



Original-Betriebsanleitung

KÖCO-Bolzenschweißgerät

KST 108

KST 110

KÖCO-Bolzenschweißpistole

ESP 1 K

ESP 1 S

ESP 1 ISO

Diese Betriebsanleitung hat die Teile-Nummer 399-0410-000.



Original-EG-Konformitätserklärung

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der

Hersteller: Köster & Co. GmbH
Spreeler Weg 32
D-58256 Ennepetal

Bezeichnung der Maschine: Bolzenschweißgerät
Serien- / Typenbezeichnung: KST 108 & 110

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)
2011/65/EU	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS-Richtlinie)

Harmonisierte Normen, die zugrunde gelegt wurden:

EN 60 204-1 „Elektrische Ausrüstung von Maschinen“
EN 60 974-1 „Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen“
EN 60 974-10 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Produktnorm für Lichtbogenschweißeinrichtungen“

Sonstige technische Spezifikationen, die angewendet wurden:
DGUV Vorschrift 1

Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung umgebaut oder verändert wird.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen

Köster & Co. GmbH
Entwicklung, Hr. Enno Putzer
Spreeler Weg 32
D-58256 Ennepetal

Unterzeichnet für und im Namen von: Köster & Co. GmbH, 58256 Ennepetal

Ennepetal, 01.01.2023 Dr. Torben Schmitz, Geschäftsführer



UKCA-Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the

manufacturer: Köster & Co. GmbH
Spreeler Weg 32
58256 Ennepetal
Germany, North Rhine Westphalia

Product Type: stud welder
Product Model: KST108 & KST110

The object of the declaration described above is in conformity with the essential requirements and other relevant requirements of the:

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (S.I. 2008/1597)

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016/1091)

Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (S.I. 2012/3032)

Standards applied:

EN 60204-1 „Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements“
EN IEC 60974-1 „Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources“
EN 60974-10 „Arc welding equipment - Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC)“

This declaration of conformity loses its validity if the product is converted or modified without consent.

Authorized person for compiling the relevant technical documentation

Köster & Co. GmbH
Development, Mr. Enno Putzer
Spreeler Weg 32
58256 Ennepetal
Germany, North Rhine Westphalia

Signed for and on behalf of: Köster & Co. GmbH, 58256 Ennepetal

Ennepetal, 01.01.2023

Dr. Torben Schmitz, Managing Director

Inhaltsverzeichnis

Original-Betriebsanleitung KÖCO-Bolzenschweißgerät KST 108 KST 110	1
KÖCO-Bolzenschweißpistole ESP 1 K ESP 1 S	1
EU-Konformitätserklärung	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Einleitung	5
1.1 Hinweis für den Anwender	5
1.2 Sicherheitshinweise	5
1.2.1 Persönliche Sicherheit	5
1.2.2 Betriebssicherheit der Anlage	6
1.2.3 Sicherheit des Arbeitsplatzes	6
2 Bolzenschweißen mit Spitzenzündung	8
2.1 Die Stromquelle	10
2.2 Technische Daten der Stromquellen KST 108 und KST 110	10
2.3 Die Schweißpistole	11
2.4 Technische Daten der KÖCO-Bolzenschweißpistolen	11
2.5 Anforderungen an die Werkstoffe	12
3 Das Arbeiten mit der Bolzenschweißanlage	13
3.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	13
3.2 Inbetriebnahme der Schweißpistole ESP 1 S	13
3.3 Inbetriebnahme der Schweißpistole ESP 1 K	14
3.4 Inbetriebnahme der Schweißpistole ESP 1 ISO	15
3.5 Inbetriebnahme der Stromquelle KST 108 oder KST 110	16
3.6 Einstellwerte zum Bolzenschweißen mit Spitzenzündung	16
3.7 Das Schweißen	17
3.8 Prüfen der Schweißverbindung	18
3.9 Wartung der Schweißstromquelle	19
3.10 Wartung der Schweißpistole	20
3.11 Wartung der Schweiß- und Steuerkabel	20
3.12 Kalibrierung	20
3.13 Außerbetriebnahme	20
3.14 Entsorgung	20
4 Hilfe bei Störungen	22
4.1 Störungsmeldungen der Stromquelle	22
4.2 Sonstige Störungen	23
5 Abbildungen der Stromquellen KST	24

6	Ersatzteilliste KST 108 und KST 110	30
7	Abbildung der Bolzenschweißpistole ESP 1 K	31
8	Abbildung der Bolzenschweißpistole ESP 1 S	32
9	Abbildung der Bolzenschweißpistole ESP 1 ISO	33
10	Ersatzteilliste Pistole ESP 1 K	34
11	Ersatzteilliste Pistole ESP 1 S	35
12	Ersatzteilliste Pistole ESP 1 ISO	36
13	Übersichtsschaltplan	37
14	Zubehör	38
14.1	Zubehör für Pistolen ESP 1 S und ESP 1	38
14.2	Sonder-Zentriereinrichtung	40
14.3	Alternative Stützeinrichtung für Bolzen über 50 mm Länge (besonders Isoliernadeln)	43
15	Literatur	44

1 Einleitung

Sehr geehrter Anwender,

mit dem KÖCO-Bolzenschweißgerät KST 108 oder KST 110 haben Sie ein Gerät erworben, das zu den Spitzenprodukten seiner Art gehört. Es wurde nach den Regeln der Technik gebaut und entspricht den zum Zeitpunkt der Auslieferung gültigen technischen Regeln und Vorschriften. Damit Sie jederzeit ohne Schwierigkeiten mit dem Gerät arbeiten können, empfehlen wir Ihnen, folgende Hinweise zu beachten:

- Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig vollständig durch und vergewissern Sie sich, dass auch die Bedienungsperson die Anleitung gelesen und verstanden hat.
- Beachten Sie auf jeden Fall die Sicherheitshinweise.
- Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf. Stellen Sie sicher, dass sie für den Bediener stets zugänglich ist.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbefugte Benutzung.
- Das Gerät darf nur von geeigneten und unterwiesenen Personen benutzt werden.
- Lassen Sie den Netzanschluss durch eine Elektrofachkraft auf richtige Absicherung und Erdung prüfen.
- Bei Störungen, die Sie nicht selbst beheben können, benachrichtigen Sie unseren Kundendienst.
- Benachrichtigen Sie nach Unfällen den zuständigen Arzt und ggf. Berufsgenossenschaft und Gewerbeaufsichtsamt

1.1 Hinweis für den Anwender

Die Betriebsanleitung für Ihr KÖCO-Bolzenschweißgerät KST 108 oder KST 110 und die KÖCO-Bolzenschweißpistole ESP 1 K und ESP 1 S enthält alle notwendigen Angaben zu den Geräten, zur sicheren Ausführung der Bolzenschweißarbeiten und zu deren Beurteilung. Die Angaben werden nach bestem Wissen, aber ohne Übernahme einer Gewähr gemacht. Insbesondere können wir keine Verantwortung für die Schweiß-eignung von Werkstoffen oder die Eignung des Bolzenschweißens für bestimmte Anwendungsfälle übernehmen. In jedem Fall ist der Anwender für Güte der Schweißergebnisse verantwortlich.

Sollten Sie Fragen zu Anwendungen oder zur Fehlerbehebung haben, sind wir Ihnen gern behilflich. Für Hinweise zur Verbesserung dieser Betriebsanleitung sind wir dankbar.

1.2 Sicherheitshinweise

Die KÖCO-Bolzenschweißgeräte KST 108 und KST 110 und die KÖCO-Bolzenschweißpistolen ESP 1 K und ESP 1 S sind ausschließlich für das Bolzenschweißen mit Spitzenzündung vorgesehen. Sie dürfen nicht für andere Zwecke benutzt werden. Insbesondere ist das Schweißen unter Wasser nicht zulässig. Auch zum Auftauen eingefrorener Wasserleitungen darf das Gerät keinesfalls verwendet werden.

1.2.1 Persönliche Sicherheit

Die Bolzenschweißgeräte KST 108 und KST 110 und die KÖCO-Bolzenschweißpistolen ESP 1 K und ESP 1 S sind zum Schweißen unter erhöhter elektrischer Gefährdung (DIN EN 60974-1) geeignet. Voraussetzung für die Sicherheit ist allerdings eine ausreichende Schutzkleidung des Bedieners. Dazu gehören:

- Trockenes, isolierendes Schuhwerk
- Nicht brennbare, trockene (und frei von brandfördernden Stoffen) und eng anliegende Arbeitskleidung (Lederschürze)
- Lederhandschuhe
- Schutzbrille mit geeigneter Schutzstufe
- beim Überkopfschweißen ein Kopf- und Nackenschutz

- Tragen Sie beim Schweißen keine metallischen Schmuckstücke (Ringe, Ketten usw.) oder Uhren.
- Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich während des Betriebes nicht in der Nähe des Gerätes oder der Schweißkabel aufhalten. Aufgrund der starken Magnetfelder besteht Lebensgefahr!
- Darüber hinaus sind die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

1.2.2 Betriebssicherheit der Anlage

- **Netzanschluss nur über einen geeigneten Netzstecker der richtigen Größe oder über einen festen Anschluss.** Feste Anschlüsse an das Netz (dazu gehört auch das Anbringen des Netzsteckers) dürfen nur von einer Elektrofachkraft vorgenommen werden. Wartungs- und Reparaturarbeiten an der geöffneten Stromquelle dürfen nur von Fachkräften ausgeführt werden.
- **Einwandfreier Zustand aller Kabelisolationen.** Kabel mit defekter Isolation dürfen nicht benutzt werden. Die Schweißkabel können hohe Ströme führen. An Knickstellen, z.B. der Kabeleinführung in den Handgriff der Pistole, besteht immer die Gefahr der allmählichen Querschnittsverminderung durch Brüche einzelner Drähte. Bei einem hohen Stoßstrom kann das geschwächte Kabel dann unter starker Lichtbogenbildung schlagartig verbrennen. Es besteht Verbrennungsgefahr für den Bediener oder brennbare Gegenstände in unmittelbarer Nähe.
- **Einwandfreie Befestigung aller Gehäuseteile.** Der Betrieb mit geöffnetem Gehäuse ist nicht zulässig. Bei geöffnetem Gehäuse besteht kein Berührungsschutz zu spannungsführenden Teilen.
- **Einwandfreier Zustand der isolierenden Füße.** Falls die Füße wegen einer gewünschten festen Aufstellung demontiert werden, muss auf andere Weise für eine Isolation zwischen Werkstück und Gehäuse des Gerätes gesorgt werden. Falls beim Schweißen eine galvanische Verbindung zwischen Gehäuse und Werkstück besteht, kann im Fehlerfall der Schutzleiter des Gerätes zerstört werden.
- **Sauberkeit im Inneren des Gerätes.** Besonders beim Betrieb in staubiger Atmosphäre lagert sich Staub auf den Bauteilen ab. Öffnen Sie daher das Gehäuse (nach Abziehen des Netzsteckers) in regelmäßigen Abständen und blasen sie Staub (nach Feststellung der Spannungsfreiheit durch Fachkraft) heraus. Dies ist besonders wichtig bei Metallstaub; er führt zu Kurzschlüssen und Beschädigungen von Bauteilen. Richten Sie den Blasstrahl nicht auf die Leiterplatte, sondern saugen sie diese mit einem Staubsauger ab.
- **Ausreichende Kühlung.** Die Kühlluft wird an der Unterseite angesaugt und an der Rückseite ausgeblasen. Sorgen Sie für ausreichende Möglichkeit der Luftzirkulation. Verdecken Sie keine Lüftungsöffnungen!
- **Einwandfreien Zustand der Schweißpistole.** Alle Verbindungen im Schweißkreis müssen fest sein. Sorgen Sie daher für festen Sitz des Bolzenhalters durch Anziehen der Spannmutter und für festen Sitz des Bolzens im Bolzenhalter. Andernfalls sind Verschmorungen zu erwarten. Der Faltenbalg als Abschirmung gegen Spritzer und Rauch muss stets einwandfrei abdichten.
- **Elektrische Sicherheit.** Trennen Sie das Gerät vor dem Öffnen vom Stromnetz durch Ziehen des Netzsteckers und sichern Sie es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten! Beachten Sie, dass an den Kondensatoren auch nach dem Ausschalten noch für einige Sekunden gefährliche Spannung anliegt. Lassen Sie sich deshalb vor dem Arbeiten im Inneren der Stromquelle von einer Fachkraft bestätigen, dass die Kondensatoren spannungsfrei sind.
Verhindern Sie das Eindringen von Flüssigkeit oder Fremdkörpern in die Stromquelle! Sollte dies trotzdem geschehen sein, trennen Sie das Gerät sofort vom Stromnetz! Lassen Sie das Gerät regelmäßig und besonders nach Störungen von einer Fachkraft überprüfen! Sorgen Sie dafür, dass alle Kennzeichnungen sichtbar bleiben!

1.2.3 Sicherheit des Arbeitsplatzes

- Nehmen Sie die Anlage nicht in brand- oder explosionsgefährdeter Umgebung in Betrieb! Entfernen Sie alle brennbaren Gegenstände aus der Umgebung!
- Rechnen Sie damit, dass Schweißspritzer u.U. noch in mehreren Metern Entfernung brennbare Gegenstände entzünden können, z.B. öl-, fett- oder lösungsmittelhaltige Putzlappen oder Verpackungsmaterial.

-
- Lassen Sie sich im Zweifel von der zuständigen Sicherheitsfachkraft die Freigabe der Arbeiten bestätigen!
 - Sorgen Sie für ausreichende Lüftung des Arbeitsplatzes!
 - Schweißen Sie nicht ohne Absaugung auf Werkstücken, die gesundheitsgefährdende Stoffe absondern, wie Beschichtungsstoffe, Zink, Nickel, Chrom, Cadmium!
 - Schweißen Sie nicht auf Hohlkörpern, die brennbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben, die unter Druck stehen oder in denen sich aufgrund der Schweißwärme ein gefährlicher Druck aufbauen kann!
Durch die Schweißwärme können außerdem gesundheitsschädliche oder explosive Gase oder Dämpfe freiwerden. Für solche Arbeiten sind besondere Fachkenntnisse notwendig. Führen Sie diese Arbeiten nicht aus, wenn Sie solche Fachkenntnisse nicht besitzen.
 - Halten Sie ausreichenden Abstand zu Einrichtungen, die durch Magnetfelder beeinträchtigt werden können, z.B. EDV-Anlagen, Karten mit Magnetstreifen oder Uhren (Armbanduhren!).
 - Schweißen Sie am gleichen Werkstück (Schweißpotential) nicht gleichzeitig mit anderen Schweißmaschinen. insbesondere nicht mit anderer Polung oder Frequenz (Wechselstrom) oder Schweißmaschinen mit Hochspannungszündung. Dabei kann die Steuerung der Bolzenschweißanlage gestört oder beschädigt werden.
 - Stellen Sie einen eindeutigen und sicheren Schweißstromkreis her. Die Massekabel sollen direkt am Werkstück fest angeklemt werden. Falls dies nicht möglich oder gewünscht ist, vergewissern Sie sich, daß im Stromkreis keine Übergangsstellen sind, die durch den Schweißstrom beschädigt oder zerstört werden können, z.B. Kranhaken, Wälzlager, Klemmverbindungen mit teilweise isolierenden Schichten, Schrauben oder Nieten. Besonders gefährlich ist die Zerstörung des Schutzleiters anderer elektrischer Geräte, wenn sie elektrischen Kontakt zum Schweißkreis haben.
 - Der Knall beim Schweißen kann über 85 dB(A) betragen. Der Bediener und Hilfspersonen müssen daher Gehörschutzmittel tragen, der Arbeitsbereich ist ggf. als Lärmbereich zu kennzeichnen.
 - Sichern Sie die Anlage gegen Umstürzen oder Abgleiten, wenn sie auf einer geneigten Unterlage abgestellt werden muss.
 - Transportieren Sie die Anlage nur am Tragegriff. Er ist jedoch nicht zum Krantransport vorgesehen.

2 Bolzenschweißen mit Spitzenzündung

Das Bolzenschweißen mit Spitzenzündung dient zum Aufschweißen von vorwiegend stiftförmigen, metallischen Teilen zwischen etwa 0,8 und 10 mm Durchmesser auf metallische Werkstücke ab ca. 0,6 mm Dicke. Zur Durchführung werden ein Kondensator und eine Bewegungsvorrichtung (Schweißpistole) verwendet.

Der Bolzen wird vor dem Auslösen über dem Werkstück positioniert (Bild 1 – 1). Nach dem Betätigen des Pistolentasters und der Zündung des Schweißthyristors bewegt sich der Pistolenkolben mit dem Bolzen in Richtung auf das Werkstück. Nach dem Auftreffen der Zündspitze fließt ein rasch ansteigender Strom, der zum explosionsartigen Schmelzen und teilweisen Verdampfen der Zündspitze führt (Bild 1 – 2). Der dadurch hervorgerufene Lichtbogen schmilzt Bolzenende und Werkstück an. Während der Schweißzeit bewegt sich der Bolzen so lange stetig auf das Werkstück zu bis er im Schmelzbad zur Ruhe kommt (Bild 1 – 3). Der Lichtbogen erlischt durch Kurzschluss und die Erstarrung setzt ein (Bild 1 – 4).

Durch die schnelle Bewegung spritzt beim Eintauchen des Bolzens ein Teil des Schmelzbades seitlich weg und bildet den Spritzerkranz, der zur Beurteilung der Schweißqualität herangezogen werden kann (siehe Kapitel 3.7).

Die Schweißzeit beträgt etwa 1 bis 3 Millisekunden. Wegen der geringen Schweißzeit beträgt der Einbrand nur etwa 0,2 mm, die Beeinträchtigung der Werkstückrückseite ist nur sehr gering.

Die Länge der Zündspitze ist bei sonst unveränderten Bedingungen entscheidend für die Länge der Schweißzeit. Bolzen mit deformierter Zündspitze sollen daher nicht benutzt werden. Die Bolzenposition soll nicht mit Körnerschlägen markiert werden, da die Schweißzeit durch das Eintauchen der Zündspitze in die Vertiefung verkürzt wird.

Einzelheiten können den DVS-Merkblättern 0903 und 0904 entnommen werden.

Je nach Pistoleneinstellung und damit Schweißzeitbereich unterscheidet man das **Spaltverfahren** und das **Kontaktverfahren**. Sie unterscheiden sich dadurch, dass bei Beginn des Schweißvorganges ein **Luftspalt G** vorhanden ist oder der Bolzen elektrischen **Kontakt** zum Werkstück hat, d.h. der Luftspalt $G = 0$ ist. Tabelle 1 gibt Aufschluss über Merkmale und die bevorzugten Anwendungsgebiete.

Kenngrößen beim Bolzenschweißen mit Spitzenzündung

Kenngröße	Spaltschweißen (Pistole ESP 1 S)	Kontaktschweißen (Pistole ESP 1 K)
Ordnungs-Nr. nach ISO 4063	786	786
Bolzendurchmesser d (mm)	0,8 bis 10 (Aluminium bis 6)	0,8 bis 10 (Aluminium nicht empfohlen)
Spitzenstrom ca. (A)	10000	5000
Schweißzeit ca. (ms)	0,5 bis 2	1 bis 3
Federkraft ca. (N)	40 bis 60	80 bis 120 je nach Kolbenmasse
Eintauchgeschwindigkeit ca.(m/s)	0,5 bis 1, Aluminium 1 bis 1,5	0,5 bis 0,7
Zündung	meist korrekt, Frühzündung möglich	immer korrekt
Bevorzugte Anwendung	Automatikschweißen, Aluminium, Messing	Handschweißen von Stahl (unlegiert und legiert), galvanisch verzinkte oder geölte Oberflächen

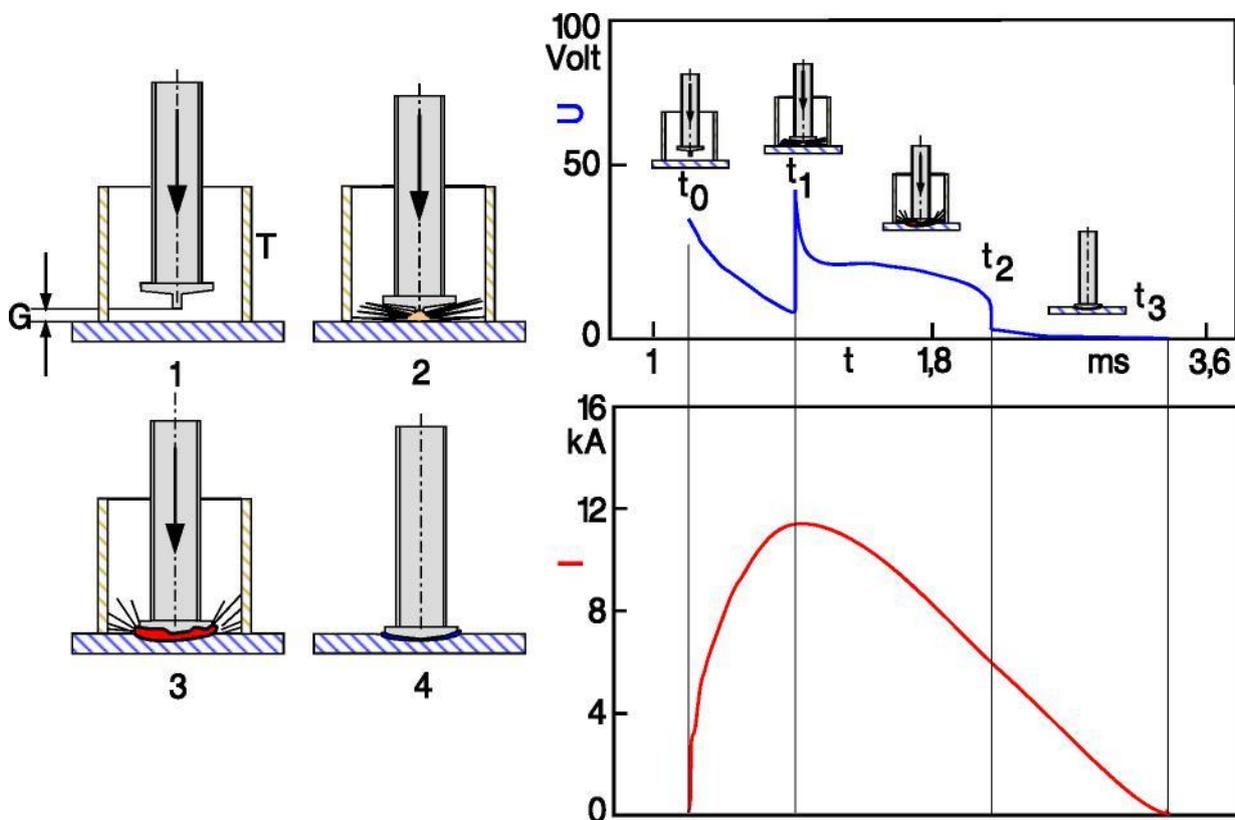


Bild 1: Arbeitsablauf mit Spannung und Strom beim Bolzenschweißen mit Spitzenzündung (Spaltverfahren)

Legende:

- 1: Bolzenschweißen mit Spalt, Beginn der Abwärtsbewegung
 - 2: Kontakt zwischen Zündspitze und Werkstück, Explosion der Zündspitze und Entstehung des Lichtbogens
 - 3: Entstehung der Schmelzbäder während ständiger Abwärtsbewegung des Bolzens
 - 4: Der Bolzen berührt das Werkstück, dadurch erlischt der Lichtbogen und das Schweißbad erstarrt. G: Luftspalt
- T: Stützfüße oder Stützrohr
t: Zeit
U: Spannung
I: Strom

2.1 Die Stromquelle

Die Stromquelle besteht aus einer Kondensatorbatterie, einem Schweißthyristor, einem Entladewiderstand und der Ladeschaltung mit Gleichrichter und Steuerelektronik. Standardmäßig ist die Maschine für eine Netzspannung von 230 oder 115 V ausgelegt.

2.2 Technische Daten der Stromquellen KST 108 und KST 110

Technische Daten	KST 108	KST 110
Bolzenschweißen mit Spitzenzündung (Spalt oder Kontakt), Schweißbereich Ø (mm)	3 - 8	3 - 10
Nennkapazität (mF)	66	99
Einstellbereich Ladespannung stufenlos ca. (V)	50 - 200	50 - 200
Max. Bolzen/min. bei ... Ø (mm)	10 / 3 4 / 6	10 / 3 4 / 8
Netzanschluss 50/60 Hz, Einphasenstrom (V)	115 oder 230	115 oder 230
Netzstecker bei 230 V (A)	16	16
Netzkabel dreiadrig bei 230 V (m/mm ²)	3/1,0	3/1,0
Netzabsicherung träge bei 230 V (A)	6,3	6,3
Netzaufnahmeleistung bei 230 V (W)	700	700
Schutzart	IP 23	IP 23
Kühlart	F	F
Betriebstemperaturbereich (°C)	0 - 50	0 - 50
Gehäuseabmessung (L x B x H) mm o. Griff u. Füße	330 x 190x 280	330 x 190x 280
Gewicht (ca. kg)	8,9	9,9

Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung zulässig, CE-Kennzeichnung nach EN 60974-1

2.3 Die Schweißpistole

Die Bolzenschweißpistole dient beim Bolzenschweißen mit Spitzenzündung zur Aufnahme des Schweißbolzens im Bolzenhalter, zur Stromübertragung auf den Bolzen und zum Zusammenfügen der beiden Schweißbäder durch einen definierten Bewegungsablauf.

Die Pistole **ESP 1 S** stellt als Spaltpistole beim Auslösen des Schweißvorganges durch Anziehen des Hubmagneten zunächst den Luftspalt her. Nach Erreichen der hinteren Endlage des Kolbens wird der Magnet abgeschaltet und der Kolben bewegt sich durch Federkraft in Richtung auf das Werkstück. Gleichzeitig wird der Schweißthyristor gezündet, so dass an den Schweißklemmen die Ladespannung der Kondensatorbatterie anliegt. Beim Auftreffen des Bolzens auf das Werkstück beginnt dann der Schweißvorgang (siehe Bild 1). Wegen der Beschleunigung des Kolbens im Luftspalt ändert sich die Schweißzeit (die Zeit, die zum Zurücklegen der Strecke zwischen Zündspitzenanfang und –ende benötigt wird) durch Verändern des Luftspaltes. Ein kleiner Spalt ergibt eine längere Schweißzeit als ein großer Spalt.

Die Pistole **ESP 1 K** ist eine Kontaktpistole und braucht daher keinen Magneten, sondern ist nur mit einer Druckfeder ausgerüstet. Durch Betätigung des Tasters wird sofort der Schweißthyristor gezündet. Die Anfangsgeschwindigkeit ist daher 0. Verglichen mit der ESP 1 S ist die Geschwindigkeit geringer und daher die Schweißzeit länger. Durch Verändern der Federkraft lässt sich auch hier die Schweißzeit verändern.

Beim Schweißvorgang fließt ein Spitzenstrom von bis zu 10000 A. Es wird dringend empfohlen, nur die mitgelieferten Schweiß- und Massekabel zu benutzen. Schweißkabelverlängerungen führen zu starkem Spannungsabfall, zu einer Verminderung des Schweißstromes und evtl. zu einer Verlängerung der Schweißzeit. Beschädigungen der Stromquelle durch eine zu hohe Induktivität des Schweißkreises sind nicht ausgeschlossen.

2.4 Technische Daten der KOCO-Bolzenschweißpistolen

Technische Daten	ESP 1 S (Spaltverfahren)	ESP 1 K (Kontaktverfahren)	ESP 1 ISO (für Tellerstifte)
Bolzenschweißen mit Spitzenzündung Schweißbereich Ø (mm)	2 - 8	2 - 10	2 - 4
Schweißbereich Bolzenlänge: (mm)	8 bis 40, mit Zwischenring oder Distanzbolzen auch länger (siehe auch 12.2)	8 bis 40, mit Zwischenring oder Distanzbolzen auch länger (siehe auch 12.2)	Bis ca. 100
Abstützung serienmäßig über ... Füße	3	3	keine
Schweißkabel (m/mm ²)	4/25	4/25	10/6
Schweißkabelstecker (mm ²)	50	50	50
Steuerkabel (m/mm ²)	4/4 x 0,75	4/2 x 0,75	4/2 x 0,75
Länge (mit Stützfüßen) (mm)	165	165	150
Gehäusedurchmesser ca. (mm)	40	40	50
Höhe (inkl. Handgriff) (mm)	130	130	180
Gewicht ohne Anschlusskabel ca. (kg)	0,730	0,635	0,7

2.5 Anforderungen an die Werkstoffe

Grundsätzlich können zum Bolzenschweißen mit Spitzenzündung alle schmelzschweißgeeigneten Werkstoffe verwendet werden. Auch unterschiedliche Materialien wie Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl können ohne Probleme miteinander verschweißt werden, da die Vermischung der beiden Schmelzbäder sehr gering ist und daher kaum spröde Zwischenschichten entstehen.

Wegen der sehr kurzen Schweißzeit sind saubere und glatte Oberflächen für eine gute Schweißqualität wichtig.

Bolzenschweißen mit Spitzenzündung eignet sich besonders für dünne Bleche (bis ca. 3 mm Dicke). Beim Schweißen auf dickeren Querschnitten kann durch die erhöhte Wärmeabfuhr die Qualität der Verbindung beeinträchtigt werden.

Für praktische Anwendungen haben sich Kombinationen gemäß Tabelle 2 bewährt. Wegen der unbedingt notwendigen, genau kalibrierten Zündspitze, sollten wenn irgend möglich die genormten Bolzen nach DIN EN ISO 13918 verwendet werden.

Tabelle 2: Geeignete Werkstoffkombinationen beim Bolzenschweißen mit Hubzündung

	Grundwerkstoff				
	Unlegierter Stahl bis ca. 0,35% C, z.B. S235, S355, C35	Nichtrostender austenitischer Stahl, z.B. 1.4301, 1.4401, 1.4541, 1.4571	Unlegierter Stahl bis ca. 0,35% C, z.B. S235, S355, C35, verzinkt oder metallbeschichtet, max. 25 µm	Kupfer und Kupferlegierungen, z.B. CuZn37 (bleifrei)	Aluminium und Aluminiumlegierungen
Unlegierter Stahl bis 0,18% C, z.B. S235	Gut geeignet	Gut geeignet,	Geeignet mit Einschränkungen	Geeignet mit Einschränkungen	Nicht möglich
Nichtrostender austenitischer Stahl, z.B. 1.4301	Gut geeignet	Gut geeignet	Geeignet mit Einschränkungen	Gut geeignet	Nicht möglich
CuZn37 (Messing bleifrei)	Geeignet mit Einschränkungen	Geeignet mit Einschränkungen	Geeignet mit Einschränkungen	Gut geeignet	Nicht möglich
AlMg3, Al99,5	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Gut geeignet

3 Das Arbeiten mit der Bolzenschweißanlage

3.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

1. Der Stromanschluss muss vorschriftsmäßig geerdet sein.
2. Das Gehäuse der Schweißstromquelle darf keinen elektrischen Kontakt zum Werkstück haben. Achten Sie auf den einwandfreien Zustand der isolierenden Füße!
3. Sorgen Sie dafür, dass die Schweißstromquelle einen sicheren, erschütterungsfreien und trockenen Stand hat.
4. Sorgen Sie für ausreichende Kühlung. Der Luftstrom darf nicht behindert werden.
5. Der Betrieb unter Brand- oder Explosionsgefahr ist unzulässig. Lassen Sie sich im Zweifel von der zuständigen Sicherheitsfachkraft die Freigabe der Schweißarbeiten bestätigen.
6. Halten Sie ausreichenden Abstand zu Geräten, die durch die starken Magnetfelder beeinträchtigt werden können, z.B. EDV-Anlagen. Personen, die einen Herzschrittmacher tragen, müssen die Nähe der Schweißkabel meiden!

3.2 Inbetriebnahme der Schweißpistole ESP 1 S

1. **Achtung:** Alle Einstellarbeiten an der Pistole nur bei ausgeschalteter Stromquelle durchführen!
2. Montieren Sie den Fußring mit drei Füßen oder das Stützrohr an die Pistole und ziehen Sie die am Umfang angebrachten Innensechskantschrauben fest. Achten Sie darauf, dass bei Verwendung des Stützrohres die Gummischutzkappe nicht eingeklemmt und dadurch die Kolbenbewegung behindert wird. Bei Bolzen über 40 mm Länge muss der Zwischenring Teile-Nr. 351-0053-000 zwischen Pistolengehäuse und Fußring montiert und ab 35 mm Länge die Anschlagschraube evtl. umgedreht werden (Zapfen nach außen). Für Bolzen ab 55 mm Länge müssen Distanzbolzen (siehe Kapitel 12.1) zwischen Füßen und Fußring montiert werden.

Alternativ können Sie bei langen Bolzen eine Stützeinrichtung gemäß Kapitel 12.2 verwenden. Der Bolzenflansch sollte dann 1 bis 2 mm über den Rand des Stützrohres herausstehen. Die geeignete Einstellung muss durch Versuche ermittelt werden.

Zu beachten bei Bolzen M 10: Montieren Sie Distanzbolzen (siehe Kapitel 12.1) zwischen Füßen und Fußring, da der abgesetzte Bolzenhalter (Teil-Nr. 351-7010-000) nur eine geringere Einstecktiefe erlaubt. Die Mindestlänge des Bolzens beträgt 20 mm, dabei werden Distanzbolzen 10 mm lang benötigt. Für längere Bolzen müssen entsprechend mehr oder längere Distanzbolzen verwendet werden.

3. Schieben Sie den gewünschten Bolzen in den Bolzenhalter. Verschieben Sie die Anschlagschraube so, dass zwischen Bolzenende (ohne Zündspitze) und Oberkante der Kontermutter ein Abstand von 51 mm (siehe Bild 2) entsteht. Dadurch werden Spritzer vom Bolzenhalter ferngehalten, was seine Lebensdauer erhöht. Sichern Sie die Position der Anschlagschraube durch Anziehen der Kontermutter.



Bild 2: Einstellung des Bolzenhalters bei Pistole ESP 1 S für Bolzen bis 40 mm Länge
* 67 mm bei Bolzen über 40 mm Länge
* 57 mm bei Bolzen M 10



Bild 3: Einstellscheibe der Pistole ESP 1 S

4. Schieben Sie den Bolzenhalter bis zum Anschlag in die Pistole und ziehen sie ihn mit einem Steckschlüssel SW 17 fest.

Durch Drehen der Einstellschraube im Uhrzeigersinn (siehe Bild 3) wird der Spalt um jeweils einen Millimeter pro Umdrehung verringert.

Ein großer Spalt verkürzt die Schweißzeit, ein kleiner Spalt verlängert die Schweißzeit.

Setzen Sie die Pistole fest auf das Werkstück, so dass alle Stützfüße aufliegen. Der Kolben sollte nun ca. 1,5 mm einfedern („Überstand“).

3.3 Inbetriebnahme der Schweißpistole ESP 1 K

1. **Achtung:** Alle Einstellarbeiten an der Pistole nur bei ausgeschalteter Stromquelle durchführen!
2. Montieren Sie den Fußring mit drei Füßen oder das Stützrohr an die Pistole und ziehen Sie die am Umfang angebrachten Innensechskantschrauben fest. Achten Sie darauf, dass bei Verwendung des Stützrohres die Gummischutzkappe nicht eingeklemmt und dadurch die Kolbenbewegung behindert wird. Bei Bolzen über 40 mm Länge muss der Zwischenring Teile-Nr. 351-0053-000 zwischen Pistolengehäuse und Fußring montiert und ab 35 mm Länge die Anschlagschraube evtl. umgedreht werden (Zapfen nach außen). Für Bolzen ab 55 mm Länge müssen Distanzbolzen (siehe Kapitel 12.1) zwischen Füßen und Fußring montiert werden.

Alternativ besteht können Sie bei langen Bolzen eine Stützeinrichtung gemäß Kapitel 12.2 verwenden. Der Bolzenflansch sollte dann 3 bis 4 mm über den Rand des Stützrohres herausstehen. Die geeignete Einstellung muss durch Versuche ermittelt werden.



Bild 4: Einstellung des Bolzenhalters bei Pistole ESP 1 K für Bolzen bis 40 mm Länge
* 66 mm bei Bolzen über 40 mm Länge
* 57 mm bei Bolzen M 10



Bild 5: Einstellscheibe der Pistole ESP 1 K

Zu beachten bei Bolzen M 10: Montieren Sie Distanzbolzen (siehe Kapitel 12.1) zwischen Füßen und Fußring, da der abgesetzte Bolzenhalter (Teil-Nr. 351-7010-000) nur eine geringere Einstecktiefe erlaubt. Die Mindestlänge des Bolzens beträgt 20 mm, dabei werden Distanzbolzen 10 mm lang benötigt. Für längere Bolzen müssen entsprechend mehr oder längere Distanzbolzen verwendet werden.

3. Schieben Sie den gewünschten Bolzen in den Bolzenhalter. Verschieben Sie die Anschlagschraube so, dass zwischen Bolzenende (ohne Zündspitze) und Oberkante der Kontermutter ein Abstand von 50 mm entsteht (siehe Bild 4). Dadurch werden Spritzer vom Bolzenhalter ferngehalten, was seine Lebensdauer erhöht. Sichern Sie die Position der Anschlagschraube durch Anziehen der Kontermutter.
4. Schieben Sie den Bolzenhalter bis zum Anschlag in die Pistole und ziehen sie ihn mit einem Steckschlüssel SW 17 fest.
5. Durch Drehen der Einstellschraube (siehe Bild 5) im Uhrzeigersinn wird die Federkraft um jeweils ca. 14 N pro Umdrehung, beginnend vom Minimalwert ca. 50 N bis zum Maximalwert ca. 130 N erhöht.

Eine hohe Federkraft verkürzt die Schweißzeit, eine geringe Federkraft verlängert die Schweißzeit.

6. Setzen Sie die Pistole fest auf das Werkstück, so dass alle Stützfüße aufliegen. Der Kolben sollte nun einige Millimeter einfedern.

3.4 Inbetriebnahme der Schweißpistole ESP 1 ISO

Mit der Schweißpistole ESP 1 ISO können Isoliermatten an einer metallischen Wand mit Tellerstiften befestigen. Der Stift wird dazu durch die Isoliermatte geschoben, die Matte sollte einige Millimeter dicker als die Länge des Stiftes sein. Nach Auslösen des Schweißvorgangs schmilzt die Spitze des Stiftes und das darunterliegende Blech auf. Nach vollständiger Entladung des Kondensators kühlt die Schmelze ab, es entsteht eine feste Verbindung zwischen Tellerstift und Blech.

1. **Achtung:** Alle Einstellarbeiten an der Pistole nur bei ausgeschalteter Stromquelle durchführen!
2. Schieben Sie den Bolzenhalter für Tellerstifte (Magnetbolzenhalter) bis zum Anschlag in die Pistole und ziehen sie die Spannmutter ihn mit einem Steckschlüssel SW 17 fest.
3. Setzen Sie einen Tellerstift auf den Bolzenhalter und stechen Sie den Stift durch die Isolierung.
4. Drücken Sie die Pistole soweit in Richtung des Bleches, dass der Kolben einige Millimeter einfedert.
5. Betätigen Sie den Pistolentaster; der Kondensator wird entladen, und der Stift wird mit dem Blech verbunden.
6. Ziehen Sie die Pistole vom Teller ab.
7. Die Kupferscheibe des Bolzenhalters bei Bedarf von Schmorspuren reinigen. Eine saubere Oberfläche verringert den Verschleiß.

Hinweis: Die Schweißzeit ist von der Anpresskraft abhängig; je stärker die Feder vorgespannt wird, umso kürzer ist die Schweißzeit. Vermeiden Sie es, die Feder bis zum Anschlag einzudrücken, da dann die Schweißzeit zu kurz werden kann. Die richtige Anpresskraft (Schweißzeit) muss durch Versuche ermittelt werden.

3.5 Inbetriebnahme der Stromquelle KST 108 oder KST 110

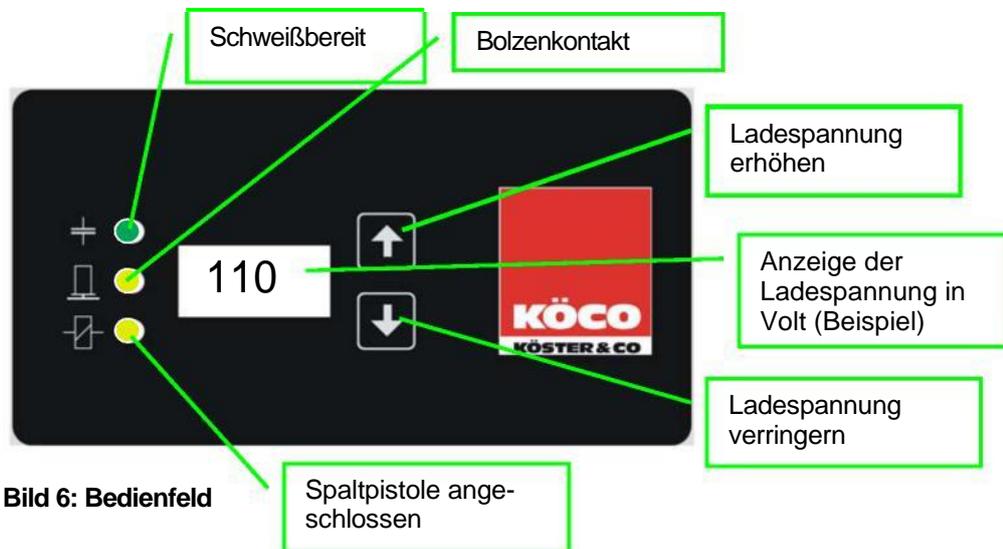


Bild 6: Bedienfeld

1. Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter auf „0“ steht. Stecken Sie den Netzstecker in die Steckdose.
2. Verbinden Sie die Massekabel mit der Massebuchse der Schweißstromquelle und dem Werkstück. Die Anschlussstellen am Werkstück müssen metallisch blank sein. Die Masseklemmen sollen möglichst an entgegengesetzten Seiten des Werkstücks angebracht werden. Verriegeln Sie den Massekabelstecker durch Drehung im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
3. Verbinden Sie Schweiß- und Steuerkabel der Schweißpistole mit den entsprechenden Buchsen der Schweißstromquelle. Verriegeln Sie den Schweißkabelstecker durch Drehung im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
Hinweis: Im allgemeinen wird der Bolzen an Minus und das Werkstück an Plus angeschlossen. In einzelnen Fällen, insbesondere beim Schweißen mit NE-Metallen kann eine umgekehrte Polarität das Ergebnis verbessern. Die Stromquelle ist für das Bolzenschweißen beliebiger Polarität geeignet.
4. Schalten Sie die Schweißstromquelle am Netzschalter ein. Die rote Kontrollleuchte leuchtet, und die Aufladung auf die zuletzt eingestellte Ladespannung beginnt.
5. Sie können die Ladespannung verändern durch Drücken der "AUF" und "AB"-Tasten. Wählen Sie die Ladespannung entsprechend den Empfehlungen in 3.5 oder nach Ihren Erfahrungen.
6. Nach Erreichen der gewünschten Ladespannung leuchtet die grüne Leuchtdiode auf und zeigt damit die Schweißbereitschaft an.

3.6 Einstellwerte zum Bolzenschweißen mit Spitzenzündung

Erläuterungen:

Bei der Pistole ESP 1 K wird durch Drehen der Einstellschraube im Uhrzeigersinn die Federkraft um ca. 14 N pro Umdrehung erhöht (Bild 5). Beginnen Sie mit dem Minimalwert (Drehen der Einstellschraube entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag) und stellen Sie von dort aus die gewünschte Federkraft ein.

Stellen Sie die gewünschte Ladespannung an der Stromquelle ein. Beispiel: Ein Richtwert von "95 / +3" bedeutet: 95 V Ladespannung und 3 Umdrehungen im Uhrzeigersinn vom Minimalwert aus.

Bei der Pistole ESP 1 S wird durch Drehen der Einstellschraube im Uhrzeigersinn der Spalt um jeweils 1 mm pro Umdrehung verringert. Beginnen Sie mit dem Maximalwert (Drehen der Einstellschraube entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag) und stellen Sie von dort aus den gewünschten Spalt ein.

Stellen Sie die gewünschte Ladespannung an der Stromquelle ein. Beispiel: Ein Richtwert von "100 / -4" bedeutet: 100 V Ladespannung und 4 Umdrehungen im Uhrzeigersinn vom Minimalwert aus.

Grundsätzlich bewirken eine höhere Federkraft (ESP 1 K) und ein kleinerer Spalt (ESP 1 S) eine Verkürzung der Schweißzeit. Bei minimaler Federkraft bzw. minimalem Spalt (lange Schweißzeit) kann der Kondensator bereits entladen sein, bevor der Bolzen das Werkstück erreicht ("kaltes Eintauchen"). Der Bolzen wird bei Belastung ohne plastische Verformung abbrechen; in der Bruchfläche zeigen sich blanke Inseln.

Federkräfte unter +1 und Spalte unter -4 sind nach unseren Erfahrungen allgemein nicht empfehlenswert.

Bei maximaler Federkraft bzw. maximalem Spalt kann bei unzureichender Ladespannung die Schweißzeit so weit verkürzt werden, dass der Lichtbogen nicht mehr die gesamte Bolzenfläche erfasst. Auch hier wird der Bolzen bei Belastung ohne große plastische Verformung abbrechen, die Bruchfläche zeigt eine unvollkommene Anschmelzung.

Eine längere Schweißzeit (Verringerung der Federkraft bzw. Verringerung des Spaltes) kann bei leicht verschmutzten (verölten) Oberflächen eine Verbesserung der Schweißqualität bewirken.

Folgende Richtwerte für Ladespannung und Federkraft bzw. Spalt können als Anhalt dienen:

Pistole ESP 1 K	KST 110		KST 108		Pistole ESP 1 S	KST 110		KST 108	
	Stahl, nichtr. Stahl, Messing	Alumi- nium	Stahl, nichtr. Stahl, Messing	Alumi- nium		Stahl, nichtr. Stahl, Messing	Alumi- nium	Stahl, nichtr. Stahl, Messing	Alumi- nium
M 3	60 / +3	50 / +3	70 / +3	60 / +3	M 3	60 / -3	70 / -4	75 / -3	70 / -4
M 4	80 / +3	80 / +3	90 / +3	85 / +3	M 4	90 / -3	90 / -3	110 / -3	110 / -3
M 5	95 / +3	95 / +3	100 / +3	100 / +4	M 5	100 / -4	100 / -4	115 / -4	115 / -4
M 6	120 / +4	120 / +4	140 / +4	140 / +4	M 6	120 / -3	120 / -4	135 / -3	135 / -3
M 8	180 / +6	160 / +6	200 / +4	200 / +6	M 8	170 / -3	170 / -3	200 / -4	200 / -4
M 10	200 / +6	-	-	-	M 10	200 / -0	-	-	-

Hinweis: Bei Bolzen M 8 aus Aluminium und M 10 aus Stahl sind befriedigende Ergebnisse nur unter besonders günstigen Bedingungen (saubere Oberflächen, dünnes Blech, einwandfreie Zündspitzen, feste Unterlage, symmetrische Masseanklemmung usw. zu erzielen. Die Verantwortung für die Verwendbarkeit liegt allein beim Anwender.

3.7 Das Schweißen

- Setzen Sie die vorbereitete Pistole auf das Grundmaterial bis alle Stützfüße aufliegen. Dabei wird der Pistolenkolben um den Überstand hineingeschoben und die Druckfeder gespannt. Stabilisieren Sie die Pistole durch Druck mit der freien Hand am hinteren Ende, um so Bewegungen während des Schweißens zu verhindern.
Der Bolzenhalter darf außer am Bolzen keinen Kontakt zum Werkstückpotential haben.
Der Kolben darf in seiner freien Bewegung keinesfalls behindert werden.
Sorgen Sie für eine feste Unterstützung des Werkstückes; es darf beim Auftreffen der Pistole nicht zurück-federn!
- Drücken Sie den Pistolentaster und halten Sie die Pistole beim Schweißen ruhig.
- Ziehen Sie die Pistole gerade, d.h. in Achsrichtung, vom verschweißten Bolzen ab. Andernfalls können die Spannbacken des Bolzenhalters aufspreizen und beim nächsten Bolzen eine ausreichende Klemmung verhindern.
- Kontrollieren Sie die Schweißung (Sichtprüfung und evtl. andere Prüfungen nach DIN EN ISO 14555) und wählen Sie, falls erforderlich, andere Einstellwerte. Vor Aufnahme von Serienschweißungen sollten auf jeden Fall Prüfungen durchgeführt werden.

3.8 Prüfen der Schweißverbindung

Zum Prüfen einer Bolzenschweißverbindung gibt es verschiedene Untersuchungen:

1. Sichtprüfung:

Eine gute Schweißung hat einen gleichmäßigen, geschlossenen Spritzerkranz, dessen Durchmesser max. 1,5 mm größer als der Flanschdurchmesser ist.

Zwischen Bolzenflansch und Werkstückoberfläche ist kein Spalt sichtbar. Ein Blatt Papier darf sich auch nicht ansatzweise zwischen Bolzenflansch und Werkstück schieben lassen.

Ein häufiger Fehler ist die sog. Eintauchbehinderung. Sie entsteht, wenn der Bolzen in der Eintauchbewegung gebremst wird und verzögert, d.h. nach Erlöschen des Lichtbogens, zum Teil unvollständig eintaucht. Dieser Fehler ist durch Sichtprüfung manchmal schwierig festzustellen. Die Sichtprüfung sollte daher nie ausschließlich zur Beurteilung dienen. Sie ist durch mechanische Prüfungen (Biege- und Zugprüfung) zu ergänzen.



Bild 7: Schweißung mit richtig gewählter Energie und sichtbarem Spritzerkranz

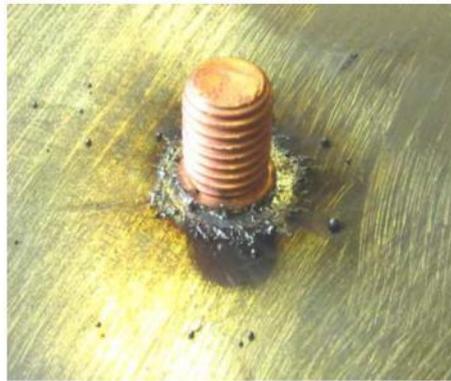


Bild 8: Schweißung mit zu hoher Energie, Spritzerkranz zu groß



Bild 9: Schweißung mit zu geringer Energie, kein sichtbarer Spritzerkranz



Bild 10: Einseitiger Spritzerkranz, verursacht durch Blaswirkung

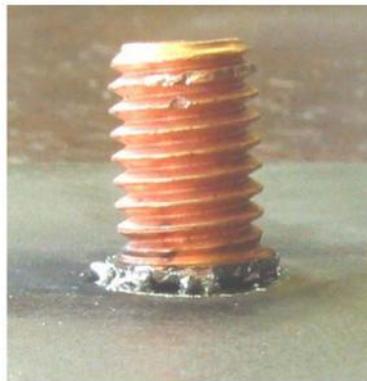
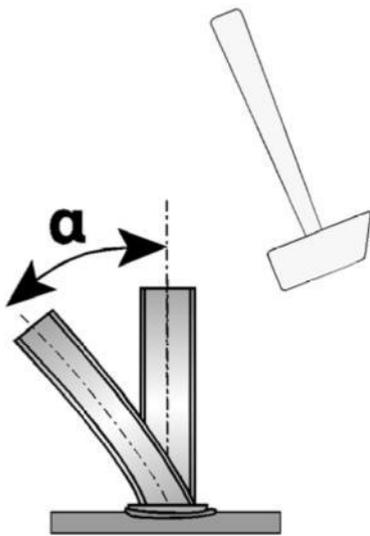


Bild 11: Mangelhafte Schweißung durch Eintauchbehinderung, Spalt zwischen Bolzen und Werkstück sichtbar

2. Biegeprüfung:

Eine einwandfreie Schweißverbindung soll einen Biegewinkel von 30° ohne Anrisse in der Schweißzone erreichen. Der Biegeversuch dient zur Kontrolle der gewählten Einstellwerte, und der Eignung der gewählten Schweißbedingungen und Werkstoffkombination.

Bei kurzen, dicken Bolzen, die sich nicht in der beschriebenen Weise biegen lassen, z.B. M 8 x 12, muss die Eignung auf andere geeignete Weise festgestellt werden. Grundsätzlich sollte die Schweißung eine höhere Belastung ertragen als Bolzen oder Grundwerkstoff. Eine Entscheidung muss der Hersteller aufgrund der vorgesehenen Verwendung und der Gefährdung bei Versagen der Verbindung in jedem Fall eigenverantwortlich treffen.



Mit Hammer oder aufgestecktem Rohr um $c. = 30^\circ$ umbiegen. Prüfung ist bestanden, wenn kein Anriss oder Bruch im Bereich der Schweiß- oder Wärmeeinflusszone eintritt.

Bild 12: Biegeprüfung einer Bolzenschweißverbindung

3. Zugprüfung:

Gewindebolzen können mit einer passenden Mutter und einer Unterlage geprüft werden. Die Prüfung kann bis zu einem bestimmten Drehmoment zerstörungsfrei (Werte siehe DVS-Merkblatt 0904) oder bis zum Bruch durchgeführt werden. Der Bruch soll nicht in der Schweißzone eintreten. Ist dies doch der Fall, soll mindestens die Nennfestigkeit des Bolzenwerkstoffes erreicht werden.

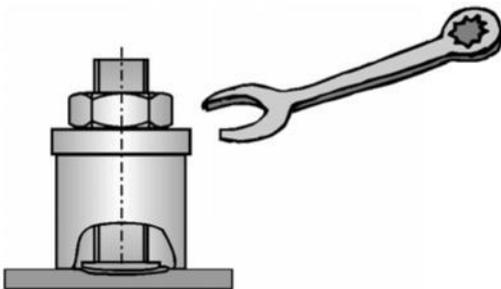


Bild 13: Zugprüfung einer Bolzenschweißverbindung

3.9 Wartung der Schweißstromquelle

Vor allen Wartungsarbeiten muss der Netzstecker gezogen werden. Das Gehäuse darf nur im spannungsfreien Zustand geöffnet werden.

Besonders beim Betrieb in staubiger Atmosphäre lagert sich Staub auf den Bauteilen ab. Er kann die Kühlung der Anlage verringern, so dass eine thermische Überlastung eintreten kann. Außerdem erniedrigt er den Isolationswiderstand und kann in Verbindung mit Feuchtigkeit zu Fehlfunktionen der Steuerung führen. Öffnen Sie daher das Gehäuse in regelmäßigen Abständen und blasen sie Staub heraus. Dies ist besonders wichtig bei

Metallstaub; er führt zu Kurzschlüssen und Beschädigungen von Bauteilen. Richten Sie den Blasstrahl nicht auf die Leiterplatten, sondern saugen sie diese ggf. mit einem Staubsauger ab.

Die Stromquelle darf nicht mit Strahlwasser (z.B. Hochdruckreiniger) gereinigt werden. Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel. Sie können Beschichtung oder Kunststoffteile angreifen.

Zwischen dem Metallgehäuse der Stromquelle und einem geerdeten Werkstück darf keine leitende Verbindung bestehen. Achten Sie daher auf den einwandfreien Zustand der isolierenden Füße, falls der Aufstellort eine leitende Verbindung zum Werkstück hat.

3.10 Wartung der Schweißpistole

Die Schweißpistole als elektrisches Handwerkzeug muss in einwandfreiem Isolationszustand gehalten werden. Bei Beschädigungen des Gehäuses oder der Kabel darf nicht weitergearbeitet werden. Benutzen Sie zum Reinigen weder Strahlwasser noch Lösungsmittel. Schützen Sie die Pistole vor Nässe. Sollte die Pistole nass geworden sein, muss sie vor der Inbetriebnahme ausreichend getrocknet werden.

Bolzenhalter und Stützfüße (Stützrohe) sind Verschleißteile und müssen bei starkem Abbrand (Verschmorungen) oder Spritzeranhaftungen gereinigt oder ausgetauscht werden. Der Bolzenhalter muss zur guten Stromübertragung ausreichende Klemmkraft aufweisen. Wenn trotz Nachspannen der Backen die Klemmkraft nicht mehr ausreicht, muss der Bolzenhalter ausgetauscht werden. Ein Indiz für mangelnde Klemmkraft sind (bei Gewinbolzen) verschmorte Gewindespitzen oder eine Schmorstelle an der Stirnfläche des Bolzens, verursacht durch Stromübergang durch die Anschlagschraube..

Beachten Sie, dass Bolzen, Bolzenhalter und Spannmutter nach dem Auslösen des Schweißvorganges gegenüber dem Werkstück auf Schweißspannung liegen. Halten Sie daher beim Schweißen genügend Abstand von Werkstückteilen, auf denen Sie nicht schweißen wollen oder von bereits geschweißten Bolzen.

3.11 Wartung der Schweiß- und Steuerkabel

Die Isolation aller Kabel und Steckvorrichtungen muss in einwandfreiem Zustand gehalten werden. Aufgrund der hohen Ströme müssen alle Verbindungen im Schweißkreis festgezogen werden; sonst kommt es zu Verschmorungen. Kritische Stellen sind dort, wo Kabelteile ständig bewegt werden, z.B. Kabeleinführungen. Durch Bruch einzelner Drähte verringert sich der Querschnitt; es kann zu einem plötzlichen Bruch des Restquerschnittes unter Lichtbogenbildung kommen. Prüfen Sie daher vor Arbeitsbeginn die Kabel und wechseln Sie defekte Teile aus!

Schützen Sie Kabel und besonders die Kupplungsstellen vor Nässe. Reinigen Sie die Kabel nicht mit Strahlwasser oder Lösungsmitteln.

3.12 Kalibrierung

Bolzenschweißanlagen, die im geregelten Bereich, z.B. im Bauwesen, oder für Arbeiten, bei denen Qualitätsanforderungen nach ISO 3834-2 vereinbart sind, eingesetzt werden, müssen in festgelegten Abständen kalibriert werden. Im Allgemeinen beträgt das Kalibrierintervall 1 Jahr. Näheres finden Sie im DVS-Merkblatt 3009 und in der DVS-Richtlinie 0714.

Nach Reparaturen, bei denen Komponenten ersetzt wurden, die Einfluss auf die Höhe des Schweißstromes, die Länge der Schweißzeit oder den Hub der Pistole haben, ist auf jeden Fall eine erneute Kalibrierung erforderlich.

3.13 Außerbetriebnahme

Schalten Sie nach dem Beenden der Schweißarbeiten den Hauptschalter aus. Bei längeren Unterbrechungen sollte die Anlage zusätzlich (z.B. durch Ziehen des Steckers) vom Netz getrennt werden. Benutzen Sie nicht den Stecker als Schalter, d.h. vor Ziehen des Steckers muss der Hauptschalter ausgeschaltet sein.

3.14 Entsorgung

Ihre KÖCO-Bolzenschweißanlage enthält wertvolle Rohstoffe und darf nicht mit dem Hausmüll oder auf andere



Weise unkontrolliert entsorgt werden.

Wir sind bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register ® (EAR) unter der Nummer

WEEE-Reg.-Nr. DE 70903619

registriert und nehmen unsere ab 2005 in den Verkehr gebrachten Geräte im Rahmen der gesetzlichen Regelungen unentgeltlich zur geordneten Entsorgung zurück, sofern sie uns frachtfrei zur Verfügung gestellt werden.

4 Hilfe bei Störungen

Im Fall von Störungen, die die Stromquelle selbst erkennt, wird im Anzeigefeld ein "E" gefolgt von einer Nummer angezeigt. Die Art des Fehlers kann der unten stehenden Tabelle entnommen werden.

4.1 Störungsmeldungen der Stromquelle

Störung Nr.	Ursache	Abhilfe
E01	Netzspannung zu niedrig oder zu hoch	Für passende Netzspannung sorgen
E02	Unterbrechung Entladewiderstand	Entladewiderstand austauschen
E03	Thyristor defekt	Thyristor austauschen
E04	Temperatur zu hoch	Für bessere Kühlung sorgen, Gerät im Leerlauf abkühlen lassen.
E05	Kondensatoren, Diode D1 oder Ladequelle defekt	Reparieren
E06	Kurzschluss Hubmagnet oder Steuerleitung	Reparieren

4.2 Sonstige Störungen

In dieser Tabelle sind Störungen beschrieben, die sich rel. leicht durch Fachkräfte erkennen und beheben lassen. Falls Sie hiermit keine Lösung finden, nehmen Sie mit unserem Außendienst oder mit unserer Kundendienstabteilung Kontakt auf. Wichtige Angaben sind für uns Typ und Serien-Nummer Ihrer Geräte und eine genaue Fehlerbeschreibung.

Störung	Ursache	Maßnahmen und Erklärungen
Pistolenkolben reagiert nicht auf Tasterdruck (nur Pistole ESP 1 S)	Unterbrechung in der Steuerleitung zur Pistole oder in der Pistole	Mit Ohmmeter prüfen: Normaler Widerstand des Magneten: ca. 10 Q. Der Magnet ist an die Kontakte 1 und 2 angeschlossen, der Taster an 3 und 4. Bei der weiteren Fehlersuche sollten Sie zunächst die Steckverbindungen kontrollieren.
	Sicherung Pos. 16 defekt	Austauschen
	Pistolenkolben klemmt	Versuchen, den Kolben mit der Hand zu bewegen. Es darf keine außergewöhnliche Reibung auftreten. Der gesamte Kolbenweg beträgt bei der ESP 1 S ca. 7 mm, bei der ESP 10 K ca. 11 mm.
	Magnet bekommt Dauerstrom	Stromquelle ausschalten und beim Wiedereinschalten den Pistolenkolben beobachten (Taster nicht betätigen). Er muss in der Ruhestellung bleiben. Zieht der Magnet sofort an, ist die Steuerung defekt. Achtung: Der Magnet wird nach kurzer Zeit unter Dauerstrom zerstört, deshalb die Stromquelle sofort wieder abschalten!
Schweißergebnis schlecht trotz richtig eingestellter Parameter	Werkstückoberfläche verölt, fettig, verrostet, feuerverzinkt, lackiert usw. Bewegung des Pistolenkolbens behindert	Werkstückoberfläche im Schweißbereich und an den Masseklemmstellen reinigen. Die besten Ergebnisse werden auf metallisch blanken Oberflächen erzielt. Gummischutzkappe eingeklemmt
Schweißergebnisse schwankend (mal gut, mal schlecht)	Pistole arbeitet ungleichmäßig	Pistolenkolben arbeitet mit unzulässiger, unterschiedlicher Reibung. Federkraft zu gering. In beiden Fällen Pistole instandsetzen lassen.
	Blaswirkung bei ungünstiger Werkstückgeometrie	Hinweise zur Verringerung der Blaswirkung in den Literaturhinweisen beachten. Beide Masseklemmen anschließen! Nicht direkt neben einer Masseklemme schweißen!
	Werkstück federt beim Auftreffen des Bolzens	Für Unterstützung sorgen.
Stromquelle schaltet wegen Überhitzung ungewöhnlich früh ab.	Lüfter läuft nicht.	Lüfter austauschen.
Ungewöhnlich starke Erwärmung an einzelnen Stellen des Schweißkreises	Querschnittsverminderung durch Drahtbrüche Schmorkontakt durch lose Verbindung	Auf keinen Fall weiterarbeiten! Kabel austauschen Alle Verbindungen im Schweißkreis festziehen!

5 Abbildungen der Stromquellen KST

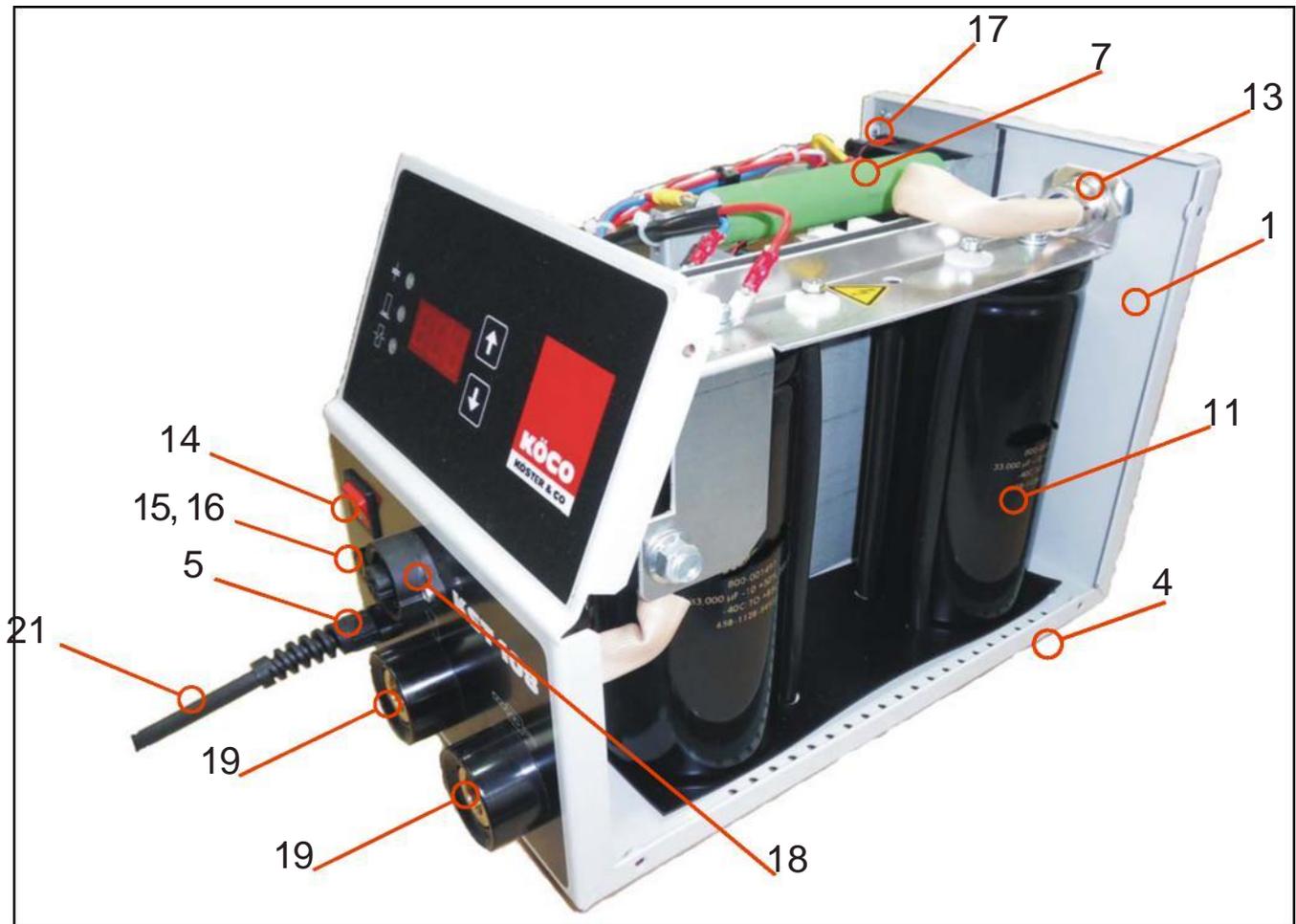


Bild 14: Rechte Seitenansicht hinten KST 108 bei demontierter Haube

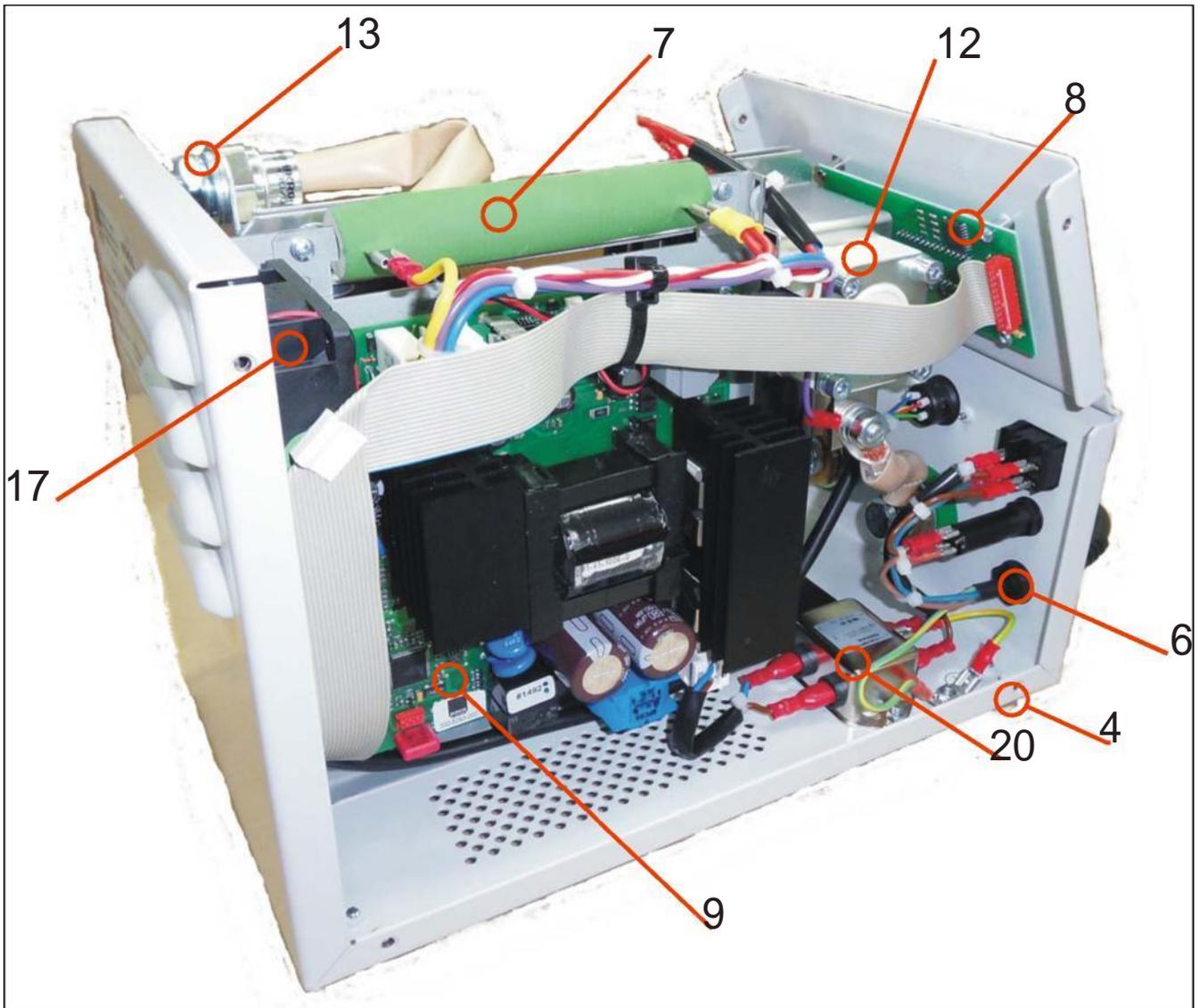


Bild 15: Linke Seitenansicht vorn KST 108 bei demontierter Haube

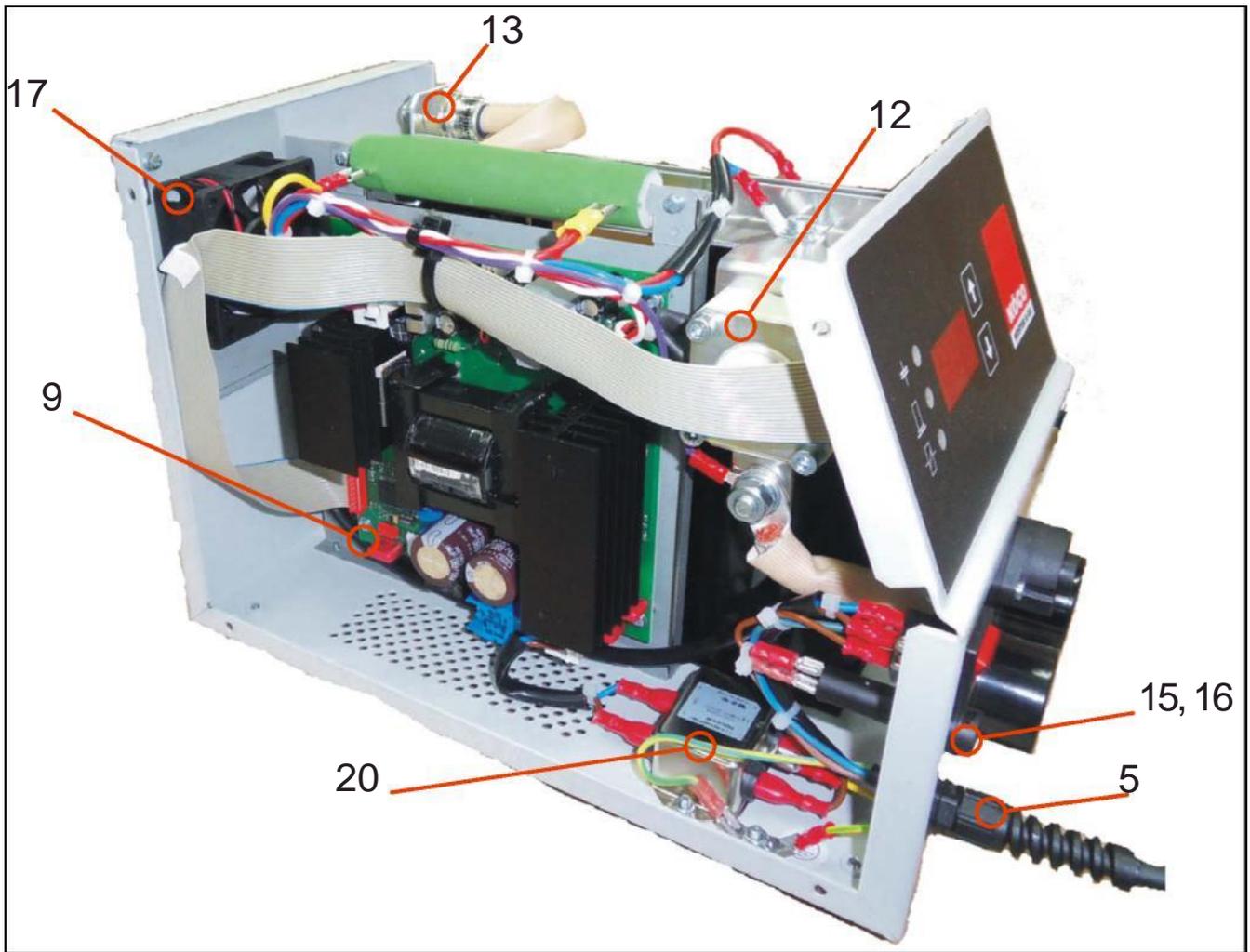


Bild 16: Linke Seitenansicht hinten KST 108 bei demontierter Haube

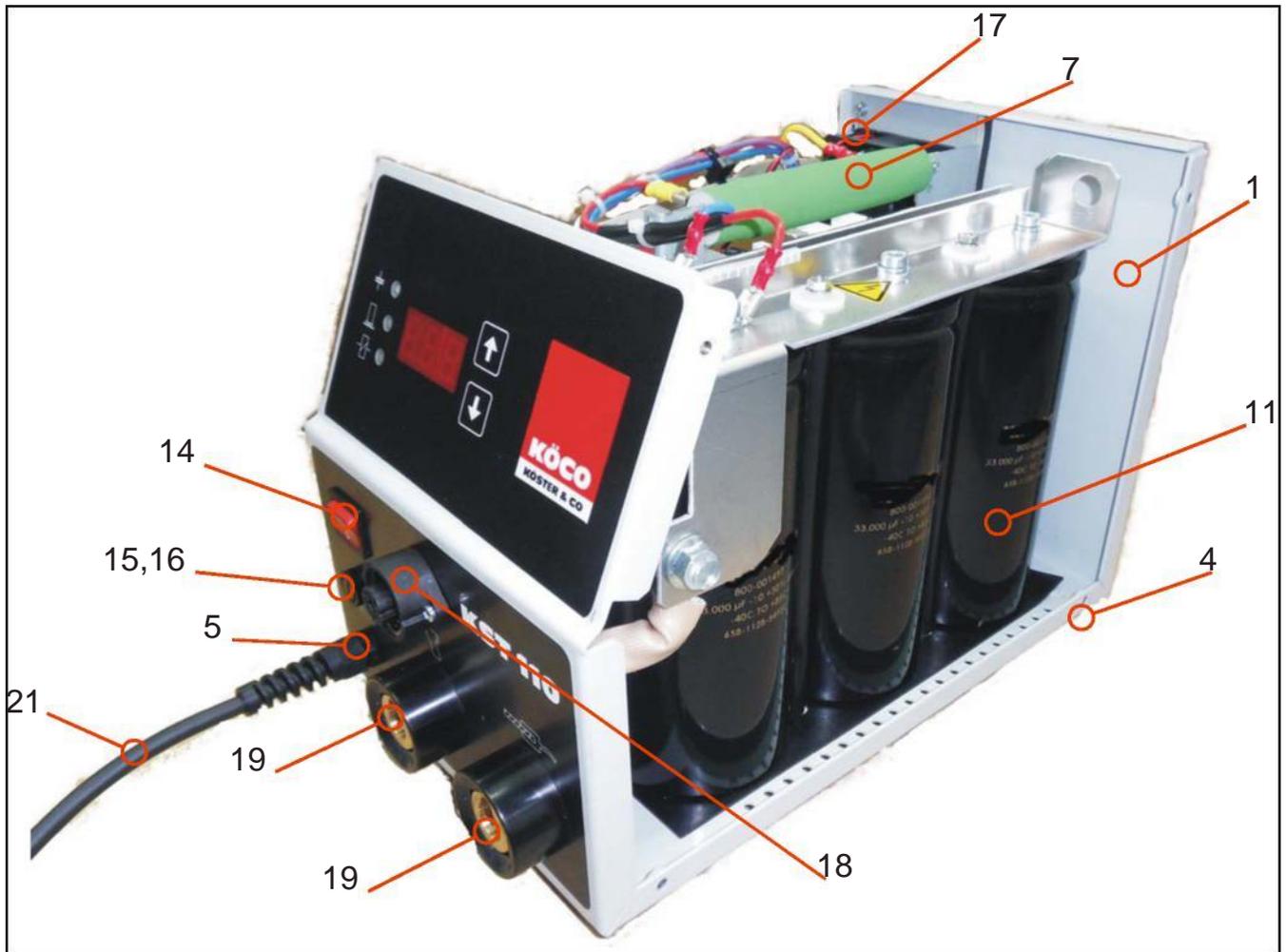


Bild 17: Rechte Seitenansicht hinten KST 110 bei demontierter Haube

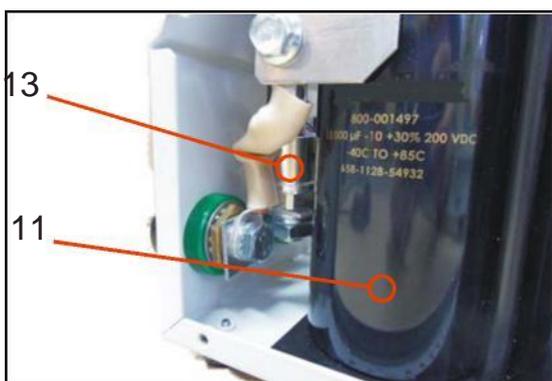


Bild 18: Detail Diode KST 110

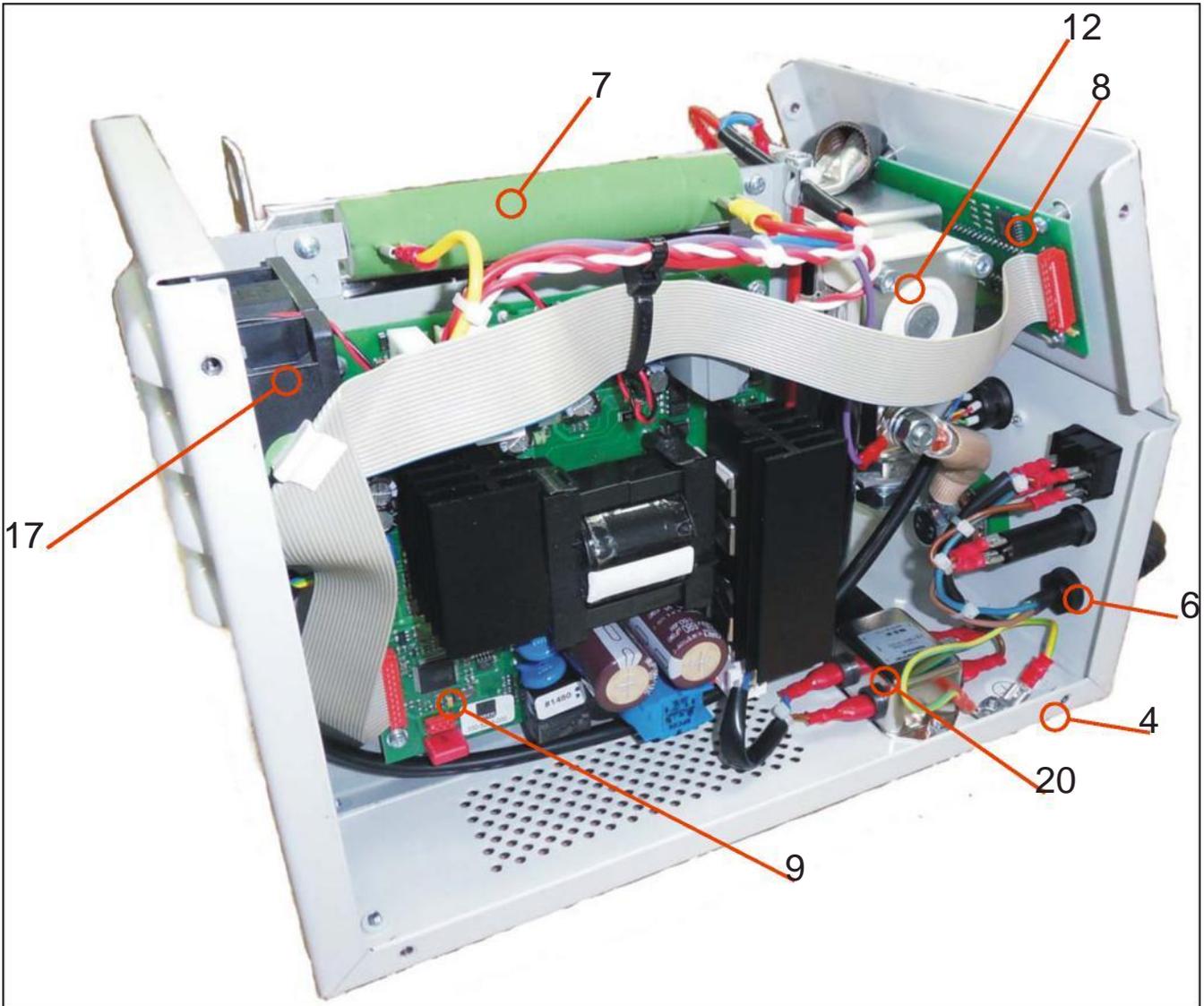


Bild 19: Linke Seitenansicht vorn KST 110 bei demontierter Haube

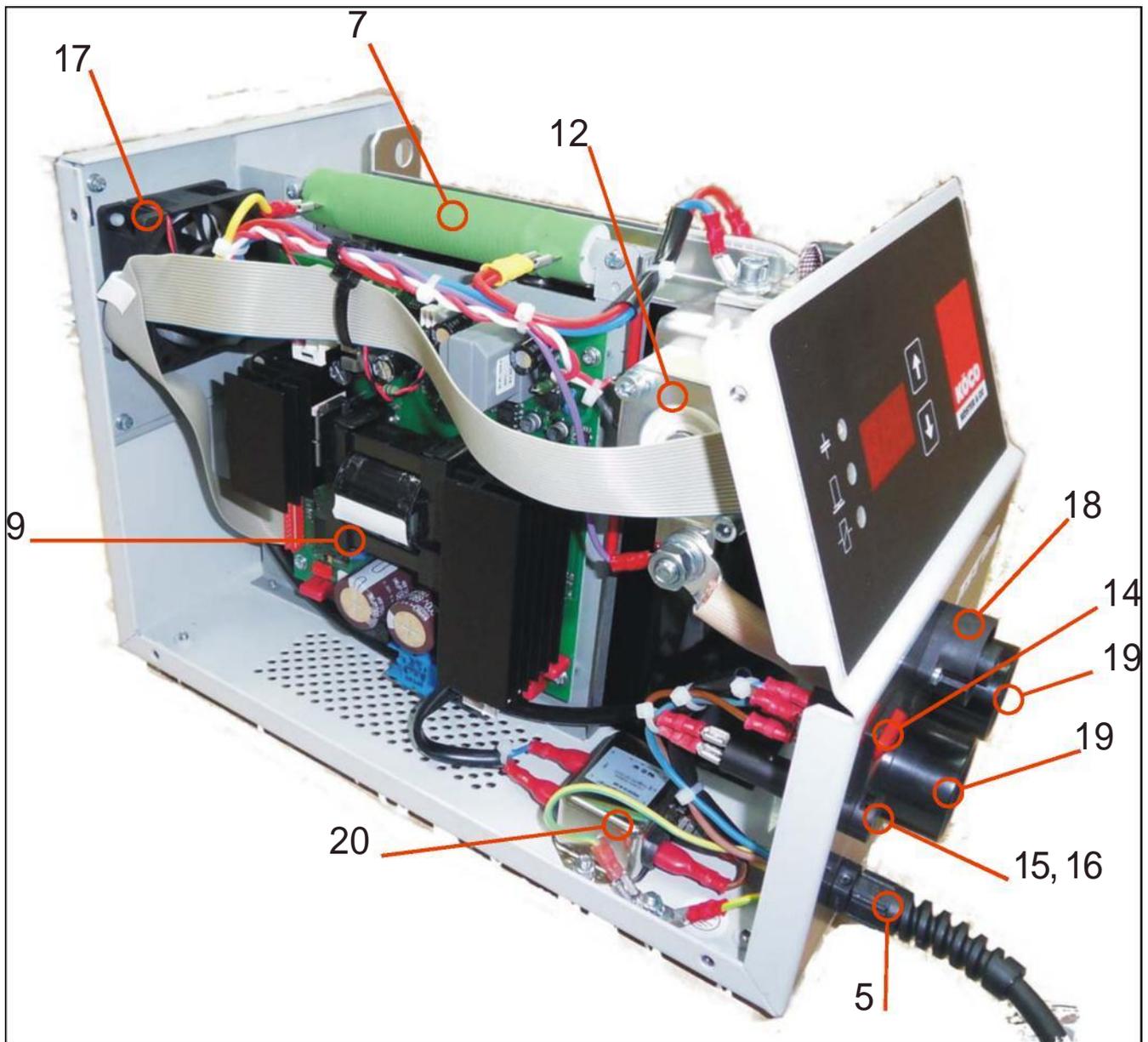


Bild 20: Linke Seitenansicht hinten KST 110 bei demontierter Haube

6 Ersatzteilliste KST 108 und KST 110

Pos.	Stückzahl	Bezeichnung	Teile-Nummer
1	1	Gehäuse	320-6500-000
2	1	Haube	320-6501-000
3	1	Tragegriff	320-0566-000
4	4	Gerätefuß	320-0012-000
5	1	Kabelverschraubung	325-0027-000
6	1	Mutter für Kabelverschraubung	325-0028-000
7	1	Widerstand	330-0148-000
8	1	Bedienkarte	330-5294-000
9	1	Steuerkarte	330-5293-000
10	1	Frontfolie	399-0090-000
11	2	Kondensator KST 108	330-0330-000
11	3	Kondensator KST 110	330-0330-000
12	1	Thyristor	325-0678-000
13	1	Diode für KST 108	320-0567-000
13	1	Diode für KST 110	320-0568-000
14	1	Netzschalter	325-0026-000
15	1	Sicherungshalter steckbar	325-0800-000
15	1	Sicherungshalterkappe	325-0801-000
16	1	Feinsicherung 6,3 AT	325-0397-000
17	1	Lüfter	325-0680-000
18	1	Flanschbuchse 4-polig	325-0079-000
19	2	Schweißbuchse	325-0017-000
20	1	Netzfilter	325-0671-000
21	1	Netzanschlussleitung 3 m mit Stecker	317-0006-000

7 Abbildung der Bolzenschweißpistole ESP 1 K

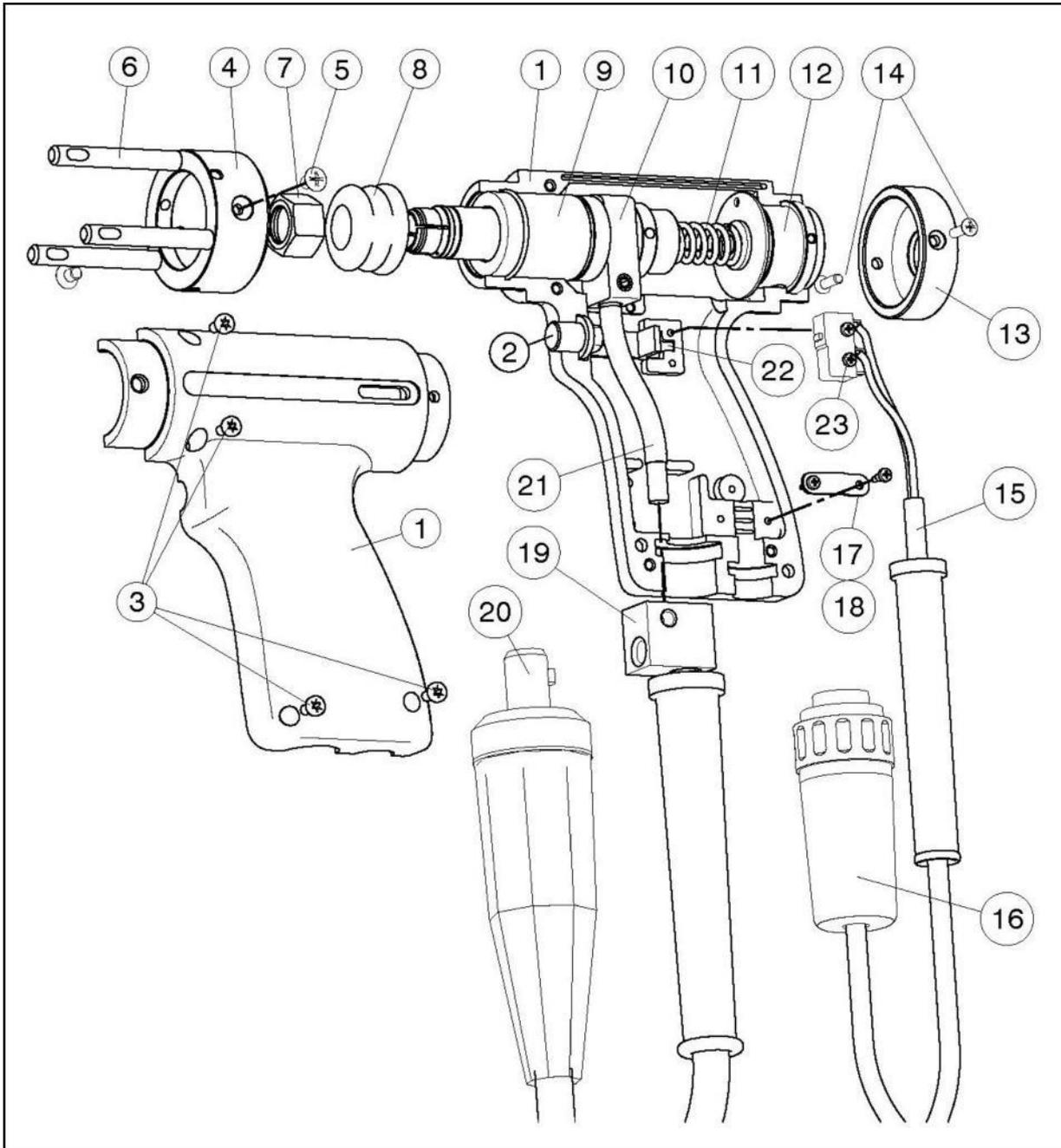


Bild 21: Detaildarstellung der Pistole ESP 1 K (Kontaktverfahren)

8 Abbildung der Bolzenschweißpistole ESP 1 S

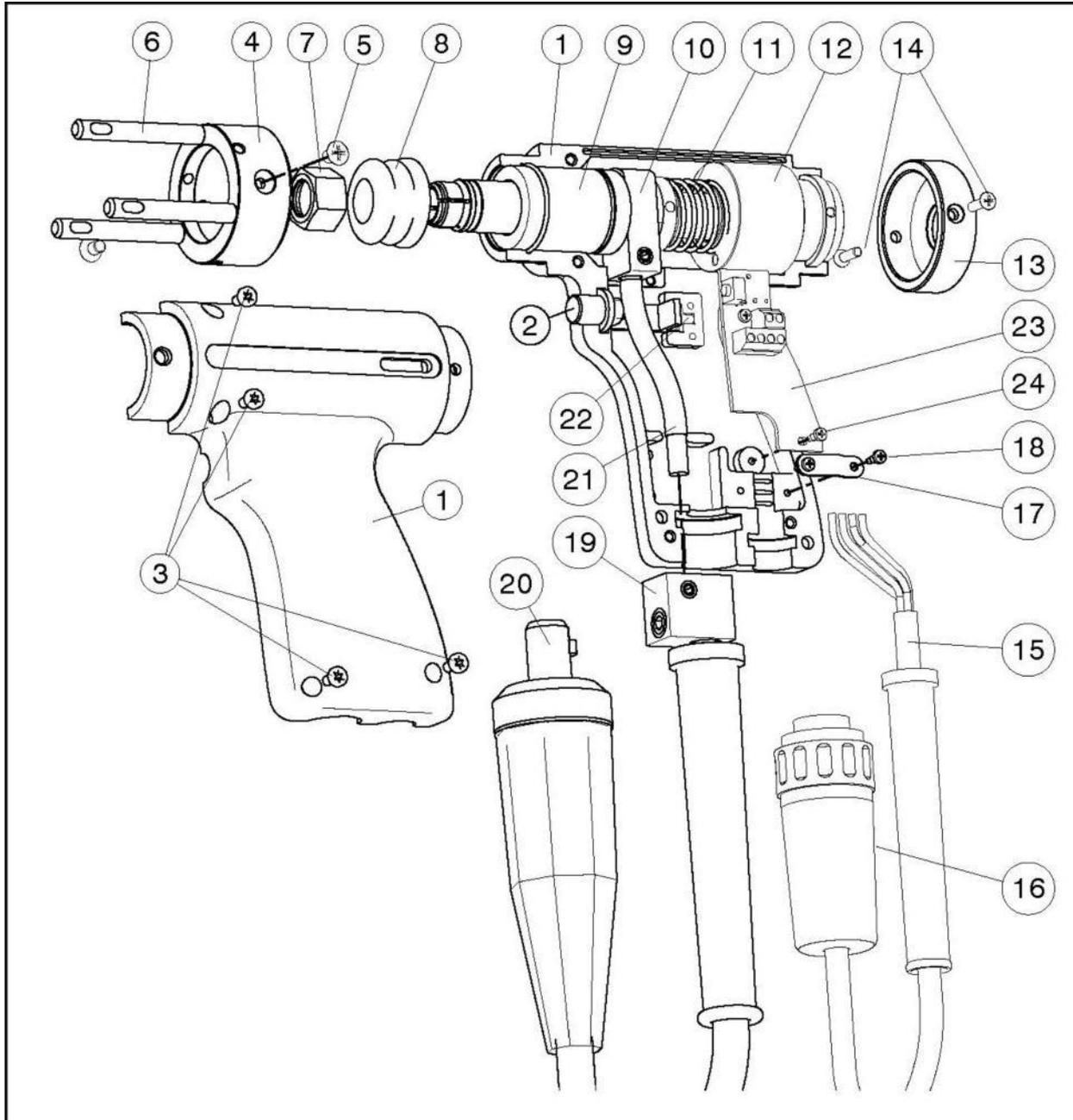


Bild 22: Detaildarstellung der Pistole ESP 1 S (Spaltverfahren)

9 Abbildung der Bolzenschweißpistole ESP 1 ISO

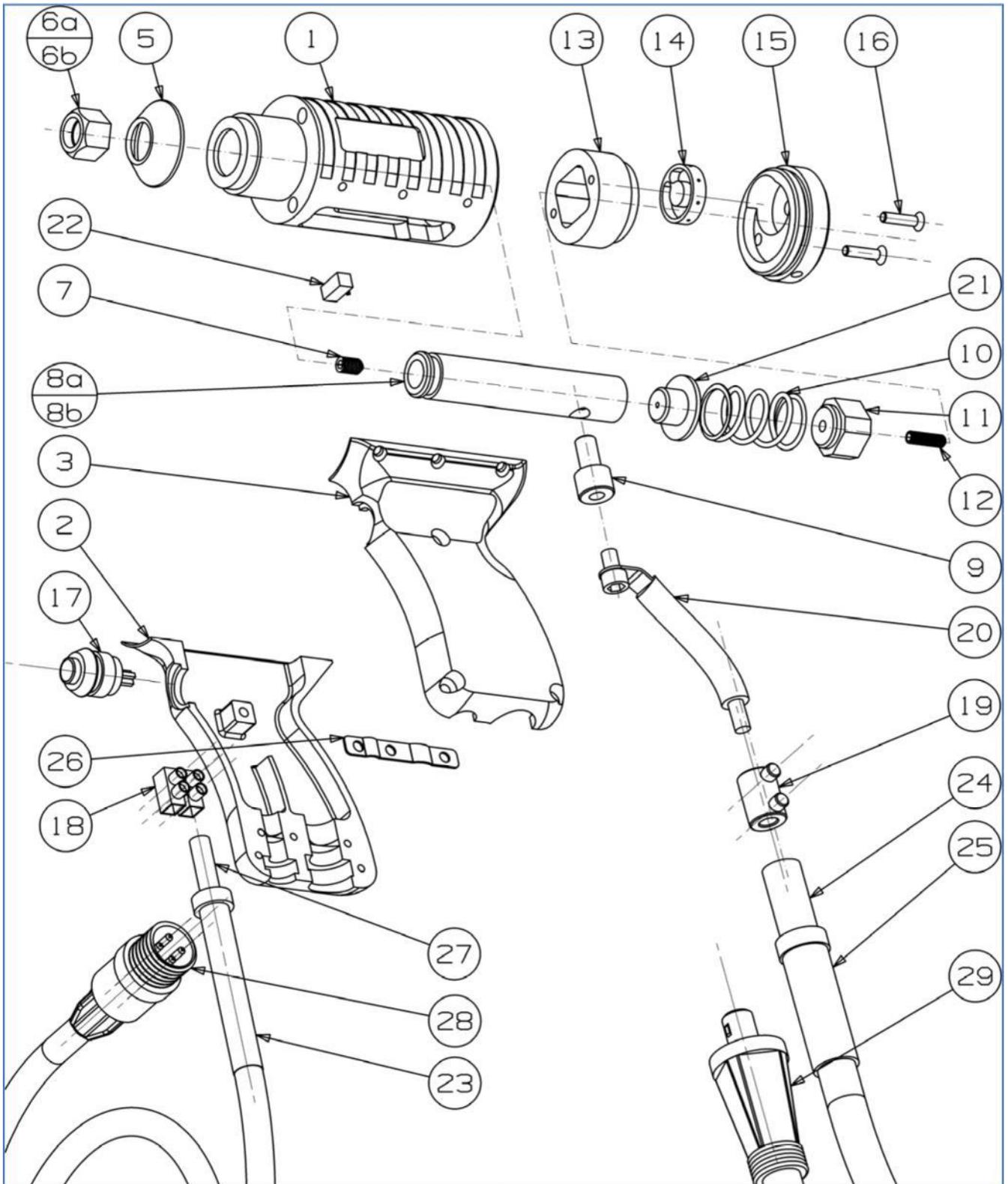


Bild 23: Detaildarstellung der Pistole ESP 1 ISO zum Schweißen von Tellerstiften

10 Ersatzteilliste Pistole ESP 1 K

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nummer	Hinweis
1	Griffschalensatz	326-0001-000	Nur als Satz erhältlich
2	Druckknopf	326-0002-000	
4	Fußring	326-0003-000	
6	Stützfuß	326-0004-000	
7	Überwurfmutter	326-0005-000	
8	Faltenbalg	326-0006-000	
9	Kugelbuchse	326-0007-000	
10	Kolbeneinheit	326-0020-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
11	Druckfeder	326-0008-000	
12	Vorspannsystem	326-0009-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
13	Abschlusskappe	326-0010-000	
15	Steuerleitung (4 m 2 x 0,75 mm ²) mit Stecker	326-0016-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
16	Steuerkabelstecker 4-pol.	325-0240-000	
17	Kabelschelle	326-0011-000	
19	Schweißleitung (4 m x 25 mm ²) mit Stecker	326-0015-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
20	Schweißkabelstecker	325-0234-000	
21	Schweißlitze	326-0012-000	
22	Drückerfeder	326-0014-000	
23	Mikroschalter	329-0065-000	

11 Ersatzteilliste Pistole ESP 1 S

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nummer	Hinweis
1	Griffschalensatz	326-0001-000	Nur als Satz erhältlich
2	Druckknopf	326-0002-000	
4	Fußring	326-0003-000	
6	Stützfuß	326-0004-000	
7	Überwurfmutter	326-0005-000	
8	Faltenbalg	326-0006-000	
9	Kugelbuchse	326-0007-000	
10	Kolbeneinheit	326-0021-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
11	Druckfeder	326-0019-000	
12	Hubmagnet	326-0018-000	
13	Abschlusskappe	326-0010-000	
15	Steuerleitung (4 m 4 × 0,75 mm ²) mit Stecker	326-0017-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
16	Steuerkabelstecker 4-pol.	325-0240-000	
17	Kabelschelle	326-0011-000	
19	Schweißleitung (4 m × 25 mm ²) mit Stecker	326-0015-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich
20	Schweißkabelstecker	325-0234-000	
21	Schweißlitze	326-0012-000	
22	Drückerfeder	326-0014-000	
23	Tasterplatte	326-0022-000	

12 Ersatzteilliste Pistole ESP 1 ISO

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nummer	Hinweis
1	Pistolengehäuse	322-0575-000	
2	Griffschale unten ¹	322-0597-000	
3	Griffschale oben ¹	322-0596-000	
5	Faltenbalg	322-0589-000	
6a	Spannmutter SW 17	320-0513-000	
6b	Kontermutter SW 17	320-0512-000	
7	Gewindestift M 6 x 8	322-0220-000	
8a	Kolben für Bolzenhalter zylindrisch	322-0577-000	
8b	Kolben für Bolzenhalter M 12 x 1	322-0576-000	
9	Anschlussbolzen	329-0050-000	
10	Druckfeder	322-0585-000	
11	Vorspannstück	322-0581-000	
12	Gewindestift M 5 mit Kugel	322-0591-000	
13	Führungsbuchse	322-0586-000	
14	Vorspannscheibe	322-0580-000	
15	Hubeinstellgehäuse	322-0592-000	
16	Linsen-Senkschraube mit Schlitz M 4 x 20 DIN EN ISO 2010		
17	Taster	329-0031-000	
18	Lüsterklemme	325-0655-000	
19	Kabelverbinder	329-0025-000	
20	Schweißlitze	317-5113-000	
21	Gewindeflansch	322-0097-000	
22	Mikroschalter	329-0063-000	
23	Schlauchtülle Steuerkabel	325-0261-000	
25	Schlauchtülle Schweißkabel	325-0567-000	
26	Doppelschelle	325-0681-000	
28	Steuerstecker, 4-polig	325-0240-000	
29	Schweißkabelstecker, 35 mm ²	325-0236-000	
23 - 29	Kabel-Anschlussgarnitur 10 m, 6 mm ²	317-5255-000	Nicht in Einzelteilen erhältlich

¹ Gesehen aus der Montage-/Demontageposition

13 Übersichtsschaltplan

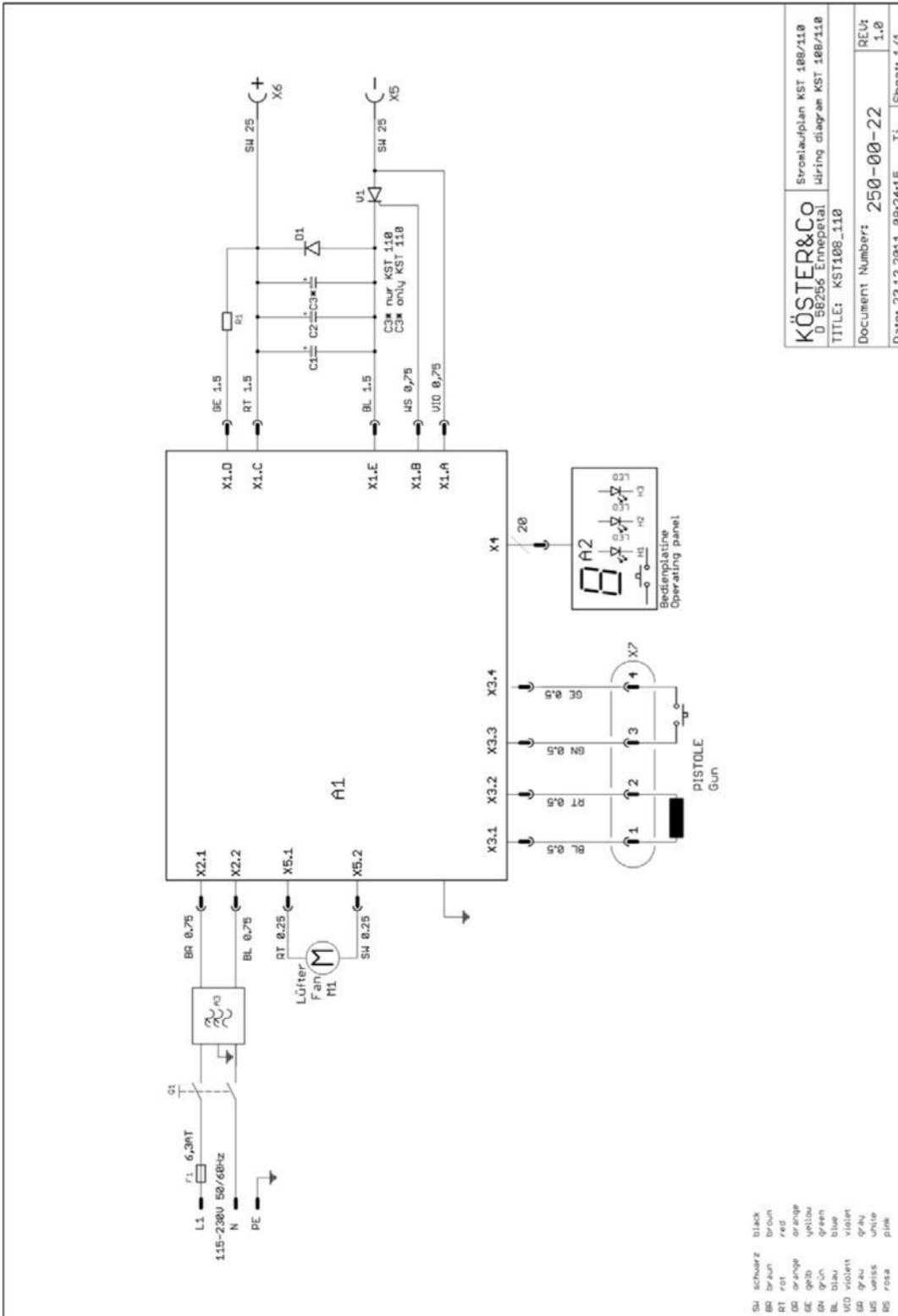
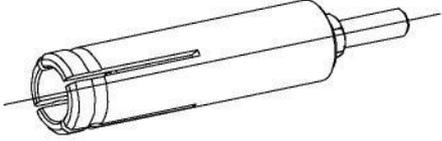
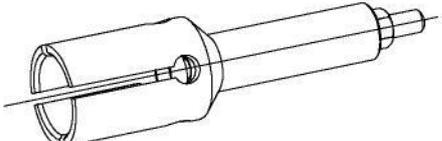
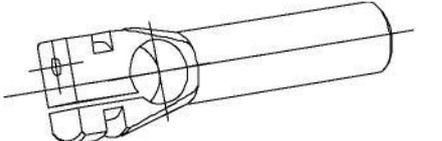
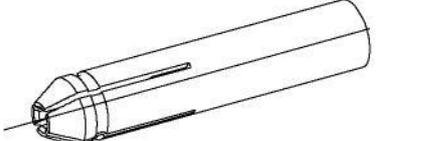
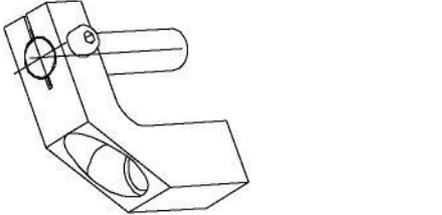
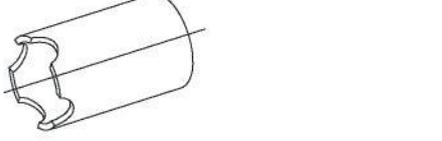
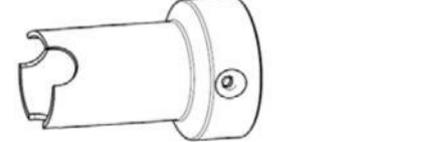
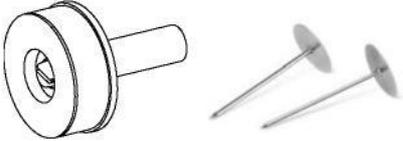
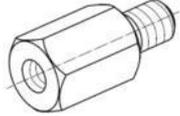
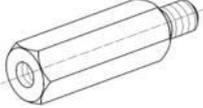


Bild 24: Übersichtsschaltplan KST 108 und KST 110

14 Zubehör

14.1 Zubehör für Pistolen ESP 1 S und ESP 1

Bezeichnung und Verwendung	Teile-Nr.	Abbildung
Bolzenhalter Durchmesser 10 mm für Gewindebolzen, glatte Stifte, Innengewindebuchsen (D = Außendurchmesser des Bolzens)	D = 3 mm: 351-7003-000 D = 4 mm: 351-7004-000 D = 5 mm: 351-7005-000 D = 6 mm: 351-7006-000 D = 7,1 mm: 351-7053-000 D = 8 mm: 351-7008-000	
Bolzenhalter Durchmesser 12/10 mm für Gewindebolzen M 10	D = 10 mm: 351-7010-000	
Bolzenhalter für Flachstecker 6,3 mm	351-7050-000	
Bolzenhalter für Isolierstifte (D = Durchmesser des Isolierstiftes)	D = 2 mm: 351-7002-000 D = 3 mm: 351-7001-000	
Winkelausleger, zum Schweißen nahe an senkrechten Kanten, Schaftdurchmesser 10 mm, für Bolzenhalter Durchmesser 10 mm	351-0044-000	
Positionierrohr (D = 30 mm)	370-0335-000	
Stützrohr (D = 30 mm)	326-0034-000	
Zwischenring (Höhe = 16 mm) zum Schweißen von Bolzen mit Längen > 40 mm	351-0051-000	

Bolzenhalter für Tellerstifte 38 mm Durchmesser mit Kupferscheibe Teile-Nr. 351-0048-000	351-6162-000	
Satz Distanzbolzen 10 mm lang (3 Stück)	326-0026-000	
Satz Distanzbolzen 20 mm lang (3 Stück)	326-0024-000	

14.2 Sonder-Zentriereinrichtung

Für das Schweißen in Schablonen bieten wir das Positionierrohr Nr. 370-0335-000 oder das Stützrohr Nr. 326-0034-000 an. Wegen unvermeidlicher Toleranzen des Kunststoffgehäuses der Pistole kann eine geringfügige Außermittigkeit der Pistolenachse dabei nicht ausgeschlossen werden. Ist eine sehr präzise Mittigkeit der Pistolenachse notwendig, empfehlen wir die Verwendung der Sonder-Zentriereinrichtung Nr. 326-0037-000. Sie besteht aus folgenden Teilen:

Position	Anzahl	Bezeichnung
1	1	Zentrierrohradapter
2	3	Schraube M 4 x 12 DIN 912
3	3	Scheibe M 4 DIN 933
4	1	Zentrierrohr D 30
5	2	Dichtscheibe P5x
6	1	Überwurfmutter abgerundet
7	1	Zylinderstift 10 x 60 DIN 6325
8	1	Zentrierlehre D 30

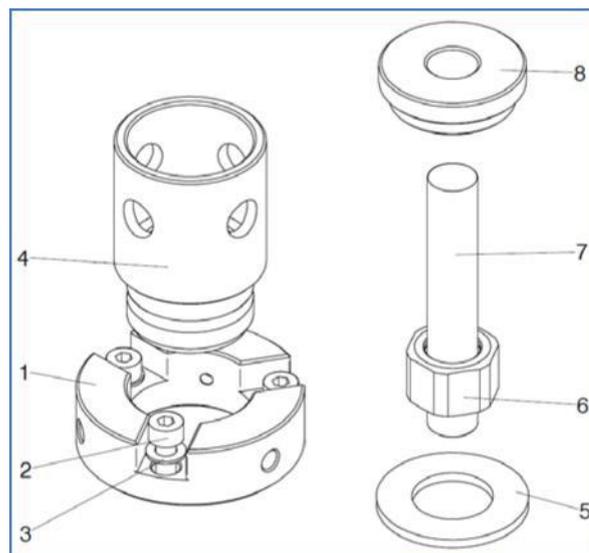


Bild 25: Sonder-Zentriereinrichtung

Zum Einrichten gehen Sie wie folgt vor:

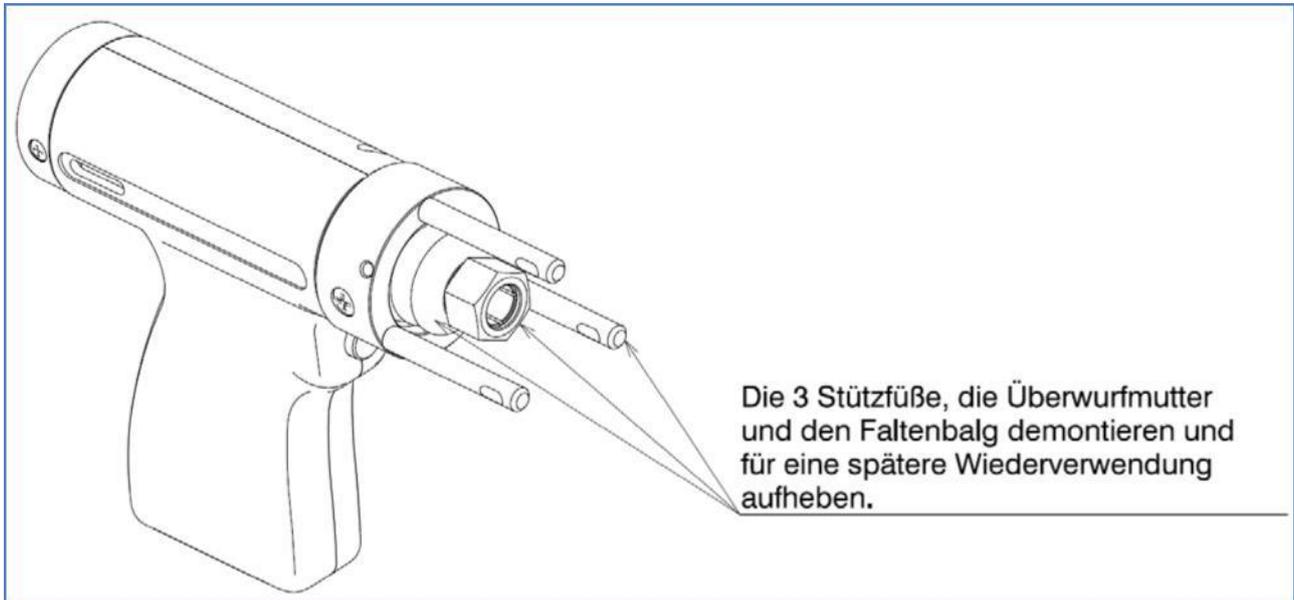


Bild 26: Einrichtung Schritt 1

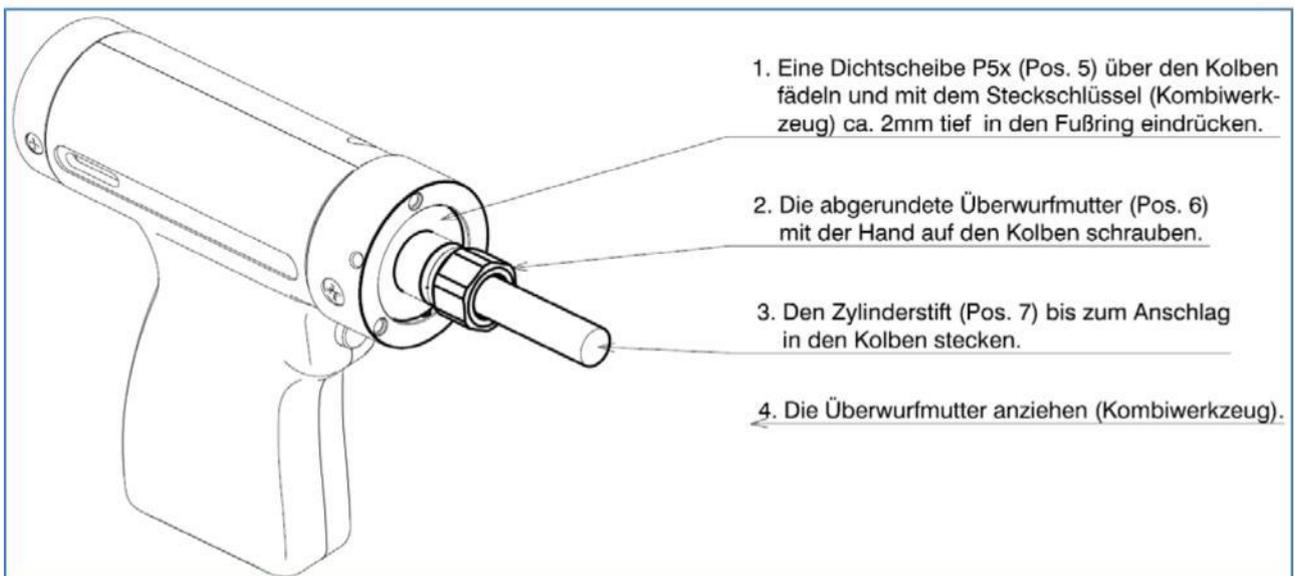


Bild 27: Einrichtung Schritt 2

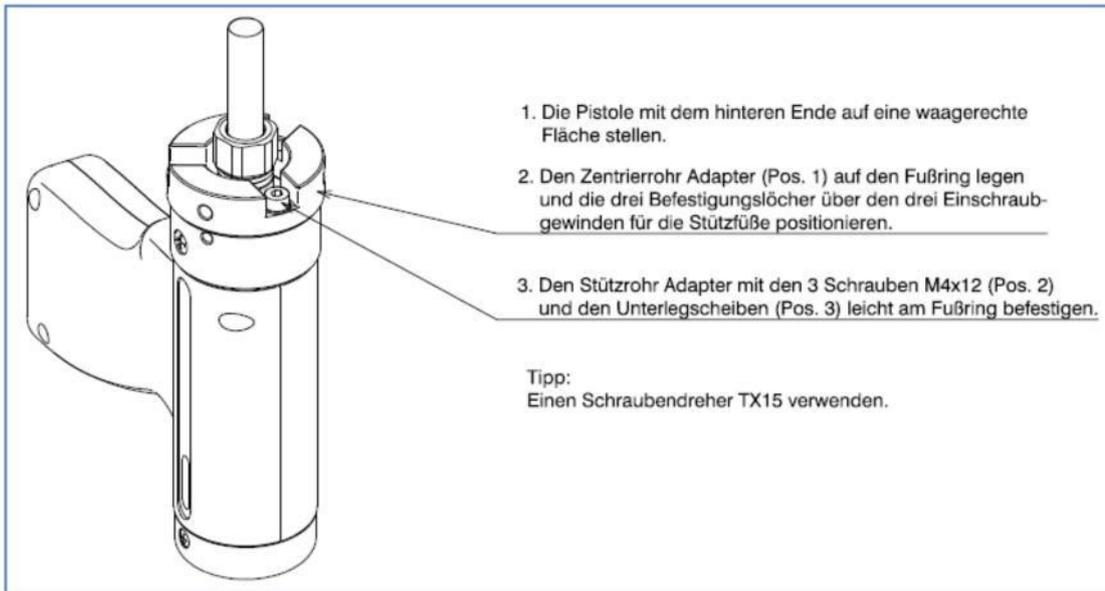


Bild 28: Einrichtung Schritt 3



Bild 29: Einrichtung Schritt 4

14.3 Alternative Stützeinrichtung für Bolzen über 50 mm Länge (besonders Isoliernadeln)

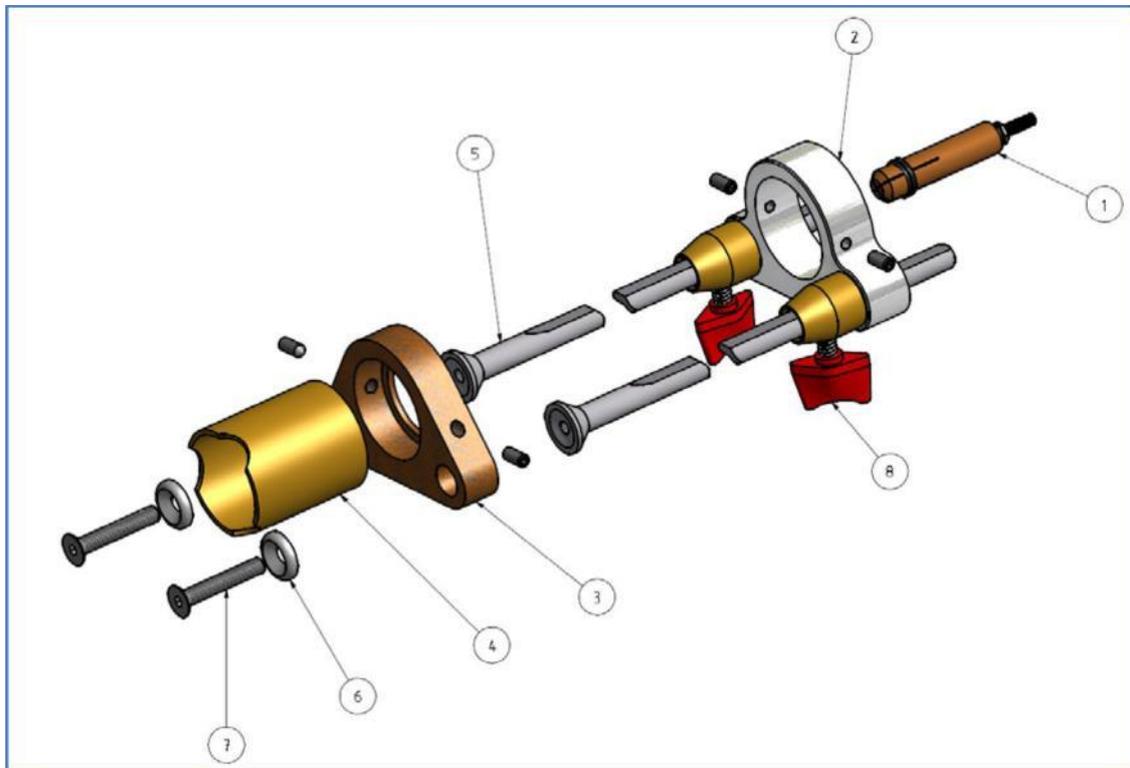


Bild 30: Stützeinrichtung für Bolzen über 50 mm Länge

Bolzen- durchmesser	Bolzenhalter Pos. 1	Montage- flansch Pos. 2	Fußplatte Pos. 3	Stützrohr Pos. 4	Säule Pos. 5
Ø 2 x > 50	351-7002-000	326-0027-000	360-0012-000	360-0335-000	370-0240-000
Ø 3 x > 50	351-7001-000				
Ø 4 x > 50	351-7004-000				
Ø 5 x > 50	351-7005-000				
Ø 6 x > 50	351-7006-000				
Ø 8 x > 50	351-7008-000				
Ø 10 x > 50	351-7010-000				
Unterlegscheibe Pos. 6			370-0055-000		
Schraube mit Innensechskant Pos. 7			322-0372-000		
Flügelschraube Pos. 8			322-0631-000		

Die komplette Stützeinrichtung für Isoliernadeln 3 mm Ø hat die Teilenummer 326-0028-000.

15 Literatur

DIN EN ISO 14555 „Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen“

DIN EN ISO 13918 „Bolzen und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen“

DVS-Merkblatt 0901 „Bolzenschweißprozesse für Metalle – Übersicht“

DVS-Merkblatt 0902 „Lichtbogenbolzenschweißen mit Hubzündung“

DVS-Merkblatt 0903 „Bolzenschweißen mit Spitzenzündung“

DVS-Merkblatt 0904 „Lichtbogenbolzenschweißen – Hinweise für die Praxis“

TRILLMICH, R. UND WELZ, W.: Bolzenschweißen - Grundlagen und Anwendungen

DVS-Fachbuch 133, Düsseldorf, 2. Auflage 2014