

Betriebsanleitung

PM 2560T 4XL | PM 3060T 4XL

MIG/MAG-Schutzgasschweißanlage



Drucklufttechnologie

Schweißtechnologie

Metallbearbeitung

Steintrenntechnik

Stromerzeuger

Werkstatttechnik



Vor Verwendung
Betriebsanleitung
lesen und beachten!

Inhalt

1	Sicherheit	3
1.1	ELMAG® Kundendienst	3
1.2	Betriebsanleitung	3
1.2.1	Textsymbole	3
1.2.2	Sicherheitszeichen	3
1.3	Unfallverhütungsvorschriften	4
1.3.1	Anschluss des Schweißgerätes	4
1.3.2	Personenschutz	5
1.3.3	Brand und Explosionsverhütung	5
1.3.4	Vergiftungsgefahr	6
1.3.5	Aufstellung des Schweißgerätes	6
1.3.6	Transport des Schweißgerätes	6
2	Über das Schutzgasschweißen	7
2.1	MIG/MAG-Lichtbogenarten	7
3	Wichtigste Technische Daten des Geräts	8
4	Das Gerät	8
4.1	Aufbau	8
4.2	Arbeitsweise	9
5	Bedienung Des Geräts	9
5.1	Erste Inbetriebnahme	9
5.2	Einstellung der Modi	11
5.2.1	Softstart, Burnback, Gasnachlauf	11
5.3	Kontinuierlicher Betrieb	11
6	Wartung, Reparaturvorschriften, Störungen	12
6.1	Anforderungen an die Wartung	12
6.1.1	Zulässige/Erforderliche Wartungsarbeiten	12
6.2	Störungsbeseitigung	13
7	Anlagen	14
7.1	Liste der Hauptbestandteile	14
7.2	Bedienung	15
7.2.1	Frontseite, Rückseite und Seitendeckel	15
7.3	Schaltplan	16
7.3.1	PM 2560T 4XL	16
7.3.2	PM 3060T 4XL	16
7.4	EU-Verordnung 2019/1784	17
7.5	Grunddaten zum Schweißen	18
8	EG-Konformitätserklärung	19

1 Sicherheit

Vielen Dank, dass Sie sich für eines unserer führenden Maschinenmodelle entschieden haben. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und stehen Ihnen bezüglich Maschinenfunktion und Produktsicherheit jederzeit mit Rat und Tat zur Verfügung.

1.1 ELMAG® Kundendienst

Wir sorgen für Abhilfe. Sollte beim Einsatz eines unserer Maschinenmodelle unerwartet ein Problem auftauchen, wenden Sie sich bitte an unser Kundendienst-Team:

ELMAG Entwicklungs- und Handels-GmbH
 Hannesgrub Nord 19
 A-4911 Ried/Tumeltsham
 AUSTRIA

TEL +43 7752 80 881
 FAX +43 7752 80 880
 WEB www.elmag.at

1.2 Betriebsanleitung



Bitte lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Die Betriebsanleitung

- beschreibt die vorhergesehene Verwendung der Maschine in technischer Hinsicht mit dem Ziel eines raschen und problemfreien Produkteinsatzes,
- weist auf Gefahren hin, die beim Betrieb entstehen können und erklärt, wie diese vermieden werden,
- muss durch das Bedienpersonal vor Verwendung der Maschine gelesen werden,
- muss für das Bedienpersonal zugänglich aufbewahrt werden,
- wurde nach bestem Wissen erstellt. Sollten Sie dennoch Fehler feststellen oder sollte eine Frage offen bleiben, bitte informieren Sie uns.

© Sämtliche Inhalte dieser Betriebsanleitung sind geschützt und unterliegen dem Copyright der Fa. ELMAG® GmbH. Vervielfältigung oder Kopie sind erst nach Rücksprache mit Fa. ELMAG® gestattet. Technische Änderungen vorbehalten.

1.2.1 Textsymbole

Die Betriebsanleitung enthält Textsymbole mit folgender Bedeutung:

- ☐ Handlungsbeschreibung, Arbeitsschritt
- ➞ Technischer Hinweis, Information

1.2.2 Sicherheitszeichen

Die Betriebsanleitung enthält Gefahren- und Warnzeichen, Gebots- und Verbotssymbole. Die Bedeutung geht an den jeweiligen Stellen aus dem Begleittext hervor.



WICHTIG

Diese Betriebsanleitung ist für erfahrenes Bedienpersonal geschrieben. Sie ist vor dem Gebrauch des Gerätes vollständig zu lesen. Verfügen Sie nicht über ausreichende Kenntnisse und Erfahrung, hinsichtlich der Funktionsweise und des sicheren Einsatzes der Maschine, so wenden Sie sich bitte an unseren Fachberater.

Dieses Gerät darf nur von Personen aufgestellt, in Betrieb genommen und gewartet werden, die dazu ausgebildet worden sind und diese Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben. Sollten Sie noch Fragen zur Aufstellung, zum Anschluss oder Gebrauch dieses Gerätes haben, so setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller (Kundendienstabteilung) in Verbindung.

WARNUNG

Die Anlagen zum Lichtbogenschweißen der Firma ELMAG entsprechen dem ISO / EN 60974-10 Standard für Elektromagnetische Verträglichkeit. Der Bediener ist zum Anschluss und Bedienung des Gerätes nach den Anleitungen des Herstellers verpflichtet.

Im Fall, dass er elektromagnetische Störungen feststellt, muss der Bediener zusammen mit dem Hersteller eine entsprechende Lösung finden.

Anleitungen zur Abschätzung des Einflusses auf die Umgebung

Vor dem Anschluss muss der Bediener die möglichen Auswirkungen der elektromagnetischen Störungen auf die Umgebung überprüfen und vor allem auf folgendes achten:

- Andere Stromleitungen, Fernmeldekabeln, die unter, über oder vor der Anlage liegen
- Audio-Visuelle Anlagen (Radio, TV, usw....)
- Computer und andere technische Anlagen
- Sicherheitsanlagen und Systeme
- Die Gesundheit der anwesenden Personen z.B. Personen mit Herzschrittmachern, mit Hörgeräten,...
- Geräte zur Kalibrierung und Messung
- Die Widerstandsfähigkeit gegen Störungen anderer Anlagen in der Umgebung. Der Bediener muss sich überzeugen, dass andere Anlagen, die in der Umgebung benutzt werden auch elektromagnetisch Kompatibel sind, andernfalls müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen vorgenommen werden.
- Tageszeiten, wann die Anlage benutzt wird.

Empfehlungen für Verfahren zur Minimierung von Störungen

Bei auftretenden Beeinträchtigungen kann erforderlich sein, folgende Maßnahmen zu treffen:

- Filter für Netzanschluss
- Abschirmung d. Netzteilung fest installierter Schweißgeräte (guter Kontakt zwischen Abschirmung und Gehäuse)
- Regelmäßige Wartung des Schweißgerätes
- Deckel fest verschließen
- Schweißleitungen so kurz wie möglich halten
- Potentialausgleich metalischer Teile und neben der Einrichtung (den Schweißer gegen diese metallischen Teile isolieren)
- Erdung des Werkstücks
- Selektives Abschirmen anderer Leitungen und Einrichtungen

1.3 Unfallverhütungsvorschriften

Die Benutzung von Schweißgeräten und den Schweißvorgang selbst können die eigene Gesundheit und die anderer Personen gefährden. Jeder Maschinenbediener muss daher unbedingt die unten genannten Verhütungsvorschriften lesen, sich einprägen und beachten.

Wir möchten daran erinnern, dass der überlegte und sachkundige Gebrauch einer Maschine unter strenger Einhaltung aller Vorschriften die beste Absicherung gegen jede Art von Unfällen ist. Zum Anschluss des Gerätes, zu seiner Benutzung und seinem Transport sind die im folgenden genannten Vorschriften einzuhalten.

1.3.1 Anschluss des Schweißgerätes

Hierzu folgende Vorschriften unbedingt beachten:

1. Anschluss und Wartung des Gerätes müssen gemäß der beim Anwender geltenden Unfallverhütungsvorschriften ausgeführt werden.
2. Den Zustand des Netzkabels und der Zuleitung der Steckdose auf Beschädigung überprüfen, ggf. ersetzen, die elektrische Anlage in regelmäßigen Abständen kontrollieren. Kabel mit ausreichendem Querschnitt verwenden.
3. Das Massekabel so nah wie möglich am Arbeitstisch ankleben. Sein Anschluss an Trägern der Gebäudekonstruktion oder fern von Arbeitsbereich führt zu Energieverlusten und evtl. zu Funkenentladungen. Die verwendeten Kabel dürfen nicht in der Nähe von Hubketten, Kranseilen oder Stromleitungen liegen oder dort diese kreuzen.
4. Ein Einsatz des Gerätes in nassen Räumen ist unbedingt zu vermeiden. Die Umgebung des Arbeitsbereichs einschl. aller darin befindlichen Gegenstände sowie das Gerät selbst müssen trocken sein. Eventuelle Wasser-austritte sind unverzüglich zu reparieren. Kein Wasser oder sonstige Flüssigkeiten auf das Gerät spritzen.

5. Stromführende Metallteile sollten auf keinen Fall mit direktem Hautkontakt oder durch feuchte Kleidung berührt werden. Sicherstellen, dass Handschuhe und Schutzkleidung immer trocken sind!
6. Tragen Sie bei der Arbeit in feuchten Räumen oder auf Metallflächen isolierende Handschuhe und Sicherheitsschuhe (mit Gummisohle).
7. Das Gerät zu jeder Arbeitsunterbrechung, auch bei plötzlichem Stromausfall, abschalten. Unbeabsichtigte Masseleitung kann Brandgefährdung durch Überhitzen bewirken. Das angeschaltete Gerät nie unbeaufsichtigt lassen.

1.3.2 Personenschutz

Durch geeignete Maßnahmen ist der persönliche Schutz Dritter gegen die beim Schweißvorgang entstehenden Strahlen, gegen Lärm, Hitze und gasförmige Schadstoffe zu gewährleisten.

Setzen Sie sich nie ohne Schutzmaske und -kleidung der Wirkung von Lichtbogen und glühendem Metall aus. Schweißarbeiten, die ohne Einhaltung der hier angeführten Vorschriften ausgeführt werden, können zu schweren gesundheitlichen Schäden führen.

1. Tragen Sie folgende Schutzkleidung: feuerfeste Arbeitshandschuhe, dickes, langärmeliges Hemd, lange Hosen ohne Aufschlag und hochgeschlossene Schuhe.
Dies schützt die Haut vor der vom Lichtbogen und vom glühenden Metall abgegebenen Strahlung. Außerdem sind eine Mütze oder ein Helm (zum Schutz der Haare) erforderlich.
2. Die Augen sind mit einer Schutzmaske mit Filter ausreichender Schutzstufe (mindestens NR 10 oder höher) zu schützen. Entsprechendes gilt für Gesicht, Ohren, Hals. Im Raum befindliche Personen müssen darauf hingewiesen werden, nicht in den Lichtbogen zu schauen oder sich der Strahlung auszusetzen.
3. Im Arbeitsbereich einen Kapselgehörschutz tragen, denn der Schweißvorgang kann eine Lärmbelastung darstellen.
4. Vor allem zum manuellen oder mechanischen Entfernen der Schlacke ist eine Schutzbrille mit Seitenklappen erforderlich. Schlackenstücke sind in der Regel sehr heiß und können beim Abschlagen weit weg fliegen. Hierbei auch die Sicherheit der im Arbeitsbereich befindlichen Kollegen beachten.
5. Den Schweißbereich durch eine feuerfeste Wand abtrennen, denn Strahlung, Funken- und Schlackenflug können in der Nähe befindliche Personen gefährden.

1.3.3 Brand und Explosionsverhütung

Glühende Schlackenspritzer und Funken können eine Brandursache darstellen. Brände und Explosionen werden verhütet, wenn man sich an folgende Vorschriften hält:

Brennbare Gegenstände entfernen oder ggf. mit feuerfestem Material bedecken. Zu diesen Materialien zählen: Holz, Sägemehl, Kleidungsstücke, Lacke und Lösungsmittel, Benzin, Heizöl, Erdgas, Azetylen, Propan und vergleichbare brennbare Stoffe.

1. Auch nachdem Behälter oder Leitungen geöffnet, von brennbaren Stoffen entleert und gründlich gereinigt wurden, ist die Schweißarbeit mit größter Vorsicht auszuführen.
2. Zur Brandverhütung geeignete Löschmittel wie z.B. Feuerlöscher, Wasser, Sand in der Nähe bereithalten.
3. Nicht an geschlossenen Behältern oder Rohrleitungen schweißen oder schneiden.
4. An offenen Behältern oder Rohrleitungen, die Stoffe oder Reste davon enthalten, welche unter Hitze- oder Feuchteeinwirkung explosionsgefährdet sind, darf nicht geschweißt oder geschnitten werden.

1.3.4 Vergiftungsgefahr

Die beim Schweißvorgang freigesetzten Gase und Rauch sind gesundheitsschädlich, wenn sie über längere Zeit eingeatmet werden. Daher folgende Vorschriften einhalten:

1. Im Arbeitsbereich für eine ausreichende natürliche oder Zwangsbelüftung sorgen.
2. Bei der Verarbeitung von Stoffen wie Blei, Beryll, Kadmium, Zink sowie verzinkten und lackierten Werkstücken muss zwangsbelüftet werden. Der Schweißer hat einen Atemschutz zu tragen.
3. Überall, wo die Luftzuführung unzureichend ist, muss mit Atemmaske und Frischluftzufuhr gearbeitet werden.
4. Als Grundregel gilt, dass der Schweißer bei Schweißarbeiten in engen Räumen von einer außen befindlicher Person versichert wird. Alle diesbezüglichen Vorschriften zur Unfallverhütung sind einzuhalten.
5. Keine Schweißarbeiten in der Nähe von Abteilungen ausführen, in denen entfettet oder lackiert wird. Dort können (wegen dieser Bearbeitung) Chlorkohlenwasserstoff-haltige Dämpfe vorliegen, die unter Einwirkung von Hitze und Strahlung des Lichtbogens Phosgen, ein hochgiftiges Gas, bilden.
6. Zeichen für eine mangelhafte Belüftung und gleichzeitig Vergiftungssymptome sind die Reizung von Augen, Nase und Rachen. In diesem Fall die Arbeit abbrechen und den Arbeitsplatz besser belüften. Sollte das Unwohlsein andauern, die Schweißarbeit beenden.

1.3.5 Aufstellung des Schweißgerätes

Zur Aufstellung des Gerätes sind folgende Vorschriften zu berücksichtigen:

1. Der Bediener muss leichten Zugang zu Schaltern und Anschlüssen des Gerätes haben.
2. Das Gerät nicht in sehr engen Räumen aufstellen, denn es muss immer eine ausreichende Belüftung des Generators gewährleistet sein. Sehr staubige oder verschmutzte Räume sind zu vermeiden, weil das Gerät Staub und andere Fremdkörper ansaugen könnte.
3. Die Maschine (einschließlich Kabel) darf weder den Durchgang noch die Arbeitstätigkeit anderer Personen behindern.
4. Das Gerät muss gegen Umkippen und Herunterstürzen gesichert aufgestellt werden.
5. Jede Aufstellung an einer erhöht liegenden Stelle birgt die Gefahr eines möglichen Herunterstürzens.

1.3.6 Transport des Schweißgerätes

Das Gerät wurde zum Ziehen und Transportieren entworfen und gebaut. Werden folgende Regeln eingehalten, so ist ein Transportieren einfach möglich:

1. Das Gerät kann am darauf befindlichen Griff gezogen werden, nachdem die Räder montiert sind
2. Vor einem Ziehen und Bewegen ist das Schweißgerät vom Stromnetz zu trennen und es sind die angeschlossenen Kabel abzunehmen.
3. Das Gerät darf nicht an seinen Kabeln angehoben oder gezogen werden.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Gerät ist nicht für Badezimmer, Duschen, Schwimmbäder oder ähnliche Bereiche geeignet. Falls es notwendig ist, in solchen Umgebungen zu arbeiten: prüfen Sie vor der Arbeit, ob alle Wasserzulaufhähne fest verschlossen sind, und stellen Sie sicher, dass niemand die Umgebung für ihre eigentliche Funktion verwendet.

Die Schweißmaschine ist nicht für Gebrauch und Einlagerung bei Regen und Schnee geeignet.

Die Schweißmaschine ist nicht ausgelegt, um an Orten installiert bzw. verwendet zu werden, die Stößen oder Schwingungen ausgesetzt sind. Zum Beispiel: Straßen-, Schienen-, Seiltransportmittel, Flugzeuge, Wasserfahrzeuge und vergleichbare (wie Kräne, Laufkräne, Teile von Werkzeugmaschinen, die Bewegungen oder Schwingungen ausgesetzt sind...)

KÜHLLUFT UND STAUB

Das Gerät muss so aufgestellt sein, dass die Luft freien Zutritt über die Kühlrippen hat und durch die Kühlkanäle vom Geräteinneren bis hin zum Austritt durchströmt. Die Kühlluft wird an den inaktiven Elementen vorbeigeführt. Das Gerät hat einen automatischen Schutz, der die Kühlung reguliert. Es muss darauf geachtet werden, dass kein Metallstaub (z.B. beim Schleifen) eingesaugt wird!

STABILITÄT

Das Gerät kann auf eine Fläche gestellt werden, die um 15° geneigt ist! Bei einer größeren Neigung als 15° kann es zum Umstürzen kommen.

2 Über das Schutzgasschweißen

Das Schutzgasschweißen ist heute das am häufigsten verwendete Lichtbogenschweißverfahren. Aufgrund seiner einfachen Ausrüstung und der mechanisierten Drahtzuführung hat es sich wegen seiner Wirtschaftlichkeit und Produktivität vor allem für das Schweißen von unlegierten Baustählen durchgesetzt. Mit der Entwicklung von Schweißmaterialien und Schweißgeräten wird das Verfahren auch immer häufiger für das Schweißen von legierten Stählen, Nichteisenmetallen und Aluminium eingesetzt.

Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Schweißdraht, dessen Zusammensetzung mit der des zu schweißenden Materials nahezu identisch ist, kontinuierlich in einen Lichtbogen eingeführt wird, der in einer offenen (sichtbaren) Schutzgasatmosphäre brennt.

Die Qualität der abschmelzenden Elektrode wird durch das zu schweißende Werkstück bestimmt, so dass die chemischen und thermischen Übergangserscheinungen im Lichtbogen in erster Linie vom verwendeten Schutzgas abhängen.

Im folgenden werden einige häufig Verwendete Schutzgasarten und ihre Anwendungsbereiche aufgeführt:

Schutzgaszusammensetzung	Anwendungsbereich	Eigenschaften
CO ₂ (100-70%) + O ₂ (0-30%)	unlegierte oder niedriglegierte Stähle	ruhiger Lichtbogen
CO ₂ (2-30%) + Ar (98-70%)	korrosionsbeständige und andere legierte Stähle	flüssigeres Schweißbad
Ar (100-70%) + H ₂ (0-30%)	Nichteisen-Metalle	entspannter Lichtbogen, geringe Porosität

Beim Lichtbogenschweißen mit abschmelzender Elektrode tritt die abschmelzende Drahtelektrode in Form von geschmolzenen Tröpfchen in das Schweißbad ein.

2.1 MIG/MAG-Lichtbogenarten

KURZLICHTBOGEN: ein entspanntes, einfach zu handhabendes Lichtbogenverfahren mit dem geringsten Abbrandverlust, das in der Regel für das Schweißen dünnerer Materialien verwendet wird.

SPRÜHLICHTBOGEN: ein Schweißverfahren mit erhöhter Lichtbogenlänge und erhöhter Lichtbogenspannung, das eine höhere Wärmeeinbringung mit sich bringt. Der Ausbrandverlust steigt.

ÜBERGANGSLICHTBOGEN: es kann zwischen diesen beiden auftreten, wenn möglich vermeiden, da der Lichtbogen unruhig und schwer zu handhaben ist.

Die Anlagen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben werden, werden im Allgemeinen für das Schweißen von Blechen, mittelschweren Strukturen und Montagearbeiten an schweren Strukturen, vorzugsweise aus Stahl, legierten Stählen und Aluminiumwerkstoffen, eingesetzt. Zu den vorgeschlagenen Lösungen für das Schweißen von Aluminium und anderen schwer zu schweißenden Sonderwerkstoffen siehe unsere spätere Information über mögliche Optionen. Wir möchten Sie darauf aufmerksam machen, dass aufgrund der Schwierigkeiten beim Schweißen von Aluminium (Probleme bei der Übertragung von weichem Aluminiumdraht) das Verfahren zumindest so schnell wie möglich durchgeführt werden sollte. Wir empfehlen die Verwendung einer Schweißbrenner mit einer maximalen Länge von 3 m und einem Mindestdurchmesser des Schweißdrahtes von 1,0 mm.

3 Wichtigste Technische Daten des Geräts

Um Ihnen den Überblick zu erleichtern und Sie mit unseren Produkten vertraut zu machen, finden Sie in der nachstehenden Tabelle die wichtigsten technischen Daten der einzelnen Kompaktmodelle.

		PM 2560T 4XL	PM 3060T 4XL
Technische Daten			
Materialstärke in Stahl	mm	0,8 - 8	0,8 - 15
Schweißstrom-Einstellbereich	A	40 - 250	40 - 300
Schweißspannung-Einstellbereich	V	16 - 30	17 - 37
Schweißstrom-Schaltstufen	Anz.	11	3 x 7
Stahl-/Edelstahl-Drahtdurchmesser	mm	0,6 - 1,2	0,8 - 1,2
Aluminium-Drahtdurchmesser	mm	1,0 - 1,2	1,0 - 1,2
Einschaltdauer bei 40 °C	% / A	100 / 195	100 / 230
Einschaltdauer bei max. Schweißstrom	% / A	60 / 250	60 / 300
Schweißdraht-Rollendurchmesser	mm	200 / 300	200 / 300
Schweißdraht-Rollengewicht	kg	5 / 15	5 / 15
Masseanschlusszapfen / Querschnitt	Ø / mm ²	13 / 35	13 / 50
Vorschub-Antrieb	Rollen	4	4
Lüfter	Anzahl	1	2
Aufnahmeleistung max.	A	13	18
Schutzart	IP	IP21	IP21
Netzspannung	V / ~	400 / ~3	400 / ~3
Netzfrequenz	Hz	50 - 60	50 - 60
Netzabsicherung träge	AT	16'	20
Anschlussstecker	Type	CEE 16 A	CEE 32 A
Breite	mm	360	400
Tiefe	mm	800	900
Höhe	mm	610	650
Gewicht	kg	80	105
Serienausstattung			
Schlauchpaket MBC 24 / 4 m		•	-
Schlauchpaket MBC 36 / 4 m		-	•
Massekabel 3m mit Schweißkabel-Stecker / Masseklemme		•	•
Druckregler mit 2 Manometer Ø 63 mm		•	•
Vorschubrollen Drahtdurchmesser 0,6 / 0,8 mm		•	•
Vorschubrollen Drahtdurchmesser 1,0 / 1,2 mm		•	•
Drahtspulenadapter 15 kg / 300 mm		•	•
Bedienungsanleitung / CE		•	•

4 Das Gerät

4.1 Aufbau

Unsere Schweißgeräte sind in einem typisierten Stahlblechrahmen mit rollbarer Konstruktion montiert, mit einem Gerüst an der Rückseite zur Montage einer Standard-Schutzgasflasche mit einem maximalen Gesamtgewicht von 50 kg.

Das Innere der Maschine ist zweigeteilt. Die linke Seite des Rahmens ist für den Benutzer durch feste Abdeckplatten verschlossen.

In diesem Raum befinden sich die elektrischen Einrichtungen: Haupttransformator, Gleichrichtereinheit, Stufenschalter, Hilfs- und Bedienelemente.

Die rechte Seitenwand der Anlage kann entfernt werden. Dieser Raum enthält, für den Benutzer leicht zugänglich die Halterung für ein Standard-Draht mit 300 mm Durchmesser und die Drahtfördereinheit.

Die Bedienungs- und Anschlüsselemente befinden sich auf der Vorderseite (Hauptschalter, Stufenschalter, Wärmeschutzanzeige, Potentiometer für Drahtgeschwindigkeit und Betriebsart, Massekabel und Schweißbrennerbuchsen) und auf der Rückseite (Schutzgasanschluss, Netzkabel).

Es ist VERBOTEN, diese Konstruktion zu ändern oder Änderungen am Gerät vorzunehmen, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

4.2 Arbeitsweise

Für das Lichtbogenschweißen mit Schutzgas ist eine „starre Kennlinie“ (der Abfall der Schweißspannung mit steigendem Schweißstrom ist nicht größer als 7V/100A) erforderlich, um eine steuerbare Gleichspannung zu erhalten, deren Werte der Schweißstrom-Spannungs-Komponenten mit der Formel $U_{arc} = 14 + 0,05 \cdot arc$ berechnet werden können.

Eine Drosselspule (L1) wird zur Glättung des Gleichstroms und zur Stabilisierung des Schweißlichtbogens verwendet.

Die Umschaltung der Schweißspannung, der mechanisierte Drahtvorschub und die Steuerung des Gasflusses erfolgen über den Brennerschalter. Zur Erfüllung dieser Aufgaben sind in unserer Anlage ein Magnetschalter (O1) zur Umschaltung des Transformators T1 auf die Netzspannung, ein Hilfstransformator (T2) zur Reduzierung der Netzspannung auf das Betriebsniveau, ein Magnetventil (Y1) zur Steuerung des Gasflusses und eine Steuerelektronik (A1) zur Steuerung dieser Elemente und zur Bereitstellung einer geregelten Gleichspannung zur Versorgung des Drahtmotors eingebaut.

Die Sicherungen (F1-2) schützen den Betriebsstromkreis vor Überstrom, die in den Wicklungen des Haupttransformators eingebauten Wärmeableiter (TH1-TH3) verhindern eine schädliche Überhitzung durch Überlast, und die Lüfter (M1, M2) belüften den eingeschlossenen Raum und sorgen für ausreichende Kühlung.

Wenn der Wärmeschutz aktiviert ist, leuchtet eine Kontrolllampe (H2) auf. Zusätzlich zu den oben genannten Grundelementen verfügen die Einphasengeräte über eine Kondensatorbank (C1) aus Elektrolytkondensatoren zur „Glättung“ der Ausgangsgleichspannung.

Mit dem Hauptschalter (S1) kann das Gerät vorübergehend ein- und ausgeschaltet werden, indem die Stromzufuhr zum Betriebskreis unterbrochen wird. Wenn das Gerät dauerhaft außer Betrieb ist vom Netz trennen.

Sowohl im Schweißbrenner (X2) als auch im Massekabel (X1) ist eine Schnellkupplung eingebaut, die eine einfache und schnelle Inbetriebnahme ermöglicht.

5 Bedienung Des Geräts

5.1 Erste Inbetriebnahme

Bei der Erstinstallation muss das Gerät mit einer für die örtlichen Gegebenheiten geeigneten Netzsteckdose ausgestattet werden.

Vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung mit der in den technischen Daten angegebenen Nennspannung kompatibel ist, und der vorgesehene Überstrom- und Berührungsschutz ausreichend ist!

1. Schließen Sie das Gerät an das Stromnetz an und schalten Sie es mit dem Hauptschalter (S1) ein.
2. Kontrollieren Sie den Betrieb der Ventilatoren (M1) und des Geräts mit Hilfe der Kontrollleuchte (S1).
3. Setzen Sie die Gasflasche auf das Gerüst auf der Rückseite der Maschine und klemmen Sie sie fest in den Bogen im Dachblech. Blasen Sie eventuelle Verschmutzungen im Anschluss durch kurzzeitiges Öffnen des Verschlussventils der Gasflasche aus.
 - ☞ Bitte beachten Sie, dass ein ununterbrochener Gasfluss aufgrund von Verunreinigungen im Gasventil oder eines Ausfalls des Gasflusses die Folge einer unsachgemäßen Verwendung ist. Diese Störungen werden vom Hersteller nur gegen Bezahlung behoben.
4. Druckminderer bei geschlossener Armatur einbauen und auf Dichtheit prüfen!
 - ☞ Achtung! Nur einen Druckminderer verwenden, der für das verwendete Schutzgas geeignet ist!
5. Schließen Sie den Gasschlauch an der Rückseite der Maschine an den Ausgangsanschluss des Druckminderers an, öffnen Sie dann das Flaschenabsperrentil und stellen Sie den gewünschten Gasdurchsatz mit der Einstellschraube des Druckminderers ein. Schließen Sie das Flaschenabsperrentil!
6. Legen Sie den Schweißdraht auf den Spulendorn! Bitte beachten Sie, dass bei einigen Ausführungen die Verwendung eines Spulenhalteradapters erforderlich ist. Achten Sie in solchen Fällen auf die Auswahl des richtigen Adapters! Adapter von schlechter Qualität, die keine ausreichende mechanische Stabilität bieten, können zu einer ungleichmäßigen, stotternden Drahtbewegung führen, oder der Schweißdraht kann das geerdete Gehäuse berühren, was die Schweißqualität stark beeinträchtigen und eine ständige Überlastung der Schweißmaschine verursachen kann.

7. Prüfen Sie, ob die Drahtführungsrolle die richtige Größe für den verwendeten Schweißdraht hat, und drehen oder ersetzen Sie die Rolle ggf. entsprechend der Drahtgröße.
8. Führen Sie den Schweißdraht mit einer Verlängerung von ca. 5 cm durch den Einlass zwischen den Rollen und durch den Brenneranschluss.
9. Befestigen Sie den Schweißbrenner in den Anschluss. Das Gerät ist mit einem so genannten Zentralanschluss / EURO CENTRAL/ ausgestattet, über den der Schweißstrom, der Gaskreislauf und der Steuerkreis angeschlossen werden.
10. Der Draht wird in den Schweißbrenner eingeführt, dann wird der Brennerstecker in den Sockel geschoben, wobei auf die Unversehrtheit der dünnen Anschlussstifte des Steuerkreises zu achten ist!
11. Ziehen Sie die Spannrollen des Vorschubs an. Die Drahtspannkraft kann durch Drehen des Skalenstumpfes eingestellt werden!
12. Entfernen Sie die Gasdüse und den Stromdüse aus dem Schweißbrenner, schalten Sie dann die Maschine ein und betätigen Sie den Brennerschalter, um den Draht mit einer Verlängerung von etwa 5 cm in den Brenner einzuführen.
13. Befestigen Sie die Stromdüse am Draht und sichern Sie diese fest, dann setzen Sie die Gasdüse wieder ein!
14. Befestigen Sie das Gehäusekabel in der Schnelldupplung an der Frontplatte, indem Sie den Stecker nach rechts drehen, und befestigen Sie die Gehäuseklemme an dem zu schweißenden Werkstück!

Die oben genannten Schritte wurden durchgeführt, um die Schweißausrüstung für das Schweißen vorzubereiten. Der nächste Schritt ist die Einstellung der geeigneten Schweißparameter, die an einem Teststück vorgenommen werden sollte, das den tatsächlichen Schweißbedingungen entspricht.

Die folgenden Schweißparameter müssen eingestellt werden:

- Einstellung der Schweißspannung mit dem/den Stufenschalter(n) an der Frontplatte /S2-3/.
- Einstellung der Schweißgeschwindigkeit mit dem Potentiometer /P1/ an der Frontplatte, bis ein gleichmäßiges, spritzerfreies Aufschmelzen erreicht ist.
- Einstellung des Schweißmodus mit den Schaltpotentiometern /P2-P3/ auf der Frontplatte.

Mit den Potentiometern können Sie die folgenden Schweißmodi einstellen.

Schweißmodi	Position der Potentiometer	Art des Schweißens
Normales/ kontinuierliches Schweißen	P2 aus, P3 aus	Schweißen startet durch Betätigung des Brennerschalters, endet beim Loslassen.
Lichtbogen- Punktschweißen	P2 ein, P3 aus	Schweißen startet durch Betätigung des Brennerschalters und wird automatisch nach der mit P2 eingestellten Zeit beendet. Ein weiterer Zyklus kann durch Loslassen des Brennerschalters und anschließendes erneutes Betätigen gestartet werden.
Intervallschweißen	P2 ein, P3 ein	Schweißen startet durch Betätigung des Brennerschalters automatisch, abwechselnd Schweiß- und Pausenzeiten, bis der Brennerschalter losgelassen wird. Schweißzeiten werden mit P2 eingestellt, Pausenzeiten mit P3.
Automatischer Betrieb	P2 aus, P3 ein	Das Schweißen wird durch Betätigen des Brennerschalters und anschließendes Loslassen gestartet und durch erneutes Betätigen des Brennerschalters und anschließendes Loslassen beendet.

Siehe Diagramm „Lage der Bedienelemente am MM-Schweißgerät“.

Prüfen Sie alle Schweißmodi und versuchen Sie, die richtigen Einstellungen bei verschiedenen Schweißleistungen vorzunehmen!

5.2 Einstellung der Modi

5.2.1 Softstart, Burnback, Gasnachlauf

Wenn Soft start, Drahtnachlaufregelung und Gasnachströmregelung installiert sind, befinden sich auf der Metallabdeckplatte oberhalb der Drahtvorschubeinheit auf der Öffnungsseite des Geräts drei Regelpotentiometer mit internen Öffnungen, mit denen die folgenden Zeitmarken eingestellt werden können:

Soft Start (Sanftanlaufzeit)

Mit dem Potentiometer kann die Zeit von 0 bis 1 Sekunde eingestellt werden, während der die Drahtgeschwindigkeit auf die Nenngeschwindigkeit beschleunigt wird. Insbesondere beim Schweißen von schwer schweißbaren Materialien (z.B. Aluminium) ist es ratsam, die Zeitspanne zu erhöhen, um den noch nicht ausreichend durchwärmten Anfangsbereich zu schweißen, und der langsame Anlauf ermöglicht es, einen eventuell festsitzenden, eingebrannten Schweißdraht bei Schweißbeginn faltenfrei zu „befreien“.

Drahtnachbrennzeit

Mit der Einstellung der Drahtnachbrennzeit können Sie das Zeitintervall zwischen 0 und 0,5 Sekunden einstellen, in dem der Schweißdraht nach Beendigung der Schweißung noch unter Strom steht. Mit der richtigen Einstellung kann bei allen Schutzgaszusammensetzungen verhindert werden, dass der Draht entweder mit dem zu schweißenden Objekt oder mit dem Stromgeber verschweißt wird. Je höher der Ar-Gehalt des Schutzgases ist, desto kürzer sollte die Nachbrennzeit eingestellt werden.

Einstellen der Schutzgasdurchflusszeit

Durch Einstellen der Schutzgasdurchflusszeit können Sie die Zeitspanne, in der am Ende der Schweißung noch Schutzgas strömt, auf einen Zeitraum von ca. 0,5-5 Sekunden einstellen und damit sicherstellen, dass sich die Schweißung am Ende der Schweißung noch in einer Schutzgasatmosphäre befindet.

5.3 Kontinuierlicher Betrieb

Für den Dauerbetrieb verfahren Sie wie im vorherigen Punkt beschrieben, wobei Sie natürlich die Schritte (Netzanschluss usw.) auslassen, die nur für die erste Inbetriebnahme erforderlich sind.

Trennen Sie das Gerät immer vom Stromnetz und schließen Sie das Flaschenabsperrrventil, wenn das Gerät dauerhaft außer Betrieb ist. Achten Sie auf die Aufrechterhaltung eines sicheren Betriebs während des Dauerbetriebs, überprüfen Sie in angemessenen Abständen den Zustand der Verschleißteile, insbesondere den Zustand des Brenners und ihres Zubehörs, und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus.

Achten Sie darauf, dass das Gerät beim Bewegen immer in einer stabilen Position ist, bewegen Sie das Gerät nicht durch Ziehen an dem Schweißbrenner, am Massekabel oder am Netzkabel. Betreiben Sie das Gerät im Dauerbetrieb nur unter Einhaltung der in den technischen Daten angegebenen Parameter. Vermeiden Sie regelmäßige Überlastungen des Gerätes. Der in das Gerät eingebaute Wärmeschutz dient der Sicherheit, sein regelmäßiger Betrieb deutet auf eine Störung hin oder darauf, dass das Gerät nicht für die erforderliche Belastung ausgewählt wurde und sein längerer Betrieb unter dieser Belastung zu einer Störung führt.

Im Falle einer Störung oder eines Ausfalls ist der weitere Betrieb VERBOTEN, bis die notwendigen Reparaturen durchgeführt wurden.

6 Wartung, Reparaturvorschriften, Störungen

6.1 Anforderungen an die Wartung

Bitte beachten Sie nochmals, dass die Wartung und Reparatur des Geräts von einer entsprechend qualifizierten Person durchgeführt werden kann, die die Angemessenheit der Reparatur oder Wartung dokumentieren muss.

6.1.1 Zulässige/Erforderliche Wartungsarbeiten

Tägliche Wartungsaufgaben

- Prüfen Sie die Isolierung der Stromversorgungsleitung, des Schweißbrenners und des Massekabels.
- Prüfen Sie die Dichtungen des Gaskreislaufs und, falls ein Wasserkühlsystem vorhanden ist, dessen Dichtheit, den Füllstand des Kühlwassers, den korrekten (mindestens 2 Liter/min) luft-freien Kühlwasserdurchfluss.

Monatlich zuerledigende Aufgaben

- Je nach Einsatzbedingungen muss das Innere des Gerätes in Abständen von höchstens einem Monat durch Druckluft von angesammeltem Schmutz befreit werden!
- Die Drahtführungsspirale des Schweißbrenners kann durch vom Draht mitgeführten Schmutz und abblätternde Beschichtungen verstopft werden. Ebenfalls ausblasen und ggf. ersetzen!

Alle sechs Monate durchzuführende Arbeiten

- Verschraubungen prüfen, ggf. nachziehen!

Jährliche Aufgaben

- Wie vorhin, möchten wir hier auf die bei Ihnen gültigen Sicherheitsvorschriften hingewiesen. Wir möchten darauf aufmerksam machen, dass es mindestens einmal jährlich eine wiederkehrende Sicherheitsprüfung der Schweißanlage und des Schweißkabels durchgeführt und die Ergebnisse in einem Bericht festgehalten werden müssen. Zu den durchzuführenden Inspektionen, die Anforderungen an den Inspektor erkundigen Sie in den bei Ihnen gültigen Regelungen.

6.2 Störungsbeseitigung

Die folgende Tabelle soll Ihnen helfen, einige häufige Fehler zu beheben

Fehler	Möglicher Grund	Beseitigung
ungleichmäßige Kurve, starkes Spritzen	verschmutztes Schweißgut	Reinigung
	Kabelverbindung im Gehäuse schwach, verschmutzt	Reinigung, Reparatur von eingebrannten Anschlüssen
	eine verschlissene oder nicht passende Stromdüse	Kontrolle, Tausch
	verschmutztes Schutzgas	Kontrolle, Tausch
der Schweißdraht verheddert sich	die Drahtführungsspirale ist verstopft	Reinigung, Tausch
	übermäßiger Druck des Drahtes	Kontrolle, Lockerung
	Düse nicht für den Leitungsquerschnitt geeignet	Kontrolle, Tausch
keine oder ungleichmäßige Drahtübertragung	Vorschubrolle nicht in der richtigen Größe	Kontrolle, Tausch
	der Druck auf Draht ist schwach	Kontrolle, richtige Einstellung
	Drahtvorschubmotor nicht in der richtigen Position	Kontrolle, Einstellung
die Schweißnaht ist „schuppenförmig“, die Einbrandtiefe ist gering	wenig oder „entweichendes“ Schutzgas	Kontrolle, Einstellung, Abdichtung
die Schweißnaht ist „unförmig“, unkontrollierbarer Lichtbogen	zu viel Schutzgas	Kontrolle, Einstellung
geringer Schweißstrom, ungleichmäßiger Lichtbogen, geringe Verschmelzung	Ausfall einer Phase	Überprüfung der Netzverkabelung, professionelle Reparatur
kein Schweißstrom und Drahtübertragung, aber es gibt Gas	Massekabel nicht angeschlossen	Kontrolle, Anschluss
	eine verschlissene oder überdimensionierte Stromdüse	Kontrolle, Tausch
	Magnetschalter fällt aus	Überprüfung des Kühlwasserstandes, Prüfung auf Luft im Kühlsystem, fachgerechte Reparatur
kein Schweißstrom, keine Drahtübertragung, kein Gasfluss, Ventilatoren arbeiten	Überlastabschaltung der Sicherung/ Kontrollleuchte	Nach Störungsbeseitigung automatisches Zurücksetzen nach Abkühlung
	Brennerschalter defekt oder Schweißbrenner nicht angeschlossen	Kontrolle, Tausch
	Ausfall des Stromkreises	fachgerechte Reparatur
kontinuierlicher Gasfluss, auch nach elektrischer Abschaltung des Geräts	verschmutztes Gasventil	Reinigung des Gasventils, ggf. Austausch

7 Anlagen

7.1 Liste der Hauptbestandteile

Typ		PM 2560T 4 XL		PM 3060T 4 XL	
Teil	Benennung	Typ	Identifikationsnummer	Typ	Identifikationsnummer
T1	Haupttransformator	MM 2500	010100 253H	MM 3000	010100 300H
T2	Steuertrafo	60 VA	57106 00024	90 VA	57106 00024
U1	Gleichrichter	PTS 290	592 290	PTS 350	592 350
S2	Stufenschalter	GN-20 T590	53012 0312	GN-25 7116	53012 0307
S3	Stufenschalter	-	-	GN-20-U546	53012 0313
S1	Hauptschalter	KB-131-102	537121	KB-131-102	537121
Q1	Schütz	K5.5 24V	56020 4024	K7.5 24V	56020 7024
Y1	Magnetventil	TT 24V AC	512124	TT 24V AC	512124
A1	Elektronik	NG 433	6501 143	NG 433	6501 143
M1, M2	Ventilator	120x120 230V AC	510120	120x120 230V AC	510120
F1, F2	Sicherungshalter	G30 2A	5831 + 583202	G30 2A	5831 + 583202
X1	Buchse	CX31	5203 035	CX31	5203 035
M3	Vorschubblock	CWF300	62014 1230	CWF400	62014 1231
M3	Vorschubmotor	ELVI 100.624 24V DC	6403 2440	ELVI 100.624 24V DC	6403 2440
X2	Euro-Centralanschluss	ECA-3	6010025	ECA-3	6010025
-	Spulenhalter	3 Schrauben	6050023	3 Schrauben	6050023
-	Rollenführerschraube	125 mm	6611 2501	125 mm	6611 2501
-	Verzahnt Rollenkeil	d200 STAR	6622 0001	d200 STAR	6622 0001

7.2 Bedienung

7.2.1 Frontseite, Rückseite und Seitendeckel



1. Hauptschalter mit Betriebslampe
2. Ergonomisches Bedienfeld - schräge Anordnung
3. Betriebsarten:
2-Takt-Schweißmodus für Heftschweißarbeiten
4-Takt-Schweißmodus für lange Schweißstrecken
Punktschweißmodus Auswahl
Intervallschweißmodus Auswahl
4. Schweißstrom-Stufenschalter:
1-11 Stufen PM 2560T 4XL
1-3 Grobstufen & 1-7 Feinstufen PM 3060T 4XL
5. Drahtvorschubregler stufenlos
6. Temperaturkontrollleuchte und Überlastschutz
7. Werkzeugablage mit Antirutschbelag
8. EURO-Norm Schlauchpaketanschluss
9. Masseanschluss-Buchse Ø 13mm, 35/50mm2
10. 4-Rollen-Drahtvorschub mit Zahnradantrieb
11. Leistungsstarker Kühlventilator (bei PM3060 2 Stück)
12. Trafo mit hochwertiger Kupferwicklung (Thermofühler in Transformatorwicklung integriert)
13. Optimal dimensionierter Silizium-Plattengleichrichter für höchste Schweißstromqualität

7.4 EU-Verordnung 2019/1784

Mit diesem Dokument erfüllen wir die Anforderungen der Verordnung (EU) 2019/1784 der Kommission (01.10.2019), die vorschreibt, dass ab dem 01.01.2021 die folgenden Informationen in den Gebrauchsanweisungen für Installateure und Endverbraucher enthalten sein müssen:

- A) Art des Produkts:** siehe Deckblatt dieses Dokuments
- B)** Name, eingetragener Handelsname und die eingetragene Kontaktadresse des Herstellers
- C) Produktkennzeichen:** siehe Deckblatt dieses Dokuments sowie das Typenschild der Anlage
- D) Wirkungsgrad der Stromquelle** bei der Einstellung mit dem höchsten Stromverbrauch:
 PM 2560T 4 XL = 86,6 % PM 3060T 4 XL = 86,1 %
- E) Energieverbrauch der Stromquelle im Ruhezustand** (eingeschaltet, aber nicht in Betrieb):
 PM 2560T 4 XL = < 40 W PM 3060T 4 XL = < 40 W
- F) Informationen über die Wiederaufbereitung und Entsorgung** von Altgeräten

Einige Typen der Maschinenfamilie sind Gleichspannungsmaschinen mit Netzfrequenztransformatoren, bei denen die Schweißspannung mit Hilfe von Stufenschaltern variiert werden kann. Für die Konstruktion werden gestrichene oder lackierte Stahlbleche, Kupferlackdraht, Aluminiumbleche und eine geringe Anzahl von Kunststoffelementen verwendet. Die Geräte enthalten keine umweltschädlichen Gase oder andere gefährliche Stoffe. Die Demontage der Geräte kann mit einfachen Handwerkzeugen durchgeführt werden. Stahl-, Aluminium- und Kupferschrott kann an jeder beliebigen Müllsammelstelle abgegeben und recycelt werden.

Lediglich die kleinen Schalttafeln (ca. 20 dkg) werden als „E“-Abfall behandelt und sollten bei spezialisierten Entsorgungsstellen abgegeben oder auf Wunsch von unserem Unternehmen übernommen werden.

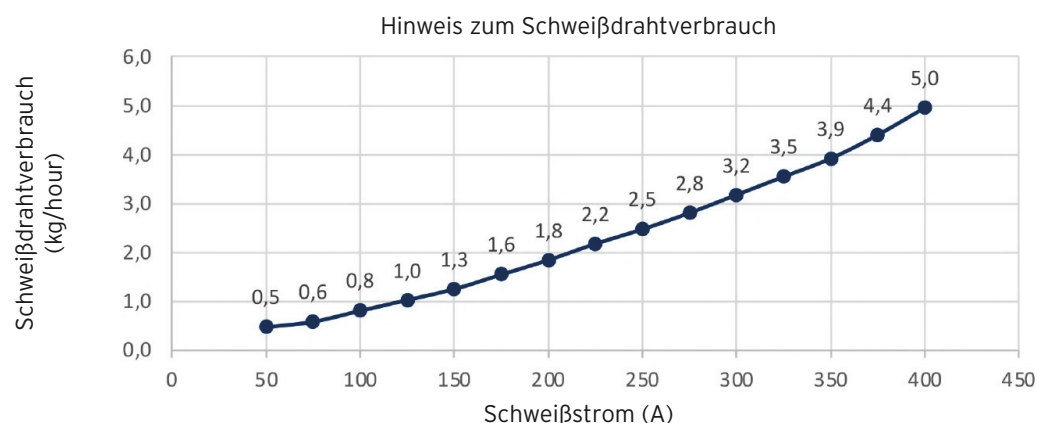
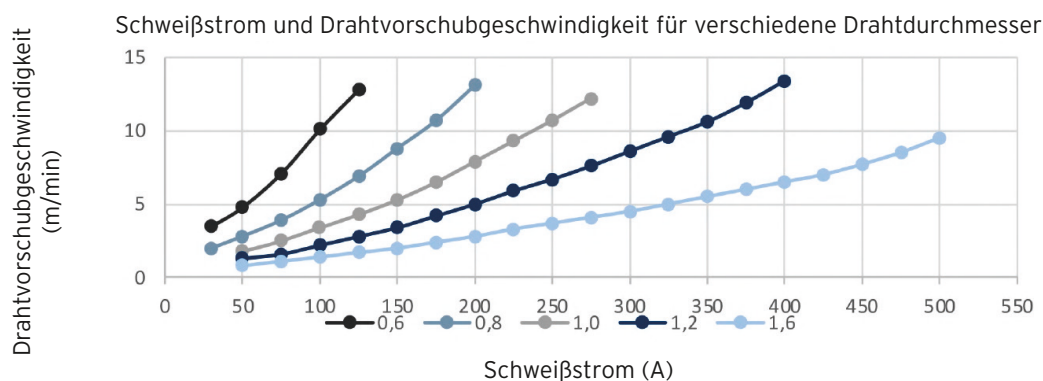
- G) Kritische Rohstoffe und enthaltene Bestandteile:** Die Maschine enthält keine kritischen Rohstoffe

- H) indikativer Schutzgasverbrauch für repräsentative Schweißprofile und -programme:**

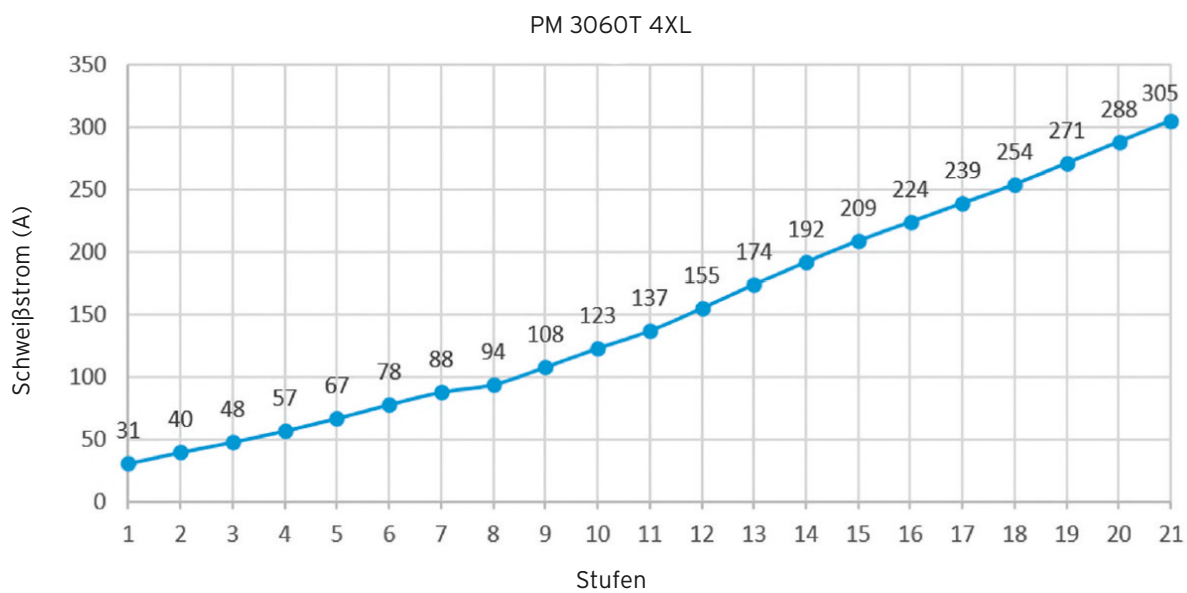
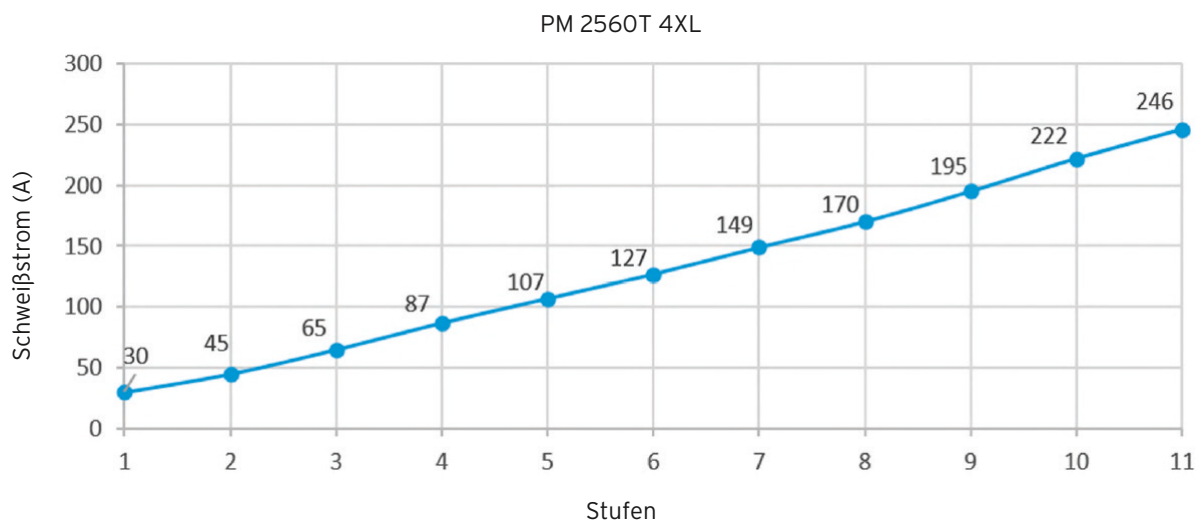
Typische Schutzgase, die beim MAG-MAG-Schweißen verwendet werden, sind CO₂ (Kohlendioxid), Ar (Argon) und Mischungen dieser Gase in verschiedenen Anteilen. Die Menge des verwendeten Schutzgases (abhängig von den Einsatzbedingungen, z. B. beim Schweißen im Freien) 6-16 Liter/min (360-960 Liter/Stunde)
 Empfohlene Menge im Innenraum: Drahtdurchmesser (mm) * 10 l/min.

- I) indikativer Schweißgutverbrauch für repräsentative Schweißprofile und -programme:**

Der Parameter wird vom Bediener eingestellt, es ist ratsam, die in der Literatur empfohlenen Daten zu berücksichtigen, wie in den nachstehenden Diagrammen dargestellt:



7.5 Grunddaten zum Schweißen



8 EG-Konformitätserklärung



Konformitätserklärung im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG, Anhang II.

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen, grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinien entsprechen.

- EG-Richtlinie 2006/95/EG, 2004/30/EU, 2006/42/EG, 2009/125/EG
- EG-Richtlinie 2014/35/EU Elektrische Betriebsmittel Niederspannungsrichtlinie
- EG-Richtlinie 2014/30/E Elektromagnetische Verträglichkeit
- RoHS-Richtlinie 2011/65/EWG
- Richtlinie 2019/1784

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Maschine verliert diese Erklärung Ihre Gültigkeit.

- Hersteller: ELMAG Entwicklungs und Handels GmbH
Hannesgrub Nord 19
A-4911 Ried/Tumeltsham
- Zusammenstellung der technischen Unterlagen: ELMAG Entwicklungs und Handels GmbH
Hannesgrub Nord 19
A-4911 Ried/Tumeltsham
- Maschine: MIG/MAG Lichtbogenschweißgerät
Funktion: MIG/MAG Lichtbogenschweißgerät zum verschweißen von Stahl, Edelstahl, Aluminium und dessen Legierungen mittels entsprechendem Schutzgas und Drahtelektrode
Modell / Artikelnummer: PM 2560T 4XL
PM 3060T 4XL
Seriennummer: siehe Typenschild der Maschine
- Angabe der einschlägigen harmonisierten Normen und Spezifikationen, die zugrunde gelegt wurden:
EN 60 974-1
EN 60 974-10

Ried im Innkreis, am 28.09.2024

Markus Einfinger (Geschäftsführer)

[illegible]