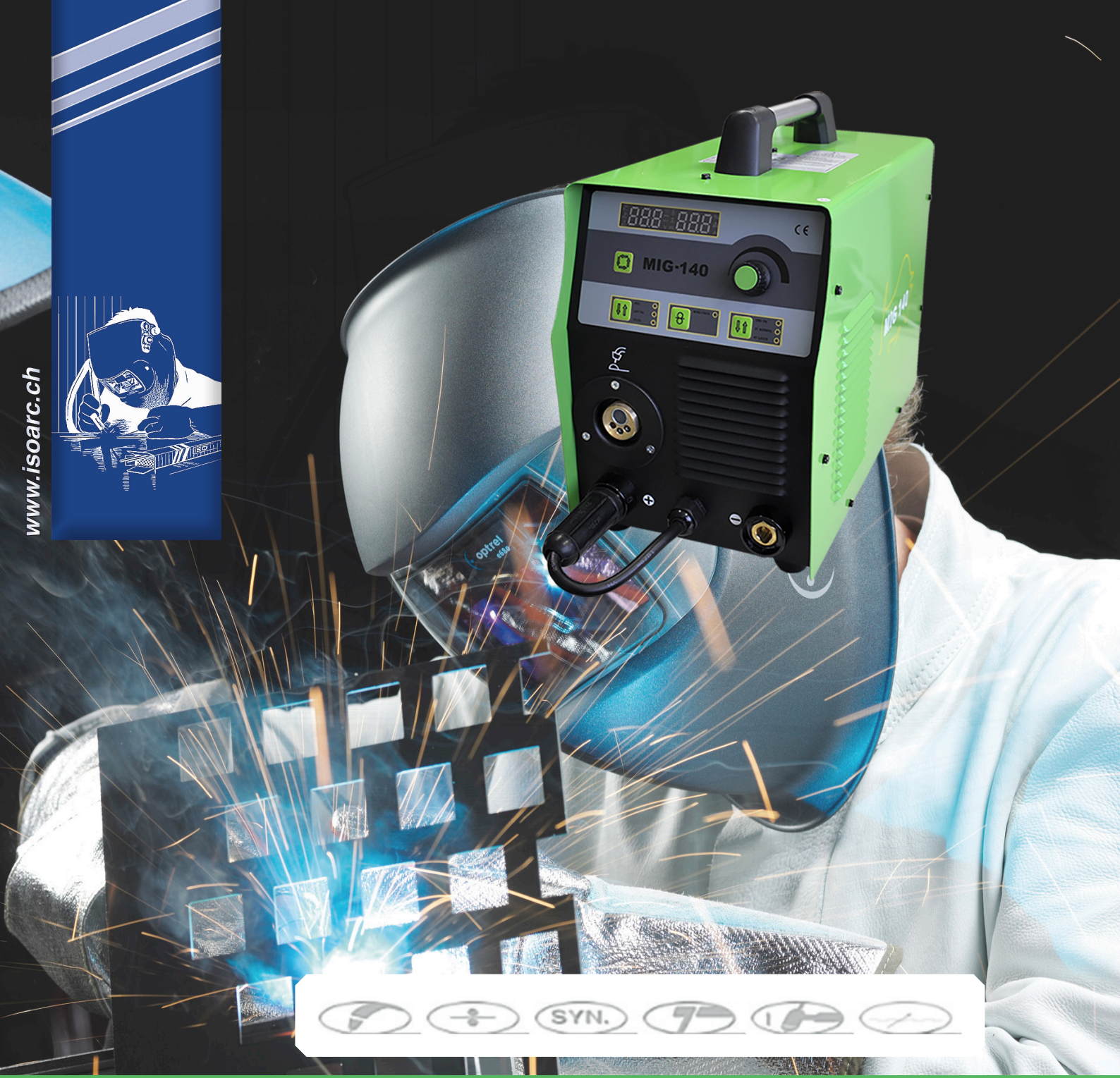


Betriebsanleitung zur Green Line MIG 140





Copyright by ISO-Elektrodenfabrik AG.

Jedes kopieren oder vervielfältigen ohne Einverständnis der
ISO-Elektrodenfabrik AG ist strengstens untersagt.
Menziken 2017





Willkommen!

Vielen Dank und herzlichen Glückwunsch, dass Sie sich für eine Schweissanlage aus unserem Hause entschieden haben. Diese Betriebsanleitung soll Ihnen helfen, so viel wie möglich aus Ihren Produkten herauszuholen. Nehmen Sie sich die Zeit, die Sicherheitsvorkehrungen durchzulesen. Sie helfen Ihnen, sich vor möglichen Gefahren am Arbeitsplatz zu schützen. Bei korrekter Wartung sollte dieses Gerät jahrelang einen verlässlichen Betrieb gewährleisten. Alle unsere Systeme entsprechen ISO9001:2000 und sind unabhängig von NQA geprüft.

Die gesamte Produktpalette trägt das CE-Kennzeichen und wurde gemäss den europäischen Richtlinien und gegebenenfalls den produktspezifischen Standards hergestellt.


Um Ihre Sicherheit und die der anderen Benutzer zu gewähren, empfehlen wir Ihnen, dass Sie dieses Handbuch vor dem Montieren und dem Benutzen sorgfältig durchzulesen und vollständig verstehen.


Unsere Produkte verfügen über eine Garantiedauer von einem Jahr, ab Einkaufsdatum.


 Vkan Certification & Testing Co., Ltd.	
Certificate of Compliance	
No. LVD13-5574	
About the Low Voltage Directive 2006/95/EC	
Applicant:	SHENZHEN HUAYILONG ELECTRIC CO., LTD. 1st Floor, 4th Floor and east part of 6th Floor, Block 3, Section 5, Honghualing Industrial Zone, Liuxian Avenue, Nanshan District, Shenzhen, P. R. China
Product/Material:	CO2 MIG Welding Machine
Trade Mark:	
Model/Type:	MIG140, MIG130, MIG100
Rated Specification:	MIG140 230V 1~50/60Hz 140A 25%, MIG130 230V 1~50/60Hz 130A 25%, MIG100 230V 1~50/60Hz 100A 40%
Tested According to:	EN 60974-1: 2005
Referred to the Technical Report:	RZCE2013-0530LVD
<small>This certificate of conformity is based on an evaluation of a tested sample of the product mentioned above. It does not imply assessment of series-production of the product. The applicant should hold the whole technical report at the disposal of the competent authority. Provided it is also confirmed with any other EU directives, the manufacturer or its authorized European representative may draw up an EC/EEA Declaration of Conformity and affix the CE-mark shown below to each conforming product.</small>	
	
<small>Signed by: </small>	
<small>Zhang Xuxing Vice Director of CVC Date of Issue: Dec. 19, 2013</small>	
<small>Vkan Certification & Testing Co., Ltd. No.3, Tianlaiyi Road, Kaitai Avenue, Science City, Guangzhou, 510663, P.R. China Tel.: +86-20-32293888, Fax: +86-20-32293889, E-mail: office@cvc.org.cn www.cvc.org.cn</small>	
<small>LTC-C-0001-LVD-G0</small>	


Standard Zubehör:

	Green Line MIG 140 Art. Nr.: 20140230
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

	5 meter Schweisskabel 25mm2 mit Erdkabelzange ECN 50 / Stecker SK 35-50 Art. Nr.: 25ECN50
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Gasslauch 3 m Art. Nr.:
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

	Schweissbrenner Binzel MB 15 / 3m Art. Nr.:
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

	Druckreduzierventil Kayser Ar/Co2 Art. Nr.: 8082601
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

	Zubehörschachtel zu MIG/MAG-Brenner Art. Nr.: 8000003
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

Importeur:
ISO-Elektrodenfabrik AG
Schweisstechnik - Hauptstrasse 23
CH-5737 Menziken



Vkan Certification & Testing Co., Ltd.

Certificate of Compliance

No. LVD13-5574

About the Low Voltage Directive 2006/95/EC

Applicant: SHENZHEN HUAYILONG ELECTRIC CO., LTD.
1st Floor, 4th Floor and east part of 6th Floor, Block 3, Section 5,
Honghualing Industrial Zone, Liuxian Avenue, Nanshan District,
Shenzhen, P. R. China

Product/Material: CO2 MIG Welding Machine

Trade Mark:



Model/Type: MIG140, MIG130, MIG100

Rated Specification:

MIG140	230V	1~50/60Hz	140A	25%
MIG130	230V	1~50/60Hz	130A	25%
MIG100	230V	1~50/60Hz	100A	40%

Tested According to: EN 60974-1: 2005

**Referred to the
Technical Report:** RZCE2013-0530LVD

This certificate of conformity is based on an evaluation of a tested sample of the product mentioned above. It does not imply assessment of series-production of the product. The applicant should hold the whole technical report at the disposal of the competent authority.

Provided it is also confirmed with any other EU directives, the manufacturer or its authorized European representative may draw up an EC/EEA Declaration of Conformity and affix the CE-mark shown below to each conforming product.



Signed by:

Vkan Certification & Testing Co., Ltd.
No.3, Tiantaiyi Road, Kaitai Avenue, Science City, Guangzhou, 510663, P.R. China
Tel.: +86-20-32293888, Fax: +86-20-32293889. E-mail: office@cvc.org.cn
www.cvc.org.cn

Zhang Xuxing
Vice Director of CVC
Date of Issue: Dec. 19, 2013

LTC-C-0001-LVD-G0

Sicherheitstechnische Grundregeln



Grundregeln

Die Inbetriebnahme des Gerätes darf nur durch geschultes Personal und nur im Rahmen der technischen Bestimmungen erfolgen. Schweiß- und Schneidgeräte dürfen ausschliesslich für das Schweißen und Schneiden und nicht für Arbeiten verwendet werden wie:

Grundregeln



- Aufladen von Batterien
- Auftauen von Wasserleitungen
- Grillieren
- Heizen von Räumen mit Drahtwiderständen
- usw.



Unter geschultem Personal werden Fachkräfte verstanden, die mit ihrer technischen Ausbildung in der Lage sind, Gefahren zu erkennen, die durch Schweißen und Elektrizität entstehen können.

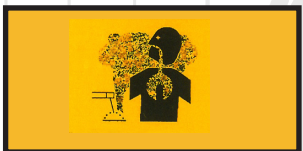
Betrieb und Wartung von Lichtbogen-Schweißgeräten bringen potentielle Gefahren mit sich. Bedienungspersonal und alle anderen Personen im Arbeitsbereich sind vor Inbetriebnahme des Gerätes über die Gefahrenquellen zu informieren.



Augenschutz

Augenschutz

Gesicht und Augen sind vor abspringenden Schlackenteilen sowie den Folgenden der Nachbearbeitung zu schützen.



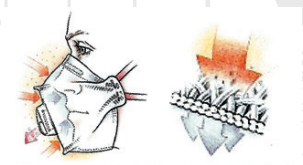
Atemschutz

Gase und Dämpfe

Lichtbogenschwiesvorgänge, Elektroden und Flussmittel können Dämpfe und Gase verursachen.

Massnahmen:

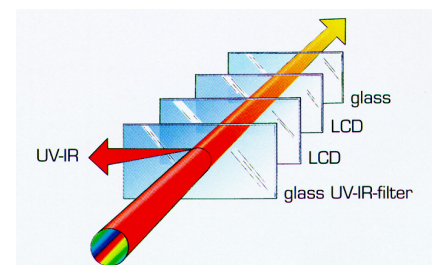
- Rauch und Dämpfe nicht einatmen.
- Ausreichende Belüftung des Arbeitsplatzes (Absaugvorrichtung, Frischluft Ventilation).
- Besondere Vorsicht ist beim Schweißen von oberflächenbehandeltem Material geboten. z.B. Verzinkt, Bestrichen oder sonst irgend auf eine Art b ehandelt.
- Ebenso ist das Schweißen von Inox (CrNi-Stähle) grosse Vorsicht geboten und die Dämpfe sollten unbedingt abgezogen und gereinigt werden.



Schutz vor Strahlung

Lichtbogen-Strahlung

Lichtbogen erzeugen Strahlungen. Sie können Augenverletzungen und Hautverbrennungen verursachen.





Schutz vor Flüssigmetall



Elektrischen Stromes



Bild 1



Bild 2



Lichtbogen-Strahlung

Lichtbogen erzeugen Strahlungen. Sie können Augenverletzungen und Hautverbrennungen verursachen.

Massnahmen:

- Schutzschild oder Kopfschutzhelm mit korrekt angepasstem Filterglas verwenden.
- Angemessene Schutzkleidung und Handschuhe tragen.
- Anwesende andere Personen im Arbeitsbereich vor Lichtbogenstrahlungen schützen. Sind auch die benachbarten Arbeitsplätze gegen Blend- und Verblitzungen geschützt?

Amp. /Schutzstufe	20	40	80	100	125	150	175	200	225	275	300	350	400
Stabschweisselektroden	8	9	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13
MIG auf Eisenmetallen			10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13
MIG auf Leichtmetallen					11	11	11	12	12	13	13	14	14
TIG auf allen Legierungen	9	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15
MAG (Co ₂)			10	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14
Aircar und Ausnuten						10	11	11	12	12	13	14	14

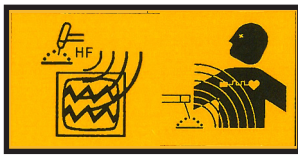
Gefahren des elektrischen Stromes

Der Elektroschock kann lebensgefährlich sein.

- Sind die Stromführenden Leitungen (Schweisskabel, Schlauchpakete) und die Stecker in einwandfreiem Zustand?
- **Hinweis:** Sämtliche Leitungen und stromführenden Komponenten sind in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren
- Wird das Massekabel (Schweissstromrückführung) richtig angeschlossen? (Bild 1) **Hinweis:** Bei Drehvorrichtungen sind die dafür vorgesehenen Einrichtungen zu verwenden.
- Werden bei Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung (z.B. an nassen, feuchten oder heissen Arbeitsplätzen) die nötigen Sicherheitsmassnahmen treffen.
- **A)** Schweissstromquelle mit der Kennzeichnung **S** einsetzen oder (bei älteren Geräten) mit der Kennzeichnung **K** bzw. 42V Dazu isolierende Unterlage verwenden, z.B. Gummimatte, Lattenrost Bild 2.
- **B)** Bei engen Platzverhältnissen Schweissstromquelle ausserhalb des Arbeitsbereichs aufstellen.
- **C)** Schutzausrüstung verwenden, die trocken ist und einen genügenden elektrischen Widerstand aufweist.
- **Hinweis:** Nach Abschluss der Schweissarbeiten ist die Schweisselektrode aus dem Elektrodenhalter zu entfernen.

Massnahmen zur Vermeidung von Elektroschocks

- Bei der Installation des Gerätes, alle Sicherheitsvorkehrungen, die Bedienungsanleitung und alle zutreffenden Vorschriften befolgen.
- Für das Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung sind Anlagen mit S oder K Kennzeichnung zu verwenden.
- Für Wartungsarbeiten und das Beheben von Störungen ist die Anlage durch Herausziehen des Netzsteckers vom Netz zu trennen.
- Wartungsarbeiten dürfen nur durch geschultes Fachpersonal durchgeführt werden.
- Vollständig isolierte Schweisskabel-Verbinder und Schweissstromstecker benutzen.
- Netzkabel, Steuerkabel und Schweisskabel vor Schweisspritzern schützen und regelmäßig auf Abnutzung, Risse und sonstige Schäden prüfen.
- Keine Verschaltungen oder Abdeckungen lockern oder entfernen.



Schutz vor Flüssigmetall

Elektromagnetische Beeinflussung

Elektromagnetische Felder können Herzschrittmacher beeinflussen

- Personen, die Herzschrittmacher tragen, müssen eine ärztliche Zustimmung einholen, bevor sie sich in die Nähe von Schweißarbeiten geben.



Lärmschutzemissionen

Bei bestimmten Schweißarbeiten (Ausnuten, 2000HZ-Pulsen) kann übermässig Lärm entstehen.

Massnahmen:

- Gehörschutz-Pfropfen oder Ohrenschutz-Klappen verwenden.
- Die nähere Umgebung ist durch geeignete Schallschutz-Massnahmen vor übermässigen Lärmmissionen zu schützen.



Brandverhütung

Heisse Schlacke, Schweißspritzer, extreme Hitze können Brände verursachen. Massnahmen zur Vermeidung von Brände oder Explosionen:

- Alle feuergefährlichen Materialien vom Arbeitsplatz entfernen und Brandschutzmassnahmen treffen.
- Vor Schweißarbeiten in Behältern sicherstellen, dass keine brennbaren Restflüssigkeiten oder Gase vorhanden sind.
- Nicht an geschlossenen Behältern schweißen.



Brandgefahr durch vagabundierende Schweißströme

Vagabundierende Schweißströme können Schutzleitersysteme von Hausinstallationen vollständig zerstören und Brände verursachen.

Massnahmen: Vor Beginn der Schweißarbeiten sicherstellen, dass:

- die Massezange am Werkstück oder Schweißstisch ordnungsgemäss befestigt ist,
- eine direkte elektrische Verbindung vom Werkstück zur Stromquelle besteht,
- das Werkstück oder der Schweißstisch nicht geerdet sind (Ausnahme: Nach Schutzklasse 1 geerdete Konstruktionen).

Eine typische Fehlerquelle ist das Deponieren der Massezange auf einem geerdeten Gegenstand. Siehe folgenden Konfiguration:

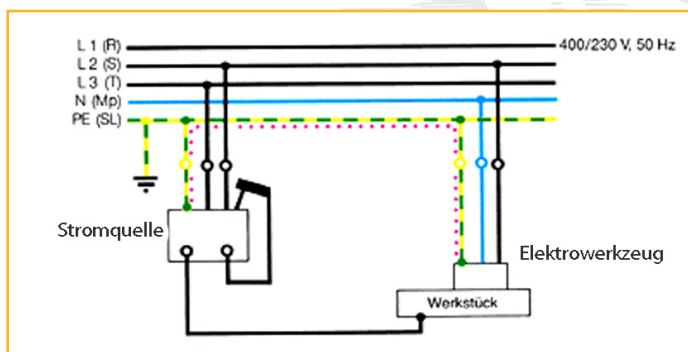


Bild 1 Wenn der Elektrodenhalter mit eingespannter Stabelektrode unzulässig nicht isoliert auf der Schweißstromquelle abgelegt wird, können durch den Schweißstrom die Schutzleiter von Elektrowerkzeug und Schweißstromquelle durchbrennen. Der Weg des vagabundierenden Schweißstromes ist punktiert.

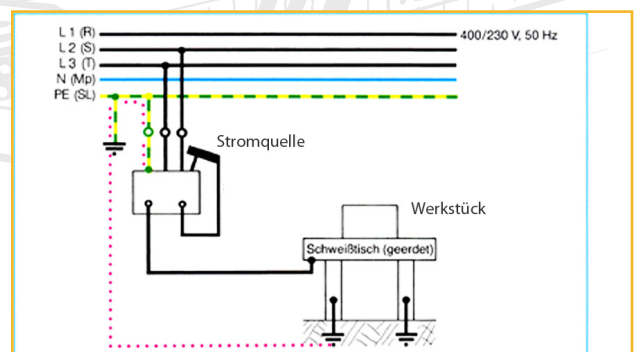


Bild 2: Beim nicht isolierten Ablegen des Stabelektrodenhalters auf die Schweißstromquelle kann deren Schutzleiter auch dann durchschmelzen, wenn das Werkstück oder der Schweißstisch auch ohne Elektrowerkzeug eine Erdverbindung besitzt. Der Weg des vagabundierenden Schweißstromes ist punktiert.

Installation

Als Energiequelle wird einphasiger Wechselstrom 220 V, 50 Hz / 60 Hz benötigt. Als Netzwerkquelle sind 5KVA nötig. Als Kabel für den Schweißstromeingang wird ein Kabel mit einem Durchmesser von ca. 5 mm², für den Schweißstromausgang ein Kabel mit einem Durchmesser von ca. 15 mm² benötigt. Ebenso muss das Erdungskabel einen Durchmesser von ca 15 mm² aufweisen. Sollte der Arbeitsplatz feucht sein und die Schweißungen auf einer Eisenplatte ausgeführt werden, so muss ein Leckschutz installiert werden.

Technische Daten:

	MIG 200Y
Netzspannung	230V / 15 A
Ampère	30 - 140A
Einschaltdauer	35% bei 140 A
Draht ø	0.8 - 1.0 mm
Gewicht	20 kg
Grösse / mm	400 x 350 x 220 mm
Schutzklasse	IP 23 S / CE
Art. Nr.	20140230
Normen	CE / EN 60974-1:2005


Handhabung und Installation

Handhabung

	Vorsicht	Gerät beim Transport gut vor Kratzen, Feuchtigkeit, Hitze, Kälte und Nässe schützen. Gerät sollte möglichst in horizontaler Lage transportiert werden.
------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Installation

<p>Gerät trocken, bei niedriger Staubkonzentration und ohne direktes Sonnenlicht bei Temperaturen zwischen -10 und 40°C lagern.</p> 	<p>Metallische Fremdkörper dürfen nicht ins Netzteil gelangen. Gerät bei staubiger Atmosphäre jährlich von einer Service-Fachperson entstauben lassen.</p> 
<p>Gerät ca. 20cm weg von Mauern (Wänden) in Betrieb nehmen - bei zwei Geräten, stets der Abstand zwischen den Geräten von 50cm einhalten.</p> 	<p>MIG-Schweißungen nicht in Zugluft ausüben oder Windschutz verwenden, da sonst im Schweißbad Poren entstehen können</p> 

	Vorsicht	Gerät nicht in feuchter Umgebung verwenden. Gerät vor Regengüssen schützen. Sollte einmal Feuchtigkeit ins Gerät gelangen, sollte das Gerät nicht wieder ohne eine vorherige Prüfung durch einen Servicetechniker wieder im Betrieb genommen werden. Stromschlag - Gefahr!
------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gerät anschließen



Achtung

Gegen Spritzwasser schützen.

Bei Einsatz der Anlage in Feuchtgebieten ist darauf zu achten, dass das Primär-Anschlusskabel korrekt isoliert ist und kein Wasser ins Gerät gelangen kann. Sollte Wasser in oder zwischen die Anschlüsse gelangen, gilt akute Kurzschlussgefahr.

Entsprechend muss darauf geachtet werden.

- Verlängerungskabel sind so kurz wie möglich zu halten.
- Verlängerungskabel auf Rollen sind vor dem Schweißen abzurollen!
- Mit möglichst wenig Verlängerungen arbeiten. Die Mindestquerschnitt von 2,5mm² ist bei 230V-Geräten einzuhalten.

Details



Achtung

Gerät darf **nie** durch unautorisiertes Personal geöffnet werden!

Bei der Verwendung von Stromerzeugern ist zu achten, dass das Gerät vor dem Einschalten des Aggregates ausgeschaltet ist. (Besser nicht eingesteckt). Erst anschließen, wenn der Stromerzeuger seine volle Leistung erreicht hat und zuverlässig zum Laufen gebracht wurde.

Hauptschalter

- Ein / Aus - Erst in Anschlussbuchse einstecken wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

Installation Mini MIG 140

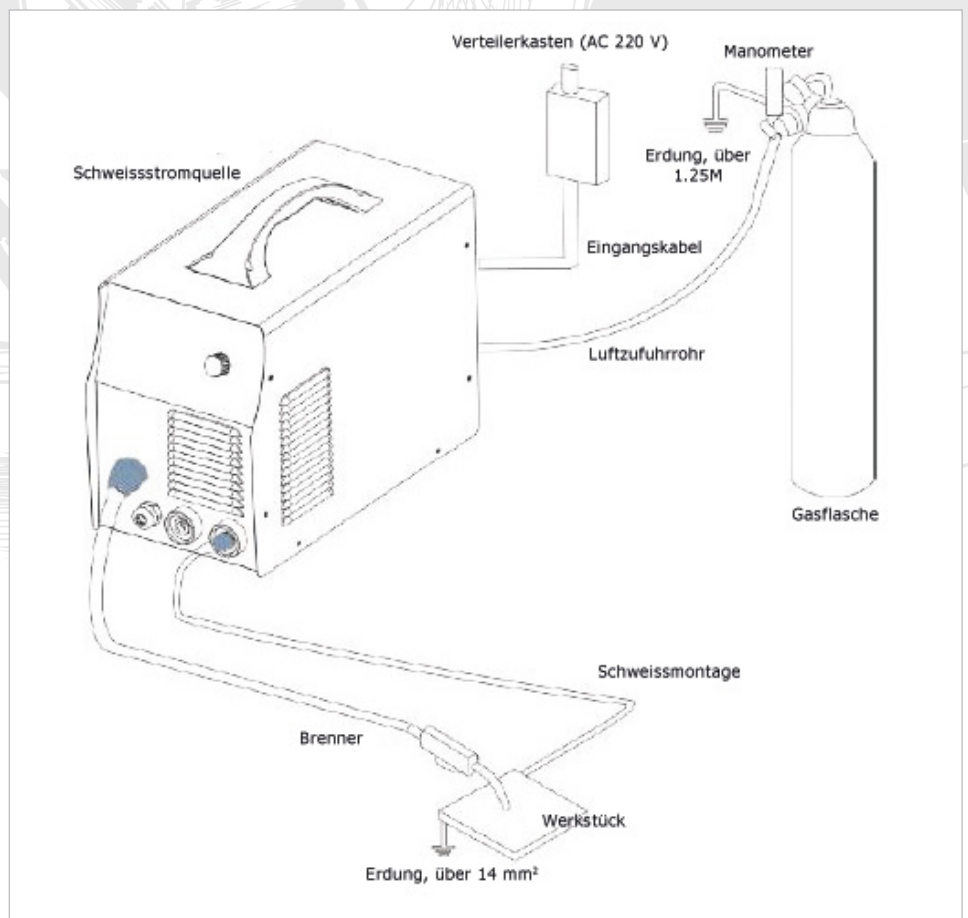
Einrichten und Verbinden der Stromquelle

A) Hauptschalter ausschalten

B) Brenner mit Brenner-Zwischenstück-
verkuppeln

C) Grundwerkstoff und Kabel mit Agg-
regat via Kupplung verbinden

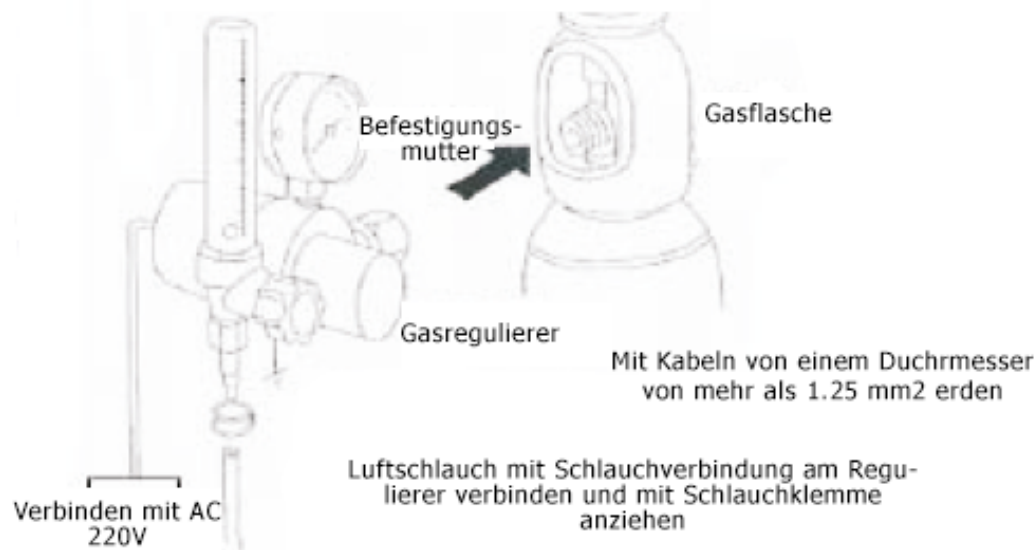
D) Grundwerkstoff mit Kabel von mehr
als 14 mm² erden.



Gasflaschen und Manometer

Sicherheitswarnung!

Gasregulierer auf Gasflasche montieren und mit Schraubenschlüssel anziehen.



Wichtig!

Die Gasmenge hat direkten Einfluss auf den Schweißeffekt, achten Sie auf die folgenden Punkte:

- Für das CO₂-Schweißen muss CO₂ verwendet werden.
- Für das MAG-Schweißen muss Mischgas verwendet werden.
- Das Mischen von zwei Gasen (CO₂ und Argon) muss mit einem Gasmischer durchgeführt werden, um ungleichmäßiges Mischen zu vermeiden.

Anwendungsverfahren des Schweißgeräts Inspektionen und Vorbereitungen vor dem Schweißen Tragen und vorbereiten von Sicherheitsausrüstung

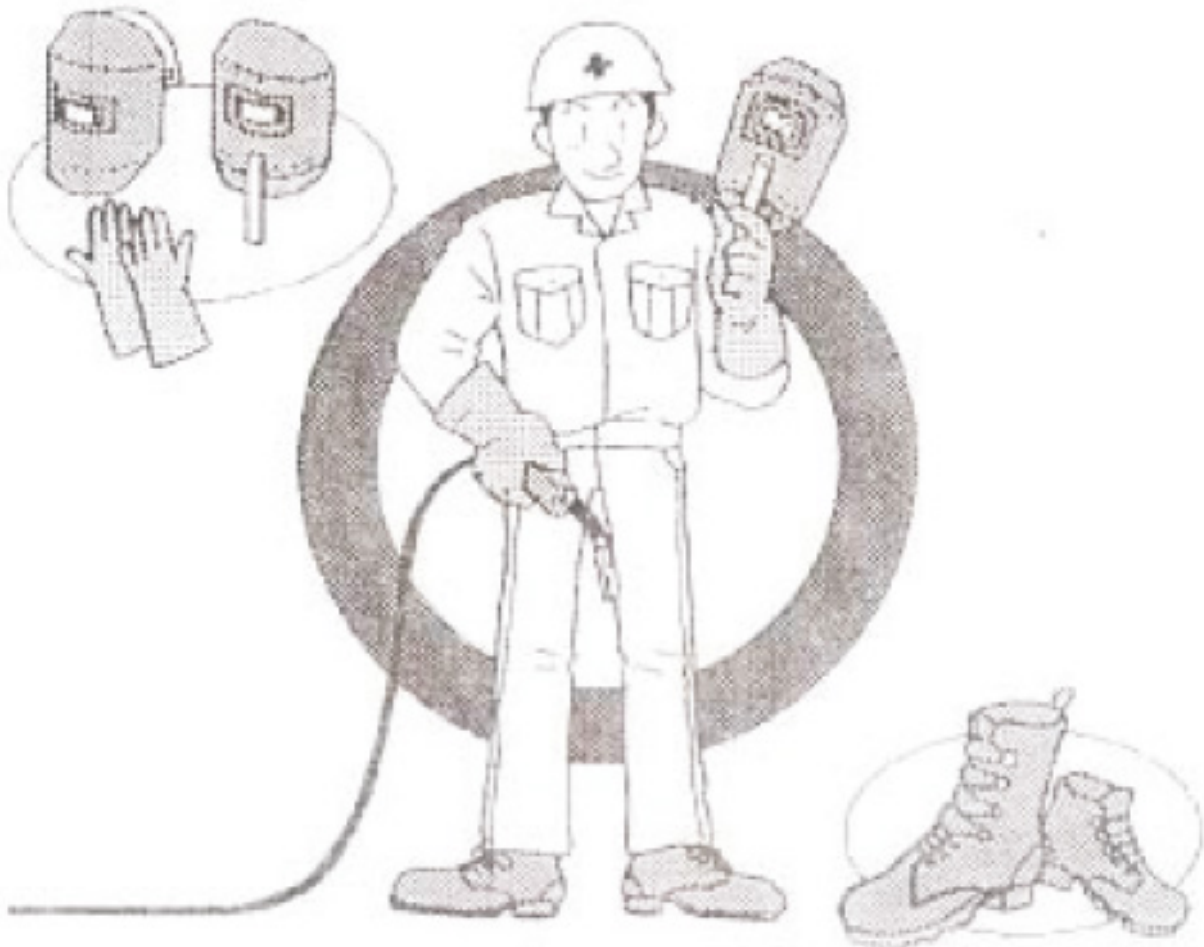
Sicherheitsausrüstung

- Tragen sie Lederhandschuhe und Sicherheitsschue um Augen und umgeschützte Teile der Haut zu schützen.
- Verwenden Sie eine Schutzmaske mit einem Blenschutz beim Schweißen

Überprüfen nach dem Verbinden

- Überprüfen Sie ob die Installation und der Anschluss der gesamten Maschine komplett ist.
- MIG-Modus: Brennerinstallation, Erdungskabel und Gasflasche
- MMA-Modus: Elektrodenhalter und Erdungskabel
- LIFT-TIG-Modus: Brenner, Erdungskabel und Gasflasche

Schweisseinsatz

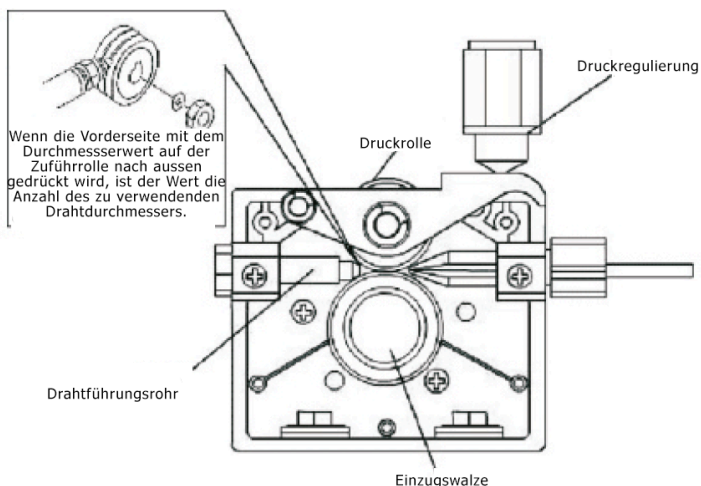


- Installieren, Gastesten und Schweissen des Schweißdrahtes zum MIG-Schweissen
- Drücken Sie den Einphasen-Netzschalter, um das Gerät mit Strom zu versorgen.
- Drücken Sie den Schalter für die Zufuhrkontrolle, um die Anzeige zu beleuchten und den Lüfter anzulassen.
- Drücken Sie am Drahtvorschubsknopf bis der Schweißdraht zur Düse des Brenners gelangt ist. Drücken Sie den Knopf erneut, um den Drahteinzug zu beenden.
- Öffnen Sie die Gasflasche, drücken Sie die Schweißbrennertaste um zu kontrollieren, ob das Gas fließt und regulieren Sie den Gasfluss.
- Passen Sie die Geschwindigkeit des Drahtvorschubs der Dicke des zu schweißenden Materials an.
- Schalten Sie das Gerät nach dem Schweißen aus und drehen Sie die Gasflasche zu.

Einlegen des Drahtes

MMA-Schweissen

- Drücken sie den Netzschalter, um das Gerät mit Strom zu versorgen
- Drücken Sie den Schalter für die Zufuhrkontrolle, um die Anzeige aufleuchten und den Lüfter anzulassen.
- Wählen Sie MMA-Modus mit der VRD-Auswahl Funktion on/off
- Regulieren Sie die Stromstärke und verwenden Sie einen Elektrodendurchmesser anhand der Dicke des zu schweisenden Materials.
- Starten Sie mit dem Schweißen
- Schalten Sie das Gerät aus, wenn Sie fertig geschweisst haben.

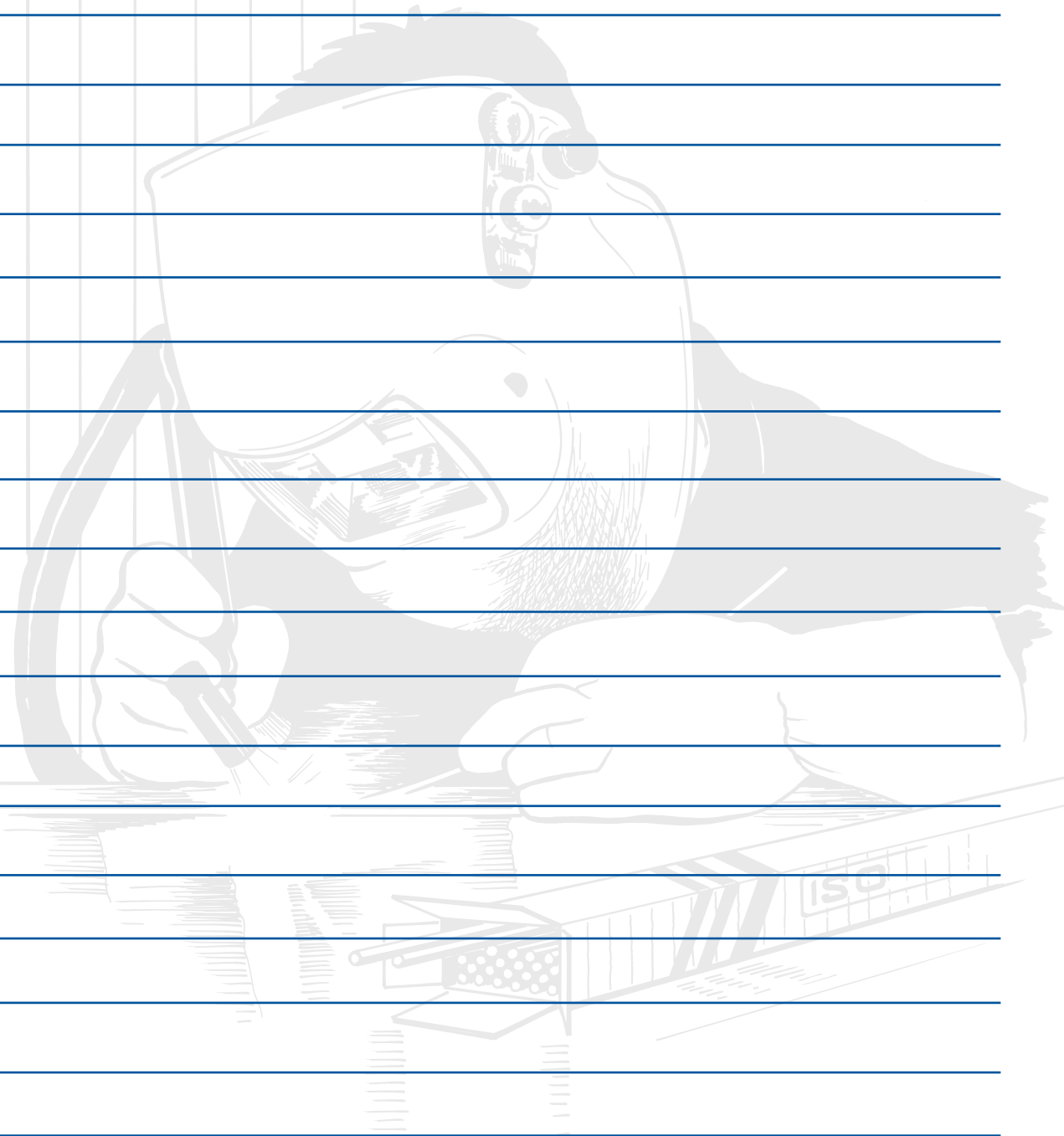


LIFT-TIG-Schweissen

- Drücken Sie den Netzschalter, um das Gerät mit Strom zu versorgen.
- Drücken Sie den Schalter für die Zufuhrkontrolle, um die Anzeige aufleuchten und den Lüfter anzulassen.
- Wählen Sie den TIG-Modus aus.
- Regulieren Sie die Stromstärke und Gasfluss anhand der Dicke des zu schweisenden Materials.
- Starten Sie mit dem Schweißen
- Schalten Sie das Gerät aus, wenn Sie fertig geschweisst haben.

Mögliche elektrische Störungen

Störung	Ursache
Keine Einschalten des Gerätes	<ul style="list-style-type: none"> • Liniensicherung durchgebrannt • Prüfen, ob Spannung im Versorgungsnetz vorhanden ist
Begrenzte Leistungsversorgung mit niedriger Leerlaufspannung	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an unkorrekte Versorgungsspannung; • Ausfall einer Phase; • Schütz defekt
Drahtvorschub wird gestoppt	<ul style="list-style-type: none"> • Liniensicherung durchgebrannt; • Prüfen, ob Spannung im Versorgungsnetz vorhanden ist • Liniensicherung durchgebrannt; • Brenntaste defekt; • Rollen abgenutzt; • Brennerschnabel geschmolzen (Draht klebt)
Keine Leistungssteuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Auslösung des Wärmeschutzes • Schütz defekt
Keine Motor-Gas- Leistungssteuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Brenntaste defekt
Keine Bogenzündung	<ul style="list-style-type: none"> • Auslösung des Wärmeschutzes • Schütz defekt; • Unkorrekte Erdung



Name und Funktion jedes Teils

Bedienpanel



1. Auswahl Modus



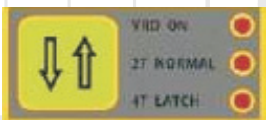
Mit dieser Taste wird der Modus ausgewählt, mit den Möglichkeiten MIG-Schweißen, manuelles MMA-Schweißen sowie LIFT-TIG-Schweißen

2. Funktion des Drahtvorschubs überprüfen



Mit dieser Taste wird der Draht eingezogen und vorgeschoben.

3. VRD/selbsthemmend



Mit dieser Taste wird auf VRD im manuellen (MMA) Schweißmodus gewechselt. Ebenso kann zwischen T2 und T4 beim Schutzgasschweißen (MIG) gewechselt werden.

3. Menütaste



Mit dieser Taste wird die Drahtvorschubgeschwindigkeit, der Induktivitätswert und die Spannungstrimmung eingestellt. Funktioniert nicht im MMA- und LIFT-TIG-Modus.

4. Parameter-Anpassungsknopf

Hierbei handelt es sich um einen Parameter-Anpassungsknopf mit den Funktionen wie die Steuerung der Drahtvorschubgeschwindigkeit, des Stroms, der Stromspannung und Induktivität.

5. Display

Dieses Fenster ist eine numerische Anzeige mit verschiedenen Modi, welchen verschiedenen numerischen Anzeigen entsprechen. So wird zum Beispiel die Drahtvorschubgeschwindigkeit im MIG-Modus und die Spannungsanzeige im MMA- und TIG-Modus angezeigt.

Fehlerwarnanzeige

1: Überstromschutzanzeige

-P- -E1

Die Anzeige ist für den Überstromschutz. Sie zeigt an, dass der Maschinenschutz nicht funktioniert und mit einem Neustart wiederhergestellt werden kann.

2: Überhitzungsschutzanzeige

-P- -E2

Die Anzeige ist für den Überhitzungsschutz. Sie zeigt an, dass die Maschine die Arbeit eine Zeit lang einstellt und diese automatisch wieder aufnimmt, sobald der Lüfter die Temperatur senkt.

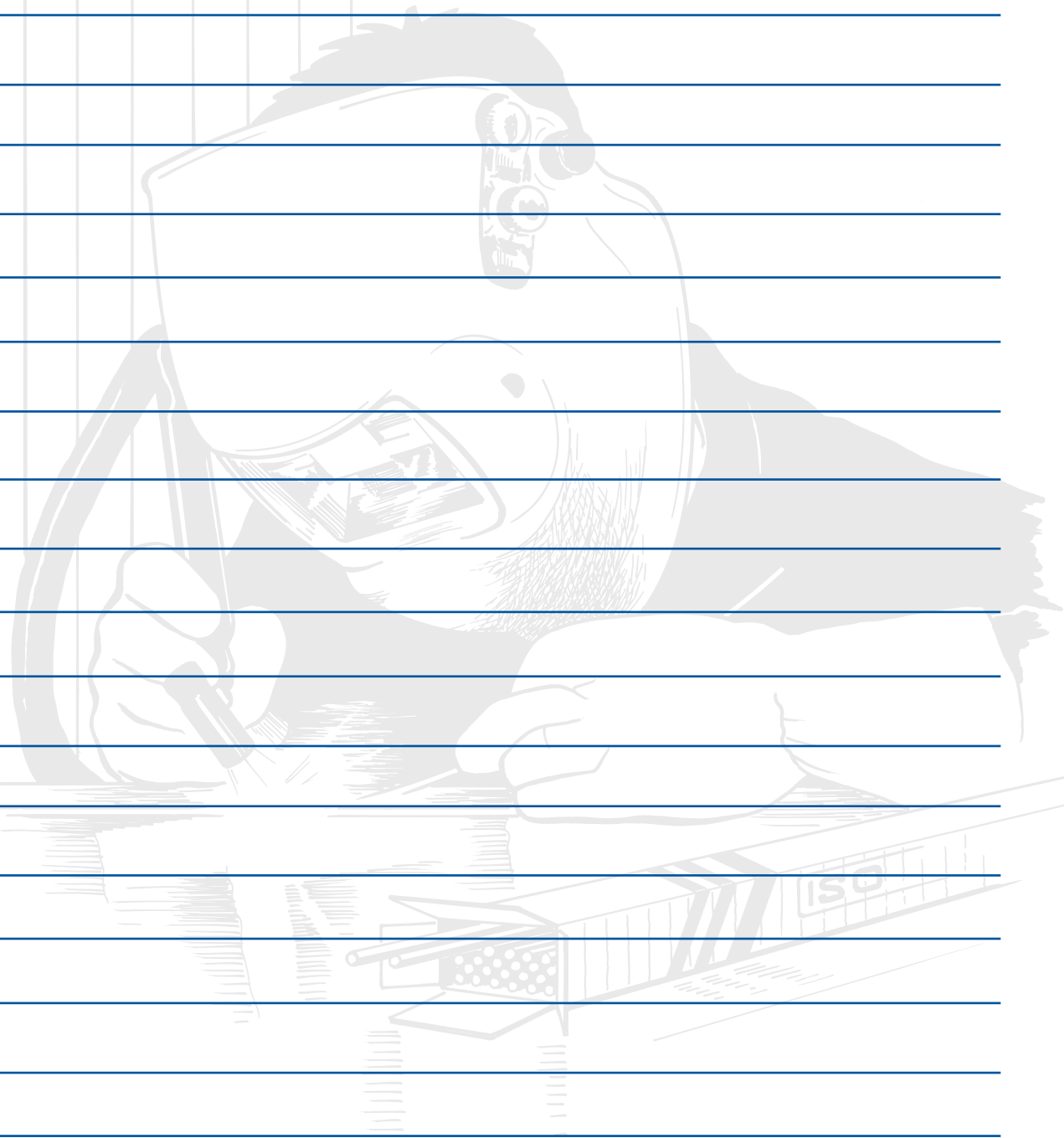
3: Drahtvorschubgerätfehleranzeige

-P- -E3

Sie zeigt einen Fehler des Drahtvorschubgeräts an mit Ursachen wie: Kabelblockierung, grosser Widerstand des Drahtzuführungsrohrs im Schweißbrenner, schlechte Drahtzufuhr etc.

Überprüfen Sie, ob die Brennerdüse verbrannt oder das Drahtzuführrohr verformt und verschmutzt ist.





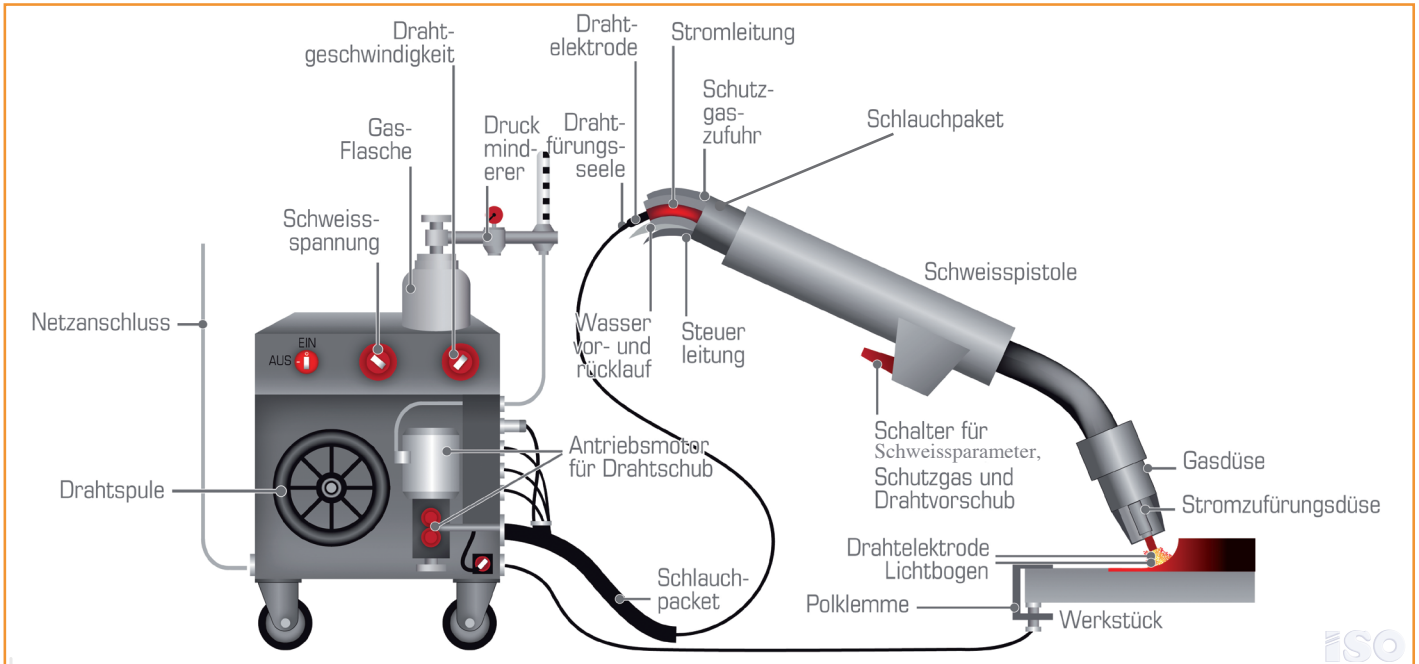
Wissenswertes über MIG/MAG Schweißen

Viele Schweißverfahren lassen sich teil- oder vollmechanisiert anwenden, oder man kann den Schweißvorgang sogar automatisieren. Eine Hilfe bietet oft der einfache Einsatz eines elektrisch gesteuerten Drehtisches mit Fusspedal. Damit können einfache Konstruktionen einfach in einem Arbeitsgang geschweisst werden. Für diese Anwendung eignet sich das MIG/MAG sowie das WIG Verfahren am besten.

Schutzgase und deren Einsatzgebiete für das MSG-Schweißen

Norm	Zusammensetzung in Volumen-%						MAG	MAG hoch legierte	MIG	WIG / WP	WIG / WP	Formieren
	Ar	CO ₂	O ₂	He	H ₂	N ₂	Baustähle	Stahl	Alu	Stahl	Alu	
EN 439												
I1	100								X	X	X	X
I1	100								X	X	X	X
I1	99,97								X	X	X	
M21	92	8					X					
M21	90	10					X					
M23	90	5	5				X					
M21	85	15					X					
M21	82	18					X					
M24	80	15	5				X					
M21	75	25					X					
M22	95		5				X					
M21 (1)	60	10		30			X					
M24 (1)	65	8	0,5	26,5			X					
M12	97,5	2,5						X				
M12	97,97	2						X				
M12 (1)	77,5	2,5		20				X				
M11 (1)	67,95	0,05		30	2			X				
M12 (1)	67,97	2		30				X				
M11 (1)	63	3		33	1			X				
SAr+3N ₂	97					3				X		
SI3+3N ₂	77			20		3				X		
R1	97,97				2					X		
R1	98				2					X		
R1	95				5					X		
R1	93				7					X		
I3	80			20					X		X	
I3	69,97		0,03	30					X		X	
I3	50			50					X		X	
I3	40			60					X		X	
I3	30			70					X		X	
I2				100							X	
F1						100						X
C1		100										X
F2					10	90						X
F2					25	75						X
F2					5	95						X
F2					8	92						X

Wissenswertes über MIG/MAG Schweißen

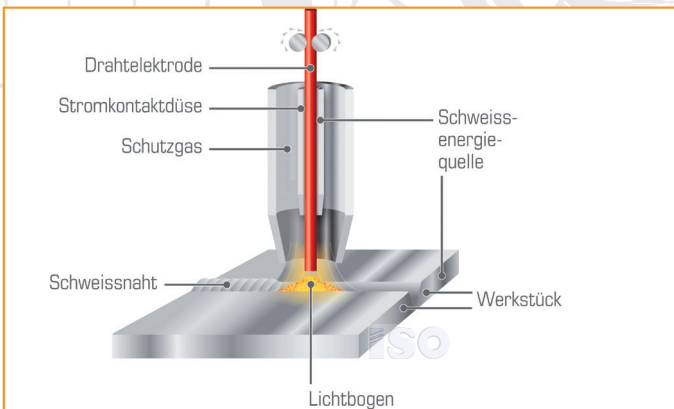


Begriffsbestimmung

DIN: 1910-4 sagt zum Metallschutzgasschweißen: „Der Lichtbogen brennt zwischen einer abschmelzenden Elektrode, die gleichzeitig Schweißzusatz ist, und dem Werkstück. Das Schutzgas ist inert wie Argon, Helium oder ihre Gemische (MIG) oder aktiv (MAG). Es besteht zum Beispiel beim CO_2 -Schweißen (MAGC) aus Kohlendioxid oder beim Mischgasschweißen (MAGM) aus einem Gasgemisch zum Beispiel, 82%Argon 18% CO_2 “.

Verfahrensprinzip

Die „endlose“ Elektrode, kommt von der Spule und wird durch die Drahttransportrollen (Vorschubrollen), durch das Schlauchpaket (Seele) zur Stromkontaktdüse zugeführt. Das freie Drahtende ist relativ kurz, so dass trotz dünner Elektroden hohe Stromstärken angewendet werden können (Stromdichte $>100\text{A}/\text{mm}^2$). Da je ein Pol der Energiequelle am Werkstück und an der Elektrode liegt, brennt der Lichtbogen auch zwischen der abschmelzenden Elektrode und dem Werkstück.



Die Elektrode ist also gleichzeitig Lichtbogenträger und Schweißzusatzdraht. Das Schutzgas strömt ebenfalls durch das Schlauchpaket (Seele) danach durch den Gasverteiler und umgibt die Elektrode konzentrisch und schützt den Lichtbogen, die übergehenden Tropfen und das Schmelzbad unter dem Lichtbogen vor dem Zutritt der Atmosphäre.

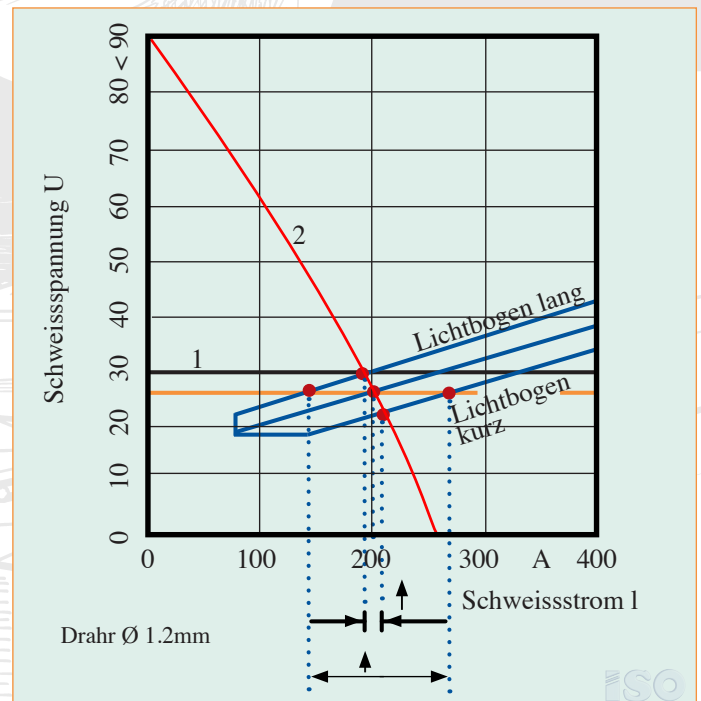
Die eigentliche Entwicklung des MIG-Verfahrens kann aber auf das Jahr 1947 zurückgeführt werden als in den USA die ersten brauchbaren Geräte für dieses Verfahren auf den Markt kamen. 1950 kam das Verfahren auch nach Europa. Inzwischen nimmt das Metall-Schutzgasverfahren, gemessen an den mit allen Schmelzschweißverfahren gefügten Nähten, einen Anteil von 75% ein.

Stromquellen-Lichtbogenkennlinie

Zum MIG/MAG Schweißen wird grundsätzlich Gleichstrom verwendet. Die Stromquellen haben entweder eine Konstantspannungskennlinie (1) oder eine leicht fallende statische Kennlinie (2).

Je waagerechter die Kennlinie ist, desto größer ist der durch die Lichtbogenlängenänderung erreichbare Einstellbereich der Stromstärke. (siehe Diagramm unten).

Elektrodevorschubgeschwindigkeit VEI



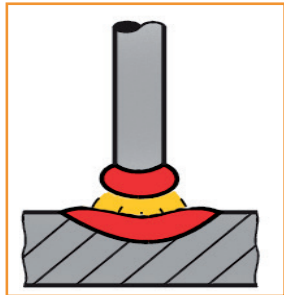
Während bei Änderung der Lichtbogenlänge im eingezeichneten Bereich bei fallender Kennlinie (2) nur eine Änderung der Stromstärke um **15 A** möglich ist, kann bei der waagerechten Kennlinie (1) die Stromstärke in diesem Bereich um fast **130 A** verändert werden.

Die Stromquelle soll fein einstellbar sein. Zur Vermeidung überhöhter Stromspitzen in der Kurzschlussphase, wodurch Spritzer verursacht werden können, dafür werden die Stromquellen mit Drosseln ausgerüstet, die den Anstieg des Kurzschlussstromes verlangsamen.

Lichtbogenarten

Man unterscheidet zwischen verschiedenen Lichtbogenarten die alle ihr Einsatzgebiet erfüllen.

Kurzlichtbogen (KLB):

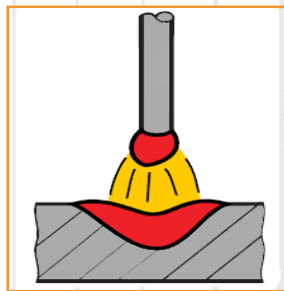


Mit *kurzem Lichtbogen*, das heisst wenn mit niedriger Lichtbogenspannung und Stromstärke und im unteren Bereich geschweisst wird. Die Oberflächenspannung des Bades zieht den Tropfen in die Schmelze hinein und der Lichtbogen zündet wieder.

Dieser Zyklus wiederholt sich immer von neuem und es kommt auf diese Weise zu einem dauernden Wechsel von Kurzschluss und Lichtbogenbrennzeit. *Der*

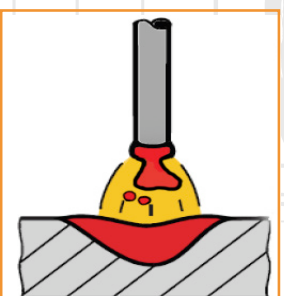
Werkstoff geht nur in der Kurzschlussphase über. Die Kurzschlussfrequenzen hängen von Stromstärke, Lichtbogenspannung und verwendetem Schutzgas ab und liegen etwa zwischen 20-120 Kurzschlüssen je Sekunde. Gut eingestellte Anlagen erzeugen einen fast spritzerfreien Werkstoffübergang, auch unter CO_2 !. Wegen des verhältnismässig kalten Schmelzflusses bietet sich das KLB vor allem für *dünne Bleche*, für *Wurzlagen* und zum Schweißen in *Zwangslagen* an!

Langlichtbogen (LLB):



im Langlichtbogen werden mit hohen Leistungen grössere Wanddicken unter Kohlendioxid (CO_2) MAG geschweisst. Der Werkstoffübergang ist grobtropfig und spritzerbehaftet.

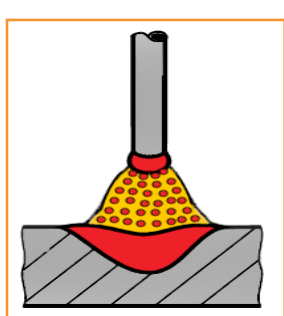
Mischlichtbogen (MLB):



Der Kurzlichtbogen stellt sich im unteren Leistungsbereich ein, der Sprüh-/Langlichtbogen im oberen. Dazwischen liegt der *Mischlichtbogen*, den man als etwas längeren Kurzlichtbogen (erhöhte Lichtbogenspannung) bezeichnen könnte und der durch einen gemischten Werkstoffübergang, teils im freien Flug, teils im Kurzschluss gekennzeichnet ist. Diese Art des Werkstoffübergangs ist gekennzeichnet durch verstärkte Spritzerbildung.

Der Bereich sollte deshalb nach Möglichkeit gemieden oder durch den Impulslichtbogen ersetzt werden.

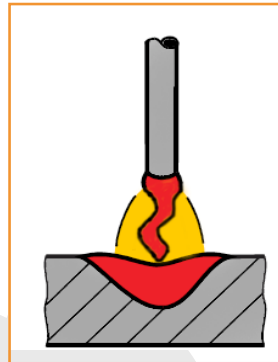
Sprühlichtbogen (SLB):



Die kennzeichnendste Eigenschaft eines Sprühlichtbogens ist nach DIN 1910-4 „*Ein feintropfiger, praktisch kurzschlussfreier Werkstoffübergang*“. Das Verfahren ermöglicht eine höhere Schweissgeschwindigkeit als das Kurzlichtbogenschweißen. Eignet sich erst für Blechdicken > 3 mm aufwärts. Der Sprühlichtbogen entsteht bei > 24 V meistens gegen 180 A - je nach Gasart und Drahtdurchmesser. Eignet sich

nicht für Zwangslagen sondern nur für Füll- und Decklagen.

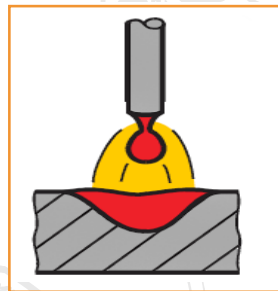
Rotierender Lichtbogen (RLB):



Abschmelzleistung, von Ausnahmen abgesehen, nur vollmechanisch angewandt werden.

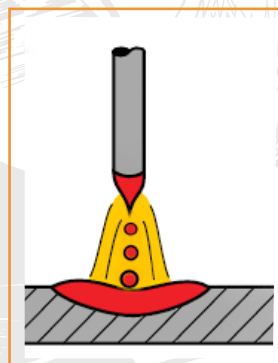
Sind sehr hohe Abschmelzleistungen erforderlich und Bauteile von grosser Wandstärke, so kann mit dem rotierenden Lichtbogen (RLB) geschweisst werden. Er bildet sich unter speziellen Argon-Mischgasen mit Helium- und Sauerstoffanteilen stabil aus. Bei Erhöhung der Spannung beginnt der Lichtbogen und damit das angespitzte Drahtende im Drehsinn des umgebenden Magnetfeldes zu rotieren. Dadurch entsteht ein flacher, aber breiter Einbrand. Die Hochleistungsvarianten sollten wegen der hohen

Impulslichtbogen (ILB):

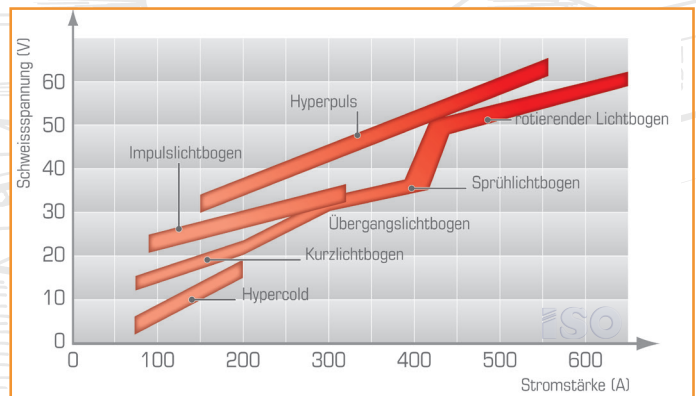


Durch die Stromimpulse erreicht man einen in der Impulsfrequenz gesteuerten Tropfenübergang. Der Grundstrom hält das Elektrodenende und das Schmelzbad nur flüssig, und bei jedem Anstieg der Stromstärke gehen infolge der im Quadrat der Stromdichte ansteigenden Lorenzkraft (Pinch-Effekt) ein oder mehrere Tropfen zum Werkstück über.

High-Speed Pulse:



Hierbei wird der Schweissstrom in Form aufeinander folgender Impulse zwischen hohen und niedrigen Pegeln variiert. Während der Hochstromphase überschreitet er dabei die kritische Stromstärke zum Sprühlichtbogen deutlich. Durch den elektromagnetischen Pinch-Effekt löst sich dabei ein Tropfen von der schmelzenden Drahtelektrode ab. Der Grundsatz beim Impulslichtbogen ist, dass idealerweise „ein Tropfen pro Puls“ von der abschmelzenden Drahtelektrode in das Schmelzbad spritzerfrei übergehen soll.



Einsatzbereiche der MSG-Lichtbogen:

Eine Grenze der Anwendung des Impulslichtbogens ergibt sich schon durch die verwendbaren Schutzgase. Dabei kommen lediglich inerte Gase, z.B. Argon, Helium und Argon-Helium-Gemische sowie hochargonhaltige Mischgase nach DIN EN 439 für einen unter massgeblichem Einfluss des Pinch-Effektes ablaufenden Tropfenübergang in Frage. ILB wird bevorzugt eingesetzt für den mittleren Leistungsbereich anstelle des Übergangslichtbogens. Der Werkstoffübergang erfolgt kurzschlussfrei mit definierter Tropfenbildung pro Impuls. Der ILB weist die geringste Spritzerbildung im Vergleich zu allen anderen Lichtbogenarten auf.

Schutzgase für das MSG-Schweißen

Eine Zuordnung der zum MIG-/MAG-Schweißen geeigneten Schutzgase zu den einzelnen Werkstoffen zeigt die folgende Tabelle:

Werkstoff:	Schutzgas nach DIN EN 439
Alu + Alu-Legierungen	I1, I2, I3
Mg + Mg-Legierungen	I1
Unlegierter Stahl	M11-M14, M21-M24, M31-M33, C1
Niedriglegierter Stahl	M11-M14, M21-M24, M31-M33, C1
Nichtrostender Stahl	M12, M13, M23, M32, (I1)
Cu + Cu-Legierungen	I1, I2, I3
Ni + Ni-Legierungen	I1, (R1)
Ti + Ti-Legierungen	I1

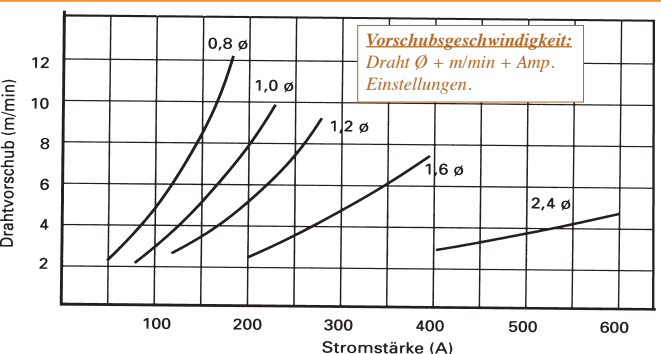
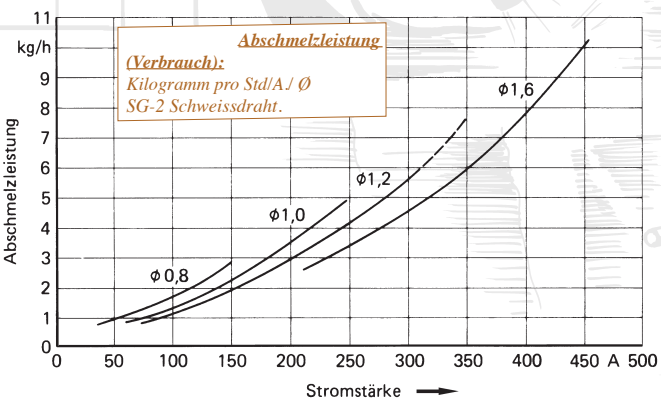
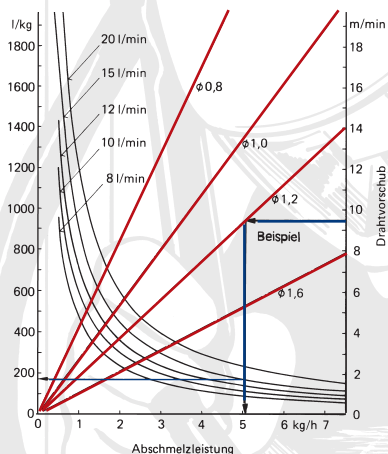
Eine Faustregel sagt, dass der Schutzgasvolumenstrom das 10- bis 12 fache des Elektroden durchmessers in Lt je Minute betragen soll, bei einem 1,2 mm Draht also etwas 12 lt bis 14 lt/min. Die genaue Menge hängt natürlich auch von der umgebenden Luftbewegung ab. In zugigen Hallen, vor offenen Türen usw. ist die Schutzgasmenge zu erhöhen. Zu grosse Strömungsgeschwindigkeiten können aber zu Turbulenzen in der Schutzgasabdeckung führen und damit einen negativen Effekt ausüben.

Interessante Richtwerte

Schweisstromwerte und Abschmelzleistung (Richtformel):

Schutzgasverbrauch, abhängig von der Gasmenge und der Abschmelzleistung (nach Linde AG).

Beisp.
 - Ø 1,2 mm Draht
 - 9,5 m/min
 - 5,2 kg/h
 - Gasmenge: 15 L/min
 = Gasverbrauch: 180 l/kg



Richteinstellungen für das MAG-Schweißen

MAG-Schweißen von **Stumpfnähten** an **unlegiertem** und **niedriglegiertem** Stahl. **Schutzgas:** Mischgas / Richtwerte.

Blechdicke mm	Nahtform	Öffnungswinkel °	Spaltbreite mm	Schweißposition	Drahtelektroden-durchmesser mm	Drahtvorschub m/min	Stromstärke A	Lichtbogen-Spannung V	Lagenzahl
1,0	I	-	0	PA, PG	0,8	3,8	70	18	1
1,5	I	-	1	PA, PG	0,8	5,2	90	17	1
2,0	I	-	1	PA	1,0	4,3	125	18,5	1
2,0	I	-	1,5	PG	0,8	7,1	130	18,5	1
3,0	I	-	1,5	PA	1,0	4,7	130	19	1
3,0	I	-	2,0	PG	1,0	4,7	130	19	1
4,0	I	-	2,0	PA	1,0	4,8	135	19	1
4,0	I	-	2,5	PG	1,0	5,4	160	20	1
5,0	V	50	2,0	PA	1,0	W 4,3 D 8,0	125 200	18,5 21	2
5,0	V	50	2,0	PG	1,0	W 4,7 D 5,5	130 170	18,5 19,5	2
6,0	V	50	2,0	PA	1,0	W 4,3 D 8,4	125 205	18,5 21,5	2
6,0	V	50	2,0	PG	1,0	W 4,7 D 5,4	130 170	18,5 19,5	2
8,0	V	50	2,0	PA	1,2	W 3,1 F 8,1 D 8,1	135 270 270	18 27,5 27,5	3
8,0	V	50	2,0	PF	1,0	W 3,7 D 3,7	100 100	17 17	2
10,0	V	50	2,5	PA	1,2	W 3,2 F 9,0 D 9,0	135 290 290	18,5 28 28	3
10,0	V	50	2,5	PF	1,0	W 4,5 D 4,5	120 120	18 18	2
12,0	V	50	2,5	PA	1,2	W 3,4 F 9,0 D 9,0	135 290 290	18,5 28 28	4
12,0	V	50	2,5	PF	1,0	W 3,7 F 4,8 D 4,8	100 135 135	17,5 18,5 18,5	3
15,0	V	60	1,0	PA	0,8	W 5,7 F 8,8 D 8,8	110 270 270	21 27 27	4
15,0	V	50	3,0	PF	1,2	W 3,2 F 4,2 D 4,2	130 160 160	18,5 19,5 19,5	3

W = Wurzel, F = Füllage, D = Decklage.
 Drahtelektroden: G3Si1, G4Si1. Schutzgas: Mischgas.

Richteinstellungen für das MAG-Schweißen

MAG-Schweißen von **Kehlnähten** an **unlegiertem** und **niedriglegiertem** Stahl. **Schutzgas:** Mischgas / Richtwerte.

Blechdicke	S.Pos.	m / min	Draht ø	Amp.	Lichtbogen-Spannung	Lagen Zahl
1.0 mm	PA, PB	3.8	0.8 mm	65 A	17V	1
1.5 mm	PA, PB	7.2	0.8 mm	115 A	18V	1
2.0 mm	PA, PB	7.3	0.8 mm	130 A	19V	1
3.0 mm	PB	10.6	1.0 mm	215 A	22.5V	1
3.0 mm	PG	9.0	1.0 mm	210 A	21.5V	1
4.0 mm	PA, PB	10.7	1.0 mm	220 A	23V	1
4.0 mm	PB	9.2	1.2 mm	280 A	28V	1
5.0 mm	PB	9.5	1.2 mm	300 A	29.5V	1
5.0 mm	PG	4.2	1.2 mm	190 A	19.5V	3
6.0 mm	PB	9.5	1.2 mm	300 A	29.5V	1
6.0 mm	PF	4.7	1.0 mm	115 A	17.5 V	1
8.0 mm	PB	9.5	1.2 mm	300 A	29.5 V	3
8.0 mm	PF	4.8	1.0 mm	130 A	18.5 V	2
10.0 mm	PB	9.5	1.2 mm	300 A	29.5 V	4
10.0 mm	PB	6.4	1.6 mm	380 A	34 V	3

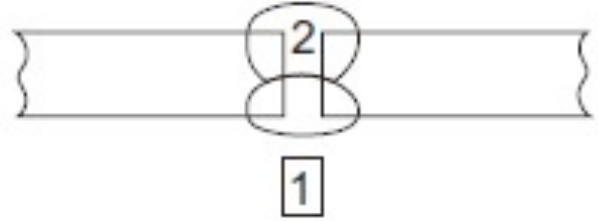
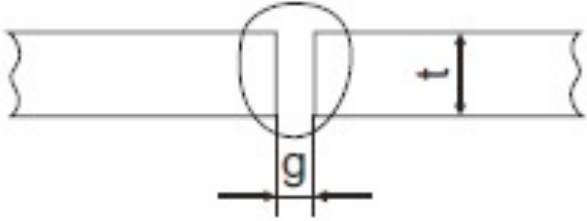
Lichtbogenbereiche beim MAG-Schweißen

Draht Ø/mm	Schutzgas	KLB	MLB	S-LLB
0.8	Ar + 18%Co ²	50 A/15.5V-160A/22V	145A/24.8V-193A/25V	176A/28.2V-225A/33.5V
0.8	reines Co ²	50 A/15.4V-113A/21.2V	92A/23.6V-135A/23.5V	127A/25.8V-195A/36V
1.0	Ar + 18%Co ²	65 A/15.2V-177A/20.5V	160A/24V-220A/25.5V	215A/28.5V-280A/34V
1.0	reines Co ²	60 A/16V-140A/19.5V	125A/22.5V-165A/22.5V	155A/25.5V-265A/37V
1.2	Ar + 18%Co ²	80 A/14.8V-193A/19.5V	175A/23V-258A/26V	245A/29V-350A/34.5V
1.2	reines Co ²	75 A/16.8V-165A/18V	150A/22V-197A/21.5V	180A/25V-300A/38V

Schweißparameter-Schnellsuchtablelle

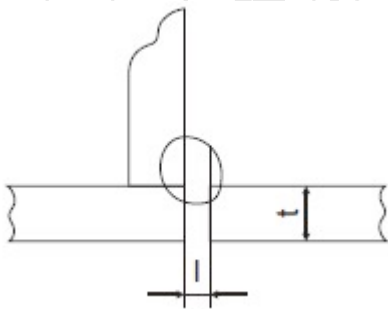
Wie man den Schweißstrom und die Lichtbogenspannung auswählt, können sie sich direkt auf die Stabilität des Schweißprozesses, die Schweißqualität und die Produktivität auswirken. Zur Gewährleistung der Schweißqualität und der Produktivität sind der Schweißstrom und Lichtbogenspannung gut anzupassen. Normalerweise sind sie nach dem Drahtdurchmesser und der erforderlichen Form von Tröpfchen und den Anforderungen der Produktivität auszuwählen. Häufig zum Schweißen für den Schweißstrom- und die Lichtbogenspannung-Verwendungsbereich sehen Sie die untenstehende Tabelle.

I Typ-Stumpfschweißen- Parameter



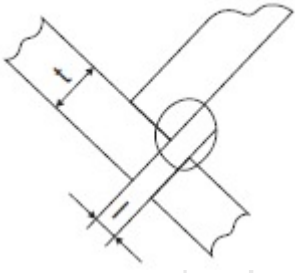
Plattendicke (mm)	Luftspalte g (mm)	Schweißdraht-durchmesser ϕ (mm)	Schweißstrom (A)	Schweißspannung (V)	Schweiß-Geschwindigkeit (cm/min)	Luftdurchfluss (L/min)
0.8	0	0.8~0.9	60~70	16~16.5	50~60	10
1.0	0	0.8~0.9	75~85	17~17.5	50~60	10~15
1.2	0	1.0	70~80	17~18	45~55	10
1.6	0	1.0	80~100	18~19	45~55	10~15
2.0	0~0.5	1.0	100~110	19~20	40~55	10~15
2.3	0.5~1.0	1.0 oder 1.2	110~130	19~20	50~55	10~15
3.2	1.0~1.2	1.0 or 1.2	130~150	19~21	40~50	10~15
4.5	1.2~1.5	1.2	150~170	21~23	40~50	10~15

Flachwinkelschweißnaht-Schweißparameter



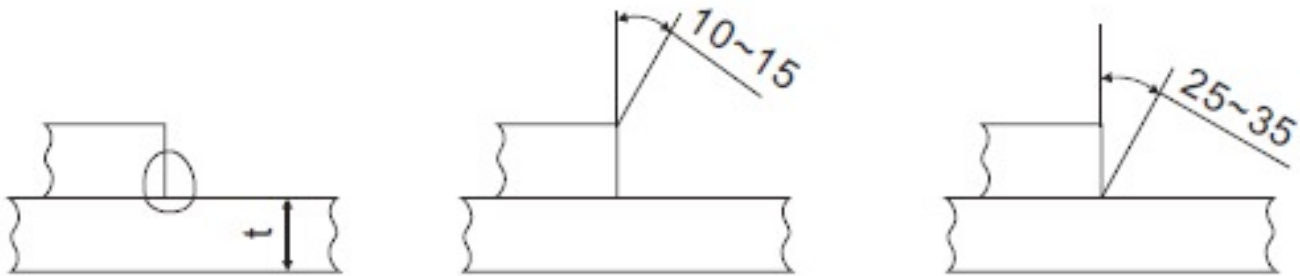
Plattendicke (mm)	Maß der Schweißwinkel 1mm	Schweißdraht-durchmesser Φ (mm)	Schweißstrom (A)	Schweißspannung (V)	Schweiß-Geschwindigkeit (cm/min)	Luftdurchfluss (L/min)
1.0	2.5~3.0	0.8~0.9	70~80	17~18	50~60	10~15
1.2	2.5~3.0	1.0	70~100	18~19	50~60	10~15
1.6	2.5~3.0	1.0-1.2	90~120	18~20	50~60	10~15
2.0	3.0~3.5	1.0-1.2	100~130	19~20	50~60	10~20
2.3	2.5~3.0	1.0-1.2	120~140	19~21	50~60	10~20
3.2	3.0~4.0	1.0-1.2	130~170	19~21	45~55	10~20
4.5	4.0~4.5	1.2	190~230	22~24	45~55	10~20

Stehende Winkelschweißnaht-Schweißparameter



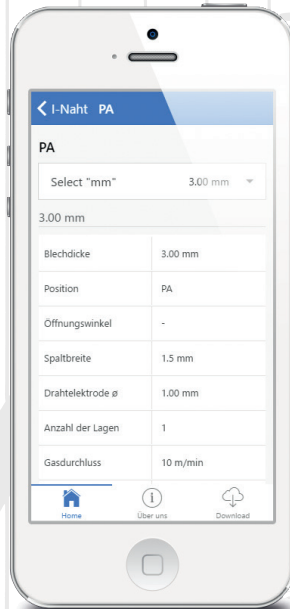
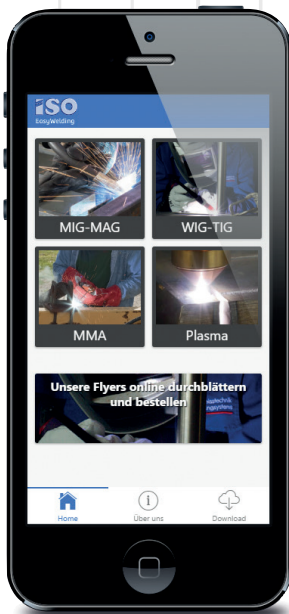
Plattendicke (mm)	Maß der Schweißwinkel 1mm	Schweißdraht-durchmesser Φ (mm)	Schweißstrom (A)	Schweißspannung (V)	Schweiß-Geschwindigkeit (cm/min)	Luftdurchfluss (L/min)
1.2	2.5~3.0	1.0	70~100	18~19	50~60	10~15
1.6	2.5~3.0	1.0-1.2	90~120	18~20	50~60	10~15
2.0	3.0~3.5	1.0-1.2	100~130	19~20	50~60	10~20
2.3	2.5~3.0	1.0-1.2	120~140	19~21	50~60	10~20
3.2	3.0~4.0	1.0-1.2	130~170	22~22	45~55	10~20
4.5	4.0~4.5	1.2	200~250	23~26	45~55	10~20

Stapelschweißen-Parameter



Plattendicke (mm)	Lage der Schweißwinkel	Schweißdraht-durchmesser Φ (mm)	Schweißstrom (A)	Schweißspannung (V)	Schweiß-Geschwindigkeit (cm/min)	Luftdurchfluss (L/min)
0.8	A	0.8~0.9	60~70	16~17	40~45	10~15
1.2	A	1.0	80~100	18~19	45~55	10~15
1.6	A	1.0~1.2	100~120	18~20	45~55	10~15
2.0	A oder B	1.0~1.2	100~130	18~20	45~55	10~20
2.3	B	1.0~1.2	120~140	19~21	45~50	10~20
3.2	B	1.0~1.2	130~160	19~22	45~50	10~20
4.5	B	1.2	150~200	21~24	40~45	10~20

Neu Welding App ... Easy welding



Service & Support

ISO-Elektrodenfabrik AG
Schweisstechnik
Hauptstrasse 23
CH-5737 Menziken

www.isoarc.ch
service@isoarc.ch

T//. 0041 62 7718305
Hotline 0041 79 4228873

Werkstatt Öffnungszeiten
Montag - Freitag
07.00 - 12.00 / 13.00 - 17.00 Uhr



Hinweise zur Vermeidung und Behebung von Fehlern und Störungen beim Metall-Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren.

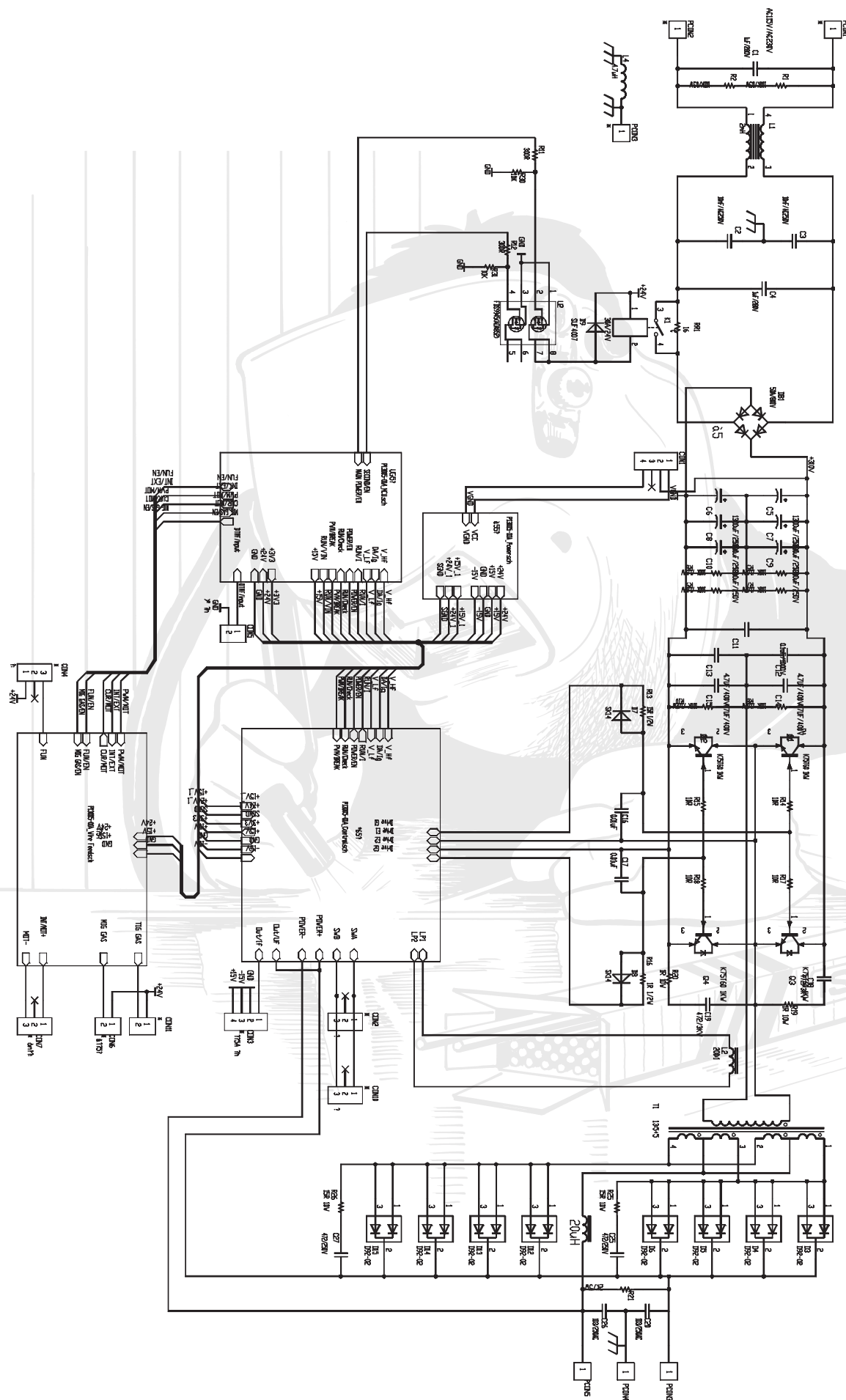
Fehler	Auswirkung	Ursache und Behebung
Mechanische und elektrische Störung	Schweißdraht wird nicht vorgeschoben	<p>Automat am Netz nicht angeschlossen. Stromquelle nicht eingeschaltet. Sicherung ausgefallen. Druckrolle der Vorschubeinrichtung zu schwach oder zu stark angezogen. Transportrolle abgenutzt Stromkontaktröhre oder Führungsspirale verschmutzt. Knicke im Draht (Zugfestigkeit des Drahtes zu gering) ca. 120 kp/mm² günstig. Bremseinrichtung an Drahtabhaspelung zu stark angezogen.</p>
	Schweißdraht zündet nicht	<p>Schweißkabel nicht bzw. schlecht angezogen. Stark verrostete oder verzünderte Materialoberflächen, bedingt durch lange Lagerung im Freien oder zu lange Glühzeiten. Schweißspannung zu gering.</p>
	Schweißdraht wird ruckweise vorgeschoben	<p>Stromkontaktröhre oder Führungsspirale verschmutzt, verstopft oder verschlissen. Transportrolle abgenutzt. -- Druckrolle oder Vorschubeinrichtung zu schwach oder zu stark angezogen. Weniger Schweißdraht. Knicke oder zu enge Windungen vom Schlauchpaket. MAG-Anlagen mit Drahtrichtwerk: Richtwerk zu stark oder zu schwach angezogen. Drahthaspel hat zu großen Nachlauf. Bremseinrichtung an Drahthaspel bremst unregelmäßig. Drahtzuführungsrohr reibt an Transportrollen. Keine optimale Einstellung der Schweißdaten, Ampere/Volt.</p>
Poren und Bindefehler	Verunreinigte Nahtflanken	Nahtflanken vor dem Schweißen von Fett, Öl, Farbe, Zunder oder Rost reinigen.
	Wasser (Schwitzwasser auf dem Werkstück)	Werkstück durch Flämmen trocknen.
	Schlacken-Einschüsse in Nahtlagen die mit umhüllten Elektroden vorgelegt wurden	<p>Schlackeneinschüsse ausschleifen, auskreuzen oder ausfugen. Handelektrode auf Eignung prüfen. Möglichst für diese Schweißungen Kb-Typen einsetzen.</p>
	Schutzgasmangel	<p>Schutzgasmenge Liter/min. erhöhen. Beim Kurzlichtbogen (Short-Arc) im geschlossenen Raum 6-9 Liter/min. Beim Sprühlichtbogen im geschlossenen Raum 8-14 Liter/Min. In zugigen Arbeitsräumen und Montage die Gasmenge trotz guter Abschirmung entsprechend anheben. Bei Wurzelschweißungen Einsatz und Formiergas empfehlenswert.</p>
Ungeeignetes oder feuchtes Schutzgas	<p>Nur Schutzgas in trockener Ausführung einsetzen. Beim Einsatz von CO₂ (Kohlendioxid) nur mit Gasvorwärmer arbeiten, ferner auf einen Reinheitsgrad von 99,7°C (DIN 8559) achten. Beim Einsatz von Mischgas (2 oder 3 Komponenten) die Schweißspannung ca. 2 Volt unter dem mit CO₂ geschweißten Wert halten.</p>	

Fehler	Auswirkung	Ursache und Behebung
	Für den speziellen Arbeitsgang schlecht geeigneter Schweißdraht	<p>Beim MAG Schweißen unter CO₂ (Kohlendioxyd) muss der Draht genügend chemische Anteile für die Desoxydation enthalten. Der Abbrand an Mangan und Silizium richtet sich nach der jeweiligen Belastung, wobei der größte Abbrand im Sprühlichtbogen bei ca. 50°C liegen kann, beim Kurzlichtbogen dagegen zwischen 15 und 20 °C. Für den unlegierten Grundwerkstoff genügt hierbei im Mittel ein Schweißdraht von 1.40-1.50% Mangan- und ca. 0.80% Siliziumanteilen.</p> <p>Dagegen sollte man für den niedriglegierten Grundwerkstoffbereich lediglich den Mn-Gehalt des Zusatzwerkstoffes um 0.10% Anheben. Aufgrund der hohen Argonanteile (Ar) beim Mischgas können die Desoxydationsmittel um 10-15% unter den vorgenannten Werten liegen.</p> <p>Für den speziellen Arbeitsgang - abhängig vom Grundwerkstoff - kann zwischen differenzierten Drahtqualitäten gewählt werden. Für die Einlagenschweissung, für die Mehrlagenschweissung, für den unlegierten und niedriglegierten Grundwerkstoffbereich. Man sollte ausser der Wahl des Zusatzwerkstoffes (Beispiel UP-Schweissung) auch den Einsatz des geeigneten Schutzgases festlegen.</p> <p>Darüberhinaus gibt es Qualitäten, die in der chemischen Zusammensetzung so gewählt wurden, dass die MAG-Schweissung an Feinkornbaustähle bis 75kp/mm² Zugfestigkeit technologisch mit Erfolg eingesetzt werden kann. (Entsprechende mechanische Eigenschaftswerte mit den verschiedenen Draht-Gas-Kombinationen liegen vor.)</p>
Poren und Bindefehler	Abstand Stromkontaktrohr und Gasdüse zum Werkstück zu gross	<p>Unter freier Drahtlänge versteht man die Länge des stromführenden Drahtendes vom Austritt Kontaktrohr zum Lichtbogenansatz. Wird der Abstand zu groß gewählt, so kann eine Injektorwirkung auftreten. Bei niedrigen Stromstärken bis 150 Amp. sollte der Abstand über 5 mm nicht Hinausgehen und bis zu einer Belastung von 350Amp. auf 10-12 mm ansteigen. Darüberhinaus ist er beim Einsatz dickerer Drähte 1.60 mm ø bei ca. 20 mm zu wählen.</p> <p>Der Abstand der Gasdüse zum Werkstück muss bei den verschiedenen Stromstärken ebenfalls berücksichtigt werden:</p> <p>Bis 150Amp. Ca. 10mm Bis 350 Amp. 10 - 12 mm Ab 350 Amp. Ca. 15 mm</p>
	Falsche Stellung des Schweissbrenners zur Naht (Einfluss der Neigung des Schweissbrenners)	<p>Beim Autogenschweißen unterscheidet man zwischen der Nachlinks- und der Nachrechtsschweissung. Bei der MAG-Schweißung gibt es eine vergleichbare Art, einmal wird der Schweißbrenner gezogen (schleppen), d.h. der Lichtbogen wird in das Schmelzbad gehalten, oder umgekehrt wird der Lichtbogen vor dem Schmelzbad hergeschoben (stechen).</p> <p>Die Nachlinksschweißung wird vorteilhaft bei Wurzel- und Dünnblechschweissungen eingesetzt, bei Kehlnähten das bessere Nahtaussehen und flachere Naht hiermit erzielt.</p> <p>Die Nachrechtsschweißung wird bei dickeren Materialien in der Stumpfnahthverbindung eingesetzt. Bei dieser Art sind die Spritzverluste geringer und der Einbrand ist aufgrund des größeren Schmelzbades tiefer.</p> <p>Es muss immer darauf geachtet werden, dass der Draht auf die Nahtmitte ausgerichtet ist. Die Neigung des Brenners ist hierbei so zu wählen, dass das Schutzgas den Lichtbogen und das flüssige Schmelzbad gleichmässig umschliesst.</p>

Fehler	Auswirkung	Ursache und Behebung
Poren und Bindefehler	Schlechter Masseanschluss	Die Anschlußfläche zwischen Werkstück und Massekabel sollte möglichst eine metallisch blanke Ausführung haben und die Schraub- oder Schraubzwingenverbindung muß hierbei fest angezogen sein.
	Blaswirkung des Lichtbogens	Dem Blasen des Lichtbogens kann mit den gleichen Maßnahmen, die aus der Elektroden-Handschrweißung bekannt sind, entgegnet werden: 1.) Schweißbrenner gegen die Ablenkung neigen. 2.) Möglichst vom Masseanschluss wegschweißen. 3.) Verlegen des Masseanschlusses
	Seigerungszone im Werkstück (Anhäufung von Phosphor und Schwefel)	Bei Verwendung unberuhigter vergossener Stähle ist beim Einsatz der MAG-Schweißung auf eine möglichst günstige Nahtform bzw. Nahtvorbereitung zu achten. Außerdem wäre eine Zusatzqualität mit erhöhten Desoxydationsanteilen empfehlenswert. In der Regel sollte man beruhigte (R) Stähle einsetzen.
Risse im Schweissgut	Werkstoff mit hohem Kohlenstoffgehalt	Hier kann nur ein Zusatzwerkstoff mit erhöhten Desoxydationsanteilen eingesetzt werden. Vorwärmen: Die Höhe der Vorwärmung richtet sich nach dem Kohlenstoffgehalt im Grundwerkstoff (Kohlenstoffäquivalent).
	Zu schnelle Wärmeableitung	Der Grundwerkstoff muss während des Schweißens unter gleichmäßiger Temperatur bleiben. Abkühlung muss im Glühofen nach der Glühung erfolgen oder nach dem Schweißen durch Abdeckung mit Asbestmatten.
	Naht zu schmal im Verhältnis zur Nahtbreite	Schweißspannung (Volt) erhöhen. Schweißgeschwindigkeit cm/min. Herabsetzen. Nahtöffnungswinkel vergrößern.
	Ungeeigneter Zusatzwerkstoff	Qualitäten einsetzen, die in der Zähigkeit im Schweissgut höher liegen (evtl. mit Ni-Zusatz)
	Schweißspannung zu hoch	Schweißspannung (Volt) verringern.
Einbrandkerben	Werkstück zu heiss Zwischenlagen-Temperatur zu hoch	Mit geringerer Schweißleistung arbeiten, ggfs. Werkstück abkühlen lassen. Zwischenlagen-Temperatur von 300°C nicht übersteigen.
	Schweißgeschwindigkeit zu hoch	Schweißgeschwindigkeit cm/min verringern, ggfs. Etwas pendelnd schweißen.
	Falsche Stellung des Schweißbrenners	Brenner zu Naht ausrichten. Ausserdem prüfen, ob die Nachlinks- oder Nachrechtsschweißung bei dem jeweiligen Fertigungsteil vorteilhafter einzusetzen ist.
	Abstand zwischen Schweißbrenner und Werkstück zu gross	Auf den richtigen Abstand Kontaktrohr und Gasdüse zum Werkstück achten.

Fehler	Auswirkung	Ursache und Behebung
Naht zu schmal und zu stark überhöht	Schweissspannung zu klein	Schweissspannung erhöhen
	Schweissspannung zu hoch	Stromstärke verringern.
	Schweissgeschwindigkeit zu klein	Schweissgeschwindigkeit erhöhen.
	Falsche Stellung des Brenners	Führung des Brenners korrigieren. Brenner ausrichten. Schweisrichtung wechseln, ggfs. Etwas pendelnd schweißen.
	Schweispositionen	Wenn möglich, leicht fallend schweißen.
Schlechtes Schweissnahtaussehen	Zu geringe Breitenwirkung des Lichtbogens	Schweissspannung erhöhen. Schweissgeschwindigkeit verringern.
	Falsche Stellung des Schweissbrenners	Führung bzw. Stellung des Schweissbrenners korrigieren. Schweisrichtung wechseln ggfs., Etwas pendeln schweißen.
	Schlechte Massenanschluss	Für saubere Anschluss sorgen.
	Ungeeignetes Schutzgas	Schutzgas Co2 nur mit einem Reinhaltsgrad von 99.7 einsetzen.
	Unsachgemässe Einstellung der Schweissdaten	Durch Nachregulierung den optimalen Wert erreichen.
Schweis-spritzer	Grobtropfiger Materialübergang im Lichtbogen	Schweissspannung verringern. Stromstärke erhöhen. Kontaktabstand zum Werkstoff verringern. (Evtl. Mischgas 2 Komponenten einsetzen.)
	Schweisdraht stösst auf Werkstück auf (stochert)	Stromstärke bzw. Drahtvorschubgeschwindigkeit verringern. Schweissspannung erhöhen.
	Schlechte Massenanschluss	Für Saubere Massenanschluss sorgen.
	Falsche Stellung des Schweissbrenners	Führung bzw. Stellung des Brenners korrigieren, evtl. Schweissrichtung ändern
	Unregelmässiger Drahtvorschub	Kontaktrohr, Gasdüse und Transportrolle auf Verschleiss prüfen, ggfs. Auswechseln, säubern.
	Enge Windungen im Schlauchpaket	Schlauchpaket möglichst in gestreckte Form oder grössere Windung legen.
	Verunreinigtes Werkstück	Werkstück von Zunder und Rost säubern. Auf Seigerungszone im Grundwerkstoff achten.
	Ungeeigneter Zusatzwerkstoff	Schweisdraht muss genügend Legierungsbestandteile führen.

Schaltplan - Green Line MIG 140



Wartung des Geräts

Routineinspektion

Sicherheitswarnung!

Sofern keine besondere Umstände gelten, muss für die Wartung die Stromversorgung des Geräts unterbrochen werden, um die nötige Sicherheit zu gewährleisten. Die Nichteinhaltung dieser Grundsätze kann zu elektrischen Schlägen, Verbrennungen und anderen schweren Unfällen in Bezug auf die persönliche Sicherheit führen.


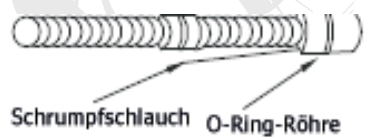
Um die Leistung der Maschine zu maximieren, sind ein sicherer Betrieb im Alltag und regelmässige Wartungen nötig.

Wenn Wartungsarbeiten durchgeführt werden, sollte der Scherpunkt auf die Überprüfung des Gehäuses und die Schalttafel gelegt werden. Folgende Teile sollten nacheinander auf Schäden oder Fehlfunktionen überprüft werden.

Schweisstromquelle

Positionen	Wichtige Wartungspunkte	Bemerkungen
Bedienpanel	Betrieb, Übergang und Installation des Schalters	
	Überprüfen, ob das Stromversorgungslicht ein- oder ausgeschaltet ist.	
Lüfter	Überprüfen Sie, ob ein Luftzug entsteht und ob der Lüfter normal klingt.	Wenn kein Geräusch durch Lüfterrotation oder ein ungewöhnlicher Klang erzeugt wird, ist eine interne Kontrolle erforderlich.
Stromversorgung	Überprüfen, ob eine ungewöhnliche Vibration oder ein Summen entsteht, wenn das Gerät unter Strom gesetzt wird.	
	Überprüfen, ob ein eigenartiger Geruch vorhanden ist, wenn das Gerät unter Strom gesetzt wird.	
Peripherie	Überprüfen des Luftzufuhrrohr auf Schaden und lose Gelenke	
	Überprüfen, ob das Gehäuse und andere Befestigungsteile lose sind.	

Brenner

Positionen	Wichtige Wartungspunkte	Bemerkungen
Düse	Überprüfen, ob Düse sicher montiert und ob der Vorderteil beschädigt ist.	Grund, warum Gaslöcher entstehen.
	Überprüfen, ob Spritzschutz angebracht wurde.	Grund für das überhitzen des Schweißsbrenners, kann durch Benutzen von Spritzverhinderungsmitteln vermieden werden.
Kontaktdüse	Überprüfen, Düse ob sicher montiert wurde.	Grund, warum es zu einer Beschädigung des Gewindes kommen kann.
	Überprüfen des Kopfs auf Schäden sowie auf das Tragen und Blockieren von Löchern.	Grund für einen instabilen oder brechenden Lichtbogen.
Kabelzuführungsschläuche	Überprüfen, ob Durchmesser des des Schweißdrahts und durchmesser des Kabelzuführungsschlaches konsistent ist.	Kann bei Inkonsistenz zu unstabilem Lichtbogen führen. Sollte daher mit passenden Kabelzuführungsschläuchen ersetzt werden.
	Biegen und Dehnen 	Führt zu schlechtem Drahtvorschub und unstabilem Lichtbogen. Sollte daher mit passenden Kabelzuführungsschläuchen ersetzt werden.
	Blockierung verursachte Schmutz im Drahtführungsschlauch und führte zu Schweißdraht-Beschichtungsrückständen.	Führt zu schlechtem Drahtvorschub und unstabilem Lichtbogen. Mit Kerosin reinigen oder ersetzen.
	Schrumpfschlauch ist beschädigt und O-Ring abgenutzt.  Schrumpfschlauch O-Ring-Röhre	Kann zu Schweißspritzern führen. - Beschädigten Schrumpfschlauch ersetzen - Abgenutzten O-Ring ersetzen
Gasverteiler	Wurde vergessen, Montage einer Lochverschlussvorrichtung oder anderer Elemente von anderem Hersteller verwendet.	Führt zu Schweißdefekten wie Spritzer, Brennerüberhitzung etc. aufgrund ungeeignetem Gas-schild. Ordnungsgemäss behandeln.

Drahtvorschub

Postionen	Wichtige Wartungspunkte	Bemerkungen
Gedrückter Griff	Überprüfen, ob gemäss dem Durchmesser des Schweissdrahtes auf eine Position oberhalb der Druckbeaufschlagungslinie eingestellt.	Falls nicht, führt dies zu einem instabilen Lichtbogen.
Rostfreie Stahlröhre	Überprüfen, ob sich Schneidpulver- und reste in der Öffnung und in der Nute der Einzugswalze angesammelt haben.	Pulver und Reste aufwischen, Gründe für den Anstieg (wenn vorhanden) beseitigen.
	Überprüfen, ob der Durchmesser des Schweissdrahts und der Stahlröhre konsistent ist.	Kann bei Inkonsistenz zu unstabilem Lichtbogen, Schneidpulver- und resten führen.
	Überprüfen, ob Schnittstellenzentrum der Stahlröhre und Nutenzentrum der Einzugswalze übereinstimmt.	Führt bei Deplazierung zu Schneidpulver und unstabilem Lichtbogen.
Einzugswalze	Überprüfen, ob der Drahtdurchmesser und der nominale Durchmesser der Einzugswalze konsistent ist. Überprüfen, ob die Nute der Einzugswalze blockiert ist.	Führt bei Inkonsistenz zu Schneidpulver des Schweissdrahtes, welches die Kabelzuführungsschläuche blockiert und zu unstabilem Lichtbogen führt. Falls Anomalien auftreten Nute ersetzen.
Druckrolle	Stationarität während der Rotation, Abnutzung der unter Druck stehenden Fläche des Schweissgutes und Verengung der Kontaktfläche überprüfen.	Mögliche Ursache schlechten Drahtvorschubs, was zu einem instabilen Lichtbogen führt.

Kabel

Postionen	Wichtige Wartungspunkte	Bemerkungen
Kabel für Brenner	Überprüfen, ob der Biegegrad zu hoch ist.	Führt zu schlechtem Drahtvorschub und instabilem Lichtbogen.
	Überprüfen, ob Metallgelenke für Zwischenstücke lose sind.	Brennerkabel sollten möglichst gerade sein.
Kabel des Ausgangsendes	Überprüfen auf Abrieb und Schaden, evtl. überprüfen der Isolierung. Überprüfen auf Schäden am Isolationsmaterial (freigelegte Kabel) und Lockerheit der Kabelverbindungen am Netzteil und an der Basismetallverbindungen	Um die persönliche Sicherheit beim Schweißen zu garantieren, führen Sie bitte verschiedene Wartungsmethoden für verschiedene Arbeitsplätze durch. - Routinewartung (generell und einfach) - Reguläre Wartung (gründlich und vorsichtig)

Postionen	Wichtige Wartungspunkte	Bemerkungen
Kabel des Eingangssandesendes	<p>Überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ob die Verbindung des Eingangs- und Ausgangsanschlusses für Eingabeschutzzeleinrichtungen der Verteilerbox gesichert ist. - Ob die Kabelverbindung des Sicherheitsgeräts zuverlässig funktioniert. - Ob die Kabel beim Eingangsanschluss der Schweißleistung gesichert ist. - Ob das Isolationsmaterial anfällig für Abreibung ist, bei welcher ein Schaden die Leiterabschnitte während des Verkabelns am Eingangsende freilegt. 	<p>Um die persönliche Sicherheit beim Schweißen zu garantieren, führen Sie bitte verschiedene Wartungsmethoden für verschiedene Arbeitsplätze durch.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Routinewartung (generell und einfach) - Reguläre Wartung (gründlich und vorsichtig)
Erdungskabel	<p>Überprüfen, ob das Erdungskabel für die Schweißleistung verbunden und ob die Verbindung sicher ist.</p> <p>Überprüfen, ob das Erdungskabel für unedles Metall verbunden und ob die Verbindung sicher ist.</p>	Führen Sie regelmässige Wartungen aus, um ein Auslaufen zu verhindern und die Sicherheit zu garantieren.

Entstauben des Netzteils

Entfernen Sie beide Seitenplatten und die obere Abdeckung und entfernen Sie Staub und andere Unreinheiten mit einem trockenen Luftdruckspray, welches Feuchtigkeit entfernt.

Allgemeine und umliegende Wartung der Schweißstromquelle

Nehmen Sie eine Inspektion anhand von Geruch, Verfärbung, Anzeichen von Erwärmung und festen inneren Verbindung vor, und konzentrieren Sie sich auf die anderen Elemente, die nicht in der Routinewartung überprüft werden können.

Kabel

Die Wartung der Eingangs- und Ausgangs sowie der Erdungskabel sollte vorsichtig und umfassend während den täglichen Wartungsinhalten durchgeführt werden.

Wartung und Reperatur von Verschleissteilen

Die Verbindung und Trennung der Schaltung muss jeweils über die Kontakte für den Wechselstrom im Hauptschaltkreis und Relays der Printplatte vorgenommen werden. Diese hat eine gewisse Lebensdauer in der Elektronik und Mechanik. Diese kann aufgrund der verschiedenen Nutzungsbedingungen der Anwender nicht genau beziffert werden. Daher wird die Schaltung als Verschleissteil angesehen und sollte regelmässig gewartet und repariert werden.

ISO Garantiebestimmungen

Alle Marken

Die ersten 12 Monate Vollgarantie mit Anspruch auf Ersatzgerät (Gratis.) Im defekten Fall sind Zu- und/oder Wegfahrt ebenfalls inbegriffen!!

Weitere 12 Monate Garantie können gegen folgenden Aufpreis erworben werden.

230V Geräte	Fr. 180.00
400V Geräte	Fr. 280.00

Im Aufpreis ist ein Service eingeschlossen. Das Gerät wird vollständig gereinigt und folgende Prüfungen werden ausgeführt:

- 1) **Sichtprüfung**
- 2) **Elektrische Prüfung messen von:**
 - a) **Schutzleiterwiderstand**
 - b) **Isolationswiderstand**
 - c) **Ableitströme**
 - d) **Leerlaufspannung**
- 3) **Funktionsprüfung**
- 4) **Brenner und Zubehör Kontrollen**

WICHTIG: Verschleissteile wie Brenner und Erdungskabel sind nicht unter Garantie. Der Service - Preis wird mit dem Verkauf in Rechnung gestellt. Nach Ablauf von 11 weiteren Monaten wird der Service durch das ISO Personal, Vorort oder im Werk Menziken ausgeführt.

Gültig ab alle Lieferungen nach März 2009

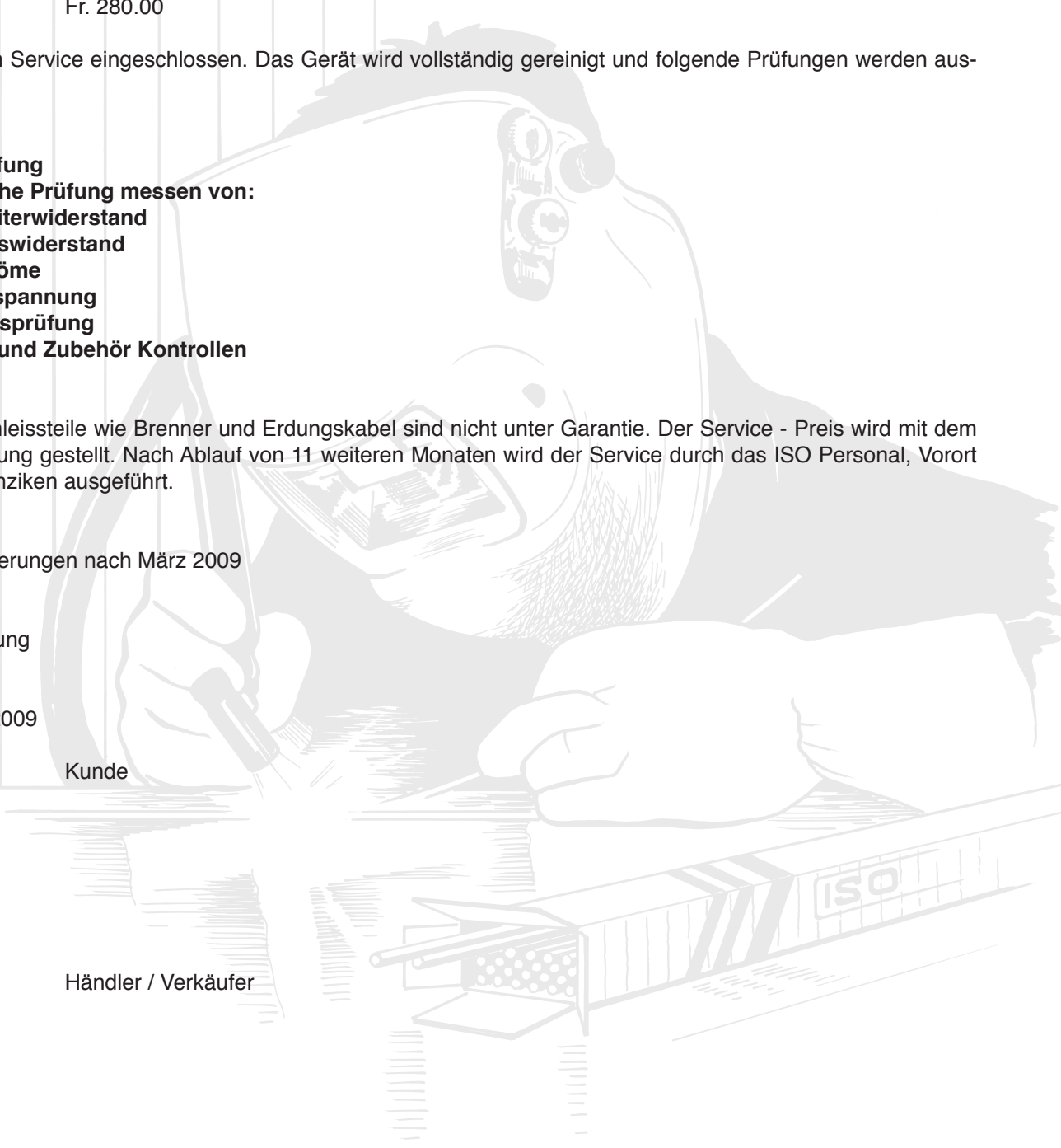
Die Geschäftsleitung

Menziken 02.03.2009

Gekauft: Kunde

Verkauft durch: Händler / Verkäufer

Ort/Datum



Ergänzungsbestimmungen zu Garantiebedingungen für Schweiß- und Schneid- anlagen der ISO-Elektrodenfabrik AG

Umgebungsbedingungen

Dieses Gerät darf nicht in einem explosionsgefährdeten Raum betrieben werden.
Beim Betrieb müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

Temperaturbereich der Umgebungsluft

- **beim Schweißen: -10°C bis +40°C,**
- **bei Transport und Lagerung -25°C bis +55°C.**

relative Luftfeuchte

- **bis 50% bei 40°C;**
- **bis 90% bei 20°C.**

Umgebungsluft muß frei sein von ungewöhnlichen Mengen an Staub, Säuren, korrosiven Gasen oder Substanzen usw., soweit sie nicht beim Schweißen entstehen.

Beispiele ungewöhnlicher Betriebsbedingungen:

- **Ungewöhnlicher korrosiver Rauch,**
- **Dampf,**
- **übermäßiger Öldunst,**
- **ungewöhnliche Schwingungen oder Stöße,**
- **übermäßige Staubungen wie Schleifstäube usw.,**
- **harte Wetterbedingungen,**
- **ungewöhnliche Bedingungen an der Seeküste oder an Bord von Schiffen.**

Beim Aufstellen des Gerätes freie Zu- und Abluft sicherstellen.

Das Gerät ist nach Schutzart IP23 geprüft, das heißt:

- **Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper $\text{Ø} > 12\text{mm}$,**
- **Schutz gegen Sprühwasser bis zu einem Winkel von 60° zur Senkrechten.**

Prüfristen und Umfang

Es muß eine vierteljährliche „Teilweiseprüfung“ und eine jährliche „umfassende Prüfung“ durchgeführt werden. Die umfassende Prüfung ist ebenfalls nach jeder Reparatur durchzuführen, bei besonderer Beanspruchung kann sich die Frist verkürzen (z.B. an Baustellen auf 6 Monate). Für die umfassende Prüfung muß das Gerät geöffnet und wie unter Punkt „Reinigung“ beschrieben gereinigt werden. Für die Teilweiseprüfung ist nur äußerliche Reinigung erforderlich.

Teilweiseprüfung Umfassende Prüfung

a) Sichtprüfung **a) Sichtprüfung**

b) Elektrische Prüfung, messen von: **b) Elektrische Prüfung, messen von:** • Schutzleiterwiderstand
Schutzleiterwiderstand • Isolationswiderstand • Ableitströme • Leerlaufspannung

c) Funktionsprüfung **c) Funktionsprüfung**

Erforderliches Messequipment

Das Prüfgerät muß die Anforderungen nach der jeweils gültigen EN Normen erfüllen.
Mahe empfiehlt das Prüfgerät Safetytest.

Der Garantieanspruch erlischt, wenn die Geräte unter abweichenden Bedingungen betrieben werden und die Prüfung nicht mit dem erforderlichen Messequipment in den o.g. Fristen erfolgt.



- **High Power**
- **High Duty Cycle**
- **Welding for Specialists**



*Your famous
welding partner!*