

## NAVODILA ZA UPORABO

Elektroobločna varilna naprava

**MIG 350 SW SC ecoline**  
**MIG 450 SW SC ecoline**  
**MIG 550 SW SC**  
**MIG 600 SW SC**

**WF 600 SC**  
**WF 604 SC**



EN 60 974-1  
EN 60 974-10

Spoštovani kupec,  
Zahvaljujemo se Vam, ker ste se odločili za nakup naše varilne naprave. Prosimo Vas, če lahko zaradi varne uporabe in zaradi brezhibnega delovanja naprave pozorno preberete ta navodila. Še posebno dosledno upoštevajte navodila za varno delo.

**Iskra**

**VARJENJE ●**

Iskra VARJENJE d.o.o.  
Stegne 21-C/1  
1000 Ljubljana / Slovenia

Tel.: +386 1 511 13 01  
Fax: +386 1 511 10 03  
E-mail: [info@iskra-varjenje.si](mailto:info@iskra-varjenje.si)  
<http://www.iskra-varjenje.si/>







VARILNE NAPRAVE  
AVTOMATIZACIJA VARJENJA  
REZALNA TEHNIKA  
ELEKTRIČNA ORODJA

WELDING MACHINES  
WELDING AUTOMATION  
CUTTING MACHINES  
ELECTRIC POWER TOOLS

**Iskra VARJENJE d.o.o.**  
Stegne 21 - C/1  
1000 Ljubljana / SLOVENIJA  
Tel.: (+386) 01 511-11-06  
(+386) 01 511-13-01  
Fax.: (+386) 01 511-14-80

### **IZJAVA O SKLADNOSTI**

Proizvajalec, Iskra Varjenje, d.o.o., Stegne 21- C/I ,1000 Ljubljana, s polno odgovornostjo izjavlja, da sledeče naprave:

- **MIG 350 SW SC ecoline**
- **MIG 450 SW SC ecoline**
- **MIG 550 SW SC**
- **MIG 600 SW SC**

izpolnjujejo bistvene zahteve EU- direktiv:

Direktiva o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej, ur. list EU- št. 2006/95/EEC.

Direktiva o elektromagnetni združljivosti, ur. list EU – št. 2004/108/EEC in da so konstruirane in preizkušene skladno s sledečimi standardi:

- SIST EN 60 974-1
- SIST EN 60 974-10

Ljubljana, 4.4.2013

Iskra Varjenje, d.o.o.  
Pooblaščena oseba  
Prokurist Marijan BRAJDIH, univ.dipl.ing.



# VSEBINA

<b>1.</b>	<b>NAVODILA ZA VARNO DELO</b>	<b>1</b>
ZAŠČITA VARILCA.....	1	
NEVARNOST POŽARA .....	2	
NEVARNOST ELEKTRIČNEGA TOKA .....	2	
POSEBNA OPORIZILA ! .....	3	
<b>2.</b>	<b>NAMEN UPORABE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>TEHNIČNI PODATKI.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>PRIKLJUČITEV NAPRAVE .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>OPIS DELOVANJA .....</b>	<b>6</b>
VKLOP NAPRAVE IN VARJENJE .....	6	
»AUTO« NAČIN DELOVANJA.....	6	
ROČNI NAČIN DELOVANJA.....	6	
VARJENJE.....	6	
TOČKANJE.....	7	
INTERVALNO VARJENJE.....	7	
DODATNE FUNKCIJE.....	7	
OBREMENITEV IN PREGRETJE.....	7	
VODNO HLAJENJE .....	8	
<b>6.</b>	<b>ČELNA PLOŠČA .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>VARJENJE PO MIG POSTOPKU .....</b>	<b>10</b>
SPLOŠNA PRIPOROČILA .....	10	
PRIPRAVA OBDELOVANCA .....	10	
NASTAVITVE ZA KRATKOŠTIČNO VARJENJE .....	11	
NAČIN DRŽANJA GORILNIKA .....	12	
PREMIKANJE GORILNIKA MED VARJENJEM .....	13	
VARILNI REZULTATI.....	14	
<b>8.</b>	<b>VZDRŽEVANJE .....</b>	<b>18</b>
VZDRŽEVANJE ELEKTRIČNEGA DELA NAPRAVE .....	18	
VZDRŽEVANJE POGONA ŽICE IN GORILNIKA .....	18	
REZERVNI DELI – IZVOR IN OMARICA .....	19	
REZERVNI DELI – POGON ŽICE .....	20	
ELEKTRIČNA SHEMA – VARILNI IZVOR .....	21	
ELEKTRIČNA SHEMA – POGONSKA OMARICA.....	22	
<b>9.</b>	<b>GARANCIJA.....</b>	<b>23</b>

## 1. NAVODILA ZA VARNO DELO

**Napravo čuvajte pred otroci!**

**Pred varjenjem preverite, če je zadoščeno predpisom in navodilom za varno delo.**

### Zaščita varilca



Varilec naj bo med varjenjem oblečen v delovno obleko iz težko gorljivih vlaken. Obleka naj bo suha, čista in ne preveč ohlapna, brez izrezov. Varilec naj nosi visoke zaprte čevlje, rokavice in pokrivalo. Ima naj usnjen predpasnik in zaščitno masko.

Pozor:

- Obleke iz umetnih vlaken niso primerne
- Nizki čevlji niso primerni
- Kratke rokavice niso primerne



Pri varjenju nastajajo močni UV-žarki. Ti lahko ožgejo nepokrite dele telesa. Ožgejo tudi osebe, ki so v bližini varilca!

Zaščitna stekla na maski naj bodo številke 10 - 15 po DIN 4647.

Ne glejte naravnost v električni oblok, nastopi lahko nevarnost trenutne zaslepitve. Varite le takrat, ko je kaka druga oseba v bližini. V slučaju poškodbe Vam lahko nudi prvo pomoč!

Osebe v bližini varilca morajo upoštevati gornja navodila!

Delovna mesta naj bodo ločena z zaveso.



V prostorih kjer varimo, mora biti dovolj zračno.

Zaželjeno je odsesavanje.

Strupeni plini nastajajo posebno takrat, ko varimo material, ki je galvansko prevlečen z drugimi kovinami ali material z ostanki čistilnih sredstev.

## Nevarnost požara



Upoštevajte sledeča navodila:

- Odstranite gorljive materiale v krogu 5 m od mesta varjenja.
- Kadar to ni mogoče, pokrijte te materiale s pregrinjali ali s kovinskimi deli.
- Odprtine, razpoke in drugo lahko zadrži iskre; če je mogoče, jih zakrijte.
- Pripomočki za gašenje naj bodo na dosegu roke.
- Zaradi prevajanja toplotne pri varjenju pride lahko do požara tudi na pokritih delih.
- Po varjenju še večkrat preglejte prostor, kjer ste varili.
- Nikoli ne varite na posodah z vnetljivimi tekočinami, še manj pa na posodah, kjer so bile vnetljive tekočine!

Jeklenke z zaščitnim plinom moramo čuvati pred mehanskimi poškodbami (prevračanje) in pred veliko vročino (največ 50° C). Prav tako čuvajte jeklenke pred zmrzaljo.

Ne postavljajte na napravo prevelikih jeklenk, prevrnejo lahko variilno napravo!

## Nevarnost električnega toka



Zaradi nevarnosti omrežne napetosti upoštevajte spodnja navodila:

- Napravo lahko priključite le na omrežje z zaščitnim kontaktom.
- Varovalka mora biti take moči, kot je navedena v tehničnih podatkih naprave.
- Obvezno mora biti varovalka počasna.
- Takoj zamenjajte poškodovane dele gorilnika, masa kabla ali poškodovan omrežni priključek.
- Zamenjavo delov na omrežju, zamenjavo priključnega kabla lahko izvede le za to pooblaščena oseba.
- Gorilnika ne držite »pod roko« ali drugače ovitega okrog telesa. Pri daljših prekinitvah dela, izključite napravo.
- V slučaju kakršnekoli nesreče, takoj izvlecite vtič.
- Maso dobro pritrdite na varjenec. Ne uporabljajte cevi ali drugih podolgovatih delov kot vodnik za maso!
- V nobenem slučaju ni dovoljeno uporabiti ničelnih vodnikov v omrežnem priključku kot vodnik za fazo.
- Varilni tok ne sme v nobenem primeru imeti povezave z omrežnim tokokrogom.

Ohišje naprave je ozemljeno, zato spone za varjenje ne odlagajte na ohišje naprave. Varjenec naj bo ločen od potenciala zemlje oziroma od ničelnega vodnika.

Z napravo je dovoljeno variti v območju povečane električne nevarnosti, vendar je mogoče le z gorilnikom delati v takem prostoru.

Prostor s povečano električno nevarnostjo je ozek prostor z drugimi električnimi vodniki, vroč ali vlažen prostor. Ozek prostor je tisti, kjer so razdalje med stenami manjše od 2 m. K temu sodi tudi težak položaj varjenja (ležeč, klečeč,...).

### **Posebna opozorila !**

---



- V prostorih z vnetljivimi ali eksplozivnimi materiali ni dovoljeno variti.
- Ni dovoljeno variti na posodah, v katerih so bili plini, tekočine, olja, barve.
- Zahtevnejše varjenje (tlačne posode, nosilne konstrukcije,...) lahko varijo le varilci z atestom.
- Osebe z vgrajenim srčnim vzpodbujevalcem (Pacemaker) se morajo pred varjenjem obvezno posvetovati s svojim zdravnikom.
- Pri varjenju po TIG – AC postopku je ropot večji kot 85 db(A). Zato naj delavec obvezno nosi med varjenjem glušnike na ušesih.

## 2. NAMEN UPORABE

MIG varilne naprave, so namenjene izključno varjenju z varilno žico in zaščitnim plinom (MIG ali MAG postopek). Dovoljena je uporaba vseh standardnih vrst varilne žice (Fe, Al, Inox, ponjena žica) do premera navedenega v tehničnih podatkih.

Obremenjevanje naprave je dovoljeno v skladu s tehničnimi podatki v tem navodilu. Noben drugi način uporabe naprave ni dovoljen. V primeru odstopanja od namena uporabe in od tehničnih podatkov, lahko pride do poškodbe naprave ali do nevarne situacije za varilca. Napak na napravi, ki nastanejo v okoliščinah izven določil tega navodila, garancija ne krije.

Naprave ne uporabljajte za odtaljevanje zamrznjenih cevi!

### 2.1. TEHNIČNI PODATKI

	<b>MIG 350 SW SC ecoline</b>	<b>MIG 450 SW SC ecoline</b>	<b>MIG 550 SW SC</b>	<b>MIG 600 SW SC</b>
Omrežni priključek	3 x 400V	3 x 400V	3 x 400V	3 x 400V
Priključni tok max.	19 A	33 A	42 A	48 A
Priključna moč	13,2 kVA	22,3 kVA	29,0 kVA	33,3 kVA
Varovalka	T 25 A	T 25 A	T 35 A	T 35 A
Napetost prostega teka	15,8 – 36,7 V	17,5 – 48,0 V	15,0 – 49,5 V	16,0 – 53,0 V
Varilni tok	40 – 350 A	40 – 450 A	40 – 550 A	40 – 600 A
Obremenilni količnik 100 %	260 A	310 A	360 A	400 A
60 %	350 A	400 A	470 A	510 A
Žica	0,8 – 1,6 mm	0,8 – 1,6 mm	0,8 – 1,6 mm	0,8 – 1,6 mm
Hlajenje	AF	AF	AF	AF
Izolacija	H	H	H	H
Mehanska zaščita	IP 23	IP 23	IP 23	IP 23
Dolžina	865 mm	865 mm	920 mm	920 mm
Širina	495 mm	495 mm	500 mm	500 mm
Višina	690 mm	690 mm	780 mm	780 mm
Teža	140 kg	164 kg	182 kg	211 kg

	<b>WF 600/604 SC</b>
Priključna napetost	42 V AC
Priključna moč	130 W
Motor pogona	42 V DC
Pogonska kolesca	4
Hitrost žice	1 – 22 m/min
Varilni tok	do 600 A
Žica	0,8 – 1,6 mm
Premer kolesc	30 mm
Dolžina	610 mm
Širina	430 mm
Višina	220 mm
Teža	20 kg

### 3. PRIKLJUČITEV NAPRAVE

Omrežni kabel je že priključen na napravo in je opremljen s 5 – polnim vtikačem.

Na vrhu podajalne omarice dvignemo pokrov ter odvijemo zavoro koluta. Kolut z **varilno žico** nataknemo na zavoro tako, da je prosti konec žice desno obrnjen proti pogonu. Pokrov na zavori koluta zavijemo nazaj. Prosti konec žice uvedemo skozi uvodnico v pogon žice. Ročico s pritisnim kolesom odmaknemo ter uvedemo žico prek utora na poganjalnem kolesu v gorilnik. Utor na poganjalnem kolesu pogona mora ustrezati premeru žice. Paganjalno kolo lahko po potrebi obrnemo. V tem primeru moramo odviti pritrdilni vijak, obrnemo pogonsko kolo ter privijemo vijak nazaj.

Ročico s pritisnim kolesom postavimo nazaj ter z regulacijskim vijakom nastavimo silo s katero pritiska pritiso kolo na žico. Sila mora biti zadostna, da žica ne zdrsava in ne prevelika, da se žica ne deformira.

**Gorilnik** priključimo na napravo tako, da vstavimo konektor gorilnika v centralni priključek na sprednji strani podajalne omarice, vse skupaj pa pritrdimo z vrtljivo matico, ki je na gorilniku. Kontaktna šoba mora ustrezati premeru varilne žice. Vključimo napravo, pritisnemo na tipko gorilnika (oz. na tipko za uvajanje žice na regulacijski kartici), dovedemo žico iz gorilnika, spustimo tipko in napravo izključimo.

**Masa kabel** se nahaja v priboru naprave. Vtič priključka priključimo v vtičnico na napravi, kontaktno spono pa na varjenec.

V priboru naprave se nahajata reducirni ventil in cev za **zaščitni plin**. Reducirni ventil privijemo na jeklenko, cev za plin pa na zadnjo stran podajalne omarice. Drugi konec cevi nataknemo na reducirni ventil in jo pričvrstimo z objemko.

## 4. OPIS DELOVANJA

Varilni aparati Iskravar SC MIG omogočajo odlične delovne rezultate tudi tistim varilcem, ki se ne želijo poglabljati v tehnološke parametre oz. nimajo tega znanja. Vsi podatki so shranjeni v napravi in varilec mora le izbrati osnovne lastnosti, ki ustrezajo obdelovancu oz. varilnemu postopku, nastaviti stopnjo moči in vzeti v roke gorilnik.

Parametre varjenja naprava stalno kontrolira in korigira, prav tako pa lahko uporabnik vnaša tudi ročne popravke.

### Vklop naprave in varjenje

Ko smo napravo priključili po navodilih iz točke 3, napravo vklopimo. Stikalo za vklop (1) obrnemo v pozicijo "1". Zasveti LED (4) na izovru in prižgeta se prikazovalnika (31, 32) na podajalni omarici. LED v stolpcu (36) naj označuje »2T« delovanje, nastavimo ga s tipko (26). Pritisnemo tipko gorilnika in nastavimo ustrezen pretok plina na reducirnem ventilu. Idealen pretok plina je odvisen od premera žice in tipa plina. Dodatno ga lahko reguliramo še med samim varjenjem.

### »Auto« način delovanja

Prizviti način delovanja Iskravar MIG SC naprav je z vključeno avtomatsko regulacijo. Označuje ga LED (33) in se vključuje oz. izklučuje s tipko (23). Aparat lahko v avtomatskem načinu pravilno deluje le, če pozna varilčeve zahteve. Pomembno je, da so premer žice (27), material (28) in vrsta plina (29) pravilno nastavljeni.

Avtomatska regulacija hitrost žice prilagodi izbrani stopnji varilne napetosti (2, 3) obenem pa kompenzira neenakomerno gibanje roke.

Tudi »Auto« način dopušča ročno korekcijo za doseganje optimalne hitrosti žice, ki je za vsakega varilca nekoliko drugačna. Z vrtenjem gumba (30) je mogoče povečati ali zmanjšati hitrost žice. Odstopanje od hitrosti, ki jo predlaga aparat označujejo številke od 1 do 16 na spodnjem prikazovalniku (32) z znakom v spodnjem oz. zgornjem levem kotu.

Za številne **kratke zvare**, ki so namenjeni hitri pritrdirvi materialu avtomatski način delovanja ni optimalen. Pogosto namreč varilec odmakne gorilnik še preden se električni oblok prekine. Naprava v tem primeru kompenzira gibanje roke in hitrost žice pretirano poveča. Za tovrstne spoje je uporaben ročni način nastavljanja, torej z izključeno funkcijo »Auto« oz. program za točkanje (36).

### Ročni način delovanja

Z izklopljeno funkcijo »Auto« z napravo rokujemo na klasičen način. S stikaloma (2, 3) nastavimo varilno napetost in z gumbom (30) hitrost žice. Regulacija je mogoča od 1 do 99% maksimalne hitrosti, kar označujejo številke na spodnjem prikazovalniku (12).

Naprava je v ročnem načinu delovanja kadar LED »Auto« (33) ni prižgana. Vključuje in izklučuje se s tipko (23).

### Varjenje

Stikali za regulacijo varilne napetosti (2, 3) nastavimo na želeno stopnjo, izberemo način varjenja – parametri (27, 28, 29) in s pritiskom na tipko gorilnika pričnemo z varjenjem. Za normalno varjenje moramo gorilnik držati na določeni razdalji od mesta spoja. Nepravilna razdalja ima lahko za posledico slab spoj zaradi nezadostne zaščite s plinom ali prehitro izrabo delov gorilnika.

## Točkanje

Naprava ima poseben program za varjenje točkastih spojev, ki ga izberemo s tipko (26) in ga označuje simbol »●●●●« (36).

S tipko (25) v meniju izberemo parameter 3, ki pomeni trajanje varjenja točke. Z gumbom (30) nastavimo čas varjenja točke. Varjenje začnemo s pritiskom na tipko gorilnika in avtomat bo po nastavljenem času avtomatsko prekinil oblok. Za nov cikel ponovno pritisnemo tipko gorilnika.

## Intervalno varjenje

Program za intervalno varjenje izberemo s tipko (26), da sveti ustrezna LED (36). S tipko (25) v meniju izberemo parameter 4 in z gumbom (30) nastavimo čas pavze. Varjenje začnemo s pritiskom na tipko gorilnika in avtomat bo po določenem času avtomatsko prekinil oblok., ga po preteku nastavljene pavze spet vzpostavil, ponovno prekinil in tako naprej vse dokler varilec drži tipko pritisnjeno.

## Dodatne funkcije

S tipko »Menu« (25) so uporabniku dostopni dodatni parametri, ki jih naprava v obliki X.XX izpisuje na spodnjem prikazovalniku (32). Prva številka označuje kateri parameter nastavljamo, drugi dve pa njegovo vrednsot.

Parametri:

1. Hitrost žice
2. Naletna funkcija
3. Čas točkanja
4. Čas pavze
5. Čas predpihovanja
6. Čas zapihovanja
7. Odgorevanje

Vse nastavitev parametrov se ob izklopu naprave shranijo in so ob ponovnem vklopu enake.

Zgornji prikazovalnik (31) med varjenjem izpisuje trenutno napetost, s pritiskom na gumb (30) pa pokaže dejansko hitrost žice v enoti m/min.

Nastavitev vseh parametrov na tovarniške vrednosti je mogoča, če naenkrat držimo pritisnjena gumba (30) in (26).

Odgorevanje oz. čas odgorevanja določa kolikšen konec žice bo ostal izven šobe gorilnika po koncu varjenja. Nastavljamo ga kot parameter 7 v meniju.

4-taktno varjenje se uporablja za dolge zvare. Tipka gorilnika deluje kot stikalo, za začetek varjenja jo kratko pritisnemo in za konec prav tako. Tipke ni potrebno držati ves čas varjenja. Funkcijo vklopimo tako, da izberemo način delovanja »4T« s tipko (26).

## Obremenitev in pregretje

Naprava je termično varovana. V kolikor se naprava zaradi preobremenitve **prekomerno segreje**, termična varovalka prepreči nadaljnje varjenje, kar signalizirata opozorilni LED na čelni strani podajalne omarice (34) in izvora (8). V tem primeru počakamo, da se naprava ohladi in nato nadaljujemo z varjenjem.

## **Vodno hlajenje**

Gorilniki za velike obremenitve so navadno prisilno hljeni s tekočim hladilnim sredstvom. Naprava MIG 450 SW SC ima možnost uporabe vodno hljenega gorilnika.

Hladilni sistem je vselej vklopljen, kljub temu pa je mogoče uporabljati zračno hljen gorilnik. V ta namen premostimo priključka za hljenje gorilnika (40, 41) na sprednji strani podajalne omarice.

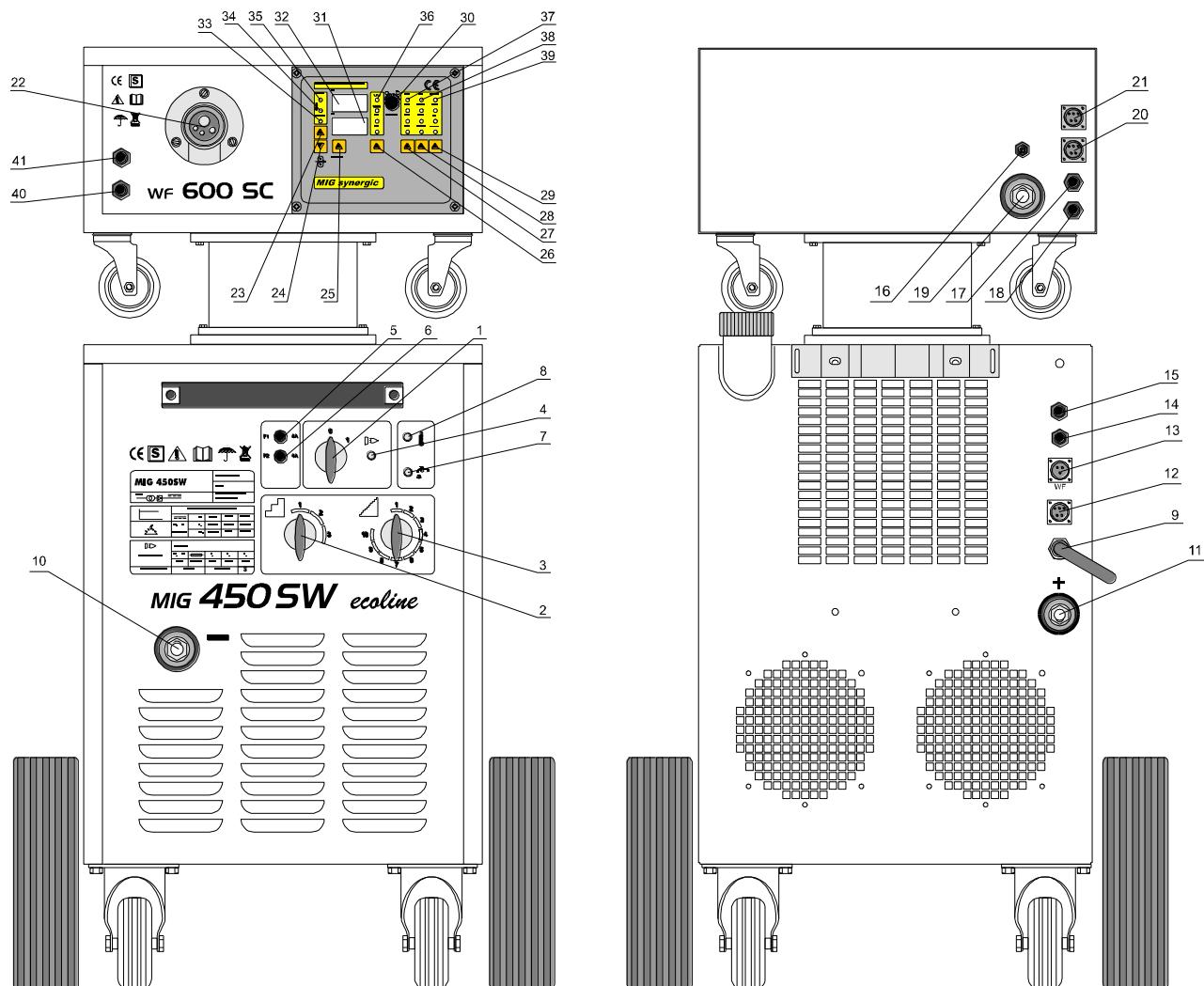
Gorilnika namenjenega za vodno hljenje ne smemo nikdar uporabljati brez hladilnega sistema. Takšen gorilnik ni primeren za zračno hljenje in ga bomo z gotovostjo poškodovali.

Poleg centralnega priključka je vodno hljen gorilnik priključen še na dotok hladne vode in odtok vroče. Priključka se nahajata na podajalni omarici (40, 41).

Na čelni plošči izvora se nahaja opozorilna LED (7), ki sporoča napako na hladilnem sistemu. Najpogostejsi vzroki za vklop opozorilne LED so:

- uporaba zračno hljenega gorilnika brez premostitve
- prenizek nivo hladilne tekočine
- poškodba poveznega paketa ali gorilnika

## 5. ČELNA PLOŠČA



- 1..... Glavno stikalo VKLOP / IZKLOP  
 2..... Groba nastavitev varilne napetosti  
 3..... Fina nastavitev varilne napetosti  
 4..... LED, oznaka vklopa  
 5..... Varovalka vodnega hlajenja  
 6..... Varovalka regulacije  
 7..... LED, Napaka vodnega hlajenja  
 8..... LED, preobremenitev  
 9..... Priključni kable  
 10..... Priključek kabla za maso  
 11..... Priključek za varilni tok (+), na omarico  
 12..... Priključek za omarico, regulacija  
 13..... Priključek za omarico, regulacija  
 14..... Priključek za hladno vodo-modre barve  
 15..... Priključek za vročo vodo-rdeče barve  
 16..... Priključek za zaščitni plin  
 17..... Priključek za vročo vodo-rdeče barve  
 18..... Priključek za hladno vodo-modre barve  
 19..... Priključek za varilni tok (+), z izvora  
 20..... Priključek za regulacijo  
 21..... Priključek za regulacijo  
 22..... Centralni priključek  
 23..... Preklop: ročno – avtomatsko  
 24..... Uvajanje žice  
 25..... Meni z dodatnimi nastavitevami  
 26..... Režim dela: intervalno, točkanje 4T, 2T  
 27..... Premer žice  
 28..... Material  
 29..... Plin  
 30..... Multifunkcijski gumb  
 31..... Prikaz napetosti  
 32..... Prikaz toka in drugih parametrov  
 33..... LED, oznaka avtomatske regulacije  
 34..... LED, preobremenitev  
 35..... LED, oznaka ločenega pogona žice  
 36-39.. LED – označke aktivnih funkcij  
 40..... Priključek za gorilnik, hladna voda-modra  
 41..... Priključek za gorilnik, vroča voda-rdeča

## 6. VARJENJE PO MIG POSTOPKU

### Splošna priporočila

**Konstrukcijska jekla:** Kot zaščitni plin uporabljajte CO<sub>2</sub> ali mešanico Ar / CO<sub>2</sub>. Tako mešanico za varilske namene kupimo na trgu že pripravljeno. Mešanica daje mehkjejši oblok, vendar nekoliko bolj greje gorilnik. Uporabljamo žico 0,8 ali 1,0 ali 1,2 mm. Tanjšo žico 0,6 mm ali debelejšo 1,6 mm uporabljamo redkeje. S tanjšimi žicami varimo lažje tanjše materiale.

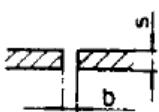
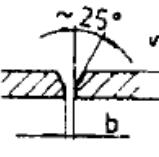
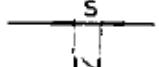
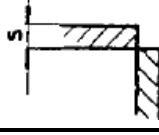
**Nerjavna jekla:** Uporabimo nerjavno žico 1,0 ali 1,2 mm in argon kot zaščitni plin.

**Aluminij in njegove zlitine:** Uporabimo Al – žico in čisti argon kot zaščitni plin. Al – žic je več vrst. Najbolj pogosto jim je dodan Si ali Mg lahko tudi drugi elementi. Rezultat varjenja bo najboljši, če bo sestava žice čim bližje sestavi materiala, ki ga varimo. Za varjenje aluminija uporabimo vodilni vložek v gorilniku izdelan iz teflona ali iz karbonskih vlaken.

### Priprava obdelovanca

Zvar obsega opis mesta varjenja in natančno pozicijo delov, ki jih bomo zavarili. Priprava varjenja, oblika in širina reže ter vrsta in debelina kovine, skupaj z izbranim načinom oz. tehniko varjenja določajo končni rezultat – spoj.

Kovina mora biti okrog reže, t.j. mesta varjenja, suha in čista, brez rje, kovinskih nanosov, umazanje, barvnih premazov ali masti.

Vrsta spoja	Oblika reže	Oblika zvara	Debelina materiala [mm]	Velikost reže [mm]
Enostranski, sočelni var			do 1,5 od 1,5	0 do 2
			2 do 4	do 2
V – sočelni var			3 do 6	do 1
			3 do 6	do 1
Enostranski, kotni var			od 0,6	-
Dvostranski, kotni var			od 0,6	-
Prekrivni var			0,6 do 1,5	-
Robni var			od 1	-

## Nastavitev za kratkostično varjenje

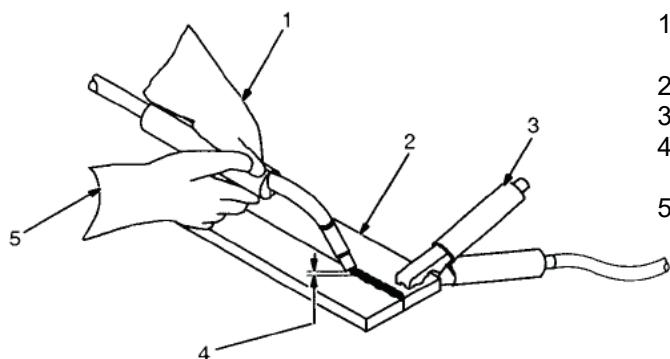
Nastavitev iz spodnjih tabel so priporočene vrednosti in so že shranjene v spominu naprave. Podani so parametri za kratkostično varjenje različnih oblik varja. Obe tabele se nanašata na varjenje konstrukcijskega jekla v zaščiti plina ArCO<sub>2</sub> oz. čistega CO<sub>2</sub>.

	Debelina materiala (mm)	Reža (mm)	Premer žice (mm)	Varilni tok (A)	Varilna napetost (V)	Hitrost pomika (cm/min)	Pretok plina (L/min)
Sočelni var	0.8	0	0.8	60~70	16~16.5	50~60	10
	1.0	0	0.8	75~85	17~17.5	50~60	10~15
	1.2	0	0.8	80~90	17~18	50~60	10~15
	2.0	0~0.5	1.0, 1.2	110~120	19~19.5	45~50	10~15
	3.2	0~1.5	1.2	130~150	20~23	30~40	10~20
	4.5	0~1.5	1.2	150~180	21~23	30~35	10~20
	6	0	1.2	270~300	27~30	60~70	10~20
		1.2~1.5	1.2	230~260	24~26	40~50	15~20
	8	0~1.2	1.2	300~350	30~35	30~40	15~20
		0~0.8	1.6	380~420	37~38	40~50	15~20
	12	0~1.2	1.6	420~480	38~41	50~60	15~20

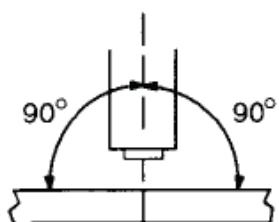
	Debelina materiala (mm)	Premer žice (mm)	Varilni tok (A)	Varilna napetost (V)	Hitrost pomika (cm/min)	Pretok plina (L/min)	Oblika spoja
Kotni var	1.0	0.8	70~80	17~18	50~60	10~15	L=1~2
	1.2	1.0	85~90	18~19	50~60	10~15	L=1~2
	1.6	1.0,1.2	100~110	18~19.5	50~60	10~15	L=1~2
		1.2	120~130	19~20	40~50	10~20	L=1~2
	2.0	1.0,1.2	115~125	19.5~20	50~60	10~15	L= 2~3
	3.2	1.0,1.2	150~170	21~22	45~50	15~20	L= 2~3
		1.2	200~250	24~26	45~60	10~20	L= 2~3
	4.5	1.0,1.2	180~200	23~24	40~45	15~20	L= 3~4
		1.2	200~250	24~26	40~50	15~20	L= 3~4
	6	1.2	220~250	25~27	35~45	15~20	L= 3~4
		1.2	270~300	28~31	60~70	15~20	L= 3~4
	8	1.2	270~300	28~31	55~60	15~20	L= 4~6
		1.2	260~300	26~32	25~35	15~20	L= 4~6
		1.6	300~330	30~34	30~35	15~20	L= 4~6
	12	1.2	260~300	26~32	25~35	15~20	L= 4~6
		1.6	300~330	30~34	30~35	15~20	L= 4~6

## Način držanja gorilnika

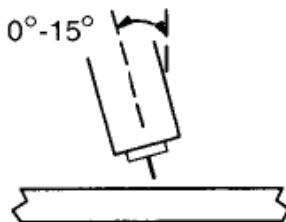
Spritskom na gumb gorilnika se na varilni žici pojavi električni tok. Vedno si najprej nadenite varilno masko preden pritisnete gumb za začetek varjenja. Ob začetku varjenja naj iz šobe gleda nekaj več kot 1 cm žice, s koncem na mestu zvara.



- 1..... Držite gorilnik in gumb na njem z eno roko.
- 2..... Varjenec.
- 3..... Priključek za maso.
- 4..... Del žice, ki gleda iz gorilnika (0,7 – 1,2 cm)
- 5..... Podpirajte gorilnik z drugo roko, ki ob tem počiva na obdelovanem materialu.



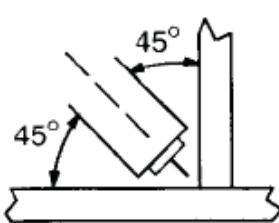
Pogled s konca varjenca



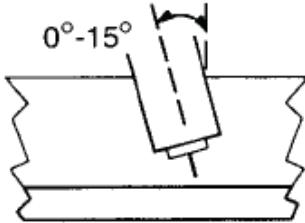
Pogled s strani

Tok taline in prehod toplote je različen pri sočelnih in kotnih varih. Optimalna pozicija gorilnika se zato razlikuje pri eni in drugi vrsti zvarov.

### SOČELNI VARI

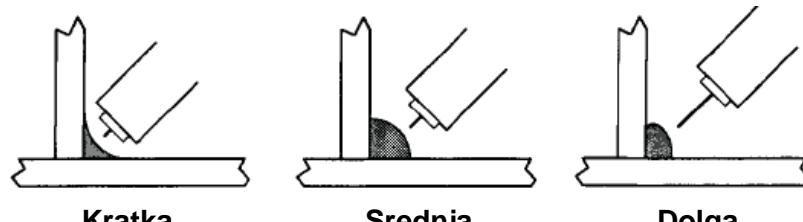


Pogled s konca varjenca



Pogled s strani

### KOTNI VARI



Kratka

Srednja

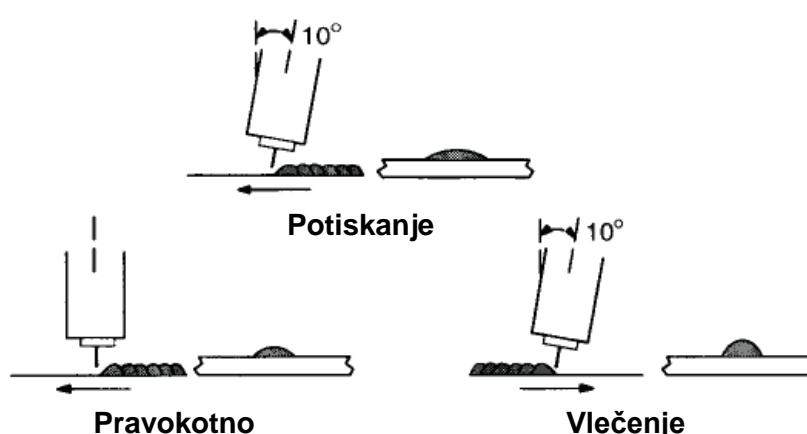
Dolga

### DOLŽINA OBLOKA (ŽICE IZ GORILNIKA)

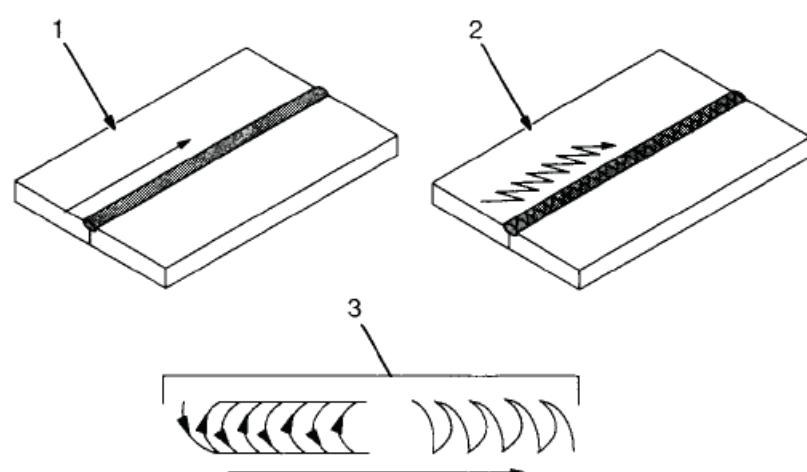
Oblika zvara se razlikuje glede na dolžino obloka pri varjenju kotnih varov, kakor prikazuje zgornja slika.

## Premikanje gorilnika med varjenjem

Oblika zvara, kakor tudi prodiranje toplove in splošna kvaliteta spoja so odvisni od kota pod katerim držimo gorilnik, smer premikanja gorilnika, dolžine obloka, hitrosti pomika, debeline osnovnega materiala, hitrosti pomika žice in varilne napetosti.



## OBLIKA ZVARA GLEDE NA KOT IN POMIK GORILNIKA



- 1..... Raven zvar – enakomerno gibanje vzdolž spoja.
- 2..... Valovit zvar – premikanje gorilnika z enega na drug rob zvara.
- 3..... Obliki vzorcev valovitega zvara.

Pri konstantnih zgoraj navedenih parametrih je nalaganje dodajnega materiala in penetracija toplove skozi celotno debelino varjenca odvisno od hitrosti pomika gorilnika. Da bi osnovni material zadostno prevarili, mora varilni izvor pri višjih hitrostih pomika zagotoviti dovolj moči.

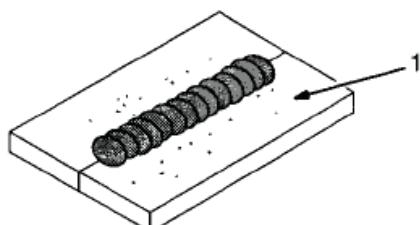
Vlečenje gorilnika nam da bolj prodoren in ožji zvar. Oblok preprečuje vstop žlindre v talino.

Kadar gorilnik rimeroma naprej bo prodor temperature manjši in zvar bo širši. Takšen način je primeren za tanko pločevino zaradi manjšega vnosa toplote.

Valovit zvar uporabljajte za prekrivanje večje reže v eni ponovitvi varjenja.

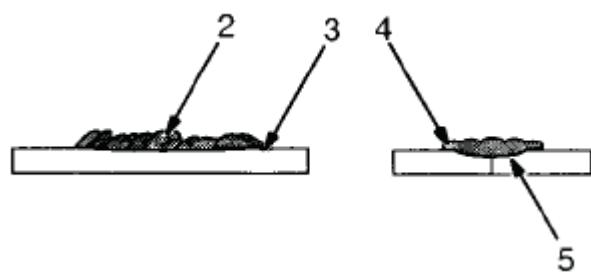
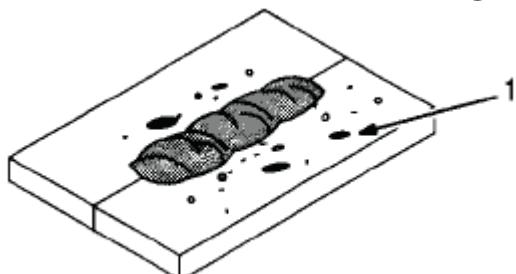
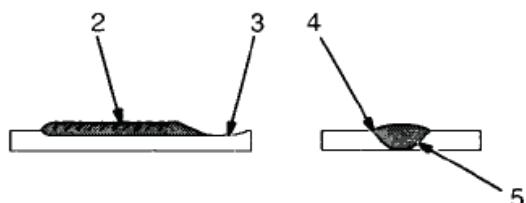
Običajno raven zvar v enem hodu zadošča za večino ozkih rež pri sočelnih varih. Za varjenje materiala, ki ni optimalno pripravljen (večji razmik) ali premoščanje širših rež v eni potezi, je gibanje gorilnika nujno. Podoben ali boljši rezultat dobimo z večimi ravnimi zvari.

## Varilni rezultati



### DOBER ZVAR

- 1..... Drobni obrizgi
- 2..... Enakomeren zvar
- 3..... Zmerna vdolbina
- 4..... Brez prekrivanja varja in V - kanala
- 5..... Osnovni material je prevarjen



### SLAB ZVAR

- 1..... Večji, neenakomerni obrizgi
- 2..... Grob, neenakomeren zvar
- 3..... Komaj opazna vdolbina
- 4..... Prekrivanje dodanega in osnovnega materiala
- 5..... Slaba penetracija v osnovni material



#### Prekomerni obrizgi

Razpršena talina, ki se strdi v okolici zvara.

Verjetni vzroki	Ukrepi
Previsoka hitrost žice.	Znižajte hitrost dovajanja žice.
Previsoka varilna napetost.	Znižajte varilno napetost.
Prekratek oblok.	Povečajte dolžino obloka.

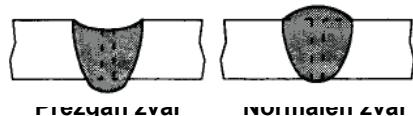
Umazan obdelovani material.	Odstranite maščobo, olje, vlago, rjo, barvo, premaze ali umazanijo z varjenca preden začnete variti.
Premalo zaščitnega plina v obloku.	Povečajte pretok plina z regulatorjem.
Umazana varilna žica.	Uporabite čisto in suho varilno žico. Odstranite olje ali mazivo, ki bi ga žica lahko pobirala s pogona ali vodila.



### Poroznost

Manjše vdolbine in luknje, ki so posledica žepov plina v talini.

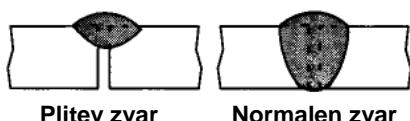
Verjetni vzroki	Ukrepi
Napačen zaščitni plin.	Uporabljajte zaščitni plin namenjen za varjenje oz. zamenjajte zaščitni plin.
Žica se izteza predaleč iz šobe.	Zagotovite, da iz šobe ne gleda več kot 1 cm žice.
Umazan obdelovani material.	Odstranite maščobo, olje, vlago, rjo, barvo, premaze ali umazanijo z varjenca preden začnete variti. Uporabite varilno žico, ki deluje antioksidantno (kontaktirajte proizvajalca).
Premalo zaščitnega plina v obloku.	Povečajte pretok plina z regulatorjem. Odstranite material, ki se je nabral na šobi gorilnika. Preverite plinske cevi ali puščajo. Varite z gorilnikom oddaljenim nekoliko manj kot 1 cm od varjenca. Na koncu zvara zadržite gorilnik nad talino dokler se ta ne strdi.
Umazana varilna žica.	Uporabite čisto in suho varilno žico. Odstranite olje ali mazivo, ki bi ga žica lahko pobirala s pogona ali vodila.



### Prežgan var

Talina prodira skozi osnovni material in se nabira pod njim.

Verjetni vzroki	Ukrepi
Prekomeren vnos toplote.	Izberite nižjo varilno napetost in zmanjšajte hitrost žice. Povečajte hitrost varjenja – pomika gorilnika.



### Osnovni material ni prevarjen

Plitev spoj med talino in osnovnim materialom.

Verjetni vzroki	Ukrepi
Nepripravljen obdelovanec.	Osnovni material je predebel. Priprava obdelovanca mora omogočiti dostop taline do dna reže. Uporabiti moramo primerno dolžino obloka in nastavitev obloka.
Neprimerna tehnika varjenja.	Za bolj prodoren var držite gorilnik pod kotom od 0° do 15°. Ohranajte oblok na koncu taline – stalno enakomerno gibanje gorilnika. Bodite pozorni, da iz šobe ne gleda več kot 1 cm žice.
Nezadosten vnos toplote.	Nastavite višjo hitrost dovajanja žice in višjo varilno napetost. Zmanjšajte hitrost pomika gorilnika.



### Deformacija materiala

Krčenje kovine povzroča premike in deformira osnovni material.

Verjetni vzroki	Ukrepi
Prekomeren vnos toplote.	Izberite nižjo varilno napetost in zmanjšajte hitrost žice. Povečajte hitrost varjenja – pomika gorilnika. S primežem ali spono pričvrstite varjenec, da bo trdno stal. Vzdolž spoja pred varjenjem naredite kratke zvare. Deli, ki jih nameravate spojiti bodo tako stali skupaj. Varite kraje odseke in pustite, da se kovina nekoliko ohladi med posameznimi zvari.

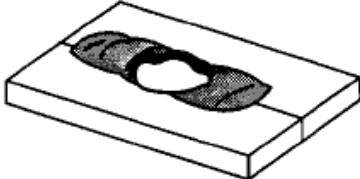


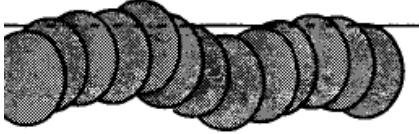
### Slab spoj

Talina se ne spoji z osnovnim materialom oz. predhodnim zvarom.

Verjetni vzroki	Ukrepi
Umazan obdelovani material.	Odstranite maščobo, olje, vlago, rjo, barvo, premaze ali umazanijo z varjenca preden začnete variti.
Neprimerna tehnika varjenja.	Natančno postavite gorilnik in zavarite material točno po mestu spoja kadar delate raven zvar. Prilagodite kot varjenja ali razširite žleb (kanal) na spoju, da bi olajšali dostop taline in toplote skozi celoten var. Kadar gorilnik premikate tudi v prečni smeri poteka spoja, se

	<p>zadržite z oblokom na stranskem robu žleba (reže).</p> <p>Ohranjajte oblok na koncu taline – stalno enakomerno gibanje gorilnika.</p> <p>Držite gorilnik pod kotom od 0° do 15°.</p>
Nezadosten vnos toplote.	Nastavite višjo hitrost dovajanja žice in višjo varilno napetost.

	<p><b>Luknje v zvaru</b></p> <p>Talina se povsem pretali skozi osnovni material, da nastanejo luknje na mestu zvara.</p>
<p><b>Verjetni vzroki</b></p> <p>Prekomeren vnos toplote.</p>	<p><b>Ukrepi</b></p> <p>Izberite nižjo varilno napetost in zmanjšajte hitrost žice.</p> <p>Povečajte hitrost varjenja – pomika gorilnika in ohranite enakomerno gibanje.</p>

	<p><b>Neraven zvar</b></p> <p>Zvar ni raven in ne prekriva spoja, ki ga določa osnovni material.</p>
<p><b>Verjetni vzroki</b></p> <p>Žica se izteza predaleč iz šobe.</p> <p>Nemirna roka varilca.</p>	<p><b>Ukrepi</b></p> <p>Bodite pozorni, da iz šobe ne gleda več kot 1 cm žice.</p> <p>Naslonite roko na trdno podlago ali uporabljajte obe roki, da boste lahko gorilnik držali bolj mirno.</p>

## 7. VZDRŽEVANJE

Vzdrževanje naprave obsega le osnovno čiščenje in pregled. Pred vsakim posegom ali pregledom moramo napravo obvezno izključiti iz omrežja. Prah in ostalo nečistočo očistimo s suho krpo ali izpihamo s stisnjениm zrakom. Plinsko in kontaktno šobo gorilnika očistimo in obrizgamo s silikonskim sprejem. Naprave ne smemo prestavljati z vlečenjem za gorilnik, prav tako gorilnika ne smemo lomiti ali kako drugače ostro zvijati, ker lahko poškodujemo vodilni vložek. Vse ostale posege v napravo lahko vrši le pooblaščen servis.

### **Vzdrževanje električnega dela naprave**

Pred vsakim vzdrževalnim posegom najprej iztaknite priključni kabel iz vtičnice ali drugače popolnoma prekinite električno zvezo naprave z omrežjem.

Napravo vzdržujte čisto. Poskrbite, da zračni tok, ki ga ustvari ventilator, ne vleče skozi napravo kovinske prašne delce. Ti se zaradi elektrostatičnih sil usedajo na električnih komponentah in lahko tvorijo prevodne obloge.

Vsake tri mesece izpihajte nostranjost naprave, še posebej: Regulacijsko, električno vezje, preklopna stikala, transformatorsko navitje, kontaktor, ventilatorske lopatice. Izpihavajte s suhim, čistim, nenaoljenim zrakom. Takoj po čiščenju privijte ponovno na napravo vse dele ohišja, da električni deli niso več nikomur dostopni.

Skrbno preglejte napravo in priključne kable pred vsako uporabo. Posebej preglejte priključni kabel. Ta ne sme biti nikjer poškodovan. Če je, ga je potrebno takoj zamenjati. Nepoškodovan mora biti tudi masa kabel in plašč gorilnika.

### **Vzdrževanje pogona žice in gorilnika**

Pogon žice je v varilni napravi ena izmed najbolj obremenjenih komponent. Zato je predvsem v Vašem interesu spoštovanje sledečih navodil za vzdrževanje:

Zelo pomembno je, da teče žica od vstopa v pogon preko pogonskih kolesc, do izstopa iz pogona v popolnoma ravni osi.

Zelo je pomembno, da utor na pogonskem kolescu ustreza premeru žice, ki jo uporabljamo. Za jekleno žico in za nerjavno jeklo uporabljamo V – obliko utora, za Al – žico in za polnjeno žico uporabljamo U – obliko utora na pogonskih kolescih.

Zelo je pomembno, da prilagodimo pritisk zgornjega kolesca toliko, da žica ne spodrsava na pogonskem kolescu. Vendar pritisk naj ne bo prevelik, saj s tem po nepotrebnem obremenjujemo ležaj spodnjega kolesca.

Ko varilna žica drsi skozi pogon, se ustvarjajo opilki. Ti opilki letijo povsod okrog, tudi v ležaje kolesc. V ležajih kolesc delujejo ti opilki kot brusni papir. Ležaji kolesc so ponavadi iz brona ali iz sintranega materiala, torej precej mehkješi kot opilki. Zato se ležajne puše obrabljajo. Obrabljenе puše je potrebno zamenjati. To je potrošni material.

Zelo podaljšamo življenjsko dobo ležajnih puš in tudi drugih delov, če:

- Dnevno izpihamo, očistimo pogon, odstranimo opilke
- Vsaj enkrat tedensko namažemo z oljem ali z mastjo ležajne puše kolesc

S pogonom žice je povezan gorilnik. Pogon namreč rine varilno žico v gorilnik. Ker nosi varilna žica opilke tudi v gorilnik, v vodilni vložek, je trenje v gorilniku vedno večje. Pogon rine žico v gorilnik vedno teže, žica začne v pogonu spodrsavati. Običajno varilec v tem primeru poveča pritisk zgornjega kolesca v pogonu na žico. To je napačna rešitev in zmanjšuje trajanje ležajnih

puš. Gorilnik je potrebno vsaj enkrat dnevno izpihati, žica mora teči skozi gorilnik z minimalnim uporom. Če je upor prevelik, je potrebno zamenjati vodilni vložek v gorilniku.

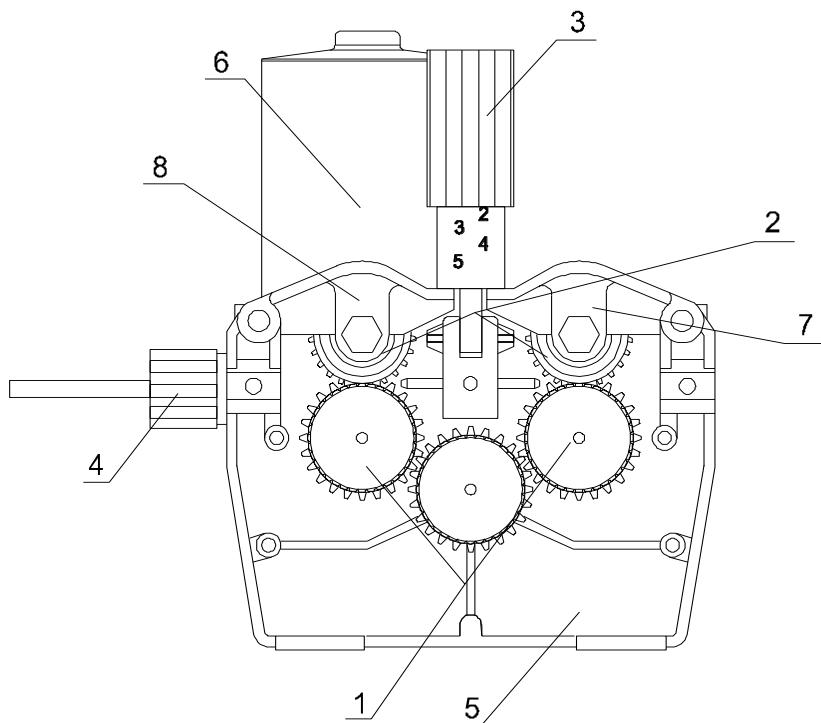
Vedno uporabljajte kontaktne šobo z enako oznako kot je žica. Iztrošeno zamenjajte.

Plinsko šobo vzdržujte brez obrizgov in jo očistite vsaj vsako uro dela, po potrebi tudi bolj pogosto. Priporočljivo je, da na plinsko šobo večkrat dnevno nanesemo zaščitno tekočino proti obrizgom.

### Rezervni deli – izvor in omarica

DEL	Koda				
	<b>MIG 350 SW SC ecoline</b>	<b>MIG 450 SW SC ecoline</b>	<b>MIG 550 SW SC</b>	<b>MIG 600 SW SC</b>	<b>WF 604 SC</b>
Glavni transformator	050 192	050 170	046 508	050 113	-
Dušilka	050 193	050 191	046 509	050 114	-
Krmilni transformator	050 190	050 190	050 190	050 190	-
Pomožni transformator - hlajenje	111 301	111 301	111 301	111 301	-
Usmernik	962 285	962 293	962 287	962 287	-
Kontaktor	958 412	958 412	958 412	958 412	-
Vklopno stikalo	950 208	950 208	950 208	950 208	-
Stikalo 1 – 3	951 255	951 255	951 255	951 255	-
Stopenjsko stikalo	951 284	951 286	951 286	951 286	-
Ventilator 230 V	974 244	974 244	974 260	974 260	-
Ventilator vodnega hlajenja 230V	974 236	974 236	-	-	-
Gibljivo kolo – Ø 100	754 118	754 118	754 063	754 063	-
Fiksno kolo – Ø 250	754 122	754 122	754 113	754 113	-
Varovalka T4A	921 330	921 330	921 330	921 330	-
Črpalka 230V/50 Hz	764 816	764 816	764 816	764 816	-
Rezervoar	250 435	250 435	050 437	050 437	-
Priključki za hlajenje (rdeč/moder)	761 340 761 341	761 340 761 341	761 340 761 341	761 340 761 341	-
Hladilnik za vodo	909 942	909 942	709 940	709 940	-
Centralni priključek	-	-	-	-	767 052
Regulacijska kartica(rel. 2.48)	-	-	-	-	975 545
Pogon žice	-	-	-	-	765 104
Priključek varilnega toka	923 096	923 096	923 096	923 096	923 097
Magnetni ventil 24V	-	-	-	-	955 131
Nosilec koluta	-	-	-	-	764 978
Priključek 5-polni (M/Ž)	928 880 928 881	928 880 928 881	928 880 928 881	928 880 928 881	928 880 928 881
Priključek 7-polni (M/Ž)	928 884 928 876	928 884 928 876	928 884 928 876	928 884 928 876	928 884 928 876

## Rezervni deli – pogon žice



Pogon žice : SSJ 5c

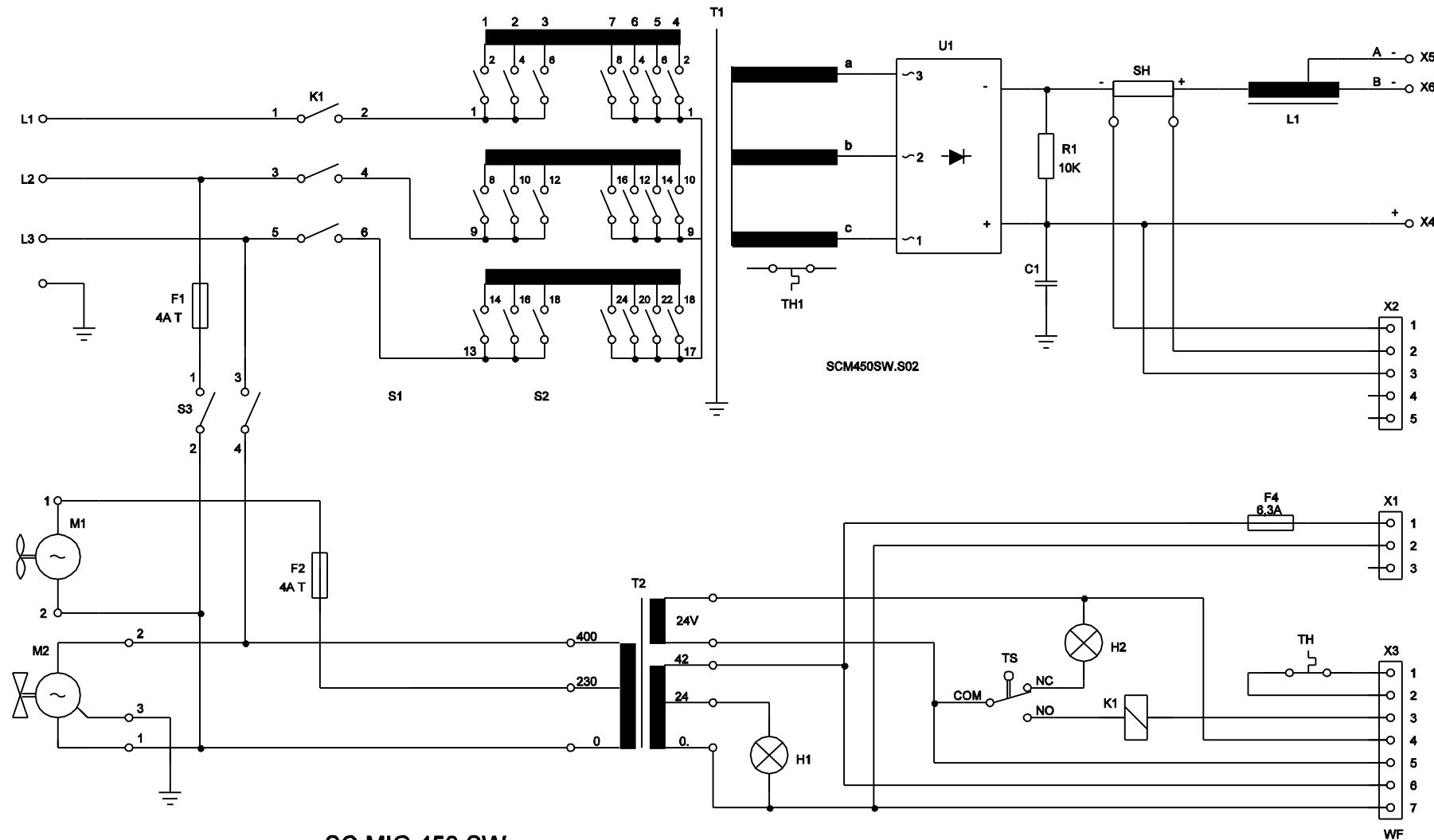
Premer kolesc : 30mm

Koda : 765 204

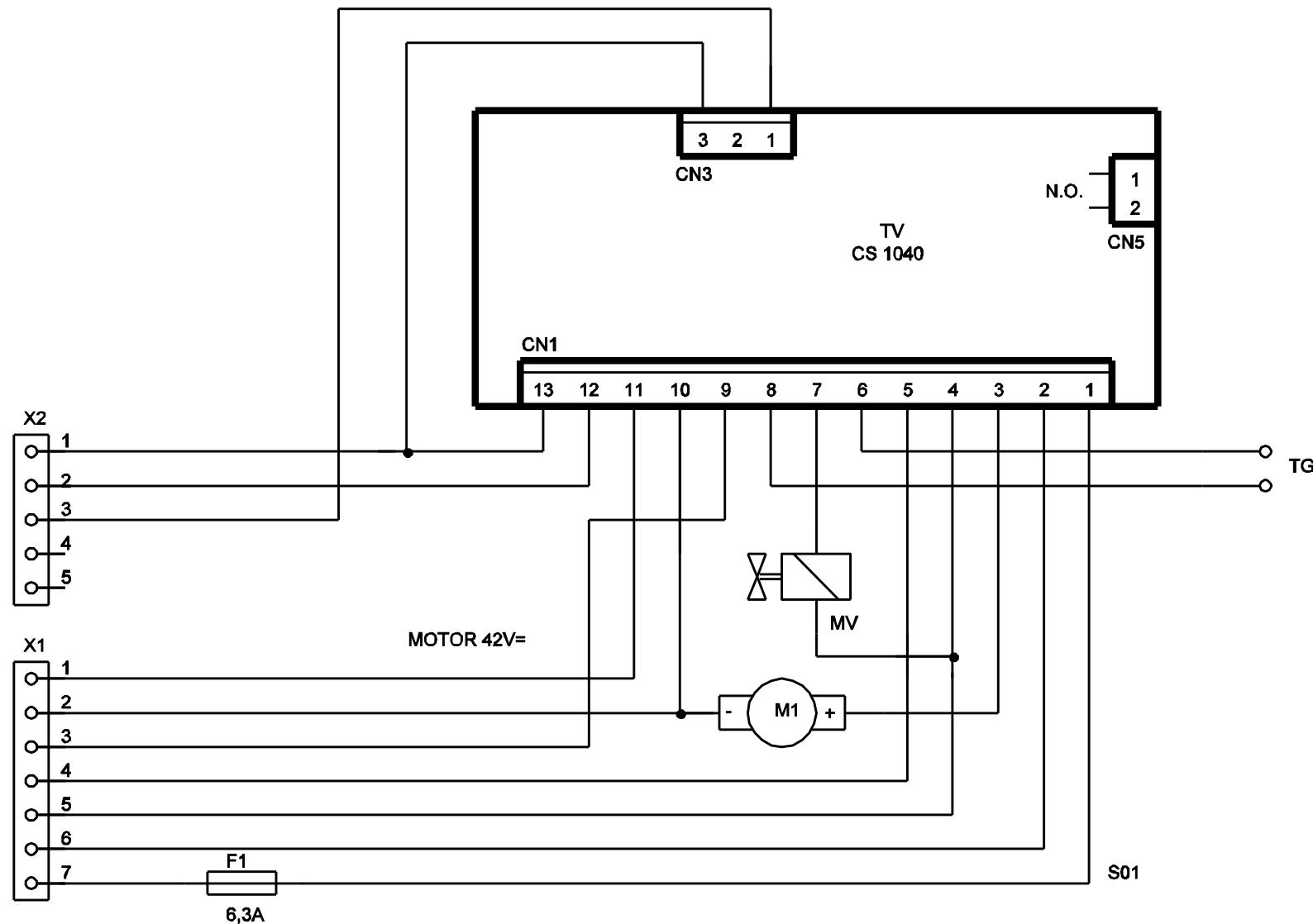
- |        |                         |
|--------|-------------------------|
| Poz. 1 | Pogonska kolesca        |
| Poz. 2 | Pritisna kolesca        |
| Poz. 3 | Nastavitev pritiska     |
| Poz. 4 | Uvodnica žice           |
| Poz. 5 | Plošča pogona           |
| Poz. 6 | Motor 42V               |
| Poz. 7 | Pritisna ročica – desna |
| Poz. 8 | Pritisna ročica – leva  |

Del	Koda
V 0,8 - 1,0	765 107
V 1,0 - 1,2	765 108
U 1,0 - 1,2	765 109
K 0,9 - 1,2	765 111
Centralni zobnik	765 120
Pogonski zobnik	765 121
Os	765 122
Ležaj	765 123

## Električna shema – varilni izvor



## Električna shema – pogonska omarica



## 8. GARANCIJA

1. Proizvajalec varilne opreme, Iskra Varjenje, d.o.o. daje za svoje proizvode garancijo za brezhibno delovanje naprav v trajanju 12 ( dvanajst ) mesecev od datuma nakupa, to je od datuma na računu. Račun je vedno obvezni sestavni del garancijskega zahtevka.  
Trajanje garancijskega roka je s posameznim distributerjem za posamezne naprave lahko določeno tudi drugače.
2. Iskra Varjenje zagotavlja v času trajanja garancije brezplačno odpravo napak, ki so posledica napak v materialu ali v izdelavi.  
Odprava napak se izvaja na sedežu proizvajalca ali v pooblaščenih servisnih delavnicih – spisek teh je v prilogi navodila za uporabo.
3. Ta garancijska izjava velja za področje Republike Slovenije.
4. Garancijska izjava ne krije sledečih popravil oziroma stroškov:
  - a) Kakršnekoli mehanske poškodbe.
  - b) V garancijo niso zajeti potrošni deli- gorilnik, pogonska kolesca, povezni paket, masa kabel, priključni kabel.
  - c) Garancija ne krije popravil, ki bi nastala z uporabo naprave v nasprotju z namenom uporabe, določenem v navodilu za uporabo.
  - d) Garancija ne krije napak, ki bi nastale z uporabo naprave, izven tehničnih podatkov, navedenih v navodilu za uporabo.
  - e) Garancija krije transportne stroške za prevoz naprave do servisne delavnice le, če je prevoz organiziran racionalno.
  - f) Ne krije stroškov za kilometrino, za čas prevoza ali drugih stroškov povezanih s transportom do serviserja.
  - g) Iskra Varjenje krije stroške obiska serviserja pri kupcu izključno v primeru, če je tako vnaprej dogovorjeno in s strani Iskra Varjenje potrjeno, vendar samo za konkretni primer, ob predložitvi ocene stroškov takega obiska.
  - h) Garancijska izjava ne krije napak, če so te posledica nestrokovnega priklopa montaže, nerednega vzdrževanja ali nepravilne uporabe naprave.
5. Iskra Varjenje se obvezuje odstraniti napako v roku 45 dni od prejema naprave na servis. Če to ni mogoče, se naprava zamenja z novo.
6. Brez računa za nakup naprave in potrjenega garancijskega lista, ni mogoče uveljavljati garancijskega zahtevka.
7. Iskra Varjenje se obvezuje zagotavljati servisne storitve in rezervne dele tudi po preteku garancijske dobe, najmanj do izteka življenjske dobe naprave, to je sedem let od datuma nakupa.

Ljubljana, februar 2013

Iskra Varjenje  
Prokurist: M. Brajdih

**G A R A N C I J S K I   L I S T**

Prodajalec: .....

Izdelek: .....

Žig in podpis: .....

× × × × × × × × × × × × × × × ×

Tov. številka: .....

Datum prodaje: .....

× × × × × × × × × × × × × × × ×

**REKLAMACIJE IN SERVIS:****ISKRA VARJENJE d.o.o.**

Stegne 21 C / I  
1000 Ljubljana  
TEL.: + 386 ( 01 ) 519 97 07  
+386 ( 01 ) 511 13 01  
Fax.: + 386 ( 01 ) 511 10 03

**SERVIS:****VAR-TECH**

Klemen Rozina s.p.  
Loška 6  
1270 Litija  
Tel.: (01) 898 14 31 / GSM: 041 416 962

**GERMOVŠEK D.O.O.**

PE MARIBOR  
Keleminova 26  
2000 Maribor                   GSM: 041 696 551  
Tel.: (02) 461 47 04 / Fax: (02) 461 47 05

**ELEKTRONIKA**

VARILNE TEHNIKE d.o.o.  
Ježerska 41  
4000 Kranj  
Tel.: (04) 204 16 20

**VARIKON d.o.o.**

Ljubgojna 1b  
1354 Horjul  
Tel.: (01) 750 01 30

**GERMOVŠEK D.O.O.**

PE MURSKA SOBOTA  
Cankarjeva 14  
9000 Murska Sobota  
Tel.: in Fax: (02) 521 12 50

**ELEKTROMEHANIKA**

Kofol Aljoša s.p.  
Dolenja Trebuša 67  
5283 Slap ob Idrijci  
Tel.: (05) 380 50 36 / GSM: 041 616 010

**VARESI Varilno rezalni sistemi, d.o.o.**

Prušnikova 73  
1210 Ljubljana – Šentvid  
Tel.: (01) 505 75 81  
GSM: 040 644 548

**ELEKTROMEHANIKA**

KRAMARIČ d.o.o.  
Ulica Pod gozdom 37  
8340 Črnomelj  
Tel.: (07) 305 17 25 / GSM: 041 646 786

**MARINCOM d.o.o.**

Pot k mlinu 9 - 11  
2000 Maribor  
Tel.: (02) 613 18 97 / GSM: 041 854 065