

Bedienungsanleitung / Operating manual

PUK5.1-System / PUK5.1 Welding system

Feinschweißgerät PUK5.1 inkl. PUK-Schweißmikroskop SM5.1 /
PUK5.1 Fine welding device including PUK welding microscope SM5.1



PUK 5.1

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir danken Ihnen für Ihr entgegengebrachtes Vertrauen und gratulieren Ihnen zu Ihrem technisch hochwertigen PUK-Feinschweißgerät. Die vorliegende Anleitung hilft Ihnen, sich mit diesem vertraut zu machen. Indem Sie die Anleitung sorgfältig lesen, lernen Sie die vielfältigen Möglichkeiten Ihres PUK kennen. Nur so können Sie seine Vorteile bestmöglich nutzen.

Bitte beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und sorgen Sie so für mehr Sicherheit am Einsatzort des Produktes. Die vorliegende Bedienungsanleitung macht Sie mit der Inbetriebnahme und Bedienung Ihres „PUK“ sowie des zugehörigen PUK-Schweißmikroskops vertraut. Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam durch. Störungen und Bedienungsfehler werden somit vermieden. Ihre persönliche Sicherheit, eine stete Einsatzbereitschaft und eine lange Lebensdauer sind dadurch sichergestellt.

Die Inbetriebnahme des Gerätes darf nur durch geschultes Fachpersonal und nur im Rahmen des bestimmungsgemäßen Einsatzes erfolgen. Der Hersteller übernimmt für Schäden, die durch unsachgemäßen Einsatz und Bedienung entstehen, keine Haftung. Vor Inbetriebnahme lesen Sie unbedingt die Kapitel „Warn- und Hinweiszeichen“ und „Sicherheitsvorschriften“ sorgfältig durch.

Bitte bewahren Sie diese Bedienungsanleitung in Reichweite des Gerätes auf, damit Sie stets alle Informationen zur Hand haben.

Die von Lampert Werktechnik GmbH hergestellten Geräte erfüllen die Konformitätsanforderungen des CE-Zeichens und sind gemäß VDE-Richtlinien hergestellt.

Das beim PUK-Schweißmikroskop verwendete Augenschutzsystem ist DIN-CERTCO (DIN-Stelle für Augenschutz) geprüft und zugelassen.

Für Instandhaltungs- und Überholungsarbeiten verwenden Sie nur Original-Ersatzteile. Unser Kundendienst steht Ihnen selbstverständlich gerne zur Seite.

Das Gerät darf nur durch den autorisierten Kundendienst geöffnet oder verändert werden, andernfalls sind sämtliche Garantie-, Gewährleistungs- und Haftungsansprüche ausgeschlossen!

LAMPERT WERKTECHNIK GMBH

Januar 2019

Inhalt

1. Warn- und Hinweiszeichen	5
2. Allgemeines	5
3. Bestimmungsgemäße Verwendung	6
4. Sicherheitsvorschriften	6
4.1 Umgebungsbedingungen	6
4.2 Verpflichtungen des Betreibers	6
4.3 Selbst- und Personenschutz	7
4.4 Gefahr durch schädliche Gase und Dämpfe	8
4.5 Gefahr durch Funkenflug	8
4.6 Gefahren durch Netz- und Schweißstrom	9
4.7 Vagabundierende Schweißströme	9
4.8 EMV Geräte-Klassifizierungen	9
4.9 Während des Betriebes	10
4.10 Gefahr durch Schutzgas-Flaschen	11
4.11 Gefahr durch austretendes Schutzgas	11
4.12 Sicherheitsmaßnahmen am Aufstellort und beim Transport	11
4.13 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb	12
4.14 Originalteile	12
4.15 Sicherheitstechnische Überprüfung	12
4.16 Entsorgung	12
4.17 Sicherheitskennzeichnung	13
4.18 Datensicherheit	13
4.19 Urheberrecht	13
5. Aufstellung und Installation	13
5.1 Aufstellen des Gerätes	13
5.2 Beschreibung der Geräterückseite	14
5.3 Anschließen des Schweißmikroskops am Schweißgerät	14
5.4 Anschließen der Schutzgasversorgung	15
5.5 Einsetzen/Wechseln der Elektrode	15
5.6 Anschließen der Stromversorgung	16
5.7 Einstellen des Schweißmikroskops	16
5.8 Einstellung des Augenabstands	16
5.9 Dioptrien-Einstellung	17
6. Inbetriebnahme	17
6.1 Beschreibung der Vorderseite	17
6.2 Einschalten des Gerätes	17
6.3 Einstellen der korrekten Gasmenge	17
6.4 Touch-Display	18
6.5 Navigation durch die Bedienung	18

6.6	Startmenü	18
6.7	Einstellungen	19
6.8	Expert-Menü (falls in den Einstellungen aktiviert)	21
6.9	Programmspeicher (falls in den Einstellungen aktiviert)	21
6.10	Fixierschweißen (falls in den Einstellungen aktiviert)	22
6.11	Mikro (falls in den Einstellungen aktiviert)	22
6.12	Glättmodus	22
6.13	Fußschalter (Sonderzubehör)	23
6.14	Hilfefunktion	23
7.	Grundsätzliches zur Wirkung von Leistung und Impulsdauer	23
7.1	Leistung	23
7.2	Impulsdauer	23
8.	Schweißanleitung	24
8.1	Anleitung zum Schweißen	24
8.2	Grundsätzliches und Tipps	24
8.3	Anschleifen der Elektroden	25
8.4	Weitere Informationen online verfügbar	25
9.	Pflege der Systemkomponenten	25
9.1	Pflege von Schweißgerät und Schweißmikroskop	25
9.2	Pflege der optischen Komponenten	26
10.	Technische Daten	27
10.1	Technische Daten Schweißgerät	27
10.2	Technische Daten Mikroskop	27
10.3	Optische Daten Mikroskop	27
10.4	Technische Daten LCD-Shutter M11 (BL)	27
10.5	Kennzeichnung am LCD-Shutter: 3/11 LWT 1/1/1/3/379	28
10.6	Typenschild	28
11.	Beseitigung von Störungen	29
12.	Reparatur und Garantie	31
13.	Entsorgungshinweis	31
14.	EG-Konformitätserklärung	31
15.	Workshop News	32
16.	Showroom	32

1. Warn- und Hinweiszeichen

Erklärung der Sicherheitshinweise

Wenn Sie eines der folgenden abgebildeten Symbole sehen, ist erhöhte Achtsamkeit erforderlich.



GEFAHR! bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



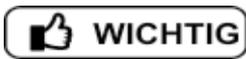
WARNUNG! Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod und schwerste Verletzungen die Folge sein.



VORSICHT! Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschäden die Folge sein.



HINWEIS! Bezeichnet die Möglichkeit beeinträchtigter Arbeitsergebnisse und von Schäden an der Ausrüstung.



WICHTIG! Bezeichnet Anwendungstipps und andere besonders nützliche Informationen. Es ist kein Signalwort für eine schädliche oder gefährliche Situation.

2. Allgemeines

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Dennoch drohen bei Fehlbedienung oder Missbrauch Gefahr für

- ◆ Leib und Leben des Bedieners oder Dritte,
- ◆ das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers,
- ◆ die effiziente Arbeit mit dem Gerät.

Alle Personen, die mit der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Gerätes zu tun haben, müssen

- ◆ entsprechend qualifiziert sein,
- ◆ Kenntnisse in der Schweißtechnik vorweisen können und
- ◆ diese Bedienungsanleitung sowie sämtliche Bedienungsanleitungen der Systemkomponenten vollständig gelesen haben und genau befolgen.

Die Bedienungsanleitung ist ständig am Einsatzort des Gerätes aufzubewahren. Ergänzend zur Bedienungsanleitung sind die allgemein gültigen Regeln zu Unfallverhütung und Umweltschutz zu beachten.

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät sind in lesbarem Zustand zu halten, nicht zu beschädigen, nicht zu entfernen, nicht abzudecken, zu überkleben oder zu übermalen.

Die Positionen der Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät, entnehmen Sie dem Kapitel „Aufstellen und Installation“ der Bedienungsanleitung Ihres Gerätes. Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind vor der Inbetriebnahme des Gerätes zu beseitigen.

Es geht um Ihre Sicherheit!

3. Bestimmungsgemäße Verwendung

- ◆ Das Gerät ist ausschließlich für Arbeiten im Sinne der bestimmungsgemäßen Verwendung zu benutzen.
- ◆ Das Gerät ist ausschließlich für das am Leistungsschild angegebene Schweißverfahren bestimmt. Eine andere oder darüber hinaus gehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstandene Schäden haftet der Hersteller nicht.
- ◆ Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das vollständige Lesen und Befolgen aller Hinweise aus der Bedienungsanleitung, das vollständige Lesen und Befolgen aller Sicherheits- und Gefahrenhinweise und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.
- ◆ Die Inbetriebnahme und der Betrieb des Gerätes im Freien sind unzulässig. Die Wirkungsweise des Schutzgases wäre nicht möglich. Nur in trockenen Räumen mit Frischluftzufuhr verwenden!
- ◆ Das Gerät ist zum Durchführen von Schweißungen an allen zum Lichtbogenschweißen geeigneten Metallen und Legierungen vorgesehen.
- ◆ Das PUK-Schweißmikroskop wird zum Beobachten bzw. Mikroskopieren von Objekten durch das Okular des Mikroskops eingesetzt. Die LED-Beleuchtung dient zum Ausleuchten des Arbeitsbereichs.
- ◆ Das PUK-Schweißmikroskop darf zum Schweißen nur verwendet werden, wenn es vorschriftsgemäß an ein PUK-Feinschweißgerät angeschlossen ist.

Es wird grundsätzlich keine Haftung für die Haltbarkeit der Schweißergebnisse übernommen. Für mangelhafte oder fehlerhafte Arbeitsergebnisse übernimmt der Hersteller keine Haftung. Wir empfehlen, die Schweißergebnisse in jedem Fall zu überprüfen.

4. Sicherheitsvorschriften

4.1 Umgebungsbedingungen

Betrieb oder Lagerung des Gerätes außerhalb der angegebenen Bedingungen gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstandene Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Gerät ist in trockenen Räumen zu betreiben. Diese sollten frei von Staub, Säuren, korrosiven Gasen oder Substanzen sein.

Temperaturbereich der Umgebungsluft:

- ◆ beim Betrieb: +10 °C bis +40 °C
- ◆ bei Transport und Lagerung: -20 °C bis +55 °C

Höhenlage über dem Meeresspiegel: bis 1.000 m

4.2 Verpflichtungen des Betreibers

Wird das Gerät gewerbsmäßig oder im industriellen Umfeld benutzt, so ist der Betreiber angehalten, nur Personen am Gerät arbeiten zu lassen, die mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind und in die Handhabung des Gerätes eingewiesen sind, diese Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel „Sicherheitsvorschriften“ gelesen und verstanden haben sowie entsprechend den Anforderungen an die Arbeitsergebnisse ausgebildet sind. Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Für Anwender gelten die gleichen Hinweise.

Allen Personen, die mit dem Gerät arbeiten, wird zur eigenen Sicherheit empfohlen,

- ◆ die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu befolgen.

- ◆ diese Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel „Sicherheitsvorschriften“ zu lesen, dass sie diese verstanden haben und befolgen werden.
- ◆ Vor Verlassen des Arbeitsplatzes sicherzustellen, dass auch in Abwesenheit keine Personen- oder Sachschäden auftreten können.

4.3 Selbst- und Personenschutz



Warnung vor Hitze oder Strahlung, Verletzung der Augen und Hände

Beim Umgang mit dem Gerät können folgende Gefahren entstehen, wie beispielsweise:

- ◆ Funkenflug, umherfliegende heiße Metallteile. Es besteht Verbrennungsgefahr.
- ◆ augen- und hautschädigende Lichtbogen-Strahlung
- ◆ schädliche elektromagnetische Felder, die für Träger von Herzschrittmachern Lebensgefahr bedeuten
- ◆ elektrische Gefährdung durch Netz- und Schweißstrom
- ◆ die im Handstück befestigte Elektrodenspitze bedeutet ein Verletzungsrisiko durch Stich- und Kratzverletzungen (von z.B. Hand, Gesicht und Augen).
- ◆ schädlichen Schweißrauch und Gase
- ◆ Werkstück und Elektrodenspitze können sich beim Schweißen stark erhitzen. Es besteht Verbrennungsgefahr.

Beim Umgang mit dem Gerät geeignete Schutzkleidung verwenden. Die Schutzkleidung sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

- ◆ schwer entflammbar
- ◆ isolierend und trocken
- ◆ den ganzen Körper bedeckend, unbeschädigt und in gutem Zustand
- ◆ Schutzhelm
- ◆ stulpenlose Hose

Zur Schutzbekleidung zählt unter anderem:

- ◆ Augen und Gesicht durch Schutzschild mit vorschriftsgemäßem Filtereinsatz vor UV-Strahlen, Hitze und Funkenflug schützen.
- ◆ Hinter dem Schutzschild eine vorschriftsgemäße Schutzbrille mit Seitenschutz tragen.
- ◆ Festes, auch bei Nässe isolierendes Schuhwerk tragen.
- ◆ Hände durch geeignete Handschuhe schützen (elektrisch isolierend, Hitzeschutz).
- ◆ Unbedeckte Hautpartien sind beim Schweißen gegen entstehende UV-Strahlung zu schützen, um Hautschäden zu vermeiden.
- ◆ Geeignete trockene Schutzbekleidung tragen. Synthetische Kleidungsstücke sind nicht geeignet.
- ◆ Nicht mit ungeschützten Augen in den Lichtbogen sehen; nur Schweißer-Schutzschild mit vorschriftsmäßigem Schutzglas verwenden.
- ◆ Der Lichtbogen gibt außer Licht- und Wärmestrahlen, die eine Blendung bzw. Verbrennung verursachen können, auch UV Strahlung ab. Diese unsichtbare UV-Strahlung verursacht bei ungenügendem Schutz eine, erst einige Stunden später bemerkbare, sehr schmerzhaft Bindehautentzündung und kann darüber hinaus dauerhafte Augenschäden verursachen. Die PUK-Augenschutzsysteme mit dem integrierten LCD-Sichtschutzfilter bieten einen zuverlässigen Schutz gegen diese Gefahren und schützen ausreichend vor UV/IR-Strahlen in der Hell- sowie in der Dunkelstufe.
- ◆ Die Schutzstufe des Filters ist so gewählt, dass gegen das Blenden durch den Lichtbogen ausreichender Schutz besteht.

- ◆ Nicht mit ungeschützten Augen in das Licht der LED-Leuchte und dessen Reflexionen sehen; Schutzschild oder Schutzbrille mit geeignetem Schutzglas verwenden.

Personen, vor allem Kinder, während des Betriebes von den Geräten und dem Schweißprozess fernhalten. Befinden sich dennoch Personen in der Nähe, sind diese über alle Gefahren (Blendgefahr durch Lichtbogen, Verletzungsgefahr durch Funkenflug, gesundheitsschädlicher Schweißrauch, mögliche Gefährdung durch Netz- oder Schweißstrom) zu unterrichten,

- ◆ geeignete Schutzmittel zur Verfügung stellen oder
- ◆ geeignete Schutzwände und -Vorhänge aufbauen.

Beachten Sie, dass die Werkstoffe des Gerätes, die in Kontakt mit der Haut des Bedieners kommen können, bei empfindlichen Personen allergische Reaktionen hervorrufen könnten.

4.4 Gefahr durch schädliche Gase und Dämpfe



Beim Schweißen entstehender Rauch enthält gesundheitsschädliche Gase und Dämpfe. Schweißrauch enthält Substanzen, die unter Umständen Geburtsschäden und Krebs verursachen können.

Entstehenden Rauch sowie schädliche Gase

- ◆ nicht einatmen
- ◆ durch geeignete Mittel aus dem Arbeitsbereich absaugen.

Für ausreichend Frischluft-Zufuhr sorgen - Durchlüftungsrate von mindestens 20 m³/h. Bei nicht ausreichender Belüftung Atemschutz-Maske mit Luftzufuhr verwenden. Wird nicht geschweißt, das Ventil der Schutzgas-Flasche oder Hauptgasversorgung schließen. Besteht Unklarheit darüber, ob die Absaugleistung ausreicht, sollten die gemessenen Schadstoff-Emissionswerte mit den zulässigen Grenzwerten verglichen werden.

Folgende Komponenten sind unter anderem für den Grad der Schädlichkeit des Schweißrauches verantwortlich:

- ◆ Für das Werkstück eingesetzte Metalle
- ◆ Elektroden
- ◆ Beschichtungen
- ◆ Zulegematerial
- ◆ Nicht geeignete Reinigungsmittel und dergleichen

Daher die entsprechenden Materialsicherheits-Datenblätter und Herstellerangaben zu den aufgezählten Komponenten berücksichtigen. Entzündliche Dämpfe (z.B. Lösungsmittel-Dämpfe) vom Strahlungsbereich des Lichtbogens fernhalten.

4.5 Gefahr durch Funkenflug



Funkenflug kann Brände und Explosionen auslösen. Niemals in der Nähe brennbarer Materialien schweißen. Brennbare Materialien müssen mindestens 10 Meter vom Lichtbogen entfernt sein oder mit einer geprüften Abdeckung zugedeckt werden. Geeigneten, geprüften Feuerlöscher bereithalten. Funken und heiße Metallteile können auch durch kleine Ritzen und Öffnungen in umliegende Bereiche gelangen. Entsprechende Maßnahmen ergreifen, dass dennoch keine Verletzungs- und Brandgefahr besteht. Nicht in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen und an geschlossenen Tanks, Fässern oder Rohren schweißen, wenn diese nicht gemäß den entsprechenden nationalen und internationalen

Normen vorbereitet sind. An Behältern in denen Gase, Treibstoffe, Mineralöle und dergleichen gelagert sind oder waren, darf nicht geschweißt werden. Durch Rückstände besteht Explosionsgefahr.

4.6 Gefahren durch Netz- und Schweißstrom



Ein elektrischer Schlag ist grundsätzlich lebensgefährlich und kann tödlich sein. Spannungsführende Teile innerhalb und außerhalb des Gerätes nicht berühren. Für geeigneten Selbst- und Personenschutz durch gegenüber dem Erd- oder Massepotential ausreichend isolierende, trockene Unterlage oder Abdeckung sorgen. Die Unterlage oder Abdeckung muss den gesamten Bereich zwischen Körper und Erd- oder Massepotential vollständig abdecken.

Sämtliche Kabel und Leitungen müssen fest, unbeschädigt, isoliert und ausreichend dimensioniert sein. Lose Verbindungen, angeschmorte, beschädigte oder unterdimensionierte Kabel und Leitungen sofort erneuern. Vor jedem Gebrauch die Stromverbindungen durch Handgriff auf festen Sitz überprüfen. Kabel oder Leitungen weder um den Körper noch um Körperteile schlingen.

Zwischen den Elektroden zweier Schweißgeräte kann zum Beispiel die doppelte Leerlauf-Spannung eines Schweißgerätes auftreten. Bei gleichzeitiger Berührung der Potentiale beider Elektroden besteht unter Umständen Lebensgefahr. Netz- und Gerätezuleitung regelmäßig von einer Elektro-Fachkraft auf Funktionstüchtigkeit des Schutzleiters überprüfen lassen. Das Gerät nur an einem Netz mit Schutzleiter und einer Steckdose mit Schutzleiter-Kontakt betreiben. Wird das Gerät an einem Netz ohne Schutzleiter und an einer Steckdose ohne Schutzleiter-Kontakt betrieben, gilt dies als grob fahrlässig. Für hieraus entstandene Schäden haftet der Hersteller nicht. Nicht verwendete Geräte ausschalten. Bei Arbeiten in größerer Höhe Sicherheitsgeschirr zur Absturzsicherung tragen. Vor Arbeiten am Gerät das Gerät abschalten und Netzstecker ziehen. Das Gerät durch ein deutlich lesbares und verständliches Warnschild gegen Anstecken des Netzsteckers und Wiedereinschalten sichern.

4.7 Vagabundierende Schweißströme

Werden die nachfolgend angegebenen Hinweise nicht beachtet, ist die Entstehung vagabundierender Schweißströme möglich, die folgendes verursachen können:

- ◆ Feuergefahr
- ◆ Überhitzung von Bauteilen, die mit dem Werkstück verbunden sind
- ◆ Zerstörung von Schutzleitern
- ◆ Beschädigung des Gerätes und anderer elektrischer Einrichtungen

Für eine feste Verbindung der Werkstück-Klemme mit dem Werkstück sorgen. Werkstück-Klemme möglichst nahe an der zu schweißenden Stelle befestigen. Bei elektrisch leitfähigem Boden das Gerät mit ausreichender Isolierung gegenüber dem Boden aufstellen.

4.8 EMV Geräte-Klassifizierungen

Geräte der Emissionsklasse A:

- ◆ sind nur für den Gebrauch in Industriegebieten vorgesehen
- ◆ können in anderen Gebieten leitungsgebundene und gestrahlte Störungen verursachen.

Geräte der Emissionsklasse B:

- ◆ erfüllen die Emissionsanforderungen für Wohn- und Industriegebiete. Dies gilt auch für Wohngebiete, in denen die Energieversorgung aus dem öffentlichen Niederspannungsnetz erfolgt.

EMV Geräte-Klassifizierung gemäß Leistungsschild oder technischen Daten. EMV-Maßnahmen: In besonderen Fällen können trotz Einhaltung der genormten Emissions-Grenzwerte Beeinflussungen für das vorgesehene Anwendungsgebiet auftreten (z.B. wenn empfindliche Geräte am Aufstellungsort sind oder wenn der Aufstellungsort in der Nähe von Radio- oder Fernsehempfängern ist). In diesem Fall ist der Anwender verpflichtet, angemessene Maßnahmen für die Störungsbehebung zu ergreifen. Die Störfestigkeit von Einrichtungen in der Umgebung des Gerätes gemäß nationalen und internationalen Bestimmungen prüfen und bewerten. Beispiele für störanfällige Einrichtungen, welche durch das Gerät beeinflusst werden könnten:

- ◆ Sicherheitseinrichtungen
- ◆ Netz-, Signal- und Daten-Übertragungsleitungen
- ◆ EDV- und Telekommunikations-Einrichtungen
- ◆ Einrichtungen zum Messen und Kalibrieren

Unterstützende Maßnahmen zur Vermeidung von EMV-Problemen:

1. Netzversorgung

- ◆ Treten elektromagnetische Störungen trotz vorschriftsgemäßem Netzanschluss auf, zusätzliche Maßnahmen ergreifen (z.B. geeigneten Netzfilter verwenden).

2. Schweißleitungen

- ◆ so kurz wie möglich halten
- ◆ eng zusammen verlaufen lassen (auch zur Vermeidung von EMV-Problemen)
- ◆ weit entfernt von anderen Leitungen verlegen

3. Potentialausgleich

4. Abschirmung, falls erforderlich

- ◆ Andere Einrichtungen in der Umgebung abschirmen
- ◆ Gesamte Schweißinstallation abschirmen

EMV-Maßnahmen: Elektromagnetische Felder können Gesundheitsschäden verursachen, die noch nicht bekannt sind:

- ◆ Auswirkungen auf die Gesundheit benachbarter Personen, z.B. Träger von Herzschrittmachern und Hörhilfen
- ◆ Träger von Herzschrittmachern müssen sich von ihrem Arzt beraten lassen, bevor sie sich in unmittelbarer Nähe des Gerätes und des Schweißprozesses aufhalten.
- ◆ Abstände zwischen Schweißkabeln und Kopf/Rumpf des Schweißers aus Sicherheitsgründen so groß wie möglich halten
- ◆ Schweißkabel und Schlauchpakete nicht über der Schulter tragen und nicht um den Körper und Körperteile wickeln

4.9 Während des Betriebes

- ◆ Werkstück kann während des Schweißens heiß werden.
- ◆ In feuer- und explosionsgefährdeten Räumen gelten besondere Vorschriften, entsprechende nationale und internationale Bestimmungen beachten.

Ist das Gerät mit einem Tragegriff ausgestattet, so dient dieser ausschließlich für den Transport per Hand. Für einen Transport mittels Kran, Gabelstapler oder anderen mechanischen Hebewerkzeugen, ist der Tragegriff nicht geeignet.

4.10 Gefahr durch Schutzgas-Flaschen

Schutzgas-Flaschen enthalten unter Druck stehendes Gas und können bei Beschädigung explodieren. Da Schutzgas-Flaschen Bestandteil der Schweißausrüstung sind, müssen sie sehr vorsichtig behandelt werden. Schutzgas-Flaschen mit verdichtetem Gas vor

- ◆ Erwärmung über 50 °C, längerer Sonneneinstrahlung, Frost,
- ◆ mechanischen Schlägen,
- ◆ Schlacke, offenen Flammen, Funken und Lichtbögen schützen.

Die Schutzgas-Flaschen senkrecht montieren und gemäß Anleitung befestigen, damit sie nicht umfallen können. Schutzgas-Flaschen von Schweiß- oder anderen elektrischen Stromkreisen fernhalten. Niemals eine Schutzgas-Flasche mit einer Elektrode berühren. Explosionsgefahr - niemals an einer Schutzgas-Flasche, die unter Druck steht, schweißen. Stets nur für die jeweilige Anwendung geeignete Schutzgas-Flaschen und dazu passendes, geeignetes Zubehör (Regler, Schläuche und Fittings, ...) verwenden. Schutzgas-Flaschen und Zubehör nur in gutem Zustand verwenden. Wird ein Ventil einer Schutzgas-Flasche geöffnet, das Gesicht vom Auslass weg drehen. Wird nicht geschweißt, das Ventil der Schutzgas-Flasche schließen. Bei nicht angeschlossener Schutzgas-Flasche, Kappe am Ventil der Schutzgas-Flasche belassen. Herstellerangaben sowie entsprechende nationale und internationale Bestimmungen für Schutzgas-Flaschen und Zubehörteile befolgen.

4.11 Gefahr durch austretendes Schutzgas

Erstickungsgefahr durch unkontrolliert austretendes Schutzgas. Schutzgas ist farb- und geruchlos und kann bei Austritt den Sauerstoff in der Umgebungsluft verdrängen.

- ◆ Für ausreichend Frischluft-Zufuhr sorgen - Durchlüftungsrate von mindestens 20 m³/h
- ◆ Sicherheits- und Wartungshinweise der Schutzgas-Flasche oder der Hauptgasversorgung beachten
- ◆ Wird nicht geschweißt, das Ventil der Schutzgas-Flasche oder Hauptgasversorgung schließen.
- ◆ Schutzgas-Flasche oder Hauptgasversorgung vor jeder Inbetriebnahme auf unkontrollierten Gasaustritt überprüfen.

4.12 Sicherheitsmaßnahmen am Aufstellort und beim Transport



Eine umstürzende Schutzgas-Flasche kann Lebensgefahr bedeuten! Die Schutzgas-Flasche auf ebenem, festem Untergrund standsicher aufstellen. In feuer- und explosionsgefährdeten Räumen gelten besondere Vorschriften, entsprechende nationale und internationale Bestimmungen beachten.

internationale Bestimmungen beachten.

Durch innerbetriebliche Anweisungen und Kontrollen sicherstellen, dass die Umgebung des Arbeitsplatzes stets sauber und übersichtlich ist. Das Gerät nur gemäß der am Leistungsschild angegebenen Schutzart aufstellen und betreiben. Beim Aufstellen des Gerätes einen Sicherheitsabstand von 0,5 m einhalten, damit die kühlende Luft ungehindert ein- und austreten kann. Beim Transport des Gerätes dafür Sorge tragen, dass die gültigen nationalen und regionalen Richtlinien und Unfallverhütungs-Vorschriften eingehalten werden. Dies gilt speziell für Richtlinien hinsichtlich Gefährdung bei Transport und Beförderung. Keine in Betrieb befindlichen Geräte heben oder transportieren. Geräte vor dem Transport oder dem Heben ausschalten! Vor der Inbetriebnahme und nach dem Transport, unbedingt eine Sichtprüfung des Gerätes auf Beschädigungen vornehmen. Erkennbare Beschädigungen vor Inbetriebnahme von geschultem Servicepersonal instand setzen lassen.

4.13 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb

Das Gerät nur betreiben, wenn alle Sicherheitseinrichtungen voll funktionstüchtig sind. Sind die Sicherheitseinrichtungen nicht voll funktionstüchtig, besteht Gefahr für

- ◆ Leib und Leben des Bedieners oder Dritte,
- ◆ das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers
- ◆ die effiziente Arbeit mit dem Gerät.

Nicht voll funktionstüchtige Sicherheitseinrichtungen vor dem Einschalten des Gerätes instand setzen. Sicherheitseinrichtungen niemals umgehen oder außer Betrieb setzen. Vor Einschalten des Gerätes sicherstellen, dass niemand gefährdet werden kann. Das Gerät mindestens einmal pro Woche auf äußerlich erkennbare Schäden und Funktionstüchtigkeit der Sicherheitseinrichtungen überprüfen. Schutzgas-Flasche immer sicher aufstellen und gut befestigen.

4.14 Originalteile

Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

- ◆ Nur Original-Ersatz- und Verschleißteile verwenden (gilt auch für Normteile).
- ◆ Ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, Ein- oder Umbauten am Gerät vornehmen.
- ◆ Bauteile in nicht einwandfreiem Zustand sofort austauschen.
- ◆ Bei Bestellung genaue Benennung und Sachnummer laut Ersatzteilliste, sowie Seriennummer Ihres Gerätes angeben.

Die Gehäuseschrauben stellen die Schutzleiter-Verbindung für die Erdung der Gehäuseteile dar.

4.15 Sicherheitstechnische Überprüfung

Der Hersteller empfiehlt, mindestens alle zwölf Monate eine sicherheitstechnische Überprüfung am Gerät durchführen zu lassen. Diese sollte in den folgenden Fällen durch eine geprüfte Elektro-Fachkraft durchgeführt werden

- ◆ nach Veränderung
- ◆ nach Ein- oder Umbauten
- ◆ nach Reparatur und Pflege
- ◆ mindestens alle zwölf Monate.

Für die sicherheitstechnische Überprüfung sind die entsprechenden nationalen und internationalen Normen und Richtlinien zu befolgen.

4.16 Entsorgung

Werfen Sie dieses Gerät nicht in den Hausmüll. Gemäß Europäischer Richtlinie über Elektro-und Elektronik-Altgeräte und Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden. Stellen Sie sicher, dass Sie Ihr gebrauchtes Gerät bei Ihrem Händler zurückgeben, oder holen Sie Informationen über ein lokales, autorisiertes Sammel- und Entsorgungssystem ein.

4.17 Sicherheitskennzeichnung

Geräte mit CE-Kennzeichnung erfüllen die grundlegenden Anforderungen der Niederspannungs- und Elektromagnetischen Verträglichkeits-Richtlinie (z.B. relevante Produktnormen der Normenreihe EN 60 974).

Lampert Werktechnik GmbH erklärt, dass das Gerät der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internet-Adresse verfügbar: <http://www.lampert.info>

Mit dem CSA-Prüfzeichen gekennzeichnete Geräte erfüllen die Anforderungen der relevanten Normen für Kanada und USA.

4.18 Datensicherheit

Für die Datensicherung von Änderungen gegenüber den Werkseinstellungen ist der Anwender verantwortlich. Im Falle gelöschter persönlicher Einstellungen haftet der Hersteller nicht.

4.19 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Bedienungsanleitung verbleibt beim Hersteller. Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen vorbehalten. Der Inhalt der Bedienungsanleitung begründet keinerlei Ansprüche seitens des Käufers. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler in der Bedienungsanleitung sind wir dankbar.

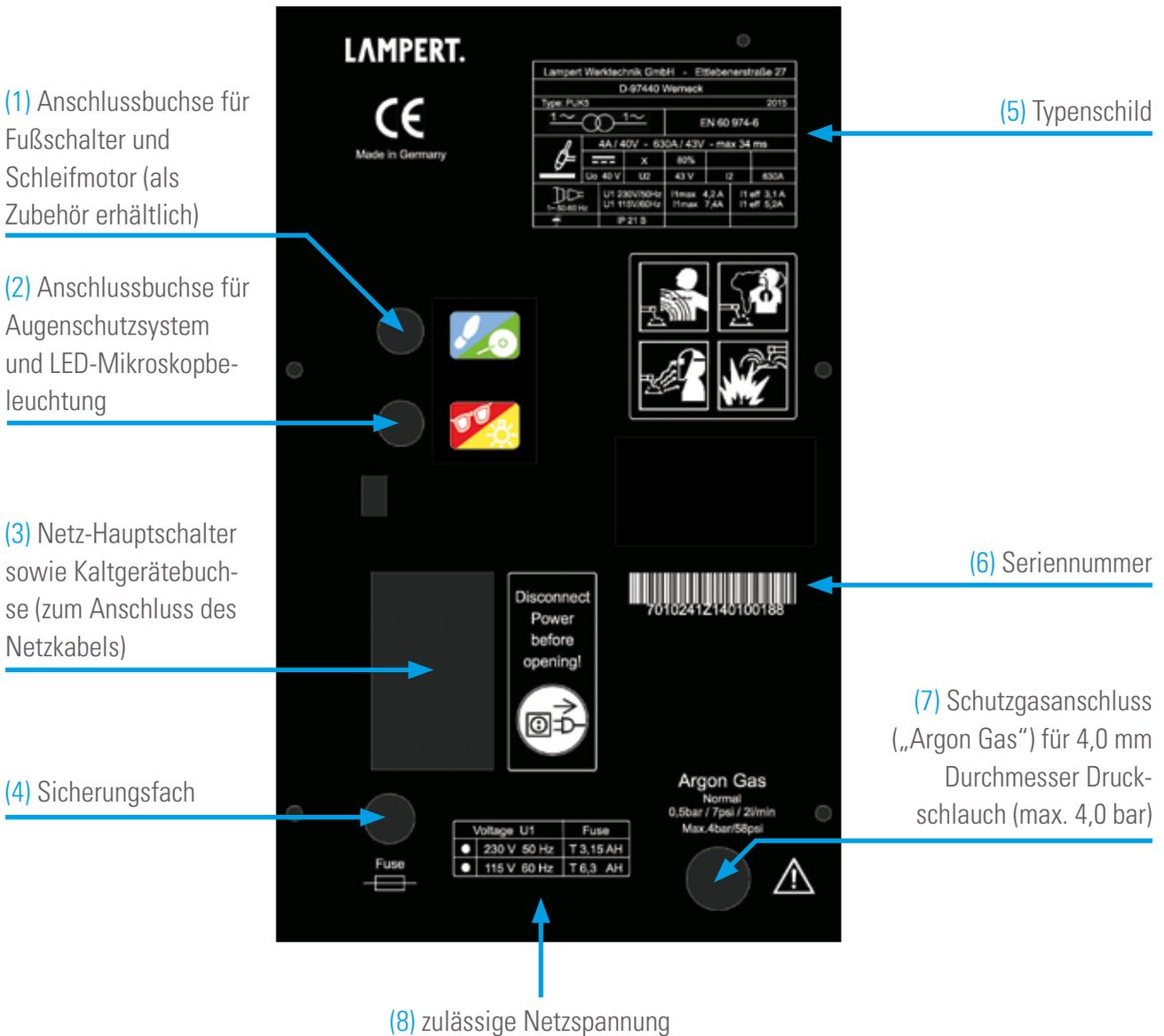
5. Aufstellung und Installation

5.1 Aufstellen des Gerätes

Der Aufstellort des Gerätes muss folgende Bedingungen erfüllen

- ◆ Kühlluft muss ungehindert alle Gehäuseflächen erreichen.
- ◆ Das Gerät darf nicht während des Betriebs abgedeckt werden.
- ◆ Das Gerät ist auf eine schwer entflammable Unterlage zu stellen.
- ◆ Das Gerät ist auf einem ebenen und stabilen sowie isolierten Untergrund aufzustellen, am besten auf einem Werk Tisch.
- ◆ Befestigen Sie die beiden Handauflagen des Mikroskops mit jeweils 2 Inbus-Schrauben mit dem mitgelieferten Inbus-Schlüssel, indem Sie die Schrauben durch die dafür vorgesehenen Bohrungen an der Mikroskop-Bodenplatte von unten in die Handauflagen schrauben.

5.2 Beschreibung der Geräterückseite



5.3 Anschließen des Schweißmikroskops am Schweißgerät

Der Rundstecker M12 für das PUK-Augenschutzsystem und die LED-Beleuchtung wird in die gelb-rot gekennzeichnete Anschlussbuchse (2) auf der Geräterückseite eingesteckt und mit der Überwurfmutter handfest gesichert.



Es dürfen nur originale PUK-Augenschutzsysteme am Schweißgerät angeschlossen werden. Andere Augenschutzsysteme sind nicht zulässig und können zu bleibenden Gesundheitsschäden führen oder das Schweißgerät beschädigen.



Beachten Sie stets die Bedienungsanleitung des jeweiligen angeschlossenen PUK-Augenschutzsystems!

5.4 Anschließen der Schutzgasversorgung

Befestigen Sie den passenden Durchflussregler mit dem entsprechenden Werkzeug an der Schutzgasflasche. Hierbei bitte unbedingt die beiliegenden, gesonderten Bedienungsanleitungen beachten. Wir empfehlen Argon mit min. 99,99 % Reinheit, z.B. „Argon 4.6“. Den Druckschlauch mit Hilfe der Schnellverschraubungen am Durchflussregler sowie am Schutzgasanschluss (7) auf der Gehäuserückseite handfest verschrauben.

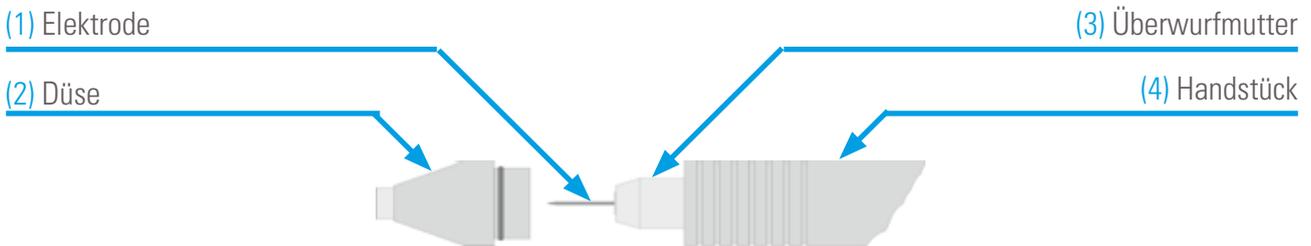


Überprüfen Sie regelmäßig alle Schlauchanschlüsse sowie den Gasschlauch auf einwandfreien Zustand, sachgemäße Befestigung und Dichtigkeit!

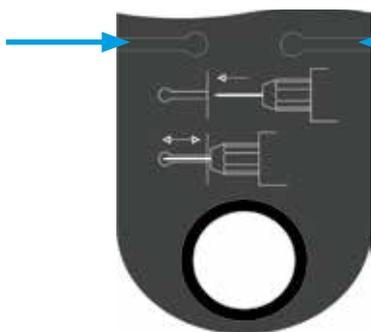
5.5 Einsetzen/Wechseln der Elektrode



Vor dem Wechseln der Elektrode kontrollieren, ob das Gerät ausgeschaltet ist. Ein unkontrolliertes Auslösen des Schweißprozesses wird so vermieden. Vorsicht: die Elektrode ist spitz, Verletzungsgefahr!

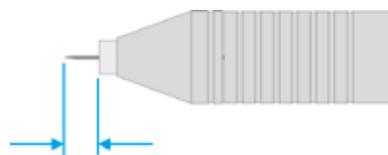


Düse (2) leicht drehen und vom Handstück (4) abziehen. Die Düse ist aufgesteckt und nicht verschraubt. Überwurfmutter (3) lösen, Elektrode (1) herausnehmen und neu angeschliffene Elektrode mit der neuen Schliffseite nach außen einsetzen, Überwurfmutter wieder handfest zuschrauben.



Korrekte Elektrodenlänge lässt sich mit Hilfe der im Handstückarm eingefrästen Messhilfe leicht einstellen. Für Rechts- und Linkshänder geeignet.

Stecken Sie die Düse wieder auf das Handstück. Die Elektrode sollte jetzt 4-6 mm über das Düsenende hinausstehen.



Nur thoriumoxidfreie Original-Elektroden verwenden.

Abschließend Anschlussstecker des Handstücks gerade in die Anschlussbuchse für Handstück an der Gehäusevorderseite des Schweißgeräts einstecken und die Überwurfmutter durch Drehung nach rechts von Hand fest schrauben. Stecker des verwendeten Anschlusskabels (wie z.B. Krokodilklemme) in die Anschlussbuchse für Kontaktelemente an der Gehäusevorderseite einstecken.

5.6 Anschließen der Stromversorgung

Sobald der Netzauptschalter Ihres Feinschweißgeräts eingeschaltet wird, liegt an den angeschlossenen Kontaktklemmen oder Kabeln eine Spannung an. Es ist darauf zu achten, dass diese Teile keine elektrisch leitenden oder geerdeten Teile wie Gehäuse etc. berühren. Es besteht dabei keine Gefahr für den Anwender, sondern unter Umständen nur unerwünschte Fehlbedienungen.

Original-Netzkabel mit dem Netzstecker in die Kaltgerätebuchse an der Gehäuserückseite einstecken und den Netzstecker in eine geeignete Steckdose mit korrekter Netzspannung stecken.

5.7 Einstellen des Schweißmikroskops

Vor dem ersten Schweißvorgang erfolgt zunächst das präzise Einrichten der Mikroskop-Optik. Richten Sie den Handstückhalter so aus, dass Sie ein Werkstück mit den Händen bequem an die Spitze des im Haltearm montierten Handstücks heranführen können. Beide Hände bzw. Handballen sollen dabei bequem auf den Handauflagen der Grundplatte aufliegen können.



Sie haben ebenfalls die Möglichkeit, den Neigungswinkel des Mikroskops zu verändern. Lösen Sie dazu die Arretierschraube in der Stativstange. Eine Metallstütze fährt jetzt heraus und bildet ein weiteres Standbein. Bewegen Sie das Mikroskop in die gewünschte Position und fixieren die Schraube wieder.

5.8 Einstellung des Augenabstands

(1) Okular mit Brillenunterstützung

(2) Dioptrien-Einstellung

(3) Prismagehäuse

(4) Fokussierschraube

(5) Okulartubus

(6) PUK-Augenschutzfilter mit integrierter LED-Beleuchtung



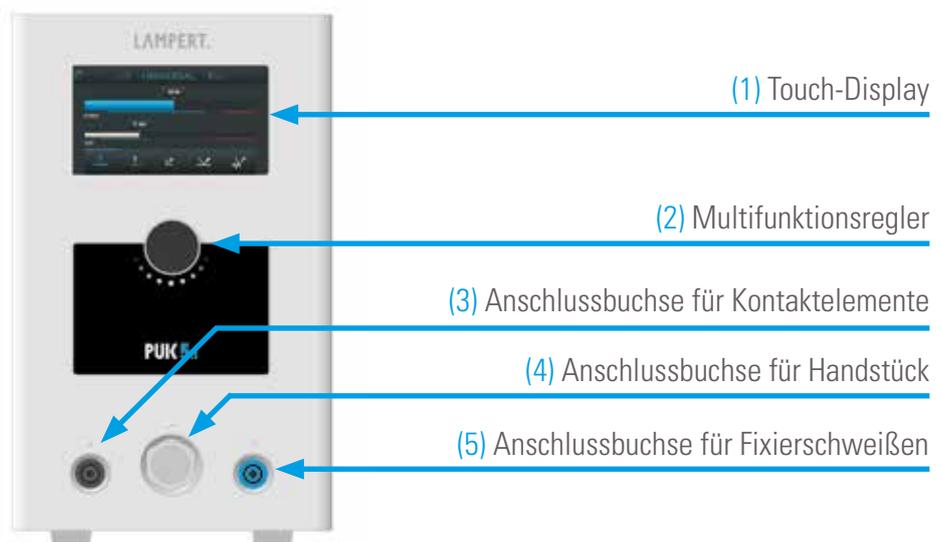
Schauen Sie durch die beiden Okulare (1) und bewegen die Okulartuben (5), indem Sie das Prismagehäuse (3) nach innen oder außen bewegen. Der Augenabstand ist korrekt, wenn die Gesichtsfelder durch beide Okulare betrachtet vollständig sind und sich zu einem gesamten Gesichtsfeld ergeben. Der Augenabstand sollte für jeden Anwender individuell eingestellt werden. Eine Distanzhülse sorgt für den korrekten Abstand zur Fokussierung.

5.9 Dioptrien-Einstellung

Die Dioptrien-Einstellung (2) befindet sich am linken Okular (1). In der Normalposition ist der untere Teil der Hülse auf die Markierung am Okular-Tubus ausgerichtet. Bei unterschiedlicher Sehkraft beider Augen: Öffnen Sie nur das rechte Auge, schauen Sie durch das rechte Okular und stellen den Fokus mit der Fokussierschraube (4) ein. Mit dem linken Auge schauen Sie dann durch das linke Okular und justieren den Fokus durch Drehen der Dioptrien-Einstellung (2) bis das Bild scharf ist.

6. Inbetriebnahme

6.1 Beschreibung der Vorderseite



6.2 Einschalten des Gerätes

Öffnen Sie zuerst vorsichtig das Gasflaschenventil. Schalten Sie dann den Netzhauptschalter an der Gehäuserückseite auf die Stellung "I". Nach dem Einschalten des Geräts erscheint auf dem Display der Hinweis auf die Sicherheitsvorkehrungen, insbesondere den Augenschutz zu beachten und die Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen. Durch einmaliges Drücken des Multifunktionsreglers oder durch Drücken auf das Display erscheint das Startmenü.

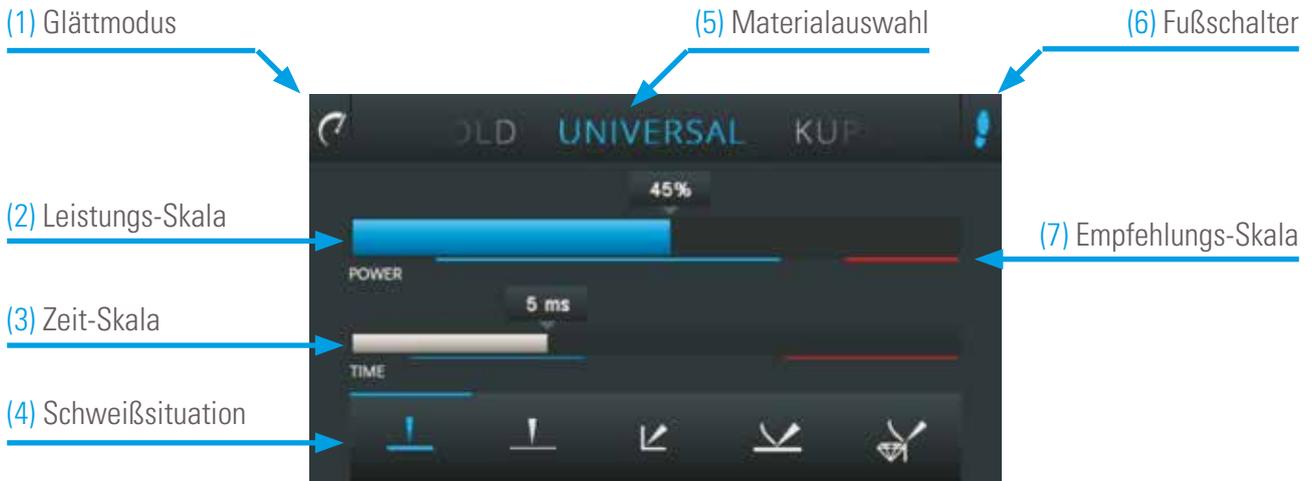
6.3 Einstellen der korrekten Gasmenge


HINWEIS

Bitte denken Sie daran, dass nur bei korrekt eingestellter Gasdurchflussmenge gute Schweißergebnisse erzielt werden! Eventuell ist die Gasdurchflussmenge anzupassen.

Zum Einstellen der korrekten Gasmenge im Menü Einstellungen das Gasventil aktivieren. Das Gasventil im Schweißgerät wird so geöffnet. Stellen Sie nun am Durchfluss-Regler die korrekte Durchfluss-Menge von 2–3 Liter/min ein. Beachten Sie dazu ebenfalls die dem Durchfluss-Regler beiliegende Anleitung. Ist die Gasmenge korrekt eingestellt, wird das Gasventil durch Drücken der entsprechenden Schaltfläche wieder geschlossen.

6.4 Touch-Display

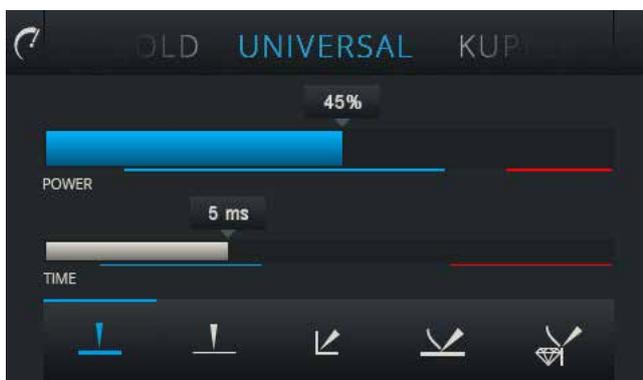


Die Funktionen Glättmodus (1) und Schweißsituation (4) sind über das Touch-Display direkt durch Antippen mit dem Finger auswählbar. Die Leistungs-Skala (2), die Zeit-Skala (3) sowie das Menüfeld (5) sind über die Wischfunktion des Touch-Displays zu verändern. Die Empfehlungsskala (7) zeigt den empfohlenen Einstellbereich an. Im roten Bereich sind die Einstellungen nicht sinnvoll, und es besteht die Gefahr, das Werkstück zu beschädigen. Der Fußschalter (6) wird durch das Betätigen für 2 Sekunden aktiviert bzw. deaktiviert.

6.5 Navigation durch die Bedienung

Die Navigation durch die Bedienebenen erfolgt durch dauerhaftes Drücken des Multifunktionsreglers länger als 1 Sekunde. Dabei werden die folgenden Bedienebenen als Endlosschleife durchlaufen. Durch Loslassen des Reglers bleibt das Display auf der gewählten Bedienebene stehen. Durch erneutes langes Drücken wird zur nächsten Bedienebene gewechselt. Jetzt können weitere Einstellungen vorgenommen bzw. kontrolliert werden.

6.6 Startmenü



In der Bedienebene Startmenü kann sofort mit dem Schweißen begonnen werden. Am oberen Displayrand wird die Auswahl des Schweißmaterials und am unteren Rand die Auswahl der Geometrien oder Schweißsituationen vorgenommen. Mit Hilfe der Wischfunktion können folgende vordefinierte Materialien ausgewählt werden:

- ◆ Universal
- ◆ Silber
- ◆ Bronze
- ◆ Gold
- ◆ Kupfer
- ◆ etc.



Das aktivierte Material wird in blau dargestellt. Am unteren Rand des Displays wird die gewünschte Schweißsituation durch Drücken auf das Symbol ausgewählt. Auch hier wird die Auswahl des Symbols in blau bestätigt. Es stehen folgende Geometrien oder Schweißsituationen zur Auswahl:

- 
◆ Universelle Einstellung für Materialstärken ab 0,3 mm.
- 
◆ Einstellung für dünne Blech- oder Drahtteile gleich oder kleiner als 0,3 mm. Besonders bei kurzen Schweißzeiten hat diese Einstellung eine sehr geringe Wärmeeinwirkung ($\leq 0,3$ mm).
- 
◆ Schweißen in spitzen Winkeln und engen Fugensituationen. Hier ist es **WICHTIG**, kurze Schweißzeiten zu verwenden.
- 
◆ Aufschmelzen von Schweißdraht. Verwenden Sie legierungsgleichen Draht mit 0,3 bis 0,4 mm Durchmesser. Ideal ist ein Durchmesser von 0,35 mm.
- 
◆ Auftragen von Schweißdraht an Krappen bzw. Steinfassungen. Besonders energiearmes Aufschmelzen von Schweißdrähten, Durchmesser ca. 0,2 mm empfohlen.

Nach der Auswahl des Materials und der Schweißsituation sind empfohlene Leistungs- und Impulsdauerparameter voreingestellt. Die Empfehlungsbereiche sind jeweils durch einen blauen dünnen Strich auf der Empfehlungsskala markiert. Der rote Bereich steht für Parameter, die erfahrungsgemäß nicht das gewünschte Schweißergebnis erreichen lassen und gemieden werden sollten. Die Parameter Leistung und Impulsdauer sind zum einen über die Wischfunktion einstellbar und zum anderen mit Hilfe des Multifunktionsreglers auf diskrete Werte einstellbar. Die Leistung wird hierbei in Prozent der Gesamtleistung angezeigt, und die Impulsdauer wird in Millisekunden angegeben. Durch einmaliges kurzes Drücken des Multifunktionsreglers wird zwischen der Leistungs-Skala und der Impulsdauer gewechselt. Die jeweilige Skala wird dann als aktiviert angezeigt, und die Parameter können gewählt werden. Nach etwa einer Sekunde wird die Leistungs-Skala wieder als Standard aktiviert. Somit können mögliche Nachjustierungen an der Leistungs-Skala, ohne den Blick vom Mikroskop nehmen zu müssen, einfach durchgeführt werden.

6.7 Einstellungen



In der Bedienebene „Einstellungen“ werden die Grundeinstellungen vorgenommen und verschiedene Testfunktionen durchgeführt. Die aktivierten Einstellungen sind in blau dargestellt.

Gasventil:

Durch Drücken des Symbols Gasventil auf dem Display wird das Gasventil geöffnet. Diese Funktion ist wichtig, um die korrekte Gasdurchfluss-Menge am Durchfluss-Regler einzustellen (siehe Kap.5.4). Durch erneutes Drücken der Schaltfläche wird das Ventil wieder geschlossen. Durch Drücken jedes anderen Symbols auf dem Display oder durch Betätigen des Multifunktionsreglers wird das Gasventil automatisch geschlossen.

Filter-Test:

Das Betätigen dieses Symbols bewirkt einen Funktionstest des Augenschutzfilters. Der Augenschutzfilter wird geschlossen. Ein erneutes Drücken des Symbols beendet den Test und öffnet den Schutzfilter wieder.

LED-Licht:

Durch Drücken des Symbols LED-Beleuchtung kann die Helligkeit der LED-Beleuchtung am Schweißmikroskop in drei Helligkeitsstufen eingestellt bzw. vollständig ausgeschaltet werden.

Expert-Menü:

Hier kann das Expert-Menü aktiviert oder deaktiviert werden. Wird dieses Menü eingeschaltet, erscheint es als zusätzliche Bedienebene.

Programmspeicher:

Hier kann das Abspeichern und Aufrufen selbst erstellter Programme aktiviert oder deaktiviert werden. Wird dieses Menü aktiviert, erscheint es als zusätzliche Bedienebene.

Fixieren:

Hier kann das Bedienmenü für das Fixierschweißen aktiviert oder deaktiviert werden. Wird dieses Menü aktiviert, erscheint es als zusätzliche Bedienebene.

Mikro-Modus:

Durch Betätigen des Symbols kann der Mikro-Modus aktiviert oder deaktiviert werden. Wird dieses Menü aktiviert, erscheint es als zusätzliche Bedienebene.

Schweißtakt:

Durch Drücken des Symbols kann der Grund-Schweißtakt „Standard“ oder „kurz“ vorgewählt werden. Bei der Auswahl „kurz“ wird die Gasvorströmzeit verkürzt, und das Auslösen einer Serie von Schweißpunkten in kürzerer Folge wird möglich.

Sprache:

Durch Drücken des Symbols wird die Systemsprache des Schweißgerätes eingestellt. Es kann zwischen den Sprachen Deutsch (DE), Englisch (EN), Spanisch (ES), Französisch (FR), Italienisch (IT), Russisch (RU), Japanisch (JP), Polnisch (PL) oder Tschechisch (CZ) gewählt werden. Die Menübeschreibungen werden dann in der jeweiligen Sprache angezeigt.

Signalton Schweißen:

Durch Drücken des Symbols wird der Signalton vor dem Schweißen aktiviert oder deaktiviert.

6.8 Expert-Menü (falls in den Einstellungen aktiviert)



Das Expert-Menü kann in der Bedienebene Einstellungen aktiviert werden. Nach der Aktivierung erscheint das Expert-Menü als eigene Bedienebene, die durch längeres Drücken des Multifunktionsreglers erreichbar ist. Im Expert-Menü sind die verschiedenen Schweißkurven zu finden, die im Startmenü für die voreingestellten Metalle und Schweiß-Geometrien entwickelt und definiert wurden, hier jedoch ohne inhaltliche Zuordnung. Dieser Modus wendet sich an erfahrene Schweißer,

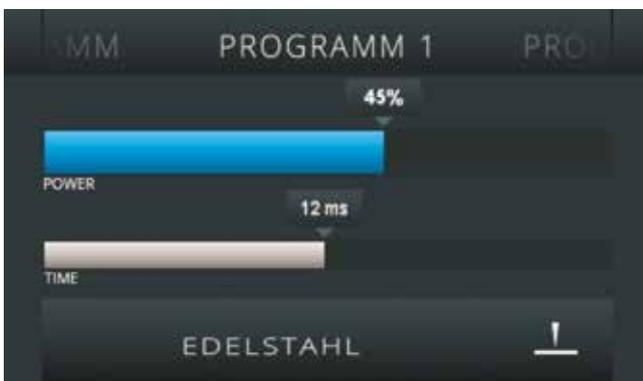
die mit den verschiedenen hinterlegten Energiekurven (Impulsmodulationen) experimentieren möchten. In dieser Bedienebene kann zwischen den diversen Energiekurven gewählt werden, die zusammen mit individuellen Einstellungen für Leistung und Zeit abgespeichert werden können.



HINWEIS

Beim Wechsel vom Startmenü zum Expert-Menü werden die jeweiligen Einstellungen aus dem Startmenü übernommen. Die dort hinterlegten Schweißkurven werden so sichtbar.

6.9 Programmspeicher (falls in den Einstellungen aktiviert)



Durch längeres Drücken auf die Metallauswahl im Startmenü oder die Schweißkurve im Expert-Menü werden die aktuell eingestellten Parameter in das Menü Programmspeicher übernommen. Hier stehen 20 Speicherplätze zur individuellen Speicherung zur Verfügung. Im ersten Schritt wird durch Wischen nach links oder rechts der Programmplatz ausgewählt. Danach werden die eingestellten Daten durch Drücken der Schaltfläche „Weiter“ übernommen. Gespeicherte Daten können nicht gelöscht,

sondern nur überschrieben werden. Im folgenden Fenster wird dem Speicherplatz ein Programmname zugeordnet. Der Programmname kann sich aus Groß- und Kleinbuchstaben sowie aus Sonderzeichen zusammensetzen. Mit den Pfeiltasten im Display wird die aktive Cursor-Position bestimmt und mit dem Multifunktionsregler das gewünschte Zeichen ausgewählt. Das nächste Zeichen wird dann über die Pfeiltasten ausgewählt. Dadurch können auch Korrekturen vorgenommen werden. Nach der Eingabe des Namens für den Speicherplatz wird durch Drücken der Schaltfläche Speichern die Eingabe abgeschlossen. Nach dem Speichern wird die Bedienebene Programmspeicher angezeigt und der Speicherplatz ist aktiv.

6.10 Fixierschweißen (falls in den Einstellungen aktiviert)



Das Menü Fixierschweißen kann in der Bedienebene Einstellungen aktiviert werden. Nach der Aktivierung erscheint der Modus Fixierschweißen als eigene Bedienebene, die durch längeres Drücken des Multifunktionsreglers erreicht wird. Dieser Modus wird zum Fixieren von Werkstücken verwendet. Zum Fixierschweißen wird das Fixierschweiß-Set benötigt (optionales Zubehör). Verbinden Sie beide zu fixierenden Werkstücke an einer metallisch blanken Stelle jeweils mit der blauen und schwarzen Anschlussklemme. Das Schutzgas ist in dieser Einstellung deaktiviert. Der Fußschalter ist in diesem Menü automatisch zum Auslösen des Schweißvorgangs aktiviert. Berühren sich die beiden Teile, so kann der Schweißvorgang mit dem Fußschalter ausgelöst werden. Das Handstück wird bei diesem Vorgang nicht verwendet.



Fixierschweißen ist besonders geeignet für Metalle mit niedriger elektrischer Leitfähigkeit, wie zum Beispiel Titan oder Stahl.

Die nötige Schweißleistung richtet sich nach der gewünschten Stärke der Verbindung sowie der Werkstückgeometrie. Die Einstellung der Schweißzeit ist in diesem Modus von untergeordneter Bedeutung, so dass eine Veränderung der Impulsdauer nicht möglich ist.



Bitte entfernen Sie nach erfolgter Schweißung vor dem Wechsel in eine andere Bedienebene das blaue Anschlusskabel!

6.11 Mikro (falls in den Einstellungen aktiviert)



Das Mikro-Menü kann in der Bedienebene Einstellungen aktiviert werden. Nach der Aktivierung erscheint das Mikro-Menü als eigene Bedienebene, die durch längeres Drücken des Multifunktionsreglers erreichbar ist. Im Mikro-Menü können die Schweißparameter in feineren Abstufungen eingestellt werden, um damit Materialstärken bis unter 0,2 mm bei Drähten und Blechen noch kontrollierter zu schweißen.

6.12 Glättmodus

Der Glättmodus kann durch längeres Drücken auf das Symbol links oben im Display aktiviert oder deaktiviert werden. Diese Funktion ist nur im Startmenü aktivierbar. Hierdurch wird eine schnellere Schweißtaktung ermöglicht, z.B. zum Glätten von Oberflächen oder für einen erhöhten Wärmeeintrag (z.B. zur Verringerung der Leitfähigkeit von Silber). Das Schweißgerät führt nach Berühren des Werkstücks drei Auslösungen durch. Wechselt der Benutzer in eine andere Bedienebene, so muss der Glättmodus bei Bedarf erneut aktiviert werden.

6.13 Fußschalter (Sonderzubehör)

Der Fußschalter wird bei ausgeschaltetem Schweißgerät mit dem Stecker an die mit dem blauen Fußschalter-Symbol gekennzeichnete Buchse auf der Geräterückseite angeschlossen. Anschließend wird das Gerät eingeschaltet. Durch Drücken des Drehreglers oder Berühren des Displays werden die Sicherheitshinweise bestätigt und das Gerät ist betriebsbereit.

Durch längeres Betätigen des Fußschalters wird dieser aktiviert. Im Display erscheint die Meldung Fußschalter aktiviert und das blaue Symbol des Fußschalters erscheint oben rechts im Display.

Das Werkstück wird an einer metallisch blanken Stelle mit einer Kontaktklemme verbunden. Anschließend wird das Werkstück und die Elektrode zusammengeführt. Der Kontakt wird durch ein periodisch wechselndes Öffnen und Schließen des Augenschutzsystems angezeigt. Der Fußschalter ist jetzt bereit, den Schweißvorgang auszulösen.

Durch längeres Betätigen des Fußschalters (ohne Kontaktierung eines Werkstücks) wird dieser wieder deaktiviert. Das blaue Symbol des Fußschalters im Display erlischt.

6.14 Hilfefunktion

Die Schaltflächen am unteren Displayrand sind in allen Bedienebenen mit einer Hilfefunktion unterstützt. Durch längeres Drücken der jeweiligen Schaltfläche erscheint ein Info-Fenster im Display, das erklärende Informationen zur Schaltflächenfunktion anzeigt. Durch erneutes Drücken auf das Display kehrt das Programm zur aktiven Bedienebene zurück.

7. Grundsätzliches zur Wirkung von Leistung und Impulsdauer

7.1 Leistung

Die Größe und Intensität der Schweißpunkte wird durch die Leistung gesteuert, d.h. je höher die Leistung, desto größer wird der Schweißpunkt. Bei sehr dünnem Material kann eine zu hohe Leistung schnell auch eine Beschädigung verursachen. Für einen „PUK-Neuling“ ist es sinnvoll sich an die optimale Schweißleistung heranzutasten, beginnend mit einer Leistung von 20%, oder bei Feinstschweißungen sogar noch darunter. Unter einer mittleren Schweißleistung versteht man eine Einstellung zwischen 35% und 50%. Vor allem bei Silberlegierungen ist es generell nicht sinnvoll, die Leistung über 50% hinaus zu erhöhen, da das Metall sonst sehr schnell zu „spritzen“ beginnt, anstatt zu verschweißen. Andere Edelmetalle können auch mit höherer Leistung geschweißt werden, ebenso wie Edelstahl. Eine Leistung von über 70% wird nur in einigen Ausnahmefällen sinnvoll sein. Es besteht die Gefahr von inhomogenen Schweißungen, und nur erfahrene Anwender sollten sich außerhalb dieses Bereiches bewegen.

7.2 Impulsdauer

Die Impulsdauer legt fest, wie viele Millisekunden die Leistung auf die Schweißstelle einwirkt, d.h. eine längere Impulsdauer bewirkt eine längere und tiefere Energieeinwirkung in das Werkstück und dadurch gleichzeitig eine größere Wärmeentwicklung. Bei sehr dünnen Materialien oder Drähten empfiehlt sich eine eher kurze Impulsdauer. Vor allem beim Schweißen in der Nähe von Edelsteinen, Perlen oder anderen hitzeempfindlichen Materialien sind Schweißzeiten von nicht mehr als 4 ms empfehlenswert. Bei manchen Silberlegierungen oder anderen hoch leitfähigen Metallen kann auch eine längere Schweißzeit von mehr als 10 ms von

Vorteil sein, um Heißrisse zu vermeiden.

Für ein erfolgreiches Arbeiten mit dem Schweißgerät ist es wichtig, die Leistung und Impulsdauer in jedem Fall in einem engen Kontext miteinander zu betrachten. Die in das Werkstück eingebrachte Gesamtenergie setzt sich stets aus beiden eingestellten Parametern zusammen – diese müssen vor einer Schweißung nach eingehender Analyse der Schweißaufgabe, des Materials und der Werkstückgeometrie berücksichtigt werden.

8. Schweißanleitung



Überprüfen Sie vor dem Schweißen immer die korrekte Funktion des Augenschutzfilters wie in Kapitel 6.7 „Filter-Test“ beschrieben. Sollte der Augenschutzfilter (Shutter) nicht mehr von hell auf dunkel schalten, muss dieser durch Fachpersonal ausgetauscht werden. Das Gerät darf dann nicht mehr betrieben werden.

8.1 Anleitung zum Schweißen

- ◆ Zuerst sollte das Werkstück mit dem PUK-Universalreiniger von Verunreinigungen befreit werden.
- ◆ Anschließend wird die Kontaktklemme mit einer metallisch blanken Stelle des Werkstücks verbunden.
- ◆ Der Schweißvorgang wird ausgelöst, wenn die Elektrodenspitze die zu schweißende Stelle ohne Druck leicht berührt. Dabei ist es wichtig, die Position der Elektrodenspitze nicht zu verändern, bis die Schweißung erfolgt ist, d.h. weder mit dem Werkstück der Elektrode zu folgen, wenn sich diese leicht in das Handstück zurückzieht, noch zurückzuweichen.

Der Schweißvorgang läuft in den folgenden Phasen automatisch ab, sobald die Elektrode das Werkstück berührt:

- ◆ Das Gasventil wird geöffnet, und das Schutzgas wird durch das Handstück an die Schweißstelle geleitet.
- ◆ Ein Signalton ertönt (falls in den Einstellungen aktiviert) und kündigt den Lichtbogen an.
- ◆ Der Schweißschutzfilter wird abgedunkelt.
- ◆ Der Lichtbogen löst mit kurzer zeitlicher Verzögerung aus, und die Elektrode wird ein Stück in das Handstück zurückgezogen.
- ◆ Der Schweißschutzfilter wird ausgeschaltet, und die Elektrode kehrt in die Ausgangsposition zurück.
- ◆ Die Schutzgaszufuhr stoppt, und der Schweißvorgang ist beendet.
- ◆ Durch erneutes Berühren des Werkstücks wird der nächste Schweißvorgang ausgelöst.

Nur mit sehr leichtem Andruck der Elektrodenspitze arbeiten!

Das Feinschweißgerät ist mit einer Funktion ausgestattet, die ein Festschweißen der Elektrode am Werkstück durch falsches oder zu festes Aufdrücken verhindern soll. Wurde bereits ein Schweißpunkt gesetzt und mit dem Werkstück beim erneuten Kontaktieren zu fest aufgedrückt, wird kein Schweißvorgang ausgelöst, sondern ein periodisches Abdunkeln des Augenschutzsystems signalisiert einen zu starken Andruck der Elektrode auf das Werkstück. Der Kontakt der Elektrode zum Werkstück muß dann kurz unterbrochen werden und erneut mit dem Schweißvorgang begonnen werden.

Durch Abheben der Elektrode vom Werkstück kann der Schweißvorgang jederzeit unterbrochen werden.

8.2 Grundsätzliches und Tipps

- ◆ Die Qualität des Schweißergebnisses hängt wesentlich von der Güte des Anschliffs der Elektrode ab.

- ◆ Ein einwandfreier elektrischer Kontakt des Werkstücks zur Kontaktklemme ist stets zu gewährleisten, d.h. das Werkstück sollte mit der Klemme des Anschlusskabels an einer metallisch blanken Stelle verbunden werden.
- ◆ Freihändiges Schweißen führt durch unkontrollierbare Eigenbewegungen der Hände zu schlechteren Ergebnissen. Zur Vermeidung sind die Handauflagen des Mikroskops geeignet.
- ◆ Der Druck auf die Elektrodenspitze sollte nur leicht sein.
- ◆ Eine Gasdurchflussmenge von ca. 2-3 Litern/Minute ist empfehlenswert. Der Gasdurchfluss sollte regelmäßig am Durchflussregler kontrolliert und gegebenenfalls nachgeregelt werden.
- ◆ Der Winkel, mit dem das Werkstück die Elektrodenspitze berührt, beeinflusst die Flussrichtung des Schweißpunktes deutlich.
- ◆ Für Schweißaufgaben an tiefer liegenden Stellen kann die Elektrode so eingespannt werden, dass sie etwas länger aus der Düse heraussteht. Die Gasdurchflussmenge sollte dabei leicht erhöht werden.
- ◆ In vielen Fällen ist es hilfreich, mit Schweißdraht als Schweißzulage zu arbeiten. Die Verwendung von Lot ist nicht zulässig.

8.3 Anschleifen der Elektroden

Vor dem Wechseln der Elektrode ist die Maschine auszuschalten. Ein unkontrolliertes Auslösen einer Schweißung wird so vermieden. Die Elektroden sollten an einer Diamantscheibe mit feiner Körnung angeschliffen werden. Der empfohlene Winkel zum Anschleifen beträgt ca. 15°. Der Anschliff der Elektroden soll in axialer Richtung erfolgen. Je geringer die Rautiefe der Spitzenoberfläche ist, desto ruhiger brennt der Lichtbogen und umso höher ist die Standzeit der Elektrode.

8.4 Weitere Informationen online verfügbar

Eine Vielzahl an praktischen Anwendungstipps sind auf der Website unter www.lampert.info unter Workshop News zu finden, wo ebenfalls der Newsletter abonniert werden kann. Darüber hinaus sind unter der Rubrik Showroom informative Videos und Beispielfotos zu finden.

9. Pflege der Systemkomponenten

9.1 Pflege von Schweißgerät und Schweißmikroskop

Das Schweißgerät und das Schweißmikroskop benötigen unter normalen Arbeitsbedingungen ein Minimum an Pflege. Die Beachtung einiger Punkte ist jedoch unerlässlich, um die Funktion zu gewährleisten und das Schweißgerät auf Jahre hindurch einsatzbereit zu halten.

- ◆ Regelmäßig Netzstecker und Netzkabel, sowie Schweiß- und Anschlusskabel auf Beschädigung überprüfen.
- ◆ Die beweglichen Teile des Handstücks auf leichte Gängigkeit prüfen.
- ◆ Bei Bedarf kann die Verschraubung der Elektrode am Handstück mit einem fusselfreien Tuch gereinigt werden, um einen einwandfreien Kontakt zur Elektrode zu gewährleisten.
- ◆ Das Gerät kann gelegentlich mit einem fusselfreien Tuch gereinigt werden. Reiniger sind zu vermeiden.
- ◆ Decken Sie das Gerät und das Mikroskop nach dem Arbeiten mit der mitgelieferten Staubschutzhaube ab.

Wenden Sie sich an Ihren Händler, falls Arbeiten oder Reparaturen notwendig sein sollten, die nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind.

Müssen Sicherungen ausgetauscht werden, sind diese durch gleichartige Sicherungen zu ersetzen. Bei Verwendung zu starker Sicherungen erlischt der Garantieanspruch. Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft geöffnet werden.

9.2 Pflege der optischen Komponenten

Optische Komponenten dürfen nicht auseinander gebaut werden. Insbesondere dürfen die Okulare nicht aus den Okulartuben entnommen werden und der Augenschutzfilter nicht demontiert werden. Für Reparaturen, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, ist der Händler der erste Ansprechpartner.

Die Staubentfernung der Linsenoberfläche oder des Schutzglases des Augenschutzfilters kann mit einem handelsüblichen Spezialpinsel vorgenommen werden. Die äußere Oberfläche der Linse kann mit einem fusselfreien Tuch gereinigt werden. Hierzu kann das Tuch bei stärkeren Verschmutzungen mit einem Glasreiniger befeuchtet werden und danach die Linse mit kreisförmigen Bewegungen von der Mitte nach außen gereinigt und getrocknet werden. Es ist darauf zu achten, nicht über eine bereits trockene Linse zu wischen, da diese sehr leicht verkratzt werden kann.

Lässt sich das Schutzglas nicht mehr reinigen, oder wenn es verkratzt oder beschädigt ist, muss es ausgetauscht werden. Hierzu wird es nach vorn aus der Halterung geschoben und auf die gleiche Weise durch ein neues Schutzglas ersetzt.

10. Technische Daten

10.1 Technische Daten Schweißgerät

Das Gerät darf nur in trockenen Räumen eingesetzt werden.

Netzspannung	~230/115 V / 50 - 60 Hz +/-10 %
Netzabsicherung	T 3,15/6,3 A
Leistungsaufnahme	400 VA
Arbeitsspannung	30 – 43 V
Leerlaufspannung	43 V
Einschaltdauer	80 %
max. Ladezeit	0,8 s
Schutzgas	min. ARGON 4.6 (99,996 %)
maximaler Gasdruck	4 bar
Schutzklasse	I
Isolationsklasse	B
Schutzart	IP 21S
Gewicht	7,92 kg

10.2 Technische Daten Mikroskop

Optische Sichtschutz- und Beleuchtungseinheit zur ausschließlichen Verwendung mit PUK-Feinschweißgeräten. Verwendung nur in trockenen Räumen.

Betriebstemperatur	+5 °C bis +40 °C
Leuchtmittel „LED-Einheit“	3 W / 800 mA
Schutzklasse	III
Isolationsklasse	B
Schutzart	IP 20
Gewicht	3,58 kg

10.3 Optische Daten Mikroskop

Objektiv	1,0
Okular	10 x
Arbeitsabstand	140 mm
Vergrößerungsfaktor	10 x
Sichtfeld	20 mm

10.4 Technische Daten LCD-Shutter M11 (BL)

Hellstufe	DIN 3
Dunkelstufe	DIN 11
Schaltzeit	< 0,5 ms

UV Schutz	UV 11
IR Schutz	IR 11

10.5 Kennzeichnung am LCD-Shutter: 3/11 LWT 1/1/1/3/379

Hellzustand	3
Dunkelzustand	11
Herstelleridentifikation	LWT
Optische Klasse	1
Streulichtklasse	1
Homogenitätsklasse	1
Winkelabhängigkeitsklasse	3
Prüfnorm	379

Benannte Stelle für CE-Tests des LCD-Shutter: DIN CERTCO, Alboinstrasse 56, 12103 Berlin

10.6 Typenschild

Erklärung der Bildzeichen:

A	Stromstärke	V	Spannung	IP	Schutzart	Hz	Hertz
~	Wechselstrom	=	Gleichstrom	1 ~ 50-60Hz 	Netzeingang 1 Phase / Wechselstrom / 50 – 60 Hz		Bedienungsanleitung lesen
U ₀	Leerlaufspannung	U ₁	Netzspannung	U ₂	Spannung bei Nennlast		Wolfram-Inertgas-Schweißen
	Schutzerde (Masse)	I ₂	Nennschweißstrom	I _{1max}	Stromaufnahme bei max. Last	I _{1eff}	Stromaufnahme bei Nennlast
X	Einschaltdauer		Einphasiger Transformator		Vom Regen fernhalten		
		Einatmen von Schweißrauch kann Ihre Gesundheit gefährden.					



	Schweißfunken können eine Explosion oder einen Brand verursachen.
	Lichtbogenstrahlen können die Augen schädigen und die Haut verletzen.
	Elektromagnetische Felder können die Funktion von Herzschrittmachern stören.

11. Beseitigung von Störungen

Aufgetretener Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
Fehler am Schweißgerät		
Display ist dunkel	Netzhauptschalter nicht eingeschaltet	Netzhauptschalter überprüfen und einschalten
	Sicherungsautomat hat ausgelöst	Netz stärker absichern, Elektrofachkraft hinzuziehen
	Gerätesicherung defekt	Gerätesicherung austauschen
Kein Schweißstrom	Schweißkabelverbindung unterbrochen	Kabelverbindungen überprüfen
	schlechter oder kein Kontakt zum Werkstück	Verbindung zum Werkstück herstellen, Kontaktklemmen direkt am Werkstück befestigen, Reinigen des Werkstücks mit dem PUK-Universalreiniger
Schlechte Schweißeigenschaft	Falsches Schutzgas verwendet	Empfohlenes inertes Schutzgas Argon 4.6 verwenden
Schlechte Zündeigenschaft	Elektrode zu locker im Handstück eingespannt	Spannmutter am Handstück handfest anziehen
Oxidation oder Rußbildung	Zu hoher Gasdruck	Gasdurchflussmenge reduzieren, empfohlen sind ca. 2-3 l/min
Starke Oxidation der Schweißpunkte	Falsches Schutzgas verwendet	Empfohlenes inertes Schutzgas Argon 4.6 verwenden
Wolframeinschlüsse im Werkstück	Zu hoher Andruck der Elektrode auf das Werkstück	Werkstück nur mit sehr leichtem Druck berühren

Aufgetretener Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
Elektrode schweißt am Werkstück fest	Zu hoher Druck der Elektrode auf das Werkstück	Werkstück nur mit sehr leichtem Druck berühren
Elektrodenspitze schmilzt ab	Zu spitz angeschliffene Elektrode	Anschliffwinkel der Elektrode korrigieren, siehe Elektroden anschleifen, empfohlen ca. 15°
Statische Entladung über die Geräteoberfläche	Statische Aufladung der Umgebung	Antistatische Fußmatte im Arbeitsbereich verwenden, Antistatikkabel verwenden
Schweißvorgang startet, es entsteht jedoch kein Schweißpunkt	Auslösung der internen Schutzschaltung	Gerät aus- und wieder einschalten
Schweißvorgang wird sofort beim Berühren des Werkstücks ausgelöst	Betriebsstörung	Gerät sofort außer Betrieb setzen, Kundendienst kontaktieren
Fehler am Mikroskop		
LED-Beleuchtung funktioniert nicht	Kabel nicht angeschlossen	Stecker an die mit dem gelb-roten Augenschutz-Beleuchtungssymbol gekennzeichnete Anschlussbuchse am Gerät anschließen
	LED defekt	Kundendienst kontaktieren
Augenschutzsystem (Shutter) funktioniert nicht	Stecker nicht korrekt angeschlossen	Stecker an die mit dem gelb-roten Augenschutz-Beleuchtungssymbol gekennzeichnete Anschlussbuchse am Gerät anschließen
	Augenschutzfilter defekt	Augenschutzeinheit durch qualifiziertes Fachpersonal wechseln lassen
Schlechte Auflösung	Okulare verschmutzt	Okulare reinigen
Flecken oder Verschmutzungen im Sichtfeld	Okulare verschmutzt	Okulare reinigen, Flecken im Sichtfeld können auch durch Verschmutzungen im Inneren der Okulare verursacht werden. Es wird daher empfohlen, die Linsen von einem qualifizierten Fachpersonal reinigen zu lassen
		Schutzglas verschmutzt
Fokussierung verändert sich ungewollt und Aufsatz gleitet selbständig nach unten	Aufsatz nicht einwandfrei montiert	Befestigung kontrollieren und nachspannen

12. Reparatur und Garantie

Sollte das Schweißgerät oder das Schweißmikroskop eine Reparatur, Überholung oder Nachjustierung benötigen, wird zuerst der Kontakt zum Fachhändler bzw. einem autorisierten Kundendienst empfohlen.



Das Gerät darf nur von geschultem Fachpersonal geöffnet werden!

Die Garantieb Bestimmungen sind in jedem Fall bindend. Ausgenommen von der Garantie sind Verschleißteile wie Handstück, Düse, Spannmutter, Elektroden und Spannzangen.

13. Entsorgungshinweis



Ausgediente Geräte sind durch Entfernen des Netzkabels unbrauchbar zu machen.

Nur für EU-Länder: Gemäß Europäischer Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte, müssen verbrauchte Elektrogeräte getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

14. EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller Lampert Werktechnik GmbH, Ettlebener Str. 27, 97440 Werneck, Deutschland erklärt hiermit, dass das Feinschweißgerät PUK5.1 inkl. PUK-Augenschutzsystem den Bestimmungen der unten aufgeführten Richtlinien - einschließlich der zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entsprechen.

Einschlägige EG-Richtlinien sind:

- ◆ Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- ◆ EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- ◆ Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- ◆ Verordnung über Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) EU 2016/425
- ◆ RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewendet:

- ◆ EN 50581:2012
- ◆ EN 60974-6:2016
- ◆ EN ISO 12100:2010
- ◆ EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-3:2007+A1:2011
- ◆ EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013
- ◆ EN 379:2003+A1:2009

Werneck, Januar 2019

Lampert Werktechnik GmbH

Michael Ittensohn, Geschäftsführer

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen vorbehalten.

15. Workshop News

Sie möchten mehr über die Einsatzmöglichkeiten unserer Feinschweißgeräte wissen? Oder sind Sie auf der Suche nach dem einen oder anderen Tipp zum Arbeiten mit Ihrem PUK? Dann melden Sie sich einfach auf www.lampert.info für unsere Workshop-News an.

16. Showroom

Unsere Videobibliothek zeigt viele Anwendungen aus dem Goldschmiedealltag und die Fotogalerie viele Beispiele aus der Praxis. Lassen Sie sich inspirieren auf www.lampert.info

Dear Customer,

We would like to thank you for the trust, and congratulate you on the purchase of your high quality PUK fine welding device. Please read the manual carefully, in order to familiarise yourself with the device, so you are able to optimally benefit from its advantages.

Please follow the safety instructions to ensure greater safety while using the device. This operating manual is intended to familiarise you with the set-up and operating process of your "PUK", as well as the associated PUK welding microscope. Please read the operating manual carefully prior to first use. Disruptions and operational faults will thus be avoided. Your personal safety, constant availability and long service life will be assured by this.

The set-up process of the device must only be exercised by qualified specialists and only within the scope of appropriate use. The manufacturer accepts no liability for damages caused by inappropriate use and improper operation. Before set-up, be sure to read carefully the chapter "Warning and information signs", as well as the "Safety instructions".

Please keep this operating manual within reach of the device, so that you have access to all information at all times.

Devices produced by "Lampert Werktechnik GmbH" fulfil the conformity requirements of the CE mark and are constructed in accordance with the VDE guidelines.

The eye protection system used on the PUK welding microscope is tested and certified by DIN-CERTCO (DIN department for eye protection).

Only use original spare parts for maintenance and overhaul work. Our customer service department will naturally be happy to help you.

The device must only be opened or modified by authorised customer service personnel, otherwise all guarantees, warranties and liabilities are excluded!

LAMPERT WERKTECHNIK GMBH

January 2019

1. Warning and information signs.....	4
2. General information.....	4
3. Intended use.....	5
4. Safety instructions.....	5
4.1 Ambient conditions.....	5
4.2 Duties of the operator.....	5
4.3 Personal and personnel protection.....	6
4.4 Danger due to harmful gases and vapours.....	7
4.5 Danger due to flying sparks.....	7
4.6 Danger due to mains and welding current.....	8
4.7 Stray welding currents.....	8
4.8 EMC device classifications.....	8
4.9 During operation.....	9
4.10 Danger due to shielding gas canisters.....	9
4.11 Danger due to leaking shielding gas.....	10
4.12 Safety measures at the installation site and during transport.....	10
4.13 Safety measures in normal operation.....	10
4.14 Original spare parts.....	11
4.15 Safety-related checks.....	11
4.16 Disposal.....	11
4.17 Safety labelling.....	11
4.18 Data security.....	12
4.19 Copyright.....	12
5. Set-up and installation.....	12
5.1 Device set-up.....	12
5.2 Description of the rear of the device.....	13
5.3 Connecting the welding microscope to the welding device.....	13
5.4 Connecting the shielding gas supply.....	14
5.5 Inserting/changing the electrode.....	14
5.6 Connecting the power supply.....	15
5.7 Adjusting the welding microscope.....	15
5.8 Adjusting the interocular distance.....	15
5.9 Dioptre setting.....	16
6. Setup process.....	16
6.1 Description of the device front.....	16
6.2 Switching the device on.....	16
6.3 Setting the correct gas volume.....	16
6.4 Touch display.....	17
6.5 Navigating through operation.....	17
6.6 Start menu.....	17

6.7	Settings	18
6.8	Expert menu (if activated in the settings).....	20
6.9	Program memory (if activated in the settings).....	20
6.10	Fixation welding (if activated in the settings).....	21
6.11	Micro (if activated in the settings).....	21
6.12	Smoothing mode	21
6.13	Foot switch (custom accessories)	22
6.14	Help function	22
7.	Basic information about the effects of power and pulse duration	22
7.1	Power.....	22
7.2	Pulse duration.....	22
8.	Welding instructions	23
8.1	Instructions for welding	23
8.2	Basics and tips	23
8.3	Abrading the electrodes.....	24
8.4	Further information is available online	24
9.	Care of the system components.....	25
9.1	Care of welding device and welding microscope	25
9.2	Care of the optical components	25
10.	Technical data.....	26
10.1	Technical data for the welding device	26
10.2	Technical data for the microscope	26
10.3	Optical data for the microscope.....	26
10.4	Technical data for the LCD shutter M11 (BL)	26
10.5	Identification on the LCD shutter: 3/11 LWT 1/1/1/3/379.....	27
10.6	Type plate	27
11.	Correcting faults	28
12.	Repair and guarantee	29
13.	Disposal information	30
14.	EC Declaration of Conformity	30
15.	Workshop News	31
16.	Showroom.....	31

1. Warning and information signs

Meaning of the safety information

If you see the following symbols, increased awareness is essential.

- | | |
|---|---|
|  | DANGER! Warns of directly imminent danger. If this is not avoided, the consequences are death or severe injuries. |
|  | WARNING! Identifies a potentially dangerous situation. If this is not avoided, the consequences can be death or severe injuries. |
|  | CAUTION! Identifies a potentially hazardous situation. If this is not avoided, the consequences can be slight or minor injuries as well as property damage. |
|  | NOTE! Identifies the possibility of impaired work results or damage to the equipment. |
|  | IMPORTANT! Identifies user tips and other especially useful information. This is not a signal word for hazardous or dangerous situations. |

2. General information

The device has been built in accordance with state-of-the-art engineering and the recognised rules of safety. However, operating errors and misuse result in a risk for

- ◆ the life and limb of the operator or third parties,
- ◆ the device and other property of the owner,
- ◆ efficient work with the device.

All persons who are involved in the set-up process, operations, maintenance and servicing of the device must

- ◆ be appropriately qualified,
- ◆ be able to prove knowledge and experience of welding equipment, and
- ◆ have fully read and understood this operating manual and all operating instructions for the system components and must follow all instructions entirely.

The operating manual must always be kept at the site of use. Additionally all of the generally applicable regulations for accident prevention and environmental protection must be observed.

All safety and hazard information on the device must be kept in legible condition, must not be damaged, removed, covered, concealed or painted over.

The positions of the safety and hazard information on the device are available in the "Set-up and installation" chapter of the operating manual. Faults that may affect safety must be rectified before set-up.

Safety first!

3. Intended use

- ◆ The device is intended exclusively for work in accordance with the intended use.
- ◆ The device is intended exclusively for the welding process described on the rating plate. Any other or additional use is deemed to be improper use. The manufacturer is not liable for damages resulting from this.
- ◆ Intended use also includes reading and observing all instructions in the operating manual, reading and observing all safety and hazard information and complying with the inspection and maintenance tasks.
- ◆ Set-up and operating the device outdoors are not permitted. The protection gas would not be effective in this case. Only use this device in dry rooms with fresh air!
- ◆ The device is intended for welding on metals and alloys that are suitable for arc welding.
- ◆ The PUK welding microscope is used for the observation or microscopy of objects through the ocular of the microscope. The LED lighting serves to illuminate the working area.
- ◆ The PUK welding microscope may only be used for welding if it has been properly connected to the PUK fine welding device.

As a matter of principle, no liability is accepted for the durability of the welding results. The manufacturer accepts no liability for defective or deficient working results. We recommend that the welding results should be checked in every case.

4. Safety instructions

4.1 Ambient conditions

Operation or storage of the device outside the specified conditions is deemed to improper use. The manufacturer is thus not liable for damages. The device must be operated in a dry place. This should be free of dust, acids, corrosive gases or substances.

Temperature range of the ambient air:

- ◆ during operation: +10 °C to +40 °C
- ◆ during transport and storage: -20 °C to +55 °C

Altitude above sea level: up to 1,000 m

4.2 Duties of the operator

If the device is used in a commercial or industrial environment, the owner should ensure that only those persons work on the device, who are familiar with the fundamental provisions for industrial safety and accident prevention, who have been instructed on handling the device, who have read and understood this operating manual and in particular the chapter on "Safety instructions", and who have been trained with respect to the requirements for the working results. The safety-conscious working of the personnel should be checked on a regular basis. Similar obligations are applied for operators.

All persons who are instructed to work on the device are recommended to

- ◆ observe the fundamental regulations governing occupational safety and accident prevention.

- ◆ that they have read and understood this operating manual, and in particular the chapter on “Safety instructions”, and that they will observe this information.
- ◆ Before leaving the workplace, make sure that no personal injury or property damage could arise in absence.

4.3 Personal and personnel protection



Warning of heat or radiation, injury to the eyes and hands

When operating the device the following dangers might arise, such as:

- ◆ Flying sparks, ejected hot metal parts. A risk of burns.
- ◆ Arc radiation harmful to the eyes and skin
- ◆ Harmful electromagnetic fields that pose a risk of death to pacemaker users
- ◆ Electrical hazards due to mains and welding current
- ◆ The tip of the electrode fastened into the hand piece can present a risk of injury (due to puncture injuries and scratches, e.g. to the hands, face and eyes).
- ◆ Hazardous welding fumes and gases
- ◆ The workpiece and electrode tip can become extremely hot during welding. A risk of burns.

Wear suitable protective clothing when handling the device. Protective clothing shall include the following characteristics:

- ◆ Low flammability
- ◆ Insulating and dry
- ◆ Full body coverage, undamaged and in good condition
- ◆ Safety helmet
- ◆ Trousers without turn-ups

Protective clothing includes the following:

- ◆ Eye and face protection through protective shield with regulation-compliant filter element against UV radiation, heat and flying sparks.
- ◆ Wear regulation-compliant safety goggles with side protection behind the protective shield.
- ◆ Wear sturdy footwear that also insulates when wet.
- ◆ Protect hands with suitable gloves (electrically insulating, heat protection).
- ◆ Exposed areas of skin must be protected against the UV radiation while welding, in order to prevent skin damage.
- ◆ Wear suitable dry protective clothing. Synthetic clothing is not suitable.
- ◆ Never look into the arc without eye protection; always use a welding mask with certified protective glass.
- ◆ In addition to light and thermal radiation, which can cause dazzling or burning, the electric arc also emits UV radiation. With insufficient protection this invisible UV radiation causes very painful conjunctivitis, which can first be noticed hours later, and can also cause permanent eye damage. The PUK eye protection systems with the integrated LCD sight protection filter also provide reliable protection against these risks and sufficient protection against UV/IR radiation in the light and dark shade.
- ◆ The protective class of the filter is selected such that sufficient protection is provided against dazzling by the arc.

- ◆ Never look into the LED lamp or its reflections without eye protection; always use a protective shield or safety goggles with suitable protective glass.

Keep others, in particular children, away during operation of the devices and execution of the welding process. However, if persons are in close proximity inform them of all dangers (risk of dazzling by arc, risk of injury due to flying sparks, welding fumes that are harmful to health, possible dangers due to mains or welding current),

- ◆ make suitable means of protection available, or
- ◆ install protective walls and curtains.

Note that the device's raw materials that could come into contact with the operator's skin may cause allergic reactions in susceptible people.

4.4 Danger due to harmful gases and vapours



Welding work produces fumes that contain health-endangering gases and vapours. Welding fumes contain substances that may cause birth defects and cancer under certain circumstances.

The fumes and harmful gases produced

- ◆ must not be inhaled
- ◆ must be extracted from the working area using suitable equipment.

Ensure a sufficient fresh air supply - air flow rate of min. 20 m³/h. With insufficient ventilation, use a respiratory protection mask with air supply. When welding is not taking place, close the valve of the protection gas canister or the main gas supply. If you are unsure whether the extraction capacity is sufficient, compare the measured hazardous substance emission values with the permissible exposure limit values.

The following components all contribute to the degree of harmfulness of the welding fumes:

- ◆ The metals used for the workpiece
- ◆ Electrodes
- ◆ Coatings
- ◆ Welding wires
- ◆ Unsuitable cleaning substances and similar

Please consider the respective material safety data sheets and manufacturer's instructions for the components listed. Keep flammable vapours (e.g. solvent vapours) away from the radiation range of the arc.

4.5 Danger due to flying sparks



Flying sparks can trigger fires and explosions. Never weld in close proximity to flammable materials. Flammable materials must be kept at least 10 metres away from the arc, or covered with a tested and approved cover. Keep suitable, tested fire extinguishers at hand. Sparks and hot metal parts may also penetrate neighbouring areas through small cracks and openings. Implement appropriate measures so that no risk of injury and fire can arise. Do not weld in areas at risk of fire or explosion, or in connected tanks, barrels or pipes, if these have not been prepared in accordance with the respective national and international standards. It is prohibited to weld in tanks that contain or have contained gases, fuels, mineral oils or similar. Residues pose a risk of explosion.

4.6 Danger due to mains and welding current



Electric shock poses a fundamental risk of death and may be fatal. Do not touch live parts inside and outside the device. Ensure a sufficiently insulating and dry substrate or cover to ensure suitable personal and personnel protection with regards to earth or ground potential. The substrate or cover must completely cover the entire area between the body and earth or ground potential.

All cables and lines must be sound, undamaged, insulated and sufficiently dimensioned. Loose connections, charred, damaged or inadequately dimensioned cables and lines must be replaced immediately. Manually check the current connections for firm seating before each use. Never wind cables or lines around the body or body parts.

Double the no-load voltage of a welding device can arise between the electrodes of two welding devices for example. If the potentials of both electrodes are touched simultaneously, there may be a risk of death under certain circumstances. Have mains and device supply lines checked regularly by an electrician to ensure the functionality of the protective conductor. Only operate the device on a network with protective conductor and a socket with protective conductor contact. If the device is operated on a network without a protective conductor and a socket without a protective conductor contact, this constitutes gross negligence.

The manufacturer is not liable for damages resulting from this. Switch off devices when not in use. Switch off the device and unplug the mains plug before working on the device. Display a clear and comprehensible warning sign to prevent the device being plugged in again at the mains plug and being switched on again.

4.7 Stray welding currents

If the following information is not observed, stray welding currents may arise. These could cause the following:

- ◆ Risk of fire
- ◆ Overheating of components that are connected with the workpiece
- ◆ Destruction of protective conductors
- ◆ Damage to the device and other electrical equipment

Ensure secure connection of the workpiece clamp with the workpiece. Fasten the workpiece clamp as close to the welding area as possible. In case of an electrically conductive floor, ensure device installation with sufficient insulation against the floor.

4.8 EMC device classifications

Devices of emissions class A:

- ◆ are only designed for use in industrial environments
- ◆ can cause grid-bound and radiated interference.

Devices of emissions class B:

- ◆ satisfy the emissions requirements for residential and industrial areas. This also applies in particular to residential areas, in which the energy supply comes from the mains low voltage grid.

EMC device classification in accordance with the rating plate or technical data. EMC measures: In special cases, it is possible that influences can arise for the intended application area despite compliance with the standardised emissions limit values (e.g. if sensitive devices are at the installation site or if the installation

site is close to radio or television receivers). In this case, the operator is obligated to implement appropriate remedial measures. Test and evaluate the interference immunity of equipment in the environment of the device in accordance with the national and international provisions. Examples of interference-prone equipment that could be influenced by the device:

- ◆ Safety devices
- ◆ Mains, signal and data transmission lines
- ◆ IT and telecommunications equipment
- ◆ Equipment for measurement and calibration

Supportive measures for the avoidance of EMC problems:

1. Mains supply

- ◆ If electromagnetic interference arises despite mains connection in accordance with regulations, implement additional measures (e.g. use a suitable mains filter).

2. Welding lines

- ◆ must be kept as short as possible
- ◆ must be laid close together (also for the avoidance of EMC problems)
- ◆ must be laid far from other lines

3. Equipotential bonding

4. Screening, if necessary

- ◆ Screen other equipment in the environment
- ◆ Screen the entire welding installation

EMC measures: Electromagnetic fields could cause health damage that is not yet known:

- ◆ Electromagnetic fields can influence the health of persons in the vicinity, e.g. wearers of pacemakers and hearing aids
- ◆ Persons wearing pacemakers must consult their doctor before entering the immediate vicinity of the device and the welding process.
- ◆ Keep distances between welding cables and the head/torso of the welder as great as possible for safety reasons
- ◆ Do not carry welding cable and hose packages over the shoulder and do not wind around the body or body parts

4.9 During operation

- ◆ The workpiece can get hot during welding.
- ◆ Particular regulations apply to areas at risk of fire and explosion; observe the relevant national and international provisions.

If the device is equipped with a carry handle, this is intended exclusively for carrying by hand. The carry handle is not suitable for transport with a crane, forklift truck or other mechanical hoisting equipment.

4.10 Danger due to shielding gas canisters

Shielding gas canisters contain pressurised gas and could explode if damaged. Because shielding gas canisters are part of the welding equipment, they must be handled extremely carefully. Protect shielding gas canisters with compressed gas against

- ◆ heating above 50 °C, extended exposure to solar radiation, frost,
- ◆ mechanical impacts,
- ◆ clinker, naked flames, sparks and light arcs.

Install shielding gas canisters upright and secure in accordance with the instructions, so that they cannot topple. Keep shielding gas canisters away from welding current circuits and other electrical circuits. Never touch a shielding gas canister with an electrode. Risk of explosion - never weld on a pressurised shielding gas canister. Only ever use shielding gas canisters suitable for the respective application, and the associated suitable accessories (controller, hoses and fittings, etc.). Only use shielding gas canisters and accessories in good condition. If the valve of a shielding gas canister is opened, turn the face away from the outlet. When welding is not taking place, close the valve of the shielding gas canister. If the shielding gas canister is not connected, leave the cap on the valve of the shielding gas canister. Observe the manufacturer's information and the relevant national and international provisions for shielding gas canisters and accessory parts.

4.11 Danger due to leaking shielding gas

Danger of suffocation due to uncontrolled escaping shielding gas. Shielding gas is colourless and odourless and can displace oxygen in the ambient air if it escapes.

- ◆ Ensure a sufficient fresh air supply - air flow rate of min. 20 m³/h
- ◆ Observe the safety and warning information for the shielding gas canister or the main gas supply
- ◆ When welding is not taking place, close the valve of the shielding gas canister or the main gas supply.
- ◆ Check the shielding gas canister or main gas supply for any uncontrolled gas leaks before every start-up.

4.12 Safety measures at the installation site and during transport



A toppling shielding gas canister can mean a risk of death! The shielding gas canister must be erected on a level and firm sub-surface. Particular regulations apply to areas at risk of fire and explosion; observe the relevant national and international provisions.

Ensure, through internal instructions and checks, that the environment of the working area is always clean and clear. Only erect and operate the device in accordance with the protection type cited on the rating plate. When erecting the device, maintain a safety distance of 0.5 m so that the cooling air can enter and escape unimpeded. When transporting the device, be sure to comply with the applicable national and regional directives and accident prevention regulations. This applies in particular to directives pertaining to transport and conveyance. Do not lift or transport devices in operation. Switch off devices before transporting or lifting! Before start-up and after transport, always perform a visual inspection of the device for damage. Have visible damage repaired by trained service personnel before start-up.

4.13 Safety measures in normal operation

Only operate the device if all safety equipment is fully functional. If the safety equipment is not fully functional, there is a risk to

- ◆ the life and limb of the operator or third parties,
- ◆ the device and other property of the owner,
- ◆ efficient work with the device.

Repair all safety equipment that is not fully functional before switching on the device. Never bypass safety equipment or render this inoperable. Before switching on the device, ensure that this will place no one at risk. The device must be checked for externally visible damage and the functionality of the safety equipment at least once every week. Always safely erect shielding gas canisters such that these are stable and secure.

4.14 Original spare parts

In the case of parts sourced from third parties, there is no guarantee that these are designed and manufactured to meet the stress and safety requirements.

- ◆ Only use original spare and wearing parts (also applies to standard parts).
- ◆ Changes, modifications and additions to the device are prohibited without the approval of the manufacturer.
- ◆ Exchange parts immediately if these are not in flawless condition.
- ◆ When placing an order, cite the precise designation and part number in accordance with the spare part list, as well as the serial number of your device.

The housing screws constitute the protective conductor connection for earthing the housing parts.

4.15 Safety-related checks

The manufacturer recommends performing a safety-related check on the device at least every twelve months. A safety-related check by a qualified electrician is recommended

- ◆ after a modification
- ◆ after an installation or conversion
- ◆ after repair and care
- ◆ at least every twelve months.

When performing a safety-related check, observe the respective national and international standards and directives.

4.16 Disposal

Do not dispose of this device with household waste. In accordance with the European directive regarding the disposal of used electrical and electronic equipment and its application within national law, used electrical devices must be collected separately and sent in for recycling in an environmentally friendly manner. Make sure that you return your used device to your dealer, or obtain information regarding your local, authorised collection and disposal system.

4.17 Safety labelling

Devices with a CE mark satisfy the fundamental requirements of the low voltage and electromagnetic compatibility directive (e.g. relevant product standards from the standards series EN 60 974).

Lampert Werktechnik GmbH declares that the device satisfies directive 2014/53/EU. The complete text of the EU declaration of conformity is available at www.lampert.info

Devices bearing the CSA test mark satisfy the requirements of the relevant standards for Canada and the USA.

4.18 Data security

The operator is responsible for backing up changes to the factory settings. The manufacturer is not liable for the loss of personal settings.

4.19 Copyright

The manufacturer retains the copyright to this operating manual. Text and illustrations represent the technical status at the time of printing. Subject to change. The contents of the operating manual do not constitute grounds for any claims by the purchaser. We welcome any suggestions for improvements and information regarding errors in the operating manual.

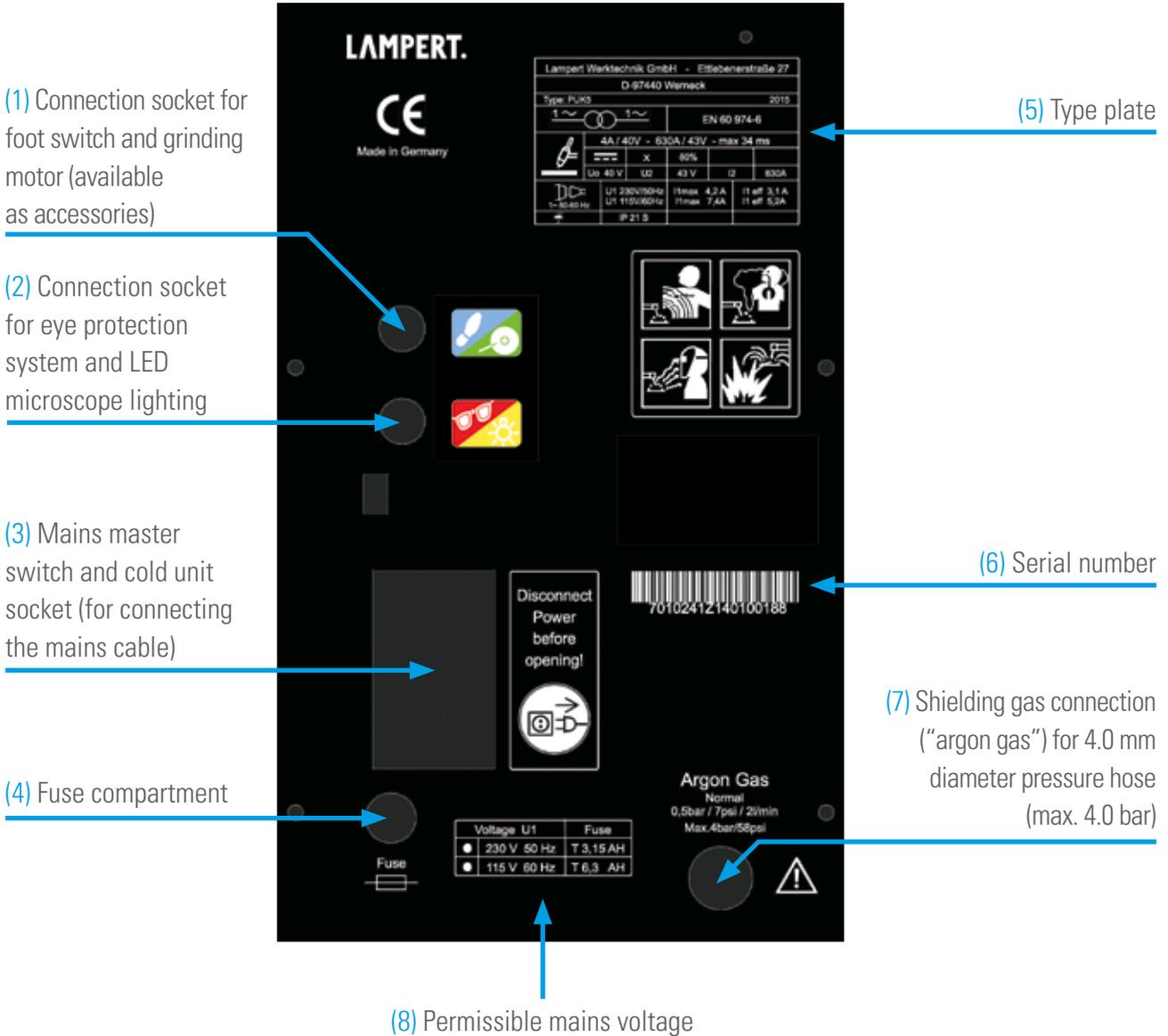
5. Set-up and installation

5.1 Device set-up

The device set-up location must satisfy the following conditions

- ◆ Cooling air must reach all housing surfaces unimpeded.
- ◆ The device must not be covered during operation.
- ◆ The device must be placed on a non-combustible surface.
- ◆ The device should be set up on a base that is solid, level, and insulated - ideally on a suitable workbench.
- ◆ Fasten the two hand rests for the microscope with 2 Allen screws using the supplied Allen key by inserting the screws into the designated holes from underneath the microscope baseplate and into the hand supports.

5.2 Description of the rear of the device



5.3 Connecting the welding microscope to the welding device

The circular connector M12 for the PUK eye protection system and the LED lighting is inserted in the connecting socket (2) marked in yellow/red on the rear side of the device and tightened with the union nut until hand tight.



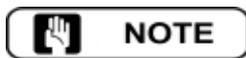
Only connect original PUK eye protection systems to the welding system. Other eye protection systems are not approved and can lead to permanent health damage or damage to the welding device.



Always observe the operating instructions for the PUK eye protection system connected!

5.4 Connecting the shielding gas supply

Fasten the suitable flow regulator to the shielding gas canister with the corresponding tool. In doing so, always observe the enclosed special operating instructions provided. We recommend argon with min. 99.99 % purity, e.g. "Argon 4.6". With the help of the quick couplings, screw the pressure hose to the flow regulator and the shielding gas connector (7) on the rear of the device until hand-tight.



NOTE

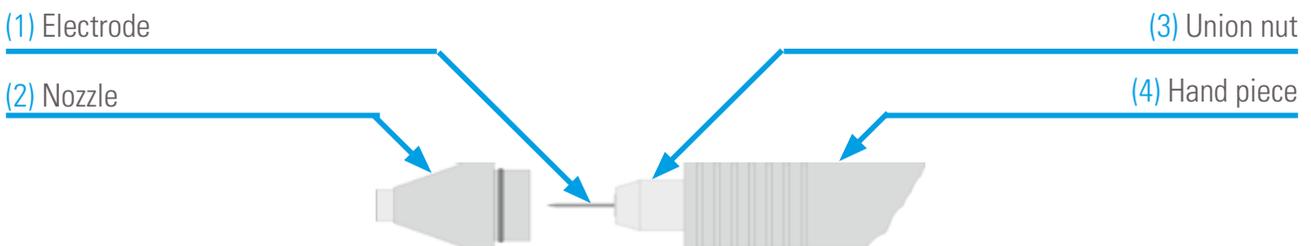
Check regularly that all of the hose connections and the gas hose are in optimal condition, are properly fastened and are airtight!

5.5 Inserting/changing the electrode

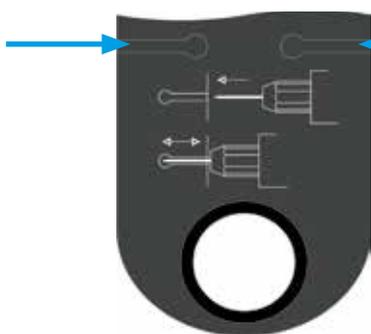


NOTE

Please always check that the device is switched off, prior to exchanging the electrode. This prevents uncontrolled triggering of the welding process. Caution: the electrode is sharp, risk of injury!

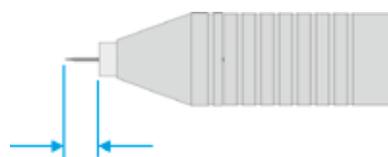


Lightly rotate the nozzle (2) and in doing so, pull it off of the hand piece (4). The nozzle is in place but not screwed on. Undo the union nut (3), remove the electrode (1) and insert the freshly abraded electrode with the freshly sharpened side facing outwards, tighten the union nut once more until hand-tight.



The correct electrode length can be easily set with the help of the measuring aid milled into the hand piece arm. Suitable for right and left-handed users.

Now place the nozzle back on the hand piece. The electrode should now protrude approx. 4-6 mm over the nozzle end.



NOTE

Only use thorium oxide free original electrodes.

Subsequently insert the connector plug of the hand piece straight into the connection socket for the hand piece on the front of the welding device housing and fasten in place by tightening the union nut hand-tight in a clockwise direction. Insert the plug of the connecting cable used (such as a crocodile clip) into the connection socket for contact elements on the front side of the housing.

5.6 Connecting the power supply

As soon as the mains master switch on your fine welding device is switched on, the voltage is applied to the connected contact clamps or cables. It is to be ensured that these parts are not allowed to come into contact with electrically conductive or earthed parts, such as the housing, etc. In doing so there is no risk for the operator, but only undesirable operating errors under certain circumstances.

Insert the original power cable with the mains connector plug into the cold unit socket on the rear of the housing and insert the mains plug into a suitable socket with the correct mains voltage.

5.7 Adjusting the welding microscope

Before the first welding process, it is initially necessary to precisely set the microscope lens. Align the hand piece holder so that you are able to comfortably introduce a workpiece with your hands to the tip of the hand piece mounted in the supporting arm. It should be possible to comfortably place both hands and palms on the baseplate hand supports.



You also have the option of changing the angle of inclination for the microscope. To do so, undo the locking screw in the stand. A metal support now extends and forms an additional stand leg. Move the microscope into the desired position and tighten the screw again.

5.8 Adjusting the interocular distance

(1) Ocular with goggles support

(2) Dioptre setting

(3) Prism housing

(4) Focussing screw

(5) Ocular tube

(6) PUK eye protection filter with integrated LED lighting



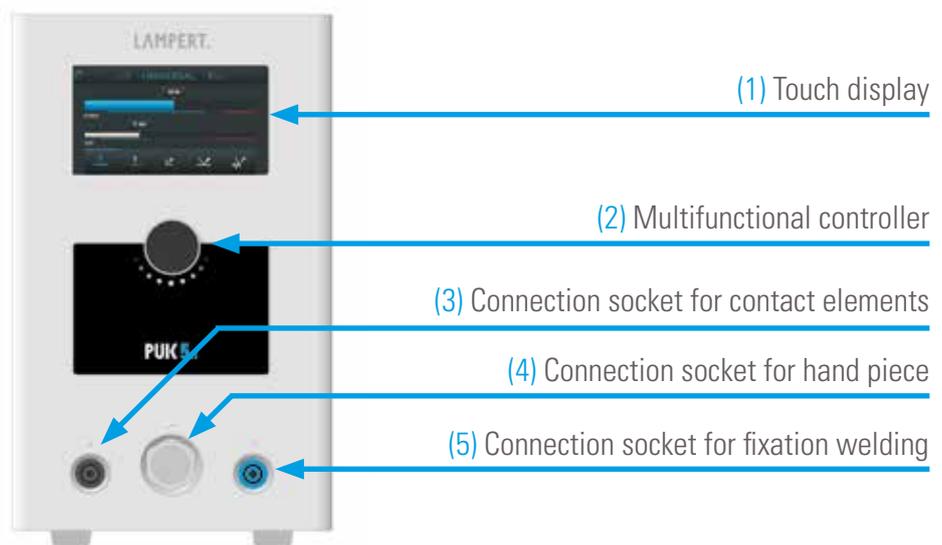
Look through the two oculars (1) and move the ocular tubes (5) inwards or outwards by moving the prism housing (3) in or out. The interocular distance is correct if the range of vision as viewed through the two oculars is complete and is united as a single complete image. The interocular distance should be individually set for each user. A spacer sleeve ensures the correct distance for focussing.

5.9 Dioptre setting

The dioptre setting (2) is located on the left-hand ocular (1). In the normal position, the lower part of the sleeve is aligned with the marking on the ocular tube. In the event of differing vision in both eyes: Open the right eye only, look into the right-hand ocular and adjust the focus using the focusing screw (4). Now look through the left-hand ocular with your left eye and adjust the focus by turning the dioptre setting (2) until the image appears focused.

6. Setup process

6.1 Description of the device front



6.2 Switching the device on

First, carefully open the gas canister valve. Then switch the mains master switch on the rear of the housing to the "I" position. After switching on the device, the display shows the precautionary safety instructions, in particular regarding eye protection and reading the operating manual carefully. The start menu is opened by pressing the multifunctional controller once or pressing on the display.

6.3 Setting the correct gas volume


NOTE

Please consider that good welding results can only be achieved with a correctly adjusted gas flow! It may be necessary to adjust the gas flow.

In order to configure the correct gas volume, activate the gas valve in the settings menu. This opens the gas valve in the welding device. Now set the flow regulator to the correct flow rate of approx. 2-3 litres/min. When doing so, also observe the instructions provided with the flow regulator. Once the gas volume is correctly adjusted, close the gas valve again by pressing the corresponding button.

6.4 Touch display



The smoothing mode (1) and welding situation (4) functions can be selected directly via the touch display by tapping with the finger. The power scale (2), time scale (3) and menu field (5) can be changed with the swipe function on the touch display. The recommendation scale (7) shows the recommended setting range. In the red range, the settings are no longer expedient and there is a possible risk of damaging the workpiece. The foot switch (6) can be activated by pressing it for 2 seconds.

6.5 Navigating through operation

Navigation through the user levels takes place by pressing and holding the multifunctional controller for longer than 1 second. When you do so, the system runs through the following user levels as an endless loop. When the controller is released, the display comes to a stop at the selected user level. Pressing and holding again changes to the next user level. It is now possible to implement or check further settings.

6.6 Start menu



In the start menu user level, it is possible to start welding immediately. At the top edge of the display it is possible to select the welding material, and at the lower edge you can select the geometries or welding situations.

With the help of the swipe function it is possible to select the following predefined materials:

- ◆ Universal
- ◆ Silver
- ◆ Bronze
- ◆ Gold
- ◆ Copper
- ◆ etc.

The activated material is shown in blue. At the bottom edge of the display, the desired welding situation is selected by pressing on the symbol. Here too, selection of the symbol is confirmed in blue. The following geometries or welding situations are available for selection:

- 
 ◆ Universal setting for material thicknesses from 0.3 mm.
- 
 ◆ Setting for thin sheet metal or wire parts equal to or less than 0.3 mm. This setting offers very low development of heat, especially for short welding times (≤ 0.3 mm).
- 
 ◆ Welding in sharp angles and tight joint situations. Here it is IMPORTANT to use short welding times.
- 
 ◆ Melting of welding wire. Use identical alloy wire with a diameter of 0.3 to 0.4 mm. Ideal is a diameter of 0.35 mm.
- 
 ◆ Application of welding wire on claws and stone settings. Particularly low-energy melting of welding wire, diameter of approx. 0.2 mm recommended.

After selecting the material and the welding situation, the recommended power and pulse duration parameters are set. The recommendation ranges are each marked with a thin blue line on the recommendation scale. The red range stands for parameters that experience has shown do not permit the desired welding results and that should be avoided. The power and pulse duration parameters can be adjusted with the swipe function on the one hand, and on the other hand set to discrete values with the aid of the multifunctional controller. The power is displayed as a percentage of the total power here, whilst the pulse duration is provided in milliseconds. Pressing the multifunctional controller once switches between the power scale and the pulse duration. The respective scale is then displayed as active, and the parameters can be selected. After around one second, the power scale is activated again as standard. This means it is simple to perform power scale readjustments, without needing to look away from the microscope.

6.7 Settings



In the "settings" user level, it is possible to implement basic settings and perform various test functions. The activated settings are shown in blue.

Gas valve:

Pressing the gas valve symbol on the display opens the gas valve. This function is important in order to set the correct gas flow on the flow regulator. Pressing the button again causes the gas valve to close once more. Pressing every other symbol on the display or pressing the multifunctional controller closes the gas valve automatically.

Filter test:

Pressing the symbol activates a function test of the eye protection filter. The eye protection filter is closed. Pressing the symbol again ends the test and opens the protection filter once more.

LED light:

Pressing the LED lighting symbol enables the brightness of the LED lamp on the welding microscope to be adjusted in three brightness steps, or switched off completely.

Expert menu:

The expert menu can be activated or deactivated here. If this menu is active, it appears as an additional user level.

Program memory:

You can activate or deactivate the saving and calling functions for programs that you created yourself here. If this menu is activated, it appears as an additional user level.

Fixing:

Pressing this button activates or deactivates the operating menu for fixation welding. If this menu is activated, it appears as an additional user level.

Micro:

Pressing the symbol allows the micro-mode to be activated or deactivated. If this menu is activated, it appears as an additional user level.

Welding sequence:

Pressing the symbol enables preselection of a "standard" or "short" basic welding cycle. If "short" is selected, the gas pre-flow time is shortened and it is possible to trigger a series of welding points in quicker succession.

Language:

Pressing the symbol enables the system language for the welding device to be set. It is possible to toggle between the languages German (DE), English (EN), Spanish (ES), French (FR), Italian (IT), Russian (RU), Japanese (JP), Polish (PL) or Czech (CZ). The messages descriptions are then displayed in the language that is currently set.

Welding beep:

Pressing the symbol enables activation or deactivation of the signal tone before welding.

6.8 Expert menu (if activated in the settings)



The expert menu can be activated in the settings user level. After activation, the expert menu appears as a separate user level, which can be accessed by pressing and holding the multifunctional controller. The various welding characteristic curves are stored in the expert menu, which have been developed and defined in the start menu for the preconfigured metals and welding geometries. However, here they are shown without content-related assignment. This mode is designed

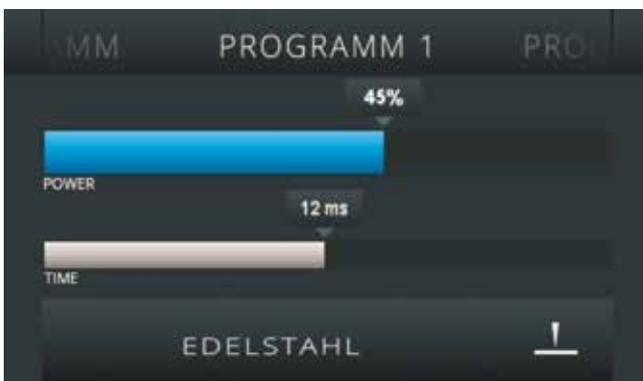
for experienced welders who want to experiment with the various stored energy characteristic curves (pulse modulations). In this user level it is possible to choose between the various energy curves and store these together with individual settings for the power and time.



NOTE

When switching from the start menu to the expert menu, the relevant settings are carried over from the start menu. This means that the welding curves stored here can be viewed.

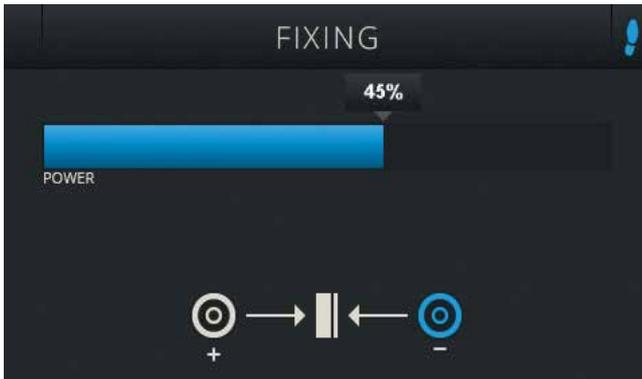
6.9 Program memory (if activated in the settings)



Pressing and holding the metal selection in the start menu or the welding curve in the expert menu results in the current parameters set being accepted in the program memory menu. 20 storage spaces are available here for individual storage. In the first step, the program space is selected by swiping to the left or right. The set data is then accepted by pressing the "continue" button. Saved data cannot be deleted. It can only be overwritten. A program name is assigned

in the following window. The program name can comprise upper and lower case letters and special characters. Using the arrow buttons on the display, it is possible to set the active cursor position and select the desired characters with the multifunctional controller. The next character is then selected with the arrow keys. With this, it is also possible to perform corrections. After entering the name for the storage space, pressing the save button completes the entry. After saving, the program memory user level is displayed and the storage space is active.

6.10 Fixation welding (if activated in the settings)



The fixation welding menu can be activated from the settings user level. After activation, the fixation welding mode appears as a separate user level, which is accessed by pressing and holding the multifunctional controller. This mode is used for workpiece fixation. The fixation welding set is required for fixation welding (optional accessories). Connect both of the workpieces which are to be fixed to an area of bare metal, using the blue and the black connection terminal

respectively. The shielding gas is deactivated in this setting. The foot switch is automatically activated in this menu. When the two parts are touching, the welding process can be triggered, using the foot switch. The hand piece is not used during this process.



NOTE

Fixation welding is particularly well suited for metals with low electrical conductivity, for example titanium or steel.

The required welding power is determined by the strength of the connection desired as well as the workpiece geometry. The welding time setting is of secondary importance in this mode, and it is therefore not possible to change the pulse duration.



NOTE

Once welding has been successfully completed, and before switching to another user level, please remove the blue connection cable!

6.11 Micro (if activated in the settings)



The micro menu can be activated in the settings user level. After activation, the micro menu appears as a separate user level, which can be accessed by pressing and holding the multifunctional controller. In micro menu the welding parameters can be adjusted much finer allowing the welding of wires and sheets with material thickness down to less than 0.2 mm with even greater control.

6.12 Smoothing mode

Smoothing mode can be activated or deactivated by pressing on the symbol at the top left in the display. This function can only be activated in the start menu. This enables a faster welding cycle, e.g. to smooth surfaces or for increased heat transfer (e.g. to reduce the conductivity of silver). The welding device independently triggers three times here. If the user switches to a different user level, smoothing mode must be reactivated if required.

6.13 Foot switch (custom accessories)

With the welding device switched off, connect the foot switch plug to the socket marked with the blue foot switch symbol on the rear of the device. The device is then switched on. Pressing the multifunctional controller or touching the display confirms the safety information and the device is ready for operation.

The foot switch can be activated by pressing and holding it. The message "Foot switch activated" is shown on the display and the blue foot switch symbol at the top right of the display.

A bare metallic point of the workpiece is connected with a contact clamp. The workpiece and electrode are then guided together. The contact is indicated by a periodically alternating opening and closing of the eye protection system. The foot switch is now ready to perform the welding process.

The foot switch can be deactivated again by pressing and holding it (without workpiece contact). The blue foot switch symbol in the display goes out.

6.14 Help function

The buttons at the bottom edge of the display are supported in all user levels with a help function. Pressing and holding the button causes the info window to appear for the respective button, which displays explanatory information for the button function. Pressing on the display again results in the program returning to the active user level.

7. Basic information about the effects of power and pulse duration

7.1 Power

The size and intensity of the welding points are controlled by the power, i.e. the higher the power the larger the welding point. With very thin materials an excessive power level can also quickly result in damage. It makes sense for "PUK beginners" to experiment in order to find the optimum power level, starting with a power of 20% or with very fine welding, even lower. Power settings between 35% and 50% are considered medium welding powers. With silver alloys in particular it is generally not practical to increase the power level above 50% as the metal will otherwise very quickly start to "spatter" instead of welding. Other precious metals can be welded with higher power levels, just as with stainless steel. A power level above 70% is only practical in exceptional circumstances. There is a danger of inhomogeneous welds and only experienced users should move outside this range.

7.2 Pulse duration

The pulse duration determines for how many milliseconds the power is applied, i.e. a longer pulse duration results in a longer and deeper application of the energy to the workpiece and thus simultaneously a greater development of heat. With very thin materials or wires, it is advisable to select a shorter pulse duration. In particular when welding close to precious stones, pearls or other heat-sensitive materials, welding times of no more than 4 ms are recommended. With many silver alloys or other highly conductive metals a longer welding time, starting at 10 ms, can also be advantageous in order to avoid heat cracks.

For successful work with the welding device, it is important that the power and pulse duration always be carefully considered in close connection with each other. The total energy applied to the workpiece is comprised of these two parameter settings together - prior to welding this must be considered following an in-depth analysis of the welding task, the materials and the workpiece geometry.

8. Welding instructions



Prior to welding, always check the function of the eye protection filter. If the eye protection filter (shutter) fails to switch over from light to dark, it must be immediately exchanged by a qualified specialist. The device must not be operated until then.

8.1 Instructions for welding

- ◆ First free the workpiece of impurities with the PUK universal cleaner.
- ◆ A bare metallic point of the workpiece is then connected with the contact clamp.
- ◆ The welding process is triggered when the electrode tip lightly touches the area to be welded without pressure. It is important here that the electrode tip remains in the position where initial contact is made until welding takes place, i.e. neither follow the electrode with the workpiece if it retracts slightly in the hand piece, nor pull back.

The welding process runs through the following phases automatically, as soon as the electrode touches the workpiece:

- ◆ The gas valve is opened and the shielding gas is applied to the welding point through the hand piece.
- ◆ A signal tone (if activated in the settings) sounds and notifies of the arc.
- ◆ The welding protection filter is darkened.
- ◆ The arc is triggered with a slight delay and the electrode partly withdraws into the hand piece.
- ◆ The welding protection filter is switched off and the electrode returns to the initial position.
- ◆ The shielding gas supply cuts off and the welding process is ended.
- ◆ Touching the workpiece once more triggers the next welding process.

Apply extremely light pressure to the tip of the electrode when working!

The fine welding device is equipped with a function to prevent the electrode becoming welded to the workpiece by incorrectly pressing or pressing too hard. If a welding point has already been set and is pressed too hard to the workpiece when it comes into contact again, the welding process is not triggered; instead, the eye protection system will be darkened periodically to indicate that the electrode is pressing too hard against the workpiece. The electrode's contact to the workpiece must be stopped for a short time and the welding process must be started again.

The welding process can be interrupted at any time by lifting the electrode away from the workpiece.

8.2 Basics and tips

- ◆ The quality of the welding results is significantly dependent on the quality of the electrode abrasion.
- ◆ Always ensure faultless electrical contact between the workpiece and the contact clamp, i.e. establish contact between the workpiece and the connection cable terminal at a bare metallic point.

- ◆ Free-handed welding leads to poorer results due to uncontrollable independent movements of the hands. The hand supports on the microscope are intended to prevent this.
- ◆ The pressure on the electrode tip should only be light.
- ◆ A gas flow rate of approx. 2-3 litres/minute is recommended. The gas flow should be regularly checked at the flow regulator and adjusted if necessary.
- ◆ The angle with which the workpiece touches the electrode tip significantly influences the flow direction of the welding point.
- ◆ For welding tasks on deeper lying points, the electrode can be clamped such that it protrudes somewhat further out of the nozzle. The gas flow rate should be slightly increased here.
- ◆ In many cases it is helpful to work with welding wire as a welding supplement. The use of solder is not permissible.

8.3 Abrading the electrodes

Switch off the machine prior to exchanging the electrode. This prevents uncontrolled triggering of the welding process. The electrodes should be abraded with a diamond disk with a fine grain. The recommended angle of abrasion is approx. 15°. Abrading the electrodes should take place in an axial direction. The lower the roughness depth of the tip surface, the calmer the arc burns and the higher the service life of the electrode.

8.4 Further information is available online

Numerous practical user tips are available on the website www.lampert.info under Workshop News. It is also possible to subscribe to the newsletter here. Furthermore, the Showroom section contains informative videos and example photos.

9. Care of the system components

9.1 Care of welding device and welding microscope

The welding device and welding microscope require minimal maintenance under normal working conditions. However, it is essential that a few points are observed in order to guarantee the function and to keep the welding device fully operational for years to come.

- ◆ Check the mains plug and cable as well as all welding and connection cables regularly for damage.
- ◆ Check that the moving parts of the hand piece move easily.
- ◆ If necessary, you can clean the electrode threaded assembly on the hand piece with a lint-free cloth to ensure optimal contact with the electrode.
- ◆ The device can be cleaned occasionally with a lint-free cloth. Avoid using cleaning agents.
- ◆ Use the supplied dust cover to cover up the device and the microscope after use.

If work or repairs are necessary, which are not described in this operating manual, contact your dealer.



If fuses require exchanging, they must be replaced with fuses of the same type. The guarantee is voided if the ratings of the fuses used are too high. The device must only be opened by an electrician.

9.2 Care of the optical components

Optical components must not be disassembled. In particular, the oculars must not be removed from the ocular tubes and the eye protection filter must not be disassembled. Your dealer is the first point of contact for repairs that are not covered by this manual.

Dust on the lens surface or the protective glass of the eye protection filter can be removed with a commercially available special brush. The external surface of the lens can be cleaned with a lint-free cloth. The cloth can be moistened with glass cleaner for more stubborn dirt, and the lens can then be cleaned and dried in circular movements from the centre outwards. Make sure to avoid wiping over a dried lens as they can easily be scratched.

If it is no longer possible to clean the protective glass, or if it is scratched or damaged, it must be replaced. To do so, slide it forwards out of the bracket and insert new protective glass in the same manner.

10. Technical data

10.1 Technical data for the welding device

The device must be used in dry rooms only.

Mains voltage	~230/115 V / 50 - 60 Hz +/-10 %
Mains fusing	T 3.15/6.3 A
Power consumption	400 VA
Working voltage	30 – 43 V
No-load voltage	43 V
Switch on duration	80 %
Max. charging time	0.8 s
Shielding gas	min. ARGON 4.6 (99.996 %)
Maximum gas pressure	4 bar
Protection class	I
Insulation class	B
Protection type	IP 21S
Weight	7.92 kg

10.2 Technical data for the microscope

Optical visual protection and illumination unit for use exclusively with PUK fine welding devices. Only use in dry rooms.

Operating temperature	+5 °C to +40 °C
Lamp "LED unit"	3 W / 800 mA
Protection class	III
Insulation class	B
Protection type	IP 20
Weight	3.58 kg

10.3 Optical data for the microscope

Lens	1.0
Ocular	10 x
Working distance	140 mm
Magnification factor	10 x
Field of view	20 mm

10.4 Technical data for the LCD shutter M11 (BL)

Light shade	DIN 3
Dark shade	DIN 11
Switching time	< 0.5 ms

UV protection	UV 11
IR protection	IR 11

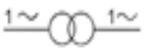
10.5 Identification on the LCD shutter: 3/11 LWT 1/1/1/3/379

Light state	3
Dark state	11
Manufacturer identification	LWT
Optical class	1
Scattered light class	1
Homogeneity class	1
Angle dependency class	3
Test standard	379

Designated point for CE tests on the LCD shutter: DIN CERTCO, Alboinstrasse 56, 12103 Berlin

10.6 Type plate

Explanation of pictographs:

A	Current	V	Voltage	IP	Protection type	Hz	Hertz
~	Alternating current	=	Direct current	1 ~ 50-60Hz 	Mains input 1 phase / alternating current / 50 – 60 Hz		Read operating manual
U ₀	No-load voltage	U ₁	Mains voltage	U ₂	Voltage at nominal load		Tungsten inert gas welding
	Protective earth (ground)	I ₂	Nominal welding current	I _{1max}	Power consumption under max. load	I _{1eff}	Power consumption under nominal load
X	Switch on duration		Single-phase transformer		Keep away from precipitation		
		Inhaling welding fumes can endanger your health.					

	Welding sparks may cause an explosion or fire.
	Arcs can damage the eyes and injure the skin.
	Electromagnetic fields may impair the function of pacemakers.

11. Correcting faults

Fault occurring	Possible cause	Fault rectification
Faults on the welding device		
Display is dark	Mains master switch is not switched on	Check mains master switch and switch on
	Circuit breaker has tripped	Use more powerful mains fuse, consult an electrician
	Device fuse blown	Replace device fuse
No welding current	Welding cable connection interrupted	Check cable connections
	Poor or zero contact with the workpiece	Establish connection to the workpiece, fasten contact clamps directly to the workpiece, clean the workpiece with the PUK universal cleaner
Poor welding characteristics	Incorrect shielding gas used	Use recommended inert shielding gas "Argon 4.6"
Poor ignition characteristic	Electrode clamped loosely in hand piece	Tighten clamping nut on the hand piece until hand tight
Oxidation or rusting	Gas pressure too high	Reduce gas flow rate, approx. 2-3 l/min is recommended
Severe oxidation of the welding points	Incorrect shielding gas used	Use recommended inert shielding gas "Argon 4.6"
Tungsten embedded in the workpiece	Electrode pressure on the workpiece too great	Touch workpiece with extremely light pressure

Fault occurring	Possible cause	Fault rectification
Electrode welds to workpiece	Pressure of the electrode on the workpiece too great	Touch workpiece with extremely light pressure
Electrode tip melts	Electrode abraded too steeply	Correct the angle of electrode abrasion, see "Abrading the electrodes", approx. 15° recommended
Static discharge over the surface of the device	Static charge from the environment	Use antistatic foot mat in the working area, use antistatic cables
Welding process begins, but a welding point is not produced	Internal protective circuit is triggered	Switch device off and back on again
Welding process is triggered immediately when touching the workpiece	Malfunction	Immediately put the device out of operation, contact customer service
Faults on the microscope		
LED illumination fails to operate	Cable not connected	Connect the plug to the connection socket marked with the red and yellow eye protection / lamp symbol on the device
	LED faulty	Contact customer service
Eye protection system (shutter) fails to operate	Plug not connected correctly	Connect the plug to the connection socket marked with the red and yellow eye protection / lamp symbol on the device
	Eye protection filter faulty	Arrange to have eye protection unit replaced by qualified personnel
Poor resolution	Oculars dirty	Clean oculars
Marks or soiling in field of vision	Oculars dirty	Clean oculars, marks in the field of vision can also be caused by soiling in the interior of the oculars. For this reason, it is recommended to have the lenses cleaned by a qualified specialist
	Protective glass dirty	Clean protective glass
Undesired focussing changes occur and attachment slides down independently	Attachment not fitted correctly	Check fastening and re-tighten

12. Repair and guarantee

If the welding device or welding microscope require repair, overhaul or adjustment, your specialist dealer or authorised customer service centre should be your first point of contact.



The device may only be opened by a qualified specialist!

The guarantee provisions are always binding. Excluded from the guarantee are hand pieces, wearing parts such as nozzles, clamping nuts, electrodes and chucks.

13. Disposal information



Render discarded devices unusable by removing the mains cable.

Only for EU countries: In accordance with European directive 2012/19/EU regarding the disposal of used electrical and electronic equipment, discarded electrical devices must be separated and collected and sent for recovery in an environmentally friendly manner.

14. EC Declaration of Conformity

The manufacturer Lampert Werktechnik GmbH, Ettlebener Str. 27, 97440 Werneck, Germany

declares herewith that the following products:

Fine welding device PUK5.1 including PUK eye protection system comply with the stipulations of the directives identified below - including any changes applicable at the time of this declaration.

Applicable EC directives are:

- ◆ Low Voltage Directive 2014/35/EU
- ◆ EMC Directive 2014/30/EU
- ◆ Machinery Directive 2006/42/EC
- ◆ Directive governing personal protective equipment 89/686/EEC
- ◆ RoHS-Directive 2011/65/EU

The following harmonised standards have been applied:

- ◆ EEN 50581:2012
- ◆ EN 60974-6:2016
- ◆ EN ISO 12100:2010
- ◆ EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-3:2007+A1:2011
- ◆ EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013
- ◆ EN 379:2003+A1:2009

Werneck, January 2019

Lampert Werktechnik GmbH

Michael Ittensohn, Managing Director

Text and illustrations represent the technical status at the time of printing. Subject to change.

15. Workshop News

Would you like to know more about the possible applications of our fine welding devices? Or are you looking for a few tips about working with your PUK? Then simply visit www.lampert.info to register for our Workshop News.

16. Showroom

Our video library presents many applications from the everyday life of a goldsmith, and the photo gallery contains numerous practical examples. Visit www.lampert.info and get inspired