



**BETRIEBSANLEITUNG
OPERATING INSTRUCTIONS**
WIG-Schutzgas-Schweißanlagen
TIG inert gas welding units

INVERTIG.PRO COMPACT 240 – 450 DC / AC/DC

REHM SCHWEISSTECHNIK



Betriebsanleitung

Bezeichnung WIG-Schutzgas-Schweißanlagen

Typ

INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / 240 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / 280 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / 350 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / 450 AC/DC

Hersteller

Rehm GmbH u. Co. KG Ottostr. 2
D-73066 Uhingen

Telefon: 07161/3007-0
Telefax: 07161/3007-20
e-mail: rehm@rehm-online.de
Internet: <http://www.rehm-online.de>

Dok.-Nr.: 730 1246
Ausgabedatum: 08.01.2016

© Rehm GmbH u. Co. KG, Uhingen, Germany 2012

Der Inhalt dieser Beschreibung ist alleiniges Eigentum der Firma Rehm GmbH u. Co. KG

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Eine Fertigung anhand dieser Unterlagen ist nicht zulässig.

Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Produktidentifikation	2	D
1.	Einleitung	6	
1.1	Vorwort	6	
1.2	Allgemeine Beschreibung	7	
1.2.1	Prinzip des WIG-Schutzgas-Schweißverfahrens	8	
1.2.2	Anwendungsbereich der WIG-Schweißgeräte	8	
1.2.3	Funktionsprinzip der WIG-Schweißgeräte	8	
1.2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	8	
1.3	Verwendete Symbolik	9	
2.	Sicherheitshinweise	10	
2.1	Sicherheitssymbole in dieser Betriebsanleitung	10	
2.2	Warnsymbole an der Anlage	10	
2.3	Hinweise und Anforderungen	11	
3.	Funktionsbeschreibung	13	
3.1	Beschreibung der Bedienungselemente	13	
3.2	Einschalten	15	
3.3	Besonderheiten des Bedienfeldes	15	
3.4	Drucktaster Schweißverfahren	16	
3.4.1	WIG- Schweißen	16	
3.4.2	Elektroden-Schweißen	16	
3.5	Die Schweißparameter	17	
3.5.1	Prinzipielle Einstellung der Schweißparameter	17	
3.5.2	Gasvorströmzeit	18	
3.5.3	Zündenergie I_z	18	
3.5.4	Startstrom I_s	18	
3.5.5	Stromanstiegszeit t_u	18	
3.5.6	Schweißstrom I_1	19	
3.5.7	I_1 -Pulszeit t_1	19	
3.5.8	Schweißstrom I_2	20	
3.5.9	I_2 -Pulszeit t_2	21	
3.5.10	Stromabsenkzeit t_d	21	
3.5.11	Endkraterstrom I_e	22	
3.5.12	Gasnachströmzeit	22	
3.5.13	AC-Balance (%)	23	
3.5.14	AC-Frequenz Hz	23	
3.5.15	Digitalanzeige	23	
3.5.16	Drück- und Drehknopf (R-Pilot)	24	
3.6	Funktionen	24	
3.6.1	4-Takt-Funktion	24	
3.6.2	2-Takt-Funktion	25	
3.7	Hochfrequenz (HF-) Zündung	25	
3.7.1	Schweißen mit HF-Zündung	26	
3.7.2	Schweißen ohne HF-Zündung	26	
3.8	Pulsen	26	
3.9	Polarität	27	
3.9.1	Gleichstrom Minuspol (-)	27	
3.9.2	Wechselstrom (~)	27	
3.9.3	Gleichstrom Pluspol (+)	27	
3.9.4	Dual Wave (=/~)	27	
3.10	Programme laden und speichern	28	
3.10.1	Schnelleinstellung P1 und P2 (Quick Choice-Tasten)	28	
3.10.2	Programme laden	29	
3.10.3	Programme speichern	29	
3.11	Elektroden-Schweißparameter	29	
3.11.1	Schweißstrom I_1 beim Elektroden Schweißen	29	

3.11.2	Arc Force	30
3.11.3	Hot Start	30
3.12	Kontrollleuchten	30
3.13	Sonderparameter	31
3.13.1	Übersicht der Sonderparameter	31
3.13.2	Einstellung der Sonderparameter	31
3.13.3	Erläuterung der Sonderparameter	32
3.14	Weitere Funktionen	34
3.14.1	Brennerfunktionen zum schnellen Einstellen von Schweißstrom I ₁ und I ₂	34
3.14.2	Einstellen von Schweißstrom I ₁ und I ₂ mit Up-/Down-Brenner	34
3.14.3	Auswahl Programm P1 und P2 mit Up-/Down-Brenner	35
3.14.4	Anti-Stick-Funktion	35
4.	Zubehör	36
4.1	Übersicht	36
4.2	Fußfernregler P1 <i>iSystem</i>	38
4.3	REHM-WIG-Brenner	38
4.4	Handfernregler P2 12-polig (analog)	38
4.5	Wasserkühlung mit der Option Kreiselpumpe und Energiemanagement	38
4.6	Automatisierung INVERTIG.PRO COMPACT	38
4.6.1	Interface INVERTIG.PRO COMPACT Standard	38
5.	Inbetriebnahme	39
5.1	Sicherheitshinweise	39
5.2	Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung	39
5.3	Aufstellen und Transportieren des Schweißgerätes	39
5.4	Anschluss des Schweißgerätes	40
5.5	Kühlung des Schweißgerätes	40
5.6	Richtlinien beim Arbeiten mit Schweißstromquellen	40
5.7	Anschluss der Schweißleitungen bzw. des Brenners	40
5.8	Anschluss externer Komponenten	41
6.	Betrieb	42
6.1	Sicherheitshinweise	42
6.2	Elektrische Gefährdung	42
6.3	Hinweise für Ihre persönliche Sicherheit	43
6.4	Brandschutz	43
6.5	Belüftung	43
6.6	Prüfungen vor dem Einschalten	43
6.7	Anschluss des Massekabels	44
6.8	Praktische Anwendungshinweise	44
7.	Wasserkühlung	47
7.1	Inbetriebnahme	47
7.2	Betriebsmodus Wasserkühlgerät	47
7.3.	Betriebsmodus Wasserkühlgerät bei der Option Energiemanagement	47
7.3.1	AUTO	48
7.3.2	Ein	48
7.3.3	Aus	48
7.4	Störmeldungen Wasserkühlgerät mit Energiemanagement	48
7.4.1	H ₂ O > 50°C / H ₂ O > 65°C	48
7.4.2	H ₂ O Error!	49
7.5	Wartung Wasserkühlgerät	49
7.5.1	Wartungstabelle	49
7.5.2	Kühlwasserkontrolle	50
8.	Störungen WIG-Schweißgerät	51
8.1	Sicherheitshinweise	51
8.2	Störtabelle	51
8.3	Fehlermeldungen	54

9.	Wartungsarbeiten	55
9.1	Sicherheitshinweise	55
9.2	Wartungstabelle	55
9.3	Reinigung des Geräteinneren	56
9.4	Ordnungsgemäße Entsorgung	56
10.	Stromlaufpläne	57
11.	Bauteile der INVERTIG.PRO COMPACT - Anlagen	63
11.1	Bauteile-Liste mit REHM Bestellnummern	63
12.	Technische Daten	73
13.	INDEX	74

1. Einleitung

1.1 Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben eine REHM-Schutzgas-Schweißanlage und damit ein deutsches Markengerät erworben. Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie in unsere Qualitätsprodukte setzen.

Bei der Entwicklung und Herstellung von REHM INVERTIG.PRO COMPACT-Schweißanlagen kommen nur Komponenten von höchster Qualität zum Einsatz. Um eine hohe Lebensdauer, auch unter härtestem Einsatz zu ermöglichen, werden für alle REHM-Schweißanlagen nur Bauteile verwendet, die die strengen REHM Qualitätsanforderungen erfüllen. Die INVERTIG.PRO COMPACT-Schweißanlagen sind nach den allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und konstruiert worden. Alle relevanten gesetzlichen Bestimmungen werden beachtet und mit der Konformitätserklärung sowie durch das CE-Zeichen belegt.

REHM-Schweißanlagen werden in Deutschland hergestellt und tragen die Qualitätsbezeichnung „Made in Germany“.

Da die Fa. REHM bemüht ist, dem technischen Fortschritt sofort Rechnung zu tragen, wird das Recht vorbehalten, die Ausführung dieser Schweißgeräte den aktuellen technischen Erfordernissen jederzeit anzupassen und zu verändern.

1.2 Allgemeine Beschreibung

D



Abb. 1: INVERTIG.PRO COMPACT 450 AC/DC

1.2.1 Prinzip des WIG-Schutzgas-Schweißverfahrens

Beim WIG-Schweißverfahren brennt der Lichtbogen frei zwischen einer Wolframelektrode und dem Werkstück. Das Schutzgas ist ein Edelgas wie Argon, Helium oder ein Gemisch aus diesen.

Ein Pol der Energiequelle liegt an der Wolframelektrode, der andere am Werkstück. Die Elektrode ist Stromleiter und Lichtbogenträger (Dauerelektrode). Der Zusatzwerkstoff wird in Stabform von Hand oder drahtförmig durch ein separates Kaltdrahtzuführgerät eingebracht. Die Wolframelektrode und das Schmelzbad sowie das schmelzflüssige Ende des Zusatzwerkstoffes werden durch inertes Schutzgas, das aus der konzentrisch um die Elektrode angeordneten Schutzgasdüse austritt, vor dem Zutritt des Luftsauerstoffs geschützt.

1.2.2 Anwendungsbereich der WIG-Schweißgeräte

INVERTIG.PRO COMPACT DC-Schweißgeräte sind Gleichstromquellen. Sie eignen sich zum Schweißen aller unlegierten und legierten Stähle, Edelstähle und Buntmetalle.

INVERTIG.PRO COMPACT AC/DC-Schweißgeräte sind Gleich- und Wechselstromquellen. Mit ihnen können alle unlegierten und legierten Stähle, Edelstähle, Buntmetalle, Aluminium und Aluminiumlegierungen verarbeitet werden.

1.2.3 Funktionsprinzip der WIG-Schweißgeräte

Unsere WIG-Schweißgeräte INVERTIG.PRO COMPACT sind primärgetaktete Stromquellen, bei denen der Schweißstrom von einem Transistorhochleistungsschalter modernster Technik geschaltet wird. Durch das Schaltverhältnis Ein/Aus der Transistorhochleistungsschalter wird der eingestellte Schweißstrom geregelt. In Verbindung mit der hohen Schaltfrequenz von 100 kHz wird ein äußerst stabiler und ruhiger Lichtbogen erzeugt. Eine präzise Prozessorsteuerung garantiert einen konstanten Schweißstrom auch bei Verändern des Brennerabstandes zum Werkstück oder bei Änderung der Netzspannung. Die INVERTIG.PRO COMPACT -Geräte besitzen die von REHM entwickelte Frequenzautomatik, welche beim Wechselstromschweißen die Schweißstromfrequenz der Höhe des Schweißstromes optimal anpasst.

Durch den Einsatz modernster Transistorschaltertechnik erreichen die Schweißstromquellen einen hohen Wirkungsfaktor.

1.2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

REHM-Schweißgeräte sind konstruiert zum Verschweißen verschiedener metallischer Werkstoffe, wie z.B. unlegierte und legierte Stähle, Edelstähle, Kupfer, Titan und Aluminium. Beachten Sie zusätzlich die speziellen Vorschriften, die für Ihre Anwendungsbereiche gelten.

Rehm-Schweißgeräte sind für die Verwendung bei handgeführtem und maschinell geführtem Betrieb vorgesehen.

REHM-Schweißgeräte sind, ausgenommen wenn dies ausdrücklich von REHM schriftlich erklärt wird, nur für den Verkauf an kommerzielle / industrielle Anwender und nur für die Benutzung durch diese bestimmt. Sie dürfen nur von Personen, die in der Anwendung und Wartung von Schweißgeräten ausgebildet und geschult sind, betrieben werden.

Schweißstromquellen dürfen nicht in Bereichen mit erhöhter elektrischer Gefährdung aufgestellt werden.

Diese Betriebsanleitung enthält Regeln und Richtlinien zur bestimmungsgemäßen Verwendung Ihrer Anlage. Nur bei deren Einhaltung gilt dies als bestimmungsgemäße Verwendung. Risiken und Schäden, die bei anderer Nutzung entstehen, verantwortet der Betreiber. Bei speziellen Anforderungen müssen ggf. besondere Bestimmungen zusätzlich beachtet werden.

Bei Unklarheiten fragen Sie bitte Ihren zuständigen Sicherheitsbeauftragten oder wenden Sie sich an den REHM-Kundenservice.

Auch die in den Lieferantendokumentationen aufgeführten speziellen Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind zu beachten.

Für den Betrieb der Anlage gelten darüber hinausgehende nationale Vorschriften uneingeschränkt.

Schweißstromquellen dürfen nicht zum Auftauen von Rohren verwendet werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vorgeschriebenen Montage-, De- und Wiedermontage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen sowie Entsorgungsmaßnahmen. Bitte beachten Sie besonders die Angaben im Kapitel 2 Sicherheitshinweise und Kapitel 9.4 Ordnungsgemäße Entsorgung.

Die Anlage darf nur unter den vorgenannten Voraussetzungen betrieben werden. Jeder anderweitige Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Die Konsequenzen daraus trägt allein der Betreiber.

1.3 Verwendete Symbolik

Typographische Auszeichnungen

- Aufzählungen mit vorausgehendem Punkt: Allgemeine Aufzählung
- Aufzählungen mit vorausgehendem Quadrat: Arbeits- oder Bedienschritte, die in der aufgeführten Reihenfolge ausgeführt werden müssen.

➔ Kap. 2.2, Warnsymbole an der Anlage

Querverweis: hier auf Kapitel 2.2, Warnsymbole an der Anlage

Fette Schrift wird für Hervorhebungen verwendet

Hinweis!

... bezeichnet Anwendungstipps und andere besonders nützliche

Informationen.

Die in diesem Handbuch verwendeten Sicherheitssymbolik: ➔ Kap. 2.1



Sicherheitssymbole

2. Sicherheitshinweise

2.1 Sicherheitssymbole in dieser Betriebsanleitung

Warnhinweise und Symbole



Dieses oder ein die Gefahr genauer spezifizierendes Symbol finden Sie bei allen Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben besteht.

Eines der untenstehenden Signalworte (Gefahr!, Warnung!, Vorsicht!) weist auf die Schwere der Gefahr hin:

Gefahr! ... vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

Warnung! ... vor einer möglicherweise gefährlichen Situation.

Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

Vorsicht! ... vor einer möglicherweise schädlichen Situation.

Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein und es kann zu Sachschäden kommen.

Wichtig!



Hinweis auf eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.



Gesundheits- und/oder umweltgefährdende Stoffe. Materialien/Betriebsstoffe, die gesetzeskonform zu behandeln und/oder zu entsorgen sind.

2.2 Warnsymbole an der Anlage

kennzeichnen Gefahren und Gefahrenquellen an der Anlage.

Gefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!



Nichtbeachtung kann zu Tod oder Verletzung führen.

2.3 Hinweise und Anforderungen

Gefahren bei Nichtbeachtung



Die Anlage wurde nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik entwickelt und konstruiert.

Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an der Anlage oder anderen Sachwerten entstehen.

Es dürfen grundsätzlich keine Sicherheitseinrichtungen demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden, da dadurch Gefährdungen drohen und der bestimmungsgemäße Gebrauch der Anlage nicht mehr gewährleistet ist. Demontage von Sicherheitseinrichtungen beim Rüsten, Reparieren und Warten ist besonders beschrieben. Unmittelbar nach Abschluss dieser Arbeiten hat die Remontage der Sicherheitseinrichtungen zu erfolgen.

Bei Anwendung von Fremdmitteln (z.B. Lösungsmittel zum Reinigen) hat der Betreiber der Anlage die Sicherheit des Gerätes bei deren Verwendung zu gewährleisten.

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise sowie das Typenschild auf / an der Anlage sind vollzählig in lesbarem Zustand zu halten und zu beachten.

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise dienen dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung. Sie müssen beachtet werden.

Nicht nur die in diesem Kapitel aufgeführten Sicherheitshinweise sind zu beachten, sondern auch die im laufenden Text enthaltenen speziellen Sicherheitshinweise.



Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (in Deutschland u.a. UVV BGV A3, TRBS 2131 sowie BGR 500 Kapitel 2.26 (früher VGB 15): „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ und dort speziell die Festlegungen für das Lichtbogenschweißen und -schneiden oder die entsprechenden nationalen Vorschriften) berücksichtigt werden.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweisschilder in der Werkhalle des Betreibers.

Einsatzbereiche



REHM-Schweißgeräte sind, ausgenommen wenn dies ausdrücklich von REHM schriftlich erklärt wird, nur für den Verkauf an kommerzielle / industrielle Anwender und nur für die Benutzung durch diese bestimmt.

Die INVERTIG.PRO COMPACT-Schutzgas-Schweißanlagen sind gemäß EN 60974-1 Lichtbogenschweißeinrichtungen – Schweißstromquellen für Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 3 und gemäß EN 60974-10 Lichtbogenschweißeinrichtungen – elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Gruppe 2 Klasse A ausgelegt und eignet sich für den Einsatz in allen Bereichen, außer Wohnbereiche, die direkt an ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem angeschlossen sind. Es kann sowohl durch leitungsgebundene als auch abgestrahlte Störung, möglicherweise schwierig sein, in diesen Bereichen elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten. Hierzu sind die Beachtung geeigneter Maßnahmen zum Erfüllen der Anforderungen (Filter für Netzanschluss, Abschirmungen wie z.B. Verwendung geschirmter Leitungen, möglichst kurze Schweißleitungen, Erdung des Werkstücks, Potenzialausgleich) sowie die Bewertung der Umgebung (wie z.B. Computer, Steuereinrichtungen, Ton- und Fernsehempfänger, benachbarte Personen, z.B. beim Gebrauch von Herzschrittmacher) erforderlich. Die Verantwortung für Störungen liegt beim Anwender. Weitere Hinweise und Empfehlungen siehe u.a. DIN EN60974-10:2008-09, Anhang A.

Anforderungen an das Stromnetz

Geräte mit hoher Leistung können aufgrund ihrer hohen Stromaufnahme die Netzspannung beeinträchtigen. Für bestimmte Gerätetypen können daher Anschlussbeschränkungen, Anforderungen an eine maximal zulässige

Netzimpedanz oder Anforderungen an eine minimal erforderliche verfügbare Leistung am Anschlusspunkt an das allgemeine Stromnetz bestehen (siehe technische Daten). In diesen Fällen muss der Anwender eines Gerätes – bei Bedarf nach Rücksprache mit dem Stromlieferanten – sicherstellen, dass das betreffende Gerät angeschlossen werden darf.

Die INVERTIG.PRO COMPACT WIG-Schutzgas-Schweißanlagen sind nur zu benutzen

- für die bestimmungsgemäße Verwendung
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand

Qualifikation des Bedienpersonales

REHM-Schweißgeräte dürfen nur von Personen, die in der Anwendung und Wartung von Schweißgeräten ausgebildet und geschult sind, betrieben und gewartet werden. Nur qualifiziertes, beauftragtes und eingewiesenes Personal darf an und mit den Anlagen arbeiten.

Zweck des Dokumentes

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise, wie Sie dieses Gerät sicher, sachgerecht und wirtschaftlich betreiben können. Ein Exemplar der Betriebsanleitung ist ständig am Einsatzort der Anlage an einem dafür geeigneten Ort aufzubewahren. Lesen Sie unbedingt die in dieser Betriebsanleitung für Sie zusammengefassten Informationen bevor Sie das Gerät nutzen. Sie erhalten wichtige Hinweise zum Geräteinsatz, die es Ihnen erlauben, die technischen Vorzüge Ihres REHM-Gerätes voll zu nutzen. Darüber hinaus finden Sie Informationen zur Wartung und Instandhaltung, sowie die der Betriebs- und Funktionssicherheit.



Diese Betriebsanleitung ersetzt nicht die Unterweisungen durch das Servicepersonal von Fa. REHM.

Auch die Dokumentation evtl. vorhandener Zusatzoptionen muss beachtet werden.

Veränderungen an der Anlage

Veränderungen an der Anlage bzw. der An- oder Einbau zusätzlicher Einrichtungen sind nicht zulässig. Dadurch erlischt der Gewähr- und Haftungsanspruch.

Durch Fremdeingriffe sowie Außerbetriebsetzung von Sicherheitsvorrichtungen gehen jegliche Garantieansprüche verloren.

3. Funktionsbeschreibung

3.1 Beschreibung der Bedienungselemente

D

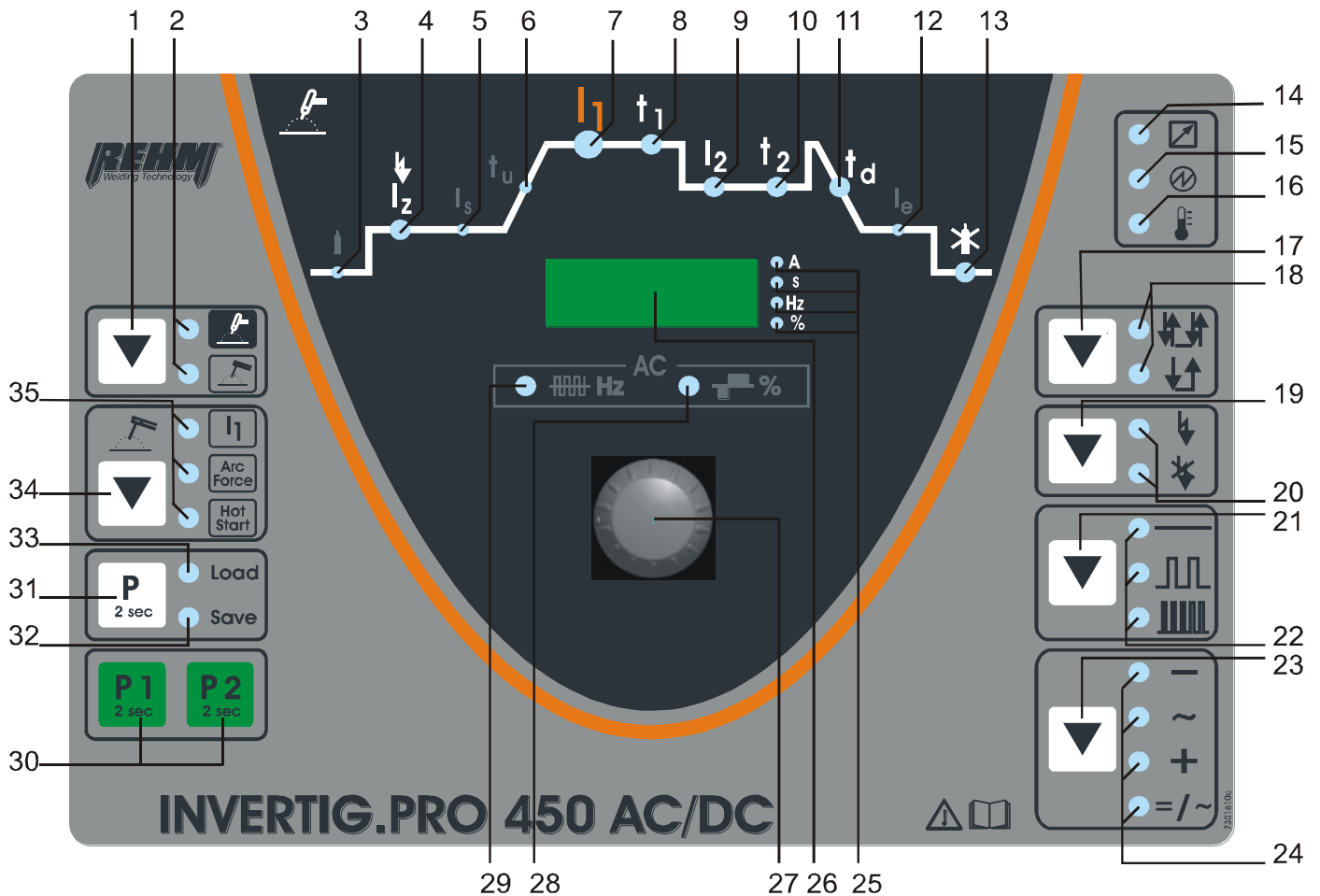


Abb. 2: Bedienfeld INVERTIG.PRO COMPACT

1	Drucktaster für Schweißverfahren	Seite 16
2	Anzeige LEDs für Schweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> • WIG • Elektrodenschweißen 	Seite 16
3	Gasvorströmzeit	Seite 18
4	Zündenergie I_z	Seite 18
5	Startstrom I_s	Seite 18
6	Stromanstiegszeit t_u	Seite 18
7	Schweißstrom I_1	Seite 19
8	I_1 -Pulszeit t_1	Seite 19
9	Schweißstrom I_2	Seite 20
10	I_2 -Pulszeit t_2	Seite 21 / Seite 19
11	Stromabsenkzeit t_d	Seite 21
12	Endkraterstrom I_e	Seite 22

13	Gasnachströmzeit	Seite 22
14	Kontrollleuchte FERNBEDIENUNG AKTIV	Seite 30
15	Kontrollleuchte BETRIEB	Seite 30
16	Kontrollleuchte TEMPERATUR	Seite 30
17	Drucktaster für Funktionen	Seite 24
18	Anzeige LEDs für Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • 4-Takt • 2-Takt 	Seite 24 Seite 25
19	Drucktaster für Hochfrequenz	Seite 25
20	Anzeige LEDs für Hochfrequenz (HF) <ul style="list-style-type: none"> • HF eingeschaltet • HF ausgeschaltet 	Seite 26
21	Drucktaster für Pulsen	Seite 26
22	Anzeige LEDs für Pulsen <ul style="list-style-type: none"> • ohne Pulsen • konventionelles Pulsen • hochfrequentes Pulsen 	Seite 26
23	Drucktaster für Polarität ⁽¹⁾	Seite 27
24	Anzeige LEDs für Polarität ⁽¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrom Minuspol (DC) ⁽¹⁾ • Wechselstrom (AC) ⁽¹⁾ • Gleichstrom Pluspol (DC) ⁽¹⁾ • Dual Wave ⁽¹⁾ 	Seite 27
25	Anzeige LEDs für <ul style="list-style-type: none"> • Ampere (A) für Strom • Sekunde (s) für Zeiten • Herz (Hz) für Frequenz • Prozent (%) für Balance 	Seite 23
26	Digitalanzeige 4-stellig	Seite 23
27	Drück- und Drehknopf (R-Pilot)	Seite 24
28	AC-Balance % ⁽¹⁾	Seite 23
29	AC-Frequenz HZ ⁽¹⁾	Seite 23
30	Schnelleinstellung P1 und P2 (Quick Choice-Tasten)	Seite 28
31	Drucktaster für Programme	Seite 29
32	Anzeige LED für Programme speichern (save)	Seite 29
33	Anzeige LED für Programme laden (load)	Seite 29
34	Drucktaster für Elektroden-Schweißparameter	Seite 29
35	Anzeige LEDs für Elektroden-Schweißparameter <ul style="list-style-type: none"> • Schweißstrom I1 • Arc Force • Hot Start 	Seite 29 Seite 30 Seite 30

⁽¹⁾ Funktionen bei allen INVERTIG.PRO COMPACT AC/DC Schweißanlagen verfügbar

3.2 Einschalten

Mit dem Hauptschalter wird die INVERTIG.PRO COMPACT Schweißanlage in Betrieb genommen. Für ca. 1 Sekunde leuchten alle LEDs. Danach werden in der Digitalanzeige für ca. 3 Sekunden der Maschinentyp und die Programmnummer angezeigt. Nach Ablauf von 3 Sekunden werden alle Einstellungen des letzten Schweißvorgangs nacheinander durchlaufen und die eingestellten Werte angezeigt. Dieser Vorgang kann selbstverständlich jeder Zeit abgebrochen werden. Dies geschieht durch Betätigung eines Bedienelements oder eines Brenntasters. Die Schweißanlage ist jetzt betriebsbereit.

3.3 Besonderheiten des Bedienfeldes



Damit das Bedienen noch schneller und einfacher geht unterstützt Sie die Prozessorsteuerung aktiv:

Alle eingestellten Parameter bleiben beim Ausschalten des Gerätes am Netzschalter im Gerät gespeichert. Beim Wiedereinschalten werden die Parameter eingestellt, welche beim letzten Schweißvorgang verwendet wurden. Damit Änderungen an den Parametern auch beim Ausschalten erhalten bleiben, muss somit ein Zünden des Lichtbogens erfolgen.

Es werden nur die aktuell benötigten Parameter angezeigt, z.B. sind beim Elektroden-Schweißen die WIG-Parameter wie 2/4-Takt, HF ein/aus usw. unterdrückt. Ebenso beim Gleichstromschweißen die Parameter für Frequenz und Balance.

Nach dem Einschalten des Gerätes werden alle Einstellungen nacheinander durchlaufen und die eingestellten Werte angezeigt. Dies verschafft sofort den nötigen Überblick. Dieser Vorgang kann selbstverständlich jeder Zeit abgebrochen werden. Dies geschieht durch Betätigung eines Bedienelements oder eines Brenntasters.

Findet 20 Sekunden lang keine Betätigung des Drehknopfes oder Tasters statt, erfolgt automatisch der Rücksprung zum Schweißstrom I1. Dadurch haben Sie als Grundzustand immer die Anzeige des wichtigsten Wertes, den Strom I1 und die gleiche Ausgangslage bei der Bedienung.

3.4 Drucktaster Schweißverfahren

Mit dem Drucktaster [1] erfolgt die Auswahl der Schweißverfahren WIG-Schweißen und Elektroden-Schweißen, wobei die Anzeige-LEDs [2] das gewählte Schweißverfahren durch Leuchten anzeigen.

3.4.1 WIG- Schweißen

Die Einstellung der Schweißparameter für das WIG-Schweißen wird wie in Kapitel 3.5. beschrieben durchgeführt.

3.4.2 Elektroden-Schweißen

Die Einstellung für das Elektroden-Schweißen wird wie in Kapitel 3.11 beschrieben durchgeführt.

Die Elektrode ist gleichzeitig Lichtbogenträger und Zusatzmaterial. Sie besteht aus einem legierten oder unlegierten Kerndraht und einer Umhüllung. Die Umhüllung hat die Aufgabe, das Schmelzbad vor schädlichem Luftzutritt zu schützen und den Lichtbogen zu stabilisieren. Zum anderen bildet sich eine Schlacke, die die Naht schützt und formt. Beim Elektroden-Schweißen kann man nahezu alle Metalle verschweißen. Das Elektroden-Schweißen ist ein gängiges und leicht zu handhabendes Schweißverfahren.



Bei der Einstellung für das Elektroden-Schweißen ist zu beachten, dass kein WIG-Brenner angeschlossen ist. Bei nicht beachten wird in der Digitalanzeige die Fehlernummer „E021“ angezeigt (s. Kapitel 8.3)

3.5 Die Schweißparameter

Mit dem Drück- und Drehknopf [27] erfolgt die Auswahl der in der dargestellten Schweißkurve zugeordneten Schweißparameter [3-13] sowie die Auswahl von Frequenz [29] und Balance [28] für das WIG-Schweißen mit Wechselstrom. In Verbindung mit den Leuchtdioden und der 4-stelligen Digitalanzeige [26] werden die Einstellmöglichkeiten immer nach dem gleichen Prinzip ausgewählt und eingestellt (s. Kapitel 3.5.1)

3.5.1 Prinzipielle Einstellung der Schweißparameter

- Drehen des Drück- und Drehknopfes [27] bis zur gewünschten Einstellmöglichkeit (z.B. I2). Die aktuell gewählte Einstellmöglichkeit wird durch das Leuchten der zugehörigen LED angezeigt und der dazugehörige Wert erscheint in der digitalen Anzeige [26].
- Drücken des Drück- und Drehknopfes [27] zum Auswählen der Einstellmöglichkeit, die zugehörige LED blinkt.
- Drehen des Drück- und Drehknopfes [27] bis der gewünschte Wert eingestellt ist.
- Drücken des Drück- und Drehknopfes [27] um eine weitere Einstellmöglichkeit auszuwählen oder zum Verlassen der Schweißparameter.

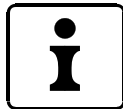
Die Schweißparameter sind nachfolgend in der Reihenfolge gemäß Abb. 2 beschrieben.

3.5.2 Gasvorströmzeit

Die Einstellung der Gasvorströmzeit [3] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Gasvorströmzeit ist die Zeit, in der nach dem Drücken des Brenntasters 1 zum Starten eines Schweißvorgangs das Schutzgasventil geöffnet wird, bevor der Lichtbogen gezündet wird. Dadurch erfolgt das Zünden des Lichtbogens mit Schutzgasmantel, wodurch die Elektrode und das Werkstück vor dem Ausbrennen geschützt werden.

Wird während der Gasnachströmzeit der Schweißvorgang erneut gestartet, wird die Gasvorströmzeit automatisch von der Prozessorsteuerung auf 0 Sekunden eingestellt. Dadurch wird das Wiederzünden beschleunigt, was u.a. beim Heften zu Zeitersparnissen führt.

3.5.3 Zündenergie I_z



Die Einstellung der Zündenergie I_z [4] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Zündenergie ist beim Zünden mit Hochfrequenz oder Lift Arc stufenlos zwischen 10 und 100% einstellbar.

Abhängig vom gewählten Wert für die Zündenergie I_z legt die Prozessorsteuerung bereits eine Vorauswahl für den benötigten Zündprozess fest. Diese Vorauswahl kann nun durch die Einstellung der Zündenergie an die gewählte Elektrode (Typ, Durchmesser) und die jeweilige Schweißaufgabe in Abhängigkeit von der Polarität angepasst werden.

Bei Schweißarbeiten mit dünnen Materialien und kleinen Elektrodendurchmessern sollte eine geringe Zündenergie gewählt werden.

Bei AC-Schweißanlagen wird bei eingestellter Zündenergie ab 90% eine „Power-Zündung“ vorgenommen, wodurch das Zünden in raueren Umgebungen erleichtert wird.

3.5.4 Startstrom I_s

Die Einstellung des Startstroms I_s [5] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Der Startstrom ist der Schweißstrom, der sich nach dem Zündprozess als erstes einstellt. Die Einstellung ist stufenlos zwischen 10% und 200% vom gewählten Strom I_1 möglich (aber max. $I_{max.}$, Bsp.: Startstrom 40% und Schweißstrom I_1 100 A -> Startstrom 40A). Die Wahl eines geeigneten Startstromes ermöglicht:

- Geringere Belastung für die Elektrode durch ansteigenden Stromverlauf
- Suchlichtbogen bei 4-Takt-Schweißen zum Anfahren des Nahtanfangs
- Schweißen mit reduziertem Strom am Nahtbeginn bei Kanten oder Wärmestaus.
- Schnelle Wärmeeinbringung bei Werten über 100%

3.5.5 Stromanstiegszeit t_u

Die Einstellung der Stromanstiegszeit t_u [6] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Stromanstiegszeit ist die Zeit, in der sich der Schweißstrom vom Startstrom linear auf den vorgewählten Strom I_1 erhöht. Beim 2-Takt-Schweißen beginnt die Stromanstiegszeit sofort nach dem Zünden des Lichtbogens. Beim 4-Takt-Schweißen setzt die Anstiegszeit mit dem Loslassen des Brenntasters 1 bei fließendem Startstrom ein.

3.5.6 Schweißstrom I₁

Die Einstellung des Schweißstromes I₁ [7] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Der einstellbare Bereich für den Schweißstrom I₁ hängt von der eingestellten Betriebsart und vom Maschinentyp ab.

Mit dem Drück- und Drehknopf [27] können abhängig vom gewählten Schweißverfahren folgende Werte eingestellt werden:

	INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / AC/DC
WIG	3 A ... 240 A	3 A ... 280 A	3 A ... 350 A	3 A ... 450 A

3.5.7 I₁-Pulszeit t₁

Die Einstellung der I₁-Pulszeit t₁ [8] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Das WIG-Schweißen mit Puls-Funktion kann grundsätzlich in zwei Bereiche unterteilt werden:

1. Konventionelles Pulsen mit Pulszeiten zwischen 0,1 ... 5,0 Sekunden
2. Hochfrequentes Pulsen mit Pulsfrequenzen zwischen 10 Hz... 15 kHz

Mit dem Drucktaster [21] erfolgt die Auswahl der Schweißverfahren konventionelles Pulsen und hochfrequentes Pulsen (siehe Kapitel 3.8).

Beim WIG-Puls-Schweißen wird selbständig während des Schweißens dauernd zwischen den Strömen I₁ und I₂ umgeschaltet. Dabei kann frei gewählt werden, welcher Strom der größere Hochstrom und welcher der kleinere Tiefstrom ist. Abb. 3 zeigt den Stromverlauf beim Pulsen.

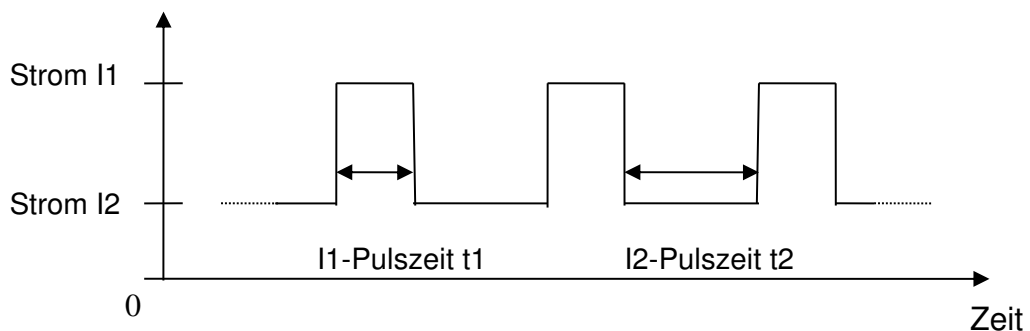


Abb. 3: Schweißstrom beim Pulsen



Während dem Schweißen kann durch Drücken des Brenntasters 2 das Pulsen ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Wird der Brenntaster 2 bei pulsierendem Schweißstrom gedrückt, wird das Pulsen ausgeschaltet und mit dem Schweißstrom I₂ weiterschweißt. Dies kann z.B. dazu verwendet werden, dass der kleinere Schweißstrom I₂ solange verwendet wird, bis ein neuer Zusatzwerkstoff gegriffen und das Schweißen durch erneutes Drücken des Brenntasters 2 mit pulsierendem Schweißstrom fortgesetzt wird.

Konventionelles Pulsen: Pulsen mit Pulszeiten von 0,1 bis 5,0 Sekunden

Die Einstellungen bei I₁-Pulszeit t₁ und I₂-Pulszeit t₂ bestimmen die Dauer, wie lange die Ströme I₁ bzw. I₂ bis zum Umschalten auf den anderen Strom aktiv sein sollen. Im digitalen Anzeigeinstrument wird immer der aktuell ausgegebene Schweißstrom angezeigt.

Die Zeiten und Schweißstromhöhen sollen so abgestimmt werden, dass während der Hochstromphase der Grundwerkstoff aufgeschmolzen wird und während der Tiefstromphase wieder verfestigt. Durch das WIG-Puls-Schweißen lässt sich das Schweißbad in schwierigen Situationen (besonders in Zwangslagen und bei großen Spaltüberbrückungen) und beim Dünnschweißen besser beherrschen als mit konstantem Schweißstrom.

Hochfrequentes Pulsen: mit Pulsfrequenz von 10 Hz bis 15 kHz

Der Verlauf des Schweißstroms entspricht dem konventionellen Pulsen. Allerdings sind die Zeiträume, für die die Ströme I_1 und I_2 jeweils aktiv werden, immer gleich groß. Da diese Zeiträume sehr klein sind, ist eine Bezeichnung mit Pulsfrequenz sinnvoll und üblich.

Für die Umrechnung der Pulsfrequenz in die jeweiligen Pulszeiten t_1 und t_2 gelten folgende Beziehungen:

$$\begin{aligned} \text{Gesamtpulszeit} &= I_1\text{-Pulszeit } t_1 + I_2\text{-Pulszeit } t_2 &= & 1 / \text{Pulsfrequenz} \\ I_1\text{-Pulszeit } t_1 &= I_2\text{-Pulszeit } t_2 &= & 0,5 * \text{Gesamtpulszeit} \end{aligned}$$

Beispiel:

Pulsfrequenz = 50 Hz

Gesamtpulszeit = I_1 -Pulszeit t_1 + I_2 -Pulszeit t_2 = $1 / 50 \text{ Hz} = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$

I_1 -Pulszeit t_1 = $0,5 * \text{Gesamtpulszeit} = 0,01 \text{ s}$

I_2 -Pulszeit t_2 = $0,5 * \text{Gesamtpulszeit} = 0,01 \text{ s}$

Das bedeutet, dass der Strom während des Schweißens für 0,01 s (=10 ms) den Wert von Strom I_1 hat, dann für 0,01 s (=10 ms) den Wert von Strom I_2 hat, dann wieder für 0,01 s (=10 ms) den Wert von Strom I_1 hat usw.

Das Pulsen mit solchen kurzen Zeiten bewirkt einen schlankeren Lichtbogen und einen tieferen Einbrand.

Im digitalen Anzeigeinstrument wird auf Grund des schnellen Wechsels immer der aktuelle Mittelwert angezeigt. D.h. bei Schweißstrom $I_1 = 100 \text{ A}$ und $I_2 = 50 \text{ A}$ wird 75A angezeigt.

3.5.8 Schweißstrom I_2

Die Einstellung des Schweißstromes I_2 [9] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Verwendung des Schweißstromes I_2 ist nur beim WIG-Schweißen sinnvoll und wird deshalb auch nur beim WIG-Schweißen angezeigt. Verwendet wird der Schweißstrom I_2 beim Pulsen (siehe Kapitel 3.5.7) und bei der Zweistrom-Regelung:

Zweistrom-Regelung:

Allgemeine Funktionsweise:

Durch die Zweistromregelung ist es dem Anwender möglich, unter Verwendung eines 2-Tasten-Brenners mit 2 unterschiedlichen, voreingestellten Strömen zu arbeiten. D.h. es kann beim Schweißen zwischen den beiden Werten I_1 und I_2 umgeschaltet werden.

Die Umschaltung auf I_2 erfolgt so lange, wie der Brennergastaster 2 gedrückt wird. Beim Loslassen des Brennergastasters 2 erfolgt sofort wieder die Umschaltung auf I_1 .

Beispiele für Umschaltungen:

- von Hochstrom auf Tiefstrom oder umgekehrt, z.B. bei Änderung der Schweißposition
- manuelles Pulsen (siehe Kapitel 3.5.10)



- Starten mit hohem Strom I_1 zum Aufwärmen des Werkstücks, danach Schweißen mit niedrigerem Strom I_2 .
- Starten mit niedrigerem Strom I_1 an Werkstückkanten, danach Schweißen mit höherem Strom I_2 .

Das Umschalten ist im 2- und 4-Takt-Betrieb ohne Pulsen möglich.

Folgende Bereiche können entsprechend dem Schweißstrom I_1 eingestellt werden:

	INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / AC/DC
WIG	3 A ... 240 A	3 A ... 280 A	3 A ... 350 A	3 A ... 450 A

Die Einstellung des Stromes I_2 erfolgt entweder durch die Aktivierung der Einstellmöglichkeit I_2 , oder aber sehr schnell und einfach durch das Drücken des Brenntasters 2 vor dem Schweißvorgang. Während der Brenntaster 2 gedrückt gehalten bleibt wird der Wert des Stromes I_2 in der digitalen Anzeige angezeigt und kann durch Drehen am Drück- und Drehknopf geändert werden.

3.5.9 I_2 -Pulszeit t_2

Die Einstellungen erfolgen entsprechend I_1 -Pulszeit t_1 (siehe Kapitel 3.5.7).

3.5.10 Stromabsenkzeit t_d

Die Einstellung der Stromabsenkzeit t_d [11] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Stromabsenkzeit ist die Zeit, in der der Schweißstrom linear auf den Endkraterstrom absinkt. Die Stromabsenkzeit beginnt beim 2-Takt-Schweißen sofort nach dem Loslassen des Brenntasters 1. Beim 4-Takt-Schweißen setzt die Absenkzeit während des Schweißens mit dem Drücken des Brenntasters 1 ein. Das langsame Absenken des Schweißstromes verhindert das Entstehen von Endkratern.



Manuelles Pulsen:

Wird bei der WIG 2-Takt-Funktion während der Stromabsenkezeit der Brenntaster 1 gedrückt, so springt der Schweißstrom sofort auf den beim Schweißen verwendeten Wert. Je nachdem, zu welchem Zeitpunkt während der Absenkezeit der Brenntaster gedrückt wird, kann die mittlere Energie direkt und stufenlos gewählt werden.

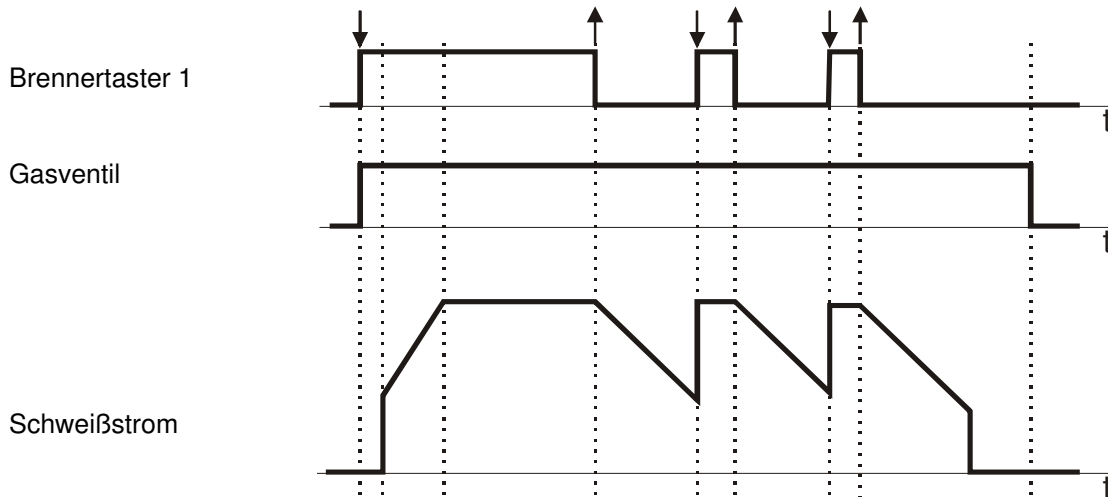


Abb. 4: Ablauf beim manuellen Pulsen

3.5.11 Endkraterstrom I_e

Die Einstellung des Endkraterstroms I_e [12] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Der Endkraterstrom ist der Schweißstrom, auf den beim Beenden des Schweißvorgangs abgesenkt wird. Die Einstellung ist stufenlos zwischen 10% und 100% vom gewählten Strom I_1 möglich (Bsp.: Endkraterstrom 40% und Schweißstrom I_1 100 A -> Endkraterstrom 40A). Die Wahl eines geeigneten Endkraterstromes ermöglicht:

- Verhinderung von Kerben und Endkraterissen am Nahtende durch zu schnelles Abkühlen der Schmelze
- Manuelles Pulsen (siehe Kapitel 3.5.10)
- Schweißen mit reduziertem Strom am Nahtende bei Kanten oder Wärmestaus

3.5.12 Gasnachströmzeit

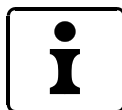
Die Einstellung der Gasnachströmzeit [13] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Gasnachströmzeit ist die Zeit, die nach dem Verlöschen des Lichtbogens abläuft, bevor das Schutzgasventil wieder geschlossen wird. Durch das Nachströmen des Schutzgases wird das Werkstück und die Wolframnadel bis zum Erkalten vor dem Zugriff des Luftsauerstoffes geschützt. Die vorgewählte Gasnachströmzeit wird jedoch erst wirksam, wenn zuvor geschweißt wurde. Ein zufälliges Betätigen des Tasters hat nicht den Ablauf der Gasnachströmzeit zur Folge. Diese Gasmanagementfunktion senkt den Schutzgasverbrauch.

3.5.13 AC-Balance (%)

Die Einstellung der Balance [28] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Die Einstellmöglichkeit Balance ist nur im Zusammenhang mit dem Wechselstromschweißen bei WIG möglich. Sie reicht von -80 % bis +80 % und ermöglicht die Beeinflussung der Lichtbogenform sowie den Einbrand und die Reinigung beim Schweißen von Aluminium in einem sehr großen Bereich. In der Mittelstellung (50 %) ist der negative und positive Schweißstrom zeitlich gleichmäßig verteilt. Bei steigenden negativen Werten wird der Anteil des negativen Schweißstroms vergrößert (bis -80 %) und der positive Anteil verkleinert. Dadurch wird der Lichtbogen schlanker und erzeugt einen tieferen Einbrand bei niedrigerer Elektrodenbelastung. Bei steigenden positiven Werten wird der Anteil des positiven Schweißstroms vergrößert (bis +80 %) und der negative Anteil verkleinert. Die Reinigung des Schweißbades wird durch den Plusanteil verbessert. Der Lichtbogen wird breiter und die Wärmeeinbringung weniger tief. Es empfiehlt sich die Verwendung eines möglichst hohen negativen Wertes bei noch genügender Reinigungswirkung.

3.5.14 AC-Frequenz Hz

Die Einstellung der Frequenz Hz [29] wird wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben durchgeführt. Einstellmöglichkeit Frequenz ist nur im Zusammenhang mit dem Wechselstromschweißen bei WIG möglich. Der Wert für die Frequenz legt fest, wie schnell der Wechsel der Ausgangspolarität aufeinander erfolgt. Der Einstellbereich reicht von 30 Hz bis 300 Hz. Beispielsweise erfolgt bei einer Frequenz von 200 Hz der Polaritätswechsels an der Ausgangsbuchse von Plus zu Minus und wieder zurück alle 5ms (=0,005 Sekunden). Der Schweißstrom wird dabei bei jedem Polaritätswechsel auf den Wert Null abgesenkt, in Gegenrichtung neu gezündet und wieder auf den eingestellten Schweißstrom hochgefahren. Die bei diesem prozessorgesteuerten Vorgang verwendete Sinusform führt zu einer erheblichen Geräuschreduzierung und schweißtechnischen Vorteile beim Wechselstromschweißen.



Als Besonderheit kann beim WIG- Wechselstromschweißen auch die von REHM patentierte **Frequenzautomatik** gewählt werden. Zur Aktivierung wird bei der Einstellung für die Frequenz „Aut“ eingestellt, welche sich unterhalb 30 Hz anschließt.

Durch die von REHM entwickelte Frequenzautomatik kann der Vorteil eines sehr stabilen Lichtbogens im unteren Schweißstrombereich mit dem Vorteil einer hohen Elektrodenbelastbarkeit im oberen Strombereich verbunden werden. Die Wechselstromfrequenz wird dabei automatisch auf den momentanen Wert des Schweißstromes angepasst.

Normalerweise erübrigt sich das Einstellen einer Frequenz durch die Wahl der Frequenzautomatik. Nur bei anwendungsspezifischen Sonderfällen, in denen eine von der Frequenzautomatik abweichende Frequenz gewünscht wird, bietet diese Einstellmöglichkeit uneingeschränkte Flexibilität.

3.5.15 Digitalanzeige

Die 4-stellige Digitalanzeige [26] ermöglicht eine schnelle und übersichtliche Anzeige der Schweißparameter, aller relevanten Informationen und auch von Fehlermeldungen (siehe Kap. 8). Die Anzeige-LEDs [25] rechts neben der Digitalanzeige zeigen durch Leuchten die gewählte Einheit an.

3.5.16 Drück- und Drehknopf (R-Pilot)

Der Drück- und Drehknopf [27] ist zentral angeordnet und gleichermaßen von Links- wie von Rechtshänder bedienbar. Durch die die spezielle Aufnahme ist er gegen mechanische Beeinträchtigungen sehr gut geschützt. Der Drück- und Drehknopf hat keinen Anschlag, so dass ein Überdrehen nicht möglich ist.

3.6 Funktionen

Mit dem Drucktaster [17] erfolgt die Auswahl zwischen den Betriebsarten 4-Takt- und 2-Takt-Funktion, wobei die Anzeige-LEDs [18] die gewählte Betriebsart durch Leuchten anzeigen.

3.6.1 4-Takt-Funktion

Beim 4-Takt-Schweißen entfällt die permanente Tasterbetätigung, dadurch kann der Brenner auch längere Zeit ermüdungsfrei geführt werden.

Ablauf der 4-Takt-Funktion:

- 1. Takt – Brennergastaster drücken

Das Magnetventil für das Schutzgas wird geöffnet

Der Lichtbogen wird nach Ablauf der eingestellten Gasvorströmzeit gezündet

Der Schweißstrom hat den für den Startstrom eingestellten Wert

- 2. Takt: Brennergastaster loslassen

Der Schweißstrom stellt sich automatisch in der gewählten Anstiegszeit auf den vorgewählten Wert für I_1 ein.

- 3. Takt: Brennergastaster drücken

Der Strom verringert sich mit der vorgewählten Stromabsenkzeit auf den für den Endkraterstrom eingestellten Wert.

Der Schweißstrom fließt mit dem für den Endkrater eingestellten Wert

- 4. Takt: Brennergastaster loslassen

Der Lichtbogen erlischt

Das Schutzgas strömt entsprechend der gewählten Gasnachströmzeit nach.

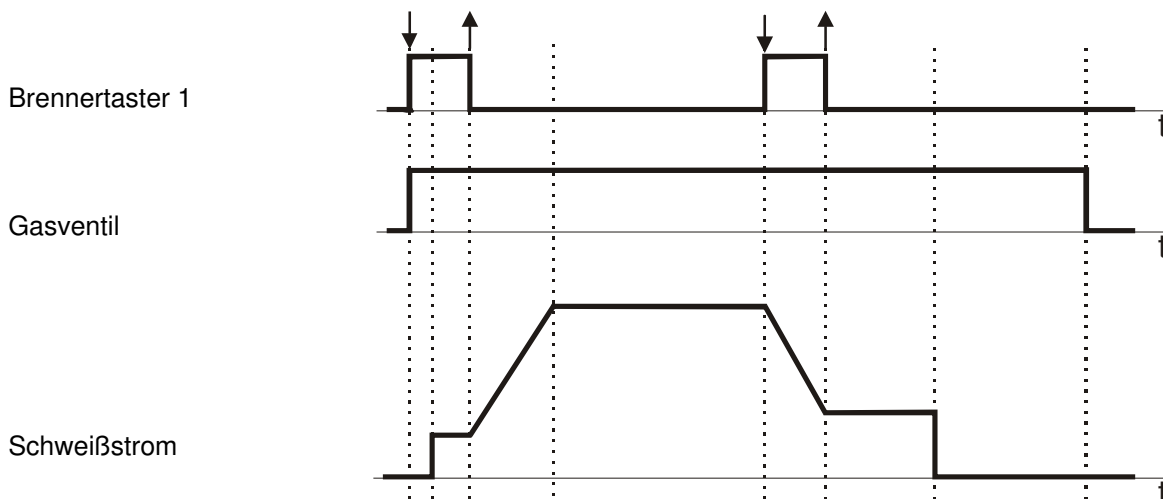


Abb. 5 Ablauf beim 4-Takt-Schweißen

Besonderheiten:

- zu 2. Takt Durch erneutes Drücken des Brenntasters während des Stromanstiegs erlischt der Lichtbogen und das Schutzgas strömt entsprechend der gewählten Gasnachströmzeit nach.
- zu 3. Takt Der Lichtbogen kann während der Absenkezeit ausgeschaltet werden. Durch Loslassen des Brenntasters vor Erreichen des Endkraterstroms, erlischt der Lichtbogen und das Schutzgas strömt entsprechend der gewählten Gasnachströmzeit nach.

3.6.2 2-Takt-Funktion

Das 2-Takt Schweißen empfiehlt sich für schnelles, kontrolliertes Heften und manuelles Punktschweißen.

- 1. Takt: Brenntaster drücken

Das Magnetventil für das Schutzgas wird geöffnet

Der Lichtbogen wird nach Ablauf der eingestellten Gasvorströmzeit gezündet

Der Schweißstrom stellt sich automatisch in der gewählten Anstiegszeit ausgehend vom eingestellten Startstrom auf den vorgewählten Wert für I_1 ein.

- 2. Takt: Brenntaster loslassen

Der Strom verringert sich mit der vorgewählten Stromabsenkezeit auf den für den Endkraterstrom eingestellten Wert und schaltet sich dann automatisch ab.

Das Schutzgas strömt entsprechend der gewählten Gasnachströmzeit nach.

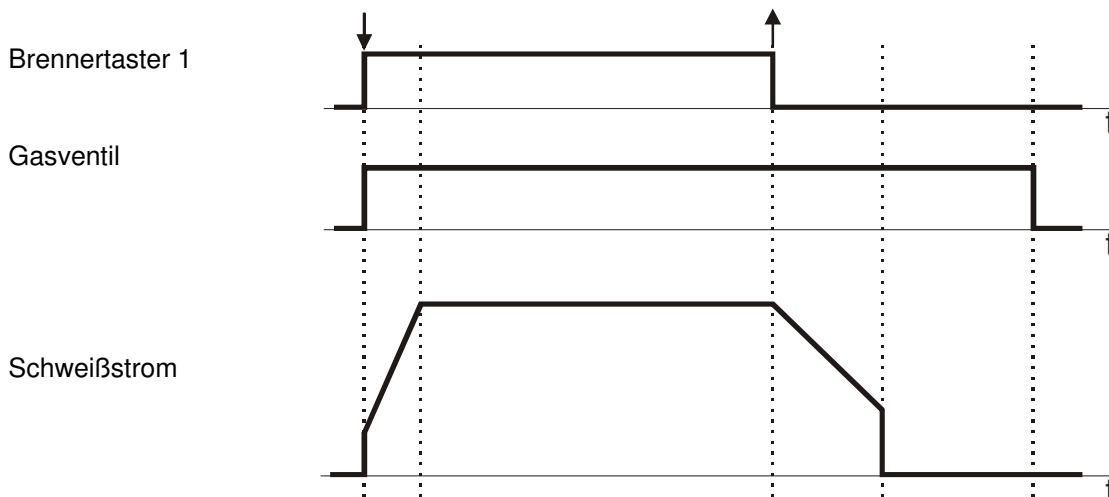


Abb. 6 Ablauf beim 2-Takt-Schweißen



Besonderheiten:

- zu 2. Takt Durch erneutes Drücken des Brenntasters während dem Stromabsenken kann der Schweißstrom wieder sprunghaft auf I_1 gestellt werden. Dieser Ablauf wird mit manuellem Pulsen bezeichnet (siehe Kapitel 3.5.10). Durch Drücken des Brenntasters 2 (BT2) erlischt der Lichtbogen.

3.7 Hochfrequenz (HF-) Zündung

Mit dem Drucktaster [19] erfolgt die Auswahl der HF-Zündung des Lichtbogens beim WIG-Schweißen, wobei die Anzeige LEDs [20] anzeigen, ob die Hochfrequenz ein- oder ausgeschaltet ist

3.7.1 Schweißen mit HF-Zündung

Die REHM WIG- Schweißanlagen sind serienmäßig mit HF-Zündgeräten ausgestattet. Bei der Einstellung „Elektrode“ ist die HF-Zündung automatisch abgeschaltet.



Das HF-Zündgerät ermöglicht durch die Vorionisation der Luftstrecke beim Gleich- und Wechselstromschweißen das kontaktfreie Zünden des Lichtbogens zwischen Elektrode und Werkstück, wodurch Wolframeinschlüsse und somit Schweißfehler verhindert werden. In beiden Fällen wird nach erfolgter Zündung das HF-Zündgerät automatisch wieder abgeschaltet. Das in Kapitel 3.5.14 beschriebene Wiederezünden des Lichtbogens beim Wechselstromschweißen erfolgt ohne Verwendung des HF-Zündgerätes. Dies reduziert die Ausstrahlung elektrischer Störfelder und ermöglicht sogar das Wechselstromschweißen ganz ohne HF-Zündung, wie dies beim Gleichstromschweißen bereits bekannt ist (siehe Kapitel 3.7.2).

Bei der Einstellung „ \downarrow “ ist das HF-Zündgerät betriebsbereit. Zum Zünden des Lichtbogens wird die Elektrode ca. 3-5 mm über dem Werkstück gehalten. Bei Betätigung des Brenntasters wird durch einen Hochspannungsimpuls die Strecke ionisiert und der Lichtbogen entsteht. Durch das kontaktlose Zünden werden Wolframeinschlüsse in der Schweißnaht verhindert. Beim Schweißen wird nach erfolgter Zündung das HF-Zündgerät automatisch wieder abgeschaltet.

3.7.2 Schweißen ohne HF-Zündung

Beim Schweißen unter Gleich- oder Wechselstrom kann eine Kontaktzündung (Lift-Arc) durchgeführt werden. Dazu wird die Hochfrequenz ausgeschaltet. Zum Zünden des Lichtbogens wird die Elektrode aufgelegt und der Brenntaster gedrückt. Beim Abheben der Elektrode zündet der Lichtbogen programmgesteuert und ohne Verschleiß der angespitzten Elektrode. Diese Möglichkeit kann vorteilhaft bei Arbeiten an empfindlichen, elektronischen Geräten (z.B. in Krankenhäuser, bei Reparaturschweißungen an CNC-Gesteuerten Maschinen) angewendet werden, wenn die Gefahr von Störungen durch Hochspannungsimpulse besteht.

3.8 Pulsen

Mit dem Drucktaster [21] erfolgt die Auswahl der Schweißverfahren ohne Pulsen, konventionelles Pulsen und hochfrequenten Pulsen, wobei die Anzeige-LEDs [22] die gewählte Puls Art durch Leuchten anzeigen (siehe Kapitel 3.5.7).

3.9 Polarität

Mit dem Drucktaster [23] erfolgt die Auswahl der Polarität Gleichstrom Minuspol (DC), Wechselstrom (AC), Gleichstrom Pluspol (DC) und Dual Wave, wobei die Anzeige-LEDs [24] die gewählte Polarität durch Leuchten anzeigen.



Beim Elektroden-Schweißen muss beachtet werden, dass bei allen INVERTIG.PRO COMPACT DC-Schweißanlagen die obere Ausgangsbuchse immer Minuspol ist. Den Elektroden-Halter entsprechend den Herstellerangaben des Elektrodenherstellers an den Ausgangsbuchsen anstecken und einstellen.

3.9.1 Gleichstrom Minuspol (-)

Beim WIG-Schweißen mit Gleichstrom Minuspol ist an der oberen Ausgangsbuchse für den WIG-Brenner der Minuspol angelegt. Beim WIG-Schweißen mit Gleichstrom wird üblicherweise mit dieser Einstellung geschweißt.

Beim Elektroden-Schweißen wird der Elektroden-Halter ebenfalls an die obere Ausgangsbuchse angeschlossen. Bei der Einstellung Gleichstrom Minuspol wird die Elektrode mit Minuspol geschweißt. Beim Elektroden-Schweißen wird die Polarität für die Elektrode abhängig vom verwendeten Elektrodentyp gewählt (Angaben des Elektroden-Herstellers beachten).

3.9.2 Wechselstrom (~)

Beim Wechselstromschweißen wechselt die Polarität an den Ausgangsbuchsen ständig zwischen positiver und negativer Polarität hin und her. Beim WIG- und Elektroden-Schweißen wird der Brenner bzw. der Elektroden-Halter üblicherweise an der oberen Ausgangsbuchse angeschlossen. Die Verwendung von Wechselstrom ermöglicht das Schweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen. Beim Elektroden-Schweißen wird automatisch die Frequenz 50 Hz und die Balance 50% eingestellt. Elektroden-Schweißen mit Wechselstrom bietet den Vorteil, dass die Blaswirkung vermieden wird.

3.9.3 Gleichstrom Pluspol (+)

Beim WIG-Schweißen mit Gleichstrom Pluspol ist an der oberen Ausgangsbuchse für den WIG-Brenner der Pluspol angelegt.



Beim WIG-Schweißen mit Gleichstrom-Pluspol erfährt die Elektrode eine sehr hohe thermische Belastung, die schon bei kleinen Strömen zum Abschmelzen der Elektrode führen kann und Schäden verursachen kann.

Beim Elektroden-Schweißen wird der Elektroden-Halter ebenfalls an die obere Ausgangsbuchse angeschlossen. Bei der Einstellung Gleichstrom Pluspol wird die Elektrode mit Pluspol geschweißt. Beim Elektroden-Schweißen wird die Polarität für die Elektrode abhängig vom verwendeten Elektrodentyp gewählt (Angaben des Elektroden-Herstellers beachten).

3.9.4 Dual Wave (=/~)



Das Dual-Wave-Verfahren von REHM ist eine Kombination aus Wechselstrom- und Gleichstromschweißen. Dabei wird beim Schweißen automatisch von der Prozessorsteuerung abwechselnd für 0,2 Sekunden Gleichstrom und danach für 0,3 Sekunden Wechselstrom eingestellt. Die gewählten Werte für den Schweißstrom I_1 bzw. I_2 , die Frequenz und die Balance werden wie beim reinen Gleichstrom- oder Wechselstromschweißen berücksichtigt.

Das Dual-Wave-Verfahren ermöglicht eine bessere Beherrschung des Schweißbades und wird u.a. bei schwierigen Schweißpositionen, beim Verschweißen von Werkstücken unterschiedlicher Dicke und bei der Verarbeitung dünner Bleche bei Aluminium und Aluminiumlegierungen eingesetzt.

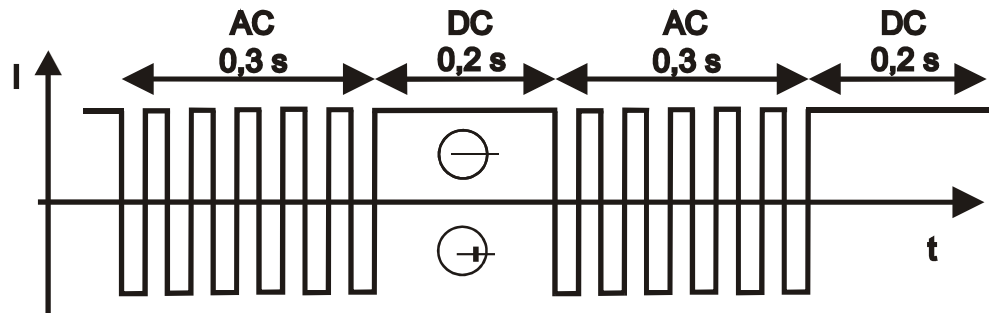


Abb. 7: Schweißstromverlauf beim Dual-Wave-Verfahren

3.10 Programme laden und speichern

Das Laden und Speichern der 100 Programme erfolgt mit dem Drucktaster für Programme [31]. Die Programme können unter einer frei wählbaren Nummer abgespeichert und geladen werden. Gespeichert bzw. geladen werden dabei pro Programm die Werte für alle Einstellmöglichkeiten, die die Maschine bietet.

Somit sind einmal ermittelte Geräteeinstellungen für wiederkehrende Schweißaufgaben sekundenschnell am Schweißgerät wieder eingestellt. Dies spart Zeit und garantiert gleich bleibende Qualität.

Außerdem können die individuellen Grundeinstellungen des Schweißgerätes wie Start- und Endkraterstrom, Zündenergie usw. bei Verwendung durch mehrere Personen für jede Person abgespeichert und schnell wieder eingestellt werden.

Als Besonderheit bietet die INVERTIG.PRO COMPACT Schweißanlage das schnelle Laden und Speichern von 2 Programmen, P1 und P2 [30].

3.10.1 Schnelleinstellung P1 und P2 (Quick Choice-Tasten)

Die Drucktaster P1 und P2 [30] ermöglichen dem Anwender das schnelle Laden und Speichern von zwei Programmen.

Zum Laden von Programm 1 oder Programm 2 den Drucktaster P1 oder P2 kurz drücken. Der angewählte Drucktaster leuchtet.

Zum Speichern der vorgenommenen Maschineneinstellungen den Drucktaster P1 oder P2 [30] für ca. 2 Sekunden gedrückt halten. Bei der Speicherung der Werte erlischt die Digitalanzeige [26] für ca. 0,5 Sekunden. Der ausgewählte Drucktaster leuchtet, das Programm ist jetzt unter diesem Drucktaster abgespeichert.



Mit dem Up-/Down-Brenner kann das Programm P1 oder P2 ebenfalls aufgerufen werden (siehe Kapitel 3.13, Sonderparameter).

3.10.2 Programme laden

Das Laden eines Programms erfolgt über den Drucktaster [31].

- Durch kurzes Drücken des Drucktasters P [31] leuchtet die Anzeige-LED „Load“ [33] für Programm laden.
- Mit dem Drück- und Drehknopf [27] die gewünschte Programm-Nr. auswählen (z.B. „Pr34“.). In der Digitalanzeige [26] werden nur bereits vergebene Programm-Nr. angezeigt.
- Drucktaster P [31] für 2 Sekunden gedrückt halten. Beim Laden der Werte erlischt die Digitalanzeige [26] für ca. 0,5 Sekunden. Das gewünschte Programm wurde geladen.

3.10.3 Programme speichern

Das Speichern eines Programms erfolgt über den Drucktaster P [31].

- Die gewünschten Maschineneinstellungen (Schweißparameter) an der INVERTIG.PRO COMPACT-Anlage vornehmen.
- Durch kurzes Drücken des Drucktasters P [31] erfolgt die Auswahl von Save [32].
- Mit dem Drück- und Drehknopf [27] die gewünschte Programm-Nr. auswählen. Programm-Nr. wird in der Digitalanzeige [26] angezeigt. Bei bereits vergebener Programm-Nr. steht vor der Nummer immer „Pr“ und nach der Nummer kommt ein Punkt „.“ (z.B. „Pr34“.). Bei freien Programm-Nr. kommen vor der Nr. zwei Striche „--“ (z.B. „--35“).
- Drucktaster P [31] für 2 Sekunden gedrückt halten. Das Programm wird gespeichert. Bei der Speicherung der Werte erlischt die Digitalanzeige [26] für ca. 0,5 Sekunden. Das gewünschte Programm wurde gespeichert.

Hinweis: Es empfiehlt sich, eine Tabelle für die Verwaltung der Programme anzulegen, in der die jeweilige Programmnummer und die damit verbundene Aufgabe aufgelistet ist.

3.11 Elektroden-Schweißparameter

Mit dem Drucktaster [34] erfolgt die Auswahl der Elektroden-Schweißparameter Schweißstrom I_1 , Arc Force und Hot Start für das Elektroden-Schweißen, wobei die Anzeige-LEDs [35] den gewählten Schweißparameter durch Leuchten anzeigt.

3.11.1 Schweißstrom I_1 beim Elektroden Schweißen

Mit dem Drück- und Drehknopf [27] kann der Schweißstrom I_1 stufenlos eingestellt werden.

	INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / AC/DC
Elektrode	3 A ... 240 A	3 A ... 280 A	3 A ... 350 A	3 A ...360 A

3.11.2 Arc Force

Für einen stabilen Lichtbogen beim Elektroden-Schweißen ist es wichtig, die tropfenförmigen Werkstoffübergänge zusätzlich zum gewählten Schweißstrom I_1 durch sehr kurze Stromimpulse zu erleichtern. Die Höhe dieser Stromimpulse wird durch die gewählte ArcForce bestimmt. Mit dem Drück- und Drehknopf [27] kann die ArcForce stufenlos zwischen 0% und 70% vom gewählten Strom I_1 eingestellt werden (aber max. $I_{max.}$, Bsp.: ArcForce 50% und Schweißstrom $I_1=100A \rightarrow$ ArcForce 150A)

3.11.3 Hot Start

Zum besseren Zünden der Elektrode beim Elektroden-Schweißen wird beim Schweißstart kurzzeitig ein höherer Strom verwendet als der eingestellte Schweißstrom I_1 . Der eingestellte Hotstart bestimmt dessen Höhe. Mit dem Drück- und Drehknopf [27] ist die Einstellung stufenlos zwischen 0% und 70% vom gewählten Strom I_1 möglich (aber max. $I_{max.}$, Bsp.: Hotstart 30% und Schweißstrom $I_1=100A \rightarrow$ Hotstart 130A)

3.12 Kontrollleuchten



Kontrollleuchte FERNBEDIENUNG AKTIV [14]

Wenn ein Fernbedienungselement angeschlossen und aktiv ist leuchtet die Leuchtdiode.



Kontrollleuchte BETRIEB [15]

Leerlaufspannung liegt am Brenner oder Elektrodenhalter an.



Kontrollleuchte TEMPERATUR [16]

Die Leuchtdiode (gelb) leuchtet bei Erreichen der Temperatur-Grenzwerte. Solange diese Leuchtdiode leuchtet, ist das Leistungsteil abgeschaltet und es steht keine Ausgangsspannung zur Verfügung. Beim WIG-Schweißen läuft nach dem Ausschalten des Leistungsteils die eingestellte Gasnachströmzeit ab. Nach Abkühlung des Gerätes erlischt die Leuchtdiode und es kann automatisch wieder geschweißt werden.

3.13 Sonderparameter

Mit den Sonderparametern kann der Anwender 4 Maschineneinstellungen vornehmen.

3.13.1 Übersicht der Sonderparameter







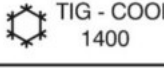
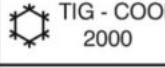



	"0"	"1"	"2"	"3"
SP1	 Potentiometer	 Potentiometer	—	—
SP2	 UP/DOWN	 I ₁	 P1/P2	
SP3	 TIG - COOL 1400	 TIG - COOL 2000	—	—
SP4	Kurvenform "SINUS"	Kurvenform "DREIECK"	Kurvenform "RECHTECK"	—
SP5				
CLr	Clear All			

Abb. 8: Übersicht Sonderparameter

3.13.2 Einstellung der Sonderparameter

- Drehen des Drück- und Drehknopfes [27] bis zum maximalen einstellbaren Wert I₁ (z.B. INVERTIG.PRO COMPACT 450 AC/DC: I1-Max = 450).
- Drücken des Drück- und Drehknopfes [27] für 2 Sekunden. Der gewünschte Sonderparameter (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5 und CLr) kann durch Drehen und Drücken des Drück- und Drehknopfes [27] ausgewählt und aktiviert werden. Die Digitalanzeige blinkt [26]. Durch erneutes Drehen des Drück- und Drehknopfes [27] kann der gewählte Sonderparameter eingestellt und durch Drücken übernommen werden.

Die Sonderparameter sind nachfolgend beschrieben.

3.13.3 Erläuterung der Sonderparameter

- **Sonderparameter Brennerpoti SP1**
Dieser Sonderparameter ist vorgesehen bei Verwendung eines Brenners mit Poti.
0 → Brennerpoti ist inaktiv, d.h. der Potentiometer am Brenner wird nicht ausgewertet
1 → Brennerpoti ist aktiv, d.h. der eingestellte Wert am Potentiometer wird ausgewertet
- **Sonderparameter Up-/Down-Brenner SP2**
Dieser Sonderparameter ist vorgesehen bei Verwendung eines Up-/Down-Brenners.
0 → Up-/Down-Brenner ist inaktiv, d.h. Up-Down-Funktion nicht vorhanden
1 → mit dem Up-/Down-Brenner kann der Schweißstrom I_1 bzw. I_2 verändert werden. Beim Pulsen wird das Verhältnis I_1/I_2 beibehalten.
2 → mit dem Up-/Down-Brenner kann Programm P1 und P2 aufgerufen werden. Durch Betätigen der Wippe wird auf P2 (Up) bzw. P1 (Down) gewechselt.
3 → Ansteuerung Kaltdrahtgerät APUS 20 C
- **Sonderparameter Wasserkühlgerät SP3**
0 → Schweißen mit einem wassergekühlten Brenner ist möglich, ohne dass ein Wasserkühlgerät von der Schweißanlage erkannt wird, z.B: TIG-COOL CART 1400, oder sonstiges Wasserkühlgerät ohne Kommunikationsschnittstelle.
1 → Schweißen mit wassergekühltem Brenner wird nur erlaubt, wenn die Schweißanlage den Einsatz eines funktionierenden Wasserkühlgerätes erkennt, z.B. TIG-COOL CART 2000. Ansonsten tritt eine Fehlermeldung auf, wodurch die Brennerzerstörung bei fehlendem Wasserkühlgerät verhindert wird.
- **Sonderparameter AC Kurvenform SP4**
Einstellen der AC Kurvenform in der Polarität "Wechselstrom (AC)"
0 → AC Kurvenform "Sinus"
Geräuschoptimiert
1 → AC Kurvenform "Dreieck"
Besserer Einbrand zur Kurvenform "Sinus"
2 → AC Kurvenform "Rechteck"
Größtmögliche Lichtbogenstabilität und höchster Einbrand
- **Sonderparameter Verstellgeschwindigkeit Up-/Down Brenner SP5**
Einstellen der Verstellgeschwindigkeit der Schweißströme I_1 bzw. I_2 über die Up-/Down Brenner Taste.
Wertebereich: 0 (langsam) bis 7 (schnell)



Hinweis

Dieser Sonderparameter ist aktiv, wenn der Sonderparameter 2 "Up/Down Brenner" auf 1 eingestellt ist.

- **Sonderparameter Werkseinstellung SP CLr**

Nach Auswahl von CLr blinkt die Digitalanzeige. Es werden alle Parameter auf die Werkseinstellung gesetzt. Die Programme 1 bis 99 und die Sonderparameter bleiben erhalten.

D

Schweißparameter	Werkseinstellung
Gasvorströmzeit	0,1 s
Zündstrom	50%
Startstrom	50%
Stromanstiegszeit	0,1 s
Strom I1	100 A
Strom I2	80 A
Pulszeit t1	0,3 s
Pulszeit t2	0,3 s
Stromabsenkzeit	0,1 s
Endkraterstrom	20%
Gasnachströmzeit	5,0 s
AC-Frequenz*	Automatik
AC-Balance*	- 65%
Zündung	HF ein
Betriebsart	2-Takt
Polarität*	DC Minus
EL-Strom I1	150 A
Hot-Start Strom	70%
Arc Force Strom	70%
Pulstyp	Pulsen aus
Pulsfrequenz	500 Hz

* entfällt bei DC-Anlagen

3.14 Weitere Funktionen

3.14.1 Brennerfunktionen zum schnellen Einstellen von Schweißstrom I_1 und I_2

Einstellen des Schweißstroms I_1 (vor Schweißbeginn)

Durch kurzes Drücken (< 0,5 Sekunden) des Brennertasters 1 wird die Einstellmöglichkeit für Schweißstrom I_1 ausgewählt (LED [7] blinkt). In der Digitalanzeige [26] wird der Wert für den Schweißstrom I_1 angezeigt. Durch Drehen des Drück- und Drehknopfes [27] kann der Wert für I_1 geändert werden.



Durch Drücken des Brennertasters 1 können abhängig von der Einstellung bereits HF-Zündimpulse ausgegeben werden.

Einstellen des Schweißstroms I_2 (vor Schweißbeginn)

Durch kurzes Drücken des Brennertasters 2 wird die Einstellmöglichkeit für Schweißstrom I_2 ausgewählt (LED [9] blinkt). In der Digitalanzeige [26] wird der Wert für den Schweißstrom I_2 angezeigt. Durch Drehen des Drück- und Drehknopfes [27] kann der Wert für I_2 geändert werden.

Nachdem für 2 Sekunden keine Änderungen am Schweißstrom I_1 bzw. I_2 vorgenommen wurden, erfolgt wieder der Rücksprung zu dem davor ausgewählten Schweißparameter. Die Aktivierung ist von jedem Schweißparameter aus möglich, z.B. wenn Gasnachströmen ausgewählt ist.

3.14.2 Einstellen von Schweißstrom I_1 und I_2 mit Up-/Down-Brenner

Hierzu muss Sonderparameter SP2 auf „1“ eingestellt sein (siehe Kapitel 3.13, Sonderparameter).

Mit dem Up-/Down-Brenner können die Ströme I_1 , I_2 vor und während dem Schweißen hoch- oder runtergeregelt werden. Der eingestellte Wert wird in der Digitalanzeige [26] angezeigt.

Das Hoch-/Runterregeln von I_1 erfolgt durch das Betätigen von Up/Down (LED für Schweißstrom I_1 blinkt dabei).

Für das Hoch-/Runterregeln von I_2 muss der Schweißstrom I_2 durch Betätigen des Brennertasters 2 ausgewählt werden (LED für Schweißstrom I_2 blinkt dabei). Das Hoch-/Runterregeln von I_2 erfolgt dabei durch das Betätigen von Up/Down.

Während dem Schweißen wird der zum jeweiligen Zeitpunkt aktive Strom I_1 oder I_2 hoch- und runtergeregelt. Wird für 2 Sekunden kein Up/Down betätigt, erfolgt der Rücksprung auf I_1 (LED [7] leuchtet).

Wird während dem Pulsen der Schweißstrom I_1 durch Up/Down hoch- oder runtergeregelt wird der Wert für den Schweißstrom I_2 im gleichen Verhältnis geändert, d.h., dass das prozentuale Verhältnis von I_2 zu I_1 bei Änderung von I_1 erhalten bleibt (z.B. Ausgangswerte $I_1 = 100A$, $I_2 = 50A$ ergibt Endwert $I_1 = 200A$, $I_2 = 100A$).

3.14.3 Auswahl Programm P1 und P2 mit Up-/Down-Brenner

Hierzu muss Sonderparameter SP2 auf „2“ eingestellt sein (siehe Kapitel 3.13, Sonderparameter).

Mit dem Up-/Down-Brenner können die Programme P1 und P2 vor dem Schweißen ausgewählt werden. Bei aktiviertem Programm P1 bzw. P2 leuchtet die jeweilige Schnelleinstelltaste [30].

3.14.4 Anti-Stick-Funktion

Entsteht beim Elektroden-Schweißen ein permanenter Kurzschluss, so setzt nach ca. 0,3 s die Anti-Stick-Funktion ein, die den Strom auf ca. 20 A begrenzt. Dadurch wird verhindert, dass die Elektrode ausglüht und der permanente Kurzschluss durch Abziehen leicht gelöst werden kann.

4. Zubehör

Als Zubehör sind nachfolgend aufgeführte Zusatzgeräte lieferbar. Fernregelgeräte sind immer dann aktiv, sobald sie eingesteckt sind! Es ist immer nur jeweils ein Zusatzgerät anschließbar.

4.1 Übersicht

REHM-Teilenummer	Bezeichnung
Massekabel	
7810102	35 qmm / 4m
7810109	50 qmm / 4m
7810104	70 qmm / 4m
7810106	95 qmm / 4m
Druckminderer	
7830100	Druckminderer mit Inhalts- und Arbeitsmanometer
Schweißbrenner (im Premiumset)	
Gasgekühlt	
7631700	R-TIG 12-200 / 8m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Wassergekühlt	
7631702	R-TIG 12-260W / 8m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631704	R-TIG 12-450W / 8m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631706	R-TIG 12-450W SC / 8m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Alternative Schweißbrenner	
Gasgekühlt	
7602425	WIG, R-TIG 12-150 / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7602424	WIG, R-TIG 12-150 / 8m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631735	R-TIG 12-200 / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631701	R-TIG 12-200 / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Wassergekühlt	
7631736	R-TIG 12-260W / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631703	R-TIG 12-260W / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631737	R-TIG 12-450W / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631705	R-TIG 12-450W / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631738	R-TIG 12-450W SC / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631707	R-TIG 12-450W SC / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Fernregler	
7531023	Handfernregler P2 12-polig (analog)
7531021	Fußfernregler P1 <i>iSystem</i>
Adapterkabel für Serienbrenner 7-polig auf 12-polig	
3600518	Adapterkabel 7 auf 12 pol. Brenner Luft/Wasser ohne Poti
3600519	Adapterkabel 7 auf 12 pol. Brenner luftgekühlt mit Potileitung
3600536	Adapterkabel 7 auf 12 W/L Brenner WIG ohne Poti
Premium-Sets (R-TIG-Brenner <i>iSystem</i> 8m, Druckminderer, Massekabel 4m)	
1485200	R-TIG 200/35
148 5205	R-TIG 200/50
1485210	R-TIG 260W/35
1485215	R-TIG 260W/50
1485220	R-TIG 450W/70
1485225	R-TIG 450W SC/95

REHM-Teilenummer	Bezeichnung
Verschleißteile-Sets	
7700425	R-TIG 12-260W
7700426	R-TIG 12-200
7700427	R-TIG 12-450W
7700428	R-TIG 12-450WSC
Brenner-Verschleißteile	
R-TIG 12-260W	
7733235	Elektrodenhalter Größe 1,6mm; VE = 5
7733236	Elektrodenhalter Größe 2,4mm; VE = 5
7733237	Elektrodenhalter Größe 3,2mm; VE = 5
7730187	Gasdiffusor Größe 1,6mm; VE = 5
7730188	Gasdiffusor Größe 2,4mm; VE = 5
7730189	Gasdiffusor Größe 3,2mm; VE = 5
7730002	Isolator; VE = 10
7699999	Gasdüse Größe 6,5mm; VE = 10
7700000	Gasdüse Größe 8mm; VE = 10
7700001	Gasdüse Größe 10mm; VE = 10
7700002	Gasdüse Größe 11,5mm; VE = 10
7729995	Brennerkappe kurz; VE = 1
7729996	Brennerkappe mittel; VE = 1
7729997	Brennerkappe lang; VE = 1
R-TIG 12-200, 12-450W, 12-450W SC	
7733238	Elektrodenhalter Größe 1,6mm; VE = 5
7733239	Elektrodenhalter Größe 2,4mm; VE = 5
7733240	Elektrodenhalter Größe 3,2mm; VE = 5
7733241	Elektrodenhalter Größe 4,0mm; VE = 5
7733242	Elektrodenhalter Größe 4,8mm; VE = 5
7730190	Gasdiffusor Größe 1,6mm; VE = 5
7730191	Gasdiffusor Größe 2,4mm; VE = 5
7730192	Gasdiffusor Größe 3,2mm; VE = 5
7730193	Gasdiffusor Größe 4,0mm; VE = 5
7730194	Gasdiffusor Größe 4,8mm; VE = 5
7720406	Isolator; VE = 10
7700003	Gasdüse 37mm Größe 7,5mm; VE = 10
7700004	Gasdüse 37mm Größe 10mm; VE = 10
7700005	Gasdüse 37mm Größe 13mm; VE = 10
7700006	Gasdüse 37mm verstärkt Größe 13mm; VE = 10
7700007	Gasdüse 37mm Größe 15mm; VE = 10
7700008	Gasdüse 37mm verstärkt Größe 15mm; VE = 10
7729998	Brennerkappe kurz; VE = 1
7729999	Brennerkappe lang; VE = 1
Automatisierungsschnittstelle	
1381286	Interface INVERTIG.PRO COMPACT Standard

4.2 Fußfernregler P1 *iSystem*

REHM-Teilenummer: 7531021

Mit dem Fußfernregler P1 *iSystem* (siehe Kapitel 4.1 – Übersicht) kann der Schweißstrom während des Schweißens permanent über ein Fußpedal der Schweißaufgabe angepasst werden. Der an der Maschine eingestellte Strom ist dabei derjenige, der sich bei durchgedrücktem Pedal einstellt. Aufgrund der Toleranzen des Fußfernreglers in seinem Anfangsbereich kann im unteren Strombereich der Anzeigewert vom Schweißstrom abweichen.

Der Fußfernregler wird an die 7-polige Fernbedienbuchse, die sich an der Vorderseite der INVERTIG.PRO COMPACT befindetet, angeschlossen.

4.3 REHM-WIG-Brenner

Die WIG-Brenner (siehe Kapitel 4.1 – Übersicht) sind auf die elektronischen Komponenten der INVERTIG.PRO COMPACT abgestimmt. Sie bieten viele Möglichkeiten die Stromquelle aus der Ferne einzustellen (siehe Kapitel 3.14.1, 3.14.2 und 3.14.3). Die Verwendung anderer WIG-Brenner mit Fernbedienmöglichkeit kann zu Funktionsstörungen oder Defekten an der INVERTIG.PRO COMPACT führen.



ACHTUNG: Bei Verwendung von WIG-Brennern mit Fernbedienmöglichkeit jeglicher Art, die nicht ausdrücklich von REHM empfohlen sind, erlischt der Anspruch auf Garantieleistungen.

4.4 Handfernregler P2 12-polig (analog)

REHM-Teilenummer: 7531023

Mit dem Handfernregler P2 12-polig (analog) (siehe Kapitel 4.1 – Übersicht) kann der an der Maschine eingestellte Schweißstrom zwischen 0 % und 100 % reduziert werden. Dieser Fernregler eignet sich zum Elektroden-Schweißen. Diese Möglichkeit kann für das WIG-Schweißen nicht verwendet werden, da der Brenntasterstecker nicht eingesteckt werden kann und so kein Zünden des Lichtbogens möglich ist.

4.5 Wasserkühlung mit der Option Kreiselpumpe und Energiemanagement

REHM-Teilenummer: 1480010

Diese Option beinhaltet eine Kreiselpumpe mit Durchfluß- und Temperaturüberwachung. Bei den INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC bis 280 AC/DC erhöht sich gleichzeitig die Kühlleistung auf 2000W.

4.6 Automatisierung INVERTIG.PRO COMPACT

4.6.1 Interface INVERTIG.PRO COMPACT Standard

REHM-Teilenummer: 1381286

Der Anschluss für die Automatisierung erfolgt über die serienmäßige 7-polige Fernbedienbuchse an der Vorderseite der INVERTIG.PRO COMPACT.

Folgende Signale stehen zur Verfügung:

- Start / Stopp (zum Starten des Schweißvorgangs)
- Strom I_1 (zum Fernregeln des Schweißstroms)
- Strom fließt (zur Erkennung, dass Schweißstrom fließt)

Für weitergehende Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren REHM-Händler.

5. Inbetriebnahme

5.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Betriebsanleitung, insbesondere das → **Kap. 2, Sicherheitshinweise**, vor Inbetriebnahme genau durch, bevor Sie mit dem Arbeiten an dieser Schweißstromquelle beginnen.



Warnung!

REHM-Schweißgeräte dürfen nur von Personen, die in der Anwendung, Wartung sowie den Sicherheitsbestimmungen von Schweißgeräten ausgebildet und geschult sind, betrieben werden.

Tragen Sie beim Schweißen immer Schutzkleidung und achten Sie darauf, dass andere Personen, die sich in der Nähe befinden, nicht durch die UV-Strahlung des Lichtbogens gefährdet werden.

5.2 Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung (IEC 974, EN 60974-1, TRBS 2131 und BGR 500 KAP. 2.26)

Die REHM WIG-Schweißanlagen erfüllen die Vorschriften für Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung nach IEC 974, EN 60974-1, TRBS 2131 und BGR 500 KAP. 2.26 (S).

Zum Wechselstromschweißen wurde in die elektronische Steuerung eine Sicherheitseinrichtung eingebaut. Durch diese wird beim Wechselstromschweißen der Lichtbogen grundsätzlich nur mit Gleichspannung gezündet und erst nach dem Fließen des Schweißstromes wird auf Wechselstrom umgeschaltet. Wird der Lichtbogen während des Schweißens plötzlich abgerissen, schaltet die Maschine die HF und die Schweißspannung automatisch ab. Die Maschine befindet sich danach im Grundzustand.

Es ist darauf zu achten, dass bei Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung die Schweißstromquelle nicht in diesem Bereich aufgestellt wird. Beachten Sie die Vorschriften EN 60974-1, TRBS 2131 und BGR 500 KAP. 2.26.

5.3 Aufstellen und Transportieren des Schweißgerätes

Stellen Sie das REHM-Schweißgerät so auf, dass der Schweißer vor dem Gerät genügend Platz hat, um die Einstellelemente kontrollieren und bedienen zu können. Sichern Sie das Gerät so, dass ein Wegrollen oder Umfallen nicht möglich ist.

Transportieren Sie das Gerät nur unter Beachtung der geltenden Unfallverhütungsvorschriften. Das Befestigen der INVERTIG.PRO COMPACT-Anlagen zum hängenden Transport wie z.B. an Seilen oder Ketten ist nur unter Verwendung der Option Kranösen erlaubt. Die Befestigung an den Griffen oder anderen Stellen der Anlage ist nicht erlaubt. Bitte beachten Sie, dass der Transport über die Kranösen immer ohne die Gasflasche erfolgen muß.



Gefahr! Elektrische Spannung!

Verwenden Sie das Schweißgerät nicht im Freien bei Regen!

5.4 Anschluss des Schweißgerätes

Schließen Sie die REHM-Schweißstromquelle nur nach den geltenden VDE-Vorschriften am Stromversorgungsnetz an und beachten Sie dabei auch die Vorschriften der entsprechenden Berufsgenossenschaften.

Beachten Sie beim Anschluss des Gerätes die Angaben über die Versorgungsspannung und die Netzabsicherung. Sicherungsautomaten und Schmelzsicherungen müssen immer für den angegebenen Strom ausgelegt sein. Die notwendigen Angaben finden Sie auf dem Leistungsschild Ihres Gerätes.

Schalten Sie das Gerät immer aus, wenn es nicht benutzt wird.

Schrauben Sie den Flaschendruckminderer am Flaschengewinde fest und überprüfen Sie die Verbindung auf Dichtheit. Schließen Sie das Flaschenventil immer nach dem Arbeiten. Beachten Sie die Vorschriften der entsprechenden Berufsgenossenschaften.

5.5 Kühlung des Schweißgerätes

Stellen Sie das REHM-Schweißgerät so auf, dass der Lufteintritt und der Luftaustritt nicht behindert werden. Nur mit genügender Durchlüftung kann die angegebene Einschaltdauer der Leistungsteile erreicht werden (siehe „Technische Daten“). Achten Sie darauf, dass keine Schleifspäne, Staub oder andere Metallteile oder Fremdkörper in das Gerät eindringen können.

5.6 Richtlinien beim Arbeiten mit Schweißstromquellen

Mit Schweißarbeiten dürfen nur Fachkräfte oder unterwiesene Personen beauftragt werden, die mit den Einrichtungen und dem Verfahren vertraut sind. Tragen Sie beim Schweißen Schutzkleidung und achten Sie darauf, dass andere Personen, die sich in der Nähe befinden, nicht gefährdet werden. Nach Beendigung der Schweißarbeiten sollten Sie das Gerät noch einige Minuten eingeschaltet lassen, damit der Ventilator noch weiterläuft und die im Gerät befindliche Wärme abführen kann.

5.7 Anschluss der Schweißleitungen bzw. des Brenners

Die REHM WIG-Schweißanlagen sind mit Schnellanschlusssteckvorrichtungen für den Anschluss des Massekabels und des WIG-Schweißbrenners bzw. des Elektrodenkabels ausgestattet. Durch Einstecken und Verdrehen nach rechts wird die Verbindung hergestellt. Der Schutzgasschlauch wird über den Schnellanschluß mit der Schweißanlage verbunden. Der Brenntasterstecker wird in die eingebaute 12-polige Buchse eingesteckt.



Wichtig!

Um unnötige Energieverluste während des Schweißens zu vermeiden, achten Sie darauf, dass alle Verbindungen der Schweißleitungen fest angezogen und gut isoliert sind.

5.8 Anschluss externer Komponenten

Der Anschluss für externe Komponenten erfolgt über die serienmäßige 7-polige Fernbedienbuchse an der Vorderseite der INVERTIG.PRO COMPACT. Hierzu gehören die Rehm-Zubehörteile, wie sie in Kapitel 4 beschrieben sind (Fußfernregler P1, Automatisierungs-Interface). Die elektrische Anbindung erfolgt über eine serielle CAN-Verbindung.



Wichtig!

Achten Sie bei der Verwendung dieser 7-poligen Fernbedienbuchse darauf, dass Sie die Richtlinien für die Verwendung serieller Bussysteme einhalten. Insbesondere die Vorgaben für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Verwenden Sie ausschließlich die von REHM zur Verfügung gestellten Zubehörteile.

Achten Sie darauf, dass wegen der Auslegung der seriellen Verbindung die Kabellänge des INVERTIG.PRO COMPACT iSystems vom ersten bis zum letzten Teilnehmer eine Länge von 20m nicht überschreiten darf.

Damit die Initialisierung der externen Verbindung immer sicher erfolgt, muss zuerst der Netzschalter der INVERTIG.PRO COMPACT und danach die externen Geräte eingeschaltet werden.

6. Betrieb

6.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Betriebsanleitung, insbesondere das → **Kap. 2, Sicherheitshinweise**, vor Inbetriebnahme genau durch, bevor Sie mit dem Arbeiten an dieser Schweißstromquelle beginnen.

Warnung!



REHM-Schweißgeräte dürfen nur von Personen, die in der Anwendung und Wartung von Schweißgeräten sowie in deren Sicherheitsvorschriften ausgebildet und geschult sind, betrieben werden.

Die Arbeiten und die Wartung an elektrischen Schweißgeräten ist immer mit möglichen Gefahren verbunden. Personen, die mit derartigen Geräten und Anlagen nicht vertraut sind, können sich selbst oder anderen Schaden zufügen. Aus diesen Gründen muss das Bedienpersonal auf die folgenden potentiellen Gefahren und die zur Vermeidung von möglichen Schäden erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen hingewiesen werden. Unabhängig davon muss sich der Benutzer eines Schweißgerätes vor Beginn der Arbeiten über die im jeweiligen Betrieb geltenden Sicherheitsvorschriften informieren.

6.2 Elektrische Gefährdung



Anschluss und Wartungsarbeiten an Schweißgeräten und deren Zubehör dürfen nur in Übereinstimmung mit den geltenden VDE-Vorschriften und den Vorschriften der entsprechenden Berufsgenossenschaft durchgeführt werden.

- Berühren Sie niemals unter Spannung stehende Metallteile mit der bloßen Haut oder mit nasser Kleidung
- Tragen Sie beim Schweißen immer Handschuhe und Schweißerschutzhelme mit zulässigem Schutzfilter.
- Achten Sie darauf, dass alle Teile, die Sie bei der Arbeit berühren müssen, wie z.B. Ihre Kleidung, Ihr Arbeitsbereich, der Schweißbrenner, der Elektrodenhalter und das Schweißgerät immer trocken sind. Arbeiten Sie nie in nasser Umgebung.
- Sorgen Sie für eine gute Isolierung, indem Sie nur trockene Handschuhe und gummibesohlte Schuhe tragen und auf einer trockenen, isolierenden Unterlage stehen, insbesondere dann, wenn Sie beim Arbeiten auf Metall stehen oder sich in Bereichen mit erhöhter elektrischer Gefährdung befinden.
- Verwenden Sie keine verschlissenen oder beschädigten Schweißkabel. Achten Sie darauf, dass die Schweißkabel nicht überlastet werden. Verwenden Sie nur einwandfreie Ausrüstungsgegenstände.
- Schalten Sie das Schweißgerät bei längerer Arbeitsunterbrechung aus.
- Wickeln Sie das Schweißkabel nicht um Gehäuseteile und lassen Sie es nicht in Ringen aufgewickelt liegen.
- Lassen Sie das Schweißgerät im eingeschalteten Zustand nie unbeaufsichtigt stehen.

6.3 Hinweise für Ihre persönliche Sicherheit

Die Einwirkung der Strahlen des elektrischen Lichtbogens bzw. des heißen Metalls kann zu schweren Verbrennungen der ungeschützten Haut und Augen führen.

- Benutzen Sie nur einwandfreie Schweißerschutzhauben oder Automatik-Schweißmasken mit zulässigen Schutzfiltern und Lederhandschuhe, um Augen und Körper vor Funken und Strahlen des Lichtbogens zu schützen (siehe TRBS 2131 und BGR 500 KAP. 2.26). Tragen Sie einen derartigen Schutz auch dann, wenn Sie die Schweißarbeiten nur beaufsichtigen.
- Weisen Sie umstehende Personen auf die Gefahren der Lichtbogenstrahlung und der heißen Metallspritzer hin und schützen Sie diese durch nicht brennbare Abschirmungen.
- Druckgasflaschen stellen eine potentielle Gefahr dar. Halten Sie daher die Sicherheitsvorschriften der jeweiligen Berufsgenossenschaften und der Lieferanten streng ein. Sichern Sie Schutzgasflaschen gegen Umfallen. Transportieren Sie Schutzgasflaschen nie ohne Schutzkappe.

6.4 Brandschutz

Heiße Schlacke oder Funken können Brände auslösen, wenn sie mit brennbaren Stoffen, Flüssigkeiten oder Gasen in Berührung kommen. Entfernen Sie alle brennbaren Materialien aus dem Schweißbereich und stellen Sie einen Feuerlöscher bereit.

6.5 Belüftung

Arbeitsplätze müssen unter Berücksichtigung von Verfahren, Werkstoffen und Einsatzbedingungen so eingerichtet sein, dass die Atemluft des Anwenders von gesundheitsgefährdenden Stoffen freigehalten wird (siehe TRBS 2131 und BGR 500 KAP. 2.26).

Sorgen Sie dafür, dass der Schweißbereich entweder durch natürliche oder durch technische Lüftung einwandfrei belüftet ist.

Führen Sie keine Schweißarbeiten an lackierten oder mit Entfettungsmitteln behandelten Werkstücken aus, durch die giftige Dämpfe entstehen können.

6.6 Prüfungen vor dem Einschalten

Es wird vorausgesetzt, dass

- die Anlage gemäß → **Kap. 5, Inbetriebnahme** ordnungsgemäß aufgestellt wurde,
- alle Anschlüsse (Schutzgas, Brenneranschluss) gemäß → **Kap. 5, Inbetriebnahme** ordnungsgemäß hergestellt wurden,
- die laut Wartungsintervall fälligen Arbeiten durchgeführt wurden → **Kap. 9, Wartung**
- die Sicherheitseinrichtungen und die Komponenten der Anlage (speziell die Brenneranschlussschläuche) durch den Bediener geprüft wurden und funktionsbereit sind,
- der Bediener und die beteiligten Personen die entsprechende Schutzkleidungen angelegt haben und die Absicherung des Arbeitsbereiches vorgenommen wurde, so dass keine Unbeteiligten gefährdet werden,

6.7 Anschluss des Massekabels



Warnung!

→ Kap. 6.2 Elektrische Gefährdung. Achten Sie darauf, dass der Schweißstrom nicht durch Ketten von Hebezeugen, Kranseile oder andere elektrisch leitende Teile fließen kann.

→ Kap. 6.2, Elektrische Gefährdung. Achten Sie darauf, dass das Massekabel möglichst nahe am Schweißort mit dem Werkstück verbunden wird. Masseverbindungen, die an entfernt liegenden Punkten angebracht werden, verringern den Wirkungsgrad und erhöhen die Gefahr von elektrischen Schlägen und vagabundierenden Strömen.

6.8 Praktische Anwendungshinweise

Die unten aufgeführten praktischen Anwenderhinweise können nur einen Überblick für die Anwendung von REHM WIG-Schweißanlagen darstellen. Bei Fragen zu speziellen Schweißaufgaben, Materialien, Schutzgasen oder Schweißvorrichtungen wird auf themenbezogene Fachliteratur oder Fachempfehlungen von Herstellern verwiesen.

Verschweißbare Materialien

Beim WIG-Schweißen unterscheidet man zwischen Werkstoffen, die unter Gleichstrom und solchen die unter Wechselstrom verschweißt werden können. Mit Gleichstrom lassen sich neben unlegiertem, legiertem und hochlegiertem Stahl ebenso Kupfer, Nickel, Titan und ihre Legierungen schweißen. Mit Wechselstrom werden in der Regel Aluminium und seine Legierungen verschweißt.

Wolfram-Elektroden

Zum WIG-Schweißen werden verschiedene Wolfram-Elektroden angeboten und verwendet. Der Unterschied besteht im Anteil und der Art von Dotierungselementen in Wolframelektroden. Die Zusammensetzungen sind in der DIN EN ISO 6848 (früher EN 26848) aufgeführt und bestehen in der Regel aus Thoriumoxid, Ceroxid, Zirkonoxid oder Lanthanoxid. Vorteile von oxidhaltigen Wolfram-Elektroden sind:

- bessere Zündeigenschaften
- stabilerer Lichtbogen
- höher Strombelastbarkeit
- längere Standzeit

REHM liefert seine Brenner standardmäßig mit Wolfram-Elektroden WC 20 (grau) aus.

Die meist verwendeten Elektrodendurchmesser und ihre Belastbarkeit finden sich in der einschlägigen Fachliteratur. Bedenken Sie bitte, dass die dort angegebenen Werte zumeist mit Maschinen gefunden wurden, welche bei weitem nicht den Balancebereich der REHM WIG-Geräte aufweisen. Als Richtlinie gilt, dass bei einer gegebenen Elektrode dann der Strom zu hoch ist, wenn sie abtropft oder eine Besenstruktur bekommt. Sie haben dann die Wahl zwischen geringerem Strom oder bei Wechselbetrieb größerem Minusanteil bei der Balanceeinstellung.

Beim Schweißen mit Gleichstrom wird die Elektrode spitz angeschliffen.

Mit den REHM WIG-Schweißanlagen kann auch im Wechselstrombereich bei Balanceeinstellungen im Minusbereich mit spitzer Elektrode gearbeitet werden. Das hat den Vorteil, dass der Lichtbogen noch konzentrierter und effektiver wird. In den meisten Fällen erhöht sich dadurch die Schweißgeschwindigkeit.

Beachten Sie beim Schleifen der Elektrode, dass die Schleifrichtung in Längsrichtung der Elektrode erfolgt. Verwenden Sie hierfür zur Gefahrenvermeidung geeignete Schleifgeräte und Absaugungen.

Schutzgase	<p>Überwiegend dient beim WIG-Schweißen Argon als Schutzgas. Für besondere Anwendungsfälle kommen auch Helium, Argon-Helium-Gemische oder Argon-Wasserstoff-Gemische zur Anwendung. Mit der Zunahme von Helium wird die Lichtbogenzündung schwieriger und die Wärmeeinbringung höher. Die benötigte Schutzgasmenge ist abhängig von Elektrodendurchmesser, Gasdüsendgröße, Schweißstromhöhe und arbeitsplatzbedingter Luftbewegung. Bei einer Werkstückdicke von 4 mm ist bei Argon als Schutzgas ein erster Richtwert zum Beispiel für Aluminium ca. 8 Liter/Minute und für Stahl und Chrom-Nickel-Stahl ca. 6 Liter/Minute. Bei Verwendung von Helium ist die benötigte Menge wesentlich höher.</p>
WIG-Schweißbrenner	<p>Die Standardlänge der WIG-Schweißbrenner beträgt 4m und 8m. Es können jedoch auch längere Brenner an diesen Maschinen angeschlossen werden. Je nach Schweißaufgabe und Stromstärke müssen die passende Wolfram-Elektrode, Spannhülse und Gasdüse gewählt werden. Bei Brennern mit zwei Tastern kann mit dem Zweistromregler während des Schweißens der Strom zwischen zwei einstellbaren Werten umgeschaltet werden.</p>
Schweißen mit und ohne Zusatzwerkstoff	<p>Schweißzusätze werden beim manuellen Schweißen in Stabform zugegeben. Je nach Grundmaterial ist der richtige Werkstoff auszuwählen. Es können jedoch auch hervorragende Ergebnisse erzielt werden, wenn man das Schmelzbad zweier Teile nur zusammenlaufen lässt, wie z.B. an Ecknähten.</p>
Gleichstrom-Schweißen	<p>Beim Gleichstrom-Schweißen liegt der Minuspol meistens an der Elektrode. Der Minuspol ist der kältere Pol, dadurch wird die Strombelastbarkeit und die Standzeit der Wolfram-Elektroden erheblich größer als beim Pluspol-Schweißen.</p>
Wechselstrom-Schweißen	<p>Beim Wechselstrom-Schweißen wird die Belastbarkeit der Elektrode stark durch die Balanceeinstellung beeinflusst. Durch die Balanceeinstellung wird der Plus- und der Minusanteil des Schweißstromes zwischen der Elektrode und dem Werkstück verteilt. Während der positiven Halbwelle wird die Aluminiumoxidhaut zerstört und an der Elektrode entsteht eine höhere Temperatur. Bei der negativen Halbwelle kühlt die Elektrode wieder ab und das Aluminium wird erhitzt. Da zum Aufreißen der Aluminiumoxidhaut meist nur ein kurzer Plusimpuls notwendig ist, kann bei den REHM-WIG-Anlagen mit einem hohen Minusanteil gearbeitet werden.</p> <p>Dies hat mehrere Vorteile:</p> <ol style="list-style-type: none">1. die Temperaturbelastung der Elektrode wird reduziert2. die Elektrode kann mit einem höheren Strom belastet werden3. der Strombereich der Elektrode vergrößert sich4. es kann mit einer spitzen Elektrode geschweißt werden5. der Lichtbogen wird schlanker6. der Einbrand wird tiefer7. die Wärmeeinflusszone der Schweißnaht wird geringer8. die Schweißgeschwindigkeit wird höher9. die Wärmeeinbringung ins Werkstück verringert sich <p>Praktische Werte der Balanceeinstellung zum Wechselstrom-Schweißen sind:</p> <ul style="list-style-type: none">• bei Stumpfnähten 60% bis 70% Minusanteil• bei Kehlnähten 70% bis 80% Minusanteil

**Zünden
mit und ohne
Hochspannung
(HF)**

Zur berührungslosen Zündung des Schweißlichtbogens sind in den REHM INVERTIG.PRO COMPACT-Anlagen Hochspannungszündgeräte serienmäßig eingebaut. Durch die Hochspannung wird die Strecke zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück elektrisch so ionisiert, dass der Schweißlichtbogen überspringen kann. Ein hoher Oxidanteil in der Wolframelektrode sowie ein naher Abstand zum Werkstück beeinflussen das Zündverhalten positiv.

Beim Gleichstrom- und beim Wechselstromschweißen kann der Lichtbogen durch die eingebaute Programmsteuerung auch ohne Hochspannung gezündet werden. Dabei ist folgendermaßen zu verfahren:

Die Einstellung HF wird auf „Aus“ gestellt, die Wolframelektrode wird auf das Werkstück aufgesetzt, danach wird der Brenntaster gedrückt und die Elektrode durch Kippen des Brenners über die Gasdüse vom Werkstück abgehoben. Das Zünden des Lichtbogens ohne Hochspannung ist dann von Vorteil, wenn z.B. in Krankenhäuser geschweißt werden soll oder an elektronisch gesteuerten Maschinen Reparaturschweißungen durchgeführt werden müssen, bei denen durch die Hochspannungszündeinrichtung Störungen am Steuerungsablauf entstehen können.

**Verschweißen von
Stabelektroden**

Die REHM-WIG-Anlagen eignen sich durch ihre schnelle und präzise Regeldynamik ganz hervorragend als Stromquellen zum Elektroden-Schweißen. Die einzustellende Stromstärke und Polarität werden von den Elektrodenherstellern angegeben. Beim Verschweißen von basischen Elektroden ist die Pluspolschweißung anzuwenden.

Mehr Hinweise finden Sie in der Fachbuchreihe des

DVS-Verlag GmbH
Aachener Str. 172
40223 Düsseldorf
www.dvs-verlag.de

7. Wasserkühlung

7.1 Inbetriebnahme

Vor Gebrauch des Wasserkühlgerätes ist der Wasserstand im Tank zu kontrollieren. Sollte der Kühlflüssigkeitsstand niedriger als $\frac{3}{4}$ des Tankinhalts sein, muss Kühlwasser nachgefüllt werden. Um die bestmögliche Kühlung des Brenners zu erreichen, sollte der Vorratsbehälter vollständig gefüllt sein. Gegebenenfalls Kühlflüssigkeit nachfüllen. **Verwenden Sie nur Original-Rehm-Kühlflüssigkeit (Bestell-Nummer 168 0075)**

Die Vor- und Rücklaufschläuche werden an den Verschlußkupplungen eingesteckt (blau = Vorlauf, rot = Rücklauf).

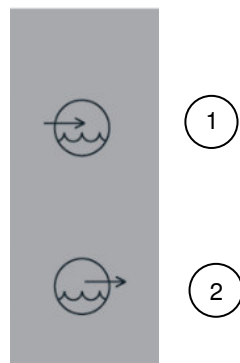


Abb. 9: Anschlüsse Wasserkühlgerät

1: Einlaß Kühlflüssigkeit (rot)

2: Auslaß Kühlflüssigkeit (blau)

7.2 Betriebsmodus Wasserkühlgerät



Die Kühlleistung liegt für 240 DC bis 280 AC/DC bei 1400W und für 350 DC bis 450 AC/DC bei 2000W.

Die Pumpe und die Lüfter werden bedarfsorientiert immer dann eingeschaltet, wenn geschweißt wird. Nach Beendigung des Schweißvorganges laufen Pumpe und Lüfter noch 7 Minuten nach.

7.3. Betriebsmodus Wasserkühlgerät bei der Option Energiemanagement

Optional wird bei den INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC bis 450 AC/DC eine Kreiselpumpe eingesetzt. Zusätzlich überwacht das Schweißgerät den Durchfluss und die Temperatur des Kühlmittels.

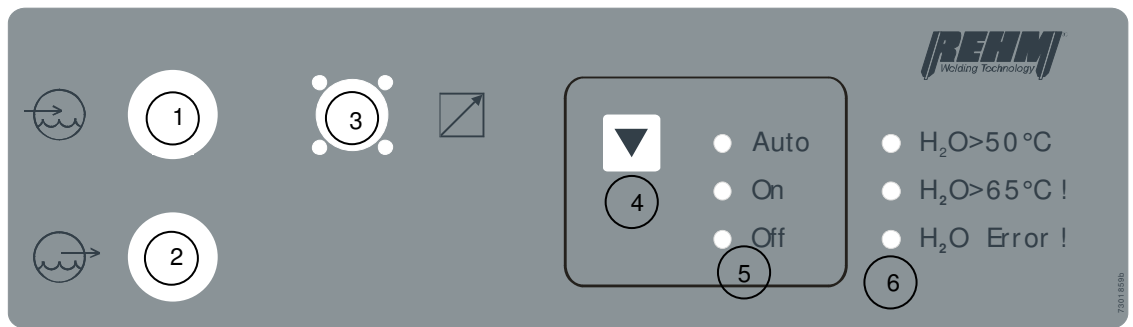


Abb. 10: Bedienfeld Wasserkühlgerät

- 1: Einlaß Kühlflüssigkeit
- 2: Auslaß Kühlflüssigkeit
- 3: Fernbedienbuchse
- 4: Drucktaster zur Auswahl des Betriebsmodus Auto, Ein, Aus
- 5: Anzeige des eingestellten Betriebsmodus Auto, Ein, Aus
- 6: Anzeige der möglichen Störungen

7.3.1 AUTO

Die Pumpe und die Lüfter werden bedarfsorientiert immer dann eingeschaltet, wenn geschweißt wird oder wenn die Temperatur des Kühlmittels größer als 30°C ist. Erfolgt längere Zeit keine Abkühlung unter 30°C (z.B. Umgebungstemperatur ist höher als 30°C), werden Pumpe und Lüfter ausgeschaltet.

7.3.2 Ein

Die Pumpe und die Lüfter sind immer eingeschaltet.

7.3.3 Aus

Die Pumpe und die Lüfter sind immer ausgeschaltet. Dies empfiehlt sich zum Beispiel beim Elektroden-Schweißen oder beim Brennerwechsel.

7.4 Störmeldungen Wasserkühlgerät mit Energiemanagement

Folgende Störmeldungen (siehe Abb. 10) werden angezeigt

7.4.1 H₂O > 50°C / H₂O > 65°C

Wenn die Temperatur des Kühlmittels im Tank größer als 50°C ist, ertönt der akustische Warnmelder für 5 Sekunden und die dazugehörige LED leuchtet. Bitte beachten Sie die Betriebsanleitung Ihres wassergekühlten WIG-Brenners und der darin angegebenen maximal zulässigen Vorlauftemperatur des Kühlmittels. Sollte diese nicht höher als 50°C betragen, so unterbrechen Sie die Schweißaufgabe und lassen das Wasserkühlgerät eingeschaltet so lange laufen, bis das Kühlmittel genügend abgekühlt ist.

Wenn die Temperatur des Kühlmittels im Tank größer als 65°C ist, ertönt der akustische Warnmelder dauernd und die dazugehörige LED leuchtet.

Unterbrechen Sie die Schweißaufgabe und lassen Sie das Wasserkühlgerät eingeschaltet so lange laufen, bis das Kühlmittel genügend abgekühlt ist.

7.4.2 H2O Error!

Wenn die Pumpe eingeschaltet wird und nach 20 Sekunden kein genügend großer Durchfluss des Kühlmittels gemessen wird, ertönt der akustische Warnmelder dauernd und die dazugehörige LED blinkt. Die Pumpe wird automatisch ausgeschaltet. Bitte überprüfen Sie den Wasserkreislauf. Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf des wassergekühlten WIG-Brenners richtig angeschlossen und die wasserführenden Schläuche des WIG-Brenners nicht abgeknickt oder verstopft sind. Bei der Verwendung langer Schlauchpakete kann es länger als 20 Sekunden dauern, bis ein leeres Schlauchpaket gefüllt ist. In diesem Fall wählen Sie bitte nochmals den Ein- oder Auto-Modus.

Durch Drücken des Drucktasters kann der akustische Warnmelder abgeschaltet werden.

7.5 Wartung Wasserkühlgerät

Die Wartungsintervalle sind eine Empfehlung der Firma REHM bei normalen Standardanforderungen (z.B. Einschichtbetrieb, Einsatz in sauberer und trockener Umgebung). Die exakten Intervalle werden von Ihrem Sicherheitsbeauftragten festgelegt.

7.5.1 Wartungstabelle

Tätigkeit	Intervall
Reinigung des Geräteinneren Geräteinnere mit sauberer, trockener Luft ausblasen	je nach Einsatz-bedingungen aber mind. 2 x jährlich
Kühlwasserkontrolle	täglich
Kühlflüssigkeit erneuern	jährlich
Funktionstest der Sicherheitseinrichtung durch Bedienpersonal	täglich
Sichtkontrolle der Anlage, speziell der Brennerschläuche	täglich
Anschlussleitungen und Brennerschläuche durch Fachpersonal prüfen lassen, Prüfung im dafür vorgesehenen Prüfbuch protokollieren	halbjährlich
Gesamtes Wasserkühlsystem durch Fachpersonal prüfen lassen, Prüfung im dafür vorgesehenen Prüfbuch protokollieren	jährlich

7.5.2 Kühlwasserkontrolle

Vor Gebrauch des Wasserkühlgerätes ist der Wasserstand im Tank zu kontrollieren. Sollte der Wasserstand niedriger als $\frac{3}{4}$ des Tankinhalts sein, muss Kühlwasser nachgefüllt werden. Um die bestmögliche Kühlung des Brenners zu erreichen, sollte der Vorratsbehälter vollständig gefüllt sein. Gegebenenfalls Kühlflüssigkeit nachfüllen. **Verwenden Sie nur Original-Rehm-Kühlflüssigkeit (Bestell-Nummer 168 0075).**

Kühlmittel sind umweltgefährdend; sie dürfen nicht in die Kanalisation abgelassen werden.

Entsorgen Sie diese Mittel über entsprechende Problemstoff-Sammelstellen.

Werden Wartungs- oder Reparaturarbeiten an diesem Gerät durch Personen ausgeführt, die nicht von REHM ausgebildet und zu diesen Arbeiten autorisiert sind, so erlischt gegenüber REHM der Garantieanspruch.

8. Störungen WIG-Schweißgerät

8.1 Sicherheitshinweise

D



Warnung!

Tritt eine Störung auf, die eine Gefährdung für Personen, Anlage und/oder Umgebung darstellt, Anlage sofort stillsetzen und gegen Wiedereinschalten sichern.

Anlage erst wieder in Betrieb nehmen, nachdem die Störungsursache beseitigt worden ist und für Personen, Maschine und/oder Umgebung keine Gefahr mehr besteht.

Störungen nur durch qualifiziertes Personal unter Beachtung aller Sicherheitshinweise beseitigen. → Kap. 2

Vor Wiederinbetriebnahme muss die Anlage durch qualifiziertes Personal freigegeben werden.

8.2 Störtabelle

Keine Funktion beim REHM-Bedienfeld

Das digitale Anzeigeinstrument hat keine Anzeige und keine LED leuchtet

Ursache:

Netzspannung fehlt (evtl. Netzsicherung)
Defekt im Netzkabel bzw. -stecker

Abhilfe:

Netzspannungen überprüfen
Kontrollieren

Stromanstiegszeit & Stromabsenkzeit stehen auf „0.0“ und lassen sich nicht ändern

Ursache:

Fußfernregler ist eingesteckt

Abhilfe:

Zeiten werden durch Fernregler gesteuert.
Fernregler ausstecken.

Stromanstiegszeit und/oder Stromabsenkzeit wird nicht eingehalten

Ursache:

Startstrom zu 100 % gewählt
Endkraterstrom zu 100% gewählt

Abhilfe:

Wert für Startstrom herabsetzen
Wert für Endkraterstrom herabsetzen

4-Takt lässt sich nicht einstellen

Ursache:

Fußfernregler ist eingesteckt

Abhilfe:

Fernregler ausstecken

Balance und Frequenz können nicht ausgewählt werden

Ursache:

Polarität ist nicht „~“

Abhilfe:

Nur einstellbar im Wechselstrombereich

Anlage hat beim Einschalten andere Parameter als beim AusschaltenUrsache:

Werte werden erst nach erfolgtem Schweißvorgang abgespeichert.

Abhilfe:

Schweißvorgang durchführen

Es strömt kein SchutzgasUrsache:

Flasche leer oder Gasschlauch abgeknickt.
Druckminderer defekt.
Gasventil in der Maschine defekt.
Flachstecker am Gasventil locker.
Schweißverfahren „Elektrode“

Abhilfe:

Kontrollieren
Kontrollieren
Servicefall
Kontrollieren
Gasventil bleibt geschlossen

Lüfter drehen sich nicht hörbarUrsache:

Lüfterstufe ist bedarfsabhängig - bei geringen Temperaturen läuft Lüfter auf niedriger Drehzahl oder schaltet sich aus.
Lüfter defekt.

Abhilfe:

Kontrollieren, ob Lüfter bei höheren Belastungen auf höhere Drehzahl schaltet.
Servicefall

Keine HochspannungsimpulseUrsache:

HF-Zündung steht auf aus
Kein Schutzgas vorhanden
Massekabel schlecht angeschlossen
Elektrode verunreinigt
Keine geeignete Elektrode
Gasvorströmzeit zu groß
Hochspannungsüberschlag im Brenner
Anschluss Brenner und Massekabel vertauscht

Abhilfe:

HF-Zündung einschalten
Kontrollieren
Kontrollieren
Anschleifen
Elektrode wechseln
Gasvorströmzeit verkürzen o. Zeit abwarten
Brenner wechseln
richtig herum anschließen

Schweißstrom erreicht nicht den eingestellten Wert oder der Lichtbogen brennt nichtUrsache:

Massekabel schlecht angeschlossen.
Fußfernregler angeschlossen und nicht gedrückt.
Handfernregler angeschlossen
Kein oder falsches Schutzgas

Abhilfe:

Kontrollieren
Kontrollieren
Strom am Fernregler einstellen
Kontrollieren

Lichtbogen flattert und springt

Ursache:

Elektrode und Werkstück erreichen nicht die Arbeitstemperatur
Elektrode schlecht angespitzt
Keine geeignete Elektrode

Abhilfe:

Dünnere Elektrode verwenden
Elektrode anschleifen
Elektrode wechseln

Lichtbogen hat seltsame Farbe

Ursache:

Kein, zu wenig oder falsches Schutzgas
Elektrode verunreinigt

Abhilfe:

Kontrollieren
Anschleifen

Elektrode brennt ab

Ursache:

Kein Schutzgas
Zu hohe Strombelastung
Zu hoher Plusanteil beim Wechselstromschweißen
Anschluss Brenner und Massekabel vertauscht
Elektroden-Schweißen ist eingestellt

Abhilfe:

Kontrollieren
Dickere Elektrode verwenden
Minusanteil über Balance erhöhen
richtig herum anschließen
WIG-Schweißen einstellen

Anlage pulst nicht

Ursache:

Pulsen ist nicht eingeschaltet
Werte für I1 und I2 sind gleich

Abhilfe:

Pulszeiten T1 und/oder T2 einstellen
Werte verändern

Lichtbogen reißt beim Zünden ab

Ursache:

Zündenergie zu klein eingestellt
Elektrode ist verbraucht oder verunreinigt

Abhilfe:

Zündenergie einstellen oder dünnere Elektrode verwenden
Elektrode neu anschleifen

8.3 Fehlermeldungen

Fehler-nummer	Fehler	Ursache	Behebung
1	Phasenausfall	<ul style="list-style-type: none"> Mind. eine Phase der Netzspannungsversorgung ist ausgefallen 	<ul style="list-style-type: none"> Netzsicherung, Netzzuleitung und Netzstecker kontrollieren
2	Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> Netzspannung hat Überspannung geliefert > 480 V 	<ul style="list-style-type: none"> Netzspannung überprüfen
3	Unterspannung	<ul style="list-style-type: none"> Netzspannung hat Unterspannung geliefert < 320 V 	<ul style="list-style-type: none"> Netzspannung überprüfen
20	Wasserkühlung	<ul style="list-style-type: none"> Schweißen mit wassergekühltem Brenner ohne Wasserkühlgerät 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserkühlgerät anschließen Brenner tauschen (gasgekühlt) bei WKG 1400 oder sonstigen Wasserkühlgeräten den Sonderparameter SP3 auf 0 stellen (s. Kapitel 3.13.3)
21	WIG-Brenner bei EL-Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> EL-Betrieb aktiv bei angeschlossenem WIG-Brenner 	<ul style="list-style-type: none"> WIG-Brenner entfernen Umschalten auf WIG-Betrieb
30	Durchfluss Kühlflüssigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Durchflusswächter erkennt zu geringen Kühlflüssigkeitsdurchfluss Durchflusswächter durch Schmutz blockiert 	<ul style="list-style-type: none"> Stromquelle sofort ausschalten Überprüfen ob CAN Verbindungskabel eingesteckt ist Stand Kühlflüssigkeit kontrollieren Anschlüsse des wassergekühlten Brenners überprüfen Unterbrechung im Kühlflüssigkeitskreislauf aufheben Entlüften des Kühlflüssigkeitskreislaufs Pumpe kontrollieren
31	Wasserkühlung	<ul style="list-style-type: none"> Wasserkühlgerät ist nicht vorhanden (Kabelbruch während AUTO-Mode) 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen ob CAN Verbindungskabel eingesteckt ist Wasserkühlgerät anschließen
32	Übertemperatur Kühlflüssigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Temperatur Kühlflüssigkeit > 65°C 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserkühlgerät abkühlen lassen Kühlflüssigkeit nachfüllen
33	Umpolstrom oder Umpolleistung ist zu groß	<ul style="list-style-type: none"> Strecke zwischen Brenneranschluß und Massebuchse ist zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> Kürzeres Brenner - Schlauchpaket oder kürzeres Massekabel verwenden
34	Angeschlossener Fernregler an Brennerbuchse wird durch diese Softwareversion nicht unterstützt	<ul style="list-style-type: none"> Angeschlossener Brenner Typ wird nicht unterstützt 	<ul style="list-style-type: none"> Anderen Brenner Typ verwenden
> 51	Servicefall	Analyse der Ursache nur durch Servicetechniker möglich	

9. Wartungsarbeiten

9.1 Sicherheitshinweise

D



Warnung!

Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die durch REHM ausgebildet wurden. Wenden Sie sich an Ihren REHM-Händler. Verwenden Sie beim Austausch von Teilen nur Original-REHM-Ersatzteile.

Werden Wartungs- oder Reparaturarbeiten an diesem Gerät durch Personen ausgeführt, die nicht von REHM ausgebildet und zu diesen Arbeiten autorisiert sind, so erlischt gegenüber REHM der Garantie- und Haftungsanspruch.

Vor Beginn der Reinigungsarbeiten muss das Schweißgerät ausgeschaltet und vom Netz getrennt sein!

Vor Wartungsarbeiten muss die Schweißanlage ausgeschaltet und vom Netz getrennt und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

Versorgungsleitungen müssen abgesperrt und drucklos geschaltet werden. Es sind die im → Kap. 2 „Sicherheit“ aufgeführten Warnhinweise zu berücksichtigen.

Die Schweißanlage und deren Komponenten sind nach den Angaben der Betriebs- und Wartungsanleitungen zu warten.

Unzureichende oder unsachgemäße Wartung oder Instandhaltung kann zu Betriebsstörungen führen. Eine regelmäßige Instandhaltung der Anlage ist deshalb unerlässlich. An der Anlage dürfen keine baulichen Veränderungen oder Ergänzungen vorgenommen werden.

9.2 Wartungstabelle

Die Wartungsintervalle sind eine Empfehlung der Firma REHM bei normalen Standardanforderungen (z.B. Einschichtbetrieb, Einsatz in sauberer und trockener Umgebung). Die exakten Intervalle werden von Ihrem Sicherheitsbeauftragten festgelegt.

Tätigkeit	Intervall
Reinigung des Geräteinneren	je nach Einsatzbedingungen
Funktionstest der Sicherheitseinrichtungen durch Bedienpersonal	täglich
Sichtkontrolle der Anlage, speziell der Brennerschläuche	täglich

Tätigkeit	Intervall
Funktion des Fehlerstrom-Schutzschalters prüfen	täglich (bei fliegenden Bauten) ansonsten monatlich
Anschlussleitungen und Brennerschläuche durch Fachpersonal prüfen lassen; Prüfung im dafür vorgesehenen Prüfbuch protokollieren. Prüfung je nach Landesrecht auch häufiger durchführen.	halbjährlich
Gesamte Schweißanlage durch Fachpersonal prüfen lassen; Prüfung im dafür vorgesehenen Prüfbuch protokollieren. Prüfung je nach Landesrecht auch häufiger durchführen.	jährlich

9.3 Reinigung des Geräteinneren

Wird das *REHM*-Schweißgerät in staubiger Umgebung verwendet, so muss das Geräteinnere in regelmäßigen Abständen durch Ausblasen oder Aussaugen gereinigt werden.

Die Häufigkeit dieser Reinigung hängt dabei von den jeweiligen Einsatzbedingungen ab. Verwenden Sie zum Ausblasen des Gerätes nur saubere, trockene Luft oder benutzen Sie einen Staubsauger.

Werden Wartungs- oder Reparaturarbeiten an diesem Gerät durch Personen ausgeführt, die nicht von *REHM* ausgebildet und zu diesen Arbeiten autorisiert sind, so erlischt gegenüber *REHM* der Garantieanspruch.

9.4 Ordnungsgemäße Entsorgung

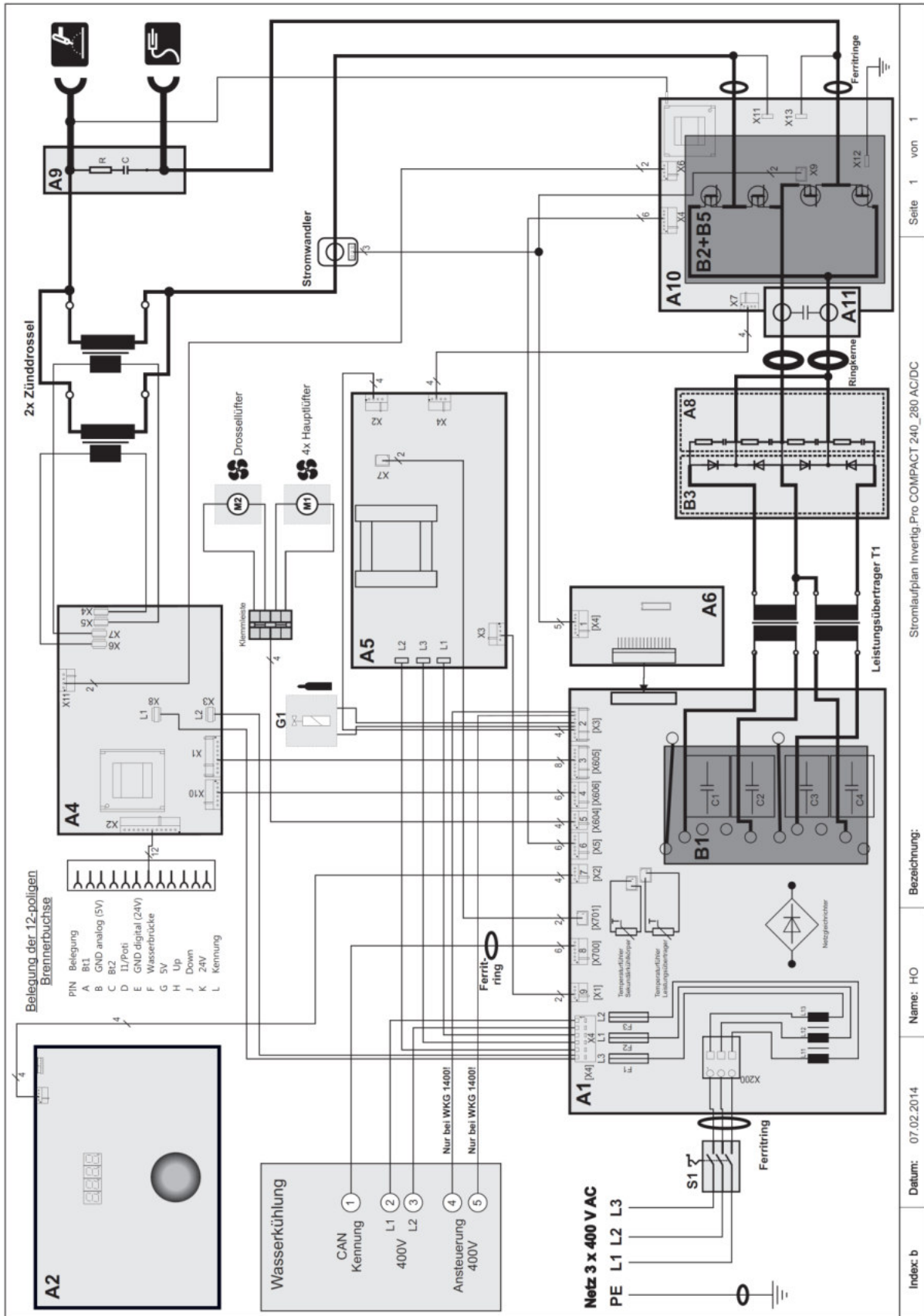


Nur für EU-Länder.

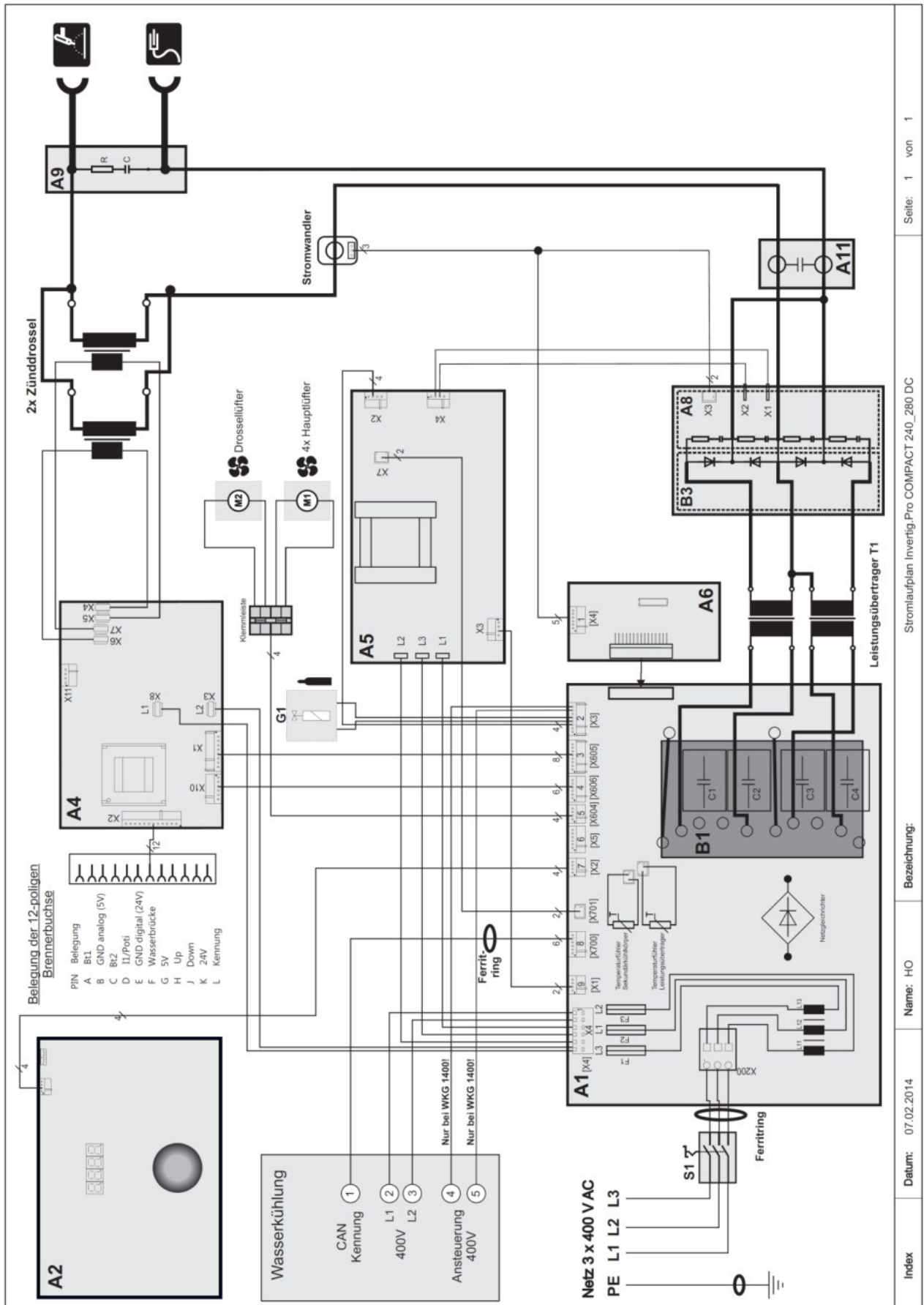
Werfen Sie Elektrowerkzeuge nicht in den Hausmüll!

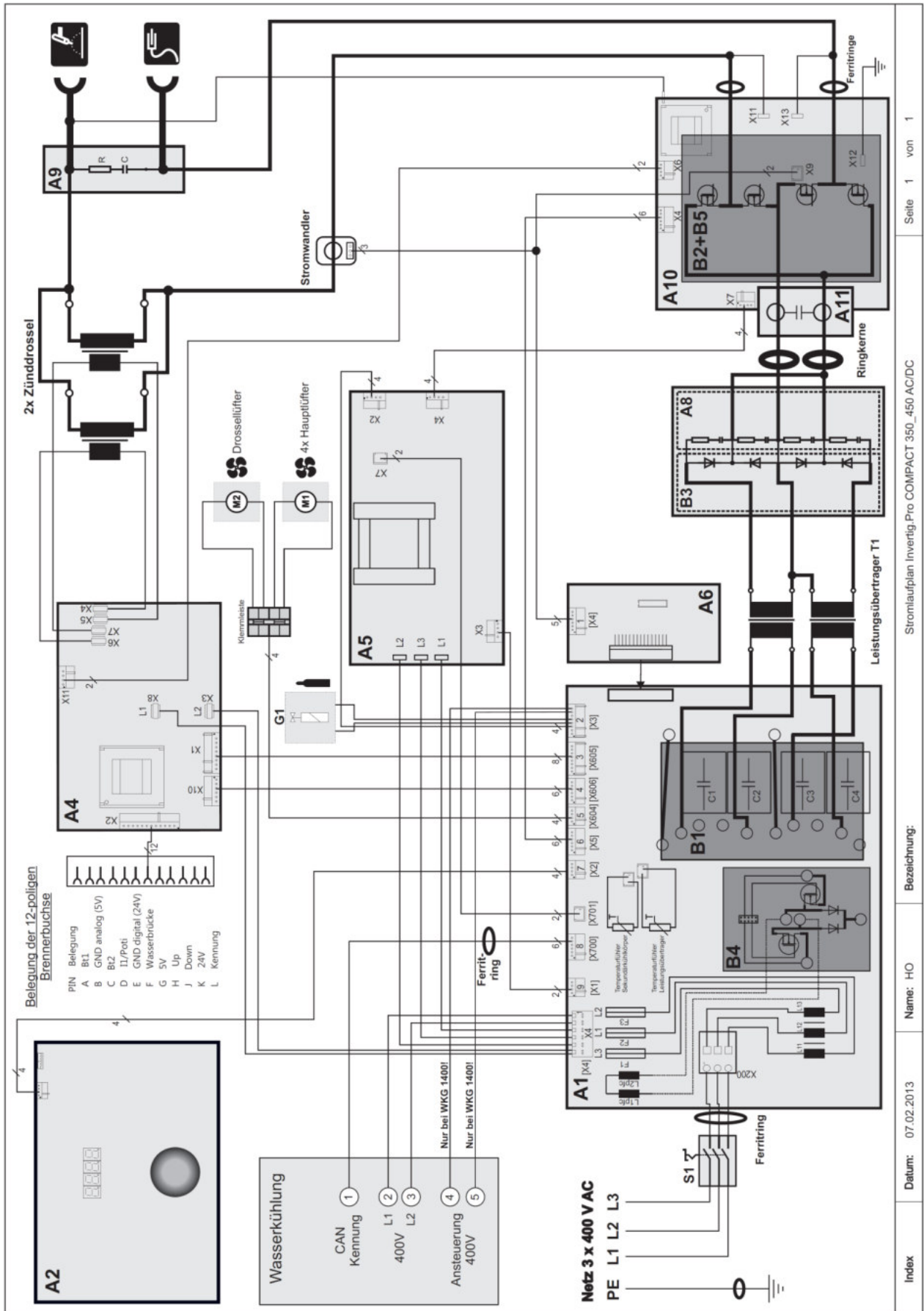
Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und Umsetzung in nationales Recht müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

10. Stromlaufpläne

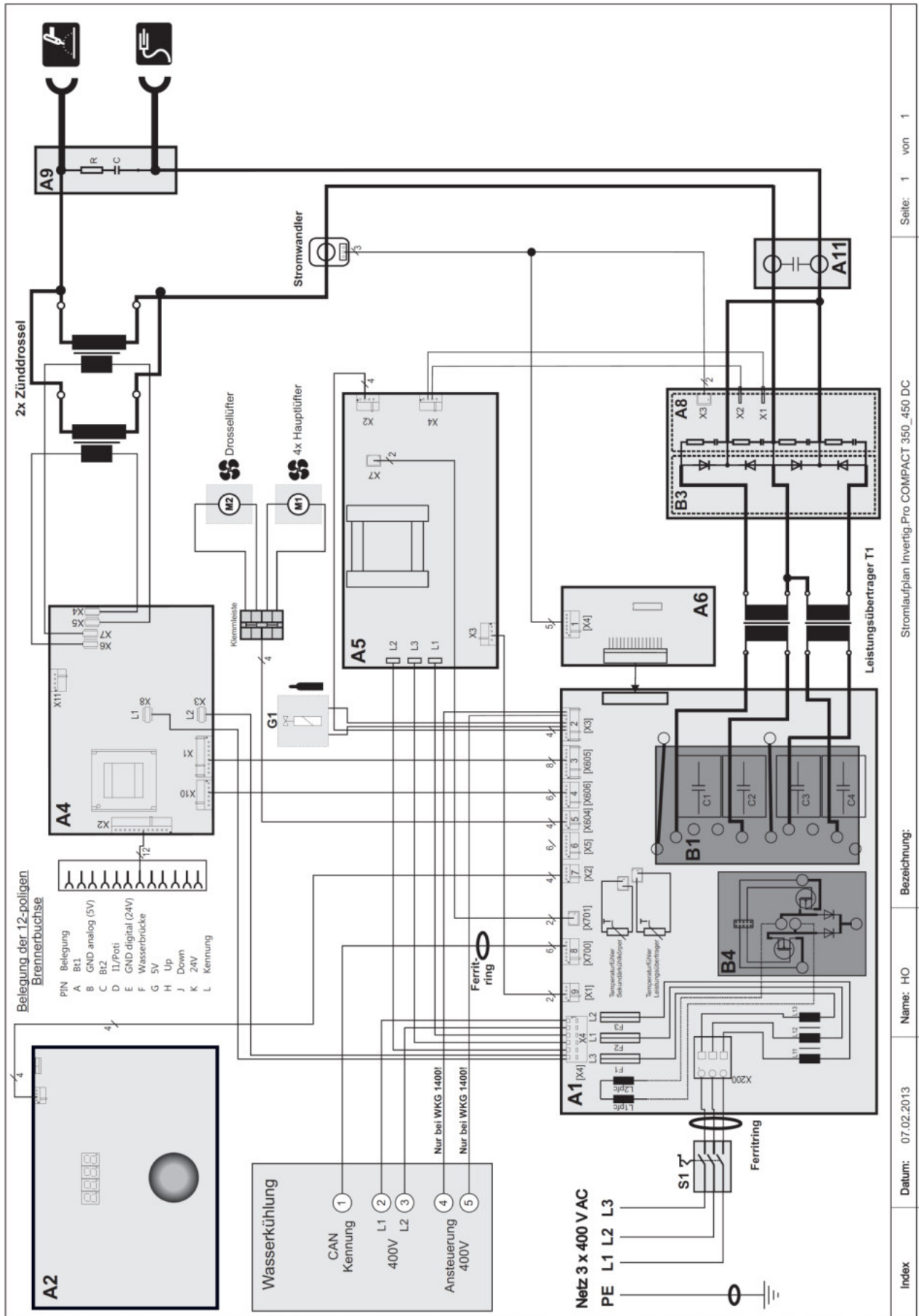


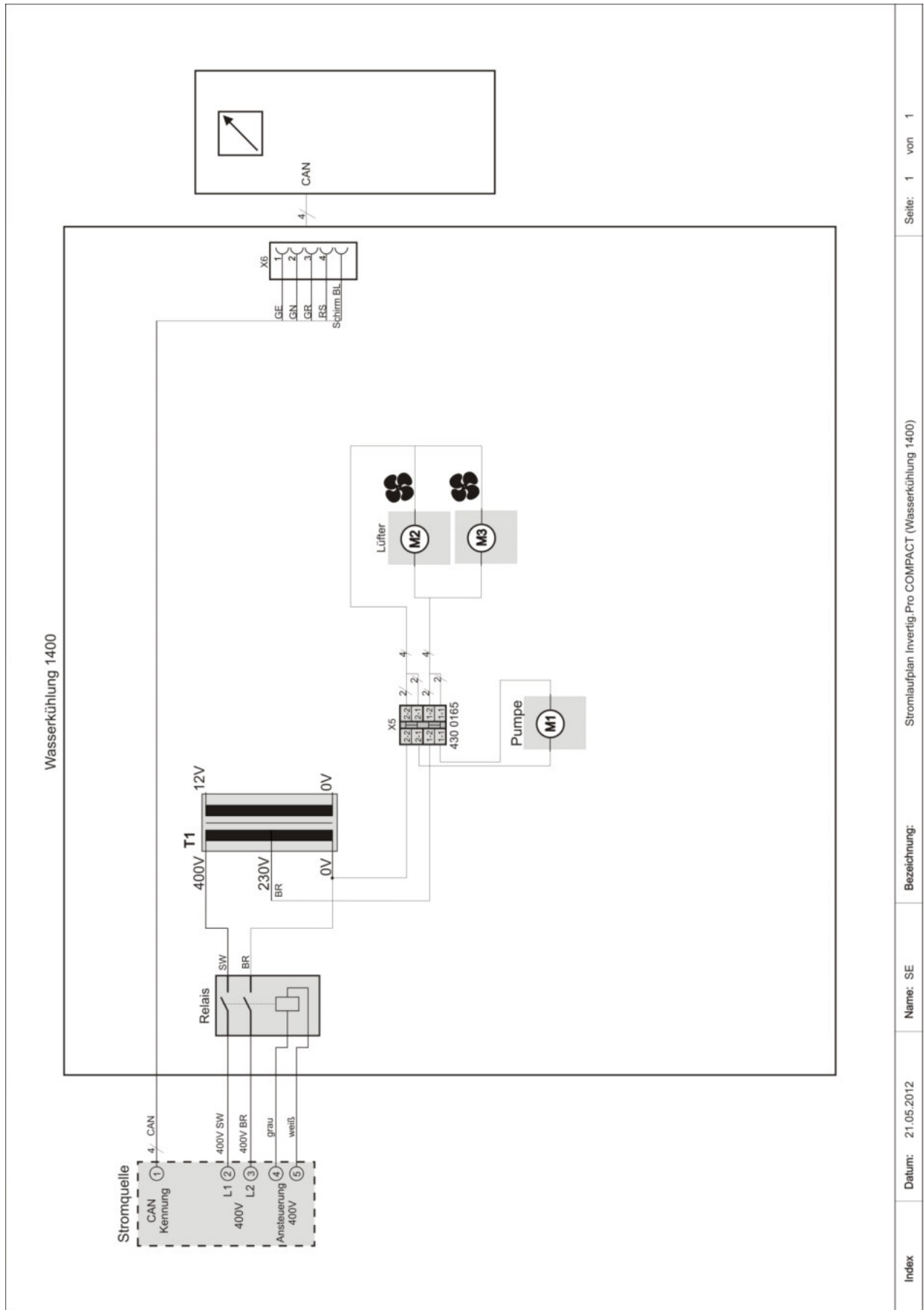
D

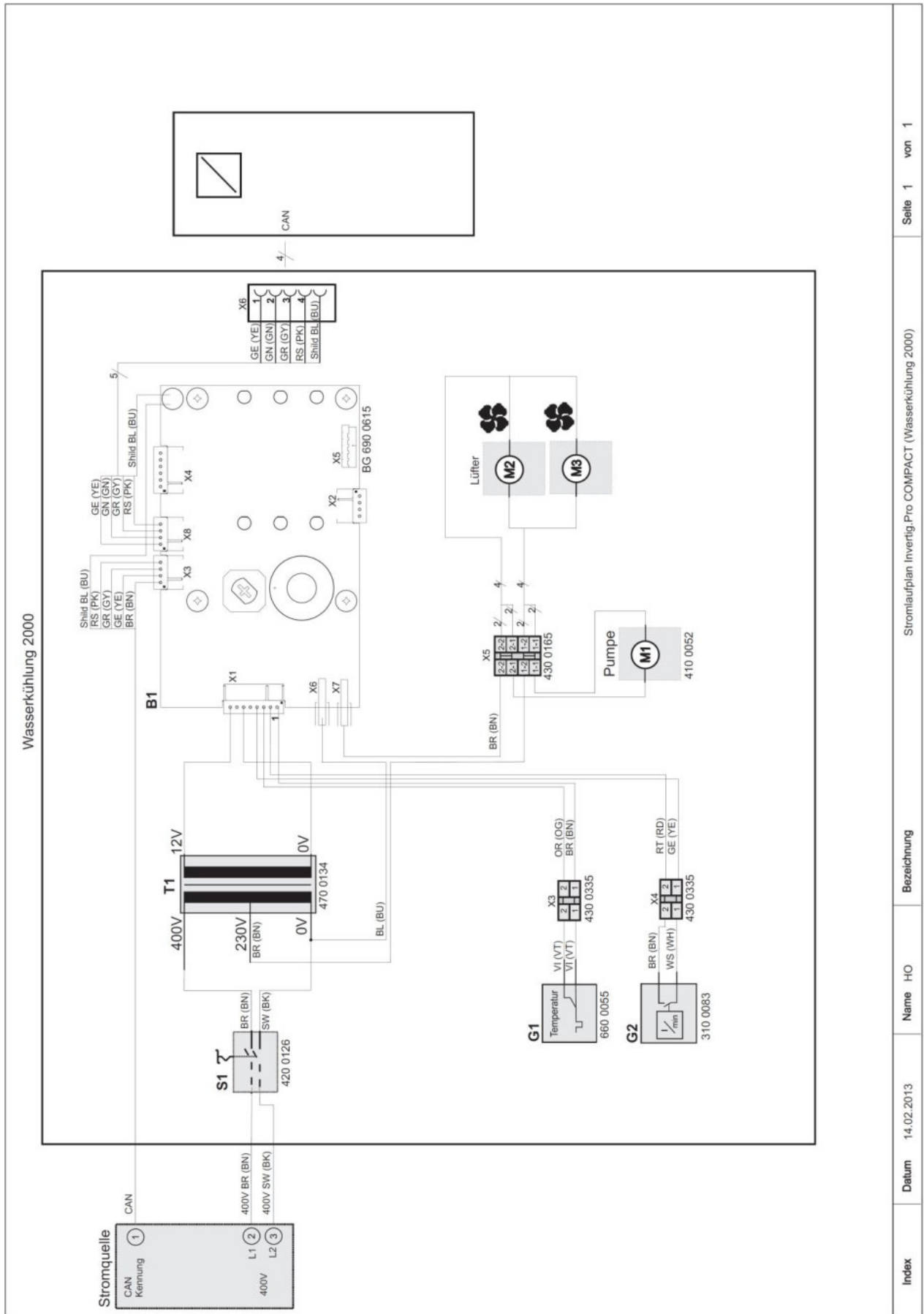




D







11. Bauteile der INVERTIG.PRO COMPACT - Anlagen

11.1 Bauteile-Liste mit REHM Bestellnummern

D

Nr.	Bezeichnung	240 DC	240 AC/DC	280 DC	280 AC/DC	350 DC	350 AC/DC	450 DC	450 AC/DC
1.	Deckel	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011
2.	Zwischenboden	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012
3.	Seitenwand rechts	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054
4.	Seitenwand links	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055
5.	Griff	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100
6.	Schale links	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107
7.	Schale rechts	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108
8.	Scheibe Inkrementalgeb	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367
9.	Front Kunststoff	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226
10.	Luftauslass	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227
11.	Mutter Inkrementalgeb.	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368
12.	Klipko Käfigmutter M6, Blechstärke 1,2-1,6mm	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105
13.	Schraube M6x10	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168
14.	Hauptplatine (A1)	6900570	6900570	6900570	6900570	6900574	6900574	6900574	6900574
15.	Steuerung (A6)	6900573	6900573	6900571	6900571	6900573	6900573	6900571	6900571
16.	IMS-PFC (B4)	-	-	-	-	6900578	6900578	6900578	6900578
17.	IMS-Primär (B1)	6900576	6900576	6900576	6900576	6900577	6900577	6900577	6900577
18.	Gleichrichter	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082
19.	Netzteil (A5)	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603
20.	Zündgerätplatine (A4)	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606
21.	Bedieneinheit (A2)	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560
22.	IMS-Gleichrichter (B3)	6900585	6900585	6900585	6900585	6900586	6900586	6900586	6900586
23.	Entstörplatine (A8)	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580
24.	IMS-AC-Schalter (B2)	-	6900595	-	6900595	-	6900597	-	6900597
25.	AC-Steuerung (A10)	-	6900590	-	6900590	-	6900590	-	6900590
25.1	Zündboosterplatine (A11)	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593
26.	Entstörplatine (A9)	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602
27.	Leistungsübertrager (T1)	4700375	4700375	4700375	4700375	4700376	4700376	4700376	4700376
28.	Zünddrossel	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379
29.	Stromsensor	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080
30.	Ferritring	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045
31.	Ringkern	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044
32.	Lüfter für HF-Drossel	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054
33.	Lüfter (Hauptlüfter)	4100051	4100051	4100051	4100051	4100051	4100051	4100055	4100055
34.	Kunststoffniet	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036
35.	Netzkabel	3600137	3600137	3600137	3600137	3600139	3600139	3600139	3600139
36.	Kabelverschraubung	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085
37.	Hauptschalter (S1)	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004
38.	Schaltergriff	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156
39.	Einbaubuchse	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342
40.	Kabelsatz f. 12-pol. Gerätebuchse	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485
41.	Einhandkupplung	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186
42.	Magnetventil (G1)	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075
43.	Kabel Frontplatine zu CAN-Buchse	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602

Nr.	Bezeichnung	240 DC	240 AC/DC	280 DC	280 AC/DC	350 DC	350 AC/DC	450 DC	450 AC/DC
44.	Gewindetülle G1/8 6mm	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000
45.	Dichtung G1/8 PVC-H	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000
46.	Schnellsteck-Verschraubung starr R1/8 6mm	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182
47.	Gasschlauch	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100
48.	Sicherungseinsatz	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042
49.	Inkrementalgeber	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175
50.	Drehknopf	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214
51.	Unterlage für Drehknopf	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215
52.	Grafikfolie	7301602	7301607	7301604	7301608	7301605	7301609	7301606	7301610
53.	Widerstand	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258
54.	Entstörplatine AC-Schal.	-	6900592	-	6900592	-	6900592	-	6900592
55.	Trennwand PFC	-	-	-	-	3400223	3400223	3400223	3400223
56.	Rückwand	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009
57.	Front bei Option Energieman.	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004
58.	Bodengruppe mit Fahrwerk (komplett)	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068
59.	Flaschenwagen	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922
60.	Fahrwerk	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070
61.	Rad Ø 250mm	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013
62.	Abschlußkappe	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046
63.	Lenkrolle Ø 160mm	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071
64.	Tankblech	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932
65.	Wassertank	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018
66.	Tankdeckel	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019
67.	Siebeinsatz	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023
68.	Gewindetülle G1/4	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008
69.	Dichtung R1/4 PVC-H	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001
70.	Verschlussskupplung rot	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098
71.	Verschlussskupplung blau	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099
72.	Wasservorlaufschlauch 6x3 blau-transparent	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030
73.	Wasservorlaufschlauch 6x3 rot-transparent	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031
74.	Einohrklemme 10,8-13,3	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087
75.	Steuertrafo WK, I-TIG	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134
76.	Lüfter Ø 120mm	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007
77.	Wagoklemmleiste 4-Leiter, 2-polig	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165
78.	Kühlflüssigkeit RKF15.1 5l-Kanister (ohne Bild)	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075
79.	Gummi-Metall-Puffer Typ A 10x10	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009
80.	Kette K27 verz. DIN5686, Länge 750mm	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014
81.									
82.									
83.									
84.									
85.									
86.	Option Toolset	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009

Nr.	Bezeichnung	240 DC	240 AC/DC	280 DC	280 AC/DC	350 DC	350 AC/DC	450 DC	450 AC/DC
87.	Option Brenner- und Schlauchpakethalterung	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214
88.	Option Kranösen mit Ablagefach	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215
89.	Option Luftfiltervorsatz für Wasserkühlung	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224
90.	Metallfilterzelle	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122

D

Nr.	Bezeichnung	Wasserkühlgerät 1400W	Wasserkühlgerät 2000W	Option Wasserkühlgerät mit Energiemanagement
91.	Lüfterwand 2xLüfter InvPro	2101973	-	-
92.	Lüfterwand 4x Lüfter InvPro	-	2101926	-
93.	Kühlerkassette klein	2101954	-	-
94.	Kühlerkassette groß	-	2101955	-
95.	Pumpenblech	2101340	2101340	-
96.	Pumpenblech 1	-	-	2102072
97.	Pumpenblech 2	-	-	2102073
98.	Kühler	2800001	2800025	-
99.	Wasserpumpe komplett	4100022	4100022	-
100.	Kreiselpumpe selbstansaugend	-	-	4100052
101.	Gewindetülle G3/8	3100059	3100059	-
102.	Winkelstück G3/8	3100193	3100193	-
103.	Dichtring G3/8 Fiber	3300163	3300163	-
104.	Relais 24V DC Finder	4200168	4200168	-
105.	Druckdose	3100080	3100080	-
106.	Wagoklemmleiste 2x2, 2-pol.	-	4300104	4300104
107.	Durchflußwächter	-	-	3100083
108.	Thermowächter (ohne Bild)	-	-	6600055
109.	Steuerung Wasserkühlgerät	-	-	6900615
110.	Grafikfolie	7301929	7301929	7301859

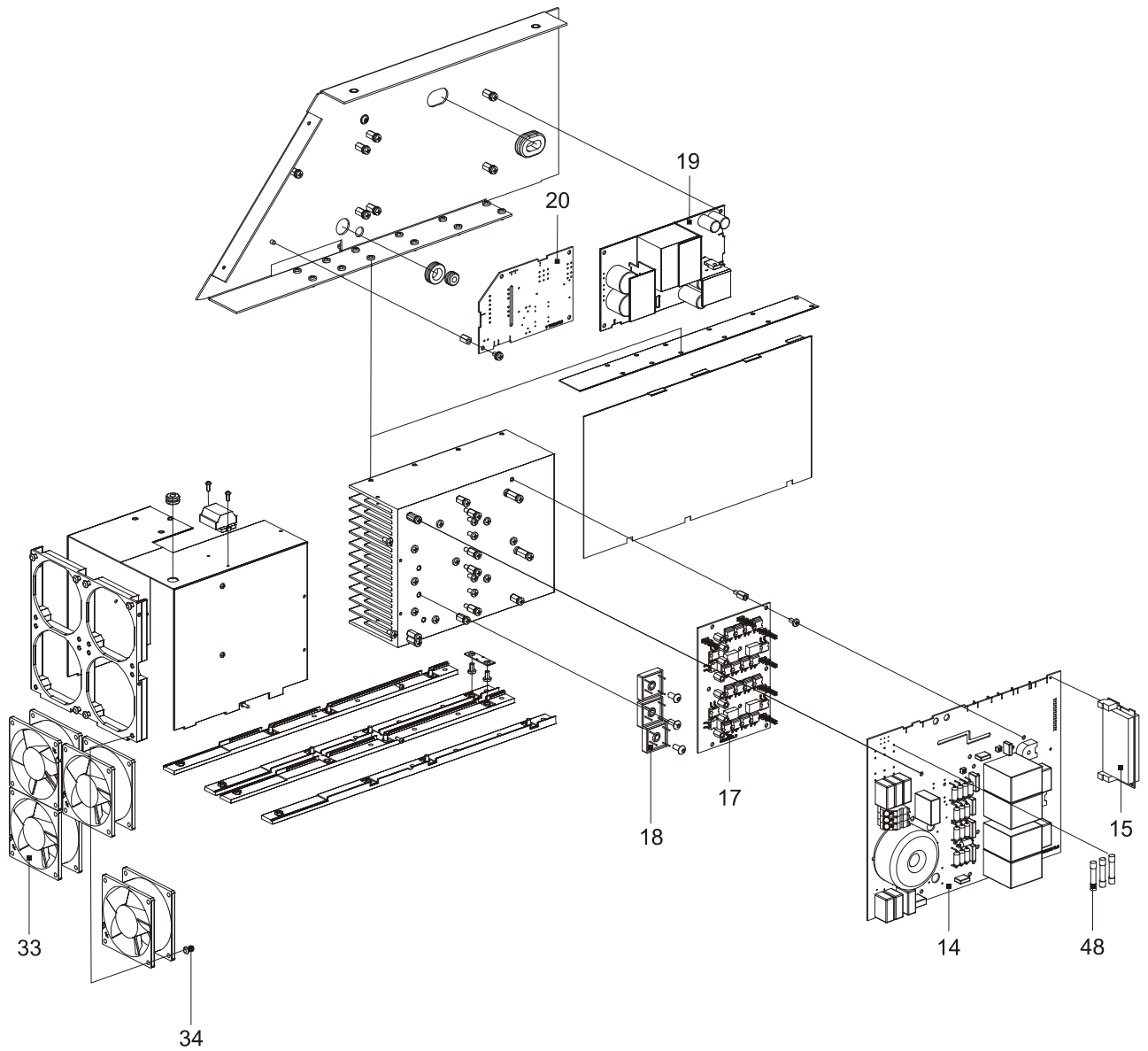


Abb. 11: Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT
Leistungsteil rechts 240 DC – 280 AC/DC

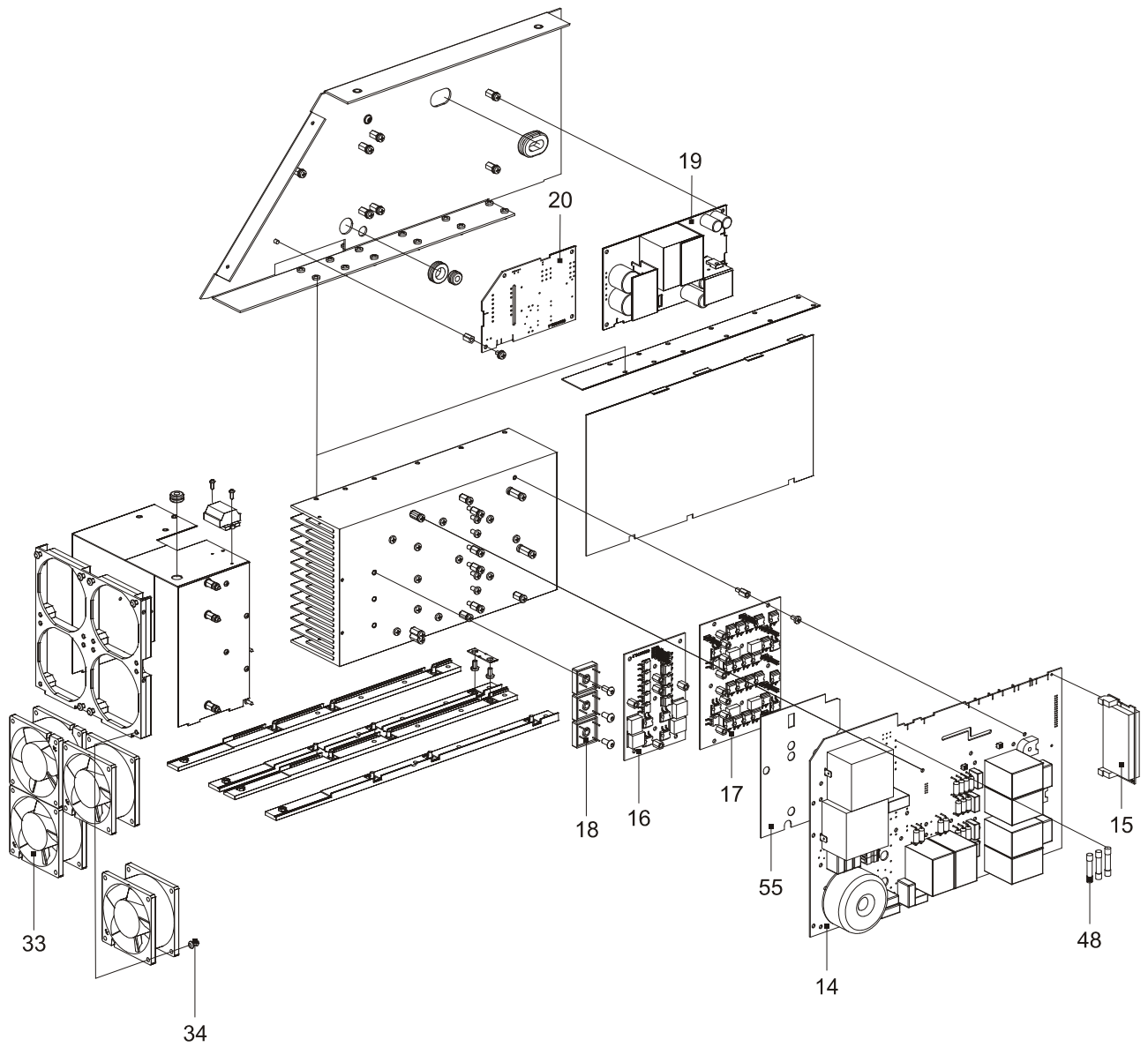


Abb.12 : Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT
Leistungsteil rechts 350 DC – 450 AC/DC

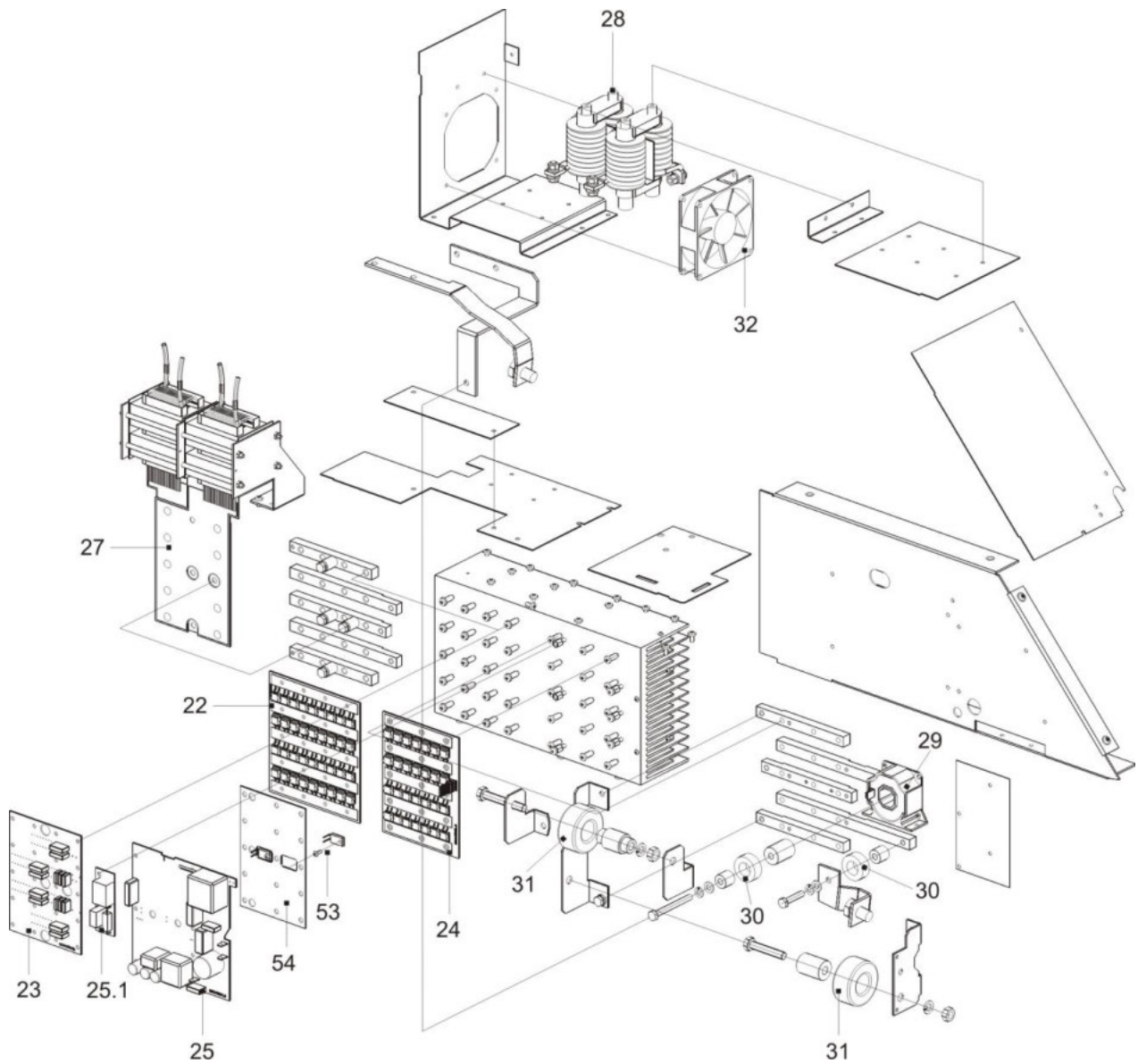


Abb.13: Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT
Leistungsteil links 240 DC – 450 AC/DC

D

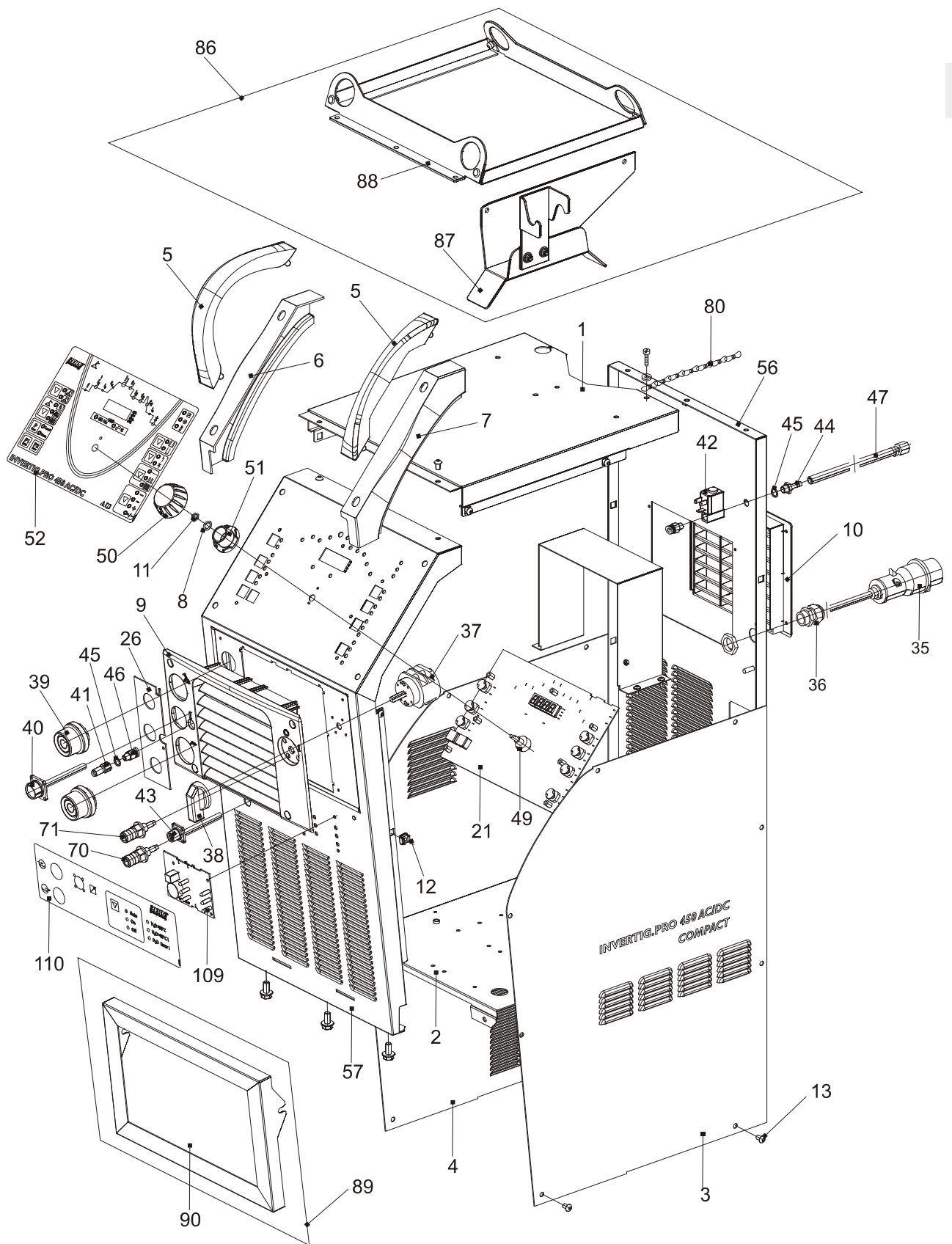


Abb.14 : Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT,
Gehäuseaufbau 240 DC – 450 AC/DC

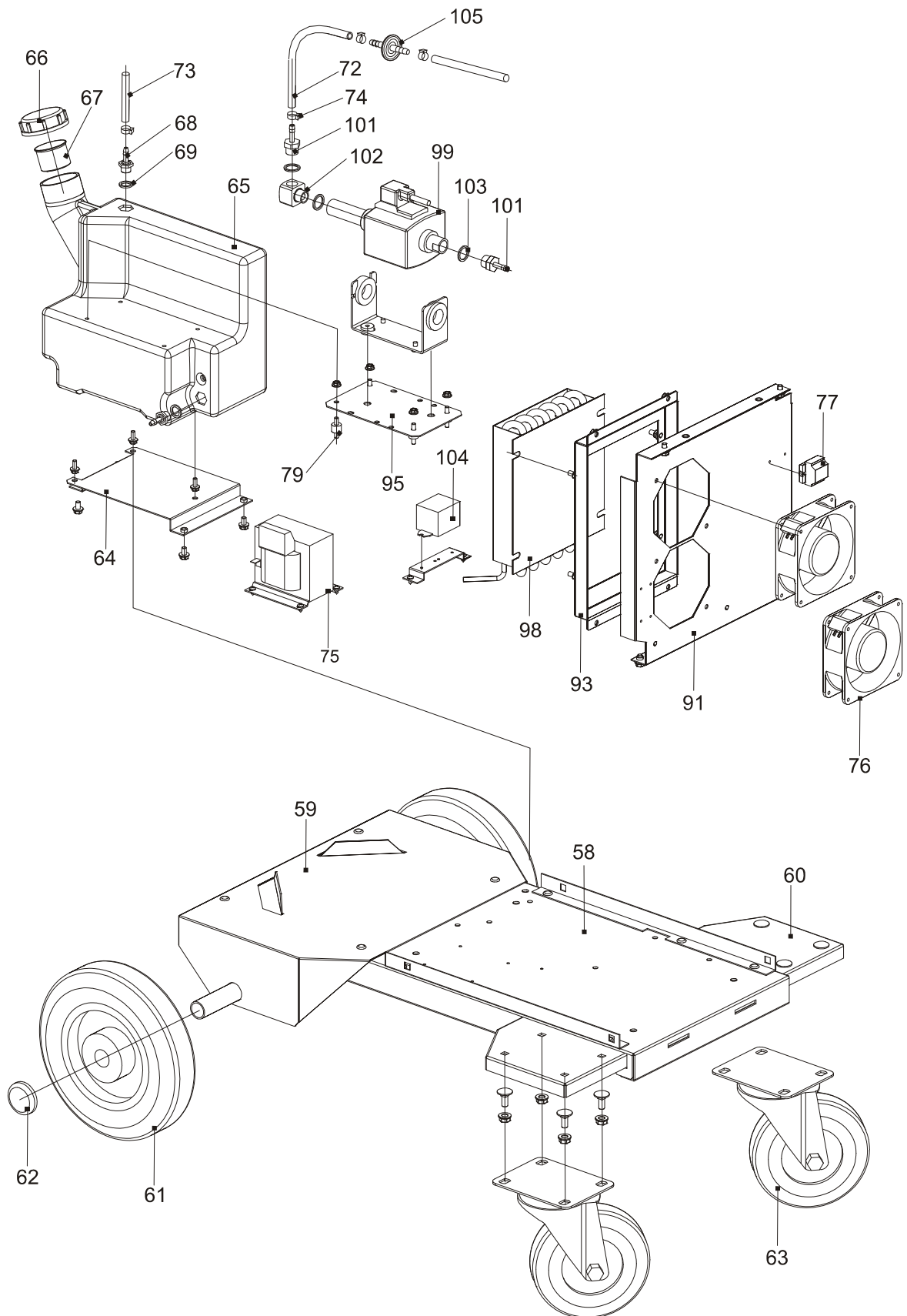


Abb.15 : Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT
Wasserkühlgerät 1400W, 240 DC – 280 AC/DC

D

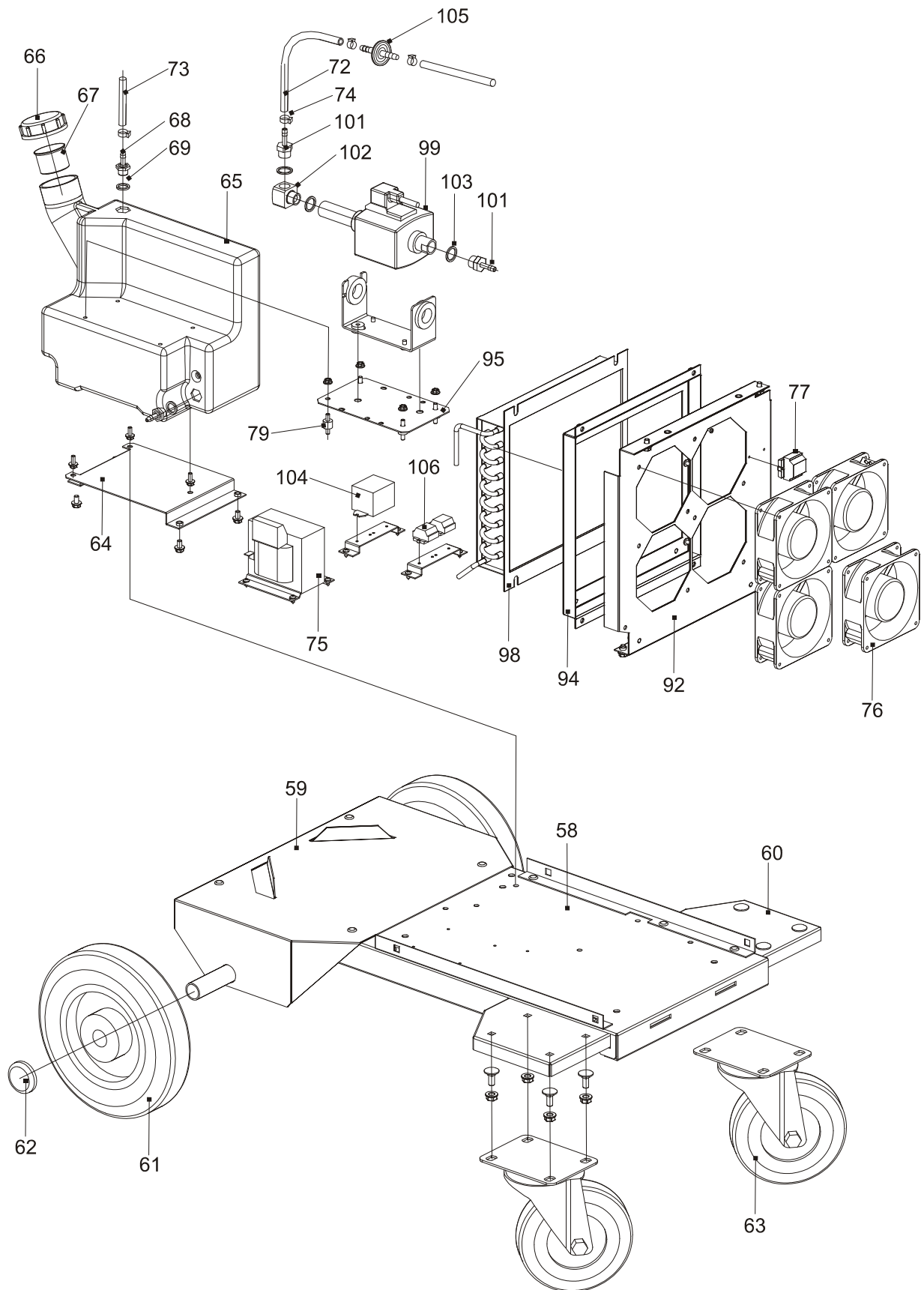


Abb.16 : Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT
Wasserkühlgerät 2000W, 350 DC – 450 AC/DC

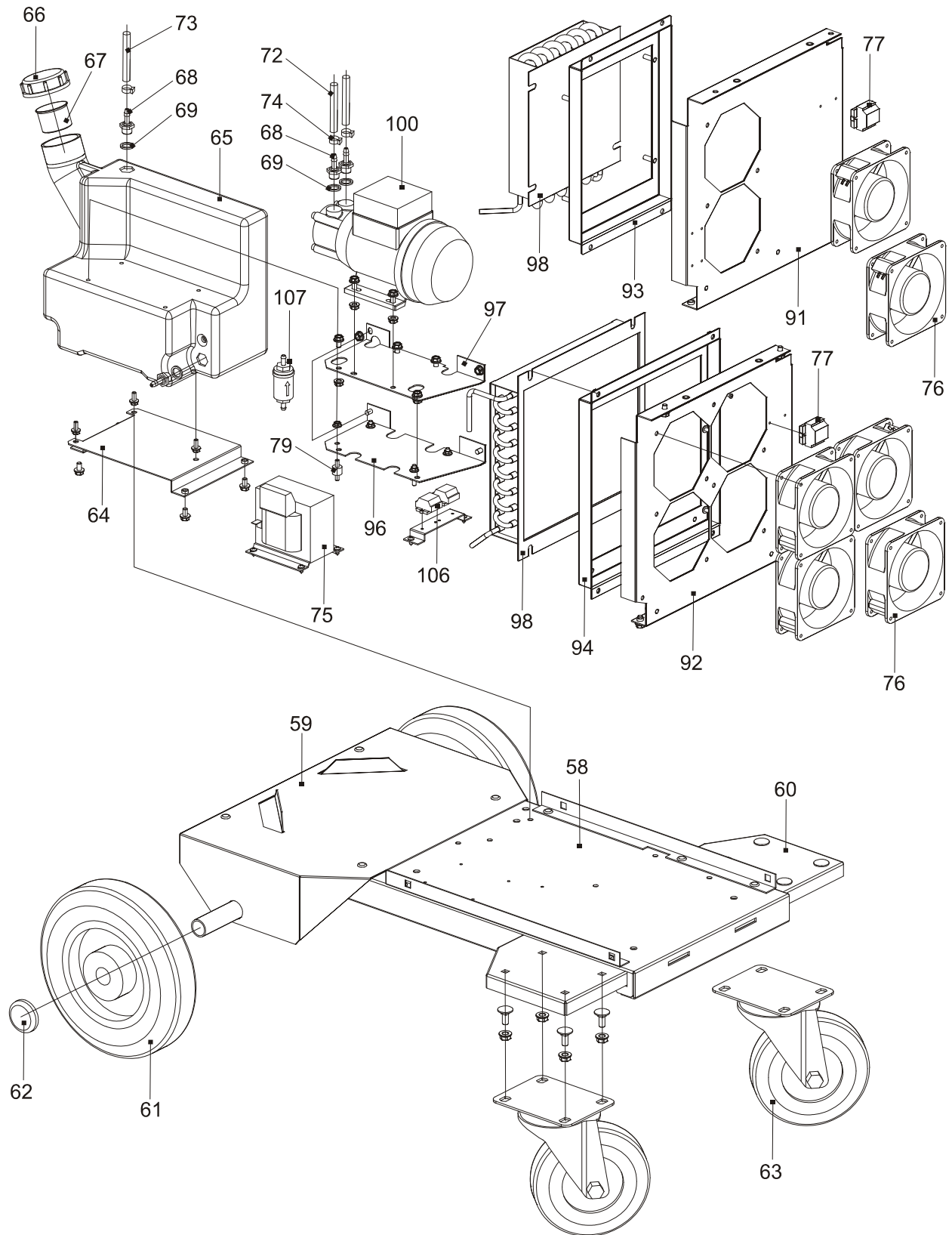


Abb.17 Explosionszeichnung INVERTIG.PRO COMPACT,
Wasserkühlgerät mit der Option Energiemanagement 240 DC - 450 AC/DC

12. Technische Daten

Type			240 AC/DC 240 DC	280 AC/DC 280 DC	350 AC/DC 350 DC	450 AC/DC 450 DC
Einstellbereich	WIG	[A]	3 – 240	3 – 280	3 – 350	3 – 450
	Elektrode	[A]	3 – 240	3 – 280	3 – 350	3 – 360
Einschaltdauer (ED) bei I_{max} . (10 min) bei 40°C	WIG	[%]	100	100	100	100
	Elektrode	[%]	100	60	100	100
Schweißstrom bei 100 % ED	WIG	[A]	240	280	350	450
	Elektrode	[A]	240	260	350	360
Max. Leistungsaufnahme		[kVA]	9,3	11,9	16,3	16,5
Leerlaufspannung		[V]	91	91	91	91
Effektivstrom I_{Eff}		[A]	13,5	13,4	22,5	24,0
Max. Effektivstrom I_{max}		[A]	13,5	17,3	22,5	24,0
Netzspannung			3x400V 50Hz	3x400V 50Hz	3x400V 50Hz	3x400V 50Hz
Netzspannungstoleranz			-15% / +10%	-15% / +10%	-15% / +10%	-15% / +10%
Absicherung		[A]	16	16	32	32
Kurzschlussleistung Netz S_{SC}		[MVA]	3,3	4,2	5,7	5,8
Leistungsfaktor λ		[%]	0,96	0,96	0,96	0,96
Schutzart			IP 23	IP 23	IP 23	IP 23
Scheitelspannung HF U_p		[kV]	12	12	12	12
Isolationsklasse			B	B	B	B
Brennerkühlung			Gas/Wasser	Gas/Wasser	Gas/Wasser	Gas/Wasser
Abmessungen L/B/H		[mm]	855 x 600 x 900	855 x 600 x 900	855 x 600 x 900	855 x 600 x 900
Gewicht	AC/DC	[kg]	78	78	82	82
	DC	[kg]	76	76	81	81

D

Wasserkühlgerät		WKG 1400	WKG 2000	WKG 1400 m. Energiemanagement	WKG 2000 m. Energiemanagement
Kühlleistung bei 1l/min	[W]	0,75	1,0	0,75	1,0
Kühlleistung max.	[W]	0,83	1,5	0,83	1,5
Pumpendruck max.	[MPa]	0,5	0,5	0,35	0,35
Kühlmittelinhalt	[l]	5,0	5,0	5,0	5,0

Technische Änderungen durch Weiterentwicklung vorbehalten.

- a) Leistungsfaktor λ = beschreibt das Verhältnis von Wirkleistung zur Scheinleistung
- b) Schutzart = Umfang des Schutzes durch das Gehäuse gegen Eindringen von festen Fremdkörpern und von Wasser (IP23 = Schutz gegen feste Fremdkörper > 12,5 mm \varnothing und gegen Sprühwasser)
- c) Isolationsklasse = Klasse der verwendeten Isolierstoffe und deren höchstzulässigen Dauertemperatur (B = höchstzulässige Dauertemperatur 130°)
- d) Kurzschlussleistung Netz S_{SC} = minimal zulässige Kurzschlussleistung des Netzversorgungssystems gemäß IEC 61000-3-12

13. INDEX

A

Anschluss des Massekabels.....	43
Anschluss des Schweißgerätes.....	39
Anwendungshinweise.....	43
Arbeitsschutz.....	11
Aufbewahrung der Anleitung.....	12
Aufstellen und Transportieren.....	38

B

Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
Betrieb	
Prüfungen vor dem Einschalten.....	42

D

DVS.....	45
----------	----

E

Einsatzbereiche.....	11
Erhöhte elektrische Gefährdung.....	38

F

Fernregler.....	35
Frequenzautomatik.....	23

G

Gleichstrom-Schweißen.....	44
----------------------------	----

H

Hersteller.....	2
Hochspannungszündung.....	26

I

Inbetriebnahme.....	38
Index.....	73
Inhaltsverzeichnis.....	3

L

Lift-Arc.....	26
---------------	----

M

Mitgeltende Vorschriften.....	9
-------------------------------	---

P

Produktidentifikation	
Maschinenbezeichnung.....	2
Typnummer.....	2
Pulsen.....	20

Q

Qualifikation
 Personal..... 12

R

REHM-Bedienfeld..... 13
 Reinigung des Geräteinneren..... 55
 Restgefahren 11

S

Schutzgase..... 44
 Schutzgasverbrauch 22
 Sicherheit
 Gefahren bei Nichtbeachtung 11
 Sicherheitshinweise 6, 10, 11
 Sicherheitssymbole 6
 Spaltüberbrückungen 20
 Stabelektroden 45
 Störmeldungen Wasserkühlgerät 47
 Störtabelle 50
 Störungen..... 50
 Symbolik..... 9

T

Technische Daten..... 72
 Typographische Auszeichnungen..... 9

U

Unfallverhütung 11

V

Veränderungen an der Anlage..... 12

W

Warnsymbole an der Anlage 10
 Wartungsarbeiten 41, 54
 Wartungsintervalle..... 54
 Wartung Wasserkühlgerät 48
 Wasserkühlung..... 46
 Wechselstrom-Schweißen 44
 WIG- Schweißbrenner 44
 WIG-Schweißverfahren 8
 Wolfram-Elektroden..... 43

Z

Zubehör 35
 Zünden 45
 Zwangslagen 20
 Zweck des Dokumentes 12

D



EG-Konformitätserklärung

Für folgend bezeichnete Erzeugnisse

WIG – Schutzgas - Schweißanlage
INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / 240 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / 280 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / 350 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / 450 AC/DC

wird hiermit bestätigt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie **2004/108/EG** (EMV-Richtlinie) des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und in der Richtlinie **2006/95/EG** betreffend elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen festgelegt sind.

Die oben genannten Erzeugnisse stimmen mit den Vorschriften dieser Richtlinie überein und entsprechen den Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen gemäß folgenden Produkt Normen:

EN 60 974-1: 2006-07

Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 1: Schweißstromquellen

EN 60 974-2: 2003-09

Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 2: Flüssigkeitskühlsysteme

EN 60 974-3: 2004-04

Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 3: Lichtbogenzünd- und –stabilisierungseinrichtungen

EN 60974-10: 2004-01

Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 10: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Anforderungen

Gemäß EG. Richtlinie **2006/42/EG** Artikel 1, Abs. 2 fallen o.g. Erzeugnisse ausschließlich in den Anwendungsbereich der Richtlinie **2006/95/EG** betreffend elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller:

REHM GmbH u. Co. KG Schweißtechnik
Ottostr. 2
73066 Uhingen

Uhingen, den 08.01.2016

abgegeben durch

R. Stumpp

Geschäftsführer

Operating instructions

Description TIG inert gas welding units

Type **INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / 240 AC/DC**
INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / 280 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / 350 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / 450 AC/DC

Manufacturer **Rehm GmbH u. Co. KG**
Ottostr. 2
73066 Uhingen, Germany
Telephone: 07161/3007-0
Fax: 07161/3007-20
Email: rehm@rehm-online.de
Internet: <http://www.rehm-online.de>

Document number: 730 1246

Release date: 08.01.2016

© Rehm GmbH u. Co. KG, Uhingen, Germany 2012

The contents of this description are the sole property of Rehm GmbH u. Co. KG
The disclosure or reproduction of this document, the sale and communication of its content are prohibited unless expressly permitted.
Actions to the contrary will be subject to compensation. All rights are reserved in the case of patent, utility patent or registered design.
Manufacture using these documents is not permitted.
Subject to change.

Index

	Product identification	2
1.	Introduction	6
1.1	Preface	6
1.2	General description	7
1.2.1	Principle of the TIG inert gas welding procedure	8
1.2.2	Areas of application of the TIG welding units	8
1.2.3	Functional principle of the TIG welding units	8
1.2.4	Correct use	8
1.3	Symbols used	9
2.	Safety notes	10
2.1	Safety symbols used in these operating instructions	10
2.2	Warning symbols on the unit	10
2.3	Notes and requirements	11
3.	Functional description	13
3.1	Description of the operating elements	13
3.2	Switching on	15
3.3	Special features of the operating panel	15
3.4	Press button for welding procedure	16
3.4.1	TIG welding	16
3.4.2	MMA welding	16
3.5	The welding parameters	17
3.5.1	Principle setting of the welding parameters	17
3.5.2	Gas pre-flow time	18
3.5.3	Ignition energy I_z	18
3.5.4	Start current I_s	18
3.5.5	Current upslope time t_u	18
3.5.6	Welding current I_1	19
3.5.7	I_1 pulse time t_1	19
3.5.8	Welding current I_2	20
3.5.9	I_2 pulse time t_2	21
3.5.10	Current downslope time t_d	21
3.5.11	End crater current I_e	22
3.5.12	Gas post-flow time	22
3.5.13	AC balance (%)	23
3.5.14	AC frequency Hz	23
3.5.15	Digital display	23
3.5.16	Push and rotating button (R-Pilot)	24
3.6	Functions	24
3.6.1	4-step function	24
3.6.2	2-step function	25
3.7	High-frequency (HF) ignition	26
3.7.1	Welding with HF ignition	26
3.7.2	Welding without HF ignition	26
3.8	Pulsing	26
3.9	Polarity	27
3.9.1	Direct current minus pole (-)	27
3.9.2	Alternating current (~)	27
3.9.3	Direct current plus pole (+)	27
3.9.4	Dual Wave (=/~)	27
3.10	Loading and saving programs	28
3.10.1	Quick setting P1 and P2 (Quick Choice buttons)	28
3.10.2	Load program	29
3.10.3	Save program	29
3.11	MMA welding parameters	29

3.11.1	Welding current I_1 for MMA	29
3.11.2	Arc force	30
3.11.3	Hot Start	30
3.12	Control LEDs	30
3.13	Special parameters	31
3.13.1	Overview of the special parameters	31
3.13.2	Setting the special parameters	31
3.13.3	Explanations for the special parameters	32
3.14	Additional functions	34
3.14.1	Torch functions for quickly setting welding currents I_1 and I_2	34
3.14.2	Setting the welding current I_1 and I_2 with the Up/Down torch	34
3.14.3	Selecting programs P1 and P2 using the Up/Down torch	35
3.14.4	Anti-stick function	35
4.	Accessories	36
4.1	Overview	36
4.2	Foot remote control P1 <i>iSystem</i>	38
4.4	Handheld remote control P2 12-pin (analog)	38
4.5	Water cooling with centrifugal pump and energy management option	38
4.6	Automation INVERTIG.PRO COMPACT	39
4.6.1	Interface INVERTIG.PRO COMPACT standard	39
5.	Putting into operation	40
5.1	Safety notes	40
5.2	Working under increased electrical danger	40
5.3	Setting up the welding unit	40
5.4	Connecting the welding unit	41
5.5	Cooling the welding unit	41
5.6	Guidelines for working with welding power sources	41
5.7	Connecting welding cables or torches	41
5.8	Connecting external components	42
6.	Operation	43
6.1	Safety notes	43
6.2	Electrical risks	43
6.3	Personal safety tips	43
6.4	Fire prevention	44
6.5	Ventilation	44
6.6	Checks before starting	44
6.7	Connecting the earth cable	44
6.8	Practical notes	45
7.	Water cooling	48
7.1	Start-up	48
7.2	Water cooling unit operating mode	48
7.3.	Operating mode of water cooling unit with energy management option	48
7.3.1	AUTO	49
7.3.2	On	49
7.3.3	Off	49
7.4	Fault messages for water cooling unit with energy management	49
7.4.1	H2O > 50°C / H2O > 65°C	49
7.4.2	H2O Error!	50
7.5	Water cooling unit maintenance	50
7.5.1	Maintenance table	50
7.5.2	Coolant monitoring	51
8.	Faults TIG welding machine	52
8.1	Safety notes	52
8.2	Table of faults	52
8.3	Error messages	55

9.	Maintenance work	56
9.1	Safety notes	56
9.2	Maintenance table	56
9.3	Cleaning the inside of the unit	57
9.4	Correct disposal	57
10.	Circuit diagrams	58
11.	Components of the INVERTIG.PRO COMPACT units	64
11.1	List of components with <i>REHM</i> part numbers	64
12.	Technical data	74
13.	INDEX	75

1. Introduction

1.1 Preface

Dear Customer,

You have purchased a REHM inert gas welding unit, a branded German product. We would like to take this opportunity to thank you for putting your trust in our quality products.

Only the highest quality components are used in the development and manufacturing of INVERTIG.PRO COMPACT welding units. In order to guarantee high durability, even under the toughest of conditions, all REHM welding units contain components that live up to strict REHM quality requirements. The INVERTIG.PRO COMPACT welding unit has been designed and built in accordance with established safety requirements. All of the relevant legal requirements have been taken into account and are supported by the conformity declaration and the CE mark.

REHM welding units are produced in Germany and carry the "Made in Germany" quality mark.

As REHM is constantly developing its products in line with technical progress, we reserve the right to adapt and modify this welding unit at any time, in order to meet the latest technical requirements.

1.2 General description

GB



Figure 1: INVERTIG.PRO COMPACT 450AC/DC

1.2.1 Principle of the TIG inert gas welding procedure

When TIG welding, the arc burns freely between a tungsten electrode and the work piece. The shielding gas used is an inert gas like Argon, Helium or a mix of these.

One pole of the energy source is at the tungsten electrode, the other on the work piece. The electrode is the conductor and the arc carrier (permanent electrode). The additional material is introduced in stick format by hand, or in wire format using a separate cold wire feed unit. The tungsten electrode and the pool crater as well as the liquid melting end of the additional materials are all protected from the oxygen in the air by the inert gas employed which is released from the nozzles arranged concentrically around the electrode.

1.2.2 Areas of application of the TIG welding units

INVERTIG.PRO COMPACT DC welding units are direct current power sources. They are suitable for welding all alloyed and non-alloyed steels, stainless steels and non-ferrous metals.

INVERTIG.PRO COMPACT AC/DC welding units are both direct and alternating current sources. They can be used to process all alloyed and non-alloyed steels, stainless steels, non-ferrous metals, aluminium and aluminium alloys.

1.2.3 Functional principle of the TIG welding units

Our TIG INVERTIG.PRO COMPACT welding units are primary-clocked power sources in which the welding current is switched by one of the most modern high-performance transistor switches. The On/Off switch relationship of the high-performance transistor switch regulates the set welding current. In conjunction with the high switching frequency of 100 kHz this generates an extreme stable and quiet arc. A precise processor controller guarantees constant welding current even when the distance between the torch and the work piece changes or the power supply fluctuates. The INVERTIG.PRO COMPACT units have the frequency automation developed by REHM which ensures for optimum adaptation of the welding current frequency of the welding current when using alternating current.

The use of the most modern transistor switching technology means that these power sources are extremely effective.

1.2.4 Correct use

REHM welding machines are designed for welding of different metallic materials such as non-alloyed and alloyed steels, stainless steels, copper, titanium and aluminium. You should also pay attention to the special regulations pertaining to your area of application.

REHM welding units are designed for use with hand-controlled and machine-controlled operations.

REHM welding units are, unless explicitly permitted in writing by REHM; only for sale to commercial and industrial users and only for use by such. They may only be operated by persons trained in the use and maintenance of welding units.

Welding current sources may not be set up in areas with increased electrical risk.

These operating instructions contain rules and guidelines for the correct use of your unit. Only when these are adhered to can it be described as correct use. Risks and damaged caused as a result of a different type of use is the

responsibility of the operator. In the event of special requirements, it may be necessary for additional special conditions to also be taken into account.

If anything is unclear, consult your safety officer or contact REHM's customer service department.

You should also pay attention to the special notes regarding correct use set out in the suppliers documentations.

National regulations regarding the operation of the unit are valid with no restrictions .

Welding current sources may not be used to defrost tubes.

Correct use also covers the observation of the correct measures with regard to mounting, removal and remounting, taking into service, operation and maintenance as well as disposal. Please pay special attention to the specifications in Chapter 2 Safety notes and Chapter 8.4 Correct disposal.

The unit may only be operated under the conditions set out above. Any other use is not correct. The consequences are the responsibility of the operator.

1.3 Symbols used

Typographic symbols

- Lists with bullets: General lists
- Lists with a square: Work or operational steps that must be carried out in the sequence listed.

→ Chapter 2.2, Warning symbols on the unit

Cross-references: In this case, to Chapter 2.2 Warning symbols on the unit

Bold is used for emphasis

Note!

... Refers to tips and other useful information.



Safety symbols

The safety symbols used in this manual: → Chapter 2.1

2. Safety notes

2.1 Safety symbols used in these operating instructions

Warning notes and symbols



This or a symbol more specific to the danger can be found with all safety notes in these operating instructions which carry a risk to life and limb.

One of the following signalling words (Danger! Warning! Caution!) indicate the degree of danger:

Danger! ... indicates immediate threat of danger.

If this is not avoided it may lead to death or serious injury.

Warning! ... indicates a potentially dangerous situation.

If this is not avoided it may lead to death or serious injury.

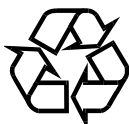
Caution! ... indicates a situation in which damage may occur.

If this is not avoided it may lead to slight or minor injuries and damage to property.

Important!



Indicates a potentially damaging situation. If this is not avoided it may lead to damage to the product or to something in the vicinity.



Materials that may be hazardous to health or environment. Materials that must be treated/disposed of in accordance with the law.

2.2 Warning symbols on the unit

indicate dangers and sources of danger on the unit.

Danger!

Dangerous electrical voltage!



Ignoring may lead to death or injury,

2.3 Notes and requirements

Dangers of non-observation



The unit has been developed and constructed in accordance with recognised technical knowledge.

However, using the unit may hold dangers for the life and limb of the user or third parties or influence the unit or cause damage to other property.

None of the safety measures may be removed or put out of action, as this causes risks and correct use of the unit cannot be guaranteed. Removing the safety features during set up, repairs and maintenance is described specially. As soon as this work is completed, the safety features must be replaced.

When using additional products (for example, solution for cleaning) the operator of the unit is to ensure that the unit is safe for the product to be used.

All safety and danger notes as well as the type panel on the unit are to be maintained, kept in a readable state and observed.

Safety instructions



Safety notes serve to protect when working and to prevent accidents. They must be observed.

The safety notes listed in this chapter must be observed along with the special notes made in running text.

In addition to the instructions in these operating instructions, general safety and accident prevention regulations (in Germany including UVV BGV A3, TRBS 2131 and BGR 500 Chapter 2.26 (formerly VGB15): "Welding, cutting and associated processes" and in particular the references to arc welding and cutting and the appropriate national regulations) must be observed.

Please also note the safety notices in the workplace of the operator.

Areas of use



REHM welding units are, unless explicitly permitted in writing by REHM; only for sale to commercial and industrial users and only for use by such.

The INVERTIG.PRO COMPACT inert gas welding units are designed in accordance with EN 60974-1 Arc welding equipment - Welding power sources for overvoltage category III and pollution level 3 and with EN 60974-10 Arc welding equipment - Electromagnetic compatibility for Group 2 Class A, and are suitable for use in all areas, except residential, which are directly connected to a public low voltage power supply. Due to the cable-related and radiated interferences it may be difficult to guarantee the electromagnetic compatibility in these areas. For this purpose, the observation of suitable measures to fulfil the requirements (filter for network connection, shielding using, for example, screened lines, shortest possible welding lines, grounding the work piece, equipotential bonding) as well as the evaluation of the environment (for example, computers, control units, radio and television masts, neighbouring persons, for example, those using a pacemaker) should all be carried out. The responsibility for interferences lies with the operator. See DIN EN60974-10:2008-09, Appendix A for more notes and recommendations.

Requirements made of the main power supply

High performance units may affect the main power supply thanks to their high power consumption. For certain units types, there may be connection restrictions, requirements regarding the maximum permitted net impedance or requirements regarding the minimum required available power at the point of connection to the main power supply (see technical data) In these cases, the user of such a unit must ensure, if necessary by consulting the power suppliers, whether the unit may be connected.

INVERTIG.PRO COMPACT TIG gas-shielded welding units should only be used

- for the specified uses
- in a safety-related correct condition

Qualifications of the operating personnel**Purpose of the document**

REHM welding units may only be operated and maintained by persons who have been educated and trained to operate and maintain welding units. Only qualified, authorised and trained personnel may work on and with the units.

These operating instructions contain important notes regarding how to operate this unit safely, correctly and economically. A copy of the operating instructions should always be kept on site in a suitable location. Please make sure that you read the information summarised in this operating manual before using the equipment. It contains important notes regarding use of the device which enables you to fully use the technical advantages of this REHM devices. In addition, you will also find information regarding maintenance and upkeep of the units as well as the operational and functional safety.



These operating instructions do not replace the instructions by REHM's service personnel.

The documentation for any additional options must also be taken into consideration.

Changes to the unit

Changes to the unit or the addition or installation of additional elements is not permitted. This would expire all guarantee and liability claims.

All third-party changes or deactivation of safety features renders all guarantee claims invalid.

3. Functional description

3.1 Description of the operating elements

GB

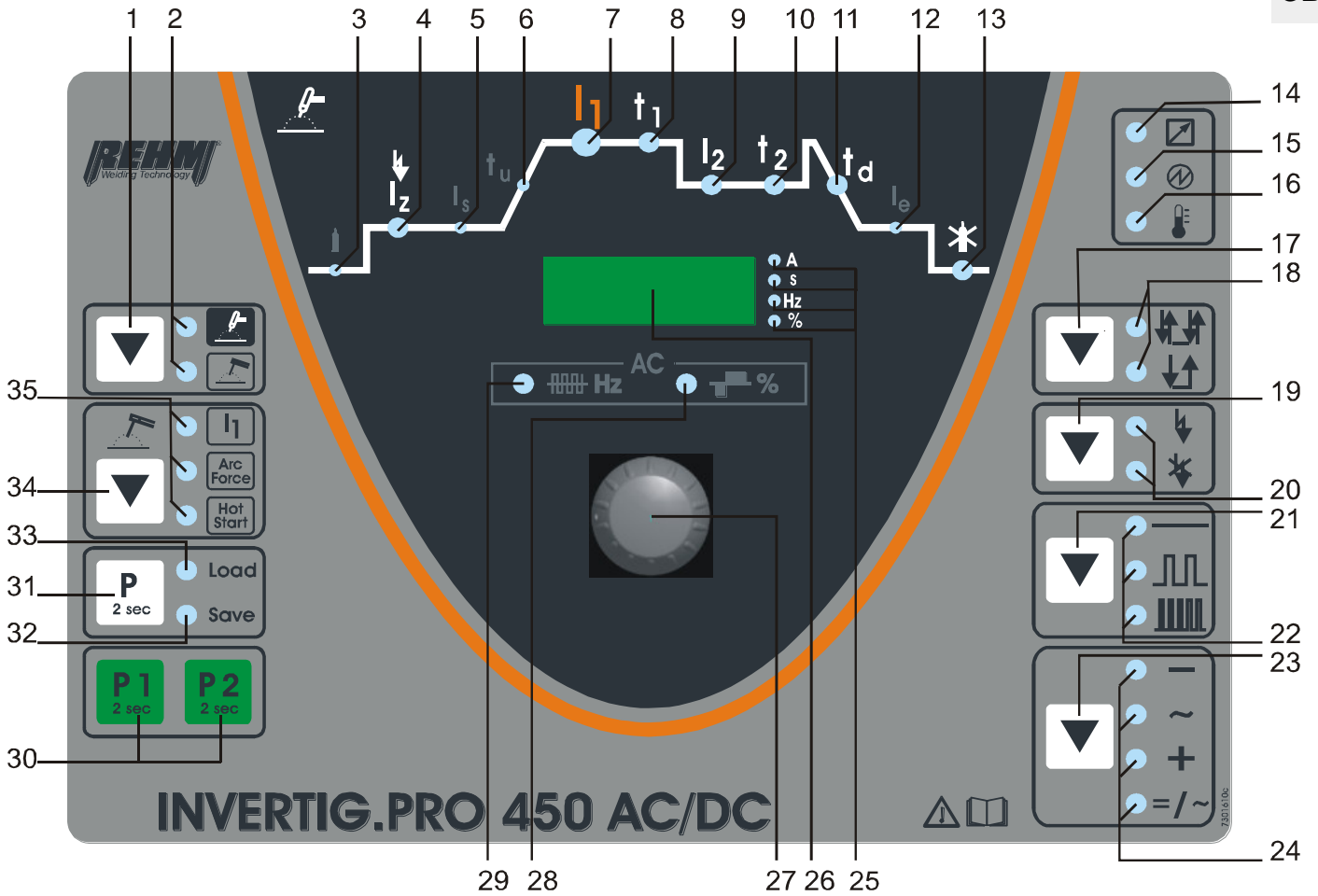


Figure 2: INVERTIG.PRO COMPACT operating panel

1	Press button for welding process	Page 16
2	Display LEDs for welding process <ul style="list-style-type: none"> • TIG • MMA 	Page 16
3	Gas pre-flow time	Page 18
4	Ignition energy I_z	Page 18
5	Start current I_s	Page 18
6	Current upslope time t_u	Page 18
7	Welding current I_1	Page 19
8	I_1 pulse time t_1	Page 19
9	Welding current I_2	Page 20
10	I_2 pulse time t_2	Page 21 / Page 19
11	Current downslope time t_d	Page 21
12	End crater current I_e	Page 22

13	Gas post-flow time	Page 22
14	REMOTE CONTROL ACTIVATED control lamp	Page 30
15	Control lamp for OPERATION	Page 30
16	Control lamp for TEMPERATURE	Page 30
17	Press button for functions	Page 24
18	Display LEDs for functions <ul style="list-style-type: none"> • 4-step • 2-step 	Page 24 Page 25
19	Push button for high frequency	Page 25
20	Display LEDs for high frequency (HF) <ul style="list-style-type: none"> • HF switched on • HF switched off 	Page 26
21	Push button for pulses	Page 26
22	Display LEDs for pulses <ul style="list-style-type: none"> • without pulses • conventional pulses • high-frequency pulses 	Page 26
23	Push button for polarity ⁽¹⁾ .	Page 27
24	Display LEDs for polarity ⁽¹⁾ . <ul style="list-style-type: none"> • Direct current minus pole (DC) ⁽¹⁾. • Alternating current (AC) ⁽¹⁾. • Direct current plus pole(DC) ⁽¹⁾. • Dual Wave ⁽¹⁾. 	Page 27
25	Display LEDs for <ul style="list-style-type: none"> • Ampere (A) for current • Seconds (s) for times • Herz (Hz) for frequency • Percent (%) for balance 	Page 23
26	Digital display 4-digit	Page 23
27	Push and rotating button (R-Pilot)	Page 24
28	AC balance % ⁽¹⁾ .	Page 23
29	AC frequency HZ ⁽¹⁾ .	Page 23
30	Quick setting P1 and P2 (Quick Choice buttons)	Page 28
31	Push buttons for programs	Page 29
32	Display LED for program save function	Page 29
33	Display LED for program load function	Page 29
34	Push button for electrode welding parameters	Page 29
35	Display LEDs for MMA welding parameters <ul style="list-style-type: none"> • Welding current I1 • Arc force • Hot Start 	Page 29 Page 30 Page 30

⁽¹⁾ Functions available on all INVERTIG.PRO COMPACT AC/DC welding systems

3.2 Switching on

The INVERTIG.PRO COMPACT welding unit is switched on at the main switch. All LEDs light up for approximately 1 second. Then the digital display shows the machine type and the program number for approximately 3 seconds. After these 3 seconds, all of the settings of the most recent welding procedure are scrolled through one after the other and the values that were set are displayed. Of course, this procedure can be interrupted at any time. This is carried out by pressing an operating element or a torch button. The welding unit is now ready for operation.

3.3 Special features of the operating panel



The active processor control supports you to ensure that operation is quicker and easier.

All of the set parameters remain saved in the unit when it is switched off at the main switch. When it is restarted, the parameters are set that were used for the most recent welding procedure. To ensure that any changes you make to these parameters also remain available when the machine is switched off you must ignite the arc.

Only the currently required parameters are displayed, for example, when MMA welding, TIG parameters like 2/4-step, HF on/off etc are suppressed. The same applies to the frequency and balance parameters when direct current welding.

After switching on the machine, all settings are scrolled through one after another and the values set are then displayed. This provides the necessary overview. Of course, this procedure can be interrupted at any time. This is carried out by pressing an operating element or a torch button.

If neither the rotating button or button is used within 20 seconds, the machine automatically jumps back to welding current I1. This ensures that your basis state always displays the most important value, welding current I1 and the same starting point for operation.

3.4 Press button for welding procedure

The press button [1] is used to select the welding procedures TIG welding and MMA. The display LEDs [2] show the selected welding procedure by lighting up.

3.4.1 TIG welding

The setting of the welding parameters for TIG welding is carried out as described in Chapter 3.5.

3.4.2 MMA welding

The setting of the MMA welding is carried out as described in Chapter 3.11.

The electrode is arc carrier and additional material at the same time. It is made up of an alloyed or non-alloyed core wire and a coat. The coat is designed to protect the welding bath from damaging air entry and to stabilise the arc. In addition, a slag is formed which protects and forms the seam. In MMA mode it is possible to weld just about any metal. MMA is a modern and easy to use method of welding.



When setting the MMA method, ensure that a TIG torch is not connected. If you do not do so, the error number "E021" will be shown in the digital display (see Chapter 8.3).

3.5 The welding parameters

The press and rotate button [27] is used to select the assigned welding parameters [3-13] in the represented welding curve as well as to select the frequency [29] and balance [28] for TIG welding with alternating current. In conjunction with the LEDs and the 4-digit digital display [26], the setting options are always selected and set according to the same principle (see Chapter 3.5.1).

3.5.1 Principle setting of the welding parameters

- Rotate the press and rotate button [27] to the required setting (e.g. I2). The currently selected option is displayed by the lighting of the associated LED and the value that goes with it appears in the digital display [26].
- Press the press and rotate button [27] to select the setting, the associated LED starts to flash.
- Rotate the press and rotate button [27] to set the required value.
- Press the press and rotate button [27] to select another option, or to exit the welding parameters.

The welding parameters are described below in the sequence shown in Figure 2.

3.5.2 Gas pre-flow time

Setting of the gas pre-flow time [3] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The gas pre-flow time is the time, after the activation of torch button 1 to start a welding procedure, that the inert gas valve is open before the arc is ignited. After this the arc is ignited with an inert gas coat which protects the electrode and the work piece from burning.

If the welding process is restarted during the gas post-flow time, the gas pre-flow time is automatically set to 0 seconds by the processor controller. This accelerates re-ignition which, among other things, helps to save time.

3.5.3 Ignition energy I_z



Setting of the ignition energy I_z [4] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The ignition energy can be steplessly set to any value between 10 and 100% when igniting with high-frequency or lift arc.

Depending on the selected value for the ignition energy I_z , the processor controller makes a pre-selection for the required ignition process. This pre-selection can then be adapted, by setting the ignition energy, to the selected electrode (type, diameter) and the welding task in accordance with the polarity.

When welding with thin materials and small electrode diameters, a low ignition energy should be selected.

With AC welding units, when the set ignition energy is as of 90%, a "Power ignition" is performed which makes igniting easier in more tough environments

3.5.4 Start current I_s

Setting of the starting current I_s [5] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The starting current is the welding current that is set initially after the ignition process. The setting is steplessly adjustable between 10% and 200% of the selected current I_1 (but maximum $I_{max.}$, for example, starting current 40% and welding current I_1 100 A -> starting current 40A). Selecting a suitable starting current enables:

- Lower load for the electrode due to the increasing current process
- Search arc when 4-step welding helps approach the seam start
- Welding with reduced current at the start of a seam when working on edges or hot spots.
- Rapid application of heat with values of over 100%

3.5.5 Current upslope time t_u

Setting of the current upslope time t_u [6] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The current upslope time is the time in which the welding current rises linearly to the pre-selected current I_1 . When 2-step welding, the current rise time starts immediately after the ignition of the arc. When 4-step welding, the rise time starts when the torch button 1 is released while the starting current is flowing.

3.5.6 Welding current I_1

Setting of the welding current I_1 [7] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The range that can be set for the welding current I_1 depends on the set operating mode and the type of machine.

With the press and rotate button [27] the following values can be set according to the selected welding procedure:

	INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / AC/DC
TIG	3 A ...240 A	3 A ...280 A	3 A ...350 A	3 A ...450 A

3.5.7 I_1 pulse time t_1

Setting of the I_1 pulse time t_1 [8] is carried out as described in Chapter 3.5.1. TIG welding with pulse function can be divided into two types:

3. Conventional pulses with pulse times between 0.1 ... 5.0 seconds
4. High-frequency pulses with pulse frequencies between 10 Hz... 15 kHz

With the press button [21] you can select the welding procedures conventional pulsing and high-frequency pulsing (see Chapter 3.8).

When TIG pulse welding, obviously, during the welding process it constantly switches between the currents I_1 and I_2 . In addition, it can be freely selected which current is the greater high current and which is the smaller low current. Figure 3 displays the current procedure when pulsing.

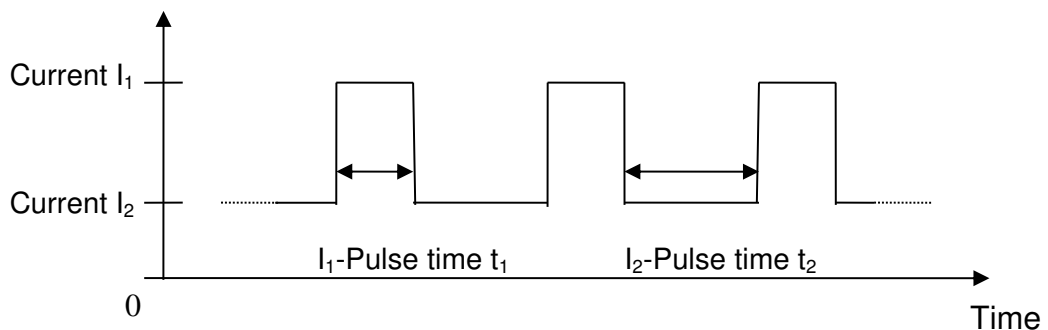


Figure 3: Welding current when pulsing



Whilst welding, pressing the torch button 2 switches the pulsing off and back on again. If torch button 2 is pressed when pulse welding current is active, the pulsing is switched off and you can continue welding using welding current I_2 . This can be used, for example, to use the lower welding current I_2 until a new additional material can be introduced, and pulse welding is reactivated by pressing torch button 2 again.

Conventional pulsing: Pulsing with pulse time from 0.1 to 5.0 seconds

The settings of I_1 pulse time t_1 and I_2 pulse time t_2 determine the length of time that the currents I_1 and/or I_2 are active until switched to the other current.. The digital display always shows the welding current that is currently being output.

The times and welding current levels should be selected in such a way that the basic material is melted during the high current phase and re-solidifies during the low current phase. The TIG pulse welding makes the welding bath much easier

controllable than with constant welding current in difficult situations (particularly, in difficult positions and when bridging large gaps) and when welding thin materials.

High-frequency pulses: With pulse frequencies from 10 Hz to 15 kHz

The procedure of welding current corresponds to conventional pulsing. However the time periods for which the currents I_1 and I_2 are each active are always the same. Since these time periods are very small, an identification with pulse frequency is sensible and normal.

For the conversion to pulse frequency in the various pulse times t_1 and t_2 the following relationships are valid:

$$\begin{aligned} \text{Overall pulse time} &= I_1\text{-pulse time } t_1 + I_2\text{-pulse time } t_2 = 1 / \text{pulse frequency} \\ I_1 \text{ pulse time } t_1 &= I_2 \text{ pulse time } t_2 = 0.5 * \text{Overall pulse time} \end{aligned}$$

Example:

Pulse frequency = 50 Hz

Overall pulse time = I_1 -pulse time t_1 + I_2 -pulse time t_2 = $1/50$ Hz = 20 ms = 0.02 s

I_1 -pulse time t_1 = $0.5 * \text{Overall pulse time}$ = 0.01s

I_2 -pulse time t_2 = $0.5 * \text{Overall pulse time}$ = 0.01s

This means that the current during welding has the value of current I_1 for 0.01 seconds (=10 ms) than it has the value of current I_2 for 0.01 seconds (=10 ms), and then it goes back to the value for current I_1 for 0.01 seconds (=10 ms) etc.

Pulsing with such short times results in a slimmer arc and a deeper penetration.

Due to the very quick changes, the digital display always shows the average value. Thus, with a welding current I_1 = 100A and I_2 = 50 A, 75 A is displayed.

3.5.8 Welding current I_2

Setting of the welding current I_2 [9] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The use of welding current I_2 only makes sense for TIG welding and is thus only displayed when TIG welding. Welding current I_2 is used when pulsing (see Chapter 3.5.7) and for dual current regulation:

Dual current regulation:

General functional operation:

The dual current regulation makes it possible for the user to use a 2 button torch with 2 different pre-set currents. This allows you to switch between the two values I_1 and I_2 . The switch is performed by pressing torch button 2. Examples of switches:



The changeover to I_2 takes place for as long as torch button 2 is pressed. When torch button 2 is released, a changeover to I_1 occurs immediately

- From high current to low or vice versa, for example, when changing the welding position.
- Manual pulsing (see Chapter 3.5.10)
- Starting with high current I_1 to warm the work piece, then welding with the lower current I_2 .
- Starting with low current I_1 at work piece edges, then welding with the higher current I_2 .

Switching is possible in 2-step and 4-step operation without pulsing.

The following ranges can be set in accordance with the welding current I_1 :

	INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / AC/DC
TIG	3 A ...240 A	3 A ...280 A	3 A ...350 A	3 A ...450 A

The setting of the current I_2 is carried out by activating the setting option I_2 , or very quickly and easily by pressing torch button 2 before starting to weld. When torch button 2 is held down, the value of current I_2 is shown in the digital display and can be changed by turning the press and rotate button.

3.5.9 I_2 pulse time t_2

Settings are made in the same way as for I_1 pulse time t_1 (see Chapter 3.5.7).

3.5.10 Current downslope time t_d

Setting of the current downslope time t_d [11] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The current down slope time is the time in which the welding current drops linearly to the end crater current. The current downslope time starts, with 2-step welding, immediately after the torch button 1 is released. When 4-step welding, the downslope time starts during welding when torch button 1 is pressed. The slow sinking of the welding current prevents the creation of end craters.



Manual pulsing:

If torch button 1 is pressed during the current downslope time when using the TIG 2-step function, the welding current immediately jumps to the value used for welding. Depending when, during the downslope time, the torch button is pressed, the medium energy can be selected directly and steplessly.

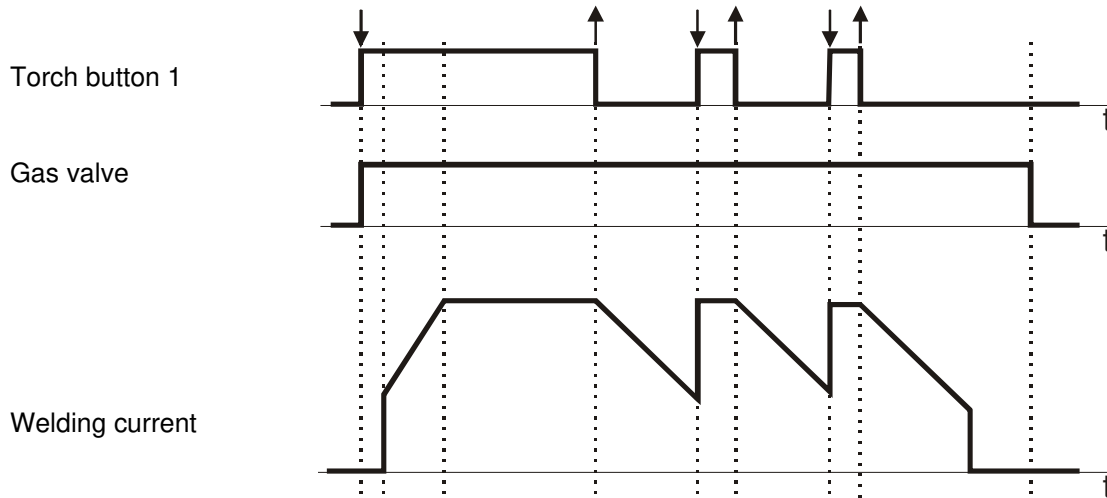


Figure 4: Procedure for manual pulsing

3.5.11 End crater current I_e

Setting of the end crater current I_e [12] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The end crater current is the welding current that is dropped to at the end of the welding process. The setting is steplessly adjustable between 10% and 100% of the selected current I_1 (but maximum $I_{max.}$, for example, end crater current 40% and welding current I_1 100 A -> end crater current 40 A). Selecting a suitable end crater current enables:

- Prevention of notches and end crater tears at the end of the seam by too fast cooling of the weld
- Manual pulsing (see Chapter 3.5.10)
- Welding with reduced current at the end of a seam when working on edges or hot spots

3.5.12 Gas post-flow time

Setting of the gas post-flow time [13] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The gas post-flow time is the time that passes after the arc goes out and before the inert gas valve is closed again. The post-flowing of the inert gas protects the work piece and the tungsten needle from attack by the oxygen in the air until they are cold. The pre-selected gas post-flow time is only effective if welding has been carried out previously. Accidentally pressing the button does not complete the gas post-flow time. This gas management function sinks the amount of inert gas used.

3.5.13 AC balance (%)

Setting of the balance [28] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The balance option is only available in conjunction with the alternating current welding with TIG. It ranges from -80 % to +80 % and enables you to influence the arc and the penetration as well as the cleaning when welding aluminium in a very large range. In the medium setting (50 %) the negative and positive welding current is timely evenly distributed. With increasing negative values, the proportion of negative welding current increases (to -80 %) and the positive proportion decreases. As a result, the arc is slimmer and creates a deeper penetration with lower electrode load. With increasing positive values, the proportion of positive welding current increases (to +80 %) and the negative proportion decreases. The cleaning of the welding bath is improved by the plus proportion. The arc is wider and the application of heat is shallower. It is recommended to use as high a negative value as possible but with sufficient cleaning.

3.5.14 AC frequency Hz

Setting of the frequency Hz [29] is carried out as described in Chapter 3.5.1. The frequency option is only available in conjunction with the alternating current welding with TIG. The value for frequency specifies how quickly the changes of the output polarity take place. The possible settings range from 30 Hz to 300 Hz. For example, with a frequency of 200 Hz the polarity change at the output socket from plus to minus and back again occurs every 5 ms (=0.005 seconds). The welding current is dropped to zero at each change of polarity, re-ignited in the opposite direction and then raised to the set welding current. The sinus form used by the processor controlled process leads to a considerable reduction in noise and welding benefits when alternating current welding.



A special feature of TIG alternating current welding also allows you to select the REHM patented **frequency automation**. To activate, set the frequency to "Aut" which is found below 30 Hz

The frequency automation developed by REHM combines the benefits of a very stable arc in the lower welding current range with the advantages of a high electrode resilience in the upper current range. The alternating current frequency is adapted automatically to the current value of the welding current.

Usually, the setting of a frequency is not necessary as the frequency automation is selected. Only in application-specific special cases in which a frequency is required which deviates from the frequency automation this setting option offers unlimited flexibility.

3.5.15 Digital display

The 4-digit digital display [26] enables a rapid and easy to view display of the welding parameters, all relevant information and error messages (see Chapter 8). The display LEDs [25] to the right of the digital display show the selected measuring unit by lighting up.

3.5.16 Push and rotating button (R-Pilot)

The press and rotate button [27] is positioned centrally and easily operated by both left and right handed operators. The special receptacle means that it is very well protected against mechanical influences. The press and rotate button has no stopper which means that it cannot be rotated too far.

3.6 Functions

The press button [17] is used to select the modes 4-step and 2-step function. The display LEDs [18] show the selected mode by lighting up.

3.6.1 4-step function

When 4-step welding, the button does not need to be held down constantly, this allows the operator to work for a longer period of time without tiring.

How the 4-step function works:

- 1. Step – Press torch button

Magnet valve for inert gas is opened.

The arc is ignited after the set gas pre-flow time

The welding current has reached the value set for starting current

- 2. Step: Release torch button

The welding current automatically sets the selected upslope time to the pre-set value for I_1 .

- 3. Step: Press the torch button

The current reduces with the preset current downslope time to the value set for the end crater current

The welding current flows at the value set for end crater.

- 4. Step: Release torch button

The arc ceases

The inert gas flows in accordance with the selected gas post-flow time.

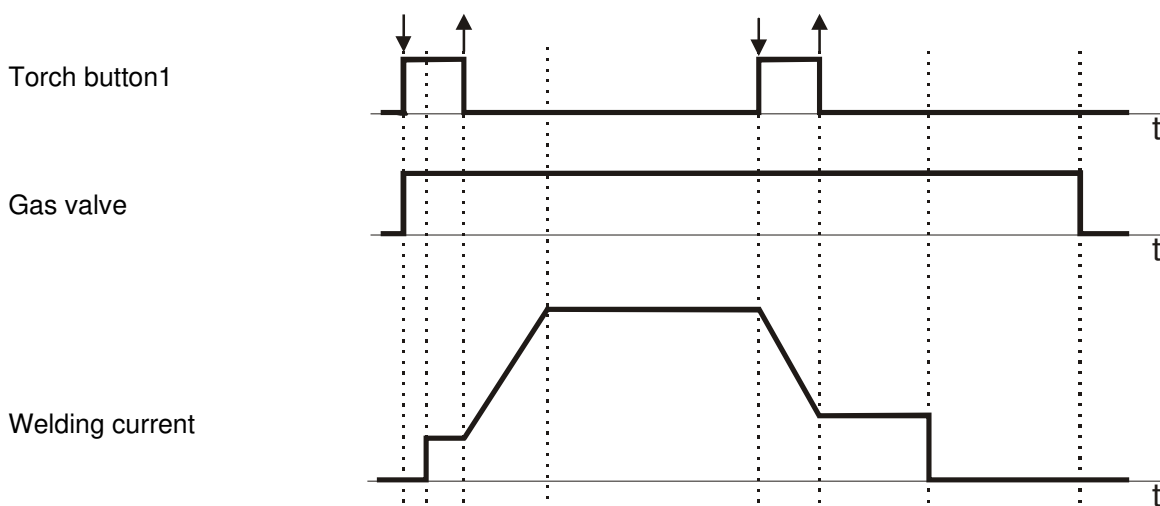


Figure 5 Procedure for 4-step welding

Functional description

Special features.

for 2nd step Pressing the torch button again during the current upslope, deactivates the arc and the inert gas flows in accordance with the selected gas post-flow time.

for 3rd step The arc can be deactivated during the downslope time. Releasing the torch button 1 (TB1) and pressing the torch button 2 (TB2) before the end crater current is reached deactivates the arc and the inert gas flows according to the selected gas post-flow time.

GB

3.6.2 2-step function

2-step welding is recommended for fast, controlled tacking and manual spot welding.

□ 1. Step: Press the torch button

Magnet valve for inert gas is opened.

The arc is ignited after the set gas pre-flow time

The welding current automatically sets the selected upslope time to the pre-set value for I_1 based on the set starting current.

□ 2. Step: Release torch button

The current reduces with the preset current downslope time to the value set for the end crater current and then switches itself off automatically.

The inert gas flows in accordance with the selected gas post-flow time.

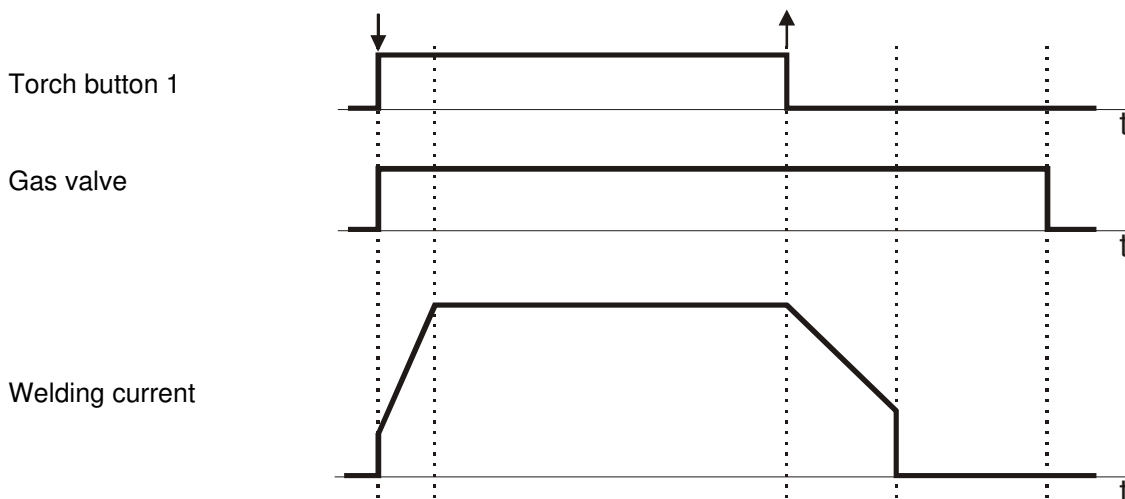


Figure 6 Procedure for 2-step welding

Special features.

for 2nd step Pressing the torch button during the current downslope time, allows the welding current to jump back to I_1 . This process is referred to as manual pulsing (see Chapter 3.5.10). By pressing the torch button 2 (BT2) cancels the process.



3.7 High-frequency (HF) ignition

The push button [19] is used to select the HF ignition of the arc in TIG welding, where the display LEDs [20] show whether the high-frequency is activated or deactivated

3.7.1 Welding with HF ignition

The REHM TIG welding units are fitted with HF ignition units as standard. When using the "Electrode" setting, the HF ignition function is deactivated automatically.



The HF ignition unit enables, thanks to the pre-ionisation of the air, when direct and alternating current welding, the contact free ignition of the arc between the electrode and the work piece, which prevents tungsten inclusions and thus welding faults. In both cases, after the successful ignition, the HF ignition unit is deactivated again automatically. The re-ignition of the arc when alternating current welding as described in Chapter 3.5.14 is carried out without the HF ignition unit. This reduces the radiation of electrical interference fields and even enables alternating current welding without HF ignition as is already familiar from direct current welding (see Chapter 3.7.2).

When the setting is "↓", the HF ignition unit is ready for operation. When igniting the arc, the electrode is held approximately 3-5 mm above the work piece. When pressing the torch button, a high voltage impulse ionises the area and creates the arc. The contact free ignition means that tungsten inclusions in the welding seam are prevented. When welding, after the successful ignition, the HF ignition unit is deactivated again automatically.

3.7.2 Welding without HF ignition

When welding under direct or alternating current, a contact ignition can be carried out (lift arc). The high-frequency function is deactivated for this purpose. To ignite the arc, the electrode is put in place, and the torch button is pressed. When the electrode is lifted up, the arc ignites as programmed and without causing wear to the pointed electrode. This can be a beneficial option when working on sensitive electronic objects (for example, in hospitals, repair welding to CNC controlled machines) when a danger is posed by the interference cause of high-frequency pulses.

3.8 Pulsing

With the press button [21] you can select the welding procedure without pulsing, conventional pulsing and high-frequency pulsing. The display LEDs [22] show the selected pulse type by lighting up (see Chapter 3.5.7).

3.9 Polarity

With the press button [23] you can select the polarity, direct current minus pole (DC), alternating current (AC), direct current plus pole (DC) and dual wave, the display LEDs [24] show the selected polarity by lighting up.



When electrode welding, you must remember that for all INVERTIG.PRO COMPACT DC welding units, the upper output socket is always the minus pole. The electrode holder should be connected to the output socket and set according to the instructions of the electrode manufacturer.

3.9.1 Direct current minus pole (-)

When TIG welding with direct current minus pole, the upper output socket is the minus pole for the TIG torch. When TIG welding with direct current, this is the normal setting used for welding.

When MMA welding, the electrode holder is also connected to the upper output socket. With the direct current minus pole setting, the electrode is welded with minus pole. When MMA welding, the polarity of the electrode depends on the type of electrode selected (note the specifications made by the electrode manufacturer).

3.9.2 Alternating current (~)

When welding with alternating current, the polarity of the output sockets constantly switches from positive to negative polarity. When TIG and MMA welding, the torch or electrode holder are usually connected to the upper output socket. Using alternating current enables aluminium and aluminium alloys to be welded. When MMA welding, the frequency is automatically set to 50 Hz and the balance to 50%. MMA welding with alternating current has the advantage that it avoids arc blow.

3.9.3 Direct current plus pole (+)

When TIG welding with direct current plus pole, the upper output socket is the plus pole for the TIG torch.



When TIG welding with direct current plus pole, the electrode experiences very high thermal loads which can lead to melting of the electrode and cause damages even at very low currents.

When MMA welding, the electrode holder is also connected to the upper output socket. With the direct current plus pole setting, the electrode is welded with plus pole. When MMA welding, the polarity of the electrode depends on the type of electrode selected (note the specifications made by the electrode manufacturer).

3.9.4 Dual Wave (=/~)



The REHM Dual Wave procedure is a combination of alternating current and direct current welding. During welding, the processor controller switches automatically between 0.2 seconds of direct current and 0.3 seconds of alternating current. The selected values for the welding current I_1 and I_2 , the frequency and the balance are taken into account as with pure direct or alternating current welding.

The Dual Wave procedure enables better control of the welding bath and, particularly in difficult welding positions, when welding work pieces of differing

thicknesses, and is used for processing thin sheet like aluminium and aluminium alloys.

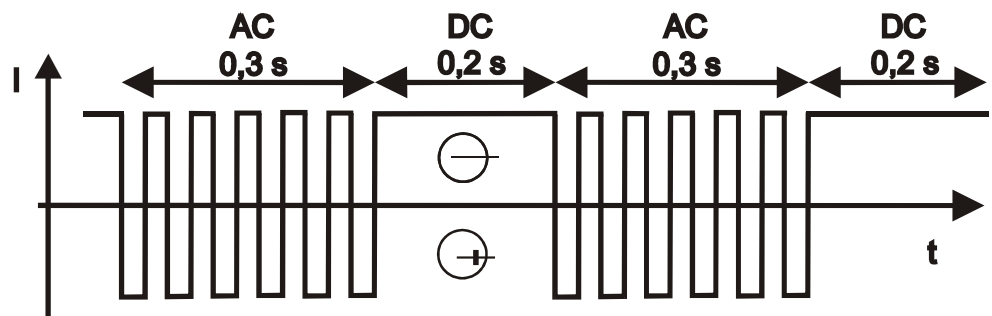


Figure 7: *Welding current procedure when using the Dual Wave procedure*

3.10 Loading and saving programs

Loading and saving the 100 programs is carried out using the press button for programs [31]. The programs can be saved under a freely selectable number and then loaded. For each program, the values for all setting options that the machine offers are saved/loaded.

Thus, once device settings have been determined for a re-occurring welding task, they can be recalled on the welding machine within seconds. This saves time and ensures constant quality.

The individual basic settings of the welding unit, for example, starting and end crater current, ignition energy, etc can be saved separately and quickly recalled for each of the different people who use that machine.

The special feature offered by the INVERTIG.PRO COMPACT welding unit is the fast saving and loading of 2 programs, P1 and P2 [30].

3.10.1 Quick setting P1 and P2 (Quick Choice buttons)

The press buttons P1 and P2 [30] enable the user to quickly load and save two programs.

To load program 1 or 2, press the press button P1 or P2 briefly. The selected press button lights up.

To save the machine settings that have been made, press and hold the button P1 or P2 [30] for approximately 2 seconds. When saving the values, the digital display [26] will go out for 0.5 seconds. The selected push button lights up and the program is now saved to this push button.



The programs P1 and P2 can also be called up using the Up/Down torch (see Chapter 3.13, Special parameters).

3.10.2 Load program

A program is loaded using the press button [31].

- Briefly pressing the press button P [31] lights up the display LED "Load" [33] for program load.
- Use the press and rotate button [27] to select the required program number (e.g. "Pr34"). Only the program numbers that have already been assigned will appear in the digital display [26].
- Press and hold down the P [31] button for 2 seconds. When loading the values, the digital display [26] will go out for 0.5 seconds. The required program is now loaded.

3.10.3 Save program

A program is saved using the press button P [31].

- The require machine settings (welding parameters) are made on the INVERTIG.PRO COMPACT machine.
- Briefly pressing the press button P [31] selects the Save function [32].
- Use the press and rotate button [27] to select the required program number. The program number is displayed in the digital display [26]. When a program number has already been assigned "Pr" precedes the number, and there is a dot "." after the number (e.g. "Pr34."). When the program number has not yet been assigned, two lines appear before the number "--" (e.g. "--35").
- Press and hold down the P [31] button for 2 seconds. The program is saved. When saving the values, the digital display [26] will go out for 0.5 seconds. The required program has now been saved.

Note: It is recommended to create a table to manage the programs. This should contain the appropriate program number and the task associated with it.

3.11 MMA welding parameters

With the press button [34] you select the MMA welding parameters, welding current I_1 , Arc Force and Hot Start for MMA welding, the display LEDs [35] indicate the selected parameters by lighting up.

3.11.1 Welding current I_1 for MMA

The press and rotate button [27] can be used to steplessly set the welding current I_1 .

	INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / AC/DC	INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / AC/DC
MMA	3 A ...240 A	3 A ...280 A	3 A ...350 A	3 A ...360 A




3.11.2 Arc force

For a stable arc when MMA welding, it is important to ease the droplet form material transfer using very short current impulses in addition to the selected current I_1 . The level of these current impulses is determined by the selected Arc Force. The press and rotate button [27] can be used to steplessly set the Arc Force between 0% and 70% of the selected current I_1 (but to a maximum $I_{max.}$, i.e. Arc Force 50% and welding current $I_1 = 100A \rightarrow$ Arc Force 150A)

3.11.3 Hot Start

To better ignite the electrode when MMA welding, at the start of welding a slightly higher level of current is used than the set welding current I_1 . The preset Hot Start determines this level. The press and rotate button [27] can be used to steplessly set this between 0% and 70% of the selected current I_1 (but to a maximum $I_{max.}$, i.e. Hotstart 30% and welding current $I_1 = 100A \rightarrow$ Hotstart 130A)

3.12 Control LEDs

	REMOTE CONTROL ACTIVATED control light [14] When a remote control element is connected and active, the LED lights.
	Control lamp for OPERATION [15] Open circuit voltage is available at the torch or electrode holder.
	Control lamp for TEMPERATURE [16] The LED (yellow) lights when the temperature limit value is reached. As long as this LED is lit up, the power supply is switched off and there is no output voltage available. When TIG welding, after the power supply is switched off, the preset gas post-flow time starts. After the unit has cooled down, the LED goes out and you can automatically start welding again.

3.13 Special parameters

The special parameters can be used by the operator to make 4 machine settings.

3.13.1 Overview of the special parameters

GB















	"0"	"1"	"2"	"3"
SP1	 Potentiometer	 Potentiometer	—	—
SP2	 UP/DOWN	 I ₁	 P1/P2	
SP3	 TIG - COOL 1400	 TIG - COOL 2000	—	—
SP4	 "SINUS"	 "TRIANGLE"	 "RECTANGLE"	—
SP5	 0 7	 I ₁ ↑ ↓		 0 7
CLr	Clear All			

Figure 8: Overview of special parameters

3.13.2 Setting the special parameters

- ❑ Rotate the press and rotate button [27] to the maximum possible value I₁ (e.g. INVERTIG.PRO COMPACT 450 AC/DC: I₁-Max = 450).
- ❑ Press and hold the press and rotate button [27] for 2 seconds. The required special parameter (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5 and CLr) can be selected and activated by rotating and pressing the press and rotate button [27]. The digital display flashes [26]. Rotating the press and rotate button [27] again allows you to set the selected special parameter, and pressing adopts it.

The special parameters are described below.

3.13.3 Explanations for the special parameters

- **Special parameter, torch potentiometer SP1**

This special parameter is designed for use with a torch with potentiometer.

0 → Torch potentiometer is inactive, thus the potentiometer on the torch is not evaluated

1 → Torch potentiometer is active, thus the set value of potentiometer on the torch is evaluated

- **Special parameter Up/Down torch SP2**

This special parameter is designed for use with an Up/Down torch.

0 → Up/Down torch is inactive, no Up/Down function available

1 → The Up/Down torch can be used to change the welding current I_1 or I_2 .
When pulsing, the relationship I_1/I_2 is maintained.

2 → The Up/Down torch can be used to call up programs P1 and P2.
Pressing the rocker switches to P2 (Up) and P1 (Down).

3 → Control of the cold wire unit APUS 20 C

- **Special parameter water cooling unit SP3**

0 → Welding with a water-cooled torch is possible without the need for the welding unit to recognise a water-cooling unit e.g. TIG-COOL CART 1400 or other water-cooler without a communication interface.

1 → Welding with a water-cooled torch is only permitted if the welding unit recognises a functioning water-cooler e.g. TIG-COOL CART 2000.
Otherwise an error message occurs which prevents the torch from being damaged should the water-cooling unit be missing.

- **Special parameters AC curve shape SP4**

Setting the AC curve shape in the "alternating current (AC)" polarity

0 → AC "Sine" curve shape

Noise-optimised

1 → AC "Triangle" curve shape

Better weld penetration for "Sine" curve shape

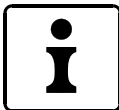
2 → AC "Rectangle" curve shape

Greatest possible arc stability and highest possible weld penetration.

- **Special parameters for adjustment speed for up/down burner SP5**

Setting the adjustment speed of welding currents I_1 or I_2 via the up/down burner buttons.

Value range: 0 (slow) to 7 (fast)



Note

This special parameter is active if the "up/down burner" special parameter 2 is set to 1.

- **Special parameter factory settings SP CLr**

When CLr is selected, the digital display starts to flash. All parameters are set to the factory settings. Programs 1 to 99 and the special parameters remain available.

Welding parameters	Factory settings
Gas pre-flow time	0.1 seconds
Ignition current	50%
Starting current	50%
Current upslope time	0.1 seconds
Current I1	100 A
Current I2	80 A
Pulse time t1	0.3 seconds
Pulse time t2	0.3 seconds
Current downslope time	0.1 seconds
End crater current	20%
Gas post-flow time	5.0 seconds
AC frequency*	Automatic
AC balance*	- 65%
Ignition	HF on
Operating mode	2-step
Polarity*	DC Minus
Electrode current I1	150 A
Hot-Start current	70%
Arc Force current	70%
Pulse type	Pulse off
Pulse frequency	500 Hz

* not with DC units

3.14 Additional functions

3.14.1 Torch functions for quickly setting welding currents I_1 and I_2

Setting the welding current I_1 (prior to start of welding)

Briefly pressing (< 0.5 seconds) the torch button 1 selects the option for welding current I_1 (LED [7] flashes). In the digital display [26] the value for the welding current I_1 is displayed. Rotating the press and rotate button [27] changes the value for I_1 .



Pressing the torch button 1 already allows, depending on the setting, HF ignition impulses to be output.

Setting the welding current I_2 (prior to start of welding)

Briefly pressing the torch button 2 selects the option for welding current I_2 (LED [9] flashes). In the digital display [26] the value for the welding current I_2 is displayed. Rotating the press and rotate button [27] changes the value for I_2 .

After no changes are made to the welding current I_1 or I_2 for 2 seconds, the machine jumps back to the previously selected welding parameter. The activation is possible from every welding parameter, for example, when gas post-flow is selected.

3.14.2 Setting the welding current I_1 and I_2 with the Up/Down torch

For this purpose special parameter SP2 must be set to "1" (see Chapter 3.13 Special parameters).

The Up/Down torch can be used to regulate the currents I_1 , I_2 up and down, both before and during welding. The set value is displayed in the digital display [26].

The up and down regulation of I_1 is carried out by pressing Up/Down (LED for welding current I_1 flashes during this process).

The up and down regulation of I_2 requires welding current I_2 to be selected by pressing torch button 2 (LED for welding current I_2 flashes during this process). I_2 is regulated up and down by pressing Up/Down.

During welding, the current I_1 or I_2 that is currently active is regulated up or down. If no Up/Down is pressed for 2 seconds, the machine jumps back to I_1 (LED [7] lights).

If, during pulsing, the welding current I_1 is switched up or down using Up/Down the value for welding current I_2 is changed to maintain the same relationship, thus the percentage ratio of I_2 to I_1 when I_1 is changed remains the same (e.g. initial values $I_1 = 100A$, $I_2 = 50A$ results in end values of $I_1 = 200A$, $I_2 = 100A$).

3.14.3 Selecting programs P1 and P2 using the Up/Down torch

For this purpose special parameter SP2 must be set to "2" (see Chapter 3.13 Special parameters).

The Up/Down torch can be used to select the programs P1 and P2 before welding. When program P1 or program P2 is activated, the appropriate quick set button lights up [30].

GB

3.14.4 Anti-stick function

If a permanent short-circuit occurs when MMA welding, after approximately 0.3 seconds, the anti-stick function starts up. This limits the current to approximately 20 A. This ensures that the permanent short circuit can be resolved by pulling gently the electrode and prevents electrode overheats.

4. Accessories

The following additional units can be supplied as accessories. Remote control units are always active as soon as they are connected! Only one additional unit may be connected at any given time.

4.1 Overview

REHM parts number	Description
Earth cable	
7810102	35 qmm / 4 m
7810109	50 qmm / 4 m
7810104	70 qmm / 4 m
7810106	95 qmm / 4 m
Pressure reducer	
7830100	Pressure reducer with content and working manometer
Welding torch (in premium set)	
Gas-cooled	
7631700	R-TIG 12-200 / 8 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Water-cooled	
7631702	R-TIG 12-260W / 8 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631704	R-TIG 12-450W / 8 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631706	R-TIG 12-450W SC / 8 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Alternative torches	
Gas-cooled	
7602425	WIG, R-TIG 12-150 / 4 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7602424	WIG, R-TIG 12-150 / 8 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631735	R-TIG 12-200 / 4 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631701	R-TIG 12-200 / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Water-cooled	
7631736	R-TIG 12-260W / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631703	R-TIG 12-260W / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631737	R-TIG 12-450W / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631705	R-TIG 12-450W / 12 m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631738	R-TIG 12-450W SC / 4m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
7631707	R-TIG 12-450W SC / 12m / Up/Down Highflex <i>iSystem</i>
Remote control units	
7531023	Hand remote control P2 12-pin (analog)
7531021	Foot remote control P1 <i>iSystem</i>
Adapter cable for series torch 7-pin to 12-pin	
3600518	Adapter cable 7 to 12 pin torch air/water without potentiometer
3600519	Adapter cable 7 to 12 pin torch air-cooled with potentiometer cable
3600536	Adapter cable 7 to 12 W/L TIG torch WIG without potentiometer
Premium-Sets (R-TIG torch <i>iSystem</i> 8 m, pressure reducer, earth cable 4 m)	
1485200	R-TIG 200/35
1485205	R-TIG 200/50
1485210	R-TIG 260W/35
1485215	R-TIG 260W/50
1485220	R-TIG 450W/70
1485225	R-TIG 450W SC/95

REHM parts number	Description
Consumable parts sets	
7700425	R-TIG 12-260W
7700426	R-TIG 12-200
7700427	R-TIG 12-450W
7700428	R-TIG 12-450WSC
Torch consumable parts	
R-TIG 12-260W	
7733235	Electrode holder, size 1.6 mm; CU = 5
7733236	Electrode holder, size 2.4mm; CU = 5
7733237	Electrode holder, size 3.2mm; CU = 5
7730187	Gas diffuser, size 1.6 mm; CU = 5
7730188	Gas diffuser, size 2.4mm; CU = 5
7730189	Gas diffuser, size 3.2mm; CU = 5
7730002	Isolator; CU= 10
7699999	Gas nozzle, size 6.5 mm; CU =10
7700000	Gas nozzle, size 8mm; CU =10
7700001	Gas nozzle, size 10mm; CU =10
7700002	Gas nozzle, size 11.5mm; CU =10
7729995	Torch cap short; CU =1
7729996	Torch cap medium; CU =1
7729997	Torch cap long; CU =1
R-TIG 12-200, 12-450W, 12-450W SC	
7733238	Electrode holder, size 1.6 mm; CU = 5
7733239	Electrode holder, size 2.4mm; CU = 5
7733240	Electrode holder, size 3.2mm; CU = 5
7733241	Electrode holder, size 4.0mm; CU = 5
7733242	Electrode holder, size 4.8mm; CU = 5
7730190	Gas diffuser, size 1.6 mm; CU = 5
7730191	Gas diffuser, size 2.4mm; CU = 5
7730192	Gas diffuser, size 3,2mm; CU = 5
7730193	Gas diffuser, size 4,0mm; CU = 5
7730194	Gas diffuser, size 4,8mm; CU = 5
7720406	Isolator; CU = 10
7700003	Gas nozzle 37mm, size 7,5mm; CU = 10
7700004	Gas nozzle 37mm, size 10mm; CU = 10
7700005	Gas nozzle 37mm, size 13mm; CU = 10
7700006	Gas nozzle 37mm reinforced, size 13mm; CU = 10
7700007	Gas nozzle 37mm, size 15mm; CU = 10
7700008	Gas nozzle 37mm reinforced, size 15mm; CU = 10
7729998	Torch cap, short; CU = 1
7729999	Torch cap, long; CU = 1
Automation interfaces	
1381286	Interface INVERTIG.PRO COMPACT Standard

4.2 Foot remote control P1 *iSystem*

REHM part number: 7531021

With the foot remote control P1 *iSystem* (see Chapter 4.1 – Overview) the welding current can permanently be adapted during welding according to the application task, using the foot pedal. The current set at the machine is the one used when the pedal is pressed to the maximum. Based on tolerances of the foot remote control in its initial range, the display value in the lower area can differ from the welding current.

The remote foot control is connected to the 7-pin remote control socket on the front of the INVERTIG.PRO COMPACT.

4.3 REHM TIG torch

The TIG torches (see Chapter 4.1. – Overview) are designed to work with the electronic components of the INVERTIG.PRO COMPACT. They offer a wide range of options for setting the current source remotely (see Chapters 3.14.1, 3.14.2 and 3.14.3). The use of other TIG torches with remote control can lead to functional disruptions or cause defects to the INVERTIG.PRO COMPACT.



CAUTION: When using TIG torches with remote control of any type not specifically recommended by REHM, the guarantee claim is voided.

4.4 Handheld remote control P2 12-pin (analog)

REHM part number: 7531023

The handheld remote control P2 12-pin (analog) (see Chapter 4.1 – Overview) can be used to reduce the welding current set at the machine by between 0 % and 100 %. This remote is suitable for MMA welding. This option cannot be used for TIG welding as the torch button connector cannot be connected and thus it is not possible to ignite the arc.

4.5 Water cooling with centrifugal pump and energy management option

REHM part number: 1480010

This option includes a centrifugal pump with flow rate and temperature monitoring. With the INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC to 280 AC/DC, the cooling power also increases to 2000W.

4.6 Automation INVERTIG.PRO COMPACT

4.6.1 Interface INVERTIG.PRO COMPACT standard

REHM part number: 1381286

The connection for the automation is made using the standard 7-pin remote control socket on the rear of the INVERTIG.PRO COMPACT.

The following signals are available:

- Start / Stop (to start the welding procedure)
- Current I_1 (to remotely control the welding current)
- Current flows (to identify whether welding current is flowing)

For more information, please contact your REHM retailer.

5. Putting into operation

5.1 Safety notes

Read the operating instructions, in particular, → **Chapter 2, Safety notes**, carefully before starting work on this current power source.

Warning!



REHM welding units may only be operated and maintained by persons who have been educated and trained to operate and maintain welding units.

When welding, always wear protective clothing and ensure that other people in the vicinity of the machine are not endangered by the UV radiation of the arc.

5.2 Working under increased electrical danger (IEC 974, EN 60974-1, TRBS 2131 and BGR 500 chapter 2.26)

The REHM TIG welding units meet the requirements for working under increased electrical danger in accordance with IEC 974, EN 60974-1, TRBS 2131 and BGR 500 chapter 2.26 (S).

For alternating current welding, a safety feature has been built in to the electronic control. This ensures that when welding using alternating current, the arc is only ever ignited with direct current and only when the welding current starts to flow does the machine switch to alternating current. If the arc is suddenly broken during welding, the machine automatically deactivates the HF and the welding current. The machine then returns to the basic state.

You should ensure that when working under increased electrical risk, the power source is not set up in this area. Observe the regulations EN 60974-1, TRBS 2131 and BGR 500 chapter 2.26.

5.3 Setting up the welding unit

Set the REHM welding unit in such a way that the welder has sufficient space in front of the unit to control the setting elements and to operate it. Secure the machine so that it cannot roll away or tip over.

Pay attention to the relevant accident regulations when transporting the unit. The crane eyes option must always be used when securing INVERTIG.PRO COMPACT systems to ropes and chains, for example, for suspended transport. Attachment to handles or other parts of the system is not permitted. Please note the gas cylinder must always be removed before transporting the device using crane eyes.



Danger! Electrical voltage!

Do not use the welding unit outside in the rain!

5.4 Connecting the welding unit

Connect the REHM welding current source in accordance with the valid VDE regulations to the power supply network and ensure that you meet all the regulations stipulated by the appropriate professional associations.

When connecting the unit, pay attention to the specifications regarding the supply voltage and network fuses. Safety mechanisms and fuses must always be set out for the specified current. The required specifications can be found on the power label of your unit.

Always switch the unit off when it is not in use.

Screw the cylinder pressure regulator onto the cylinder and check the seal of the connection. Always close the bottle valve after completely work. Observe the regulations of the appropriate professional associations.

5.5 Cooling the welding unit

Set the REHM welding unit up in such a way that the air inlets and outlets are not affected. The duty cycle of the power components indicated can be reached only with adequate ventilation (see "Technical data"). Ensure that no sanding dust, dust or any other metal items or foreign objects are able to enter the unit.

5.6 Guidelines for working with welding power sources

Welding tasks may only be carried out by specialists or trained personnel familiar with the technology and procedures. When welding, wear protective clothing and ensure that other people in the vicinity of the machine are not endangered. After completing welding, leave the unit switched on for a few minutes so that the fan runs a little longer and removes some of the residual heat from the unit.

5.7 Connecting welding cables or torches

The REHM TIG welding units are fitted with quick-fit socket systems for connecting earth cables and TIG torches or electrode cables. The connection is made by inserting and turning to the right. The inert gas hose is connected a via quick connector to welding unit. The torch button connector is plugged into the built-in 12-pin socket.



Important!

In order to prevent unnecessary losses of energy during welding ensure that all of the connections of the welding cables are tightened and well insulated.

5.8 Connecting external components

External components are connected via the standard 7-pin remote control socket on the front of the INVERTIG.PRO COMPACT. These include the Rehm accessories that are described in chapter 4 (remote foot controller P1, automation interface). The electrical connection is made via a serial CAN connection.



Important!

When using this 7-pin remote control socket, please ensure that you comply with the directives pertaining to the use of serial bus systems. Particularly the electromagnetic compatibility (EMC) specifications. Always use the accessories provided by REHM.

Please note that the length of the INVERTIG.PRO COMPACT iSystem cable between the first and last subscribers must not exceed 20m because of the design of the serial connection.

In order to ensure that the external connection is always reliably initialised, first switch on the power switch of the INVERTIG.PRO COMPACT and then the switches of the external devices.

6. Operation

6.1 Safety notes

Read the operating instructions, in particular, → **Chapter 2, Safety notes**, carefully before starting work on this current power source.



Warning!

REHM welding units may only be operated and maintained by persons who have been educated and trained to operate and maintain welding units.

Working with and maintaining electrical welding units always carries slight dangers. People who are not familiar with units and installations of this type may hurt themselves or others. For these reasons, the operators must be warned of the following potential dangers and the safety mechanisms that are to be used to prevent possible damages. Independently of this, the user of a welding unit must also inform themselves of the safety regulations of that company prior to starting work.

6.2 Electrical risks



Connection and maintenance work on welding units and accessories may only be carried out in accordance with the valid VDE regulations and the regulations of the appropriate professional associations.

- Never touch metal parts under current with bare skin or wet clothing.
- Always wear gloves and welding masks with the appropriate protection filters when welding.
- Ensure that all parts that you must touch during your work, for example, clothing, work area, torch, electrode holder and welding unit, are always dry. Never work in a wet environment.
- Ensure good insulation by wearing dry gloves and rubber-soled shoes and standing on an insulating surface, in particular when you are standing on a metal surface or in areas with increased electrical danger.
- Do not use worn or damaged welding cables. Ensure that the welding cables are not overloaded. Only use equipment that is in good condition.
- When taking a longer break from work switch the welding unit off.
- Do not wind the welding cable about the housing parts and do not leave it coiled up.
- Never leave a switched on welding unit unattended.

6.3 Personal safety tips

The rays of the electrical arc and the hot metal can both lead to serious burns on unprotected skin and eyes.

- Only use welder protection hoods that are in perfect working order or automatic welding masks with permitted protection filters and leather gloves to protect the eyes and body from sparks and radiation from the arc (see

TRBS 2131 and BGR 500 chapter 2.26). Also wear the same kind of protective even if you are only supervising welding work.

- Inform people standing by of the dangers of the arc rays and the hot metal sparks and protect them using a shield that is not flammable.
- Pressurised gas bottles also present a potential danger. Strictly observe the safety regulations of the relevant professional authorities and the suppliers. Ensure that inert gas bottles are not able to fall. Never transport inert gas bottles without their protective caps.

6.4 Fire prevention

Hot slag and sparks can cause fires if they come into contact with flammable materials, liquids or gases. Remove all flammable materials from the welding area and ensure a fire extinguisher is on stand-by.

6.5 Ventilation

Work places must be set up, whilst taking account of procedures, materials and conditions of use, in such a way that the air the user breathes is free from unhealthy materials (see TRBS 2131 and BGR 500 chapter 2.26).

Ensure that the welding area is well ventilated either by natural means or by technical ventilation systems.

Do not weld painted or solvent treated work pieces as these may give off poisonous gases.

6.6 Checks before starting

The prerequisites that

- the unit is set up correctly in accordance with → **Chapter 5, Putting into operation**
- all connections (inert gas, torch connection) have been made in accordance with → **Chapter 5, Putting into operation**
- the appropriate maintenance has been carried out in accordance with the maintenance interval → **Chapter 9, Maintenance**
- the safety mechanisms and the components of the unit (in particular the torch connector hoses) are checked by the operator and are functional.
- the operator and other persons involved have put on the appropriate protective clothing, and the working area has been shielded so that no bystanders are at risk.

6.7 Connecting the earth cable

Warning!



→ **Chapter 6.2 Electrical risks. Make sure that the welding current is not able to flow through chains of lifting machinery, crane lines or other current carrying parts.**

→ **Chapter 6.2 Electrical risks. Make sure that the earth cable is connected to the work piece as close as possible to the welding area. Earth connections affixed to points further apart reduce the effectiveness and increase the risk of electrical shocks and stray current.**

6.8 Practical notes

The practical user tips below represent just an overview of the wide range of applications of REHM TIG welding units. For questions regarding specific welding tasks, materials, inert gases or welding equipment, see the professional literature or manufacturer recommendations.

Weldable materials

When TIG welding you differentiate between materials, those that are welded under direct current, and those welded under alternating current. Direct current materials are non-alloyed, alloyed, highly alloyed steels, as well as copper, nickel, titanium and their alloys. Alternating current is generally used for aluminium and the associated alloys.

Tungsten electrodes

Various tungsten electrodes are offered and used for TIG welding. The differences lie in the proportion and type of doping elements in tungsten electrodes. The compositions are set out in DIN EN ISO 6848 (formerly EN 26848) and are generally made up of thorium oxide, cerioxide, zircon oxide or lanthan oxide. The advantages of tungsten electrodes containing oxides are:

- better ignition characteristics
- more stable arc
- greater current resilience
- longer stand time

REHM supplies their torches with tungsten electrode WC 20 (grey) as standard.

The most frequently used electrode diameters and their resilience can be found in the relevant technical literature. Remember that the values specified there are calculated with machines that do not have the balance range of the REHM TIG units. The guideline is that the current is too high for a given electrode if it drips or has a broom-like structure. You can choose between lower current or, when using alternating current, using a larger minus proportion in the balance setting.

When welding with direct current, the electrode is pointed.

The REHM TIG welding units can also use pointed electrodes for alternating currents welding with the balance settings in the minus region. This has the advantage that the arc is even more concentrated and effective. This also usually increases the welding speed.

Remember when grinding the electrode, the grind direction should be along the length of the electrode. To avoid risks, only use grinding units and extraction systems suitable for the purpose.

Inert gases

Argon is usually used as inert gas for TIG welding. For some applications, helium, argon/helium mixes, or argon/hydrogen mixes may also be used. With the increase in helium, the arc ignition is more difficult and the application of heat higher. The amount of inert gas required will depend on the electrode diameter, gas nozzle size, welding current level and the movement of air at the place of work. With a work piece thickness of 4 mm using argon as inert gas, the first guideline is, for example, aluminium requires approximately 8 litres a minutes and steel and chrome-nickel-steel 6 litres a minute. When using helium, the required amount is considerably higher.

TIG torches

The standard lengths of the TIG torches are 4 m and 8 m. But longer torches may also be connected to these machines. Depending on the task and current level, the appropriate tungsten electrode, split pin and gas nozzle must be selected. When using torches with two buttons, the two current regulators can be used during welding to switch the current between two preset values.

Welding with and without additional materials

Additional welding materials are added in stock form when welding manually. The correct material for the basic material must be selected. But excellent results can also be achieved if you just allow the welding bath of two pieces to come together, for example, on corner seams.

Direct current welding

When direct current welding, the minus pole is usually at the electrode. The minus pole is the colder pole, this means that the current resilience and the stand time of the tungsten electrode is considerably greater than when plus pole welding.

Alternating current welding

When alternating current welding, the resilience of the electrode is heavily influenced by the balance setting. The balance setting distributes the plus and minus proportions of the welding current between the electrode and the work piece. During the positive half wave, the aluminium oxide skin is destroyed and a higher temperature occurs at the electrode. During the negative half wave, the electrode cools down and the aluminium is heated. Since tearing the aluminium oxide skin only need a short plus impulse, REHM TIG units can use a high minus proportion.

This has many benefits:

1. the temperature load of the electrode is reduced
2. the electrode can be loaded with a higher current
3. the current range of the electrode increases
4. a pointed electrode can be used for welding
5. the arc is slimmer
6. the penetration is deeper
7. the heat influence zone of the weld is smaller
8. the welding speed increases
9. the application of heat to the work piece reduces

Practical values of the balance setting for alternating current welding are:

- with butt welds 60% to 70% minus proportion
- with hollow seam welds 70% to 80% minus proportion

Operation

Ignition with and without high-frequency (HF)

For contact-less ignition of the arc, the high-frequency ignition units are built as standard in the REHM INVERTIG.PRO COMPACT units. The high-frequency ionises the gap between the tungsten electrode and the work piece in such a way that the arc can jump across. A higher oxide proportion in the tungsten electrode or a closer gap to the work piece have a positive effect on the ignition behaviour.

When direct and alternating current welding, the arc is able to be ignited by the built-in program controller even without high-frequency. This is how it works:

The HF setting is set to "Off", the tungsten electrode is touched to the work piece, then the torch button pressed and the electrode lifted from the work piece by tipping the torch over the gas nozzle. Ignition of the arc without high-frequency is of benefit when, for example, welding in hospitals or repairing electronically controlled machines when a disruptions may be caused to controls as a result of by high-frequency ignition units.

Welding stick electrodes

REHM TIG units are, thanks to their fast and precise regulation dynamics, ideal current sources for electrode welding. The current level and polarity to be set is specified by the electrode manufacturers. When welding basic electrodes, plus pole welding is to be used.

More information can be found in the technical literature from

DVS-Verlag GmbH
Aachener Str. 172
40223 Düsseldorf
www.dvs-verlag.de

GB

7. Water cooling

7.1 Start-up

The water level in the tank must be checked before using the water cooling unit. If the cooling liquid level is lower than $\frac{3}{4}$ of the tank capacity, cooling water must be topped up. In order to obtain the best possible torch cooling, the reservoir must be filled to the top. Add cooling liquid if necessary. **Only use original Rehm coolant (order number 168 0075)**

The flow and return hoses are inserted into the locking couplings (blue = flow, red = return).

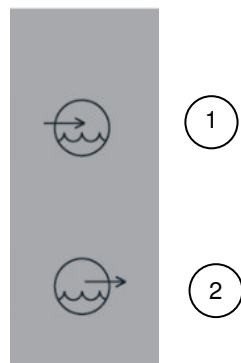


Fig. 9: Water cooling unit connections

1: Coolant inlet (red)

2: Coolant outlet (blue)

7.2 Water cooling unit operating mode



The cooling capacity is 1400W for 240 DC to 280 AC/DC and 2000W for 350 DC to 450 AC/DC.

The pump and the fans are always switched on during welding, in accordance with requirements. When welding is complete, the pump and the fans continue running for 7 minutes.

7.3. Operating mode of water cooling unit with energy management option

A centrifugal pump is optionally used with the INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC to 450 AC/DC. The welding machine also monitors the flow rate and temperature of the coolant.

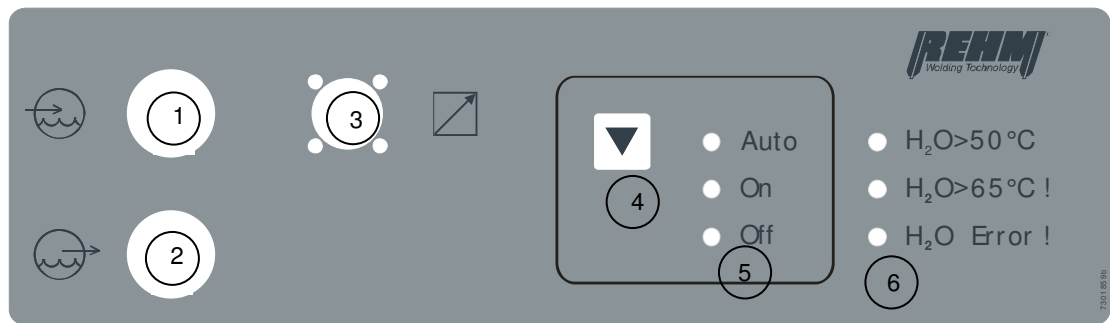


Fig. 10: Water cooling unit control panel

- 1: Coolant inlet
- 2: Coolant outlet
- 3: Remote control socket
- 4: Pushbutton for selecting operating mode Auto, On, Off
- 5: Display of selected operating mode Auto, On, Off
- 6: Display of possible faults

7.3.1 AUTO

The pump and the fans are always switched on in accordance with requirements when welding is taking place or if the coolant temperature is higher than 30°C. If no cooling to less than 30°C takes place for a long period (e.g. ambient temperature higher than 30°C), the pump and the fans are switched off.

7.3.2 On

The pump and the fans are always switched on.

7.3.3 Off

The pump and the fans are always switched off. This is advisable during electrode welding or torch replacement, for example.

7.4 Fault messages for water cooling unit with energy management

The following fault messages (see fig. 10) are displayed

7.4.1 H₂O > 50°C / H₂O > 65°C

If the temperature of the coolant in the tank is higher than 50°C, the acoustic alarm is sounded for 5 seconds and the associated LED flashes. Please observe the manual instructions of your water-cooled TIG torch and the specified maximum permissible flow temperature of the coolant. If this is not higher than 50°C, interrupt the welding task and allow the water cooling unit to run until the coolant has cooled down sufficiently.

If the temperature of the coolant in the tank is higher than 65°C, the acoustic alarm is sounded continuously and the associated LED remains on. Interrupt the welding task and allow the water cooling unit to run until the coolant has cooled down sufficiently.

7.4.2 H2O Error!

If the pump is switched on and the coolant flow is still insufficient after 20 seconds, the acoustic alarm sounds continuously and the associated LED flashes. The pump is switched off automatically. Please check the water circuit. Ensure that the flow and return connections of the water-cooled TIG torch are properly attached and the water-carrying hoses of the TIG torch are not kinked or blocked. When longer hose packages are being used, it can take more than 20 seconds for an empty hose package to fill. In this case, please select On or Auto mode again.

The acoustic alarm can be switched off by pressing the pushbutton.

7.5 Water cooling unit maintenance

The maintenance intervals are a recommendation from REHM for normal standard requirements (e.g. single-shift operation, use in clean and dry environment). The exact intervals are defined by your safety officer.

7.5.1 Maintenance table

Activity	Interval
Cleaning the inside of the device Blow out interior of device with clean, dry air	depending on the usage conditions, but at least twice per annum
Coolant monitoring	daily
Replace coolant	annually
Function check of safety equipment by operators	daily
Visual inspection of system, particularly torch hoses	daily
Have connecting lines and torch hoses inspected by experts, log inspection in provided inspection book	every six months
Have entire water system inspected by experts, log inspection in provided inspection book	annually

7.5.2 Coolant monitoring

The water level in the tank must be checked before using the water cooling unit. If the cooling liquid level is lower than $\frac{3}{4}$ of the tank capacity, cooling water must be topped up. In order to obtain the best possible torch cooling, the reservoir must be filled to the top. Add cooling liquid if necessary. **Only use original Rehm coolant (order number 168 0075).**

Coolants are harmful to the environment; they must not be released into the sewer system.

Dispose of these materials via appropriate problem material collection stations.

If maintenance or repair work is carried out on this device by persons who have not been trained by REHM and authorised to carry out this work, the warranty provided by REHM will be invalidated.

8. Faults TIG welding machine

8.1 Safety notes



Warning!

In the event of a fault occurring which may endanger persons, machinery or the surrounding area, deactivate the unit immediately and ensure that it cannot be reactivated.

Only restart the unit when the cause of the fault has been eliminated and no further risk is posed to people, machinery and/or surrounding area, Faults should only be eliminated by qualified personnel and all safety notes should be observed.

The unit must be released for use by qualified personnel before being restarted.

8.2 Table of faults

No function at the REHM operating panel

The digital display instrument shows no display and none of the LEDs are lit

Cause:

No mains power (possibly due to mains fuse)
Defect in the mains power cord or connector

Solution:

Check mains voltage
Check

Current rise time and current down slope time are at "0.0" and cannot be changed

Cause:

Foot remote control is attached

Solution:

Times are controlled by remote.
Remove remote control.

Current rise time and current down slope time are not being met

Cause:

Start current set to 100 %
End crater current set to 100%

Solution:

Lower start current value
Lower end crater current value

4-step cannot be set

Cause:

Foot remote control is attached

Solution:

Remove remote control.

Balance and frequency cannot be selected

Cause:

Polarity is not " ~ "

Solution:

Can only be set in alternating current area

Faults

Unit has different parameters on start than on switch off

Cause:

Values are only saved after
Welding procedure saved.

Solution:

Carry out welding

Inert gas is not flowing

Cause:

Bottle is empty or the gas hose has been bent.
Pressure reducer is defective.
Gas valve in the machine is defective.
Flat connect on the gas valve is loose.
Welding process "Electrode"

Solution:

Check
Check
Contact service
Check
Gas valve remains closed

Fans cannot be heard to be turning

Cause:

The fan level is adjusted to suit requirements, at low temperatures the fan will turn at lower revolutions or switches off.
Fan is defective.

Solution:

Check to see whether the fan switches to higher revolutions when put under more load.
Contact service

No high voltage impulse

Cause:

HF ignition is set to off
No inert gas available
Earth cable connected badly
Electrode is dirty
No suitable electrode
Gas pre-flow time too long
High frequency surge at torch
Connectors for torch and earth cable swapped

Solution:

Switch on HF ignition
Check
Check
Sharpen
Change electrode
Shorten gas pre-flow time, or wait
Change torch
Connect the correct way round

Welding current does not reach the specified value or arc does not burn

Cause:

Earth cable connected badly.
Foot remote control attached and not pressed.
Hand remote control attached
No inert gas or incorrect gas

Solution:

Check
Check
Set current on remote
Check

Arc flickers and jumpsCause:

Electrode and work piece do not reach working temperature
Electrode is badly pointed
No suitable electrode

Solution:

Use thinner electrode

Sharpen electrode.
Change electrode

Arc is a strange colourCause:

No/too little/incorrect inert gas
Electrode is dirty

Solution:

Check
Sharpen

Electrode burns offCause:

No inert gas
Current load too high
Proportion of Plus too high when welding with alternating current
Connectors for torch and earth cable swapped
MMA welding is set

Solution:

Check
Use thicker electrode
Use the Balance to increase the proportion of Minus
Connect the correct way round
Set TIG welding

Unit is not pulsingCause:

Pulse is not activated
Values for I1 and I2 are the same

Solution:

Set T1 and/or T2 pulse times
Change values

Arc breaks away on ignitionCause:

Ignition energy has been set too low

Electrode is used or dirty

Solution:

Set the ignition energy or use a thinner electrode
Sharpen electrode again

8.3 Error messages

GB

Error number	Error	Cause	Solution
1	Phase failure	<ul style="list-style-type: none"> At least one phase of main supply voltage has failed 	<ul style="list-style-type: none"> Check main fuse, cables and connectors
2	Over voltage	<ul style="list-style-type: none"> Main supply has supplied over voltage > 480 V 	<ul style="list-style-type: none"> Check mains voltage
3	Under voltage	<ul style="list-style-type: none"> Main supply has supplied under voltage > 320 V 	<ul style="list-style-type: none"> Check mains voltage
20	Water-cooling	<ul style="list-style-type: none"> Welding with water-cooled torch without water cooling unit 	<ul style="list-style-type: none"> Connect water-cooling unit Replace torch (gas-cooled) for water cooling unit 1400 or other water-cooling unit, set special parameter SP3 to 0 (see chapter 3.13.3)
21	TIG torch in electrode operation	<ul style="list-style-type: none"> Electrode operation active with a TIG torch connected 	<ul style="list-style-type: none"> Remove TIG torch Switch to TIG operation
30	Through flow coolant	<ul style="list-style-type: none"> Through flow monitor identifies too low a throughput of coolant Monitor blocked by dirt 	<ul style="list-style-type: none"> Switch off power source immediately Check whether the CAN connection cable is plugged in Check the level of the coolant Check the connections of the water-cooled torch Lift the interruptions in the coolant circulation Bleed the coolant circulation system Check pump
31	Water-cooling	<ul style="list-style-type: none"> Water-cooling unit is not available (cable breach in AUTO mode) 	<ul style="list-style-type: none"> Check whether the CAN connection cable is plugged in Connect water-cooling unit
32	Over heated coolant	<ul style="list-style-type: none"> Temperature of coolant > 65°C 	<ul style="list-style-type: none"> Allow the water-cooling unit to cool down Refill coolant
33	Reversing the power or reversal of performance too large	<ul style="list-style-type: none"> Plug between torch-connection and ground-socket too large 	<ul style="list-style-type: none"> Use smaller torch – hose package or smaller earth cable
34	Connected remote control on torch-socket is not supported by this software version	<ul style="list-style-type: none"> Connected torch type not supported 	<ul style="list-style-type: none"> Use other torch type
> 51	Contact service	Analysis of causes can only be carried out by a service technician	

9. Maintenance work

9.1 Safety notes



Warning!

Repair and maintenance work may only be carried out by personnel who have been trained by REHM. Contact your REHM representative. When replacing parts, only use original REHM parts.

If maintenance or repair work is carried out on this unit by personnel who have not been trained by REHM and thus are not authorised to carry out the work, this will void your guarantee and warranty claims over REHM.

Before starting to clean the welding unit, it must be switched off and taken from the power network!

Before starting maintenance work on the welding unit, it must be switched off and taken from the power network and secured against accidental reactivation.

Supply lines must be capped and switched without pressure.

The warning notes given in → Chapter 2 "Safety" must be taken into account.

The welding unit and its components are to be maintained in accordance with the specifications made in the operating and maintenance instructions.

Insufficient or incorrect maintenance or repairs can lead to disruptions in operation. Regular maintenance of the unit is thus essential. No structural changes or additions may be made to the unit.

9.2 Maintenance table

The maintenance intervals given are a recommendation made by REHM whilst assuming normal circumstances (e.g. single-shift operation, in a clean and dry environment). The exact intervals will be specified by your safety officer.

Task	Interval
Cleaning the inside of the unit	according to utilisation conditions
Functional testing of safety mechanisms by operating personnel	Daily
Observational check of the unit, with special attention to the torch hoses	Daily

Task	Interval
Check the functions of the error current protection switch	Daily (with flying objects) Otherwise, monthly
Connection lines and torch hoses checked by professionals, check should be logged in the relevant log book Check may need to be carried out more often in order to meet local regulations.	Every six months
Entire welding unit checked by professionals, check should be logged in the relevant log book Check may need to be carried out more often in order to meet local regulations.	Once a year

9.3 Cleaning the inside of the unit

If the REHM welding unit is used in a dusty environment, then the inside of the unit must be cleaned regularly by vacuuming or blasting.

The frequency of the cleaning process depends on the conditions under which it is used. Use clean, dry air to clean the unit or a vacuum cleaner.

If maintenance or repair work is carried out on this unit by personnel who have not been trained by REHM and thus are not authorised to carry out the work, this will void your guarantee and warranty claims over REHM.

9.4 Correct disposal

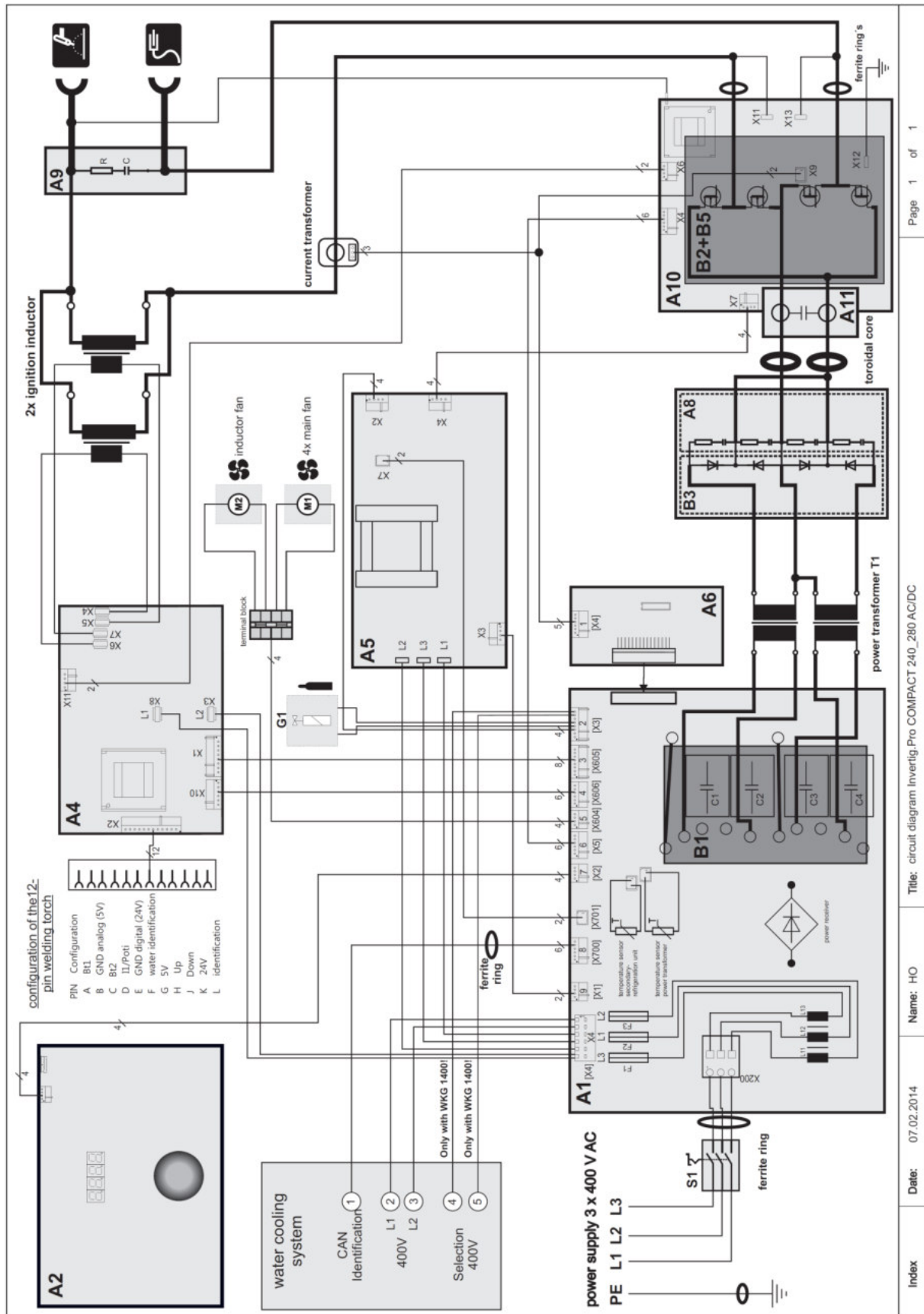


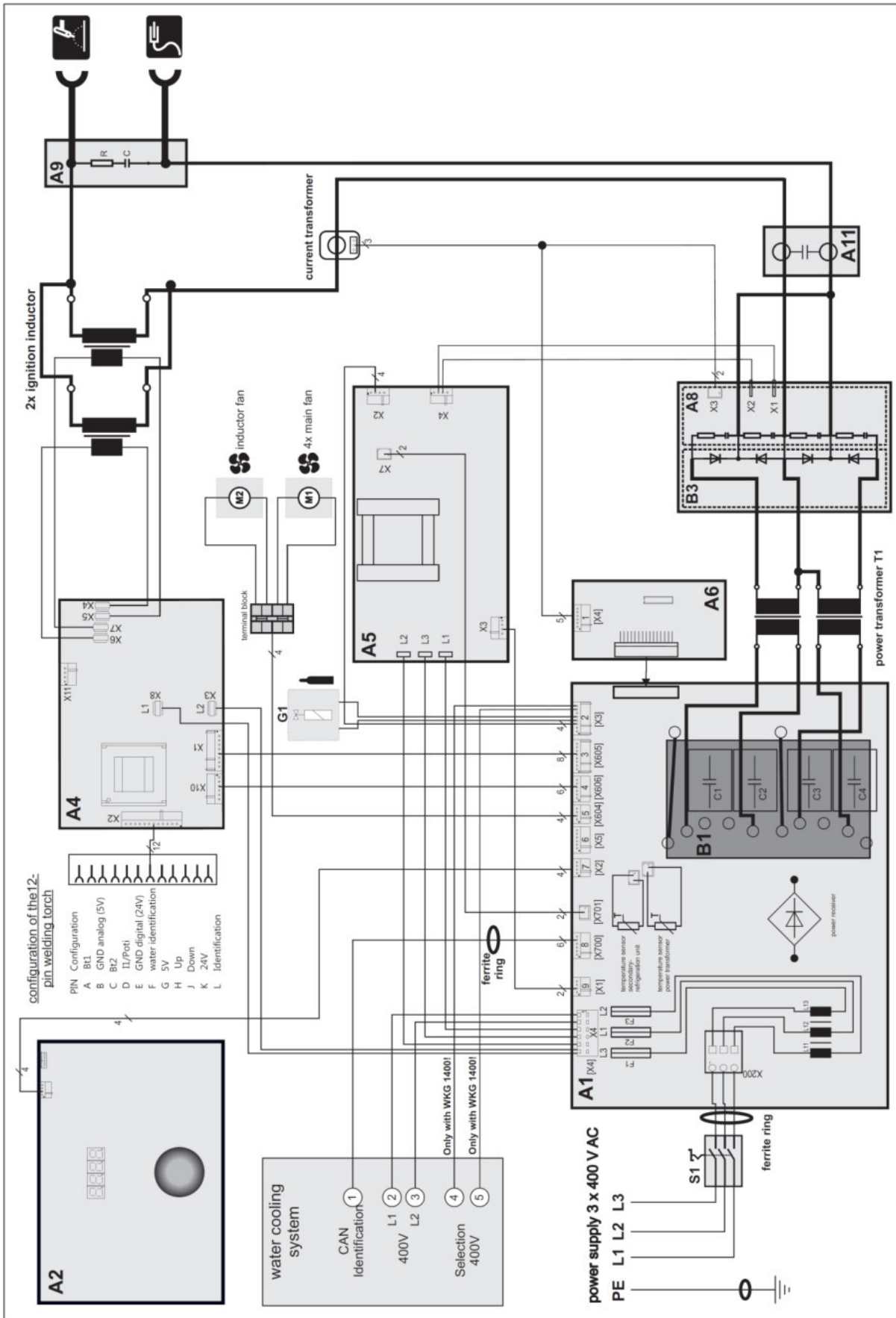
Only applies to countries in the EU.

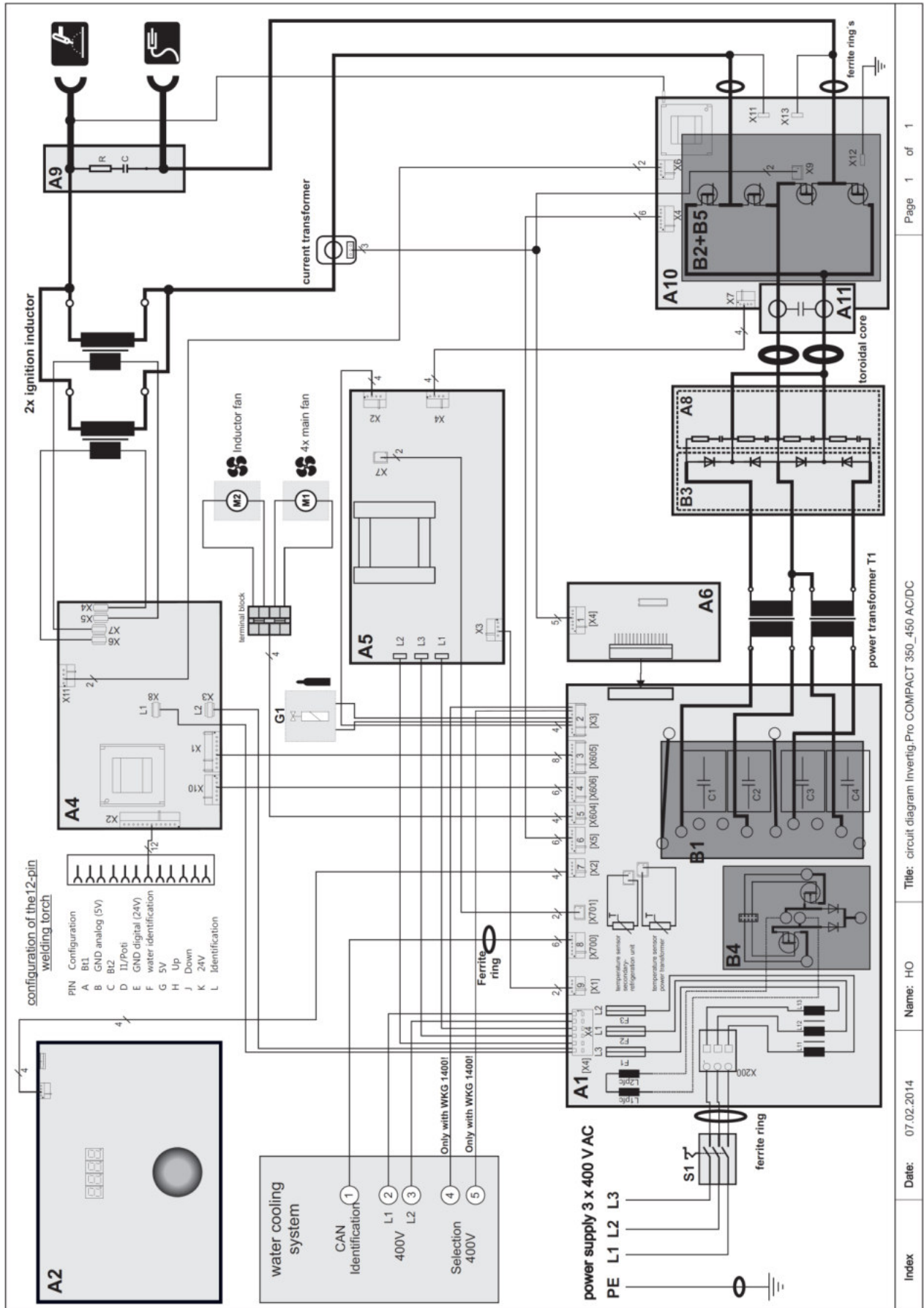
Do not put electrical tools in the household rubbish.

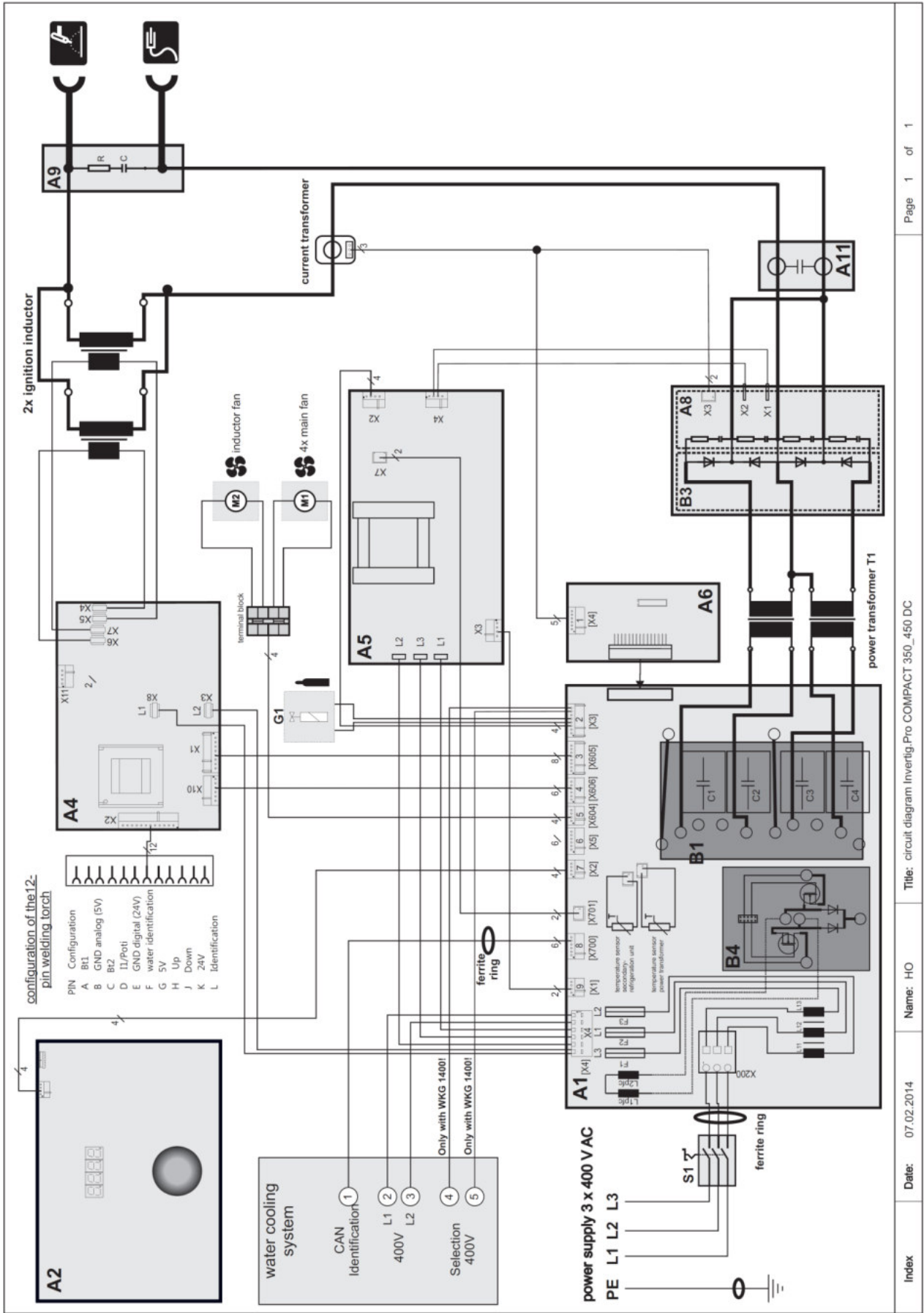
The European directive 2002/96/EG regarding the disposal of electronic and electrical goods and the implementation of such in national law means that used electrical tools must be collected separately and sent for environmentally-friendly recycling.

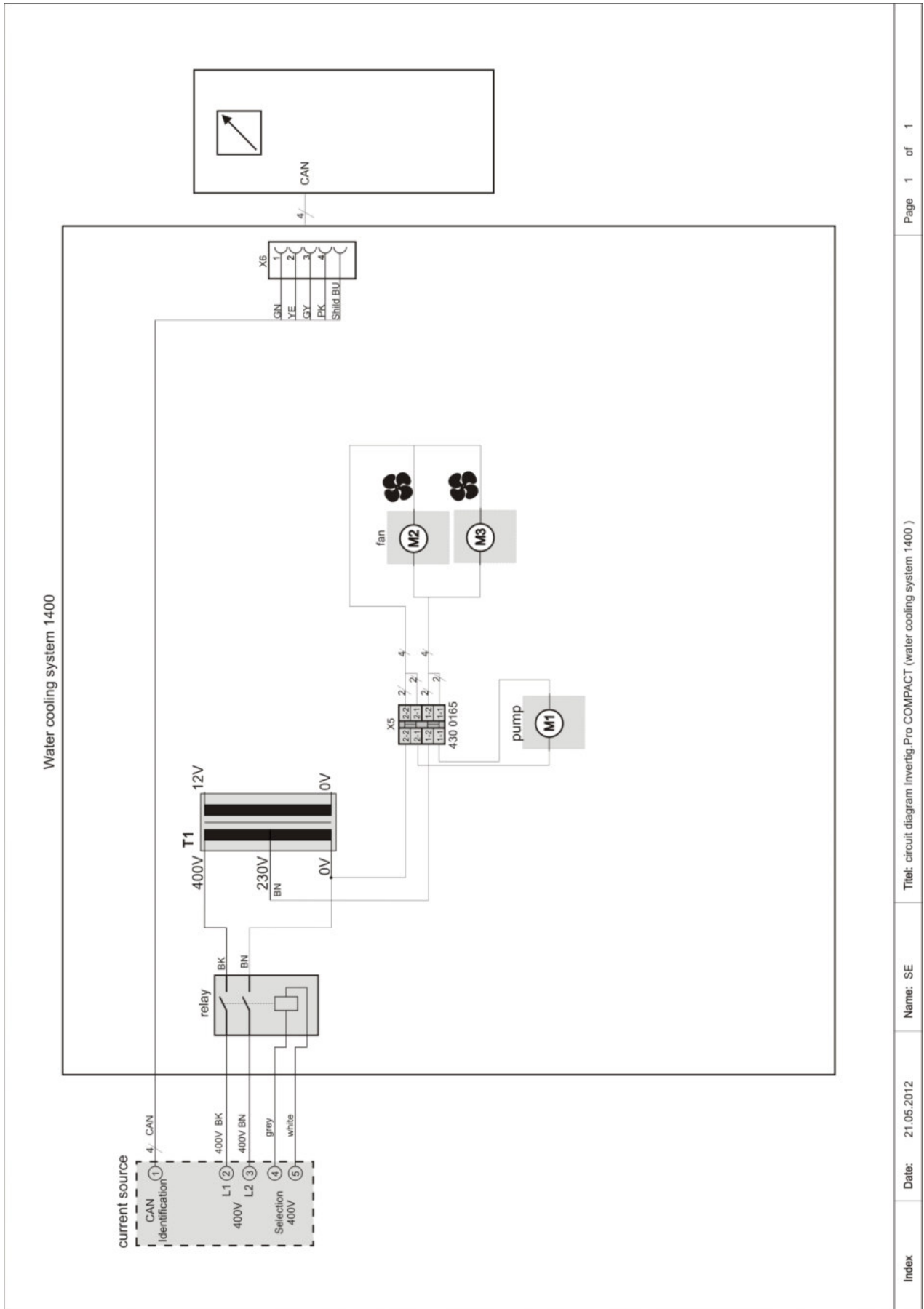
10. Circuit diagrams

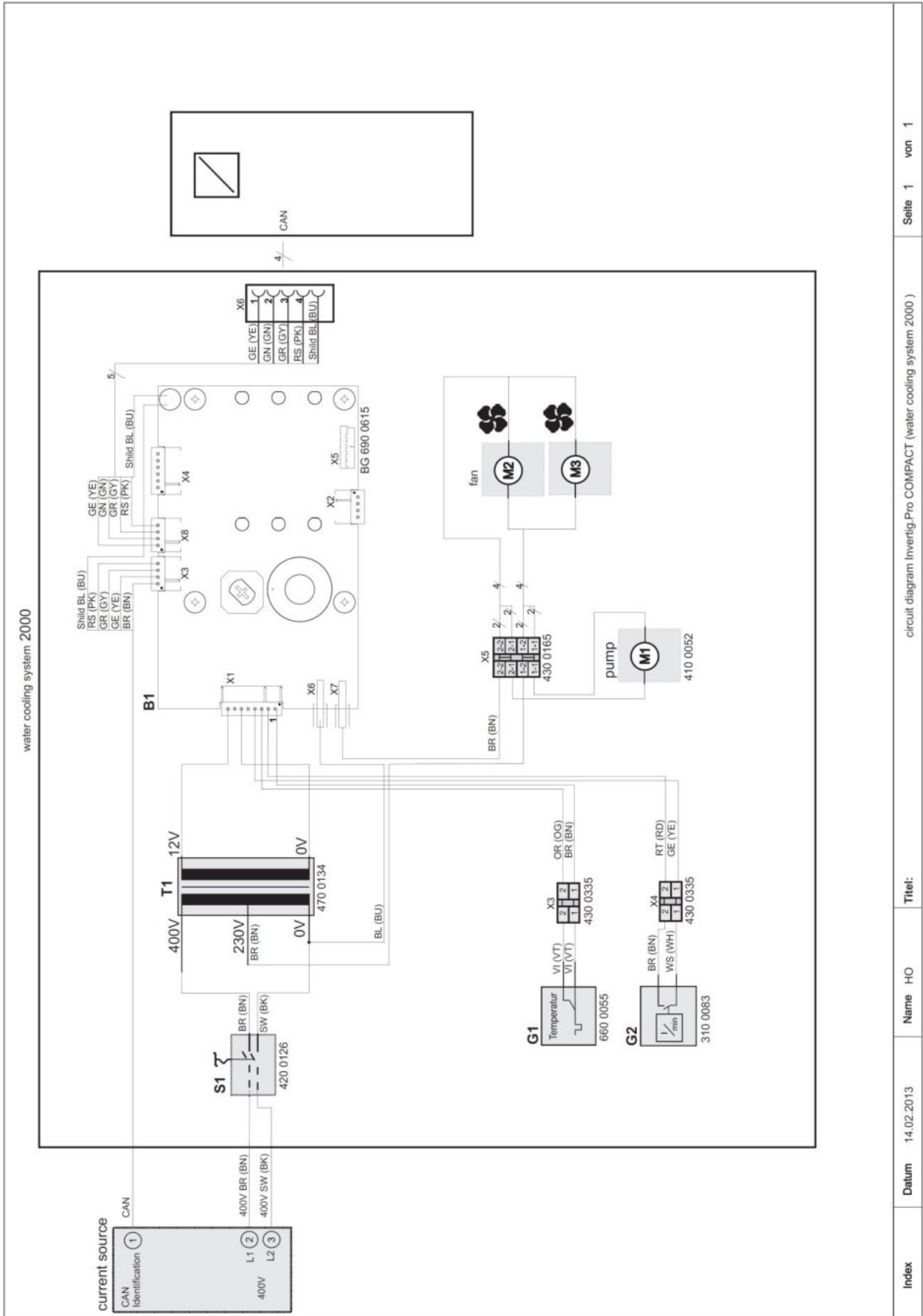












11. Components of the INVERTIG.PRO COMPACT units

11.1 List of components with *REHM* part numbers

No.	Description	240 DC	240 AC/DC	280 DC	280 AC/DC	350 DC	350 AC/DC	450 DC	450 AC/DC
1.	Cover	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011	2102011
2.	Intermediate shelf	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012	2102012
3.	Right side panel	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054	2102054
4.	Left side panel	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055	2102055
5.	Handle	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100	2500100
6.	Left shell	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107	2500107
7.	Right shell	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108	2500108
8.	Incremental encoder	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367	2900367
9.	Plastic front panel	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226	2600226
10.	Air outlet	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227	2600227
11.	Incremental encoder nut	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368	2900368
12.	Klipko cage nut M6, metal thickness 1.2-1.6mm	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105	2900105
13.	Screw, M6x10	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168	2900168
14.	Main board (A1)	6900570	6900570	6900570	6900570	6900574	6900574	6900574	6900574
15.	Control board (A6)	6900573	6900573	6900571	6900571	6900573	6900573	6900571	6900571
16.	IMS-PFC (B4)	-	-	-	-	6900578	6900578	6900578	6900578
17.	IMS primary (B1)	6900576	6900576	6900576	6900576	6900577	6900577	6900577	6900577
18.	Rectifier	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082	5300082
19.	Power supply (A5)	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603	6900603
20.	Ignition device board (A4)	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606	6900606
21.	Control unit (A2)	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560	6900560
22.	IMS rectifier (B3)	6900585	6900585	6900585	6900585	6900586	6900586	6900586	6900586
23.	Interference suppression board (A8)	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580	6900580
24.	IMS AC switch (B2)	-	6900595	-	6900595	-	6900597	-	6900597
25.	AC controller (A10)	-	6900590	-	6900590	-	6900590	-	6900590
25.1	Ignition booster plate (A11)	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593	6900593
26.	Interference suppression board (A9)	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602	6900602
27.	Power transformer (T1)	4700375	4700375	4700375	4700375	4700376	4700376	4700376	4700376
28.	Ignition throttle	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379	4700379
29.	Current sensor	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080	5300080
30.	Ferrite ring	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045	4500045
31.	Ring core	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044	4500044
32.	Fan for HF throttle	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054	4100054
33.	Fan (main fan)	4100051	4100051	4100051	4100051	4100051	4100051	4100055	4100055
34.	Plastic rivet	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036	3000036
35.	Power cable	3600137	3600137	3600137	3600137	3600139	3600139	3600139	3600139
36.	Cable screw connection	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085	3700085
37.	Main switch (S1)	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004	4200004
38.	Switch handle	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156	4200156
39.	Socket	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342	4300342
40.	Wiring harness for 12-pin device socket	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485	3600485
41.	One-handed coupling	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186	3100186
42.	Solenoid valve (G1)	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075	4200075
43.	Cable, front board to CAN socket	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602	3600602
44.	Threaded grommet G1/8 6mm	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000

Components



GB

No.	Description	240 DC	240 AC/DC	280 DC	280 AC/DC	350 DC	350 AC/DC	450 DC	450 AC/DC
45.	Seal G1/8 PVC-H	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000
46.	Quick release screw connection rigid R1/8 6mm	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182	3100182
47.	Gas hose	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100	2200100
48.	Fuse insert	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042	6600042
49.	Incremental encoder	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175	4200175
50.	Rotary knob	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214	2600214
51.	Rotary knob subsurface	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215	2600215
52.	Graphic film	7301602	7301607	7301604	7301608	7301605	7301609	7301606	7301610
53.	Resistor	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258	5000258
54.	Interference suppression board, AC circ.	-	6900592	-	6900592	-	6900592	-	6900592
55.	PFC partition wall	-	-	-	-	3400223	3400223	3400223	3400223
56.	Rear panel	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009	2102009
57.	Front with energy management option	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004	2102060 2102004
58.	Floor group with running gear (complete)	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068	2102068
59.	Cylinder trolley	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922	2101922
60.	Running gear	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070	2102070
61.	Wheel Ø 250mm	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013	2500013
62.	End cap	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046	2500046
63.	Guide pulley Ø 160mm	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071	2500071
64.	Tank plate	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932	2101932
65.	Water tank	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018	2800018
66.	Filler cap	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019	2800019
67.	Filter insert	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023	2800023
68.	Threaded grommet G1/4	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008	3100008
69.	Seal R1/4 PVC-H	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001	3300001
70.	Locking coupling, red	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098	3100098
71.	Locking coupling, blue	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099	3100099
72.	Water flow hose 6x3 blue, transparent	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030	3200030
73.	Water flow hose 6x3 red, transparent	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031	3200031
74.	One ear clamp 10.8-13.3	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087	3100087
75.	Control transformer WK, I-TIG	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134	4700134
76.	Fan Ø 120mm	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007	4100007
77.	Wago terminal strip 4-conductor, 2-pin	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165	4300165
78.	Coolant RKF15.1 5l canister (no picture)	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075	1680075
79.	Rubber/metal buffer Type A 10x10	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009	3300009
80.	Chain K27 galv. DIN5686, length 750mm	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014	2500014
81.									
82.									
83.									
84.									
85.									
86.	Tool kit option	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009	1480009

No.	Description	240 DC	240 AC/DC	280 DC	280 AC/DC	350 DC	350 AC/DC	450 DC	450 AC/DC
87.	Torch and hose package holder option	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214	1180214
88.	Crane eyes with stowage compartment option	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215	1180215
89.	Air filter attachment for water cooling option	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224	1180224
90.	Metal filter cell	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122	7501122

No.	Designation	Water cooling unit 1400W	Water cooling unit 2000W	Option water cooling unit with energy management
91.	Fan wall 2xfans InvPro	2101973	-	-
92.	Fan wall 4x fans InvPro	-	2101926	-
93.	Cooler magazine, small	2101954	-	-
94.	Cooler magazine, large	-	2101955	-
95.	Pump plate	2101340	2101340	-
96.	Pump plate 1	-	-	2102072
97.	Pump plate 2	-	-	2102073
98.	Cooler	2800001	2800025	-
99.	Water pump, complete	4100022	4100022	-
100.	Centrifugal pump, regenerative	-	-	4100052
101.	Threaded grommet G3/8	3100059	3100059	-
102.	Angle piece G3/8	3100193	3100193	-
103.	Sealing ring G3/8 fibre	3300163	3300163	-
104.	Relay 24V DC Finder	4200168	4200168	-
105.	Pressure cell	3100080	3100080	-
106.	Wago terminal strip 2x2, 2-pin	-	4300104	4300104
107.	Flow meter	-	-	3100083
108.	Thermo monitor (without picture)	-	-	6600055
109.	Water cooling unit controller	-	-	6900615
110.	Graphic film	7301929	7301929	7301859

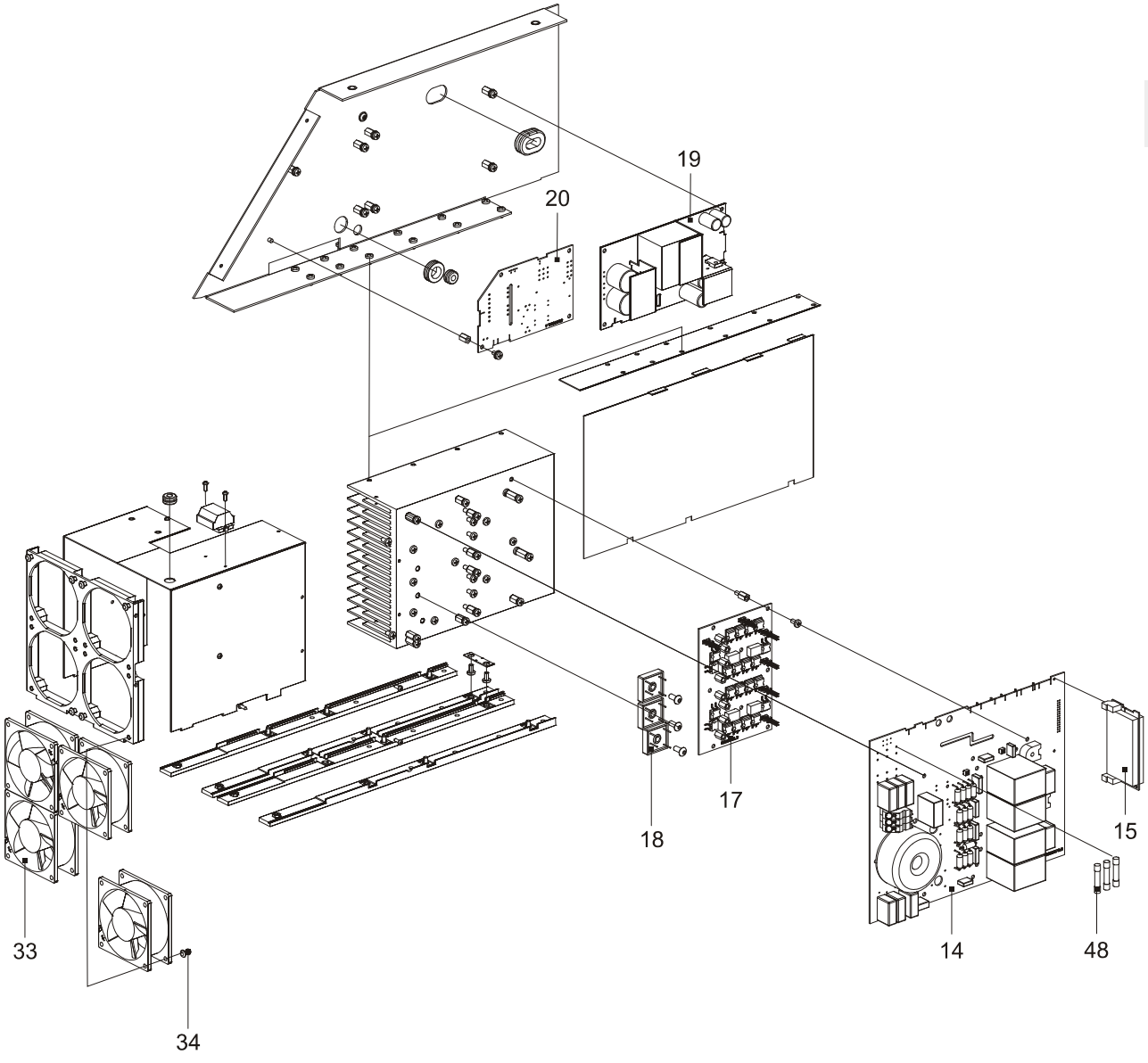


Figure 11: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Power unit, right 240 DC – 280 AC/DC

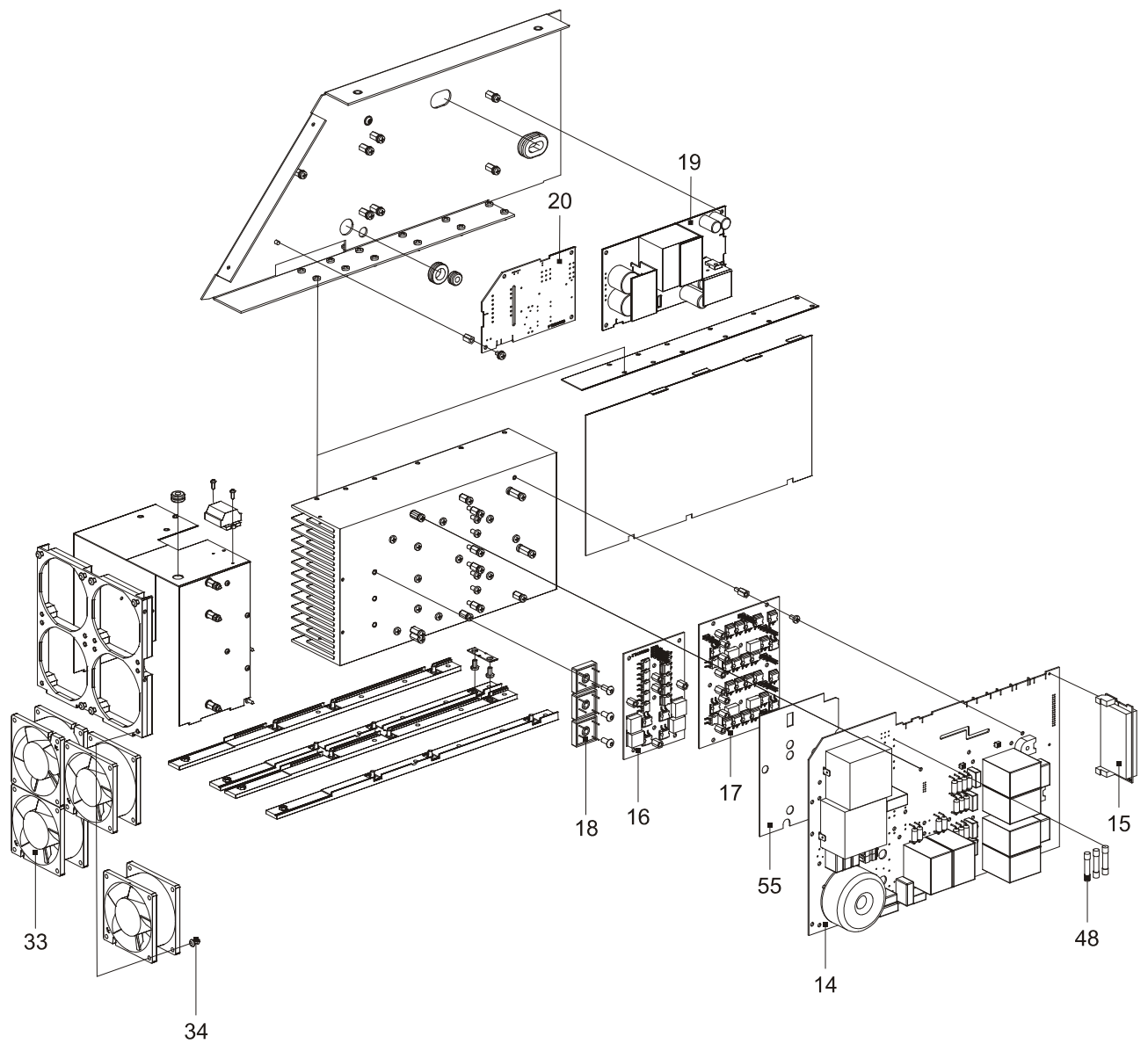


Figure 12: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Power unit, right 350 DC – 450 AC/DC

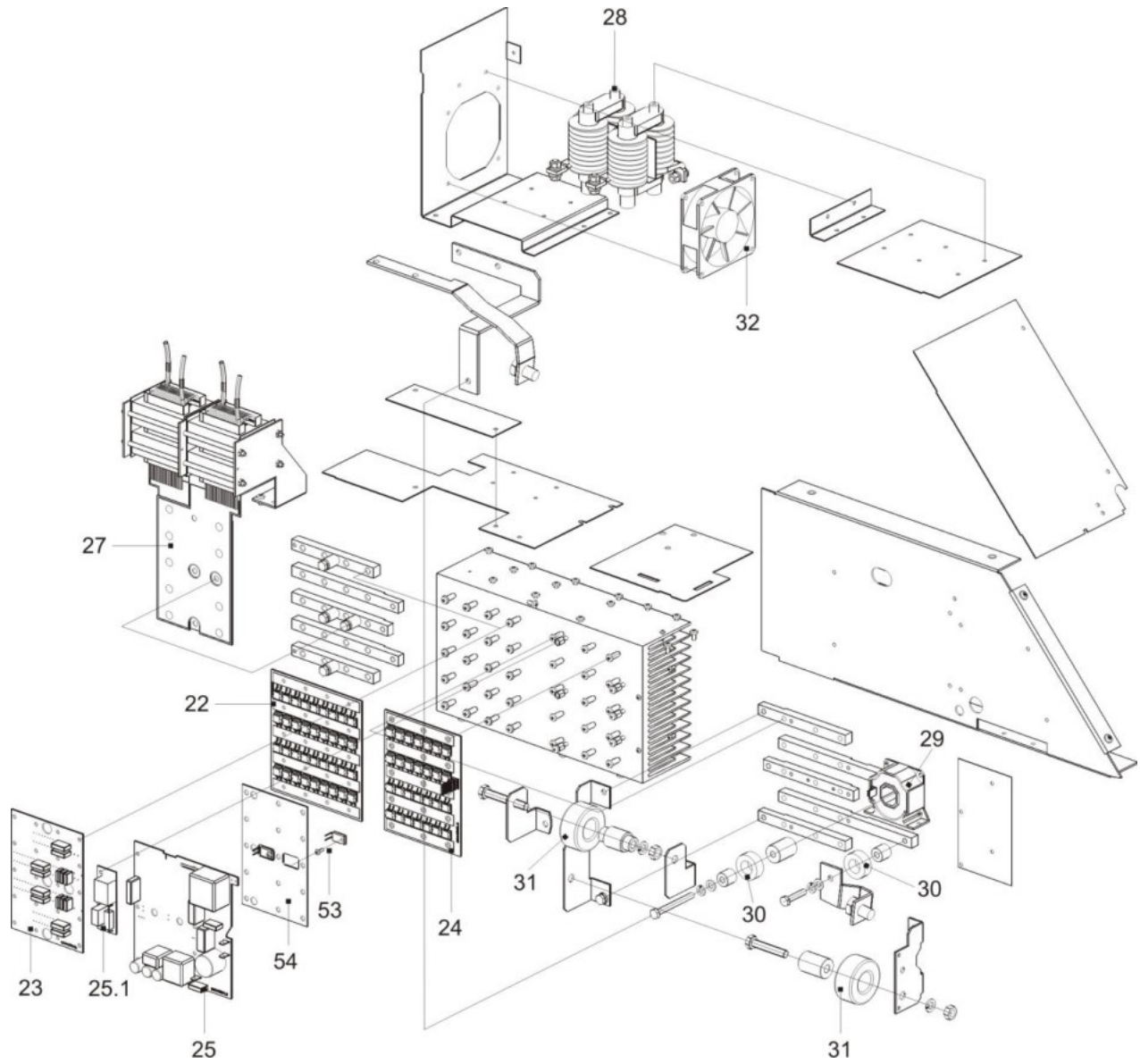


Figure 13: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Power unit, left 240 DC – 450 AC/DC

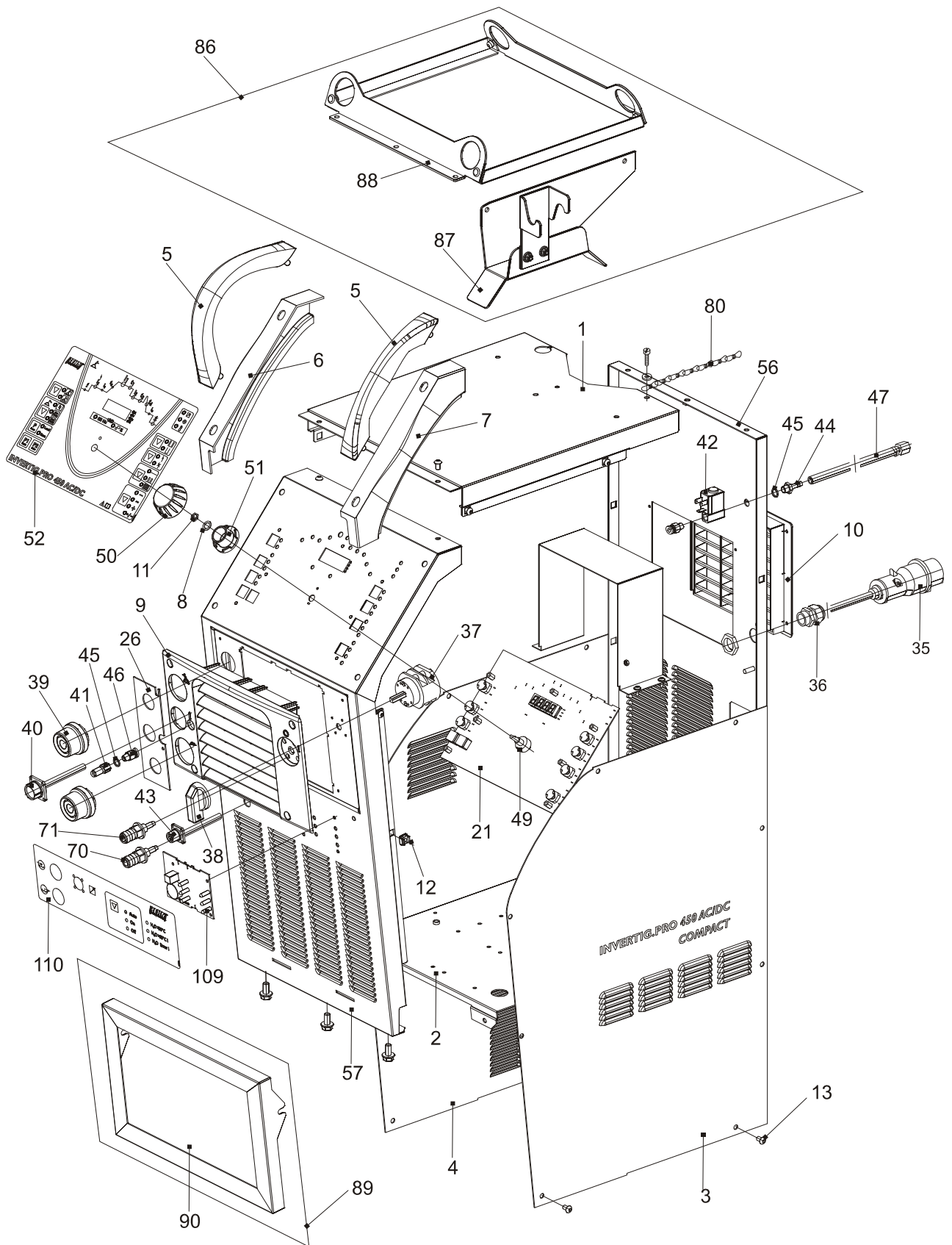


Figure 14: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Housing assembly 240 DC – 450 AC/DC

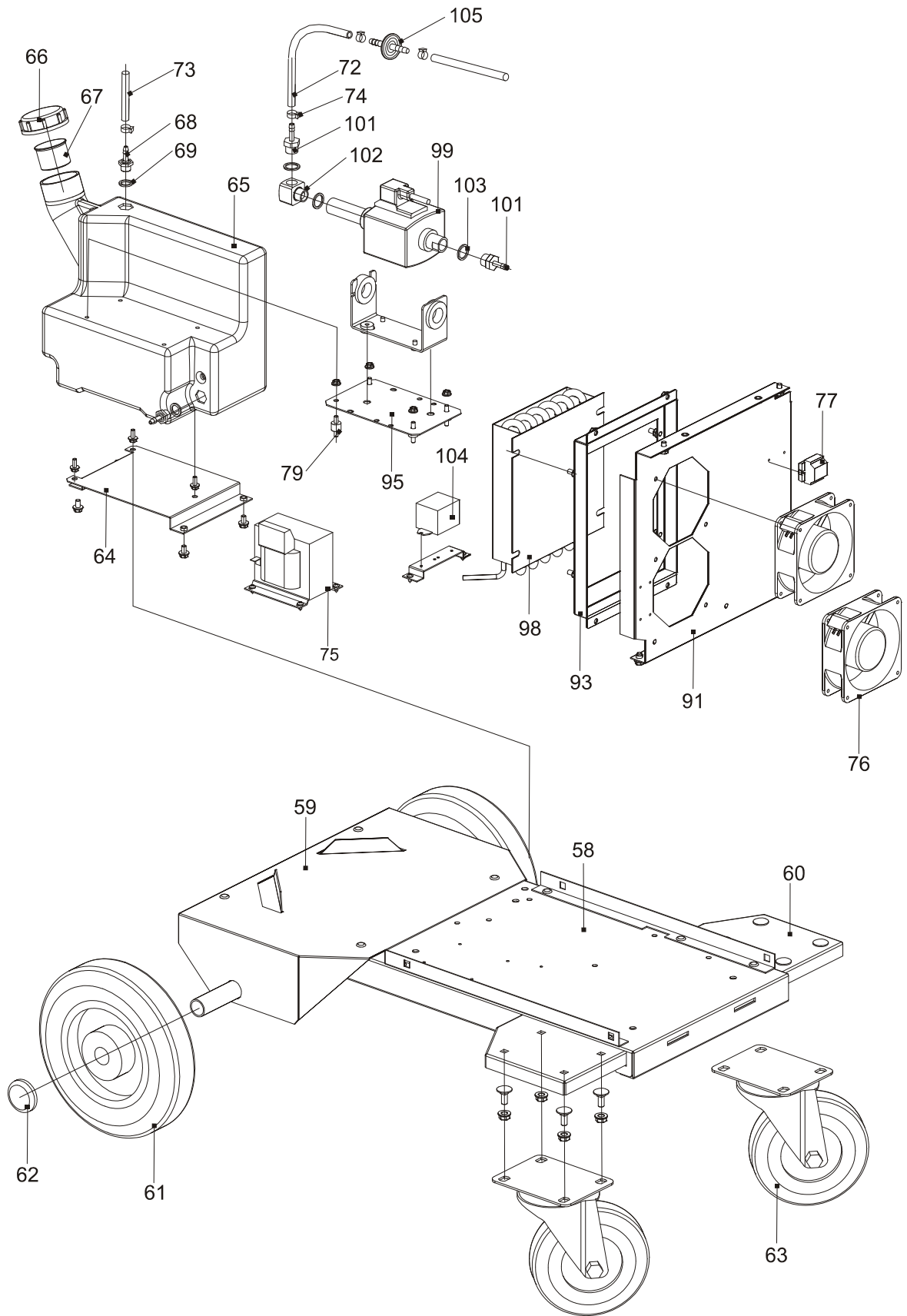


Figure 15: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Water cooling unit 1400W, 240 DC – 280 AC/DC

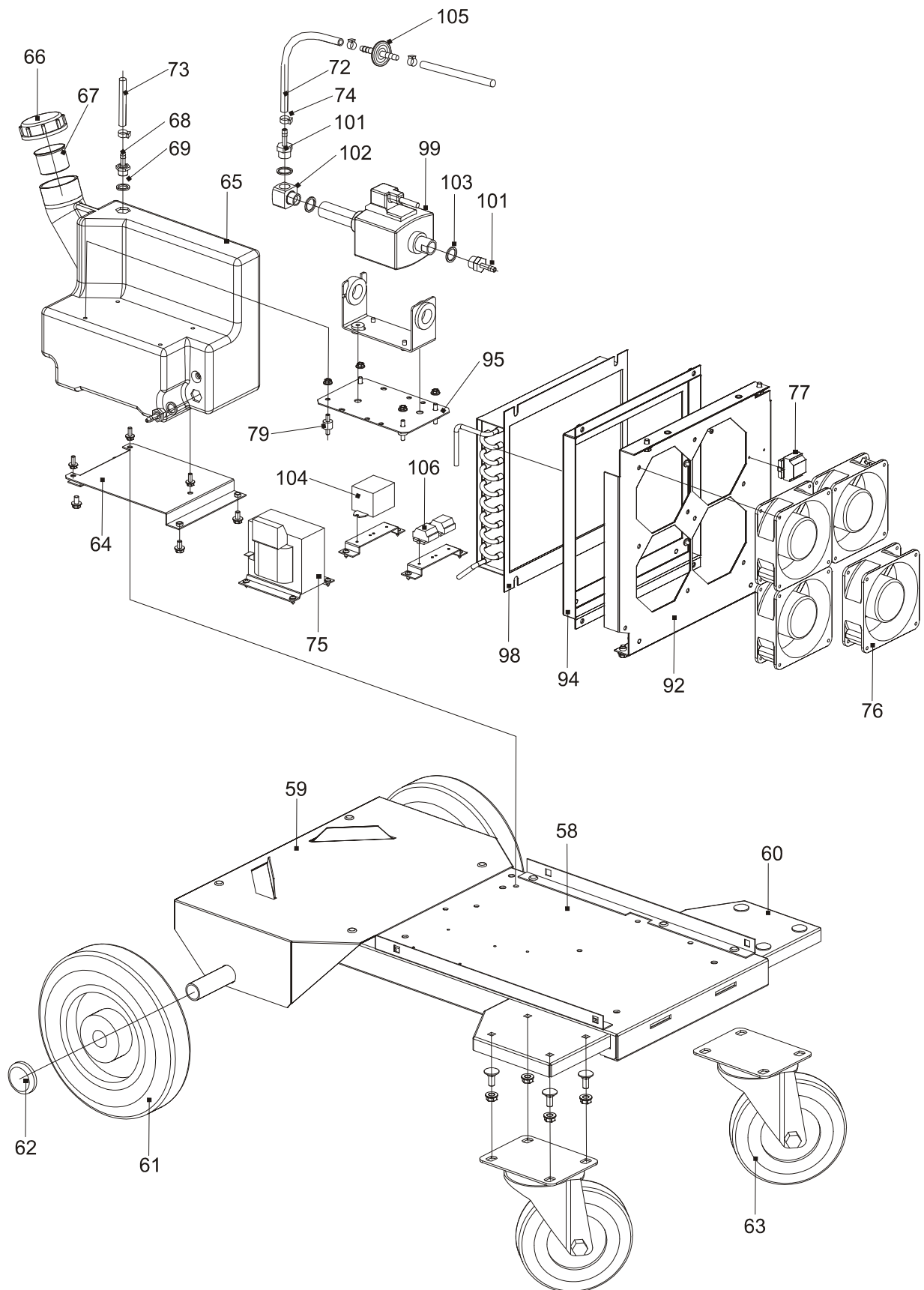


Figure 16: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Water cooling unit 2000W, 350 DC – 450 AC/DC

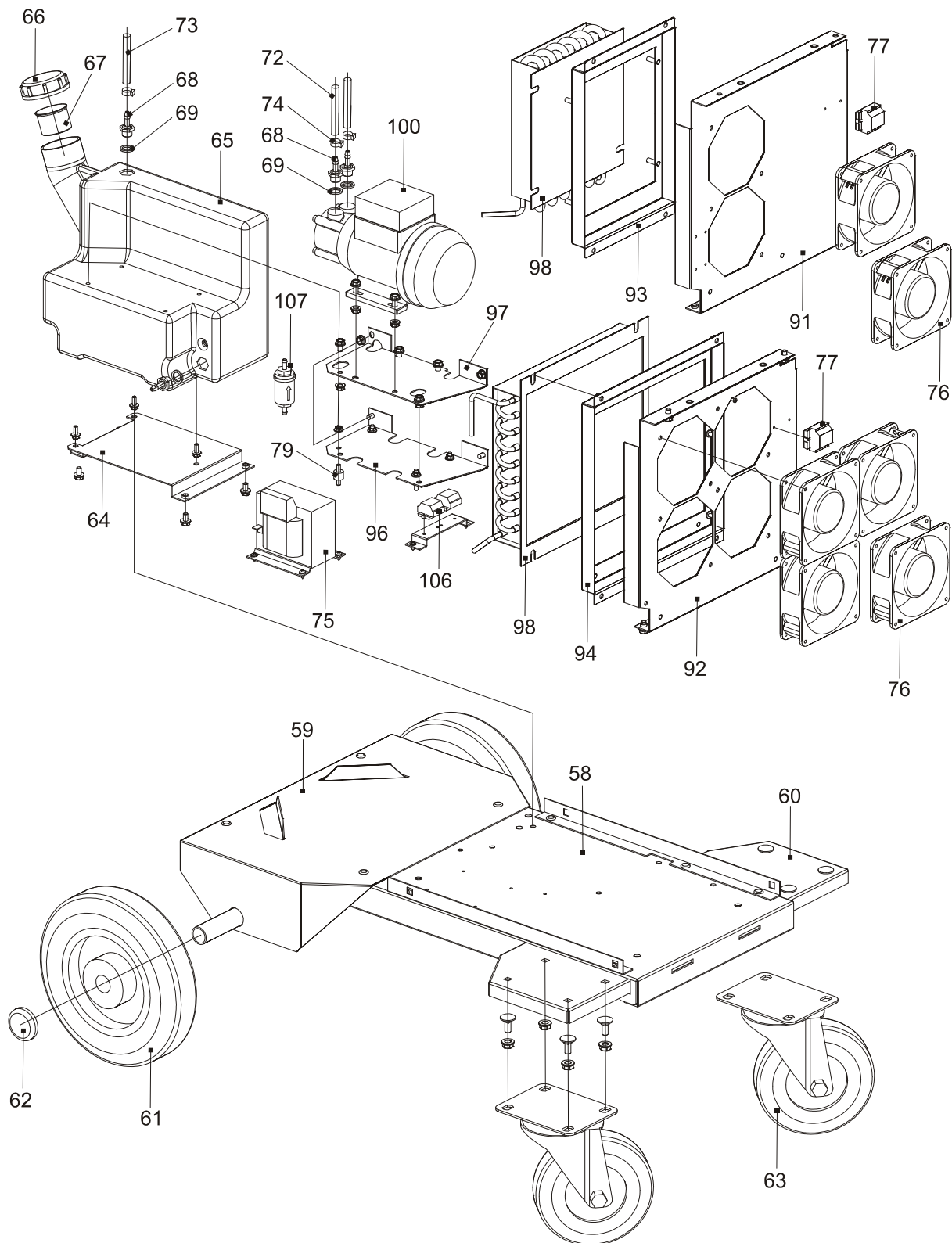


Figure 17: Exploded drawing INVERTIG.PRO COMPACT
Water cooling unit with energy management option 240 DC - 450 AC/DC

12. Technical data

Type			240 AC/DC 240 DC	280 AC/DC 280 DC	350 AC/DC 350 DC	450 AC/DC 450 DC
Setting range	TIG	[A]	3 – 240	3 – 280	3 – 350	3 – 450
	MMA	[A]	3 – 240	3 – 280	3 – 350	3 – 360
Duty cycle at I _{max} . (10 min.) at 40°C	TIG	[%]	100	100	100	100
	MMA	[%]	100	60	100	100
Welding current at 100 % Duty cycle	TIG	[A]	240	280	350	450
	MMA	[A]	240	260	350	360
Maximum power consumption		[kVA]	9,3	11,9	16,3	16,5
Open circuit voltage		[V]	91	91	91	91
Effective current I _{Eff}		[A]	13,5	13,4	22,5	24,0
Maximum effective current I _{max}		[A]	13,5	17,3	22,5	24,0
Mains voltage			3x400V 50Hz	3x400V 50Hz	3x400V 50Hz	3x400V 50Hz
Supply voltage tolerance			-15% / +10%	-15% / +10%	-15% / +10%	-15% / +10%
Fuse		[A]	16	16	32	32
Short-circuit performance, main supply S _{SC}		[MVA]	3,3	4,2	5,7	5,8
Performance factor λ		[%]	0,96	0,96	0,96	0,96
Protection class			IP 23	IP 23	IP 23	IP 23
Apex voltage HF U _p		[kV]	12	12	12	12
Insulation class			B	B	B	B
Torch cooling type			Gas / Water	Gas / Water	Gas / Water	Gas / Water
Dimensions L/W/H		[mm]	855 x 600 x 900	855 x 600 x 900	855 x 600 x 900	855 x 600 x 900
Weight	AC/DC	[kg]	78	78	82	82
	DC	[kg]	76	76	81	81

Water cooling unit		WKG 1400	WKG 2000	WKG 1400 w. energy management	WKG 2000 w. energy management
Cooling power at 1 l/min.	[W]	0,75	1,0	0,75	1,0
Max. cooling power	[W]	0,83	1,5	0,83	1,5
Pump pressure max.	[MPa]	0,5	0,5	0,35	0,35
Coolant capacity	[l]	5,0	5,0	5,0	5,0

We reserve the right to make technical changes to reflect further development.

- a) Performance factor λ = describes the relationship of effective power to apparent power
- b) Protection class = Extent of protection offered by housing against penetration of solid foreign matter and water (IP23 = protection against solid foreign matter > 12.5 mm \varnothing and against splash water)
- c) Insulation class = Class of the insulation materials used and their highest permitted constant temperature (B = highest permitted constant temperature 130°)
- d) Short-circuit performance, main supply S_{SC} = minimum permitted short-circuit performance of the main supply system in accordance with IEC 61000-3-12

13. INDEX

A

Accessories	35
Accident prevention	11
Additional regulations	9
Alternating current welding	45
Areas of use	11

B

Bridging gaps.....	20
--------------------	----

C

Changes to the unit	12
Cleaning the inside of the unit	56
Connecting the earth cable.....	43
Correct use	9

D

Difficult positions.....	20
Direct current welding	45
DVS	45, 46

F

Fault messages water cooling	48
Faults.....	51
Frequency automation.....	23

H

High-frequency ignition.....	26
------------------------------	----

I

Ignition.....	46
Increased electrical risk	39
Index.....	73, 3, 74
Inert gas consumption	22
Inert gases.....	44

L

Lift-Arc	26
----------------	----

M

Maintenance intervals.....	55
Maintenance work	42
Maintenance work	55
Manufacturer	2

O

Operation	
Checks before starting	43

P

Personnel qualifications.....	12
Practical notes.....	44
Product identification	
Machine identification.....	2
Type number.....	2
Protection.....	11
Pulsing.....	20
Purpose of the document.....	12
Putting into operation.....	39

Q

Qualifikation	
Personal.....	12

R

REHM operating panel.....	13
Remote control units.....	35
Residual dangers.....	11

S

Safety	
Dangers of non-observation.....	11
Safety notes.....	6, 10, 11
Safety symbols.....	6
Setting up.....	39
Stick electrodes.....	46
Storing the instructions.....	12
Symbols.....	9

T

Table of faults.....	51
Technical data.....	73
Typographic symbols.....	9

W

Warning symbols on the unit.....	10
Water cooling.....	47
Water cooling unit maintenance.....	49
WIG torches.....	44
WIG welding procedure.....	8
Wolfram electrode.....	44



EC Declaration of Conformity

We hereby confirm that the following products

TIG inert gas welding units
INVERTIG.PRO COMPACT 240 DC / 240 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 280 DC / 280 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 350 DC / 350 AC/DC
INVERTIG.PRO COMPACT 450 DC / 450 AC/DC

meet all the major protection requirements laid down in the Council Directive **2004/108/EEC** on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility and in the Directive **2006/95/EEC** relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits

The above products conform to the regulations in this Directive and meet the safety requirements for equipment used for arc welding in accordance with the following product standards.

EN 60 974-1: 2006-07

Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources

EN 60 974-2: 2003-09

Arc welding equipment – part 2: Liquid cooling systems

EN 60 974-3: 2004-04

Arc welding equipment – Part 3: Arc ignition and stabilisation equipment

EN 60974-10: 2004-01

Arc welding equipment – Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

In accordance with the EU: Directive **2006/42/EG** Article 1, Section. 2, the above products come exclusively under the scope of Directive **2006/95/EWG** relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

This declaration is made on behalf of the manufacturer:

REHM GmbH u. Co KG Schweißtechnik
Ottostr. 2
73066 Uhingen, Germany

Uhingen, 08.01.2016

Declaration made by

R. Stump

Managing Director

REHM – Setting the pace in welding and cutting

The REHM range

- **REHM MIG/MAG inert gas welding units**
 - SYNERGIC.PRO² gas- and water-cooled to 450 A
 - SYNERGIC.PRO² water-cooled 500 A to 600 A
 - MEGA.ARC stepless regulation to 450 A
 - RP REHM Professional to 560 A
 - PANTHER 202 PULS pulse welding unit with 200 A
 - MEGA.PULS *FOCUS* pulse welding units to 500 A
- **REHM TIG inert gas welding units**
 - TIGER, portable 100 KHz inverter
 - INVERTIG.PRO TIG welding unit
 - INVERTIG.PRO *digital* TIG welding unit
- **REHM MMA inverter technology**
 - TIGER and BOOSTER.PRO 100 KHz electrode inverter
- **REHM plasma cutting units**
- **Welding accessories and additional materials**
- **Welding smoke extraction fans**
- **Welding rotary tables and positioners**
- **Technical welding consultation**
- **Torch repair**
- **Machine Service**

REHM WELDING TECHNOLOGY – German Engineering and Production at its best

Development, construction and production – all under one roof – in our factory in Uhingen. Thanks to this central organisation and our forward-thinking policies, new discoveries can be rapidly incorporated into our production. The wishes and requirements of our customers form the basis for our innovative product development. A multitude of patents and awards represent the precision and quality of our products. Customer proximity and competence are the principles which take highest priority in our consultation, training and service.

WEEE-Reg.-Nr. DE 42214869

REHM Service-Hotline: Tel.: +49 (0) 7161 30 07-77 REHM online: www.rehm-online.de
Fax: +49 (0) 7161 30 07-60

Please contact your local distributor:

REHM GmbH u. Co. KG Schweißtechnik

Ottostraße 2 · D-73066 Uhingen

Telefon: +49 (0) 7161 30 07-0

Telefax: +49 (0) 7161 30 07-20

E-Mail: rehm@rehm-online.de

Internet: <http://www.rehm-online.de>

Stand 01/16 · Artikel-Nr. 730 1246