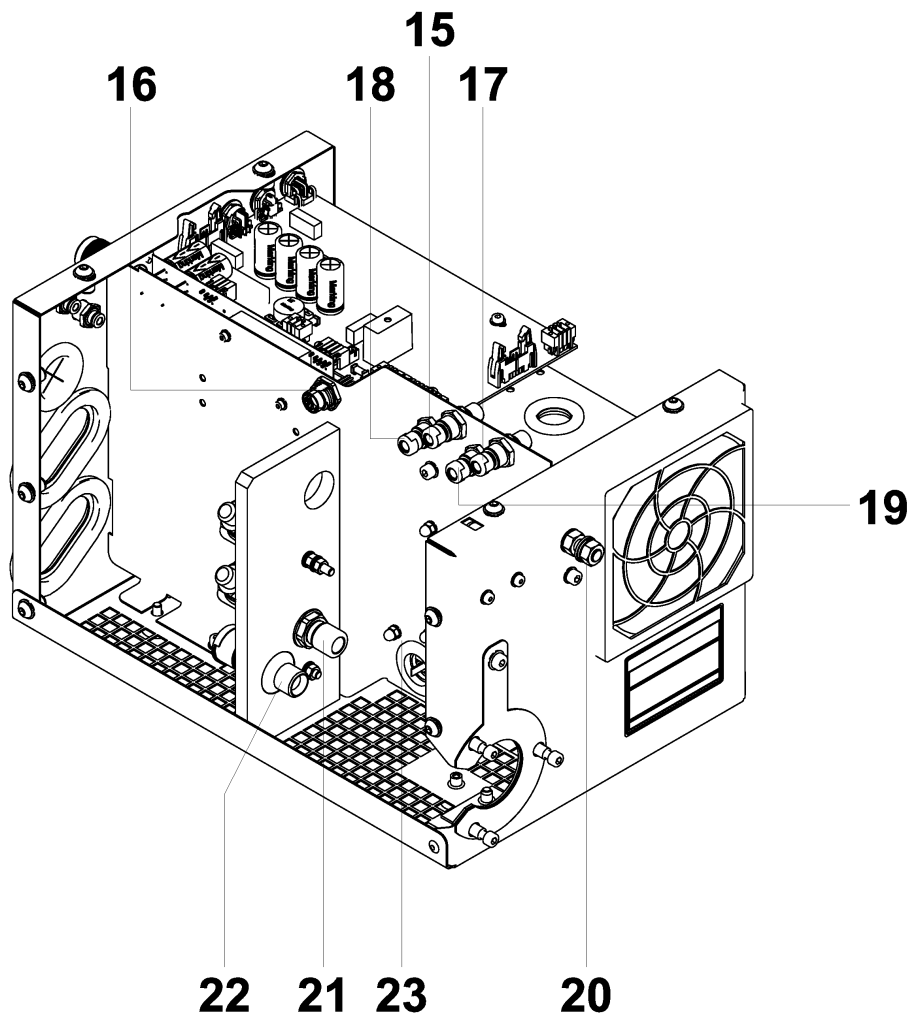


Abb. 44: Anschlüsse der iQ-Port



1	Anschluss 1 Zündgas	von iQ-Gas O ₂	G1/8"
2	Anschluss 2 Schneidgas	von iQ-Gas O ₂	G1/8"
3	nicht verwendet		
4	Anschluss 4 Wirbelgas	von iQ-Gas O ₂	G1/8"
5	Anschluss 5 Wirbelgas	von iQ-Gas O ₂	
6	Entlüftung mit Schalldämpfer (ENTL)		
7	Anschluss Steuerleitung Buchse X314 (Pilot)	von iQ-Source	
8	Anschluss Versorgung Buchse X315 (24 V DC)	von iQ-Source	
9	Anschluss Ethernet Buchse X343 (ETH)	von iQ-Source	
10	Anschluss CAN Buchse X341 (CAN)	von iQ-Gas O ₂	
11	Durchführung Kathodenleitung(en)	von iQ-Source	
12	Durchführung Kühlmittelrücklaufschlauch und Kühlmittelvorlaufschlauch	von / zur iQ-Source	
13	Anschluss QT Changer (close)		Ø 4,3
14	Anschluss QT Changer (open)		Ø 4,3

Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port



15	Anschluss Wirbelgas	(WG)	zum Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 grün
16	Anschluss Brennerventile + BDA	Buchse X321 (Ventile)	zum Q-Torch	8-pol. M12, A-kodiert
17	Anschluss Schneidgas	(SG)	zum Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 blau
18	Anschluss Entlüftungsschlauch	(ENTL)	vom Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 gelb
19	Anschluss Zündgas	(ZG)	zum Q-Torch	PU-Schlauch AD6,0 x NW4 schwarz
20	Anschluss Schutzleiter	(PE)		M8
21	Anschluss Kühlmittelvorlaufschlauch		zum Q-Torch	PU-Schlauch AD10 x NW6 blau
22	Anschluss Kühlmittelrücklaufschlauch und Kathodenleitung		vom Q-Torch	G3/8"
23	Anschluss Erstfindungskontakt (innen)		vom Q-Torch	Flachstecker 6,3 x 0,8 mm

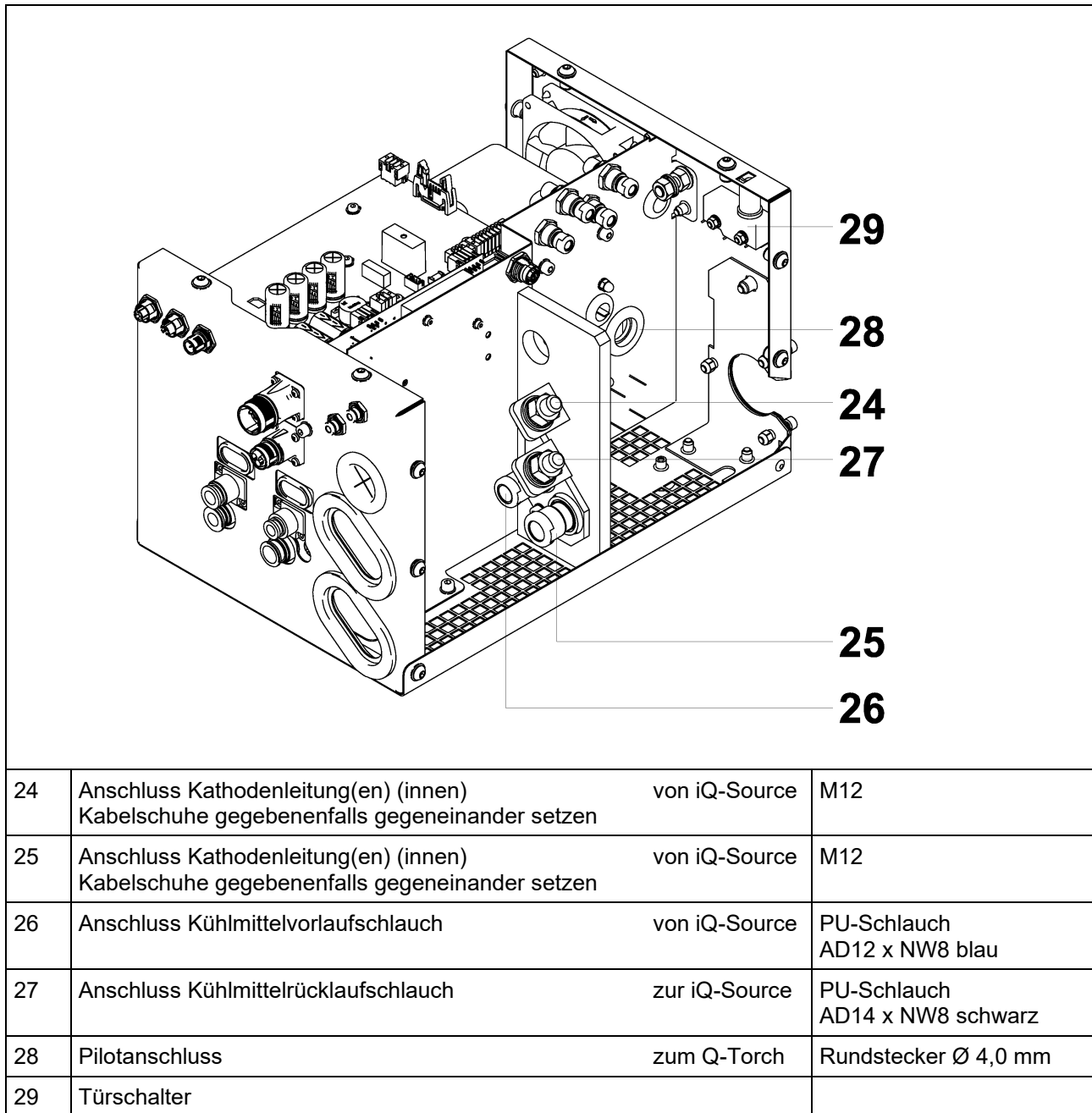
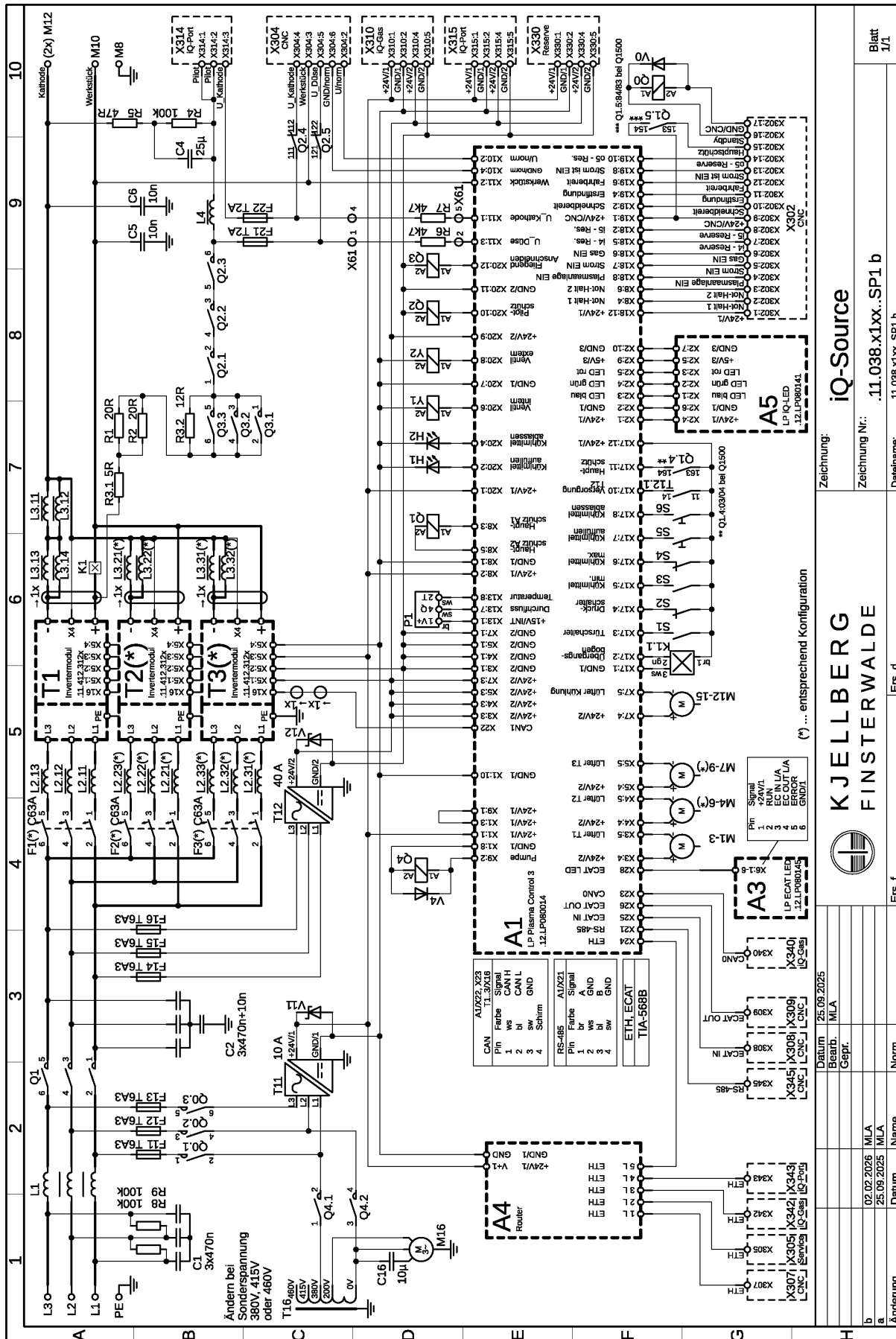


Abb. 45: Anschlüsse der iQ-Port O₂

11 Schaltpläne

für die Plasmaschneidanlage Q-Source	Zeichnungs-Nr.
Schaltpläne der Stromquelle	.11.038.30xx..SP1
	.11.038.30xx..SP2
	.11.038.30xx..SP3
	.11.038.30xx..SP4
Schaltplan Gaskonsole	.11.825.130xA.SP1
Schaltplan Plasmabrenneranschlusseinheit	.11.820.26xA.SP1
Schaltplan Plasmabrenner	.11.858.x01.SP1
Schaltplan Invertermodul	.11.412.3xxx..SP1



Schaltpläne

.11.038.x1xx..SP1

Code	Beschreibung
A	Leiterplatte
A1	LP Plasma Control (PC)
A3	LP ECAT LED
A4	Router
A5	LP iQ-LED
C	Kondensator
C1	3 x 0,47 µF Netzfilter
C2	3 x 0,47 µF + 10 nF Netzfilter
C4	25 µF Puffer, Pilotstrom
C5	10 nF Filter
C6	10 nF Filter
F	Sicherung
F1	C 63 A Invertermodul T1
F2	C 63 A Invertermodul T2
F3	C 63 A Invertermodul T3
F11,12,13	T 6,3 A Netzteil T11
F14,15,16	T 6,3 A Netzteil T12
F21	T 2 A Kathodenspannung
F22	T 2 A Düsenspannung
H	LED
H1	24 V DC, grün, Kühlmittel auffüllen
H2	24 V DC, weiß, Kühlmittel ablassen
K	Relais
K1	2 A DC, 1Ö, Übergangsbogen
L	Drossel
L1	Entstördrossel, Netzstrom
L2.11-13	Primärdrossel, Invertermodul T1
L2.21-23	Primärdrossel, Invertermodul T2
L2.31-33	Primärdrossel, Invertermodul T3
L3.11-14	Sekundärdrossel, Invertermodul T1
L3.21-22	Sekundärdrossel, Invertermodul T2
L3.31-32	Sekundärdrossel, Invertermodul T3
L4	Entstördrossel, Pilotstrom

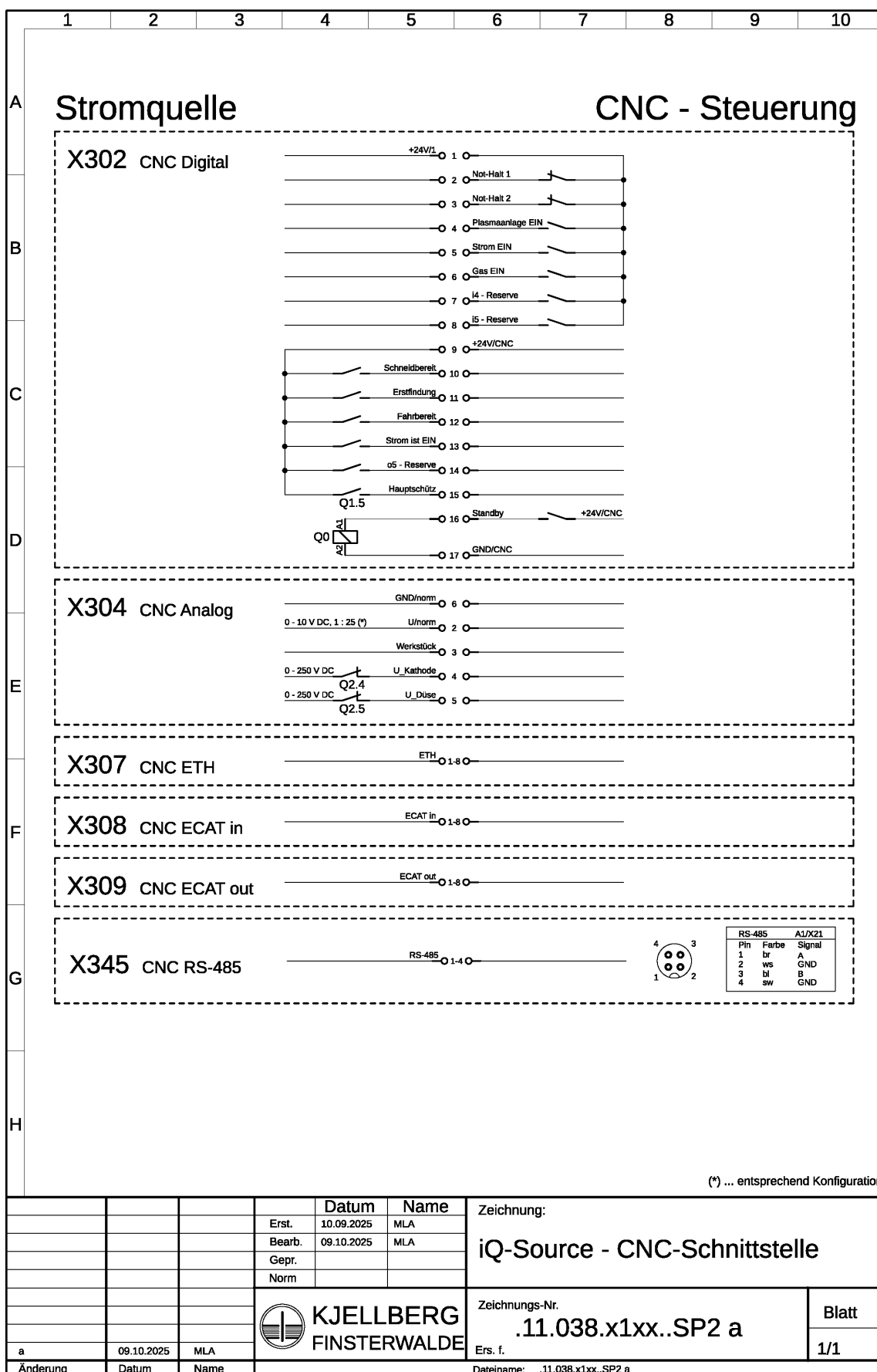
.11.038.x1xx..SP1

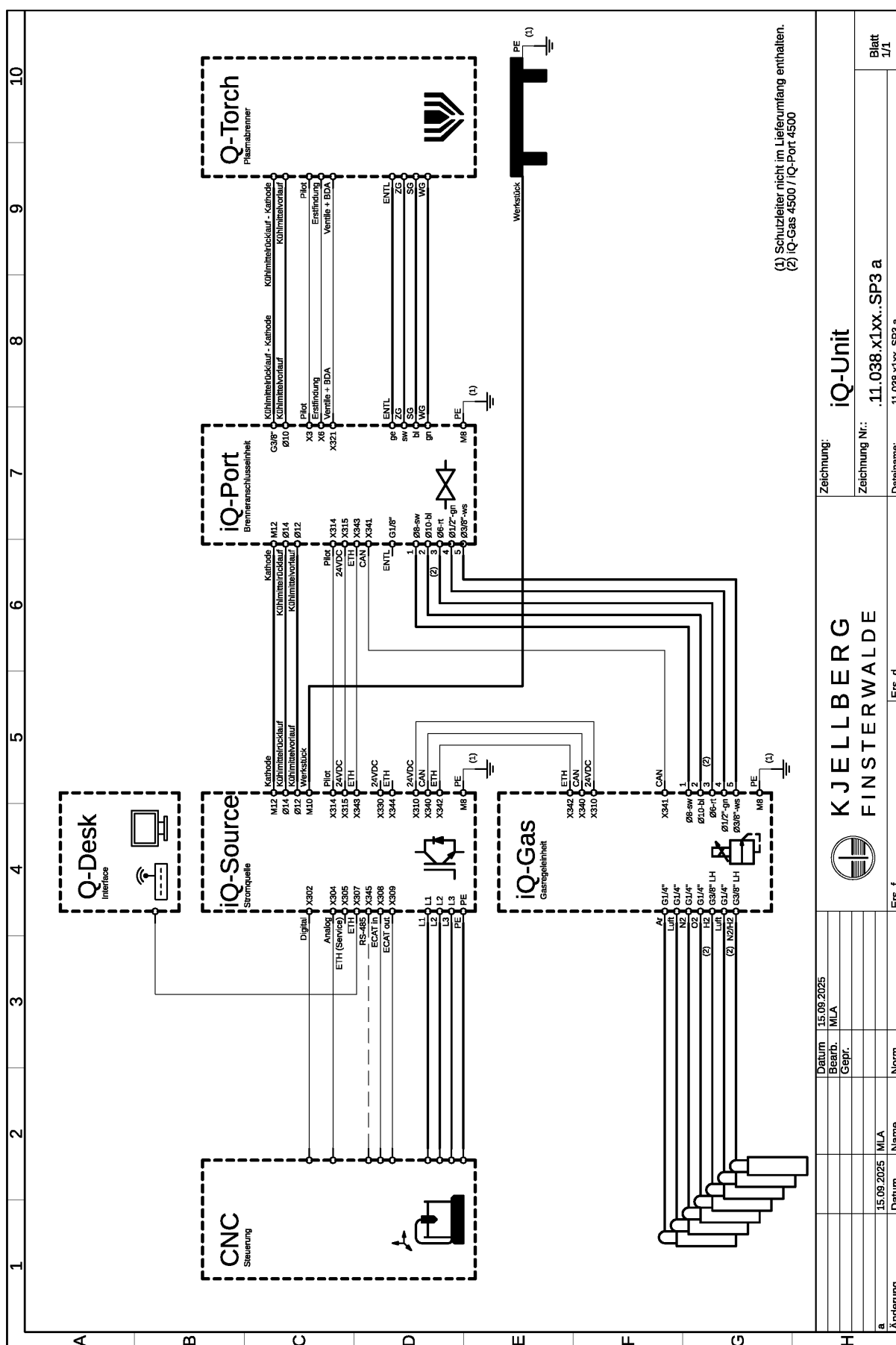
Code	Beschreibung
M	Motor
M1-3	Lüfter Invertermodul T1
M4-6	Lüfter Invertermodul T2
M7-9	Lüfter Invertermodul T3
M12-15	Lüfter Wärmetauscher
M16	Pumpe Kühlkreislauf
P	Messung
P1	Temperatur, Durchfluss, Kühlmittel
Q	Schütz
Q0	24 V DC, 3S, Hilfsschütz
Q1	24 V DC, 3S + 2S, Hauptschütz
Q2	24 V DC, 3S + 2Ö, Pilotschütz
Q3	24 V DC, 3S, „Fliegendes Anschneiden“
Q4	24 V DC, 3S, Kühlmittelpumpe
R	Widerstand
R1	20 Ω Pilotwiderstand
R2	20 Ω Pilotwiderstand
R3.1	6 Ω Pilotwiderstand, eingestellt auf 5 Ω
R3.2	12 Ω Pilotwiderstand
R4	100 k Ω Entladewiderstand
R5	47 Ω Ladewiderstand
R6	4,7 k Ω Vorwiderstand, Düsenspannung
R7	4,7 k Ω Vorwiderstand, Kathodenspannung
R8	100 k Ω Entladewiderstand
R9	100 k Ω Entladewiderstand
S	Schalter
S1	Schalter, 1S, Türschalter
S2	Schalter 1S, Druckschalter
S3	Schalter 1S, Kühlmittel min.
S4	Schalter 1S, Kühlmittel max.
S5	Taster, 1S, grün, Kühlmittel auffüllen
S6	Taster, 1S, weiß, Kühlmittel ablassen

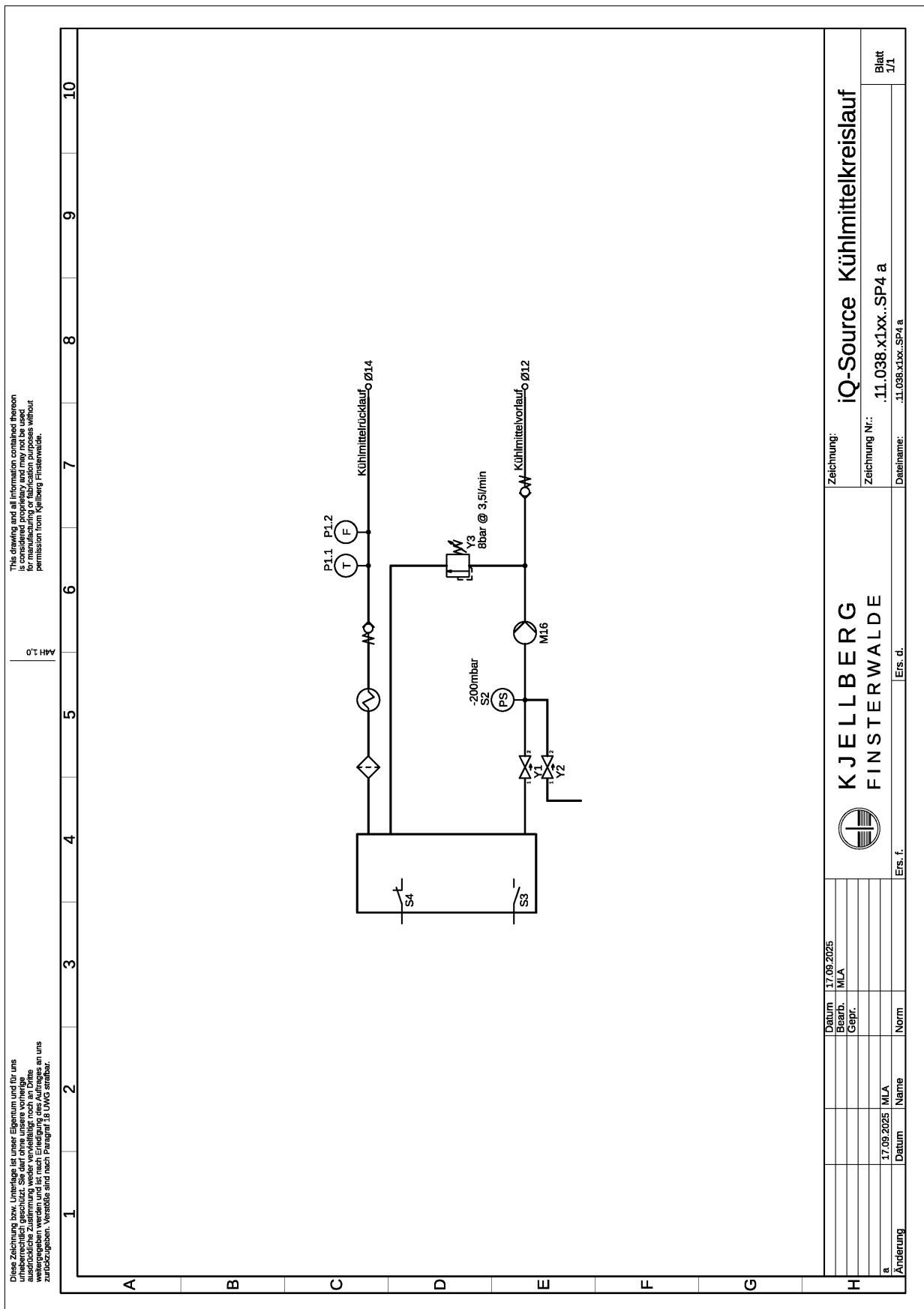
Schaltpläne

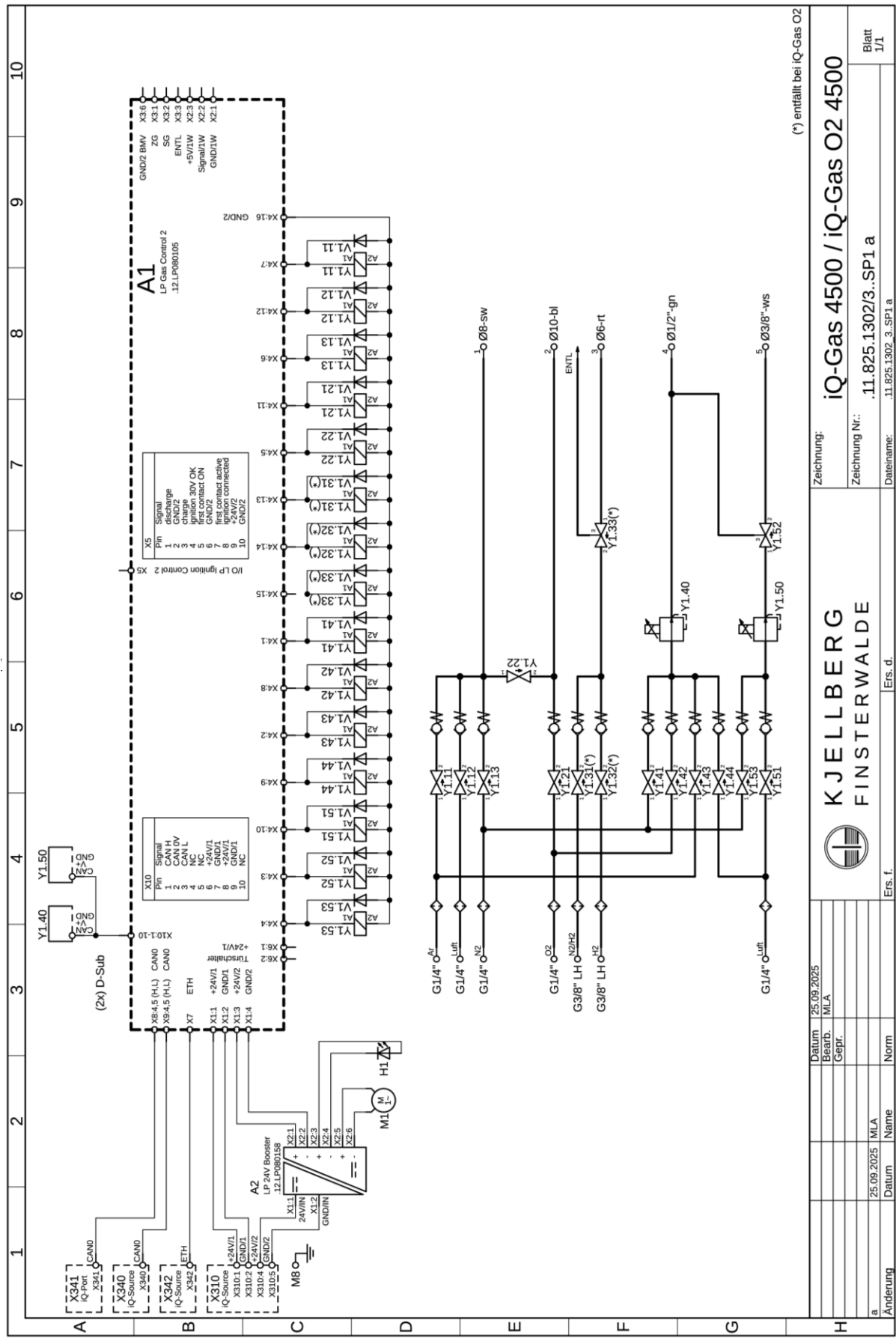
.11.038.x1xx..SP1

Code	Beschreibung
T	Energieumwandler
T1	Invertermodul, Master
T2	Invertermodul, Slave
T3	Invertermodul, Slave
T11	Netzteil, +24 V/1
T12	Netzteil, +24 V/2
T16	Spartransformator Pumpenspannung
V	Diode
V1	Freilaufdiode, Überspannungsschutz
V4	Freilaufdiode, Überspannungsschutz
V11	Suppressordiode, Überspannungsschutz
V12	Suppressordiode, Überspannungsschutz
X	Klemmen
X302	17-pol. Buchse, Anschluss CNC Digital
X304	6-pol. Buchse, Anschluss CNC Analog
X305	RJ-45 Buchse, Anschluss Service Ethernet
X307	RJ-45 Buchse, Anschluss CNC Ethernet
X308	RJ-45 Buchse, Anschluss CNC EtherCAT IN
X309	RJ-45 Buchse, Anschluss CNC EtherCAT OUT
X310	5-pol. Buchse, Anschluss iQ-Gas 24 VDC
X314	3-pol. Buchse, Anschluss iQ-Port Pilot
X315	5-pol. Buchse, Anschluss iQ-Port 24 VDC
X330	5-pol. Buchse, Anschluss Reserve 24 VDC
X340	5-pol. Buchse, Anschluss iQ-Gas CAN
X342	8-pol. Buchse, Anschluss iQ-Gas Ethernet
X343	8-pol. Buchse, Anschluss iQ-Port Ethernet
X345	4-pol. Buchse, CNC, RS 485
Y	Ventil
Y1	2/2 Wege intern
Y2	2/2 Wege extern









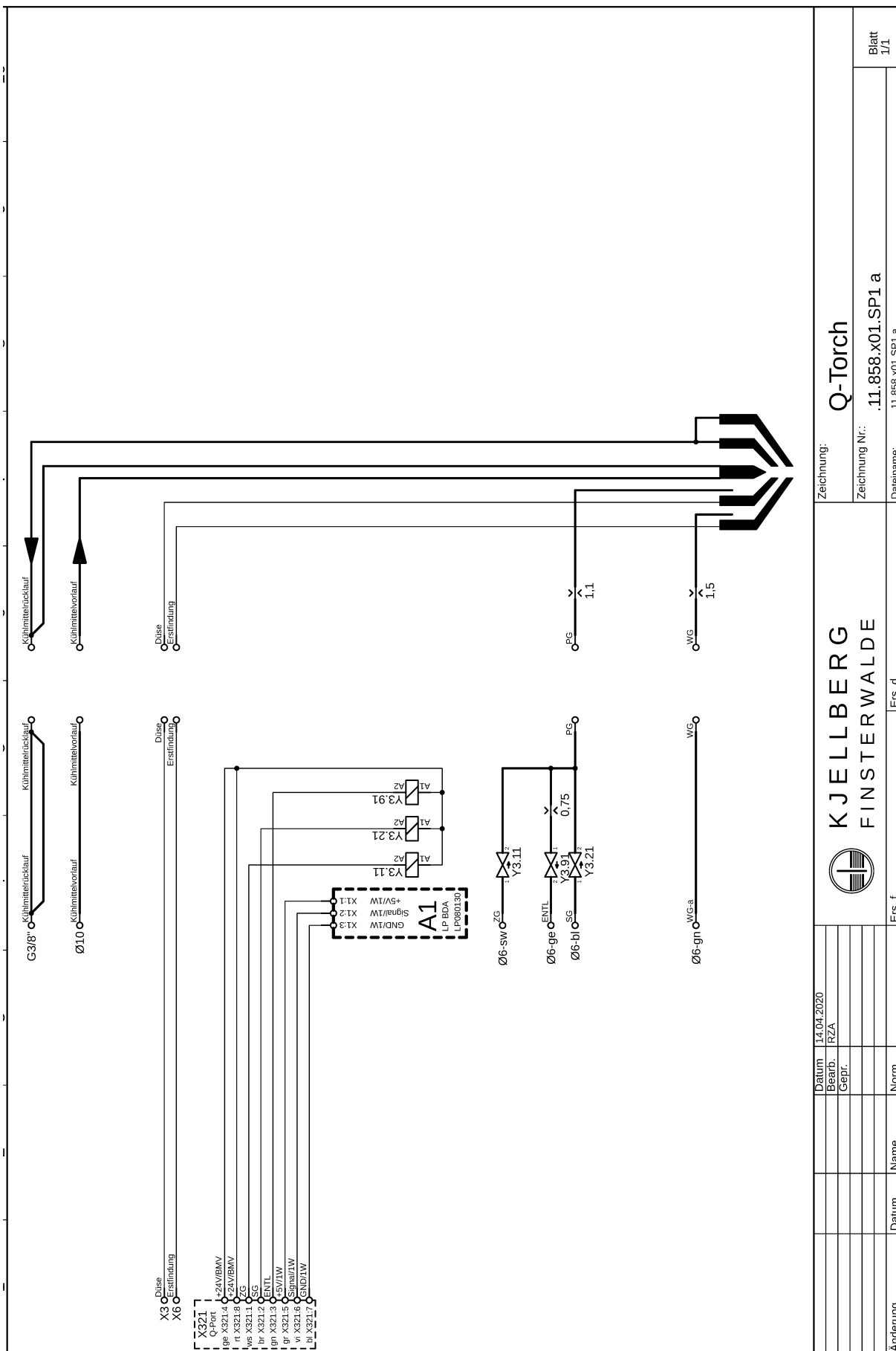
.11.825.1302/3.SP1

Code	Beschreibung
A	Leiterplatte
A1	LP Gas Control
A2	LP Gas Power
B	Transmitter
B1.1	Drucktransmitter ZG
H	LED
H1	24 V DC, grün, +24 V/2
M	Motor
M1	Lüfter, Gehäuse
X	Klemmen
X310	5-pol. Stecker, Anschluss iQ-Source 24 VDC
X340	5-pol. Stecker, Anschluss iQ-Source CAN
X341	5-pol. Buchse, Anschluss iQ-Port CAN
X342	8-pol. Stecker, Anschluss iQ-Source Ethernet
Y	Ventil
Y1.11	2/2 Wege R1-Ar
Y1.12	2/2 Wege R1-Luft
Y1.13	2/2 Wege R1-N2
Y1.21	2/2 Wege R2-O2
Y1.22	2/2 Wege R1=R2
Y1.31	2/2 Wege R3-N2/H2
Y1.32	2/2 Wege R3-H2
Y1.33	3/2 Wege R3-ENTL
Y1.40	Regelventil, Regler 4
Y1.41	2/2 Wege R4-N2
Y1.42	2/2 Wege R4-O2
Y1.43	2/2 Wege R4-Bp1
Y1.44	2/2 Wege R4-BP2
Y1.50	Regelventil, Regler 5
Y1.51	2/2 Wege R5-Luft
Y1.52	3/2 Wege R5-Out5
Y1.53	2/2 Wege R5-Bp1



.11.820.262/3.SP1

Code	Beschreibung
A	Leiterplatte
A1	LP Port Control
A2	LP Ignition Control
R	Widerstand
R2	220 Ω Ladewiderstand
S	Schalter
S1	Schalter, 1S, Türschalter
X	Klemmen
X314	3-pol. Stecker, Anschluss iQ-Source Pilot
X315	7-pol. Stecker, Anschluss iQ-Source 24 VDC
X321	8-pol. Buchse, Anschluss Q-Torch Ventile
X341	5-pol. Stecker, Anschluss iQ-Gas CAN
X343	8-pol. Stecker, Anschluss iQ-Source Ethernet
Y	Ventil
Y2.31	2/2 Wege R3-Bp1
Y2.41	2/2 Wege R4/5-WG
Y2.42	2/2 Wege R3-WG
Y2.41	2/2 Wege R2-WG
Y2.91	2/2 Wege R1-ENTL



.11.858.x01.SP1

Code	Beschreibung
A	Leiterplatte
A1	LP BDA (Brenner Daten Authentifizierung)
Y	Ventil
Y3.11	2/2 Wege ZG
Y3.21	2/2 Wege SG
Y3.91	2/2 Wege ENTL (Entlüftung)



.11.412.31xx..SP1

Code	Beschreibung
A	Leiterplatte
A1	LP E-INLE (Eingang-Inverter Leistungsteil)
A2	LP IGBT-INLE (IGBT-Inverter Leistungsteil)
A3	LP A-INLE (Ausgang-Inverter Leistungsteil)
A4	INST6-AScard (Invertersteuerung 6-Analog Signal card)
A5	INST6-DScard (Invertersteuerung 6-Digital Signal card)
B	Sensor
B.A1	NTC, Kühlkörper LP A1
B.A2-T1	NTC, Kühlkörper LP A2-T1
B.A2-T1	NTC, Kühlkörper LP A2-T2
B.A3	NTC, Kühlkörper LP A3
B.L1	NTC, Drossel L1
B.L2	NTC, Drossel L2
B.L3	NTC, Drossel L3
B.T1	NTC, Transformator T1
C	Kondensator
C1	Zwischenkreiskondensator 7,6 mF
C2	Zwischenkreiskondensator 7,6 mF
L	Drossel
L1	Hilfsdrossel LP A2-T1
L2	Hilfsdrossel Transformator T1
L3	Hilfsdrossel LP A2-T2
L5	Hilfsdrossel Zwischenkreis
L6	Entstördrossel Netzstrom
M	Motor
M1	Lüfter LP A3
M2	Lüfter LP A2

Schaltpläne

.11.412.31xx..SP1

Code	Beschreibung
R	Widerstand
R1	47 kΩ Symmetrierwiderstand
R2	47 kΩ Symmetrierwiderstand
R4	2,2 kΩ Lastwiderstand
R5	6,8 kΩ Entladewiderstand
R6	6,8 kΩ Entladewiderstand
T	Energieumwandler
T1	Transformator Sekundärkreis
T2	Transformator Steuerkreis
X	Klemmen
X4	2-pol. Stecker, Anschluss Q-Source U2
X5	4-pol. Stecker, Anschluss Q-Source 24 VDC

12 Ersatzteillisten

für die Plasmaschneidanlage
iQ-Source
mit Gaskonsole entsprechend Liefervariante
iQ-Gas 4500
mit Plasma-Maschinenbrenner entsprechend Liefervariante
Q-Torch 4510 Q-Torch 4520
Plasmabrenneranschlusseinheit
iQ-Port 4500

Sehr geehrter Kunde,

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

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

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

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

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

Für weitere Informationen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

12.1 Ersatzteilliste iQ-Source

.11.038.X12X (iQ-Serie)

22.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.00	.16.500.368	Frontwand		1
01.01	.10.504.638	Q-Profil Designelement, PC		1
01.01	.10.504.638.1	iQ-Leuchtpunkt 25mm (17mm), PC		1
01.02	.10.110.317	Taster	S5, S6	2
01.03	.10.110.311	Leuchtdiode ultrahell grün 24V AC/DC	H1	1
01.04	.10.110.319	Tasterkappe, grün	(S5, H1)	1
01.05	.10.110.322	Leuchtdiode ultrahell weiß 24V AC/DC	H2	1
01.06	.10.110.323	Tasterkappe, gelb	(S6, H2)	1
01.07	.10.108.425	Lampenfassung ML BA9s 250V/2W	(H1, H2)	2
01.08	.10.504.607	Haltemagnet M4		2
01.09	.10.164.882	Einbau-Buchse RJ 45, mit Kappe, CAT5		1
01.10	.12.LP080141	LP080141 iQ-LED	A5	1
01.11	.10.504.624	Nutenstein 13,8x7,8 E-Nut, M6, ESD		1
01.12	.11.038.3002..352	Kippschwimmerschalter, mit Steckkontakt	S3, S4	2
01.13	.10.504.633	Nutenstein 11x4,1 F-Nut, M6, ESD		1
01.14	.10.129.107	Festwiderstand 12 OHM 5A 420W 29X300	R3.2	1
01.15	.10.129.104	Festwiderstand 6 Ohm 5A 420W 29x300	R3.1	1
01.15	.11.038.3002..240.38	Entstördrossel 20 A, 10 mH	L4	1
01.16	.10.129.923	Festwiderstand 20 Ohm 5A 420W, 29x300	R1, R2	2
01.16	.11.038.3002..240.50	Filter 3 x 470 nF +10 nF	C1, C2	1
01.17	.11.038.3002..350	Kühlmittelbehälter 20L, montiert		1
01.17	.10.161.697	Hilfskontakt BFX12C20	(Q1)	1
01.18	.10.639.783	Doppel-Magnetventilblock für Kühlmittelkreislauf G3/8"	Y1, Y2	1
01.18	.10.161.765.24	Luftschütz BF195 24V AC/DC, 3 pol.	Q1	1
01.19	.10.500.176	Winkel-Einschraubanschluss 45°, G3/8" AD14		1
01.19	.11.038.3002..240.47	Ringkerndrossel 200 A, 3 x 1,5 mH	L1	1
01.20	.10.500.157	Winkel-Einschraubanschluss G3/8 AD14, 2x Dichtring		1
01.21	.11.038.3102..320	Pumpe vollständig, montiert und geprüft	(M16)	1
01.22	.11.038.3102..320.1	Pumpe montiert, ohne Motor	M16	1
01.22	.11.038.3002..320.2	Überströmventil vollständig, montiert	Y3 (M16)	1
01.22	.11.038.3002..320.3	Druckschalter vollständig, montiert	S2 (M16)	1
01.22	.10.640.200.1	Ersatzteil Motor Drehschieberpumpe Ms 0,245kW/230V 50Hz	M16	1
01.23	.10.504.625	Nutenstein 13,8x7,8 E-Nut, M8, ESD		1

.11.038.X12X (iQ-Serie)

22.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
02.00	.16.500.369	Rückwand		1
02.01	.10.164.996	Anbaurahmen für RJ45-Kupplung	X307, X308, X309	3
02.02	.10.164.994	ETH Leitung RJ45 - 1,20 m NBC-R4ACS/1,2-94F/F8AQ - vorkonfektioniert	X307	1
02.03	.10.164.995	ETH Leitung RJ45 - 1,40 m NBC-R4ACS/1,4-94F/F8AQ - vorkonfektioniert	X308, X309	2
02.04	.10.164.973	Kommunikationsleitung, M12 - offenes Ende, 5-polig, A-kodiert, violett, CAN, 1,50 m		1
02.05	.10.164.972	Netzwerkleitung, Industrial RJ45 - M12, Cat.6, X-kodiert, wasserblau, ETH, 1,00 m		2
02.06	.10.164.974	Kommunikationsleitung, M12 - offenes Ende, 4-polig, A-kodiert, schwarz, RS-485, 1,50 m		1
02.07	.12.LP080154	Leiterplatte LP080154 - M23 Adapter-LP	X302	1
02.08	.10.164.755	Gerätesteckv. M17 Buchse gerade 6+PE-pol	X304	1
02.09	.10.164.809	Staubschutzkappe Gerätesteckv. M17	(X304)	1
02.10	.10.164.853	Gerätesteckv. M23 Stecker g 5+PE-pol VW B	X310, X315, X330	3
02.11	.10.109.503	Mikroschalter mit Stößel 1004.1002 250/4	S1	1
02.12	.10.504.604	Flex-Befestiger 9.5; 1-034SL; 0,5-5,5mm		1
02.13	.11.038.3002..455	Drossel L0	L2.xx	3
02.14	.11.038.3002..005	Zugentlastung, montiert		1
02.15	.10.502.576	Rohrschelle SQ-10 clic 9,5 - 12 mm		1
02.16	.10.502.577	Rohrschelle starQuick PA grau KIWA 16-20 mm		5
02.17	.10.502.578	Rohrschelle SQ-20 clic 20-23 mm		2
02.18	.10.502.579	Mutter viereckig, 15x15x4, M6		8
02.19	.10.603.008R	Kabelverschraub. M63x1,5 27-48mm Messing		1
02.20	.10.603.017	Mutter M 63x1,5 Messing		1
02.21	.11.038.3002..450	Drossel L4	L3.xx	8

Ersatzteillisten

.11.038.X12X (iQ-Serie)

22.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
03.00	.16.500.505	Seitenansicht, links		1
03.01	.10.184.763	Schnappverschluss Nr.A3 Serie 40		2
03.02	.10.108.105	Stromsensor 3A, komplett konfektioniert	K1	1
03.03	.10.500.168	Winkel-Einschraubanschluss G3/8 AD12, 1x Dichtring		1
03.04	.10.500.157	Winkel-Einschraubanschluss G3/8 AD14, 2x Dichtring		1
03.05	.10.148.924	Durchflusssensor G1/2A	P1	1
03.06	.10.504.885	Dichtung EPDM 65 3mm Dm.18/10		1
03.07	.10.500.169	Aufschraubanschluss gerade, G1/2-I, Ø12/9		1
03.08	.10.501.005	Rückschlagventil G3/8" A		2
03.09	.10.615.065	Wärmetauscher 290x598x160mm		1
03.10	.11.038.3002..344	Lüfter abgeflacht 172mm mit Buchsenanschluss	M12, M13, M14, M15	4
03.11	.10.256.350	Blechschraube 4,8x13-C-T25 DIN 7981 TORX vz		12
03.12	.11.038.3002..347	Lüfterblech für Kühlmodul		1
03.13	.12.LP080014	Leiterplatte LP080014 - Plasma Control 3	A1	1
03.14	.10.102.036.2	Schaltnetzteil 3-phasig, 10ADC, 575VAC; 22,5 - 29V	T11	1
03.15	.10.102.038.2	Schaltnetzteil 3-phasig, 40ADC, 575VAC; 22,5 - 29V	T12	1
03.16	.11.038.3102..906	MRX 2 LAN-Router, konfiguriert	A4	1
03.17	.10.190.384	Spartrafo E120/53 480V/60Hz 230V/2,5A	T16	1

.11.038.X12X (iQ-Serie)

22.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
04.00	.16.500.504	Seitenansicht, rechts		1
04.01	.101.30.029	WID KERA 4K7 4,00 W 5% TK 200	X61 (R6, R7)	2
04.02	.10.161.751.24	Luftschütz 3-polig Schließer 11BG0601D024	Q0, Q4	2
04.03	.10.161.748	Entstörglied 11BGX78225 (Diode 225VDC) für BG-Schütze	(Q0, Q4)	2
04.04	.10.189.305	G-Sicherungseinsatz T2A (Ø6.3x32mm) 500V	F21, F22	2
04.05	.10.161.722.26	Luftschütz BF2501D024, 24V DC, 25A 3 pol.	Q2,Q3	2
04.06	.10.161.703	Hilfskontakt 11G48102 für Typ CF/BF (2xÖ)	(Q2)	1
04.07	.10.189.309	G-Sicherungseinsatz T6.3A (Ø6.3x32mm) 500V	F11, F12, F13, F14, F15, F16	6
04.08	.10.147.821	Leitungsschutzschalter P1MB3PC63, 63A, Char. C, 3-pol.,	F1, F2, F3	3
04.09	.11.038.3002..240.50	Filter 3 x 470 nF +10 nF		0
04.10	.11.038.3002..240.38	Entstördrossel 20 A, 10 mH		1
04.10	.11.038.1002..240.48	Ringkerndrossel 200 A, 3 x 1,5 mH		1
04.11	.10.161.765.24	Luftschütz BF195 24V AC/DC, 3 pol.		1
04.11	.10.161.761.24DC	Luftschütz BF65 00 24VDC		1
04.12	.10.161.697	Hilfskontakt BFX12C20		1
04.12	.10.161.701	Hilfskontakt 11G48120 für Typ CF/BF (2xS)		1
04.13	.10.164.958	3-poliger Klemmenschutz BFX835 für Schütze BF160...BF230		2
04.14	671.100.025	Kondensator 25 uF 400 V M8		1
04.15	.11.038.3102..240.47	Ringkerndrossel 200 A, 3x1,5 mH	C4	1
04.16	.11.038.3102..240.68	Widerstand 47 Ohm, 100 W	R5	1
04.17	.11.038.3002..240.49	Filter 3 x 470 nF +10 nF, Widerstand 100 kOhm, 4 W	C1, C2	1
04.18	.10.164.138	Schutzleiterklemme 4mm² WK 4 SL/U		2
04.19	.10.164.079	Reihenklemme 70qmm WKN 70/U SELOS		3
04.20	.10.164.078	Schutzleiterklemme 70mm² WKN 70 SL/U		1
04.21	.10.164.115.1	Schutzleiterklemme 35mm² WKN 35 SL		1
04.22	.10.580.580	Lenkrolle L-ALEV 125K		2
04.23	.10.580.579	Bockrolle B-ALEV 125K 200kg		2
04.24	.11.038.3002..655	Lüfterblech für Mitteltrennwand, montiert	M1-M9	3
04.25	.11.038.3002..658	Modul-Lüfter 172mm mit Steckanschluss	M1-M9	9

Ersatzteillisten

.11.038.X12X (iQ-Serie)

22.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
05.00	.16.500.506	Leistungsmodul		1
05.00	.11.412.3121	Invertermodul 5.2 Plasma 150 A 380-400V/50-60Hz	T1, T2, T3	1
05.00	.11.412.3122	Invertermodul 5.2 Plasma 150 A 415-440V/50-60Hz	T1, T2, T3, alternativ	1
05.00	.11.412.3123	Invertermodul 5.2 Plasma 150 A 460-480V/50-60Hz	T1, T2, T3, alternativ	1
05.01	.12.LP081031	LP081031 INST6 DS-Card 2 380-400V	TX/A5	1
05.01	.12.LP081032	LP081032 INST6 DS-Card 2 415-440V	TX/A5, alternativ	1
05.01	.12.LP081033	LP081033 INST6 DS-Card 2 460-480V	TX/A5, alternativ	1
05.02	.12.LP080040	LP080040 INST6 AS-Card	TX/A4	1
05.03	.12.LP080050	LP080050 E-INLE	TX/A1	1
05.04	.12.LP080080	LP080080 IGBT-INLE	TX/A2	1
05.05	.12.LP080090	LP080090 A-INLE	TX/A3	1
05.06	.10.190.021	Netztrafo 400V/42V 0,8A, 50/60 Hz	TX/T2	1
05.06	.10.190.385	Netztrafo 0-440V-480V/42V 0,8A, 50/60 Hz	TX/T2, alternativ	1
05.07	.10.190.036	Ringkerndrossel R80 3x3mH/60A/10qmm	TX/L6	1
05.08	.101.40.149	WID Hochl. 6K8 50,00 W 5% TK 50		2
05.09	.101.40.148	WID Hochl. 2K2 50,00 W 5% TK 50		1
05.10	.11.412.3002..011	NTC mit Steckverbinder		4
05.11	.11.412.3002..100	Transformator Modul Plasma 150A 380-400V/50-60Hz	TX/T1	1
05.11	.11.412.3022..100	Transformator Modul Plasma 150A 415-440V/50-60Hz	TX/T1, alternativ	1
05.11	.11.412.3023..100	Transformator Modul Plasma 150A 460-480V/50-60Hz	TX/T1, alternativ	1
05.12	.11.412.3002..460	Drossel L5	TX/L5	1
05.13	.11.412.3002..470	Drossel L1 (Modul)	TX/L1	1
05.14	.11.412.3002..480	Drossel L2	TX/L2	1
05.15	.11.412.3002..490	Drossel L3 (Modul)	TX/L3	1
05.16	.11.412.3002..510	Sekundärgleichrichter, montiert		1
05.17	.11.412.3002..520	IGBT-Baugruppe 2 mitte		1
05.18	.11.412.3002..530	IGBT-Baugruppe 1 außen		1
05.19	.11.412.3002..540	Primärgleichrichter montiert		1
05.20	.11.412.3002..720	Lüfter montiert	TX/M1	1
05.21	.11.412.3002..725	Lüfter montiert	TX/M2	1
05.22	671.100.028	Kondensator 7600 µF 400 V 77x131,M12X16	TX/C1, TX/C2	2
05.23	671.100.028.1	Widerstand 47k 11W 5% axial 10x50mm	TX/R1, TX/R2	2

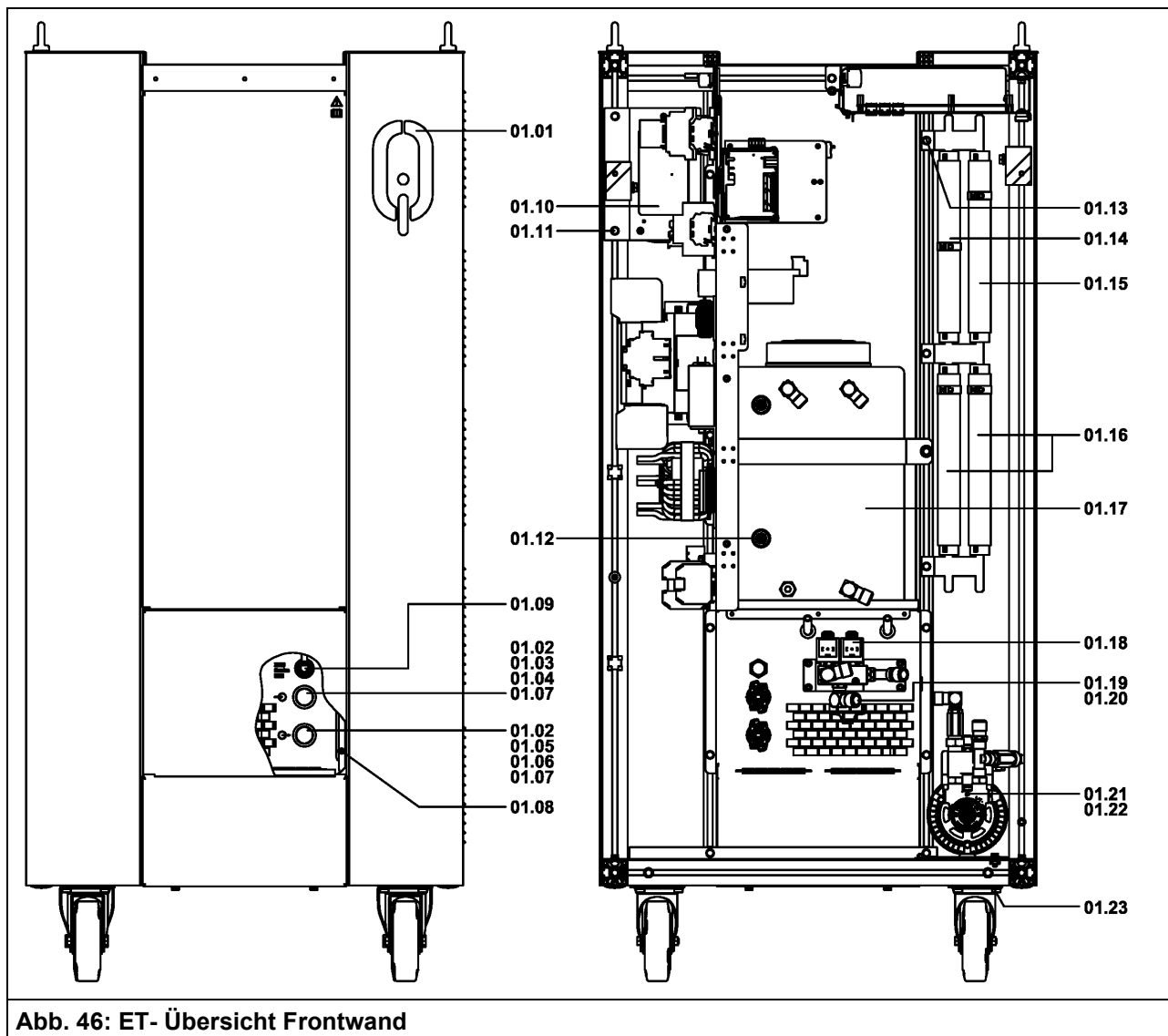
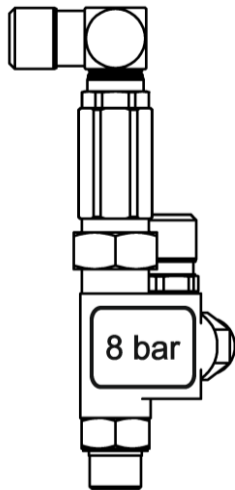


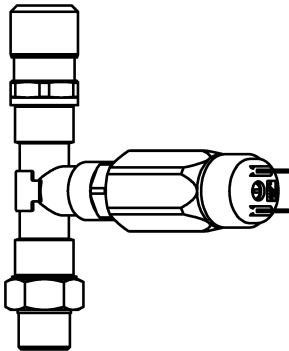
Abb. 46: ET- Übersicht Frontwand



01.22

.11.038.3002..320.2

Überströmventil vollständig, montiert



01.22

.11.038.3002..320.3

Druckschalter vollständig, montiert

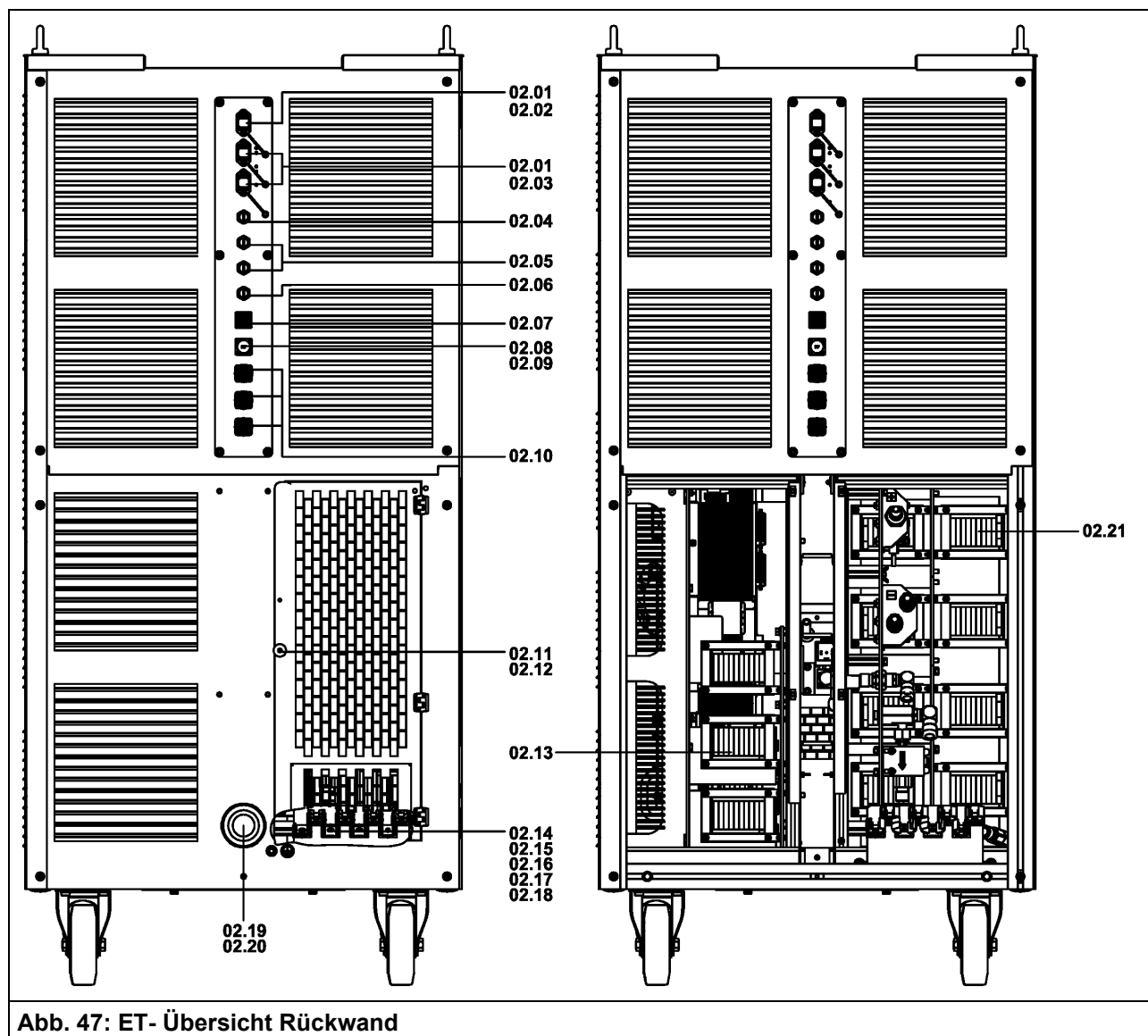


Abb. 47: ET- Übersicht Rückwand

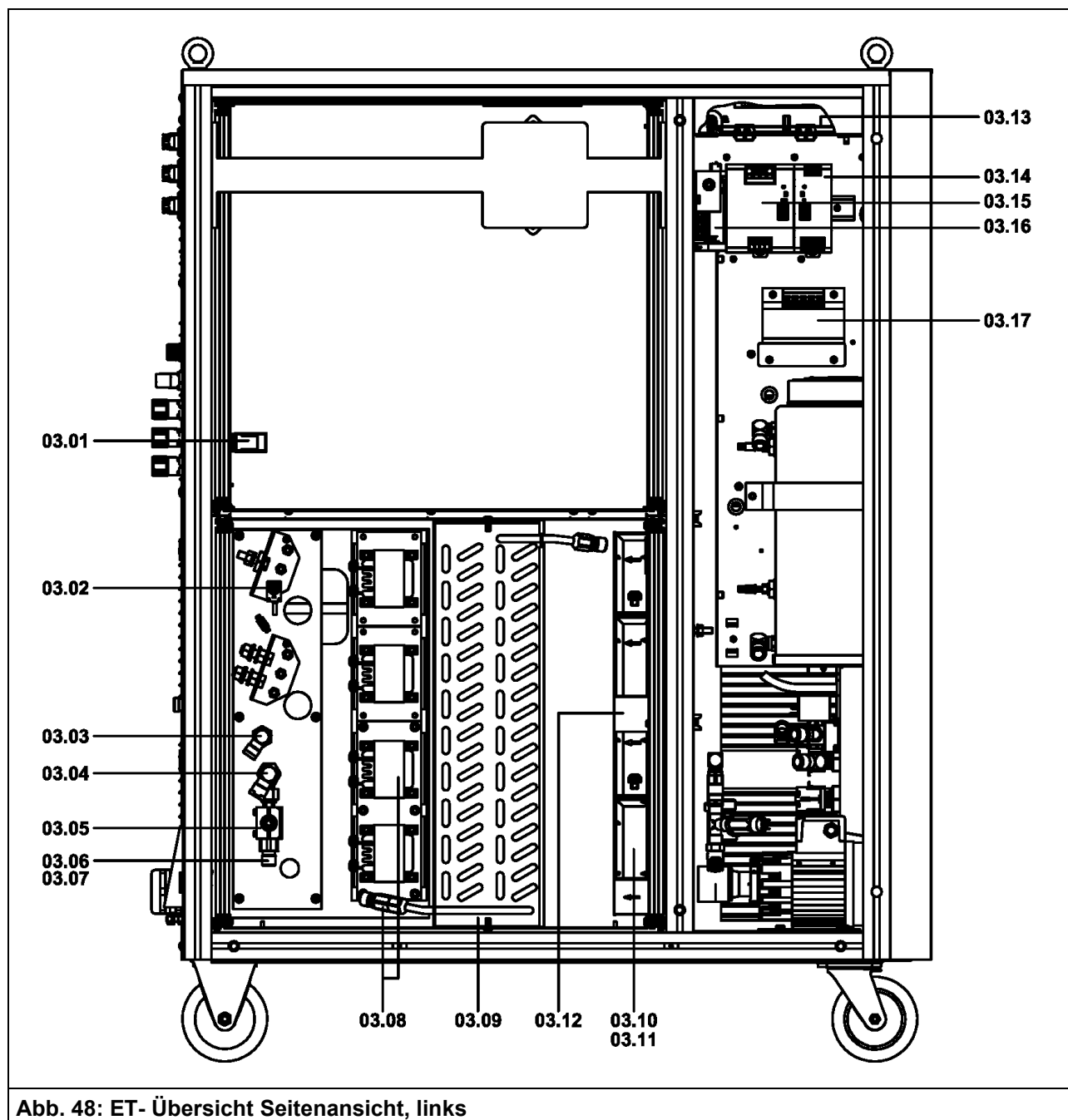
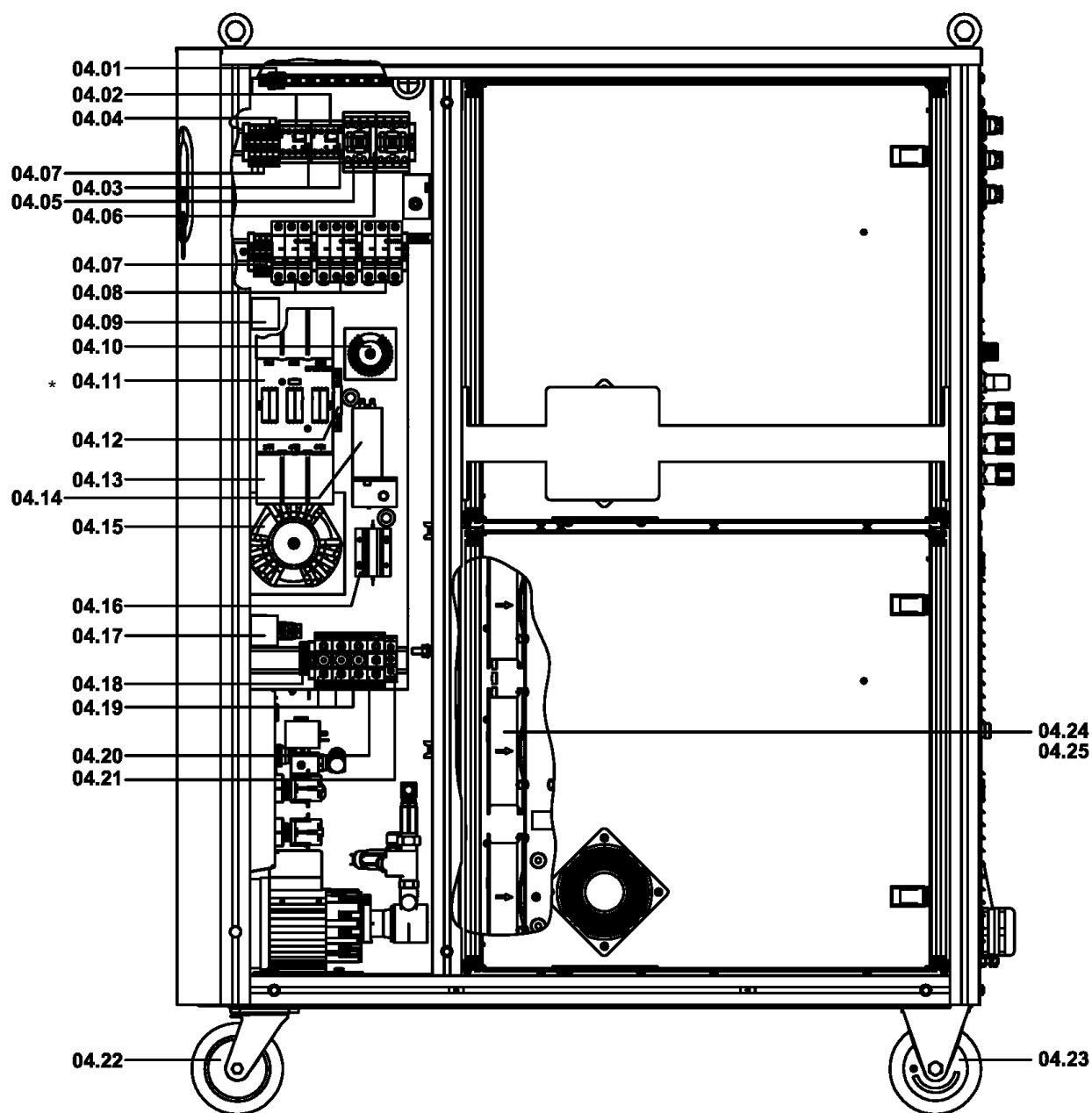


Abb. 48: ET- Übersicht Seitenansicht, links



* entsprechend Liefervariante

Abb. 49: ET- Übersicht Seitenansicht, rechts

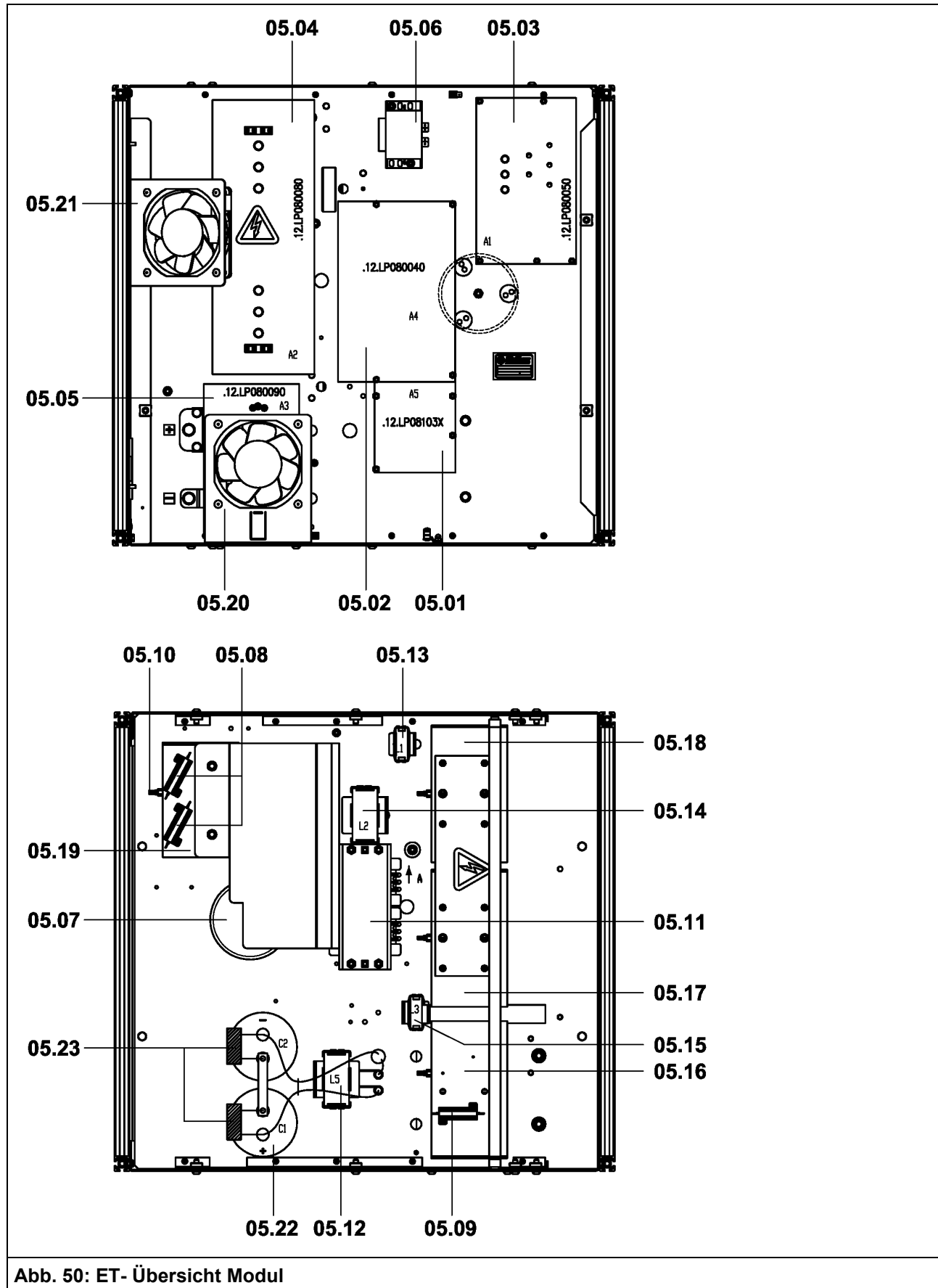


Abb. 50: ET- Übersicht Modul

12.2 Ersatzteilliste iQ-Gas 4500

.11.825.1320

27.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.01	.10.105.625	LED Dm 5mm Grün 24 VAC Metallgehäuse	H1	1
01.02	.10.140.736	Lüfter-Gitter 120 x 120 mit Wechsel-Filter		1
01.03	.10.140.736.1	Ersatz-Filter für LFT-120-FI-45		1
01.04	.10.163.904	Schalldämpfer 1/8"		1
01.05	.10.164.889	EMV-Mutter M15X1-EMV	X340, X341, X342	3
01.06	.10.184.827	Distanzbolzen M6 X 10 , I/A verzinkt		2
01.07	.10.500.129	Winkel-Einschraubverschraubung M5 SW8 AD6		2
01.08	.10.500.132	Winkel-Einschraub. schwenkb. SW13 G1/8" AD6		7
01.09	.10.500.133	Winkel-Einschraub. schwenkb. SW17 G1/4" AD6		4
01.10	.10.500.145	gerader Einschraubanschluss G1/8, AD6, IS5 - A2		4
01.11	.10.500.919	Überwurfmutter G1/8" nach Zeichnung 12120030a		1
01.12	.10.502.670	gerade Steckverschraubung G1/8"x 6mm IG (Pneuclick)		1
01.13	.10.504.600	Schalen-Klappgriff m. Federrückstellg.		2
01.14	.10.504.867	Gummifuß GF 156 schwarz		4
01.15	.10.535.614	Lüfter 92x92x25mm 24VDC 2,9 W 73,1m3/h	M1	1
01.16	.10.639.758	Pilotmagnetventil 24 V DC CEME	Y1.11-1.13, Y1.21, Y1.22, Y1.31, Y1.32, Y1.41-1.44, Y1.51, Y1.53,	13
01.17	.10.639.775	Pilotmagnetventil 3/2-Wege 24V DC 7W	Y1.33	1
01.18	.10.639.780	Magnetventil 3/2-Wege 24V DC NW 2,0mm	Y1.52	1
01.19	.11.825.1302..240.2	Anschlusskabel MFC iQ-Gas	Y1.40, Y1.50	1
01.20	.11.825.1302..810.1	Gaseingang iQ-Gas 4500	Y1.11-13, Y1.21+22, Y1.31-33, Y1.41-44, Y1.51, Y1.53	1
01.21	.11.825.1302..840.1	Durchflussregler WG1 für iQ-Gas 4500 - Y1.40	Y 1.40	1
01.22	.11.825.1302..840.2	Durchflussregler WG2 für iQ-Gas 4500 - Y1.50	Y 1.50	1
01.23	.11.825.1302..850.1	Gasausgang iQ-Gas 4500	Y1.52	1

Ersatzteillisten

.11.825.1320

27.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.24	.12.29270	Filter M5 x 22		5
01.25	.12.49050	Filter M8 x 25		2
01.26	.12.117.130	Konusnippel für Überwurfmutter G1/8" mit M5i		1
01.27	.12.LP080105	LP080105 Gas Control 2	A1, X340, X341, X342	1
01.28	.12.LP080158	LP080158 24V Booster	T1	1
01.29	.12.TTR00561	TTR-AUFKLEBER QG & iQG 4500 - Codes / Beschriftung		1
02.00	.10.502.935	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-blau		1
02.01	.10.502.948	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-rot		1
02.02	.10.502.945	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-schwarz		1
02.03	.10.502.946	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-grün		1
02.04	.10.502.947	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-weiß		1

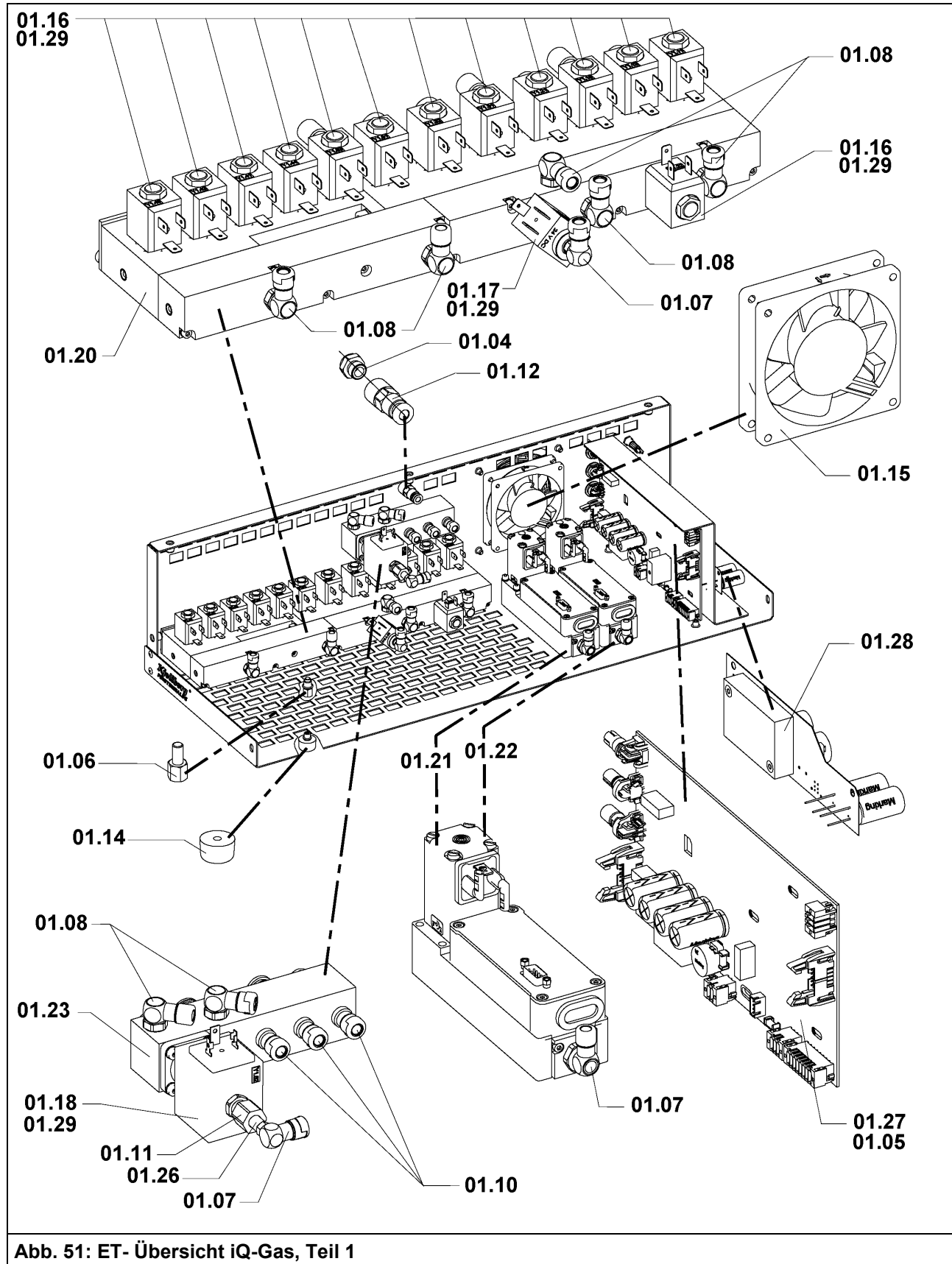


Abb. 51: ET- Übersicht iQ-Gas, Teil 1

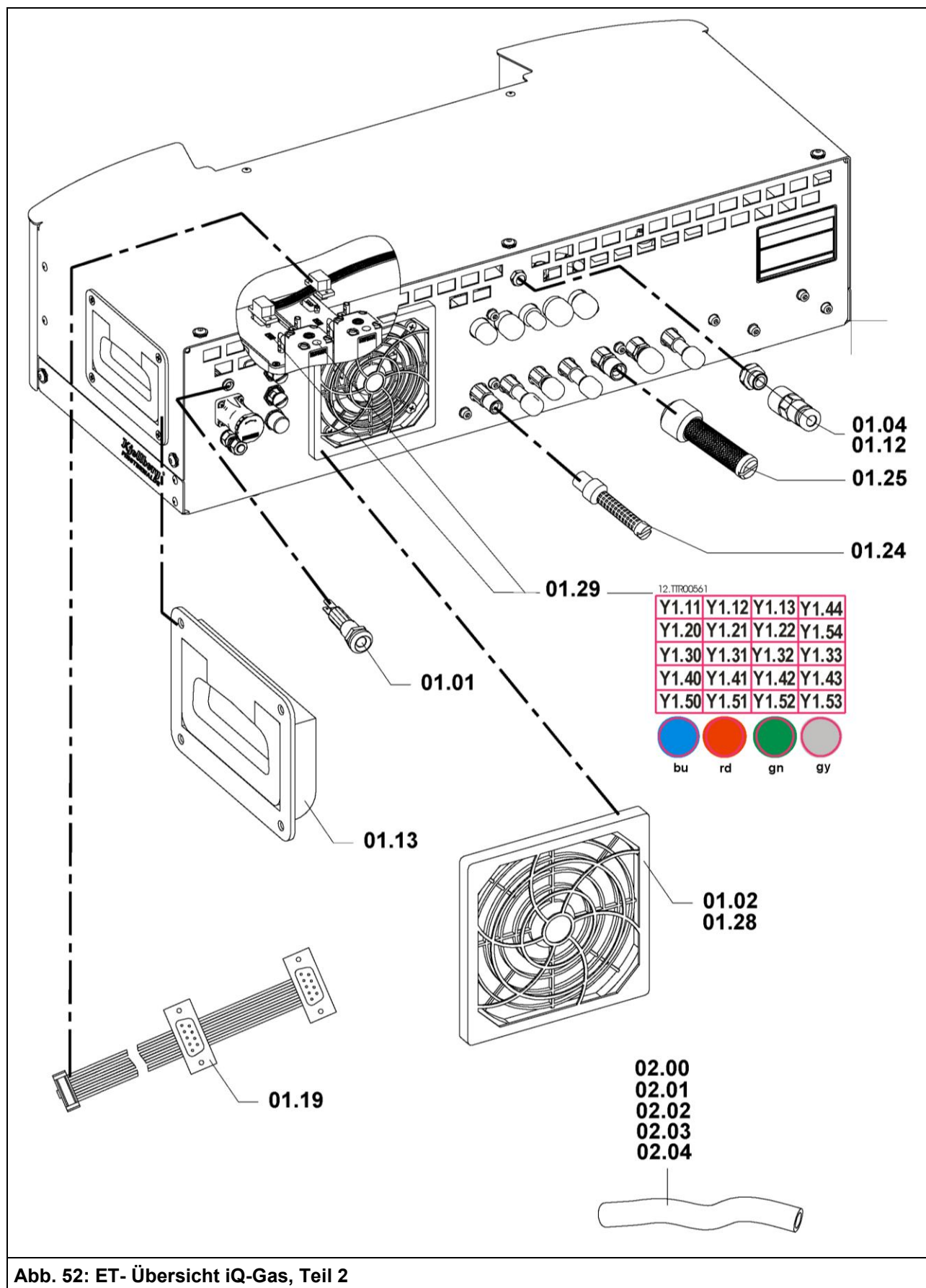


Abb. 52: ET- Übersicht iQ-Gas, Teil 2

.11.825.1303

27.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.01	.10.105.625	LED Dm 5mm Grün 24 VAC Metallgehäuse	H1	1
01.02	.10.140.736	Lüfter-Gitter 120 x 120 mit Wechsel-Filter		1
01.03	.10.140.736.1	Ersatz-Filter für LFT-120-FI-45		1
01.04	.10.164.889	EMV-Mutter M15X1-EMV	X340, X341, X342	3
01.05	.10.184.772	Abdeckkappe Dm 12,7 DP-500 SW		3
01.06	.10.184.776	Abdeckkappe Dm 17-18 DP-687 SW		2
01.07	.10.184.778	Abdeckkappe Dm 9,5-10,5 sw		1
01.08	.10.184.785	Abdeckkappe Dm 7,6 - 9,0mm sw		2
01.09	.10.184.827	Distanzbolzen M6 X 10 , I/A verzinkt		2
01.10	.10.500.129	Winkel-Einschraubverschraubung M5 SW8 AD6		1
01.11	.10.500.132	Winkel-Einschraub. schwenkb. SW13 G1/8" AD6		6
01.12	.10.500.133	Winkel-Einschraub. schwenkb. SW17 G1/4" AD6		4
01.13	.10.500.145	gerader Einschraubanschluss G1/8, AD6, IS5 - A2		3
01.14	.10.500.919	Überwurfmutter G1/8" nach Zeichnung 12120030a		1
01.15	.10.504.600	Schalen-Klappgriff m. Federrückstellg.		2
01.16	.10.504.867	Gummifuß GF 156 schwarz		4
01.17	.10.535.614	Lüfter 92x92x25mm 24VDC 2,9 W 73,1m3/h	M1	1
01.18	.10.639.758	Pilotmagnetventil 24 V DC CEME	Y1.11-1.13, Y1.21, Y1.22, 1 Y1.41-1.44, Y1.51, Y1.53,	11
01.19	.10.639.780	Magnetventil 3/2-Wege 24V DC NW2,0mm	Y1.52	1
01.20	.11.825.1302..240.2	Anschlusskabel MFC iQ-Gas (Ersatzteil)	Y1.40, Y1.50	1
01.21	.11.825.1302..840.1	Durchflussregler WG1 für iQ-Gas 4500 - Y1.40 (geprüftes Ersatzteil)	Y1.40	1
01.22	.11.825.1302..840.2	Durchflussregler WG2 für iQ-Gas 4500 - Y1.50	Y1.50	1
01.23	.11.825.1303..810.1	Gaseingang iQ-Gas O2 (geprüftes Ersatzteil)	Y1.11-13, Y1.21+22, Y1.41-44, Y1.51, Y1.53	1
01.24	.11.825.1303..850.1	Gasausgang iQ-Gas 4500 O2	Y1.52	1

Ersatzteillisten

.11.825.1303

27.01.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.25	.12.29270	Filter M5 x 22		5
01.26	.12.117.130	Konusnippel für Überwurfmutter G1/8" mit M5i		1
01.27	.12.LP080105	LP080105 Gas Control 2	A1, X340, X341, X342	1
01.28	.12.LP080158	LP080158 24V Booster	T1 (	1
01.29	.12.TTR00602	TTR-AUFKLEBER QG & iQG O2 - Codes / Beschriftung		1
02.00	.10.502.935	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-blau		1
02.01	.10.502.948	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-rot		1
02.02	.10.502.945	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-schwarz		1
02.03	.10.502.946	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-grün		1
02.04	.10.502.947	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-weiss		1

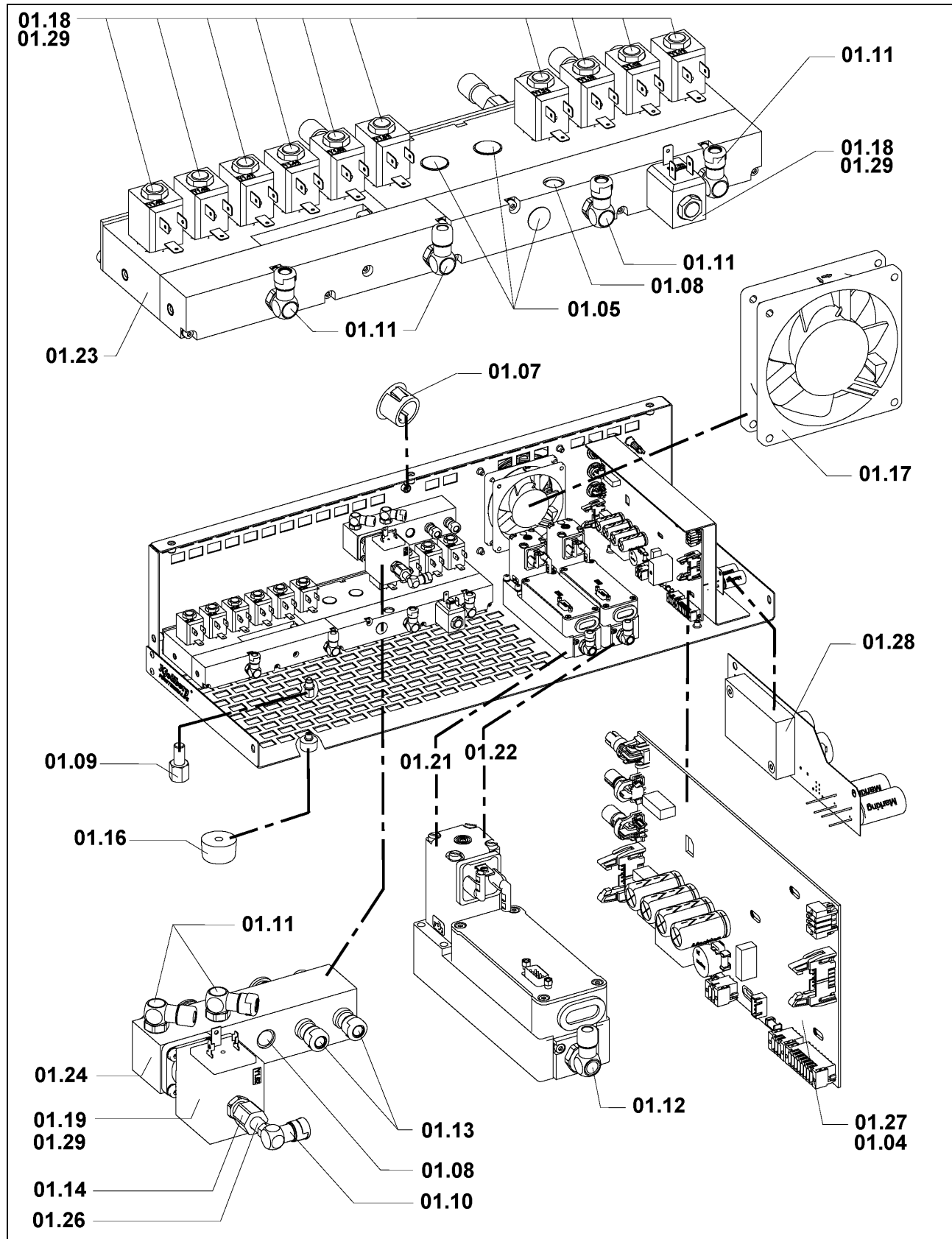
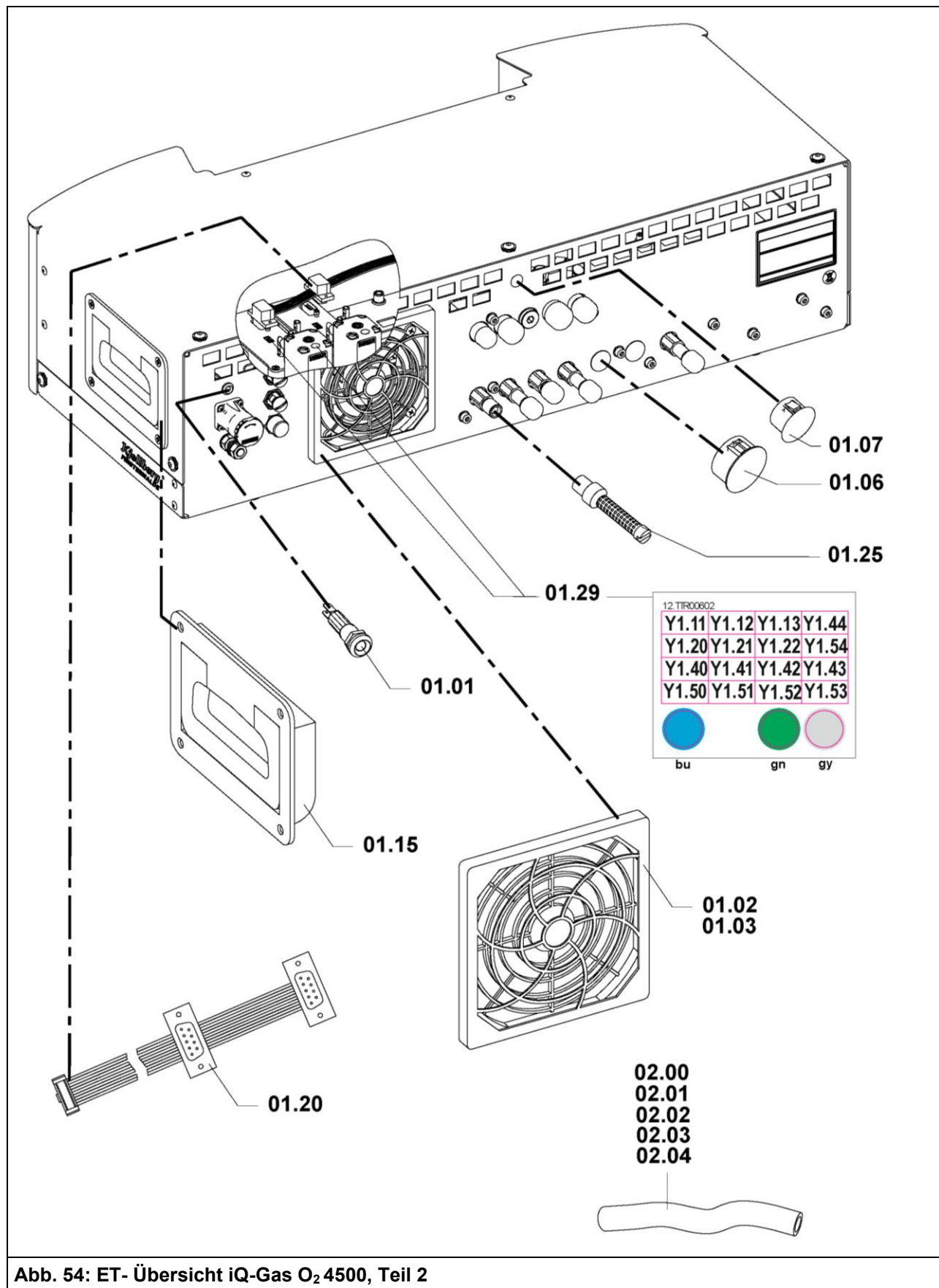


Abb. 53: ET- Übersicht iQ-Gas O₂ 4500, Teil 1

Abb. 54: ET- Übersicht iQ-Gas O₂ 4500, Teil 2

12.3 Ersatzteilliste Q-Torch 4510

.11.858.401.E0

28.08.2023

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
00.01	.11.858.401.9010	Schaft - QT 4510 - 450A/C/1,0m		1
00.01	.11.858.401.9013	Schaft - QT 4510 - 450A/C/1,25m		1
00.01	.11.858.401.9015	Schaft - QT 4510 - 450A/C/1,5m		1
00.01	.11.858.401.9020	Schaft - QT 4510 - 450A/C/2,0m		1
00.01	.11.858.401.9025	Schaft - QT 4510 - 450A/C/2,5m		1
00.01	.11.858.401.9030	Schaft - QT 4510 - 450A/C/3,0m		1
00.31	.11.858.401.970	Verschlussträger - QT 4510		1
00.32	.11.848.401.972	Verdrehsicherung - PerCut 450M		1
00.33	.10.505.958	O-Ring 42x2 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.35	.10.505.944	O-Ring 35x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.36	.11.848.401.971	Gewindestift M6x8 - PerCut 450M		3
00.37	.10.257.543	Gewindestift M4x4 DIN 913 I-6KT CrNi A1		4
00.41	.10.505.869	O-Ring 10x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.42	.11.852.401.956	WV-Buchse - PerCut 451		1
00.43	.11.852.401.955	Strombuchse B10 - PerCut 451		1
00.44	.10.505.873	O-Ring 12x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.45	.10.505.981	O-Ring 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.46	.11.852.401.9554	Ventilstößel f. Buchse - PerCut 451		1
00.47	.10.221.504	Druckfeder d=0,5; De=5,5; Lo=14,0; 1.4310		1
00.48	.11.852.401.9553	Führung Ventilstößel - Strombuchse		1
01.01	.11.858.401.100	Wechselkopf - QT 4510		1
01.08	.10.505.923	O-Ring 28x2 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.09	.10.505.958	O-Ring 42x2 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.12	.10.505.826	O-Ring 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.13	.11.852.401.182	Stromstecker S10 - PerCut 451M		1
01.14	.11.852.401.182	Stromstecker S10 - PerCut 451M		1
01.15	.10.505.034	O-Ring 9x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.16	.10.505.831	O-Ring 7x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.17	.10.505.826	O-Ring 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.18	.10.505.913	O-Ring 8x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.19	.11.852.401.174	PI-Isolierbuchse - PerCut 451		1
01.20	.11.848.401.178	Pilot-Stecker - PerCut 450M		1

Ersatzteillisten

.11.858.401.E0

28.08.2023

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.21	.11.855.401.1781	EF-Stecker - PerCut 4000		1
01.22	.10.505.818	O-Ring 4,5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.23	.10.505.981	O-Ring 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.24	.11.852.401.181	Nippel PG/WG - PerCut 451		1
01.28	.11.858.401.079	Verschlusschülse - QT 4510		1
01.29	.11.858.401.078	Verschlussring - QT 4510		1
01.30	.11.848.401.080	Dichtring - PerCut 450M		1
01.31	.11.858.401.071	Verschlusschraube - QT 4510		3
01.40	.10.505.869	O-Ring 10x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
60.00	.16.500.006	Brennerwerkzeug		1
60.01	.12.38180	Steckschlüssel f. Kühlrohr		1
60.02	.11.848.401.810	Torch-Multitool		1
60.03	.11.848.401.815	Gasführungszieher - PerCut 440-450		1
60.10	.10.615.909	Drehmoment-Schraubendreher 60 cNm		1
60.11	.10.615.909.1	Verbindungsschaft E 6,3/1/4"		1
60.13	.10.615.909.6	Sechskanteinsatz, lang 1/4" SW 8		1
60.14	.10.615.909.4	Sechskanteinsatz, lang 1/4" SW 6		1
60.20	.11.852.401.860	Steckschlüssel f. Strom- / WV-Stecker		1
60.30	.11.852.401.865	Steckschlüssel f. Strom- /WV-Buchse		1
70.00	.16.500.129	Zubehör:		1
70.01	.10.616.104	Gleitmittel f. O2 LC 40 Fluid		1
70.10	.11.858.401.830	Parkstation f. Wechselkopf - QT 4510		1

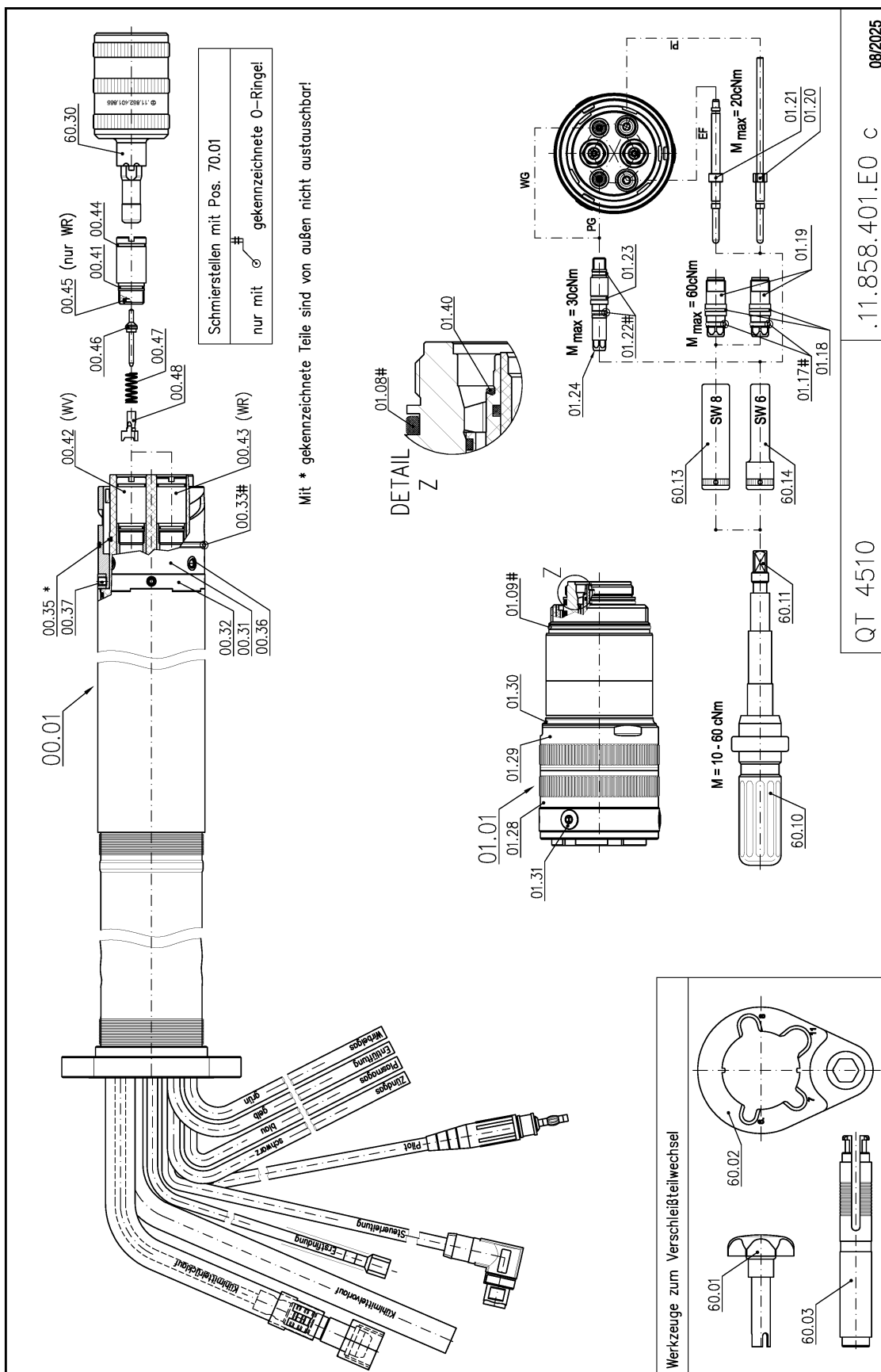


Abb. 55: ET- Übersicht Q-Torch 4510

12.4 Ersatzteilliste Q-Torch 4520

.11.858.801.E0

04.08.2025

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
00.01	.11.858.401.9010	Schaft - QT 4510 - 450A/C/1,0m		1
00.01	.11.858.401.9013	Schaft - QT 4510 - 450A/C/1,25m		1
00.01	.11.858.401.9015	Schaft - QT 4510 - 450A/C/1,5m		1
00.01	.11.858.401.9020	Schaft - QT 4510 - 450A/C/2,0m		1
00.01	.11.858.401.9025	Schaft - QT 4510 - 450A/C/2,5m		1
00.01	.11.858.401.9030	Schaft - QT 4510 - 450A/C/3,0m		1
00.01	.11.858.401.9035	Schaft - QT 4510 - 450A/C/3,5m		1
00.01	.11.858.401.9040	Schaft - QT 4510 - 450A/C/4,0m		1
00.01	.11.858.401.9045	Schaft - QT 4510 - 450A/C/4,5m		1
00.01	.11.858.401.9050	Schaft - QT 4510 - 450A/C/5,0m		1
00.31	.11.858.801.970	QT-Changer		1
00.32	.11.848.401.972	Verdrehsicherung - PerCut 450M		1
00.33	.10.502.601	Drosselrückschlagventil GRLA-M5-QS-6-D		2
00.35	.10.505.944	O-Ring 35x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.36	.11.848.401.971	Gewindestift M6x8 - PerCut 450M		3
00.37	.10.257.543	Gewindestift M4x4 DIN 913 I-6KT CrNi A1		4
00.41	.10.505.869	O-Ring 10x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.42	.11.852.401.956	WV-Buchse - PerCut 451		1
00.43	.11.852.401.955	Strombuchse B10 - PerCut 451		1
00.44	.10.505.873	O-Ring 12x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.45	.10.505.981	O-Ring 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
00.46	.11.852.401.9554	Ventilstößel f. Buchse - PerCut 451		1
00.47	.10.221.504	Druckfeder d=0,5; De=5,5; Lo=14,0; 1.4310		1
00.48	.11.852.401.9553	Führung Ventilstößel - Strombuchse		1
01.01	.11.858.401.100	Wechselkopf - QT 4510		1
01.08	.10.505.923	O-Ring 28x2 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.09	.10.505.958	O-Ring 42x2 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.17	.10.505.826	O-Ring 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.18	.10.505.913	O-Ring 8x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.19	.11.852.401.174	PI-Isolierbuchse - PerCut 451		1
01.20	.11.848.401.178	Pilot-Stecker - PerCut 450M		1

.11.858.801.E0

21.07.2025

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.21	.11.855.401.1781	EF-Stecker - PerCut 4000		1
01.22	.10.505.818	O-Ring 4,5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.23	.10.505.981	O-Ring 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.24	.11.852.401.181	Nippel PG/WG - PerCut 451		1
01.28	.11.858.801.072	Schutz - QT 4520		1
01.29	.10.505.972	O-Ring 60x3 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
01.30	.11.858.801.084	Ausrichting - QT 4520		1
01.31	.10.257.543	Gewindestift M4x4 DIN 913 I-6KT CrNi A1		3
01.40	.10.505.869	O-Ring 10x1 VMQ ISO1629 70Shore rot		1
60.00	.16.500.006	Brennerwerkzeug		1
60.01	.12.38180	Steckschlüssel f. Kühlrohr		1
60.02	.11.854.001.810	Brennerwerkzeug - PerCut 611		1
60.03	.11.848.401.815	Gasführungszieher - PerCut 440-450		1
60.10	.10.615.909	Drehmoment-Schraubendreher 60 cNm		1
60.11	.10.615.909.1	Verbindungsschaft E 6,3/1/4"		1
60.13	.10.615.909.6	Sechskanteinsatz, lang 1/4" SW 8		1
60.14	.10.615.909.4	Sechskanteinsatz, lang 1/4" SW 6		1
60.20	.11.852.401.860	Steckschlüssel f. Strom- / WV-Stecker		1
60.30	.11.852.401.865	Steckschlüssel f. Strom- /WV-Buchse		1
70.00	.16.500.129	Zubehör:		1
70.01	.10.616.104	Gleitmittel f. O2 LC 40 Fluid		1
70.10	.11.858.401.830	Parkstation f. Wechselkopf - QT 4510		1



12.5 Ersatzteilliste iQ-Port 4500

.11.820.262

26.03.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.01	.10.164.889	EMV-Mutter M15X1-EMV		3
01.02	.10.164.890	Gehäuseverschraubung M-M12/M15	X341	1
01.03	.10.164.891	Gehäuseverschraubung F-M12/M15	X343, Res.	2
01.04	.10.500.254	Schottanschluss Ø 4,3		2
01.05	.10.164.856	Gerätesteckv. M23 Stecker g 5+PE-pol VW S	X315	1
01.06	.10.164.786	Gerätesteckv. M17 Stecker gerade 3+PE-pol	X314	1
02.01	.10.296.518	Abstandsbolzen M4x25,I/I, SW7 Gewinde M4 durchgehend, vz		3
02.02	.10.502.602	Steckverbindung Ø 8 mm - G1/4" - KQB2S08-G02	X2.10	1
02.03	.10.502.604	Steckverbindung Ø 10 mm - G1/4" - KQB2S10-G02	X2.20	1
02.04	.10.502.606	Steckverbindung Ø 6 mm - G1/4" - KQB2S06-G02	X2.30	1
02.05	.11.820.262.805	Distanzbolzen M3/M4 - M6		3
02.06	.11.820.262.910	Volumenstromregler X2.10 iQ-Port 4500	X2.10	1
02.07	.11.820.262.911	Volumenstromregler X2.20 iQ-Port 4500	X2.20	1
02.08	.11.820.262.912	Volumenstromregler X2.30 iQ-Port 4500	X2.30	1
02.09	.12.LP080115	LP080115 Port Control 2	A1	1
02.10	.11.820.262.240.09	Steuerleitung X2.10/X2.20/X2.30 iQ-Port 4500		1
02.11	.10.500.250	Distanzbolzen M4x10 I/A PA6.6, schwarz, SW 8		4
02.12	.10.500.251	Distanzbolzen M4x10 I/A Messing, SW 7		1

Ersatzteillisten

.11.820.262

26.03.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
03.01	.10.500.129	Winkel-Einschraubverschraubung M5 SW8 AD6		1
03.02	.10.502.618	Steckverbindung Ø3/8" G1/4 NPT KQB2S11-N02S		1
03.03	.10.502.619	Steckverbindung Ø1/2" G1/4 NPT KQB2S13-N02S		1
03.04	.10.505.820	O-Ring 4x1 VMQ ISO1629 70Shore rot	Y2.31, Y2.41, Y2.42, Y2.51,Y2.91	5
03.05	.10.639.758	Pilotmagnetventil 24 V DC CEME	Y2.31, Y2.41, Y2.42, Y2.51,Y2.91	5
03.06	.11.820.262.240.03	Widerstand R2 iQ-Port 4500	R2	1
03.07	.11.820.262.815	Verbindungsrohr MV-Baugruppe iQ-Port 4500		3
03.08	.12.190.001.15	Ventilsitz Ø1,5, gedreht	Y2.31, Y2.42	2
03.09	.12.190.001.18	Ventilsitz Ø1,8, gedreht	Y2.41, Y2.51, Y2.91	3
03.10	.12.259.800	Winkelstecker Ø6 blau		1
03.11	.12.259.801	Winkel-Einschraubanschluss, lange Ausführung M5 Ø6 rot		1
03.12	.12.259.802	Winkel-Einschraubanschluss M8x1 Ø6 grün		1
03.13	.12.259.803	Winkel-Einschraubanschluss M5 Ø6 gelb		1
03.14	.12.259.804	Winkel-Einschraubanschluss M8x1 Ø6 schwarz		1
03.15	.10.502.935	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-blau		0,35
03.16	.10.502.945	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-schwarz		0,35
03.17	.10.502.946	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-grün		0,4
03.18	.10.502.948	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-rot		0,4
03.19	.10.502.950	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-gelb		1

.11.820.262

26.03.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
04.01	.10.140.736	Lüfter-Gitter 120 x 120 mit Wechsel-Filter		1
04.02	.10.140.736.1	Ersatz-Filter für LFT-120-FI-45		1
04.03	.11.820.260.240.9	Einzelleitung X321 Q-Port 4500	X321	1
04.04	.11.820.262.240.08	Lüfter iQ-Port 4500	M1	1
04.05	.11.820.262.550	Zünd-LP, montiert	A2	1
04.06	.12.259.904	Mikroschalter KSA4F mit Hülse	S1	1
04.07	.12.LP080158	LP080158 24V Booster	A3	1
05.01	.10.500.152	gerader Einschraubanschluss G3/8 SW20, AD10		1
05.02	.11.820.262.705	Brenneranschluss iQ-Port 4500, montiert		1
05.03	.12.259.805	Gerader Einschraubanschluss G3/8" Ø12 blau		1
05.04	.12.259.806	Gerader Einschraubanschluss G3/8" Ø14 rot		1
05.05	.12.259.807	Schottanschluss Ø6 schwarz		1
05.06	.12.259.808	Schottanschluss Ø6 gelb		1
05.07	.12.259.809	Schottanschluss Ø6 grün		1
05.08	.12.259.810	Schottanschluss Ø6 blau		1
05.09	.12.259.811	Y-Stück Ø6 rot/blau		1

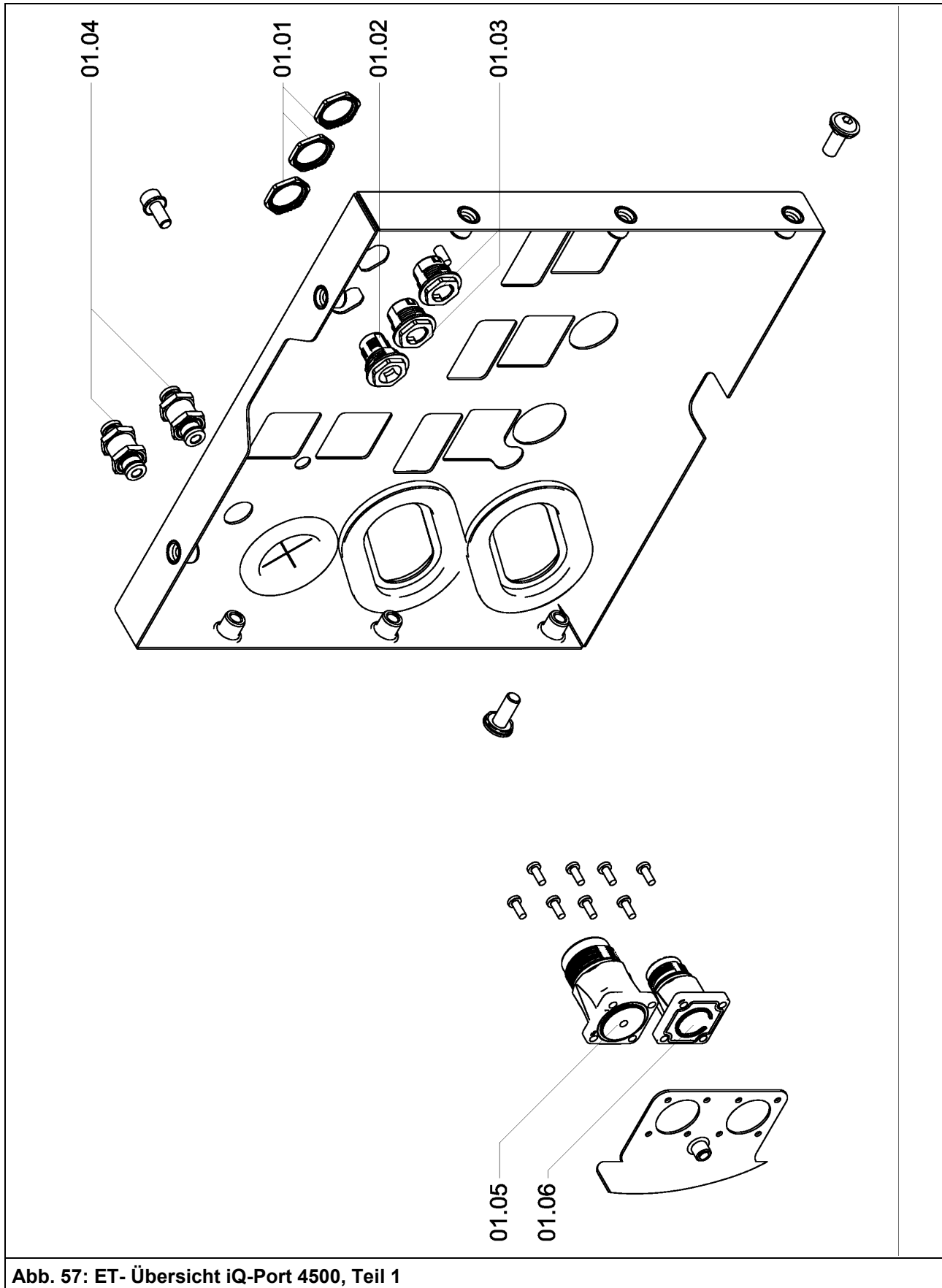


Abb. 57: ET- Übersicht iQ-Port 4500, Teil 1

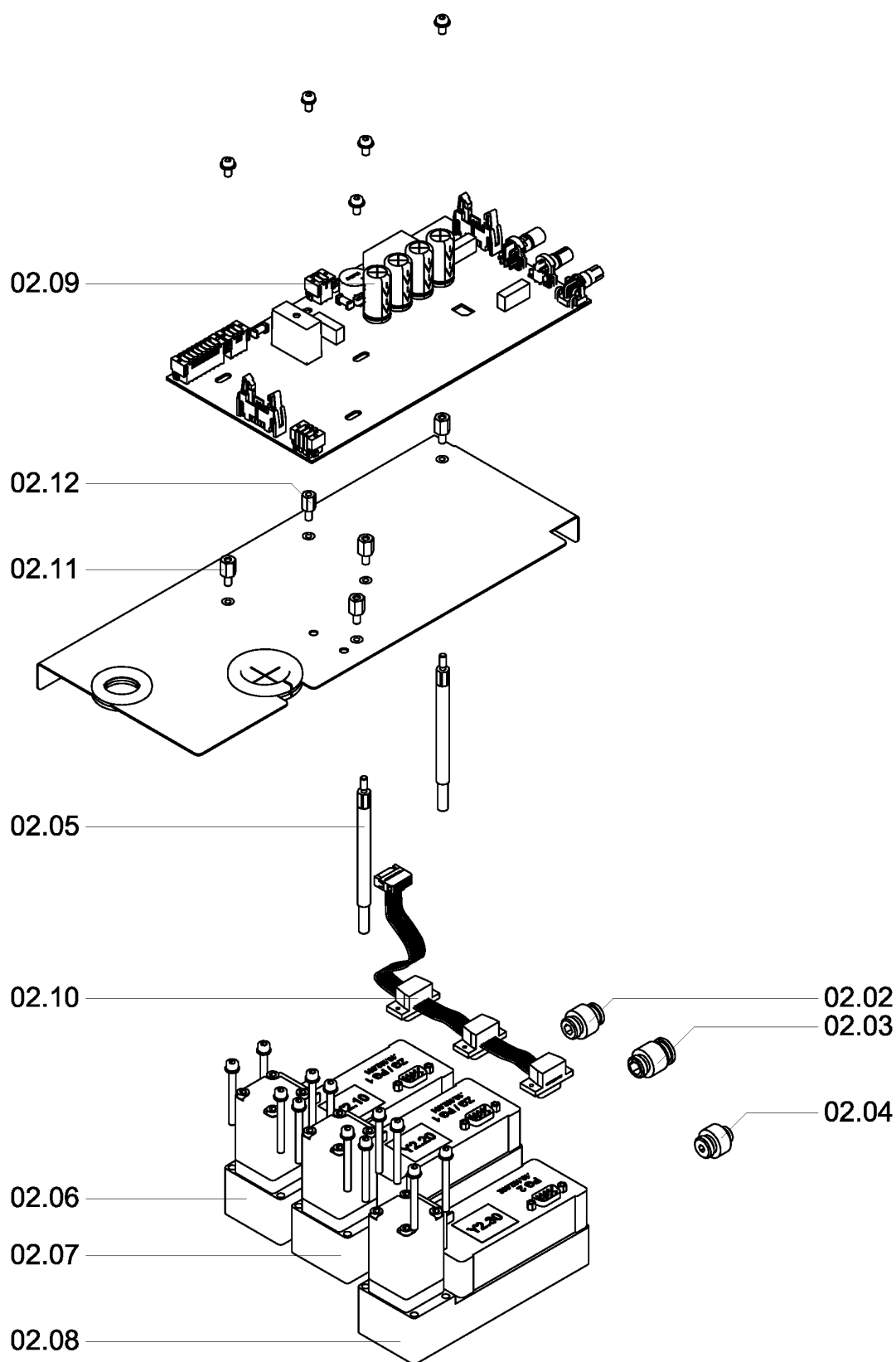


Abb. 58: ET- Übersicht iQ-Port 4500, Teil 2

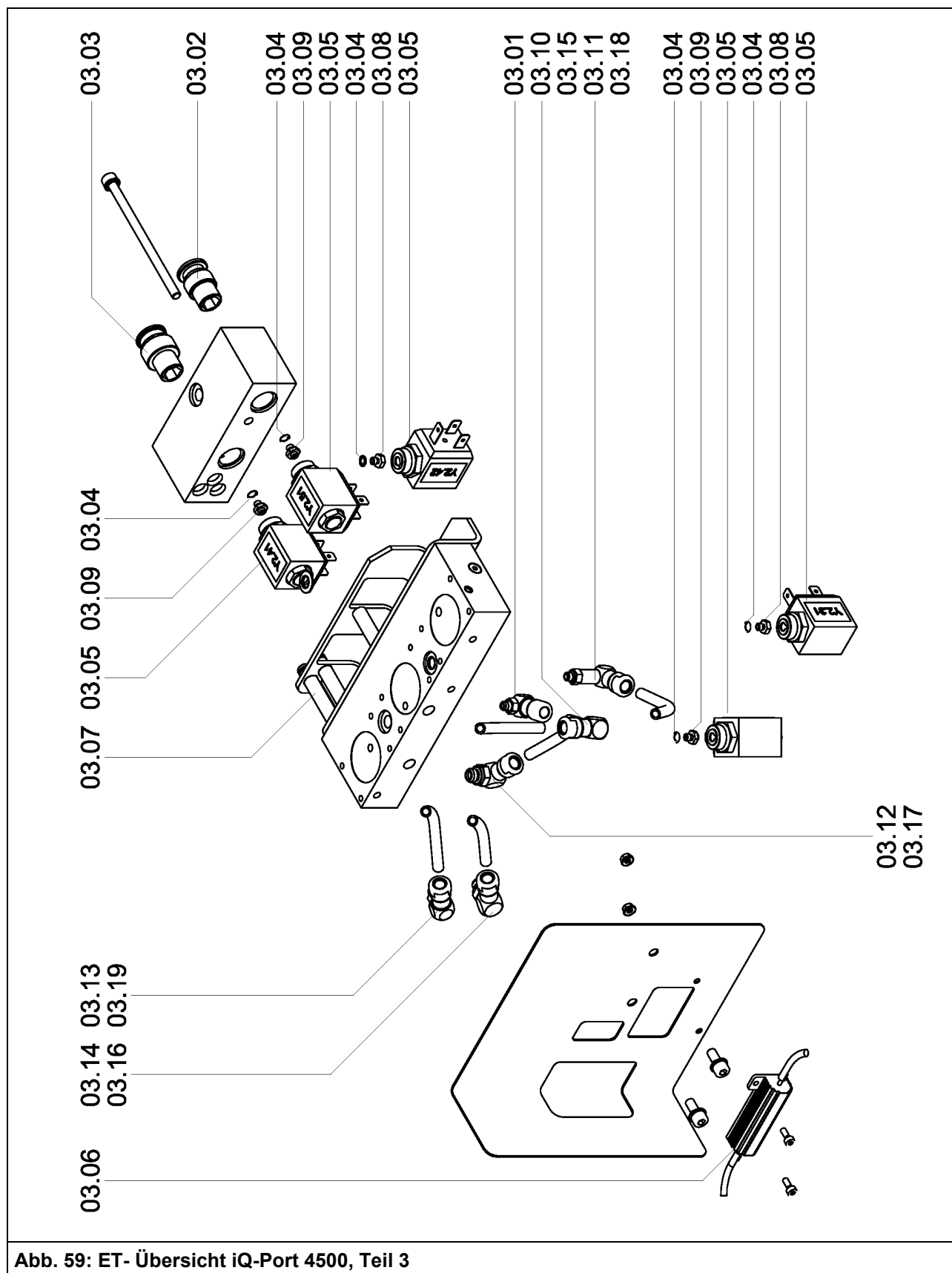


Abb. 59: ET- Übersicht iQ-Port 4500, Teil 3

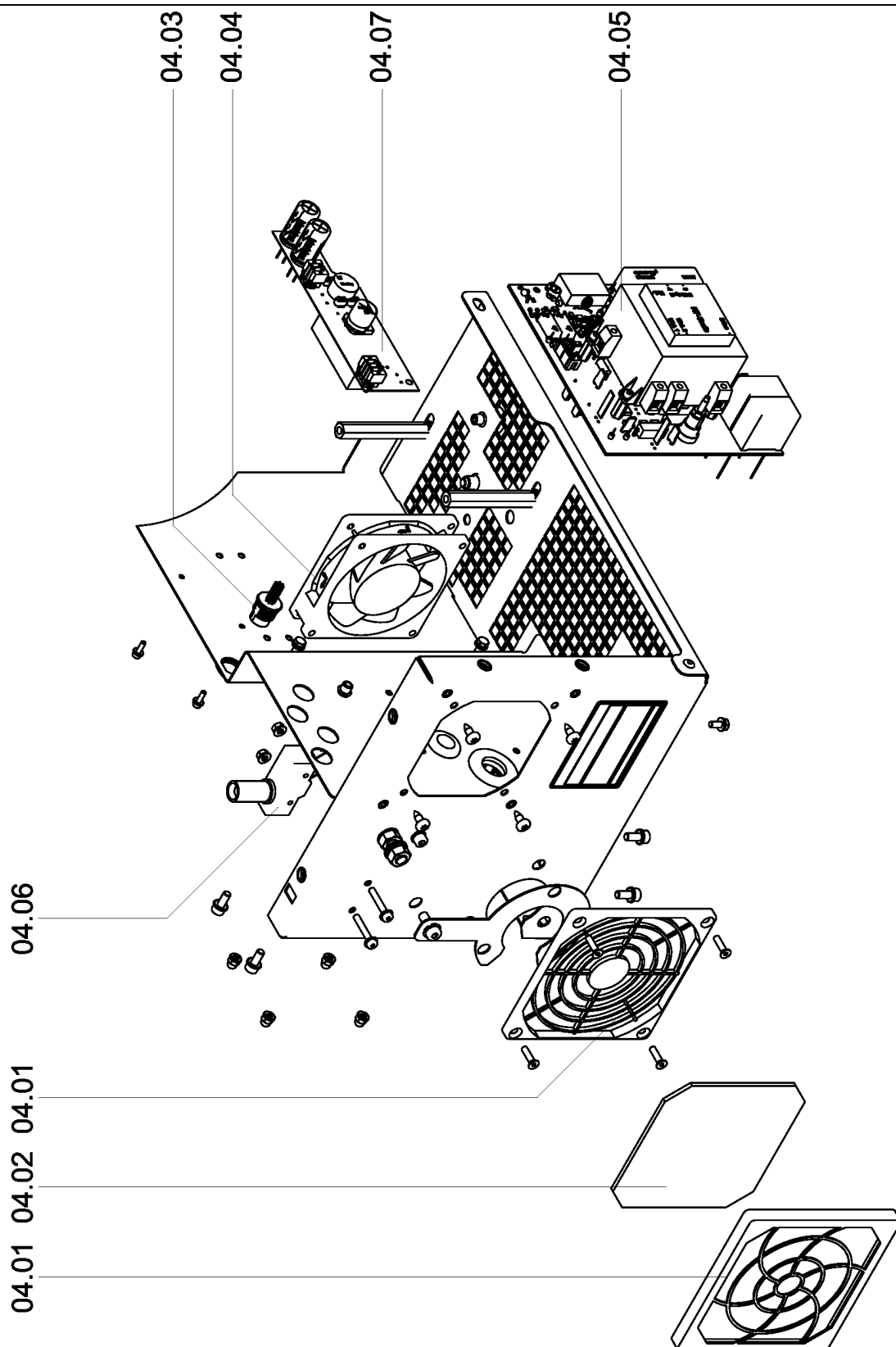


Abb. 60: ET- Übersicht iQ-Port 4500, Teil 4

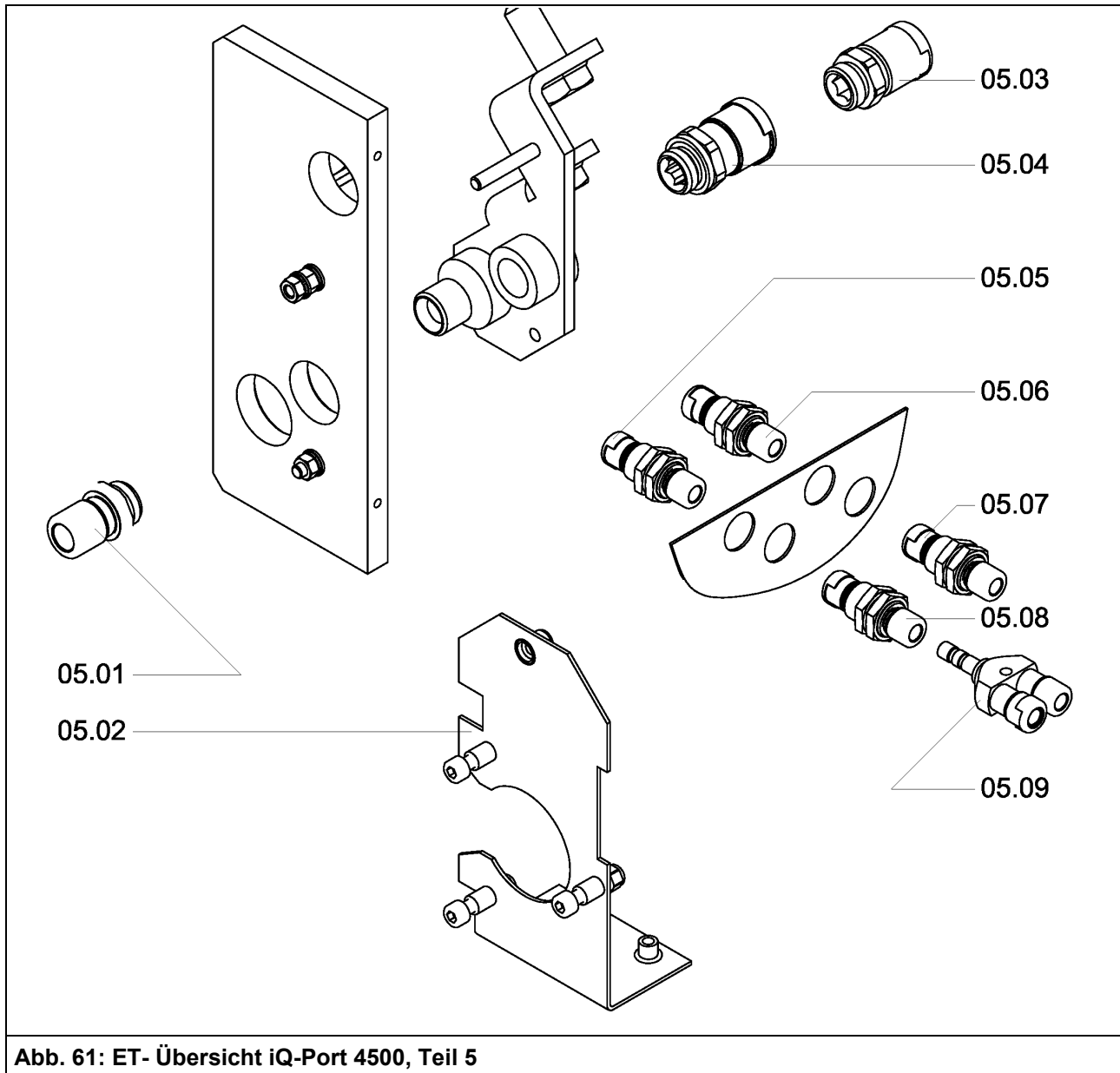


Abb. 61: ET- Übersicht iQ-Port 4500, Teil 5

.11.820.263

25.03.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
01.01	.10.164.889	EMV-Mutter M15X1-EMV		3
01.02	.10.164.890	Gehäuseverschraubung M-M12/M15	X341	1
01.03	.10.164.891	Gehäuseverschraubung F-M12/M15	X343, Res.	2
01.04	.10.500.254	Schottanschluss Ø 4,3		2
01.05	.10.164.856	Gerätesteckv. M23 Stecker g 5+PE-pol VW S	X315	1
01.06	.10.164.786	Gerätesteckv. M17 Stecker gerade 3+PE-pol	X314	1
02.01	.10.296.518	Abstandsbolzen M4x25,I/I, SW7 Gewinde M4 durchgehend,vz		3
02.02	.10.502.602	Steckverbindung Ø 8 mm - G1/4" - KQB2S08-G02	Y2.10	1
02.03	.10.502.604	Steckverbindung Ø 10 mm - G1/4" - KQB2S10-G02	Y2.20	1
02.04	.11.820.262.805	Distanzbolzen M3/M4 - M6		3
02.05	.11.820.262.910	Volumenstromregler Y2.10 iQ-Port 4500	Y2.10	1
02.06	.11.820.262.911	Volumenstromregler Y2.20 iQ-Port 4500	Y2.20	1
02.07	.12.LP080115	LP080115 Port Control 2	A1	1
02.08	.11.820.262.240.10	Steuerleitung Y2.10/Y2.20 iQP 4500 O2	Y2.10, Y2.20	1
02.09	.10.500.250	Distanzbolzen M4x10 I/A PA6.6, schwarz, SW 8		4
02.10	.10.500.251	Distanzbolzen M4x10 I/A Messing, SW 7		1

Ersatzteillisten

.11.820.263

25.03.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
03.01	.10.500.129	Winkel-Einschraubverschraubung M5 SW8 AD6		1
03.02	.10.502.618	Steckverbindung Ø3/8" G1/4 NPT KQB2S11-N02S		1
03.03	.10.502.619	Steckverbindung Ø1/2" G1/4 NPT KQB2S13-N02S		1
03.04	.10.505.820	O-Ring 4x1 VMQ ISO1629 70Shore rot	Y2.31, Y2.41, Y2.42, Y2.51, Y2.91	5
03.05	.10.639.758	Pilotmagnetventil 24 V DC CEME	Y2.31, Y2.41, Y2.42, Y2.51, Y2.91	5
03.06	.11.820.262.240.03	Widerstand R2 iQ-Port 4500	R2	1
03.07	.11.820.262.815	Verbindungsrohr MV-Baugruppe iQ-Port 4500		2
03.08	.12.190.001.18	Ventilsitz Ø1,8, gedreht	Y2.41, Y2.51, Y2.91	3
03.09	.12.259.800	Winkelstecker Ø6 blau		1
03.10	.12.259.802	Winkel-Einschraubanschluss M8x1 Ø6 grün		1
03.11	.12.259.803	Winkel-Einschraubanschluss M5 Ø6 gelb		1
03.12	.12.259.804	Winkel-Einschraubanschluss M8x1 Ø6 schwarz		1
03.13	.10.502.935	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-blau		0,35
03.14	.10.502.945	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-schwarz		0,35
03.15	.10.502.946	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-grün		0,4
03.16	.10.502.950	Kunststoffschlauch ProWeld 6,0x4-gelb		1

.11.820.262

25.03.2026

Pos	Artikelnummer	Bezeichnung	Code	Anzahl
04.01	.10.140.736	Lüfter-Gitter 120 x 120 mit Wechsel-Filter		1
04.02	.10.140.736.1	Ersatz-Filter für LFT-120-FI-45		1
04.03	.11.820.260.240.9	Einzelleitung X321 Q-Port 4500	X321	1
04.04	.11.820.262.240.08	Lüfter iQ-Port 4500	M1	1
04.05	.11.820.262.550	Zünd-LP, montiert	A2	1
04.06	.12.259.904	Mikroschalter KSA4F mit Hülse	S1	1
04.07	.12.LP080158	LP080158 24V Booster	A3	1
05.01	.10.500.152	gerader Einschraubanschluss G3/8 SW20, AD10		1
05.02	.11.820.262.705	Brenneranschluss iQ-Port 4500, montiert		1
05.03	.12.259.805	Gerader Einschraubanschluss G3/8" Ø12 blau		1
05.04	.12.259.806	Gerader Einschraubanschluss G3/8" Ø14 rot		1
05.05	.12.259.807	Schottanschluss Ø6 schwarz		1
05.06	.12.259.808	Schottanschluss Ø6 gelb		1
05.07	.12.259.809	Schottanschluss Ø6 grün		1
05.08	.12.259.810	Schottanschluss Ø6 blau		1

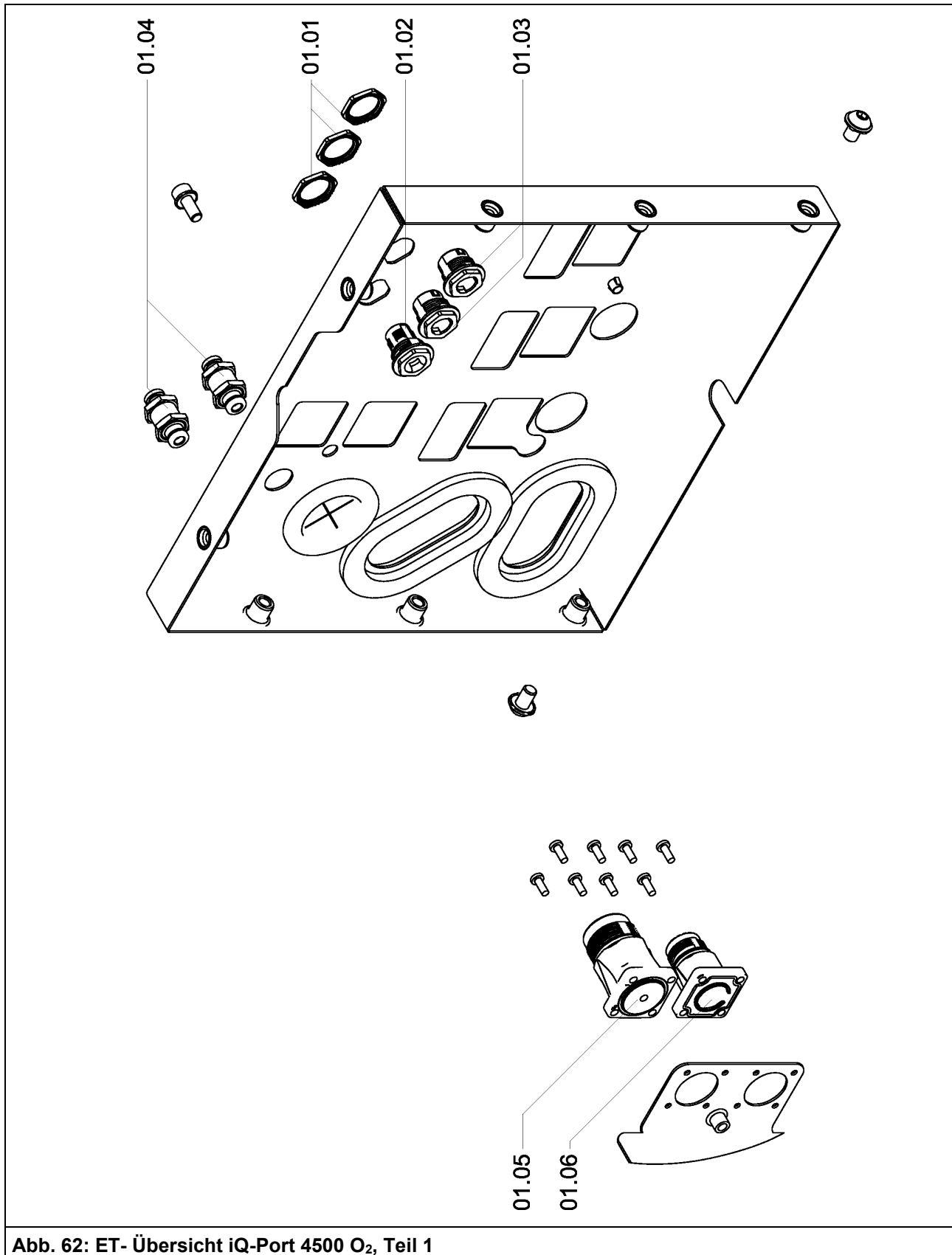


Abb. 62: ET- Übersicht iQ-Port 4500 O₂, Teil 1

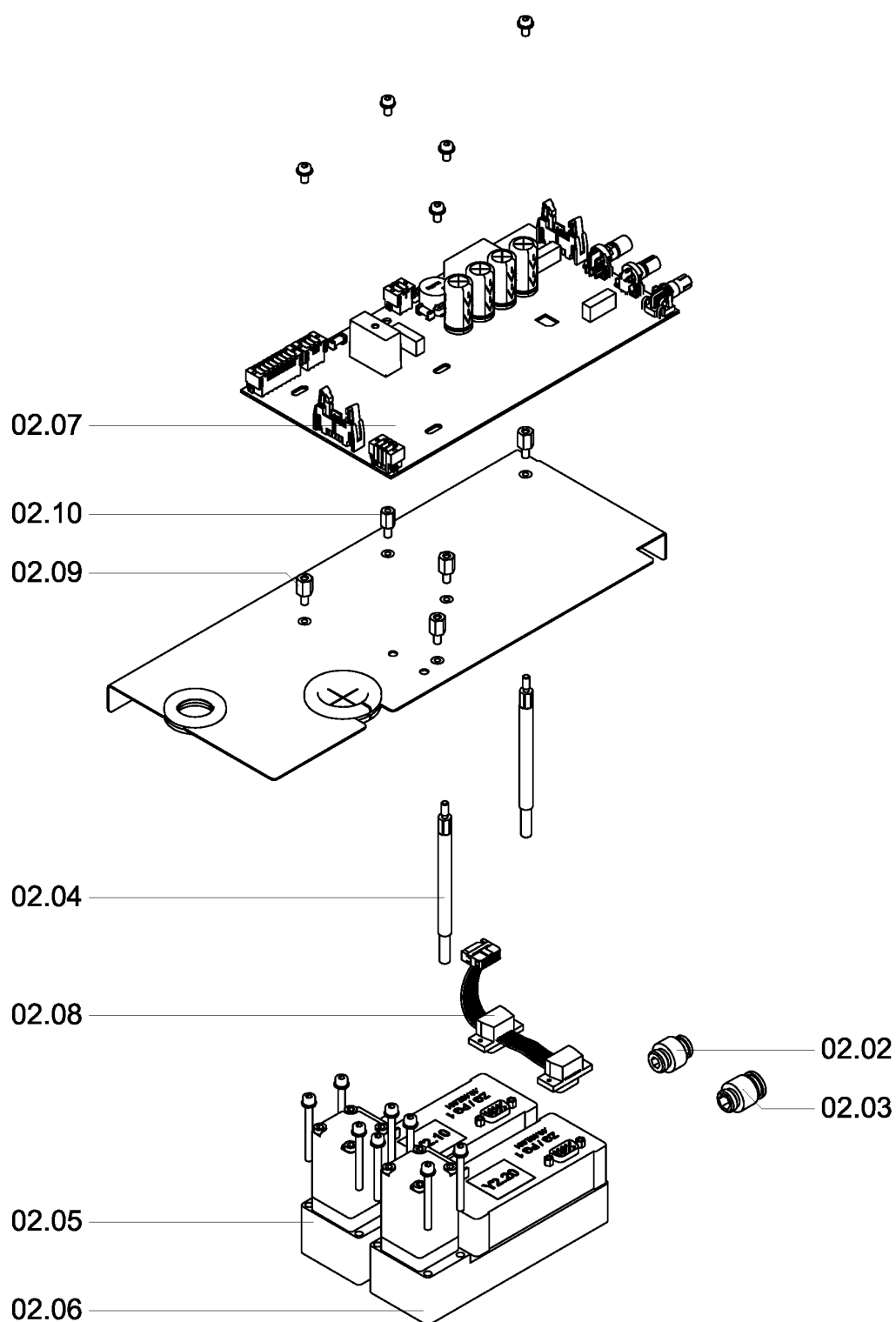


Abb. 63: ET- Übersicht iQ-Port 4500 O₂, Teil 2

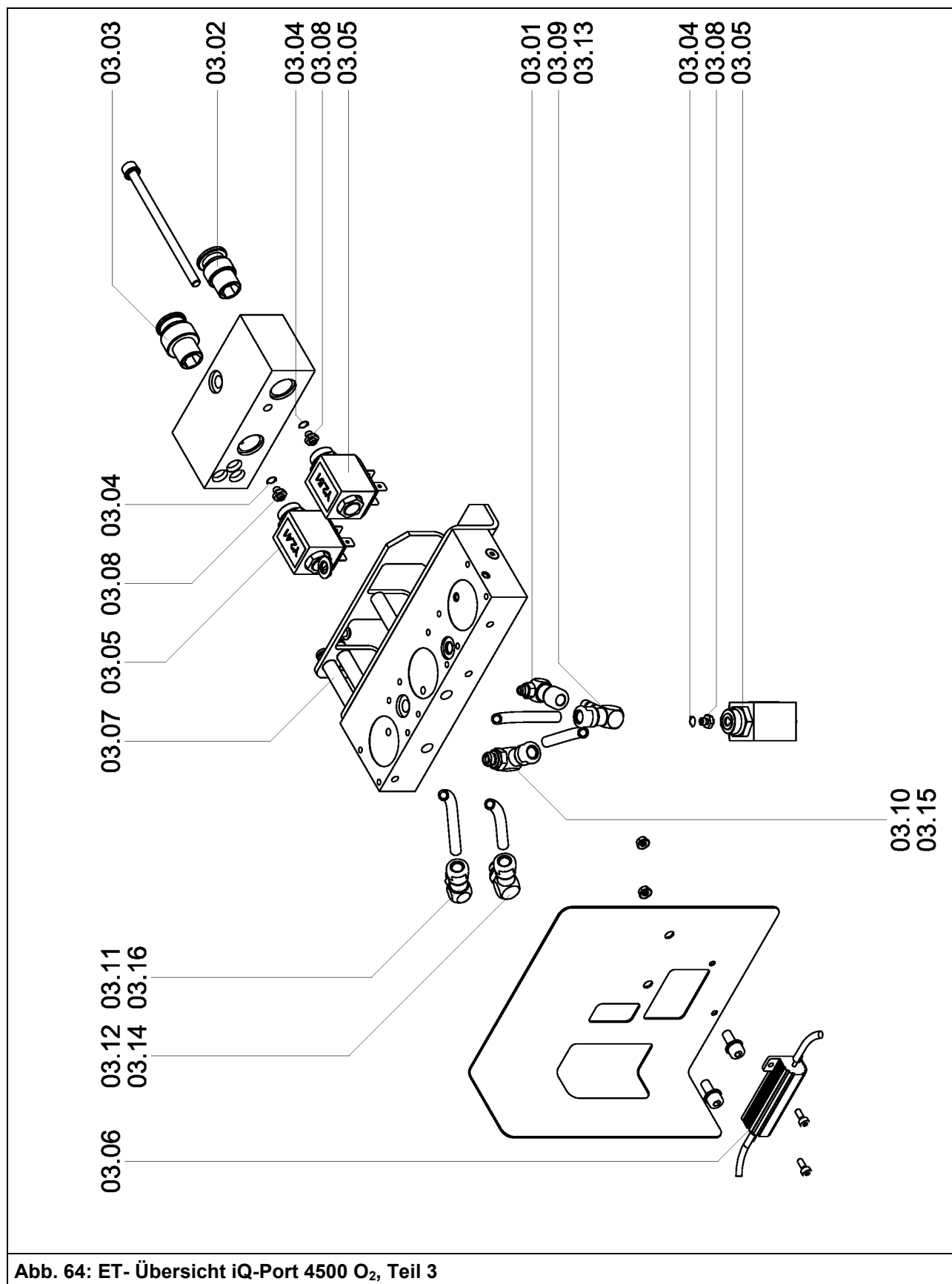


Abb. 64: ET- Übersicht iQ-Port 4500 O₂, Teil 3

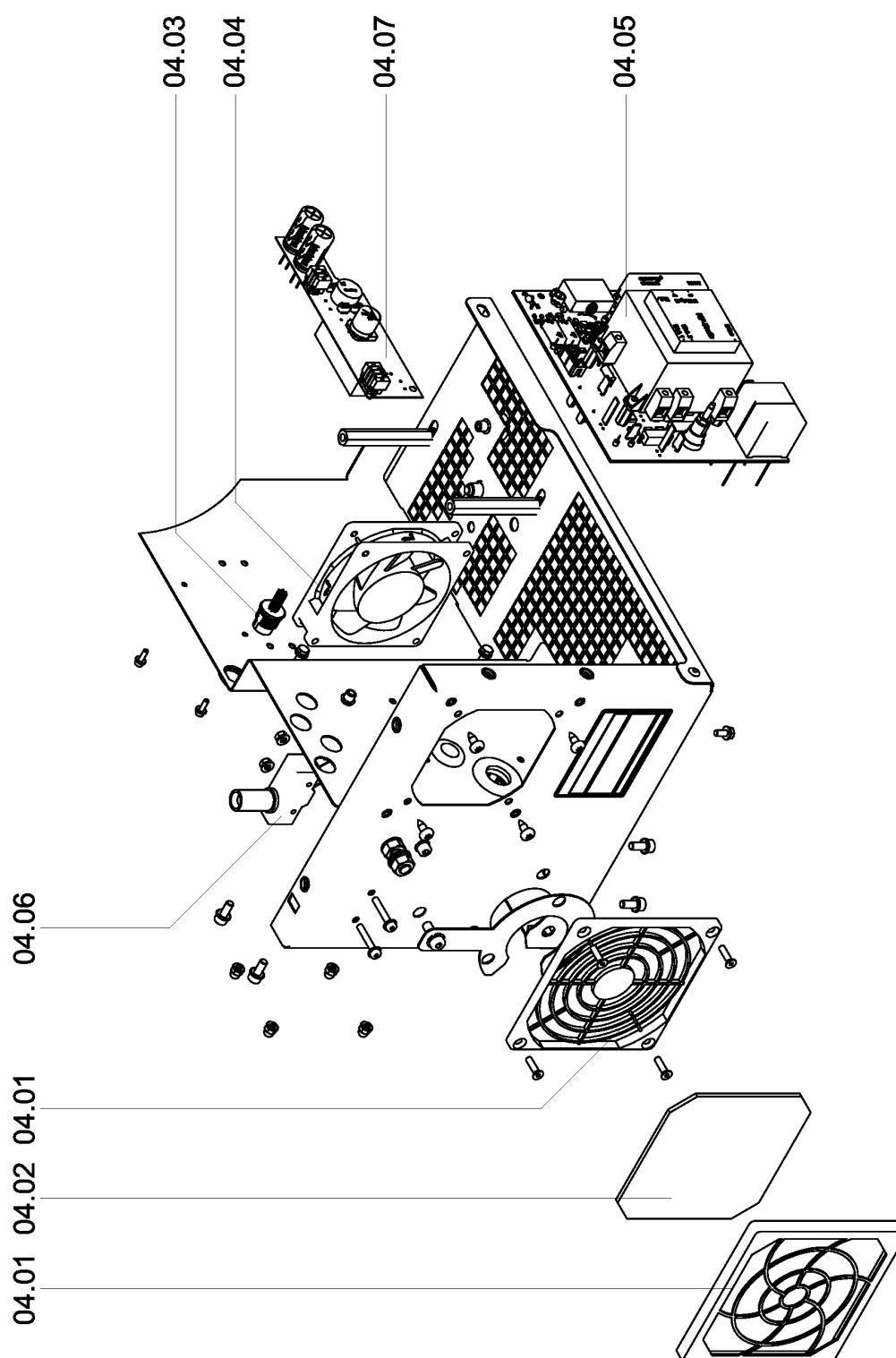


Abb. 65: ET- Übersicht iQ-Port 4500 O₂, Teil 4

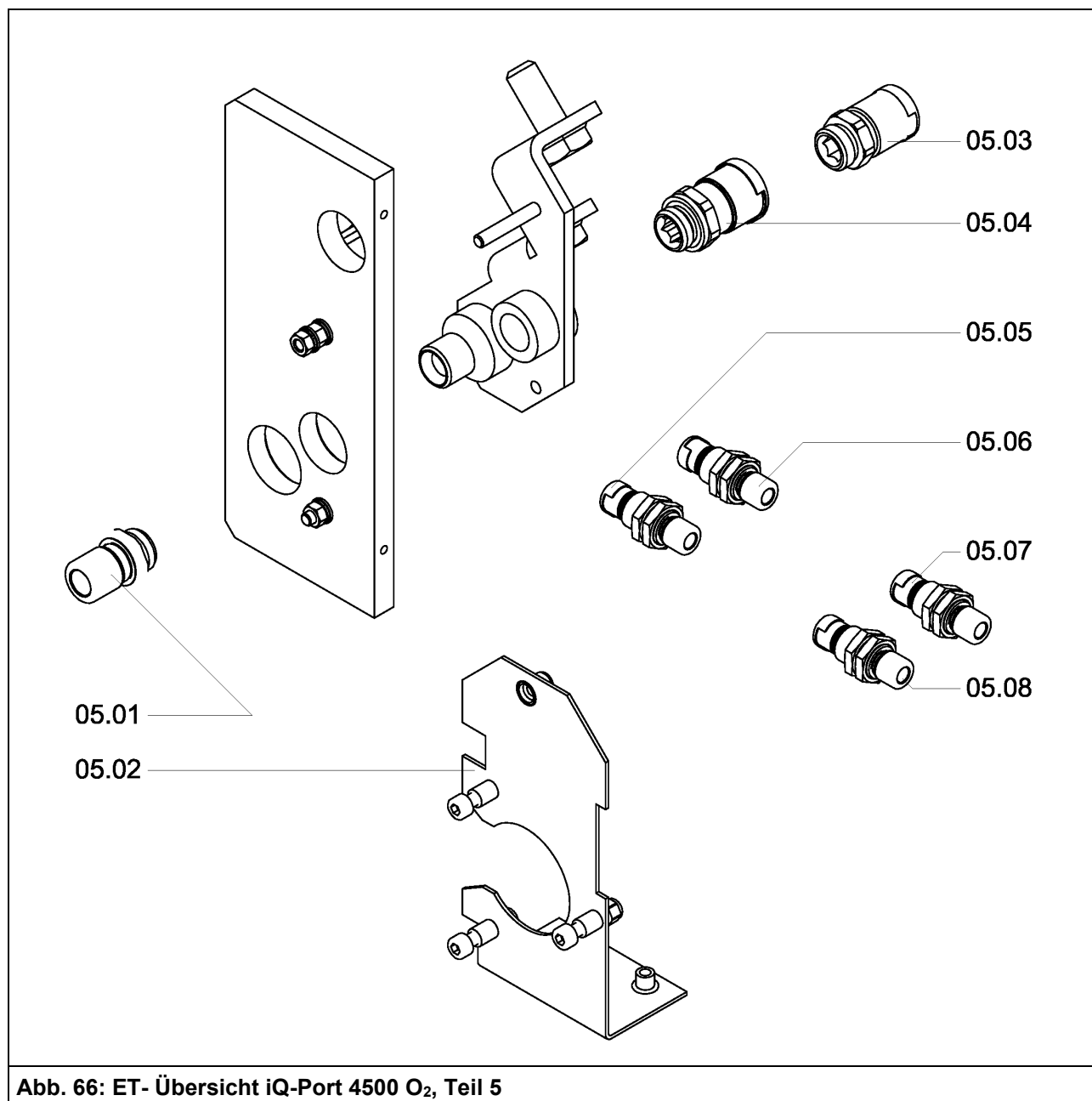


Abb. 66: ET- Übersicht iQ-Port 4500 O₂, Teil 5

13 Anzugsdrehmomente

elektrische Komponenten und Schlauchverbindungen

Gewinde	Anzugsmoment	Maßeinheit	Schlüsselweite
M8x1	1,5 – 2,0	NM	SW10
G1/8"	6,0 - 7,0	NM	SW14
G1/8"LH	4,5 – 5,5	NM	SW12
M12x1	6,0 – 7,0	NM	SW14
G1/4	13,0 – 14,0	NM	SW17
G1/4"LH	12,5 – 13,5	NM	SW17
G3/8"	14,9 – 15,0	NM	SW19
G3/8"LH	16,0 – 17,0	NM	SW19
M18x1,5	20,0 – 21,0	NM	SW24
G1/2	23,0 – 24,0	NM	SW24

14 Verzeichnis der Abkürzungen

Abkürzung	Deutsch	Englisch
Air	Luft	Air
BV	Brennermagnetventil	Torch solenoid valve
CAN	CAN-Bus	Controller Area Network
ccw	linksdrehend, entgegen Uhrzeigersinn	counterclockwise
cw	rechtsdrehend, im Uhrzeigersinn	clockwise
E	Entlüftung	Exhaust
eEF	elektrische Erstfindung	elect. initial positioning
EF	Erstfindung	initial positioning
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Electromagnetic compatibility (EMC)
ENTL	Entlüftung	Exhaust
EXH	Entlüftung	Exhaust
FB	Fernbediensatz	Remote control
GND	Masse, Bezugspotential, 0 V	Ground, reference potential, 0 V
HB	Hauptbogen	Main arc
HF	Hochfrequenz	High frequency
IG	Identgas	Identification gas
iQG	iQ-Gas	iQ-Gas
iQ-LED	Anzeigeelement an der Frontwand	Display element at front wall
iQP	iQ-Port	iQ-Port
KCU	Kjellberg Verbindungseinheit	Kjellberg connection unit
KG	Kontrollgas	Control gas
KMR	Kühlmittelrücklauf	Coolant return
KMV	Kühlmittelvorlauf	Coolant supply
KWE	Kühleinheit	Cooling unit
LP	Leiterplatte	Printed Circuit Board (PCB)
MG	Markiergas	Marking gas
MGC	Gasdruckregler	Micro gas controller
MR	Mikrorechner	Micro processor
MV	Magnetventil	Solenoid valve

Abkürzung	Deutsch	Englisch
PA	Plasmaschneidanlage	Plasma cutting system
PBA	Plasmabrenneranschlusseinheit	Plasma torch connection unit
PFC	Plasmagasregeleinheit	Plasma flow control
PG	Plasmagas	Plasma gas
PGA	Plasmagasanschlusseinheit	Plasma gas connection unit
PGC	Plasmagassteuerung	Plasma gas controller
PGE	Plasmagaseinstelleinheit	Plasma gas control unit
PGV	Plasmagasventileinheit	Plasma gas valve unit
PI	Pilotleitung	Pilot cable
PM	POWER MODUL	POWER MODUL
PZE	Plasmazähleinheit	Plasma counter unit
PZL	Leitungssatz zur Plasmazündeinheit	Cable set for plasma ignition unit
QD	Q-Desk	Q-Desk
QG	Q-Gas	Q-Gas
Q-LED	Anzeigeelement an der Frontwand	Display element at front wall
QP	Q-Port	Q-Port
QT	Q-Torch	Q-Torch
RV	Rückschlagventil	Non-return valve
SG	Schneidgas	Cutting gas
SL	Steuerleitung	Control cable
SpG	Sperrgas	Sealing gas
StG	Startgas	Start gas
UWP	Unterwasser-Plasmaschneiden	Under water plasma cutting
WG	Wirbelgas	Swirl gas
ZG	Zündgas	Ignition gas

15 Stichwortverzeichnis - Index

A

Abkürzungen, Verzeichnis der	200
Allgemeines	6
Anzugsdrehmomente	199
Aufstellung	51
Ausschalten der Stromquelle	79

B

Berührungsspannung, Gefährdung durch hohe	20
Brenner	siehe Plasmabrenner

C

CNC-Steuerung, Kopplung mit	80
-----------------------------------	----

D

Datensatz laden	73
Demontage	101

E

Einbaulagen	132
Einschalten der Stromquelle	70
elektrische Revision	34
Energiespar-Modus	76
Entsorgung	40
Erdung	57, 58
Ersatzteillisten	157
iQ-Gas 4500	169
iQ-Port 4500	183
iQ-Source	158
Q-Torch 4510	177
Q-Torch 4520	180
Erstfindung	73

F

Fehler und Warnungen	70
Fehlersuche	81
Feld, elektromagnetisches	22
Fliegendes Anschneiden	78
Frontwand	60
Führungsmaschine, Kopplung mit	80

G

Gasdruckprobe	36
Gase	25
Gasflaschen	28
Gasschläuche anschließen	97

Gasversorgung anschließen	98
---------------------------------	----

Gefährdung

durch elektromagnetische Felder	22
durch Gase, Rauche und Stäube	25
durch Hochspannungszündung	21
durch hohe Berührungsspannung	20
durch Knallgasbildung	26
durch Lärm	27
durch Spritzer	28
durch Wärme- und Lichtstrahlung	24
erhöhte elektrische	20

Gewährleistungsanspruch	6
-------------------------------	---

Gewährleistungsausschluss	9
---------------------------------	---

H

Haftungsbegrenzung	10
HMI	siehe Q-Desk
Hochspannungszündung	21

I

Inbetriebnahme	51
Installation	53
iQ-Gas	siehe Plasmagasregeleinheit
iQ-Port	siehe Plasmabrenneranschlusseinheit
iQ-Source	siehe Stromquelle

K

Kerben	siehe Plasmakerben
Kjellfrost, Kühlmittel	29
Knallgas	26
Konfiguration	70
Kontrolle	
O-Ringe	127
Körnen	siehe Plasmakörnen
Kühlmittel	
Ablassen	62
Auffüllen	62
Umgang mit	29

L

Lärmpegel	siehe Schallpegel
Leistungseinheit zuschalten	71
Leitfähigkeit des Wassers	76
Lizenzbedingungen	9

M

Markieren siehe Plasmamarkieren
Montage 101

N

Netzanschluss 53
Normen 6

O

Open Source Software 9
O-Ringe 127

P

Pilotstift auswechseln 119
Plasmabrenner
 Wartung 35
Plasmabrenner Q-Torch 103
Plasmabrenneranschlusseinheit iQ-Port 129
Plasmagasregeleinheit iQ-Gas 91
Plasmakerben 49
Plasmakörnen 49
Plasmamarkieren 49
Plasmaschneiden als Verfahren 11
Potentialausgleich 56, 57, 58

Q

Q-Desk 89
Q-Torch siehe Plasmabrenner
Quellcode 9

R

Rauch 25
Reinigung 33
Reparaturabwicklung 39
Revision, elektrische 34
Richtlinien, Europäische 6
Robotersteuerung, Kopplung mit 80
Rückwand 64

S

Schallpegel 27
Schaltpläne 140
Schneidablauf, Schritte 75
Schneidbetrieb 72
Schneiden 74
Schneidstromrückleitung 56
Schutzleiterführung 58
Schutzmechanismen für Plasmabrenner 120
Sicherheit 13
Sicherheitssymbole 13
Softwarenutzungsbedingungen 9

Spritzer 28
Standby-Funktion 76
Staub 25
Steckanschlüsse 101
Steckanschlüsse innerhalb des Gerätes 101
Steuerungseinheit zuschalten 70
Strombuchse auswechseln 119
Stromquelle iQ-Source 41
Stromstecker auswechseln 119

T

Technische Beschreibung

 Gaskonsole 94
 Q-Port 131
 Q-Source 46
 Q-Torch 107

Technische Daten

 Brenneranschlusseinheit 130
 Plasmabrenner 104
 Plasmagaskonsole 92
 Stromquelle 42

Transport 51

U

Überprüfung 51
Unterwasser-Plasmaschneiden 76

V

Verschleißteile des Brenners, Austausch 111
Verschleißteilübersicht
 Q-Torch 45x0 115
Verschleißteilüberwachung 73, 120
Verschleißzustandserkennung 120

W

Wartung

 allgemein 32
 Plasmabrenner 35
 Wechselkopf 121

Wartungsintervalle 32

Wechselkopf

 Abbau 121
 Abbau des Wechselkopfes
 Q-Torch 45x0 122
 Anbau 128
 Anbau des Wechselkopfes
 Q-Torch 45x0 128
 Pflege 121
 Wartung 121
 Wartung des Wechselkopfes 126

Stichwortverzeichnis - Index

Werkstückanschluss 56

Z

Zielgruppen dieser Betriebsanleitung 7

Zustandsüberwachung für Plasmabrenner 120

16 Revisionshistorie

03/2026 – Rev. Nr.: 1.1

Seite

- Ergänzung Q-Port O₂

ab 184/191