EXTOL® PREMIUM

8896025

IMPROVE YOUR DAY!

Smart svařovací invertor / CZ
Smart zvárací invertor / SK
Smart hegesztő inverter / HU
Smart-Schweißinverter / DE

CE

Původní návod k použití
Preklad pôvodného návodu na použitie
Az eredeti használati utasítás fordítása
Übersetzung der ursprünglichen Bedienungsanleitung

Úvod

Vážený zákazníku,

děkujeme za důvěru, kterou jste projevili značce Extol® zakoupením tohoto výrobku.
Výrobek byl podroben testům spolehlivosti, bezpečnosti a kvality předepsaných normami a předpisy Evropské unie.

S jakýmikoli dotazy se obraťte na naše zákaznické a poradenské centrum:

www.extol.cz info@madalbal.cz
Tel.: +420 577 599 777

Výrobce: Madal Bal a. s., Průmyslová zóna Příluky 244, 76001 Zlín, Česká republika

Datum vydání: 4. 5. 2020

DOPORUČENÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

TIG hořák Extol® Premium 8898271	Technická specifikace
	Připojovací rychlokonektor: 10-25 Délka kabelu: cca 3,8 m Délka hadice pro připojení k argonu: cca 5,5 m
	Průměr wolframové elektrody: 2,4 mm Typ wolframové elektrody: WC20 (barva šedá) (právo na změnu barevného označení elektrody oproti uvedenému typu vyhrazeno) Elektroda určena pro kovy: hliník, nerez, uhlíkatou ocel, bronz, titan, měď Upínací kleština elektrody: 2.4-3/32, délka 50 mm Velikost keramické hubice: 7 mm Vnitřní průměr keramické hubice: 11 mm Závit hadice k připojení k argonu: G1/4“ Hořák je určen pro elektrody s průměrem: 0,5-4 mm Max. svařovací proud: 200 A DC
	Zatěžovatel hořáku: 60% 200 A (DC)/ 150 A (AC) Jmenovité zapalovací napětí: dle napětí naprázdno U_0 použitého svařovacího zdroje (obvykle to je v rozsahu 60-70 V DC). Jmenovité stabilizační napětí ve vztahu k nastavenému sv. proudu dle vzorce: $U=10+0,04\times I$ Chlazení: vzduchem Ochranný plyn: argon Ruční vedení hořáku Splňuje požadavky normy: EN IEC 60974-7
	Hořák je kompletní, připravený k použití

Tabulka 1

NÁHRADNÍ SVAŘOVACÍ KABELY EXTOL® PREMIUM Z NAŠÍ NABÍDKY

Svařovací kabely, sada 2ks

obj.č.	popis
8898225	25mm², 3m, 10-25, kleště 200A, guma,
	3m gumový svařovací kabel s 200A mosaznými kleštěmi,
	3m gumový zemnící kabel s 200A zemnící svorkou
8898226	25mm², 5m, 10-25, kleště 200A, guma,
	5m gumový svařovací kabel s 200A mosaznými kleštěmi,
	5m gumový zemnící kabel s 200A zemnící svorkou

Tabulka 2

I. Charakteristika a účel použití

- **MMA/TIG** svařovací invertor s displejem **Extol® Premium 8896025** s **PWM** [1] **modulem** je svařovací přístroj s počítačovým řízením, v němž je použita moderní mikroprocesorová **IGBT** [2] **technologie**, která nahrazuje klasický mohutný měnič pracovní frekvence na malé a lehké kompaktní celistvé zařízení oproti klasickým svářečkám, které jsou sestaveny z jednotlivých dílů.
  Invertor je určen pro svařování stejnosměrným svařovacím proudem pro **MMA** a **TIG** metodu svařování (viz dále).

[1] **PWM**: „Pulse Width Modulation“
[2] **IGBT**: „Insulated Gate Bipolar Transistor“

Obr. 1

- Invertor je dodáván se svařovacími kabely s délkou 3 m. Zemnící svorka svařovacího kabelu má kontaktní části v měděném provedení spojené pleteným měděným páskem pro dokonalé vodivé spojení.

Obr. 2

- Díky sofistikované elektronice a hodnotou proudu zobrazenou na displeji, je možné svařovací proud plynule a citlivě upravovat po 1 A i během sváření dle potřeby a konstantní svařovací proud umožňuje udržovat stabilní svařovací oblouk.

- Vysoká dynamická rychlost odezvy snižuje dopad kolísání délky oblouku na proud.
- Svařovací oblouk lze snadno zapálit a při sváření dochází k nižšímu odstřiku materiálu ze svarové lázně, což zvyšuje kvalitu provedeného sváru.

- Při podpětí, přepětí a přehřátí funkce automatické ochrany odpojí výstupní proud a rozsvítí se výstražná kontrolka na čelním panelu, což ochrání přístroj před poškozením a prodlouží jeho životnost.

HOT START | **SOFT START** | **ARC FORCE** | **ANTI STICK** | **LIFT TIG**

HOT START

- Funkce usnadnění zapálení oblouku tím, že dojde k počátečnímu automatickému navýšení zapalovacího proudu oproti původně nastavené hodnotě svářecího proudu.

SOFT START

- Pomalý náběh napájecího proudu svářečky po zapnutí.

ARC FORCE

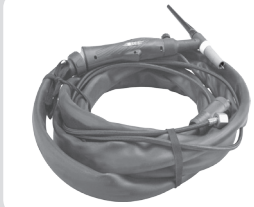
- Funkce stabilizace zapáleného svařovacího oblouku v průběhu sváření v závislosti na délce svařovacího oblouku. Pokud se elektroda lepí při zkrácení oblouku, invertor zvýší proud. V případě dlouhého oblouku invertor sníží proud, čímž se vytvoří čas na přiblížení elektrody k materiálu, aniž by oblouk zhasnul.

ANTI STICK

- Funkce automatického snížení svářecího proudu na minimum (cca 10 A), pokud by došlo k přilepení elektrody, čímž elektroda zchladne a lze ji pak snadno odtrhnout.

LIFT TIG
(platí pouze při nastavení svařovací metody TIG)

- Funkce pro možnost zapálení elektrického oblouku oddálením wolframové elektrody od svařence. Tento způsob výrazně přispívá k elektromagnetické kompatibilitě a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.



Obr.3, TIG svařovací kabel s TIG hořákem a wolframovou elektrodou

- Svařovací invertor je možné používat se speciálními svařovacími kabely určenými pro TIG metodu svařování (nutné dokoupit, obj. č. 8898271) s použitím inertního plynu argonu, které zahrnují rychlospojku pro připojení k invertoru, TIG hořák (hubici) s wolframovou elektrodou a zemnící svorku.
  Tato metoda je velice efektivní pro svařování nerezové oceli a ocelí především, litiny, dále mědi, titanu a niklu.
  TIG svařovací kabely lze k invertoru dokoupit, specifikace a objednávací číslo je uvedeno výše v textu jako doporučené příslušenství.

1) METODA SVAŘOVÁNÍ MMA
(MANUAL METAL ARC)

- Je metoda ručního svařování elektrickým obloukem s použitím obalovaných svařovacích elektrod. Tato metoda je vhodná pro svářecí práce na těžko přístupných místech.

2) METODA SVAŘOVÁNÍ TIG
(TUNGSTEN INERT GASS)
NEBO TÉŽ WIG V NĚMČINĚ

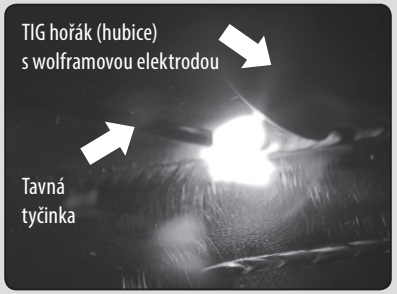
- Je postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku mezi neroztavitelnou elektrodou usazenou v TIG hořáku a svařovaným dílem. Svařovací hořák umožňuje jak přenos potřebného svařovacího proudu na neroztavitelnou elektrodu, tak zároveň chrání elektrodu před vzdušnou oxidací proudem inertního plynu argonu z keramické hubice, jehož zdrojem je oddělená zásobní lahev. Princip metody je zobrazen na obr.14.
  TIG metoda má oproti MMA metodě několik zásadních výhod, které vyplývají z principu metody jako takové a jež jsou popsány v následujícím textu.

a) Vysoká teplota svařovacího oblouku.

Díky špičaté neroztavitelné elektrodě a vysoké teplotě svařovacího oblouku je možné svařovat materiály, které autogenem nelze roztavit, zejména vysocelegovanou ocel, titan, nikl, litinu (dále také měď). Teplotní pole je velmi úzké, protože nedochází k teplotnímu rozptylu do širokého pásma a je tak možné dosáhnout veliké hloubky závaru, což má pozitivní vliv tepelné deformace svarku. Přísun tepla do svaru je možné efektivně regulovat a TIG oblouk je možné prodlužovat nebo zkracovat, rozšiřovat nebo zužovat i ohýbat a je tak možné dosáhnout různých tepelných účinků na svařovaný materiál.

b) Preciznost a jemnost svařování a výborná kontrola nad svarovou lázní.

Výše uvedené vlastnosti vycházejí ze skutečnosti, že přídavný materiál si svářeč na rozdíl od jiných svařovacích metod s elektrickým obloukem přidává dle potřeby sám dle potřeby a nedochází k neustálému přísunu materiálu do svarové lázně jako v případě MMA metody, a tím svářeč daleko lépe dokáže ovlivňovat svarovou lázeň a vlastnosti svarového spoje. Přidávaným materiálem v případě této metody je roztavená tavná tyčinka, kterou svářeč drží v druhé ruce odděleně a nezávisle na neroztavitelné elektrodě v TIG svařovacím hořáku a pohybem této tyčinky vše řídí sám.



Obr. 4

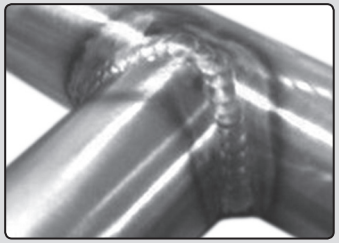
Metodou TIG lze i svařovat zcela bez tavné tyčinky např. roztavením lemu u lemového spoje, což je z metalurgického hlediska nejlepší, protože svařované materiály mají stejné chemické složení a nedochází tak k přimíchávání cizích kovů či příměsí do svařovaného materiálu. V určitých případech je možné použít jako spojovací materiál kousek základového materiálu, ze kterého je svařovaný materiál, tím je opět zajištěno stejné složení se svařovaným materiálem.

Obr. 5

c) Příznivé tvarování svarové housenky na povrchu a v kořeni a dobré operativní vlastnosti v různých polohách.

d) TIG metodou je možné svařovat i velice tenké materiály, protože při TIG metodě lze používat velmi nízké svařovací proudy. V závislosti na konkrétním případě muže být nutné zvolit odpovídající hořák či invertor.

- Výše uvedené přednosti TIG metody nejsou v porovnání s MMA metodou možné a je nutné ji použít, i když je k jejímu provedení nutný poměrně drahý inertní ochranný plyn argon. Díky vysoké svařovací teplotě, preciznosti, jemnosti a dobré operativní vlastnosti v různých polohách nalézá tato metoda použití při vytváření spojů trubek pro rozvody či konstrukce a kostry.



Obr. 6, Trubky z nerezové oceli svařené metodou TIG

- TIG metoda svařování se stejnosměrným výstupním proudem se používá pro svařování oceli, nerezové oceli, litiny, mědi, titanu a niklu. Pro sváření hliníku, bronzu apod. se musí použít střídavý svařovací proud, což tento invertor nemá.

II. Technická specifikace

Označení modelu/Objednávací číslo	**8896025**
Maximální svařovací proud	160 A
Max. svařovací proud při jištění 16 A (pro 230 V zásuvku) [1]	cca 120-130 A
Rozsah svařovacího proudu	10-160 A
Typ svařovacího proudu (výstup)	DC (stejnosměrný)
Napájecí napětí/frekvence	220-240 V~50 Hz
Max. efektivní napájecí proud I_{1eff} [2]	18,5 A (MMA)
	13,5 A (TIG)
Jištění při max. svařovacím proudu	32 A (MMA)
	25 A (TIG)
Zatěžovatel X% pro **MMA/TIG** a svařovací proud (při 40°C)	25% 160 A
	60% 105 A
	100% 80 A
Jmenovité napětí naprázdno U_0	70 V (MMA)
	70 V (TIG)
Účinnost zdroje svařovacího proudu	85%
Příkon v klidovém stavu	< 50 W
Max. průměr obalované elektrody [3]	4 mm
Požadavky na napájecí prodlužovací přívod pro jmenovitý napájecí proud do 16 A	H07RNF-3G 1,5 mm², max. délka 50 m (ČSN 34 0350)
Požadavky na napájecí prodlužovací přívod pro maximální efektivní napájecí proud I_{1eff} 25 A	H07RNF-3G 2,5 mm², (EN 60974-1) [4]
Krytí [5]	IP23S
Třída izolace	H
Třída ochrany	I
Hmotnost bez kabelu	3,5 kg
Rozměry invertoru (bez rukojeti)	325×133×217 mm
Okolní teplota pro provozování invertoru	-10°C až + 40°C

Tabulka 3

Poznámka:
Další elektrické parametry zdroje svařovacího proudu jsou uvedeny na výkonnostním štítku, který je uveden dále v textu včetně vysvětlení významu značení.

[1] Vzhledem k vyššímu max. efektivnímu napájecímu proudu I_{1eff} pro MMA metodu sváření, může být max. svařovací proud pro jištění 16 A (pro 230 V zásuvku) vyšší pro TIG metodu sváření než pro MMA metodu.

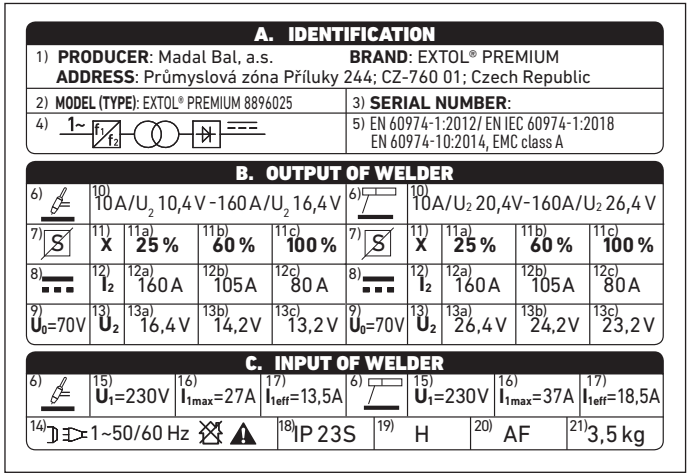
[2] Maximální efektivní napájecí proud I_{1eff} je proud vypočtený z jmenovitého napájecího proudu I_1, odpovídajícího zatěžovatele X a napájecího proudu naprázdno I_0 podle speciálního vzorce dle EN 60974-1 (po skončení platnosti dle EN IEC 60974-1).

[3] Uvedený maximální průměr obalované elektrody vzhledem k maximálnímu nastavitelnému svařovacímu proudu invertoru vychází z obecně platných doporučení, která jsou uvedena v tabulce 4 dále. V konkrétním případě zvolené elektrody je nutné se řídit doporučením výrobce na obalu elektrod.

[4] Dimenzování a provedení prodlužovací přívodu musí být provedeno kvalifikovaným elektrikářem.

[5] Krytí IP23S znamená, že invertory nejsou určeny pro použití při dešťových srážkách, pokud nejsou umístěny pod přístřeškem.

VÝZNAM INFORMACÍ UVEDENÝCH NA VÝKONNOSTNÍM ŠTÍTKU



1) Název a adresa výrobce a obchodní značka.
2) Označení modelu (typové číslo)
3) Sériové číslo (rok výroby, měsíc výroby a číslo produktové řady)
4) Označení zdroje svařovacího proudu: jednofázový statický měnič kmitočtu s transformátorem a usměrňovačem
5) Odkaz na normy, které zdroj svařovacího proudu splňuje.
6) Značka metody svařování
   Ruční obloukové svařování obalovanými elektrodami (MMA)
   Ruční obloukové svařování neroztavitelnou elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu (TIG)
7) Zařízení není určeno pro svařovací činnosti prováděné v prostorech se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem.
8) Typ svařovacího proudu; stejnosměrný svařovací proud.
9) Jmenovité napětí naprázdno U_0
10) Rozsah výstupu; minimální svařovací proud a jeho normalizované pracovní napětí U_2 a maximální svařovací proud a jeho odpovídající normalizované pracovní napětí U_2
11) Značka zatěžovatele
11 a) až 11 c) zatěžovatel
12) Jmenovitý svařovací proud
12a) až 12 c) jm. svařovací proud vzhledem k zatěžovateli
13) Normalizované pracovní napětí
13a) až 13 c) Normalizované pracovní napětí pro jednotlivé zatěžovatele
14) Napájecí obvod, počet fází, frekvence; platí omezení pro připojení k veřejné nízkonapěťové síti (viz dále informace k EMC)
15) Jmenovité napájecí napětí U_1
16) Jmenovitý maximální napájecí proud I_{1max}
17) Maximální efektivní napájecí proud I_{1eff}
18) Číslo IP (krytí)
19) Třída izolace
20) Typ chlazení; chlazení nuceným prouděním vzduchu
21) Hmotnost zařízení

CE Odpovídá příslušným harmonizačním právním předpisům EU.

VÝZNAM ZATĚŽOVATELE

➡ Zatěžovatel 100% znamená 10 minut nepřetržitého sváření pro uvedený svařovací proud. Zatěžovatel X% vyjadřuje, kolik minut z 10 pro uvedený svářecí proud lze svářet a na kolik minut je nezbytné sváření přerušit (doba naprázdno), aby nedošlo k sepnutí tepelné ochrany proti přehřátí, a tím i k přerušení sváření. Pokud je pro zatěžovatel 25% při teplotě 40°C uveden svářecí proud 160 A, znamená to, že při nastaveném svařovacím proudu 160 A lze při teplotě 40°C nepřetržitě svářet 2,5 minuty z 10 minut. Zatěžovatel výrazně závisí na teplotě okolí, proto je důležité vždy zatěžovatel uvádět s teplotou okolí, ke které se vztahuje. Pokud se zatěžovatel vztahuje k teplotě okolí 40°C, tak v chladném prostředí lze svářet delší dobu, než odpovídá teplotě pro 40°C. Při vyšší teplotě to platí naopak.

DOPORUČENÉ HODNOTY SVAŘOVACÍHO PROUDU PRO PRŮMĚRY OBALOVANÝCH ELEKTROD Z RŮZNÝCH MATERIÁLŮ (PRO MMA METODU)

∅ Elektrody (mm)	1,6	2	2,5	3,25	4	5
Rutilové	30-55	40-70	50-100	80-130	120-170	150-250
Bazické	50-75	60-100	70-120	110-150	140-200	190-260
Celulósové	20-45	30-60	40-80	70-120	100-150	140-230

Tabulka 4

Poznámka:
Uvedené hodnoty mají pouze informativní charakter a nejedná se závazně platné hodnoty. Doporučené hodnoty svařovacího proudu pro daný průměr obalovaných svařovacích elektrod jsou uvedeny na obalu elektrod od výrobce.

DOPORUČENÉ PRŮMĚRY OBALOVANÝCH ELEKTROD PRO SÍLU SVAŘOVANÉHO MATERIÁLU (PRO MMA METODU)

Síla svařovaného materiálu (mm)	Průměr elektrody (mm)
1,5 -3	2
3-5	2,5
5-12	3,25
> 12	4

Tabulka 5

Poznámka:
Uvedené hodnoty mají pouze informativní charakter.

⚠ VÝSTRAHA

- Před použitím invertoru si přečtěte celý návod k použití a ponechte jej přiložený u výrobku, aby se s ním obsluha mohla seznámit. Pokud výrobek komukoli půjčujete nebo jej prodáváte, přiložte k němu i tento návod k použití. Zamezte poškození tohoto návodu. Výrobce nenese odpovědnost za škody či zranění vzniklá používáním přístroje, které je v rozporu s tímto návodem. Před použitím přístroje se seznamte se všemi jeho ovládacími prvky a součástmi a také se způsobem vypnutí přístroje, abyste jej mohli ihned vypnout případě nebezpečné situace. Před použitím zkontrolujte pevné upevnění všech součástí a zkontrolujte, zda nějaká část přístroje jako např. bezpečnostní ochranné prvky nejsou poškozeny, či špatně nainstalovány a rovněž zkontrolujte stav izolace a napájecího kabelu a svařovacích kabelů a stav připojovacích prvků přívodního kabelu a svařovacích kabelů. Rovněž zkontrolujte, zda není poškozené připojení držáku elektrod a zemnící svorky. Za poškození se považuje i zpuchřelá izolace kabelu. Přístroj s poškozenými částmi a/nebo kabely s poškozenými připojovacími prvky a/nebo izolací nepoužívejte a zajistěte jejich opravu v autorizovaném servisu značky- viz kapitola Servis a údržba.

PŘIPOJENÍ INVERTORU K NAPÁJECÍ SÍTI

⚠ VÝSTRAHY

➡ Přívodní kabel invertoru je vybaven 16 A vidlicí pro připojení do standardní 16 A 230 V zásuvky, která musí být jištěna jističem s vypínacím proudem 16 A (tj. běžná a domácí distribuční síť).

➡ Pokud je invertor připojen do 230 V zásuvky jištěné jističem s vypínacím proudem 16 A, max. svařovací proud, který lze pro sváření nastavit se pohybuje v rozsahu cca 120-130 A. Při vyšším nastaveném svařovacím proudu dojde k vyhození jističe.

➡ Pokud je pro napájení invertoru s proudovou zátěží do 16 A nutné použít prodlužovací přívod, musí být použit prodlužovací přívod určený pro venkovní použití s průměrem jádra vodičů 1,5 mm², gumovou izolací s označením H07RNF 3G 1,5 mm², které musí být uvedeno na izolaci prodlužovacího přívodu a max. délkou 50 m (ČSN 34 0350). Prodlužovací přívod musí být rozvinutý, aby docházelo k jeho ochlazování.

Požadavky na napájecí prodlužovací přívod pro maximální efektivní napájecí proud I_{1eff} 25 A: H07RNF-3G 2,5 mm² (EN 60974-1). Dimenzování a provedení prodlužovacího přívodu pro max. efektivní napájecí proud I_{1eff} 25 A musí zajistit kvalifikovaný elektrikář.

➡ Před připojením invertoru k elektrické napájecí síti vždy ověřte, zda napájecí napětí a frekvence odpovídá rozsahu 220-240 V~50 Hz.

➡ Pro možnost nastavení vyššího svařovacího proudu je nutné nahradit 16 A vidlici napájecího kabelu invertoru za modrou třík olíkovou 32 A/220-250 V vidlici dimenzovanou na proudovou zátěž 32 A (pro nižší proudovou zátěž se dle norem nevyrábí). Této vidlici musí současně odpovídat zásuvka, provedení a jištění tohoto speciálního elektrického rozvodu (musí se jednat o samostatný napájecí okruh odlišný od 16 A okruhu určeného pro napájení 230 V francouzských zásuvek v běžné distribuční síti). Jištění tohoto obvodu musí být 32 A pro MMA metodu a 25 A pro TIG metodu.

V případě, když není k dispozici speciální elektrický obvod s jištěním 32 A pro MMA svařovací metodu a 25 A pro TIG svařovací metodu, lze svařovací invertor připojit k elektrocentrále vybavené třík olíkovou 32 A/230 V zásuvkou, viz dále.
Další možností napájení pro nastavení vyššího svařovacího proudu je možnost použít pětikolíkovou červenou vidlici na 32 A/400 V pro připojení k třífázové napájecí síti jištěné na 25 A, avšak nesmí dojít k připojení invertoru na sdružené napětí, to je napětí mezi dvěma fázemi, jinak by došlo k poškození invertoru (invertor je jednofázový !).
Změnu připojovacího prostředku na přívodním kabelu invertoru pro připojení ke speciálnímu napájecímu obvodu a oprávněnost připojení svářecího invertoru k napájecímu obvodu smí provádět a schválit pouze elektrikář s příslušnou elektrikářskou kvalifikací a případně provozovatel (správce) elektrické distribuční sítě. Jištění zásuvek, změna připojení, dimenzování prodlužovacích kabelů musí být provedeno v souladu s příslušnými platnými elektrotechnickými normami a předpisy (v ČR jsou to kromě dalších normy ČSN 332000-5-54, EN 60974-1 a ČSN 33 1500).

➡ Napájecí obvod invertoru musí být vybaven RCD proudovým chráničem s vypínacím proudem 30 mA.

➡ Invertor je zařízením třídy ochrany I a musí být připojen k jednofázové třívodičové síti s uzemněním nulovým vodičem.

➡ Invertor je kompatibilní s elektrocentrálami a lze je k nim připojit.

- **Pokud je invertor připojen do 16 A francouzské zásuvky elektrocentrály, musí být nastaven max. svařovací proudy jako pro 16 A zásuvku v elektrické distribuční síti jištěné 16 A jističem.**

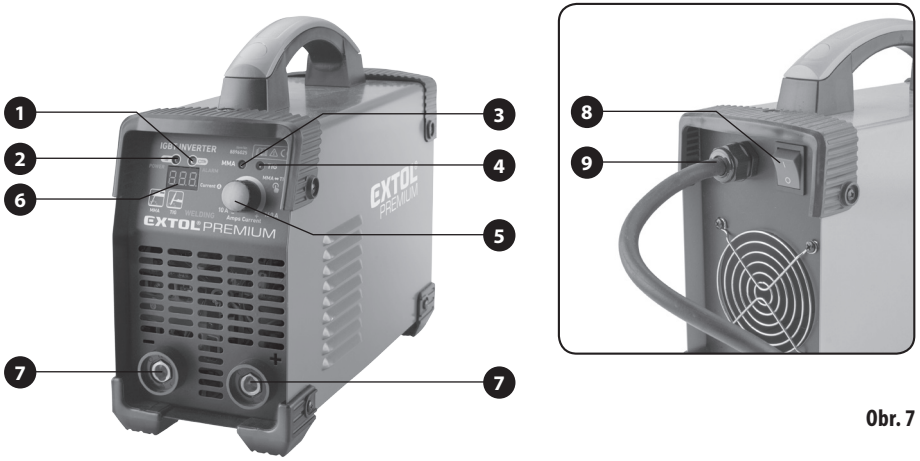
- **Pokud je elektrocentrála vybavena jednofázovou 32 A třípólovou zásuvkou, lze pro nastavení vysokého svařovacího proudu invertor připojit prostřednictvím 32 A vidlice do 32 A zásuvky elektrocentrály, přičemž je nutné respektovat jmenovitý (provozní) elektrický výkon elektrocentrály a vypínací proud jističe 32 A zásuvky. 32 A zásuvka elektrocentrály může být jištěna jističem s nižší hodnotou nominálního (In) a vypínacího (I_{trips}) proudu!**

  ➡ Výměnu 16 A vidlice napájecího kabelu invertoru za 32 A vidlici smí provádět pouze elektrikář s potřebnou elektrikářskou kvalifikací.

III. Součásti a ovládací prvky

Obr.7; pozice popis

1) Výstražná kontrolka v případě přepětí, nadbytečného proudu nebo přehřátí
2) Kontrolka signalizující přítomnost napětí v síti
3) LED kontrolka signalizace zapnutého režimu pro sváření MMA
4) LED kontrolka signalizace zapnutého režimu pro sváření TIG
5) Regulátor svářecího proudu/přepínač mezi MMA/TIG
6) Displej s nastavenou hodnotou svařovacího proudu
7) Rychlospojky pro připojení svařovacích kabelů
8) Provozní spínač
9) Napájecí kabel



Obr. 7

IV. Před uvedením invertoru do provozu a svařování

⚠ VÝSTRAHA

➡ Svářecí invertor smí používat pouze proškolená osoba. Svářeč musí být proškolen v souladu s bezpečnostními předpisy daného státu. V České republice se jedná o platné české národní normy ČSN 050601, ČSN 050630 v pozměňujících přílohách stanovující bezpečnostní požadavky pro sváření kovů a sváření obecně.

Svařovací invertory musí procházet periodickými kontrolami dle ČSN 331500 v platných pozměňujících přílohách a dle pokynů k revizím dle Vyhlášky ČÚBP 48/1982 Sb., ČSN 331500 a dle kapitoly 7 ČSN 050630 v platných pozměňujících přílohách. Uvedené národní předpisy jsou platné pro Českou republiku a v jiném státě budou platit jiné národní předpisy daného státu.

⚠ VÝSTRAHA

➡ Veškeré instalační a údržbové práce prováděné na invertoru musí být prováděny při odpojeném přívodu el. proudu do invertoru.

⚠ VÝSTRAHA

➡ Svařovací invertory nesmí být použity v omezených nebo mokrých prostorech s vodivými stěnami (např. nádrže, potrubí apod.), ve vlhkých prostorech, kde může dojít k namočení pracovního oděvu nebo v horkém prostředí, kde může dojít k nasycení pracovního oděvu potem z důvodu rizika úrazu el. proudem.

⚠ VÝSTRAHA

➡ Při použití svářecího invertoru musí svářeč používat speciální obličejové svářecí kukly v bezvadném stavu vybavené svářecími filtry s tmavostí dle nastaveného svářecího proudu a dle použité metody svařování dle níže uvedené tabulky 6. Pro ochranu zraku při sváření je nutné koukat přes filtr svářecí kukly s odpovídající tmavostí filtru v jednotkách DIN. Tato informace musí být uvedena na svářecím filtru kukly. V případě použití kukly se samostmívacím filtrem musí být regulátorem tmavosti filtru změněna tmavost na potřebný stupeň ručně ovládaným regulátorem, jinak může dojít k poškození zraku, kukla však musí mít potřebný rozsah tmavosti v jednotkách DIN. Použité svářecí kukly musí splňovat požadavky platných norem včetně jejich příloh a sice normy EN 175, EN 169, EN 166 respektive EN 379+A1 (tato norma platí pouze pro automaticky stmívatelné svářečské filtry), jinak by mohlo dojít k poškození zraku a obličeje uživatele. Intenzitu tmavosti filtru v závislosti na svařovacím proudu nastavte/zvolte dle následující tabulky 6. Nikdy se nedívejte do místa sváření bez potřebné svářecí kukly s potřebnou tmavostí filtru a zamezte přístupu osob bez potřebných ochranných prostředků a také vstupu zvířat. Nepoužívejte poškozené nebo opotřebované osobní ochranné prostředky, např. svářecí kuklu s prasklým filtrem.

PROCES SVAŘOVÁNÍ	SVAŘOVACÍ PROUD (A): 0,5 – 1 – 2,5 – 5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 40 – 60 – 80 – 100 – 125 – 150 – 175 – 200 – 225 – 250 – 275 – 300 – 350 – 400 – 450 – 500	DIN 9 - 16
SMAW	9, 10, 11, 12, 13, 14	
MIG (heavy)	10, 11, 12, 13, 14	
MIG (light)	10, 11, 12, 13, 14, 15	
TIG, CTAW	9, 10, 11, 12, 13, 14	
MAG/CO_2	10, 11, 12, 13, 14, 15	
SAW	10, 11, 12, 13, 14, 15	
PAC	11, 12, 13	
PAW	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	

Tabulka 6

VYSVĚTLIVKY SYMBOLŮ

- **SMAW** = Ruční obloukové svařování obalenou elektrodou
- **MIG (heavy)** = Obloukové svařování těžkých kovů tavící se elektrodou v inertním plynu
- **MIG (light)** = Obloukové svařování lehkých slitin tavící se elektrodou v inertním plynu
- **TIG, GTAW** = Obloukové svařování wolframovou elektrodou v inertním plynu
- **MAG/CO_2** = Obloukové svařování tavící se elektrodou v aktivním plynu
- **SAW** = Automatické svařování pod tavidlem
- **PAC** = Řezání plazmovým obloukem
- **PAW** = Svařování plazmovým obloukem

Dále musí být použity další osobní ochranné prostředky: vhodný ochranný pracovní oděv, rukavice, pracovní obuv v koženém provedení pro ochranu před odletujícími jiskrami, struskou a popálením. Rovněž je nutné zajistit, aby svářeč nevdechoval kouřové zplodiny vznikající při sváření, protože jsou zdraví škodlivé. Svářeč musí používat k tomu určenou vhodnou dýchací masku, např. respirátor třídy FFP3 s vrstvou aktivního uhlí, které pohlcuje škodlivé plyny. Musí být zajištěn odvod zplodin a důkladné větrání. O vhodnosti použitelných osobních ochranných prostředků se poraďte v obchodě s osobními ochrannými prostředky. Zamezte přístupu osobám bez potřebných osobních ochranných prostředků k místu sváření. Zajistěte dostatečný odstup osob bez osobních ochranných prostředků a také zvířat od místa sváření a připadá-li to v úvahu, informujte osoby bez svářecí kukly, které se mohou nedaleko místa sváření vyskytnout, aby se nedívaly do místa sváření, jinak může dojít k poškození jejich zraku. Připadá-li to v úvahu, ochraňte místo sváření vhodnou ochranou proti nežádoucímu pohledu do místa sváření kolemjdoucími osobami.

PŘÍPRAVA PRO SVAŘOVACÍ METODU MMA (SVÁŘENÍ OBALOVANOU ELEKTRODOU)

1) Invertor postavte na stabilní pevnou rovnou plochu, aby nemohlo dojít k pádu či převržení invertoru během provozu.

2) Před připojením invertoru ke zdroji el. proudu (k napájecímu obvodu) nejprve zasuňte konektory svařovacích kabelů do zásuvek v invertoru a zajistěte je otočením ve směru hodinových ručiček. Přičemž držák elektrody (obr. 8) se v naprosté většině připojuje ke kladnému pólu invertoru a zemnící kleště (svorka) k zápornému pólu.

   Potřebnou polaritu pro svářecí elektrodu však ověřte dle informací výrobce na obalu elektrod, protože některé kyselé elektrody se připojují k zápornému pólu.

⚠ VÝSTRAHA

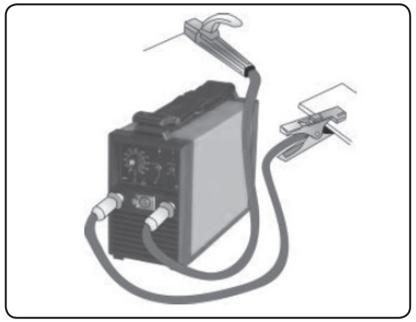
- Svařovací kabely musí být v rychlospojkách řádně zajištěny, aby v nich nedocházelo k přechodovému odporu a jejich následnému vypalování.

3) Dokonale suchou obalenou elektrodu stopkou uchyťte do držáku (viz obr. 8). Elektroda nesmí mít poškozený obal. Poškozenou svařovací elektrodu nepoužívejte.

4) Dokonale očistěte místo, kde bude proveden svár. Toto místo musí být zbaveno koroze, barvy, mastnoty, vrstvy oxidů kovů, mechanických nečistot (např. nánosu bláta, prachu) apod. a musí být suché.
   K čištění použijte brusný papír, ocelový kartáč nebo je-li to možné danou plochu očistěte úhlovou bruskou s lamelovým kotoučem s brusivem na podložce nebo drátěným kartáčem nainstalovaným na úhlové brusce či vrtačce. Pro očištění mastnoty použijte nemastné organické rozpouštědlo, např. aceton, který je nutné před svářením nechat důkladně odpařit (nejlépe dosucha vytřít textilií).

5) Zemnící svorku připojte přímo k součásti určené pro svařování blízko místa svařování. Místo kontaktu s kleštěmi musí být suché, zbavené koroze, mastnoty, mechanických nečistot, bahna, barvy apod., aby nedocházelo k přechodovému odporu. K čištění použijte prostředky uvedené v bodě 4.
   Klemou ještě v sevřeném stavu na kontaktní ploše zahýbejte, aby došlo k narušení oxidové vrstvy na povrchu kovu a co k nejlepšímu kontaktu se svařovaným materiálem.

   - Zemnící svorku vždy spojte se svařovaným materiálem, protože materiál, jež má být svařován musí být vždy spojen se zemí, aby se co nejvíce omezila elektromagnetická emise. Musí být dbáno na to, aby uzemnění svařovaného materiálu nezvyšovalo nebezpečí úrazu nebo poškození jiného elektrického zařízení.



Obr. 8

6) Před připojením napájecího kabelu invertoru ke zdroji el. napětí zkontrolujte, zda hodnota napájecího napětí v napájecím obvodu přístroje odpovídá hodnotě napětí 220-240 V~50 Hz a zda je napájecí obvod vhodný k napájení invertorů.

7) Provozní spínač (obr.7, pozice 8) na zadní straně invertoru přepněte do pozice „I“.

8) Přepínačem (obr.7, pozice 5) nastavte metodu sváření MMA/TIG. Metoda svařování se nastavuje stisknutím nebo vytažením přepínače, přičemž nastavená metoda je signalizována kontrolkou MMA nebo TIG.

9) Otáčením regulátoru (obr.7, pozice 5) nastavte požadovaný svařovací proud, jehož hodnota je zobrazena na displeji.

10) Kabely umístěte tak, aby nemohlo během sváření dojít k poškození jejich izolace odletujícími jiskrami či struskou a k pádu invertoru při pádu svařovacích kabelů z výšky.

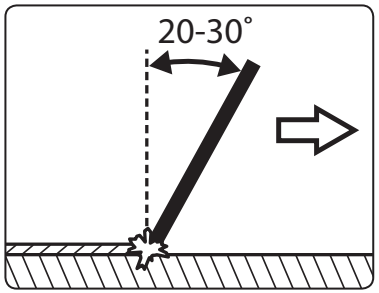
⚠ UPOZORNĚNÍ

- Svařovací kabely by měly být voleny co nejkratší vzhledem k pracovním možnostem, měly by být blízko jeden druhému a umístěny na úrovni podlahy nebo blízko ní.

11) Připravte si svářecí kuklu. Ověřte tmavost svářecího filtru v jednotkách DIN vzhledem k potřebnému svářecímu proudu. Pokud tmavost filtru kukly nebude postačující, může dojít k poškození zraku uživatele.

12) Konec elektrody umístěte nad místo sváru, svářecí kuklu si nasaďte na hlavu a lehce škrtejte špičkou elektrody na část, kterou chcete svařovat do té doby, dokud nedojde k zažehnutí oblouku. Svařovací kuklu se samostmívacím svářecím filtrem si lze nasadit hned na obličej, po zažehnutí oblouku dojde k automatickému ztmavení svářecího filtru. U kukly bez samostmívacího filtru je nutné si kuklu nasadit na obličej ihned po zažehnutí oblouku.

13) Po zapálení oblouku elektrodu veďte nad místem svaru pod úhlem přibližně 20-30° od kolmice a ve vzdálenosti cca 1,5 násobku jejího průměru nad povrchem a v průběhu svařování udržujte tuto vzdálenost pokud možno konstantní.
    Pro ukončení svaru hořící oblouk přerušíte oddálením elektrody.



Obr. 9

⚠ UPOZORNĚNÍ

- **Pokud při svařováním malým proudem dochází k propalování svařování materiálu, může to být způsobeno funkcí HOT START, proto zkuste přepínačem metody svařování nastavit funkci TIG.**

⚠ VÝSTRAHA

- **Strusku ze sváru kladivem odklepejte, až svár vychladne. Při odklepávání používejte ochranu zraku. Svár je možné pak zabrousit úhlovou bruskou s lamelovým kotoučem na podložce nebo s drátěným kartáčem apod.**

  Po dokončení nebo přerušení svaru držák s elektrodou nebo bez odkládejte mimo svařovaný díl, aby nemohlo dojít k neúmyslnému zapálení oblouku. Horký zbytek elektrody a držák pokládejte na nehořlavý povrch a aby nemohlo dojít k popálení osob či zvířat. Vychladlou vypálenou elektrodu z kleští uvolněte rozevřením čelistí kleští.

⚠ UPOZORNĚNÍ

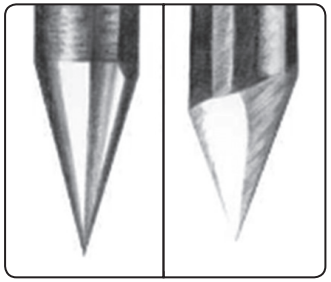
- Dojde-li během sváření k rozsvícení výstražné kontrolky na ovládacím panelu, signalizuje to přehřátí invertoru, přepětí/podpětí v napájecím obvodu nebo poruchu invertoru. V první fázi pokusu o odstranění problému nechte invertor vychladnout při zapnutém provozním spínači, aby byl v provozu ventilátor a vyčkejte dostatečně dlouhou dobu, zda kontrolka zhasne. Pokud bude kontrolka svítit i nadále, příčinou mohou být přepětí nebo podpětí v napájecí síti, a tak invertor zkuste připojit k jiné větvi napájecího obvodu. Pokud se Vám příčinu nepodaří odstranit, může být problém v invertoru, pak jej nechte opravit, viz kapitola údržba a servis.

PŘÍPRAVA K TIG METODĚ SVAŘOVÁNÍ A TIG SVAŘOVÁNÍ

- Pro TIG metodu svařování je nutné používat speciální TIG svařovací kabely s odpovídajícím rozměrem připojovacích rychlokonektorů 10-25. Z naší nabídky pro tento účel doporučujeme TIG svařovací kabel Extol® Premium 8898271.
- Inertní plyn pro TIG metodu musí být argon o čistotě 99,9%. Jiné plyny o jiné čistotě jsou nepřípustné.
- **Metodu TIG se stejnosměrným výstupním proudem nelze použít pro sváření hliníku, mosazi, bronzu, protože na povrchu vytvářejí vrstvu ochranného oxidu a k jejímu rozrušení je nutné používat střídavý svářecí proud, což neumožňuje tento invertor se stejnosměrným svařovacím proudem. TIG metoda svařování se stejnosměrným výstupním proudem se používá pro svařování oceli, nerezové oceli, litiny, mědi, titanu a niklu.**
- Do TIG hořáku se používá neroztavitelná elektroda označená barvou dle materiálů, pro které je určena. Elektrody lze v případě potřeby zakoupit v prodejně se svařovací technikou. Při výběru elektrod je nutné se řídit svařovacím materiálem a typem svařovacího proudu, pro který jsou určeny (AC, DC, AC/DC).

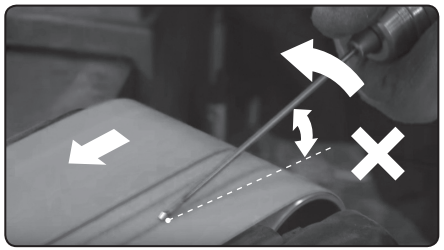
VYBROUŠENÍ ELEKTRODY

- Pokud elektroda není ostrá dle obr.10A, tak je nutné ji nabrousit do špičky ve směru její podélné osy s pravidelným kuželem tak, aby byl hrot vystředěn, což je nutné k tomu, aby nedošlo k vychýlení svařovacího oblouku. Jemné vybroušení s dokonalým kuželem má zásadní vliv na životnost elektrody, kvalitu a průběh svařování. Kužel s drsným povrchem rychleji odhořívá. Nesprávně vybroušenou elektrodu je nutné častěji brousit a vede k horším výsledkům svařování.



Obr. 10A Obr. 10B

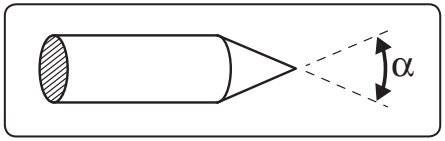
Optimálního výsledku nabroušení s rovnoměrným kuželem lze dosáhnout upnutím elektrody do akuvrtačky (má přiměřeně nízké otáčky) a za rotace elektrody ji přiložit na brusný pás pásové brusky, na kterém je vyznačena brusná linie, ze které by elektroda během broušení neměla vybočit. Při broušení je nutné dodržet úhel sklonu akuvrtačky vůči rovině pásu brusky podle potřeby, protože úhel kužele má vliv na potřebný svařovací proud. Obecně platí, že čím je úhel mezi stranami kužele větší, tím je nutné nastavit vyšší svařovací proud, než by bylo jinak zapotřebí pro kužel s nižším rozpětím stran, viz tabulka 7.



Obr. 11

Broušení elektrody bude nutné pravidelně opakovat dle opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její nežádoucí kontaminaci.

Závislost úhlu α kuželu vybroušení wolframové elektrody na svařovacím proudu



Obr. 12

Úhel α	Svařovací proud (A)
30°	0-30
60-90°	30-120
90-120°	120-250

Tabulka 7

DOPORUČENÉ HODNOTY (NIKOLI NUTNĚ ZÁVAZNÉ) ZÁVISLOSTI SVAŘOVACÍHO PROUDU NA PRŮMĚRU WOLFRAMOVÉ ELEKTRODY, VELIKOSTI/PRŮMĚRU SVAŘOVACÍ HUBICE A PRŮTOKU ARGONU PRO TIG SVAŘOVÁNÍ

Svařovací proud (A)	Průměr elektrody (mm)	Svařovací hubice *)		Průtok argonu (l/min)
		Velikost	Průměr	
6-70	1,0	4; 5	6,5; 8,0	5-6
60-140	1,6	4; 5; 6	6,5; 8,0; 9,5	6-7
120-240	2,4	6; 7	9,5; 11,0	7-8
190-250	3,2	7; 8	11-12,5	8-9

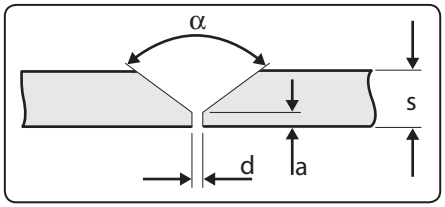
Tabulka 8

*) Uvedené průměry svařovací hubice vzhledem k její velikosti (číslo uváděné přímo na hubici) se mohou drobně lišit od údajů uváděných v tabulce dle specifikace různých výrobců.

PŘÍPRAVA SVAŘOVANÉHO MATERIÁLU

- Svařovaný materiál musí být dokonale čistý, zbavený nečistot, suchý a připravený způsobem popsaným v MMA metodě, nejlépe očištěný úhlovou bruskou s drátěným kartáčem nebo s lamelovým kotoučem s brusivem na podložce, aby byl kov zbaven povrchových oxidů, případně koroze apod..

Svařovaný materiál by měl mít rozměry uvedené v tabulce 9 s významem značek uvedených na obr.13.



Obr. 13

s (mm)	a (mm)	d (mm)	α (°)
0-3	0	0	0
3	0	0,5	0
4-6	1-1,5	1-2	60

Tabulka 9

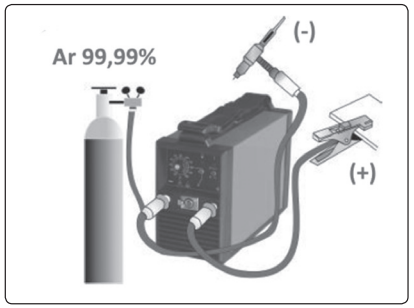
PŘÍPRAVA TIG SVAŘOVACÍHO HOŘÁKU A K TIG SVAŘOVÁNÍ

- **Metoda TIG je velice efektivní pro svařování nerezových ocelí.**

⚠ VÝSTRAHA

➡ **Veškeré instalační a údržbové práce prováděné na invertoru musí být prováděny při odpojeném přívodu el. proudu do invertoru.**

a) Svařovací TIG hořák připojte ke záporné (-) rychlospojce invertoru a zemnící kabel s klemou ke kladné svorce (+) invertoru. V tomto případě je to opačně než u MMA metody.



Obr. 14

b) V TIG hořák nastavte povolením upínacího šroubení přesah elektrody z keramické hubice na 2-3 mm; v případě rohových svarů lze nastavit až 8 mm.

c) Plynovou hadici TIG hořáku připojte k výstupu z průtokoměru plynu připojeného k redukčnímu ventilu na tlakové lahvi s argonem.
Na výstupu argonu z lahve nastavte prvním redukčním ventilem tlak 5-10 bar a na druhém redukčním ventilu pro výstup argonu nastavte tlak 2 bar, max. však 2,5 bar. Nastavená hodnota tlaku bude ukázána ručičkou na stupnici tlakoměru. Průtokoměry pro argon bývají dimenzovány na tlak max. 2,5 bar, ale maximální povolený tlak argonu pro průtokoměr je však nutné ověřit dle údajů výrobce průtokoměru.

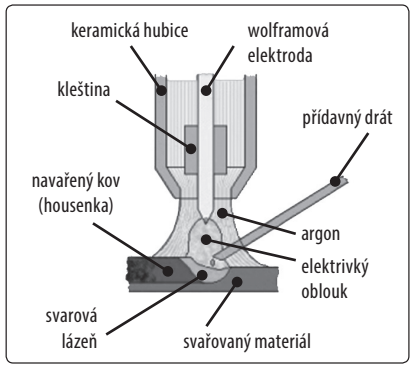
- Láhev s argonem o požadované čistotě (99,9 %) a redukčním ventilem lze opatřit u prodejce s technickými plyny a průtokoměr pro TIG/argon v prodejně se svářecí technikou.

d) Průtokoměrem nastavte průtok argonu TIG svářecího hořáku dle doporučeného průtoku uvedeného v tabulce 8.
Požadovaný průtok se liší dle v tabulce uvedené specifikace. TIG svářecí hořák je vybaven ventilem pro přívod argonu do hořáku.

e) Před započetím sváření je nutné TIG hořák a přívodní hadici důkladně zbavit přítomného vzduchu puštěním argonu do hořáku a nechat jej dostatečně dlouhou dobu proudit systémem, aby vytlačil všechen vzduch ze systému.
Argon slouží jako antioxidační ochrana kovů před kyslíkem, které jsou v kontaktu se svařovacím obloukem a se svarovou lázní za vysoké teploty, aby nedocházelo k jejich oxidaci.

f) Invertor připojte ke zdroji el. proudu a provozní spínač přepněte do pozice „I". Na svářecím invertoru přepínačem (obr.7, pozice 5) nastavte TIG metodu svařování (stisknutím/vytažením přepínače), přičemž zapnutá funkce TIG je indikována kontrolkou (obr.7, pozice 4). Otáčením téhož přepínače nastavte požadovaný svařovací proud.

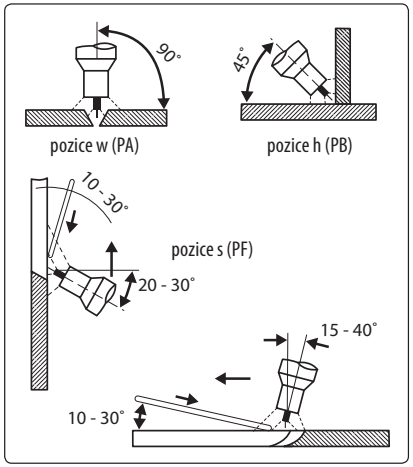
Metodou TIG lze svářet buď pouhým roztavením a slitím krajů svařovaného materiálu (tj. bez použití přídavného materiálu-tedy bez použití svařovací tyčinky), nebo s přidáním přídavného materiálu natavením konce svařovací tyčinky podobného složení jako má svařovaný materiál. Svařovací tyčinku vzhledem k typu svařovaného materiálu lze zakoupit v prodejně se svařovací technikou. Při ručním TIG sváření svářeč v jedné ruce drží svařovací tyčinku a v druhé ruce TIG hořák a konec svařovací tyčinky jemně přisouvá do svařovacího oblouku mezi elektrodou TIG hořáku a svařovaným materiálem, čímž dojde k roztavení konce svařovací tyčinky a svářeč tak sám reguluje množství přidaného materiálu do svarové lázně dle potřeby.
Princip TIG metody je popsaný na následujícím obrázku.



Obr.15, princip TIG metody s použitím svařovací tyčinky

g) Zaujměte příjemnou polohu např. v sedě a elektrický kabel s hadicí pro přívod elektrického proudu a argonu do TIG hořáku si přehoďte přes rameno pro snadnou ovladatelnost TIG hořáku rukou a abyste si pro práci cítili pohodlně. TIG hořák uchopte do ruky způsobem jako psací potřebu pro psaní. Pokud budete do svarové lázně přidávat roztavený kov, tak do druhé ruky uchopte svařovací tyčinku podobným způsobem jako psací potřebu. Na obličej si nasaďte svařovací kuklu a elektrodu TIG hořáku se zapnutým průtokem argonu přiložte nad svařovaný materiál tak, aby došlo k zažehnutí svařovacího oblouku mezi elektrodou a svařovaným materiálem. Po zažehnutí oblouku TIG hořák pozvolna veďte ve směru svařovací linie, přičemž po každém posunu hořáku do svařovacího oblouku vsuňte konec svařovací tyčinky, aby se roztavil. Svařovací tyčinka tedy není neustále zasunuta do svařovacího oblouku, ale musí tam vkládána v takových posunech TIG hořáku, aby byla z přidávaného materiálu vytvořena souvislá svarová housenka, čímž lze ovlivnit kvalitu svaru. Tavený konec svařovací tyčinky musí být také pod ochranným proudem plynného argonu, aby nedošlo k jeho oxidaci. Pokud při sváření budete používat svařovací tyčinku, může být užitečné nejprve svarovou linii předem přetavit pouze TIG hořákem bez přidávaného materiálu. Může to přispět k lepšímu spojení svařovaného materiálu s přidávaným materiálem.

Na následujícím obrázku je zobrazeno držení svařovacího hořáku a případně svařovací tyčinky při TIG svařování:



Obr. 16

h) Po použití opatrně odpojte svařovací hořák od invertoru a zamezte kontaktu s uzemněnými částmi.

⚠ VÝSTRAHA

- **Z důvodu bezpečnosti po vypnutí svařovacího invertoru či odpojení invertoru od zdroje el. proudu 5 minut počkejte, dokud napětí kondenzátorů neklesne na bezpečné napětí 34 V!**

Tato svařovací metoda vyžaduje určitý cvik a osobní zkušenost se svařováním různých typů materiálů. Na internetovém videokanálu You Tube je dosti dobrých ilustrativních videí k tomu, jak touto metodou svařovat a jaké je potřebné vybavení a jeho příprava, např. výborné video s anglickým komentářem „Welding Basics & How-to TIG Weld" (část 1 a 2).
Pokud dojde k odtavení hrotu elektrody v TIG hořáku, je nutné ji precizně nabrousit do špičky a kvalitního kužele výše uvedeným postupem.

⚠ UPOZORNĚNÍ

a) Příliš nízký svařovací proud způsobuje nestabilní svařovací oblouk.

b) Příliš vysoký svařovací proud vede k porušení špičky elektrody TIG hořáku, což vede k neklidnému hoření oblouku.

c) **Nedostatky způsobené špatným vedením TIG hořáku a nebo špatným přidáváním přídavného materiálu ze svařovací tyčinky.**

V. Bezpečnostní pokyny

⚠ VÝSTRAHA

- Držáky elektrod se smějí odkládat pouze na izolační podložku nebo na odizolovaný stojan a musí být zajištěny proti náhodnému dotyku vodivých předmětů. Je nepřípustné svařovací kabely odkládat (zavěšovat) na tlakovou láhev s argonem.
- Držáky elektrod nesmějí být ochlazovány ponořením do vody.
- Před opuštěním pracoviště musí být vypnut zdroj elektrického proudu pro svařování.
- Z důvodu bezpečnosti po vypnutí svařovacího invertoru či odpojení invertoru od zdroje el. proudu 5 minut počkejte, dokud napětí kondenzátorů neklesne na bezpečné napětí 34 V!
- Zamezte používání přístroje dětmi, osobami se sníženou pohyblivostí, smyslovým vnímáním nebo mentálním postižením nebo osobám s nedostatkem zkušeností a znalostí nebo osobám neznalých těchto pokynů, aby používaly toto nářadí. Děti si přístrojem nesmí hrát. Národními předpisy může být omezen věk obsluhy.
- Přístroj za chodu vytváří elektromagnetické pole, které může negativně ovlivnit fungování aktivních či pasivních lékařských implantátů (kardiostimulátorů) a ohrozit život uživatele. Před používáním tohoto nářadí se informujte u lékaře či výrobce implantátu, zda můžete s tímto přístrojem pracovat.

- Pro sváření musí být předem zkontrolováno, zda nemůže svářením dojít k zasažení skrytých rozvodů el. proudu, plynu, vody apod. Jinak hrozí nebezpečí úrazu, výbuchu či jiných škod.
- Svařované předměty, elektrodové klemy a okolí svařence jsou velmi horké a hrozí nebezpečí popálení. Dbejte na ochranu před popálením. Informujte o tom i své okolí, pokud přichází v úvahu kontakt osob s místem sváření. Zamezte přístupu dětí.
- Pracovní prostředí musí být dokonale odvětrávané nebo svářeč musí ochranu před nadýcháním dýmů.
- Bezpečnostní pokyny pro svářeče pro sváření kovů a obloukové svařování jsou uvedeny v národních normách či předpisech, v ČR jsou to normy ČSN 050601, ČSN 050630 v pozměňujících přílohách. V jiném státě platí jiné technické předpisy a normy.

- **Pravidelné revize elektrické části invertorů provádí revizní technik elektrických zařízení nebo oprávněná kvalifikovaná osoba v rozsahu a lhůtách daných českou národní normou ČSN 33 1500 a EN 60974-4. Požadavky mohou být odlišné dle předpisů jiného státu. Požadavky na pravidelné kontroly a revize zařízení pro obloukové svařování se řídí evropskou normou.**

- Nesvařujte se svařovacími a napájecími kabely, které mají nedostatečný průřez jádra vodičů. Vodiče musí být z důvodu chlazení okolním vzduchem roztažené.
- Zastavte svařování, jestliže je TIG hořák nebo svařovací či napájecí kabely přehřáté, aby nedošlo k poškození izolace.
- Nikdy se nedotýkejte nabitých částí elektrického obvodu. Po použití opatrně odpojte svařovací hořák od invertoru a zamezte kontaktu s uzemněnými částmi.
- Při svařování slitin a kovů obsahujících toxické kovy jako jsou olovo, rtuť, kadmium, zinek a berylium je nutné dodržovat speciální bezpečnostní předpisy a zamezit vdechování kouřových zplodin obsahujících páry toxických kovů plynovými maskami atd..
- Ze svařovaných částí předem důkladně odstraňte nátěrovou povrchovou úpravu, mastnotu a jiné nečistoty, aby se zamezilo uvolňování toxických plynů při sváření.
- Pracovní prostory vždy dobře větrejte. Nesvařujte v místech, kde je podezření z úniku zemního či jiného hořlavého plynu nebo v blízkosti spalovacích motorů.
- Nesvářejte v prostředí nebo v blízkosti výskytu kapalných chlorovaných uhlovodíků (např. u odmašťujících van), protože při sváření vzniká UV záření, které z par chlorovaných uhlovodíků vytváří vysoce toxické plyny.
- Z bezpečnostních důvodů nesmí být prováděny svářečské práce na nádržích obsahujících hořlaviny (nádrže na plyn, olej, pohonné hmoty apod.), tlakových nádobách apod. Hrozí nebezpečí výbuchu a požáru. Svářečské práce nelze provádět ani na prázdných zásobních nádržích pro hořlaviny ani na prázdných tlakových nádobách. Sváření musí být prováděno podle speciálních přepisů a nádrže pak musí před naplněním splnit revizní zkoušky. Pro sváření v prostředí s nebezpečím výbuchu platí speciální bezpečnostní předpisy.
- Pokud je nezbytné invertor používat na nakloněné rovině, musí být zajištěn proti převrácení, skluzu z nakloněné roviny a proti pádu. Dokonalá stabilita přístroje proti překlopení je do 10% náklonu.
- Svařovací proud (oblouk) nesmí být použit k rozmrazování trubek.
- Při práci ve výškách je nutné zajistit bezpečnou stabilitu svářeče, invertoru a svařovacích kabelů a dbát na to, aby nemohlo dojít k úrazu či pádu v důsledku zakopnutí o svářecí kabely nebo aby dlouhé svařovací kabely nevisely z výšky a tíhou nepřevrhly a nestáhly invertor z výšky dolů. Je nutné minimalizovat riziko pádu invertoru a svářeče z výšky.
- Při práci ve výšce je nutné zajistit stabilní a bezpečnou rovinu (plochu) a také, aby dlouhé svařovací kabely nevisely z výšky a tíhou nepřevrhly a nestáhly invertor. Je nutné minimalizovat riziko pádu invertoru a obsluhy z výšky.
- Z bezpečnostních důvodů nesmí být prováděny svářečské práce na kovech obsahujících vnitřní náplně (např. trubky s vodou, hořlavinami, tlakovou párou, tlakové nádoby s plyny apod.), jinak hrozí nebezpečí požáru či výbuchu, zranění apod..
- Invertory nesmí být používány v prostředí s nebezpečím výbuchu či požáru. Nesvařujte materiály, které obsahovaly hořlavé látky, nebo ty materiály, které vytvářejí toxické nebo hořlavé páry, pokud se zahřejí. Nesvařujte před tím, než předem zjistíte, jaké látky materiály obsahovaly. I velmi malé množství hořlavého plynu či kapaliny může způsobit požár či výbuch.
- Nikdy do TIG hořáku nepoužívejte jiné plyny než čistý argon.
- Zamezte přístupu osobám bez potřebných ochranných pomůcek a také zvířat a dětí, aby bylo minimalizováno riziko zakopnutí o svářecí kabel či napájecí kabel a popálení.
- Zajistěte, aby nemohlo dojít k poškození izolace napájecího kabelu či svařovacích kabelů odletujícími jiskrami, struskou apod. Při práci je nutné dodržovat pravidla protipožární bezpečnosti (např. nepokládat na horké povrchy hořlavé materiály apod.).
- Uživatel nebo zaměstnavatel uživatele musí posoudit specifická rizika, která se mohou vyskytnout v důsledku každého používání. Uživatel nese odpovědnost za předvídatelné nesprávné používání, jestliže podle zkušeností k tomu může dojít.

VI. Instalace a používání

VŠEOBECNĚ

- Uživatel je odpovědný za instalaci a používání obloukového svařovacího zařízení podle pokynů výrobce. Pokud jsou zjištěna elektromagnetická rušení, potom je odpovědností uživatele obloukového svařovacího zařízení situaci s technickou pomocí výrobce vyřešit. V některých případech může být nápravné opatření jednoduché, například uzemněním svařovacího obvodu. V jiných případech to může vyžadovat vytvoření elektromagnetického stínění uzavírajícího zdroj svařovacího proudu a práci dokončit přidanými vstupními filtry. Ve všech případech musí být elektromagnetické rušení omezeno na úroveň, při které již nejsou další problémy.

POSOUZENÍ PROSTORU

- Před instalací obloukového svařovacího zařízení musí uživatel provést hodnocení možných elektromagnetických problémů v okolním prostoru. V úvahu musí být vzato následující:

  a) další napájecí vodiče, ovládací vodiče, signalizační a telefonní kabely, nad, pod a přiléhající k obloukovému svařovacímu zařízení;

  b) rozhlasové a televizní vysílače a přijímače;

  c) počítač a jiná řídicí zařízení;

  d) bezpečnostní kritická zařízení, například ochrana průmyslového zařízení;

  e) zdravotní stav lidí v okolí, například používání kardiostimulátorů a naslouchadel;

  f) zařízení používaná pro kalibraci nebo měření;

g) odolnost ostatních zařízení v prostředí. Uživatel musí zajistit, aby ostatní zařízení používaná v prostředí byla kompatibilní. To může vyžadovat dodatečná ochranná opatření;

h) denní doba, kdy se má uskutečnit svařování nebo jiné aktivity.

- Velikost uvažovaného okolního prostoru závisí na konstrukci stavby a ostatních činnostech, které se zde provádějí. Okolní prostor může přesahovat hranice areálu.

POSOUZENÍ SVAŘOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

- Kromě posuzování oblasti může být posuzování zařízení pro obloukové svařování použito k vyhodnocování a vyřešení případů interference. Posuzování emisí by mělo zahrnovat měření na místě, jak je specifikováno v CISPR 11:2009. Měření na místě mohou být také použita pro potvrzení efektivity způsobu snižování vyzařování.

ZPŮSOBY SNIŽOVÁNÍ VYZAŘOVÁNÍ

NAPÁJECÍ SÍŤ

- Svařovací invertory splňují požadavek na elektromagnetickou kompatibilitu dle normy EN 60974-10 stanovující požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu zařízení pro obloukové svařování. Svařovací invertory jsou z hlediska elektromagnetické kompatibility zařízeními třídy A. Norma EN 60974-10 vyžaduje, aby v návodu k použití bylo pro svařovací zařízení třídy A uvedeno následující sdělení.

- Toto zařízení třídy A není určeno pro používání v obytných prostorech, kde je elektrická energie dodávána veřejnou nízkonapěťovou napájecí sítí. Mohou zde být možné problémy se zajištěním elektromagnetické kompatibility v těchto prostorech, způsobené rušením šířeným vedením stejně jako vyzařovaným rušením.

ÚDRŽBA OBLOUKOVÉHO SVAŘOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

- Obloukové svařovací zařízení by mělo být běžně udržováno podle doporučení výrobce. Při provozu obloukového svařovacího zařízení by měly být všechny přístupy, obslužné dveře a kryty zavřeny a řádně upevněny. Obloukové svařovací zařízení by se nemělo žádným způsobem upravovat, s výjimkou změn a nastavení, které jsou uvedeny v pokynech výrobce. Zejména jiskřiště zapalovacích a stabilizačních zařízení by se mělo seřídit a udržovat podle doporučení výrobce.

SVAŘOVACÍ VODIČE

- Svařovací vodiče by měly být co možná nejkratší a měly by být umístěny těsně vedle sebe, položeny na podlahu nebo v její těsné blízkosti.

POSPOJOVÁNÍ

- Mělo by se uvážit pospojováni všech kovových předmětů v okolním prostoru. Kovové předměty spojené se svařovaným materiálem však zvyšují nebezpečí, že by svářeč mohl utrpět úraz elektrickým proudem při současném dotyku těchto kovových předmětů a elektrody. Obsluha by měla být izolována od všech takto pospojovaných kovových předmětů.

UZEMNĚNÍ SVAŘOVANÉHO MATERIÁLU

- Kde svařovaný materiál není spojen se zemí z důvodu elektrické bezpečnosti, ani uzemněn vzhledem ke svým rozměrům a umístění, například lodní trup nebo kovová konstrukce stavby, pospojováni svařovaného materiálu se zemí může snížit vyzařování v některých, ale ne ve všech případech. Měla by se věnovat pozornost tomu, aby se zabránilo uzemnění svařovaného materiálu, které zvyšuje nebezpečí úrazu pro uživatele nebo škody na jiném elektrickém zařízení. Kde to je nezbytné, může být spojení svařovaného materiálu se zemí provedeno přímým spojením ke svařovanému materiálu, ale v některých státech, kde přímé spojení není dovoleno, mělo by se spojení dosáhnout vhodným kondenzátorem zvoleným podle národních předpisů.

STÍNĚNÍ A ODSTÍNĚNÍ

- Selektivní stínění a odstínění ostatních vodičů a zařízení v okolním prostoru může zmírnit problémy rušení. Pro speciální případy se může uvažovat s použitím stínění celých svařovacích instalací.

MANIPULACE A USKLADNĚNÍ STLAČENÝCH PLYNŮ

- Bezpečnostní pokyny pro používání stlačených plynů jsou uvedeny v ČSN 07 83 05 včetně její pozměňující části, nebo by Vám je měl poskytnout dodavatel.

- Vždy je nutné používat tlakovou láhev s argonem osazenou správným redukčním ventilem určeným pro daný plyn (ventily se liší dle typu plynu). Láhev musí být osazena redukčním ventilem, který je složený z hlavního redukčního ventilu a výstupního redukčního ventilu. Na hlavním ventilu se nastaví „hrubý tlak" cca 10 bar a na druhém redukčním ventilu pro výstup se nastaví přesný tlak pro výstup (cca 2 bar).

- Láhev je nutné zajistit proti pádu. Pokud láhev stojí, musí být zajištěna proti překocení.

- Láhev je nutné chránit před sálavými zdroji tepla, přímým slunečním zářením a vysokými teplotami.

VII. Údržba a servis

⚠ VÝSTRAHA

➡ Veškeré instalační a údržbové práce prováděné na invertoru musí být prováděny při odpojeném přívodu el. proudu do invertoru.

• Z důvodu bezpečnosti po vypnutí svařovacího invertoru či odpojení invertoru od zdroje el. proudu 5 minut počkejte, dokud napětí kondenzátorů neklesne na bezpečné napětí 34 V!

Invertor jako takový nevyžaduje žádnou speciální údržbu.

- Udržujte čisté větrací otvory. Zanesené otvory brání proudění vzduchu, což může vést k poškození přístroje či k přehřátí přístroje v důsledku nedostatečného chlazení prouděním vzduchu.

- K čištění přístroje používejte vlhkou textilii namočenou v roztoku saponátu, zamezte vniknutí vody do přístroje. Nepoužívejte žádné agresivní čistící prostředky a rozpouštědla. Vedlo by to k poškození krytu přístroje.

- Pro opravu přístroje musí být použity originální díly výrobce.

Náhradní svařovací kabely k zakoupení v případě potřeby jsou uvedeny v úvodu tohoto návodu k použití.

VIII. Likvidace odpadu

OBALOVÉ MATERIÁLY

- Obalové materiály vyhoďte do příslušného kontejneru na tříděný odpad.

ELEKTROZAŘÍZENÍ A SVAŘOVACÍ KABELY/ TIG HOŘÁK

- Nepoužitelný výrobek nevyhazujte do směsného odpadu, ale odevzdejte jej k ekologické likvidaci. Dle směrnice 2012/19 EU nesmí být elektrozařízení vyhazováno do směsného odpadu, ale odevzdáno k ekologické likvidaci do sběru elektrozařízení. Informace o sběrných místech a podmínkách sběru obdržíte na obecním úřadě.

IX. Záruční lhůta a podmínky (práva z vadného plnění)

- Požádá-li o to kupující, je prodávající povinen mu poskytnout práva z vadného plnění v písemné formě.

ZÁRUČNÍ A POZÁRUČNÍ SERVIS

Pro uplatnění práva na záruční opravu zboží se obraťte na obchodníka, u kterého jste zboží zakoupili. Pro pozáruční opravu se můžete také obrátit na náš autorizovaný servis. Nejbližší servisní místa naleznete na **www.extol.cz**. V případě dotazů Vám poradíme na servisní lince **222 745 130**.

X. Skladování

- Očištěný přístroj a vychladlé příslušenství skladujte na suchém místě mimo dosah dětí s teplotami do 45°C. Nářadí chraňte před přímým slunečním zářením, sálavými zdroji tepla, vlhkostí a vniknutím vody.

Úvod

Vážený zákazník,

ďakujeme za dôveru, ktorú ste prejavili značke Extol® kúpou tohto výrobku.
Výrobok bol podrobený testom spoľahlivosti, bezpečnosti a kvality predpísaným normami a predpismi Európskej únie.

S akýmikoľvek otázkami sa obráťte na naše zákaznícke a poradenské centrum:

www.extol.sk
Fax: +421 2 212 920 91 Tel.: +421 2 212 920 70

Distribútor pre Slovenskú republiku: Madal Bal s.r.o., Pod gaštanmi 4F, 821 07 Bratislava
Výrobca: Madal Bal a. s., Průmyslová zóna Příluky 244, 76001 Zlín, Česká republika

Dátum vydania: 4. 5. 2020

ODPORÚČANÉ PRÍSLUŠENSTVO

Horák TIG Extol® Premium 8898271	Technická špecifikácia
	Pripájací rýchlokonektor: 10 – 25 Dĺžka kábla: cca 3,8 m Dĺžka hadice na pripojenie k argónu: cca 5,5 m
	Priemer volfrámovej elektródy: 2,4 mm Typ volfrámovej elektródy: WC20 (farba sivá) (právo na zmenu farebného označenia elektródy oproti uvedenému typu vyhradené) Elektróda určená na kovy: hliník, nehrdzavejúca oceľ, uhlíková oceľ, bronz, titán, meď Upínacia klieština elektródy: 2,4 – 3/32, dĺžka 50 mm Veľkosť keramickej hubice: 7 mm Vnútorný priemer keramickej hubice: 11 mm Závit hadice na pripojenie k argónu: G1/4" Horák je určený na elektródy s priemerom: 0,5 – 4 mm Max. zvárací prúd: 200 A DC
	Zaťažovateľ horáka: 60 % 200 A (DC)/150 A (AC) Menovité zapaľovacie napätie: podľa napätia naprázdno U_0 použitého zváracieho zdroja (obvykle to je v rozsahu 60 – 70 V DC). Menovité stabilizačné napätie vo vzťahu k nastavenému zv. prúdu podľa vzorca: $U = 10 + 0{,}04 \times I$ Chladenie: vzduchom Ochranný plyn: argón Ručné vedenie horáka Spĺňa požiadavky normy: EN IEC 60974-7
	Horák je kompletný, pripravený na použitie

Tabuľka 1

NÁHRADNÉ ZVÁRACIE KÁBLE EXTOL® PREMIUM Z NAŠEJ PONUKY

Zváracie káble, súprava 2 ks

obj. č.	popis
8898225	25 mm², 3 m, 10 – 25, kliešte 200 A, guma, 3 m gumový zvárací kábel s 200 A mosadznými kliešťami, 3 m gumový uzemňovací kábel s 200 A uzemňovacou svorkou
8898226	25 mm², 5 m, 10 – 25, kliešte 200 A, guma, 5 m gumový zvárací kábel s 200 A mosadznými kliešťami, 5 m gumový uzemňovací kábel s 200 A uzemňovacou svorkou

Tabuľka 2

I. Charakteristika a účel použitia

- **MMA/TIG** zvárací invertor s displejom **Extol® Premium 8896025** s **PWM** [1] **modulom** je zvárací prístroj s počítačovým riadením, v ktorom je použitá moderná mikroprocesorová **IGBT** [2] **technológia**, ktorá nahradzuje klasický mohutný menič pracovnej frekvencie za malé a ľahké kompaktné celistvé zariadenie oproti klasickým zváračkám, ktoré sú zostavené z jednotlivých dielov.
  Invertor je určený na zváranie jednosmerným zváracím prúdom pre **MMA** a metódu zvárania **TIG** (pozrite ďalej).

[1] **PWM**: „Pulse Width Modulation“
[2] **IGBT**: „Insulated Gate Bipolar Transistor“

Obr. 1

- Invertor sa dodáva so zváracími káblami s dĺžkou 3 m. Uzemňovacia svorka zváracieho kábla má kontaktné časti v medenom vyhotovení spojené pleteným medeným pásikom na dokonalé vodivé spojenie.

Obr. 2

- Vďaka sofistikovanej elektronike a hodnotou prúdu zobrazenou na displeji je možné zvárací prúd plynulo a citlivo upravovať po 1 A aj počas zvárania podľa potreby a konštantný zvárací prúd umožňuje udržiavať stabilný zvárací oblúk.

- Vysoká dynamická rýchlosť odozvy znižuje dopad kolísania dĺžky oblúka na prúd.
- Zvárací oblúk je možné ľahko zapáliť a pri zváraní dochádza k nižšiemu odstreku materiálu zo zvarového kúpeľa, čo zvyšuje kvalitu vykonaného zvaru.

- Pri podpätí, prepätí a prehriatí funkcia automatickej ochrany odpojí výstupný prúd a rozsvieti sa výstražná kontrolka na čelnom paneli, čo ochráni prístroj pred poškodením a predĺži jeho životnosť.

HOT ŠTART | **SOFT ŠTART** | **ARC FORCE** | **ANTI STICK** | **LIFT TIG**

HOT START

- Funkcia uľahčenia zapálenia oblúka tým, že dôjde k počiatočnému automatickému zvýšeniu zapaľovacieho prúdu oproti pôvodne nastavenej hodnote zváracieho prúdu.

SOFT START

- Pomalý nábeh napájacieho prúdu zváračky po zapnutí.

ARC FORCE

- Funkcia stabilizácie zapáleného zváracieho oblúka v priebehu zvárania v závislosti od dĺžky zváracieho oblúka. Pokiaľ sa elektróda lepí pri skrátení oblúka, invertor zvýši prúd. V prípade dlhého oblúka invertor zníži prúd, čím sa vytvorí čas na priblíženie elektródy k materiálu bez toho, aby oblúk zhasol.

ANTI STICK

- Funkcia automatického zníženia zváracieho prúdu na minimum (cca 10 A), ak by došlo k prilepeniu elektródy, čím elektróda schladne a je možné ju potom ľahko odtrhnúť.

LIFT TIG
(platí iba pri nastavení zváracej metódy TIG)

- Funkcia pre možnosť zapálenia elektrického oblúka oddialením volfrámovej elektródy od zvarenca. Tento spôsob výrazne prispieva k elektromagnetickej kompatibilite a znižuje na minimum výskyt volfrámových prímesí a opotrebovanie elektródy.

Obr. 3
Zvárací kábel TIG s horákom TIG a volfrámovou elektródou

- Zvárací invertor je možné používať so špeciálnymi zváracími káblami určenými pre metódu zvárania TIG (nutné dokúpiť, obj. č. 8898271) s použitím inertného plynu argónu, ktoré zahŕňajú rýchlospojku na pripojenie k invertoru, TIG horák (hubicu) s volfrámovou elektródou a uzemňovaciu svorku.
  Táto metóda je veľmi efektívna na zváranie nehrdzavejúcej ocele a ocelí predovšetkým, liatiny, ďalej medi, titánu a niklu.
  Zváracie káble TIG je možné k invertoru dokúpiť, špecifikácia a objednávacie číslo je uvedené vyššie v texte ako odporúčané príslušenstvo.

TIG

1) METÓDA ZVÁRANIA MMA
(MANUAL METAL ARC)

MMA

- Je metóda ručného zvárania elektrickým oblúkom s použitím obaľovaných zváracích elektród. Táto metóda je vhodná na zváracie práce na ťažko prístupných miestach.

2) METÓDA ZVÁRANIA TIG
(TUNGSTEN INERT GASS)
ALEBO TIEŽ WIG V NEMČINE

TIG

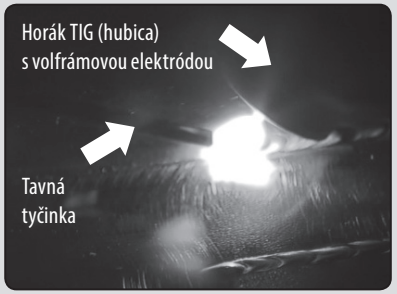
- Je postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúka medzi neroztaviteľnou elektródou usadenou v TIG horáku a zváraným dielom. Zvárací horák umožňuje tak prenos potrebného zváracieho prúdu na neroztaviteľnú elektródu, ako aj zároveň chráni elektródu pred vzdušnou oxidáciou prúdom inertného plynu argónu z keramickej hubice, ktorého zdrojom je oddelená zásobná fľaša. Princíp metódy je zobrazený na obr. 14.
  Metóda TIG má oproti metóde MMA niekoľko zásadných výhod, ktoré vyplývajú z princípu metódy ako takej a ktoré sú opísané v nasledujúcom texte.

a) Vysoká teplota zváracieho oblúka.

Vďaka špicatej neroztaviteľnej elektróde a vysokej teplote zváracieho oblúka je možné zvárať materiály, ktoré autogénom nie je možné roztaviť, najmä vysokolegovanú oceľ, titán, nikel, liatinu (ďalej tiež meď). Teplotné pole je veľmi úzke, pretože nedochádza k teplotnému rozptylu do širokého pásma a je tak možné dosiahnuť veľkú hĺbku závaru, čo má pozitívny vplyv tepelnej deformácie zvaru. Prísun tepla do zvaru je možné efektívne regulovať a TIG oblúk je možné predlžovať alebo skracovať, rozširovať alebo zužovať aj ohýbať a je tak možné dosiahnuť rôzne tepelné účinky na zváraný materiál.

b) Precíznosť a jemnosť zvárania a výborná kontrola nad zvarovým kúpeľom.

Vyššie uvedené vlastnosti vychádzajú zo skutočnosti, že prídavný materiál si zvárač na rozdiel od iných zváracích metód s elektrickým oblúkom pridáva sám podľa potreby a nedochádza k neustálemu prísunu materiálu do zvarového kúpeľa ako v prípade metódy MMA, a tým zvárač ďaleko lepšie dokáže ovplyvňovať zvarový kúpeľ a vlastnosti zvarového spoja. Pridávaným materiálom v prípade tejto metódy je roztavená tavná tyčinka, ktorú zvárač drží v druhej ruke oddelene a nezávisle od neroztaviteľnej elektródy v TIG zváracom horáku a pohybom tejto tyčinky všetko riadi sám.



Obr. 4

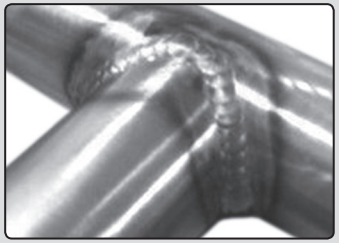
Metódou TIG je možné zvárať aj celkom bez tavnej tyčinky napr. roztavením lemu pri lemovom spoji, čo je z metalurgického hľadiska najlepšie, pretože zvárané materiály majú rovnaké chemické zloženie a nedochádza tak k primiešavaniu cudzích kovov či prímesí do zváraného materiálu. V určitých prípadoch je možné použiť ako spojovací materiál kúsok základového materiálu, z ktorého je zváraný materiál, tým je opäť zaistené rovnaké zloženie so zváraným materiálom.

Obr. 5

c) Priaznivé tvarovanie zvarovej húsenice na povrchu a v koreni a dobré operatívne vlastnosti v rôznych polohách.

d) TIG metódou je možné zvárať aj veľmi tenké materiály, pretože pri TIG metóde je možné používať veľmi nízke zváracie prúdy. V závislosti od konkrétneho prípadu môže byť nutné zvoliť zodpovedajúci horák či invertor.

- Vyššie uvedené prednosti TIG metódy nie sú v porovnaní s MMA metódou možné a je nutné ju použiť, aj keď je na jej použitie nutný pomerne drahý inertný ochranný plyn argón. Vďaka vysokej zváracej teplote, precíznosti, jemnosti a dobrým operatívnym vlastnostiam v rôznych polohách nachádza táto metóda použitie pri vytváraní spojov rúrok pre rozvody či konštrukcie a kostry.



Obr. 6, Rúrky z nehrdzavejúcej ocele zvarené metódou TIG

- TIG metóda zvárania s jednosmerným výstupným prúdom sa používa na zváranie ocele, nehrdzavejúcej ocele, liatiny, medi, titánu a niklu. Na zváranie hliníka, bronzu a pod. sa musí použiť striedavý zvárací prúd, čo tento invertor nemá.

II. Technická špecifikácia

Označenie modelu/Objednávacie číslo	**8896025**
Maximálny zvárací prúd	160 A
Max. zvárací prúd pri istení 16 A (pre 230 V zásuvku) [1]	cca 120 – 130 A
Rozsah zváracieho prúdu	10 – 160 A
Typ zváracieho prúdu (výstup)	DC (jednosmerný)
Napájacie napätie/frekvencia	220 – 240 V~ 50 Hz
Max. efektívny napájací prúd I_{1eff} [2]	18,5 A (MMA) 13,5 A (TIG)
Istenie pri max. zváracom prúde	32 A (MMA) 25 A (TIG)
Zaťažovateľ X % pre **MMA/TIG** a zvárací prúd (pri 40 °C)	25 % 160 A 60 % 105 A 100 % 80 A
Menovité napätie naprázdno U_0	70 V (MMA) 70 V (TIG)
Účinnosť zdroja zváracieho prúdu	85 %
Príkon v pokojovom stave	< 50 W
Max. priemer obaľovanej elektródy [3]	4 mm
Požiadavky na napájací predlžovací prívod pre menovitý napájací prúd do 16 A	H07RNF-3G 1,5 mm², max. dĺžka 50 m (ČSN 34 0350)
Požiadavky na napájací predlžovací prívod pre maximálny efektívny napájací prúd I_{1eff} 25 A	H07RNF-3G 2,5 mm², (EN 60974-1) [4]
Krytie [5]	IP23S
Trieda izolácie	H
Trieda ochrany	I
Hmotnosť bez kábla	3,5 kg
Rozmery invertora (bez rukoväti)	325×133×217 mm
Okolitá teplota na prevádzkovanie invertora	-10 °C až + 40 °C

Tabuľka 3

Poznámka:
Ďalšie elektrické parametre zdroja zváracieho prúdu sú uvedené na výkonnostnom štítku, ktorý je uvedený ďalej v texte vrátane vysvetlenia významu označenia.

[1] Vzhľadom na vyšší max. efektívny napájací prúd I_{1eff} pre metódu zvárania MMA, môže byť max. zvárací prúd pre istenie 16 A (pre 230 V zásuvku) vyšší pre metódu zvárania TIG než pre metódu MMA.

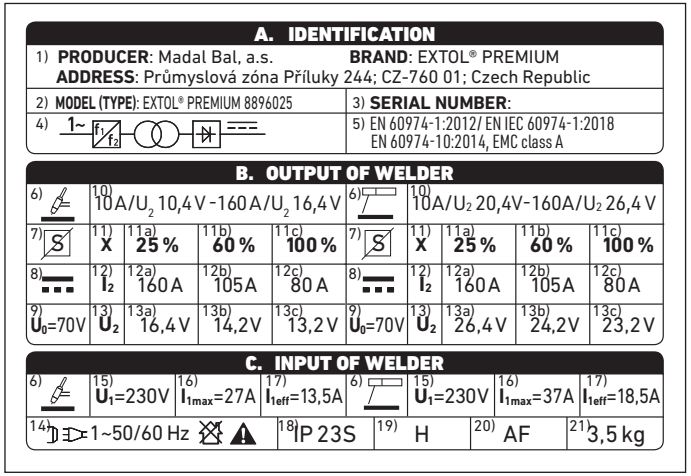
[2] Maximálny efektívny napájací prúd I_{1eff} je prúd vypočítaný z menovitého napájacieho prúdu I_1, zodpovedajúceho zaťažovateľa X a napájacieho prúdu naprázdno I_0 podľa špeciálneho vzorca podľa EN 60974-1 (po skončení platnosti podľa EN IEC 60974-1).

[3] Uvedený maximálny priemer obaľovanej elektródy vzhľadom na maximálny nastaviteľný zvárací prúd invertora vychádza zo všeobecne platných odporúčaní, ktoré sú uvedené v tabuľke 4 ďalej. V konkrétnom prípade zvolenej elektródy je nutné sa riadiť odporúčaním výrobcu na obale elektród.

[4] Dimenzovanie a realizáciu predlžovacieho prívodu musí vykonať kvalifikovaný elektrikár.

[5] Krytie IP23S znamená, že invertory nie sú určené na použitie pri dažďových zrážkach, pokiaľ nie sú umiestnené pod prístreškom.

VÝZNAM INFORMÁCIÍ UVEDENÝCH NA VÝKONNOSTNOM ŠTÍTKU



1) Názov a adresa výrobcu a obchodná značka.
2) Označenie modelu (typové číslo)
3) Sériové číslo (rok výroby, mesiac výroby a číslo produktového radu)
4) Označenie zdroja zváracieho prúdu: jednofázový statický menič kmitočtu s transformátorom a usmerňovačom
5) Odkaz na normy, ktoré zdroj zváracieho prúdu spĺňa.
6) Značka metódy zvárania
   - Ručné oblúkové zváranie obaľovanými elektródami (MMA)
   - Ručné oblúkové zváranie neroztaviteľnou elektródou v ochrannej atmosfére inertného plynu (TIG)
7) Zariadenie nie je určené na zváracie činnosti vykonávané v priestoroch so zvýšeným nebezpečenstvom úrazu elektrickým prúdom.
8) ⎓ Typ zváracieho prúdu; jednosmerný zvárací prúd.
9) Menovité napätie naprázdno U_0
10) Rozsah výstupu; minimálny zvárací prúd a jeho normalizované pracovné napätie U_2 a maximálny zvárací prúd a jeho zodpovedajúce normalizované pracovné napätie U_2
11) Značka zaťažovateľa
11 a) až 11 c) zaťažovateľ
12) Menovitý zvárací prúd
12a) až 12 c) menov. zvárací prúd vzhľadom na zaťažovateľa
13) Normalizované pracovné napätie
13a) až 13 c) Normalizované pracovné napätie pre jednotlivé zaťažovatele
14) Napájací obvod, počet fáz, frekvencia; platí obmedzenie pre pripojenie k verejnej nízkonapäťovej sieti (pozrite ďalej informácie k EMC)
15) Menovité napájacie napätie U_1
16) Menovitý maximálny napájací prúd I_{1max}
17) Maximálny efektívny napájací prúd I_{1eff}
18) Číslo IP (krytie)
19) Trieda izolácie
20) Typ chladenia; chladenie núteným prúdením vzduchu
21) Hmotnosť zariadenia

CE Zodpovedá príslušným harmonizačným právnym predpisom EÚ.

VÝZNAM ZAŤAŽOVATEĽA

➡ Zaťažovateľ 100 % znamená 10 minút nepretržitého zvárania pre uvedený zvárací prúd. Zaťažovateľ X % vyjadruje, koľko minút z 10 pre uvedený zvárací prúd je možné zvárať a na koľko minút je nevyhnutné zváranie prerušiť (čas naprázdno), aby nedošlo k zopnutiu tepelnej ochrany proti prehriatiu, a tým aj k prerušeniu zvárania. Ak je pre zaťažovateľ 25 % pri teplote 40 °C uvedený zvárací prúd 160 A, znamená to, že pri nastavenom zváracom prúde 160 A je možné pri teplote 40 °C nepretržite zvárať 2,5 minúty z 10 minút. Zaťažovateľ výrazne závisí od teploty okolia, preto je dôležité vždy zaťažovateľ uvádzať s teplotou okolia, ku ktorej sa vzťahuje. Pokiaľ sa zaťažovateľ vzťahuje k teplote okolia 40 °C, tak v chladnom prostredí je možné zvárať dlhší čas, než ako to zodpovedá teplote pre 40 °C. Pri vyššej teplote to platí naopak.

ODPORÚČANÉ HODNOTY ZVÁRACIEHO PRÚDU PRE PRIEMERY OBAĽOVANÝCH ELEKTRÓD Z RÔZNYCH MATERIÁLOV (PRE METÓDU MMA)

∅ elektródy (mm)	1,6	2	2,5	3,25	4	5.
Rutilové	30 – 55	40 – 70	50 – 100	80 – 130	120 – 170	150 – 250
Bázické	50 – 75	60 – 100	70 – 120	110 – 150	140 – 200	190 – 260
Celulózové	20 – 45	30 – 60	40 – 80	70 – 120	100 – 150	140 – 230

Tabuľka 4

Poznámka:
Uvedené hodnoty majú iba informatívny charakter a nejde o záväzne platné hodnoty. Odporúčané hodnoty zváracieho prúdu pre daný priemer obaľovaných zváracích elektród sú uvedené na obale elektród od výrobcu.

ODPORÚČANÉ PRIEMERY OBAĽOVANÝCH ELEKTRÓD PRE SILU ZVÁRANÉHO MATERIÁLU (PRE METÓDU MMA)

Hrúbka zváraného materiálu (mm)	Priemer elektródy (mm)
1,5 – 3	2
3 – 5	2,5
5 – 12	3,25
> 12	4

Tabuľka 5

Poznámka:
Uvedené hodnoty majú iba informatívny charakter.

⚠ VÝSTRAHA

- Pred použitím invertora si prečítajte celý návod na použitie a ponechajte ho priložený pri výrobku, aby sa s ním obsluha mohla oboznámiť. Ak výrobok komukoľvek požičiavate alebo ho predávate, priložte k nemu aj tento návod na použitie. Zamedzte poškodeniu tohto návodu. Výrobca nenesie zodpovednosť za škody či zranenia vzniknuté používaním prístroja, ktoré je v rozpore s týmto návodom. Pred použitím prístroja sa oboznámte so všetkými ovládacími prvkami a súčasťami a tiež so spôsobom vypnutia prístroja, aby ste ho mohli v prípade nebezpečnej situácie ihneď vypnúť. Pred použitím skontrolujte pevné upevnenie všetkých súčastí a skontrolujte, či nejaká časť prístroja (ako napr. bezpečnostné ochranné prvky) nie je poškodená, či zle nainštalovaná a takisto skontrolujte stav izolácie a napájacieho kábla a zváracích káblov a stav pripájacích prvkov prívodného kábla a zváracích káblov. Takisto skontrolujte, či nie je poškodené pripojenie držiaka elektród a uzemňovacej svorky. Za poškodenie sa považuje aj popraskaná izolácia kábla. Prístroj s poškodenými časťami a/alebo káble s poškodenými pripájacími prvkami a/alebo izoláciou nepoužívajte a zaistite ich opravu v autorizovanom servise značky – pozrite kapitolu Servis a údržba.

PRIPOJENIE INVERTORA K NAPÁJACEJ SIETI

⚠ VÝSTRAHY

➡ Prívodný kábel invertora je vybavený 16 A vidlicou na pripojenie do štandardnej 16 A 230 V zásuvky, ktorá musí byť istená ističom s vypínacím prúdom 16 A (t. j. bežná a domáca distribučná sieť).

➡ Ak je invertor pripojený do 230 V zásuvky istenej ističom s vypínacím prúdom 16 A, max. zvárací prúd, ktorý je možné na zváranie nastaviť sa pohybuje v rozsahu cca 120 – 130 A. Pri vyššom nastavenom zváracom prúde dôjde k vyhodeniu ističa.

➡ Ak je na napájanie invertora s prúdovou záťažou do 16 A nutné použiť predlžovací prívod, musí sa použiť predlžovací prívod určený na vonkajšie použitie s priemerom jadra vodičov 1,5 mm², gumovou izoláciou s označením H07RNF 3G 1,5 mm², ktoré musí byť uvedené na izoláciu predlžovacieho prívodu a max. dĺžkou 50 m (ČSN 34 0350). Predlžovací prívod musí byť rozvinutý, aby dochádzalo k jeho ochladzovaniu.

Požiadavky na napájací predlžovací prívod pre maximálny efektívny napájací prúd I_{1eff} 25 A: H07RNF-3G 2,5 mm² (EN 60974-1). Dimenzovanie a realizáciu predlžovacieho prívodu pre max. efektívny napájací prúd I_{1eff} 25 A musí zaistiť kvalifikovaný elektrikár.

➡ Pred pripojením invertora k elektrickej napájacej sieti vždy overte, či napájacie napätie a frekvencia zodpovedá rozsahu 220 – 240 V~ 50 Hz.

➡ Pre možnosť nastavenia vyššieho zváracieho prúdu je nutné nahradiť 16 A vidlicu napájacieho kábla invertora za modrú trojkolíkovú 32 A/220 – 250 V vidlicu dimenzovanú na prúdovú záťaž 32 A (pre nižšiu prúdovú záťaž sa podľa noriem nevyrába). Tejto vidlici musí súčasne zodpovedať zásuvka, vyhotovenie a istenie tohto špeciálneho elektrického rozvodu (musí ísť o samostatný napájací okruh odlišný od 16 A okruhu určeného na napájanie 230 V francúzskych zásuviek v bežnej distribučnej sieti). Istenie tohto obvodu musí byť 32 A pre metódu MMA a 25 A pre metódu TIG.

V prípade, keď nie je k dispozícii špeciálny elektrický obvod s istením 32 A pre zváraciu metódu MMA a 25 A pre zváraciu metódu TIG, je možné zvárací invertor pripojiť k elektrocentrále vybavenej trojkolíkovou 32 A/230 V zásuvkou, pozrite ďalej. Ďalšou možnosťou napájania na nastavenie vyššieho zváracieho prúdu je možnosť použiť päťkolíkovú červenú vidlicu na 32 A/400 V na pripojenie k trojfázovej napájacej sieti istenej na 25 A, no nesmie dôjsť k pripojeniu invertora na združené napätie, to je napätie medzi dvoma fázami, inak by došlo k poškodeniu invertora (invertor je jednofázový!).
Zmenu pripájacieho prostriedku na prívodnom kábli invertora na pripojenie k špeciálnemu napájaciemu obvodu a oprávnenosť pripojenia zváracieho invertora k napájaciemu obvodu smie vykonávať a schváliť iba elektrikár s príslušnou elektrikárskou kvalifikáciou a prípadne prevádzkovateľ (správca) elektrickej distribučnej siete. Istenie zásuviek, zmena pripojenia, dimenzovanie predlžovacích káblov sa musí vykonať v súlade s príslušnými platnými elektrotechnickými normami a predpismi (v ČR sú to okrem ďalších normy ČSN 332000-5-54, EN 60974-1 a ČSN 33 1500).

➡ Napájací obvod invertora musí byť vybavený RCD prúdovým chráničom s vypínacím prúdom 30 mA.

➡ Invertor je zariadením triedy ochrany I a musí byť pripojený k jednofázovej trojvodičovej sieti s uzemnením nulovým vodičom.

➡ Invertor je kompatibilný s elektrocentrálami a je možné ho k nim pripojiť.

- **Ak je invertor pripojený do 16 A francúzskej zásuvky elektrocentrály, musia byť nastavené max. zváracie prúdy ako pre 16 A zásuvku v elektrickej distribučnej sieti istenej 16 A ističom.**

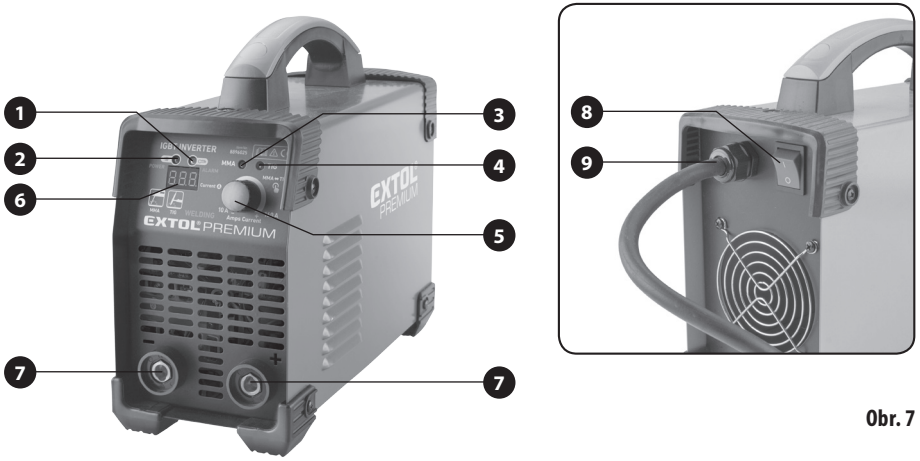
- **Ak je elektrocentrála vybavená jednofázovou 32 A trojkolíkovou zásuvkou, je možné na nastavenie vysokého zváracieho prúdu invertor pripojiť prostredníctvom 32 A vidlice do 32 A zásuvky elektrocentrály, pričom je nutné rešpektovať menovitý (prevádzkový) elektrický výkon elektrocentrály a vypínací prúd ističa 32 A zásuvky. 32 A zásuvka elektrocentrály môže byť istená ističom s nižšou hodnotou nominálneho (In) a vypínacieho (I_{trips}) prúdu!**

➡ **Výmenu 16 A vidlice napájacieho kábla invertora za 32 A vidlicu smie vykonávať iba elektrikár s potrebnou elektrikárskou kvalifikáciou.**

III. Súčasti a ovládacie prvky

Obr. 7; pozícia popis

1) Výstražná kontrolka v prípade prepätia, nadbytočného prúdu alebo prehriatia
2) Kontrolka signalizujúca prítomnosť napätia v sieti
3) LED kontrolka signalizácie zapnutého režimu pre zváranie MMA
4) LED kontrolka signalizácie zapnutého režimu pre zváranie TIG
5) Regulátor zváracieho prúdu/prepínač medzi MMA/TIG
6) Displej s nastavenou hodnotou zváracieho prúdu
7) Rýchlospojky na pripojenie zváracích káblov
8) Prevádzkový spínač
9) Napájací kábel



Obr. 7

IV. Pred uvedením invertora do prevádzky a zváraním

⚠ VÝSTRAHA

➡ **Zvárací invertor smie používať iba vyškolená osoba. Zvárač musí byť vyškolený v súlade s bezpečnostnými predpismi daného štátu. V Českej republike ide o platné české národné normy ČSN 050601, ČSN 050630 v pozmeňujúcich prílohách stanovujúce bezpečnostné požiadavky pre zváranie kovov a zváranie všeobecne.**

Zváracie invertory musia prechádzať periodickými kontrolami podľa ČSN 331500 v platných pozmeňujúcich prílohách a podľa pokynov k revíziám podľa Vyhlášky ČÚBP 48/1982 Zb., ČSN 331500 a podľa kapitoly 7 ČSN 050630 v platných pozmeňujúcich prílohách. Uvedené národné predpisy sú platné pre Českú republiku a v inom štáte budú platiť iné národné predpisy daného štátu.

⚠ VÝSTRAHA

➡ **Všetky inštalačné a údržbové práce vykonávané na invertore sa musia vykonávať pri odpojenom prívode el. prúdu do invertora.**

⚠ VÝSTRAHA

➡ **Zváracie invertory sa nesmú použiť v obmedzených alebo mokrých priestoroch s vodivými stenami (napr. nádrže, potrubia a pod.), vo vlhkých priestoroch, kde môže dôjsť k namočeniu pracovného odevu alebo v horúcom prostredí, kde môže dôjsť k nasýteniu pracovného odevu potom z dôvodu rizika úrazu el. prúdom.**

⚠ VÝSTRAHA

➡ Pri použití zváracieho invertora musí zvárač používať špeciálne tvárové zváracie kukly v bezchybnom stave vybavené zváracími filtrami s tmavosťou podľa nastaveného zváracieho prúdu a podľa použitej metódy zvárania podľa nižšie uvedenej tabuľky 6. Na ochranu zraku pri zváraní je nutné pozerať cez filter zváracej kukly so zodpovedajúcou tmavosťou filtra v jednotkách DIN. Táto informácia musí byť uvedená na zváracom filtri kukly. V prípade použitia kukly so samostmievacím filtrom sa musí regulátorom tmavosti filtra zmeniť tmavosť na potrebný stupeň ručne ovládaným regulátorom, inak môže dôjsť k poškodeniu zraku, kukla však musí mať potrebný rozsah tmavosti v jednotkách DIN. Použité zváracie kukly musia spĺňať požiadavky platných noriem vrátane ich príloh a síce normy EN 175, EN 169, EN 166, resp. EN 379+A1 (táto norma platí iba pre automaticky stmievateľné zváračské filtre), inak by mohlo dôjsť k poškodeniu zraku a tváre používateľa. Intenzitu tmavosti filtra v závislosti od zváracieho prúdu nastavte/zvoľte podľa nasledujúcej tabuľky 6. Nikdy sa nepozerajte do miesta zvárania bez potrebnej zváracej kukly s potrebnou tmavosťou filtra a zabráňte prístupu osôb bez potrebných ochranných prostriedkov a tiež vstupu zvierat. Nepoužívajte poškodené alebo opotrebované osobné ochranné prostriedky, napr. zváraciu kuklu s prasknutým filtrom.

PROCES ZVÁRANIA	ZVÁRACÍ PRÚD (A) 0,5	1	2,5	5.	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	DIN 9 - 16
SMAW								9		10			11					12				13			14
MIG (heavy)												10		11				12				13			14
MIG (light)												10		11			12		13			14			15
TIG, CTAW						9		10		11				12				13				14			
MAG/CO_2										10		11		12				13				14		15	
SAW														10		11		12		13		14		15	
PAC												11				12						13			
PAW					8	9	10		11			12			13					14				15	

Tabuľka 6

VYSVETLIVKY SYMBOLOV

- **SMAW** = Ručné oblúkové zváranie obalenou elektródou
- **MIG (heavy)** = Oblúkové zváranie ťažkých kovov taviacou sa elektródou v inertnom plyne
- **MIG (light)** = Oblúkové zváranie ľahkých zliatin taviacou sa elektródou v inertnom plyne
- **TIG, GTAW** = Oblúkové zváranie volfrámovou elektródou v inertnom plyne
- **MAG/CO_2** = Oblúkové zváranie taviacou sa elektródou v aktívnom plyne
- **SAW** = Automatické zváranie pod tavivom
- **PAC** = Rezanie plazmovým oblúkom
- **PAW** = Zváranie plazmovým oblúkom

Ďalej sa musia použiť ďalšie osobné ochranné prostriedky: vhodný ochranný pracovný odev, rukavice, pracovná obuv v koženom vyhotovení na ochranu pred odletujúcimi iskrami, troskou a popálením. Tiež je nutné zaistiť, aby zvárač nevdychoval dymové splodiny vznikajúce pri zváraní, pretože sú zdraviu škodlivé. Zvárač musí používať na to určenú vhodnú dýchaciu masku, napr. respirátor triedy FFP3 s vrstvou aktívneho uhlia, ktoré pohlcuje škodlivé plyny. Musí sa zaistiť odvod splodín a dôkladné vetranie. O vhodnosti použiteľných osobných ochranných prostriedkov sa poraďte v obchode s osobnými ochrannými prostriedkami. Zabráňte prístupu osobám bez potrebných osobných ochranných prostriedkov k miestu zvárania. Zaistite dostatočný odstup osôb bez osobných ochranných prostriedkov a tiež zvierat od miesta zvárania a ak to pripadá do úvahy, informujte osoby bez zváracej kukly, ktoré sa môžu neďaleko miesta zvárania vyskytnúť, aby sa nepozerali do miesta zvárania, inak môže dôjsť k poškodeniu ich zraku. Ak to pripadá do úvahy, ochráňte miesto zvárania vhodnou ochranou proti nežiaducemu pohľadu do miesta zvárania okoloidúcimi osobami.

PRÍPRAVA NA ZVÁRACIU METÓDU MMA (ZVÁRANIE OBAĽOVANOU ELEKTRÓDOU)

1) Invertor postavte na stabilnú pevnú rovnú plochu, aby nemohlo dôjsť k pádu či prevrhnutiu invertora počas prevádzky.

2) Pred pripojením invertora k zdroju el. prúdu (k napájaciemu obvodu) najprv zasuňte konektory zváracích káblov do zásuviek v invertore a zaistite ich otočením v smere hodinových ručičiek. Pričom držiak elektródy (obr. 8) sa v absolútnej väčšine pripája ku kladnému pólu invertora a uzemňovacie kliešte (svorka) k zápornému pólu.

   Potrebnú polaritu pre zváraciu elektródu však overte podľa informácií výrobcu na obale elektród, pretože niektoré kyslé elektródy sa pripájajú k zápornému pólu.

⚠ VÝSTRAHA

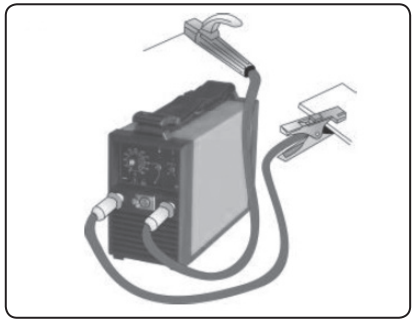
- Zváracie káble sa musia v rýchlospojkách riadne zaistiť, aby v nich nedochádzalo k prechodovému odporu a ich následnému vypaľovaniu.

3) Dokonale suchú obalenú elektródu stopkou uchyťte do držiaka (pozrite obr. 8). Elektróda nesmie mať poškodený obal. Poškodenú zváraciu elektródu nepoužívajte.

4) Dokonale očistite miesto, kde sa vykoná zvar. Toto miesto musí byť zbavené korózie, farby, mastnoty, vrstvy oxidov kovov, mechanických nečistôt (napr. nánosu blata, prachu) a pod. a musí byť suché.
   Na čistenie použite brúsny papier, oceľovú kefu alebo, ak je to možné, danú plochu očistite uhlovou brúskou s lamelovým kotúčom s brúsivom na podložke alebo drôtenou kefou nainštalovanou na uhlovej brúske či vŕtačke. Na očistenie mastnoty použite nemastné organické rozpúšťadlo, napr. acetón, ktorý je nutné pred zváraním nechať dôkladne odpariť (najlepšie dosucha vytrieť textíliou).

5) Uzemňovaciu svorku pripojte priamo k súčasti určenej na zváranie blízko miesta zvárania. Miesto kontaktu s kliešťami musí byť suché, zbavené korózie, mastnoty, mechanických nečistôt, bahna, farby a pod., aby nedochádzalo k prechodovému odporu. Na čistenie použite prostriedky uvedené v bode 4.
   Klemou ešte v zovretom stave na kontaktnej ploche zahýbte, aby došlo k narušeniu oxidovej vrstvy na povrchu kovu a čo k najlepšiemu kontaktu so zváraným materiálom.

   - Uzemňovaciu svorku vždy spojte so zváraným materiálom, pretože materiál, ktorý sa má zvárať musí byť vždy spojený so zemou, aby sa čo najviac obmedzila elektromagnetická emisia. Musí sa dbať na to, aby uzemnenie zváraného materiálu nezvyšovalo nebezpečenstvo úrazu alebo poškodenie iného elektrického zariadenia.



Obr. 8

6) Pred pripojením napájacieho kábla invertora k zdroju el. napätia skontrolujte, či hodnota napájacieho napätia v napájacom obvode prístroja zodpovedá hodnote napätia 220 – 240 V~ 50 Hz a či je napájací obvod vhodný na napájanie invertorov.

7) Prevádzkový spínač (obr. 7, pozícia 8) na zadnej strane invertora prepnite do pozície „I".

8) Prepínačom (obr. 7, pozícia 5) nastavte metódu zvárania MMA/TIG. Metóda zvárania sa nastavuje stlačením alebo vytiahnutím prepínača, pričom nastavená metóda je signalizovaná kontrolkou MMA alebo TIG.

9) Otáčaním regulátora (obr. 7, pozícia 5) nastavte požadovaný zvárací prúd, ktorého hodnota je zobrazená na displeji.

10) Káble umiestnite tak, aby nemohlo počas zvárania dôjsť k poškodeniu ich izolácie odletujúcimi iskrami či troskou a k pádu invertora pri páde zváracích káblov z výšky.

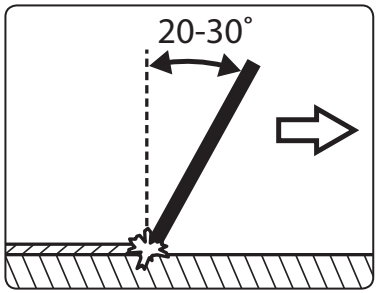
⚠ UPOZORNENIE

- Zváracie káble by sa mali voliť čo najkratšie vzhľadom na pracovné možnosti, mali by byť blízko jeden pri druhom a mali by sa umiestniť na úrovni podlahy alebo blízko nej.

11) Pripravte si zváraciu kuklu. Overte tmavosť zváracieho filtra v jednotkách DIN vzhľadom na potrebný zvárací prúd. Pokiaľ tmavosť filtra kukly nebude postačujúca, môže dôjsť k poškodeniu zraku používateľa.

12) Koniec elektródy umiestnite nad miesto zvaru, zváraciu kuklu si nasaďte na hlavu a ľahko škrtajte špičkou elektródy na časť, ktorú chcete zvárať dovtedy, kým nedôjde k zapáleniu oblúka. Zváraciu kuklu so samostmievacím zváracím filtrom si je možné nasadiť hneď na tvár, po zapálení oblúka dôjde k automatickému stmaveniu zváracieho filtra. Pri kukle bez samostmievacieho filtra je nutné si kuklu nasadiť na tvár ihneď po zapálení oblúka.

13) Po zapálení oblúka elektródu veďte nad miestom zvaru pod uhlom približne 20 – 30° od kolmice a vo vzdialenosti cca 1,5-násobku jej priemeru nad povrchom a v priebehu zvárania udržujte túto vzdialenosť pokiaľ možno konštantnú.
   Na ukončenie zvaru horiaci oblúk prerušíte oddialením elektródy.



Obr. 9

⚠ UPOZORNENIE

- **Pokiaľ pri zváraní malým prúdom dochádza k prepaľovaniu zváraného materiálu, môže to byť spôsobené funkciou HOT START, preto skúste prepínačom metódy zvárania nastaviť funkciu TIG.**

⚠ VÝSTRAHA

- **Trosku zo zvaru kladivom odklepte, až zvar vychladne. Pri odklepávaní používajte ochranu zraku. Zvar je možné potom zabrúsiť uhlovou brúskou s lamelovým kotúčom na podložke alebo s drôtenou kefou a pod.**

  Po dokončení alebo prerušení zvaru držiak s elektródou alebo bez nej odkladajte mimo zváraného dielu, aby nemohlo dôjsť k neúmyselnému zapáleniu oblúka. Horúci zvyšok elektródy a držiak ukladajte na nehorľavý povrch a aby nemohlo dôjsť k popáleniu osôb či zvierat. Vychladenú vypálenú elektródu z klieští uvoľnite rozovretím čeľustí klieští.

⚠ UPOZORNENIE

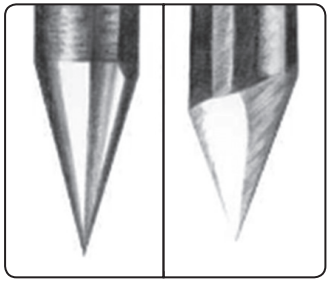
- Ak dôjde počas zvárania k rozsvieteniu výstražnej kontrolky na ovládacom paneli, signalizuje to prehriatie invertora, prepätie/podpätie v napájacom obvode alebo poruchu invertora. V prvej fáze pokusu o odstránenie problému nechajte invertor vychladnúť pri zapnutom prevádzkovom spínači, aby bol v prevádzke ventilátor a vyčkajte dostatočne dlhý čas, či kontrolka zhasne. Pokiaľ bude kontrolka svietiť aj naďalej, príčinou môže byť prepätie alebo podpätie v napájacej sieti, a tak invertor skúste pripojiť k inej vetve napájacieho obvodu. Pokiaľ sa vám príčinu nepodarí odstrániť, môže byť problém v invertore, potom ho nechajte opraviť, pozrite kapitolu Údržba a servis.

PRÍPRAVA NA METÓDU ZVÁRANIA TIG A ZVÁRANIE TIG

- Pre metódu zvárania TIG je nutné používať špeciálne zváracie káble TIG so zodpovedajúcim rozmerom pripájacích rýchlokonektorov 10-25. Z našej ponuky na tento účel odporúčame zvárací kábel TIG Extol® Premium 8898271.
- Inertný plyn pre metódu TIG musí byť argón s čistotou 99,9 %. Iné plyny s inou čistotou sú neprípustné.
- **Metódu TIG s jednosmerným výstupným prúdom nie je možné použiť na zváranie hliníka, mosadze, bronzu, pretože na povrchu vytvárajú vrstvu ochranného oxidu a na jej rozrušenie je nutné používať striedavý zvárací prúd, čo neumožňuje tento invertor s jednosmerným zváracím prúdom. TIG metóda zvárania s jednosmerným výstupným prúdom sa používa na zváranie ocele, nehrdzavejúcej ocele, liatiny, medi, titánu a niklu.**
- Do TIG horáka sa používa neroztaviteľná elektróda označená farbou podľa materiálov, pre ktoré je určená. Elektródy je možné v prípade potreby kúpiť v predajni so zváracou technikou. Pri výbere elektród je nutné sa riadiť zváracím materiálom a typom zváracieho prúdu, pre ktorý sú určené (AC, DC, AC/DC).

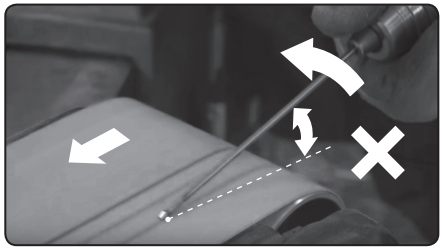
VYBRÚSENIE ELEKTRÓDY

- Ak elektróda nie je ostrá podľa obr. 10A, tak je nutné ju nabrúsiť do špičky v smere jej pozdĺžnej osi s pravidelným kužeľom tak, aby bol hrot vycentrovaný, čo je nutné na to, aby nedošlo k vychýleniu zváracieho oblúka. Jemné vybrúsenie s dokonalým kužeľom má zásadný vplyv na životnosť elektródy, kvalitu a priebeh zvárania. Kužeľ s drsným povrchom rýchlejšie odhorieva. Nesprávne vybrúsenú elektródu je nutné častejšie brúsiť a vedie k horším výsledkom zvárania.



Obr. 10A **Obr. 10B**

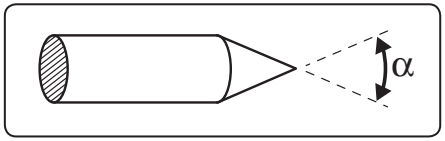
Optimálny výsledok nabrúsenia s rovnomerným kužeľom je možné dosiahnuť upnutím elektródy do aku vŕtačky (má primerane nízke otáčky) a pri rotácii elektródy ju priložiť na brúsny pás pásovej brúsky, na ktorom je vyznačená brúsna línia, z ktorej by elektróda počas brúsenia nemala vybočiť. Pri brúsení je nutné dodržať uhol sklonu aku vŕtačky voči rovine pásu brúsky podľa potreby, pretože uhol kužeľa má vplyv na potrebný zvárací prúd. Všeobecne platí, že čím je uhol medzi stranami kužeľa väčší, tým je nutné nastaviť vyšší zvárací prúd, než by bolo inak potrebné pre kužeľ s nižším rozpätím strán, pozrite tabuľku 7.



Obr. 11

Brúsenie elektródy bude nutné pravidelne opakovať podľa opotrebovania elektródy alebo v prípade, že dôjde k jej nežiaducej kontaminácii.

Závislosť uhla α kužeľa vybrúsenia volfrámovej elektródy od zváracieho prúdu



Obr. 12

Uhol α	Zvárací prúd (A)
30°	0 – 30
60 – 90°	30 – 120
90 – 120°	120 – 250

Tabuľka 7

ODPORÚČANÉ HODNOTY (NIE NUTNE ZÁVÄZNÉ) ZÁVISLOSTI ZVÁRACIEHO PRÚDU OD PRIEMERU VOLFRÁMOVEJ ELEKTRÓDY, VEĽKOSTI/PRIEMERU ZVÁRACEJ HUBICE A PRIETOKU ARGÓNU PRE TIG ZVÁRANIE

Zvárací prúd (A)	Priemer elektródy (mm)	Zváracia hubica *)		Prietok argónu (l/min.)
		Veľkosť	Priemer	
6 – 70	1,0	4; 5	6,5; 8,0	5 – 6
60 – 140	1,6	4; 5; 6	6,5; 8,0; 9,5	6 – 7
120 – 240	2,4	6; 7	9,5; 11,0	7 – 8
190 – 250	3,2	7; 8	11 – 12,5	8-9

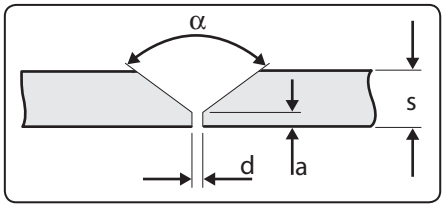
Tabuľka 8

*) Uvedené priemery zváracej hubice vzhľadom na jej veľkosť (číslo uvádzané priamo na hubici) sa môžu drobno líšiť od údajov uvádzaných v tabuľke podľa špecifikácie rôznych výrobcov.

PRÍPRAVA ZVÁRANÉHO MATERIÁLU

- Zváraný materiál musí byť dokonale čistý, zbavený nečistôt, suchý a pripravený spôsobom opísaným v MMA metóde, najlepšie očistený uhlovou brúskou s drôtenou kefou alebo s lamelovým kotúčom s brúsivom na podložke, aby bol kov zbavený povrchových oxidov, prípadne korózie a pod.

Zváraný materiál by mal mať rozmery uvedené v tabuľke 9 s významom značiek uvedených na obr. 13.



Obr. 13

s (mm)	a (mm)	d (mm)	α (°)
0-3	0	0	0
3	0	0,5	0
4-6	1 – 1,5	1 – 2	60

Tabuľka 9

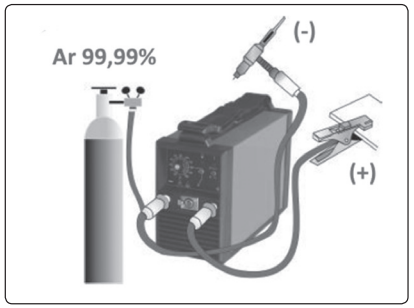
PRÍPRAVA ZVÁRACIEHO HORÁKA TIG A NA ZVÁRANIE TIG

- **Metóda TIG je veľmi efektívna pri zváraní nehrdzavejúcich ocelí.**

⚠ VÝSTRAHA

➡ **Všetky inštalačné a údržbové práce vykonávané na invertore sa musia vykonávať pri odpojenom prívode el. prúdu do invertora.**

a) Zvárací TIG horák pripojte k zápornej (-) rýchlospojke invertora a uzemňovací kábel s klemou ku kladnej svorke (+) invertora. V tomto prípade je to opačne ako pri MMA metóde.



Obr. 14

b) V horáku TIG nastavte povolením upínacej závitovej spojky presah elektródy z keramickej hubice na 2 – 3 mm; v prípade rohových zvarov je možné nastaviť až 8 mm.

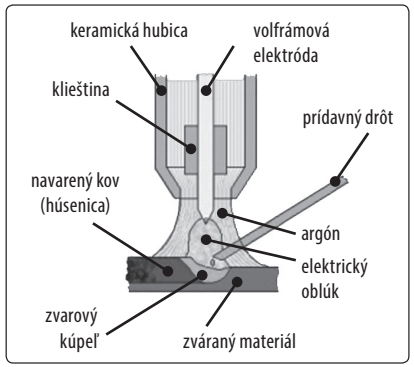
c) Plynovú hadicu TIG horáka pripojte k výstupu z prietokomeru plynu pripojeného k redukčnému ventilu na tlakovej fľaši s argónom.
Na výstupe argónu z fľaše nastavte prvým redukčným ventilom tlak 5 – 10 bar a na druhom redukčnom ventile pre výstup argónu nastavte tlak 2 bar, max. však 2,5 bar. Nastavenú hodnotu tlaku ukáže ručička na stupnici tlakomeru. Prietokomery pre argón bývajú dimenzované na tlak max. 2,5 bar, ale maximálny povolený tlak argónu pre prietokomer je však nutné overiť podľa údajov výrobcu prietokomeru.

- Fľašu s argónom s požadovanou čistotou (99,9 %) a redukčným ventilom je možné si zaobstarať u predajcu s technickými plynmi a prietokomer pre TIG/argón v predajni so zváracou technikou.

d) Prietokomerom nastavte prietok argónu TIG zváracieho horáka podľa odporúčaného prietoku uvedeného v tabuľke 8.
Požadovaný prietok sa líši podľa špecifikácie uvedenej v tabuľke. TIG zvárací horák je vybavený ventilom na prívod argónu do horáka.

e) Pred začatím zvárania je nutné TIG horák a prívodnú hadicu dôkladne zbavte prítomného vzduchu pustením argónu do horáka a nechajte ho dostatočne dlhý čas prúdiť systémom, aby vytlačil všetok vzduch zo systému.
Argón slúži ako antioxidačná ochrana kovov pred kyslíkom, ktoré sú v kontakte so zváracím oblúkom a so zvarovým kúpeľom pri vysokej teplote, aby nedochádzalo k ich oxidácii.

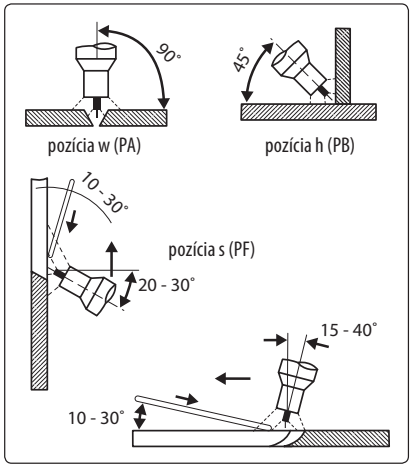
f) Invertor pripojte k zdroju el. prúdu a prevádzkový spínač prepnite do pozície „I". Na zváracom invertore prepínačom (obr. 7, pozícia 5) nastavte metódu zvárania TIG (stlačením/vytiahnutím prepínača), pričom zapnutá funkcia TIG je indikovaná kontrolkou (obr. 7, pozícia 4). Otáčaním toho istého prepínača nastavte požadovaný zvárací prúd.
Metódou TIG je možné zvárať buď jednoduchým roztavením a zliatím krajov zváraného materiálu (t. j. bez použitia prídavného materiálu – teda bez použitia zváracej tyčinky), alebo s pridaním prídavného materiálu natavením konca zváracej tyčinky podobného zloženia ako má zváraný materiál. Zváraciu tyčinku vzhľadom na typ zváraného materiálu je možné kúpiť v predajni so zváracou technikou. Pri ručnom zváraní TIG zvárač v jednej ruke drží zváraciu tyčinku a v druhej ruke horák TIG a koniec zváracej tyčinky jemne prisúva do zváracieho oblúka medzi elektródou horáka TIG a zváraným materiálom, čím dôjde k roztaveniu konca zváracej tyčinky a zvárač tak sám reguluje množstvo pridaného materiálu do zvarového kúpeľa podľa potreby.
Princíp TIG metódy je opísaný na nasledujúcom obrázku.



Obr. 15, princíp metódy TIG s použitím zváracej tyčinky

g) Zaujmite príjemnú polohu napr. v sede a elektrický kábel s hadicou na prívod elektrického prúdu a argónu do TIG horáka si prehoďte cez rameno pre ľahkú ovládateľnosť TIG horáka rukou a aby ste sa pri práci cítili pohodlne. TIG horák uchopte do ruky spôsobom ako písaciu potrebu na písanie. Pokiaľ budete do zvarového kúpeľa pridávať roztavený kov, tak do druhej ruky uchopte zváraciu tyčinku podobným spôsobom ako písaciu potrebu. Na tvár si nasaďte zváraciu kuklu a elektródu TIG horáka so zapnutým prietokom argónu priložte nad zváraný materiál tak, aby došlo k zapáleniu zváracieho oblúka medzi elektródou a zváraným materiálom. Po zapálení oblúka TIG horák pozvoľna veďte v smere zváracej línie, pričom po každom posune horáka do zváracieho oblúka vsuňte koniec zváracej tyčinky, aby sa roztavil. Zváracia tyčinka teda nie je neustále zasunutá do zváracieho oblúka, ale musí sa tam vkladať v takých posunoch TIG horáka, aby bola z pridávaného materiálu vytvorená súvislá zvarová húsenica, čím je možné ovplyvniť kvalitu zvaru. Tavený koniec zváracej tyčinky musí byť tiež pod ochranným prúdom plynného argónu, aby nedošlo k jeho oxidácii. Pokiaľ pri zváraní budete používať zváraciu tyčinku, môže byť užitočné najprv zvarovú líniu vopred pretaviť iba TIG horákom bez pridávaného materiálu. Môže to prispieť k lepšiemu spojeniu zváraného materiálu s pridávaným materiálom.

Na nasledujúcom obrázku je zobrazené držanie zváracieho horáka a prípadne zváracej tyčinky pri TIG zváraní:



Obr. 16

h) Po použití opatrne odpojte zvárací horák od invertora a zamedzte kontaktu s uzemnenými časťami.

⚠ VÝSTRAHA

- **Z dôvodu bezpečnosti po vypnutí zváracieho invertora či odpojení invertora od zdroja el. prúdu 5 minút počkajte, kým napätie kondenzátorov neklesne na bezpečné napätie 34 V!**

Táto zváracia metóda vyžaduje určitý cvik a osobnú skúsenosť so zváraním rôznych typov materiálov. Na internetovom videokanáli YouTube je dosť dobrých ilustratívnych videí na to, ako touto metódou zvárať a aké je potrebné vybavenie a jeho príprava, napr. výborné video s anglickým komentárom „Welding Basics & How-to TIG Weld" (časť 1 a 2).
Pokiaľ dôjde k odtaveniu hrotu elektródy v TIG horáku, je nutné ho precízne nabrúsiť do špičky a kvalitného kužeľa vyššie uvedeným postupom.

⚠ UPOZORNENIE

a) Príliš nízky zvárací prúd spôsobuje nestabilný zvárací oblúk.

b) Príliš vysoký zvárací prúd vedie k porušeniu špičky elektródy horáka TIG, čo vedie k nepokojnému horeniu oblúka.

c) **Nedostatky spôsobené zlým vedením TIG horáka a/alebo zlým pridávaním prídavného materiálu zo zváracej tyčinky.**

V. Bezpečnostné pokyny

⚠ VÝSTRAHA

- Držiaky elektród sa smú odkladať iba na izolačnú podložku alebo na odizolovaný stojan a musia byť zaistené proti náhodnému dotyku vodivých predmetov. Je neprípustné zváracie káble odkladať (zavesovať) na tlakovú fľašu s argónom.
- Držiaky elektród sa nesmú ochladzovať ponorením do vody.
- Pred opustením pracoviska musí byť vypnutý zdroj elektrického prúdu pre zváranie.
- Z dôvodu bezpečnosti po vypnutí zváracieho invertora či odpojení invertora od zdroja el. prúdu 5 minút počkajte, kým napätie kondenzátorov neklesne na bezpečné napätie 34 V!
- Zabráňte tomu, aby prístroj používali deti, osoby so zníženou pohyblivosťou, zmyslovým vnímaním alebo mentálnym postihnutím alebo osoby s nedostatkom skúseností a znalostí alebo osoby, ktoré nie sú oboznámené s týmito pokynmi. Deti sa nesmú hrať s prístrojom. Národnými predpismi môže byť obmedzený vek obsluhy.
- Prístroj za chodu vytvára elektromagnetické pole, ktoré môže negatívne ovplyvniť fungovanie aktívnych či pasívnych lekárskych implantátov (kardiostimulátorov) a ohroziť život používateľa. Pred používaním tohto náradia sa informujte u lekára alebo výrobcu implantátu, či môžete s týmto prístrojom pracovať.

- Pri zváraní sa musí vopred skontrolovať, či nemôže zváraním dôjsť k zasiahnutiu skrytých rozvodov el. prúdu, plynu, vody atď. Inak hrozí nebezpečenstvo úrazu, výbuchu či iných škôd.
- Zvárané predmety, elektródové klemy a okolie zvarenca sú veľmi horúce a hrozí nebezpečenstvo popálenia. Dbajte na ochranu pred popálením. Informujte o tom aj svoje okolie, pokiaľ prichádza do úvahy kontakt osôb s miestom zvárania. Zamedzte prístupu detí.
- Pracovné prostredie musí byť dokonale odvetrávané alebo zvárač musí mať ochranu pred nadýchaním dymov.
- Bezpečnostné pokyny pre zváračov na zváranie kovov a oblúkové zváranie sú uvedené v národných normách či predpisoch, v ČR sú to normy ČSN 050601, ČSN 050630 v pozmeňujúcich prílohách. V inom štáte platia iné technické predpisy a normy.

- **Pravidelné revízie elektrickej časti invertorov vykonáva revízny technik elektrických zariadení alebo oprávnená kvalifikovaná osoba v rozsahu a lehotách daných českou národnou normou ČSN 33 1500 a EN 60974-4. Požiadavky môžu byť odlišné podľa predpisov iného štátu. Požiadavky na pravidelné kontroly a revízie zariadení na oblúkové zváranie sa riadia európskou normou.**

- Nezvárajte so zváracími a napájacími káblami, ktoré majú nedostatočný prierez jadra vodičov. Vodiče musia byť z dôvodu chladenia okolitým vzduchom roztiahnuté.
- Zastavte zváranie, ak sú TIG horák alebo zváracie či napájacie káble prehriate, aby nedošlo k poškodeniu izolácie.
- Nikdy sa nedotýkajte nabitých častí elektrického obvodu. Po použití opatrne odpojte zvárací horák od invertora a zabráňte kontakt s uzemnenými časťami.
- Pri zváraní zliatin a kovov obsahujúcich toxické kovy, ako sú olovo, ortuť, kadmium, zinok a berýlium je nutné dodržiavať špeciálne bezpečnostné predpisy a zamedziť vdychovanie dymových splodín obsahujúcich pary toxických kovov plynovými maskami atď.
- Zo zváraných častí vopred dôkladne odstráňte náterovú povrchovú úpravu, mastnotu a iné nečistoty, aby sa zabránilo uvoľňovaniu toxických plynov pri zváraní.
- Pracovné priestory vždy dobre vetrajte. Nezvárajte v miestach, kde je podozrenie z úniku zemného či iného horľavého plynu alebo v blízkosti spaľovacích motorov.
- Nezvárajte v prostredí alebo v blízkosti výskytu kvapalných chlórovaných uhľovodíkov (napr. pri odmasťujúcich vaniach), pretože pri zváraní vzniká UV žiarenie, ktoré z pár chlórovaných uhľovodíkov vytvára vysoko toxické plyny.
- Z bezpečnostných dôvodov sa nesmú vykonávať zváračské práce na nádržiach obsahujúcich horľaviny (nádrže na plyn, olej, pohonné hmoty a pod.), tlakových nádobách a pod. Hrozí nebezpečenstvo výbuchu a požiaru. Zváračské práce nie je možné vykonávať ani na prázdnych zásobných nádržiach na horľaviny ani na prázdnych tlakových nádobách. Zváranie sa musí vykonávať podľa špeciálnych prepisov a nádrže potom musia pred naplnením splniť revízne skúšky. Pre zváranie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu platia špeciálne bezpečnostné predpisy.
- Pokiaľ je nevyhnutné invertor používať na naklonenej rovine, musí sa zaistiť proti prevráteniu, zošmyknutiu z naklonenej roviny a proti pádu. Dokonalá stabilita prístroja proti preklopeniu je do 10 % náklonu.
- Zvárací prúd (oblúk) sa nesmie použiť na rozmrazovanie rúrok.
- Pri práci vo výškach je nutné zaistiť bezpečnú stabilitu zvárača, invertora a zváracích káblov a dbať na to, aby nemohlo dôjsť k úrazu či pádu v dôsledku zakopnutia o zváracie káble alebo aby dlhé zváracie káble neviseli z výšky a tiažou neprevrhli a nestiahli invertor z výšky dole. Je nutné minimalizovať riziko pádu invertora a zvárača z výšky.
- Pri práci vo výške je nutné zaistiť stabilnú a bezpečnú rovinu (plochu) a tiež to, aby dlhé zváracie káble neviseli z výšky a tiažou neprevrhli a nestiahli invertor. Je nutné minimalizovať riziko pádu invertora a obsluhy z výšky.
- Z bezpečnostných dôvodov sa nesmú vykonávať zváračské práce na kovoch obsahujúcich vnútorné náplne (napr. rúrky s vodou, horľavinami, tlakovou parou, tlakové nádoby s plynmi a pod.), inak hrozí nebezpečenstvo požiaru či výbuchu, zranenia a pod.
- Invertory sa nesmú používať v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu či požiaru. Nezvárajte materiály, ktoré obsahovali horľavé látky, alebo tie materiály, ktoré vytvárajú toxické alebo horľavé pary, pokiaľ sa zahrejú. Nezvárajte pred tým, ako vopred zistíte, aké látky materiály obsahovali. Aj veľmi malé množstvo horľavého plynu či kvapaliny môže spôsobiť požiar či výbuch.
- Nikdy do horáka TIG nepoužívajte iné plyny než čistý argón.
- Zabráňte prístupu osobám bez potrebných ochranných pomôcok a tiež zvierat a detí, aby sa minimalizovalo riziko zakopnutia o zvárací kábel či napájací kábel a popálenia.
- Zaistite, aby nemohlo dôjsť k poškodeniu izolácie napájacieho kábla či zváracích káblov odletujúcimi iskrami, troskou a pod. Pri práci je nutné dodržiavať pravidlá protipožiarnej bezpečnosti (napr. neukladať na horúce povrchy horľavé materiály a pod.).
- Používateľ alebo zamestnávateľ používateľa musí posúdiť špecifické riziká, ktoré sa môžu vyskytnúť v dôsledku každého používania. Používateľ nesie zodpovednosť za predvídateľné nesprávne používanie, ak podľa skúseností k tomu môže dôjsť.

VI. Inštalácia a použitie

VŠEOBECNE

- Používateľ je zodpovedný za inštaláciu a používanie oblúkového zváracieho zariadenia podľa pokynov od výrobcu. Ak sú zistené elektromagnetické rušenia, potom je povinnosťou používateľa oblúkového zváracieho zariadenia situáciu s technickou pomocou výrobcu vyriešiť. V niektorých prípadoch môže byť nápravné opatrenie jednoduché, napríklad uzemnením zváracieho obvodu. V iných prípadoch to môže vyžadovať vytvorenie elektromagnetického tienenia uzavierajúceho zdroj zváracieho prúdu a prácu dokončiť pridanými vstupnými filtrami. Vo všetkých prípadoch musí byť elektromagnetické rušenie obmedzené na úroveň, pri ktorej už nebudú ďalšie problémy.

POSÚDENIE PRIESTORU

- Pred inštaláciou oblúkového zváracieho zariadenia musí používateľ vykonať hodnotenie možných elektromagnetických problémov v okolitom priestore. Do úvahy by sa malo vziať nasledujúce:
  - A) ďalšie napájacie vodiče, ovládacie vodiče, signalizačné a telefónne káble, nad, pod a priliehajúce k oblúkovému zváraciemu zariadeniu;
  - b) rozhlasové a televízne vysielače a prijímače;
  - c) počítač a iné riadiace zariadenia;
  - d) bezpečnostné kritické zariadenia, napríklad ochrana priemyselného zariadenia;

e) zdravotný stav ľudí v okolí, napríklad používanie kardiostimulátorov a načúvadiel;

f) zariadenia používané na kalibráciu alebo meranie;

g) odolnosť ostatných zariadení v prostredí. Používateľ musí zaistiť, aby ostatné zariadenia používané v prostredí boli kompatibilné. To môže vyžadovať dodatočné ochranné opatrenia;

h) denný čas, keď sa má uskutočniť zváranie alebo iné aktivity.

- Veľkosť uvažovaného okolitého priestoru závisí od konštrukcie stavby a ostatných činností, ktoré sa tu vykonávajú. Okolitý priestor môže presahovať hranice areálu.

POSÚDENIE ZVÁRACIEHO ZARIADENIA

- Okrem posudzovania oblasti sa môže posudzovanie zariadenia pre oblúkové zváranie použiť na vyhodnocovanie a vyriešenie prípadov interferencie. Posudzovanie emisií by malo zahŕňať meranie na mieste, ako je špecifikované v CISPR 11:2009. Merania na mieste sa môžu tiež použiť na potvrdenie efektivity spôsobu znižovania vyžarovania.

SPÔSOBY ZNIŽOVANIA VYŽAROVANIA

NAPÁJACIA SIEŤ

- Zváracie invertory spĺňajú požiadavku na elektromagnetickú kompatibilitu podľa normy EN 60974-10 stanovujúcej požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu zariadenia pre oblúkové zváranie. Zváracie invertory sú z hľadiska elektromagnetickej kompatibility zariadeniami triedy A. Norma EN 60974-10 vyžaduje, aby v návode na použitie bol pre zváracie zariadenie triedy A uvedený nasledujúci oznam.

- Toto zariadenie triedy A nie je určené na používanie v obytných priestoroch, kde sa elektrická energia dodáva verejnou nízkonapäťovou napájacou sieťou. Môžu tu byť možné problémy so zaistením elektromagnetickej kompatibility v týchto priestoroch, spôsobené rušením šíreným vedením rovnako ako vyžarovaným rušením.

ÚDRŽBA OBLÚKOVÉHO ZVÁRACIEHO ZARIADENIA

- Oblúkové zváracie zariadenie by malo byť bežne udržiavané podľa odporúčaní výrobcu. Počas prevádzky oblúkového zváracieho zariadenia by mali byť všetky prístupy, obslužné dvere a kryty zatvorené a riadne upevnené. Oblúkové zváracie zariadenie by sa nemalo nijako upravovať, okrem zmien a nastavení, ktoré sú uvedené v pokynoch výrobcu. Hlavne iskrište zapaľovacích a stabilizačných zariadení by sa malo nastaviť a udržiavať podľa odporúčaní výrobcu.

ZVÁRACIE VODIČE

- Zváracie vodiče by mali byť čo možno najkratšie a mali by byť umiestnené tesne vedľa seba, položené na podlahu alebo v jej tesnej blízkosti.

POSPÁJANIE

- Malo by sa uvážiť pospájanie všetkých kovových predmetov v okolitom priestore. Kovové predmety spojené so zváraným materiálom však zvyšujú nebezpečenstvo, že by zvárač mohol utrpieť úraz elektrickým prúdom pri súčasnom dotyku týchto kovových predmetov a elektródy. Obsluha by mala byť izolovaná od všetkých takto pospájaných kovových predmetov.

UZEMNENIE ZVÁRANÉHO MATERIÁLU

- Kde zváraný materiál nie je spojený so zemou z dôvodu elektrickej bezpečnosti, ani uzemnený vzhľadom na svoje rozmery a umiestnenie, napríklad lodný trup alebo kovová konštrukcia stavby, pospájanie zváraného materiálu so zemou môže znížiť vyžarovanie v niektorých, ale nie vo všetkých prípadoch. Mali by ste venovať pozornosť tomu, aby sa zabránilo uzemneniu zváraného materiálu, ktoré zvyšuje nebezpečenstvo úrazu pre používateľa alebo škody na inom elektrickom zariadení. Kde to je nevyhnutné, môže byť spojenie zváraného materiálu so zemou vykonané priamym spojením k zváranému materiálu, ale v niektorých štátoch, kde priame spojenie nie je dovolené, malo by sa spojenie dosiahnuť vhodným kondenzátorom zvoleným podľa národných predpisov.

TIENENIE A ODTIENENIE

- Selektívne tienenie a odtienenie ostatných vodičov a zariadení v okolitom priestore môže zmierniť problémy rušenia. Pre špeciálne prípady sa môže uvažovať s použitím tienenia celých zváracích inštalácií.

MANIPULÁCIA A USKLADNENIE STLAČENÝCH PLYNOV

- Bezpečnostné pokyny na používanie stlačených plynov sú uvedené v ČSN 07 83 05 vrátane jej pozmeňujúcej časti, alebo by vám ich mal poskytnúť dodávateľ.

- Vždy je nutné používať tlakovú fľašu s argónom osadenú správnym redukčným ventilom určeným pre daný plyn (ventily sa líšia podľa typu plynu). Fľaša musí byť osadená redukčným ventilom, ktorý je zložený z hlavného redukčného ventilu a výstupného redukčného ventilu. Na hlavnom ventile sa nastaví „hrubý tlak“ cca 10 bar a na druhom redukčnom ventile pre výstup sa nastaví presný tlak pre výstup (cca 2 bar).

- Fľašu je nutné zaistiť proti pádu. Pokiaľ fľaša stojí, musí sa zaistiť proti prevrhnutiu.

- Fľašu je nutné chrániť pred sálavými zdrojmi tepla, priamym slnečným žiarením a vysokými teplotami.

VII. Údržba a servis

⚠ VÝSTRAHA

➡ Všetky inštalačné a údržbové práce vykonávané na invertore sa musia vykonávať pri odpojenom prívode el. prúdu do invertora.

• Z dôvodu bezpečnosti po vypnutí zváracieho invertora či odpojení invertora od zdroja el. prúdu 5 minút počkajte, kým napätie kondenzátorov neklesne na bezpečné napätie 34 V!

Invertor ako taký nevyžaduje žiadnu špeciálnu údržbu.

- Udržujte čisté vetracie otvory. Zanesené otvory bránia prúdeniu vzduchu, čo môže viesť k poškodeniu prístroja či k prehriatiu prístroja v dôsledku nedostatočného chladenia prúdením vzduchu.

- Na čistenie prístroja používajte vlhkú textíliu namočenú v roztoku saponátu, zamedzte vniknutiu vody do prístroja. Nepoužívajte žiadne agresívne čistiace prostriedky a rozpúšťadlá. Viedlo by to k poškodeniu krytu prístroja.

- Na opravu prístroja sa musia použiť originálne diely výrobcu.

Náhradné zváracie káble na zakúpenie v prípade potreby sú uvedené v úvode tohto návodu na použitie.

VIII. Likvidácia odpadu

OBALOVÉ MATERIÁLY

- Obalové materiály vyhoďte do príslušného kontajnera na triedený odpad.

ELEKTROZARIADENIA A ZVÁRACIE KÁBLE/HORÁK TIG

- Nepoužiteľný výrobok nevyhadzujte do zmesového odpadu, ale odovzdajte ho na ekologickú likvidáciu. Podľa smernice (EÚ) 2012/19 sa nesmie elektrozariadenie vyhadzovať do zmesového odpadu, ale musí sa odovzdať na ekologickú likvidáciu do zberu elektrozariadení. Informácie o zberných miestach a podmienkach zberu dostanete na obecnom úrade.

IX. Záručná lehota a podmienky (práva z chybného plnenia)

- Ak o to kupujúci požiada, je predávajúci povinný kupujúcemu poskytnúť záručné podmienky (práva z chybného plnenia) v písomnej forme podľa zákona.

ZÁRUČNÝ A POZÁRUČNÝ SERVIS

Pre uplatnenie práva na záručnú opravu tovaru sa obráťte na obchodníka, u ktorého ste tovar zakúpili. Pre opravu po uplynutí záruky sa tiež môžete obrátiť na náš autorizovaný servis.
Najbližšie servisné miesta nájdete na **www.extol.sk**.
V prípade, že budete potrebovať ďalšie informácie, poradíme Vám na:
Fax: +421 2 212 920 91 Tel.: +421 2 212 920 70
E-mail: servis@madalbal.sk

X. Skladovanie

- Očistený prístroj a vychladené príslušenstvo skladujte na suchom mieste mimo dosahu detí s teplotami do 45 °C. Náradie chráňte pred priamym slnečným žiarením, sálavými zdrojmi tepla, vlhkosťou a vniknutím vody.

Bevezető

Tisztelt Vevő!

Köszönjük Önnek, hogy megvásárolta az Extol® márka termékét!
A terméket az idevonatkozó európai előírásoknak megfelelően megbízhatósági, biztonsági és minőségi vizsgálatoknak vetettük alá.

Kérdéseivel forduljon a vevőszolgálatunkhoz és a tanácsadó központunkhoz:

www.extol.hu Fax: (1) 297-1270 Tel: (1) 297-1277

Gyártó: Madal Bal a. s., Průmyslová zóna Příluky 244, 760 01 Zlin Cseh Köztársaság
Forgalmazó: Madal Bal Kft., 1173 Budapest, Régivám köz 2. (Magyarország)
Kiadás dátuma: 2020. 5. 4

AJÁNLOTT TARTOZÉKOK

Extol® Premium 8898271 TIG égő	Műszaki specifikáció
	Gyorscsatlakozó: 10-25 Kábel hossz: kb. 3,8 m Az argon gáz tömlő hossza: kb. 5,5 m. Volfrámelektróda átmérő: 2,4 mm Volfrámelektróda típusa: WC20 (szürke színű) (fenntartjuk magunknak a jogot a volfrámelektróda színjelölésének a megváltoztatására) Az elektródával hegeszthető fémek: alumínium, szénacél, bronz, titán, réz. Elektróda befogó patron: 2.4-3/32, hosszúság 50 mm Kerámia gázterelő: 7 mm Kerámia gázterelő belső átmérője: 11 mm Argongáz tömlőcsatlakozó: G1/4" Pisztolyhoz használható elektróda átmérők: 0,5-4 mm Max. hegesztőáram: 200 A DC Terhelhetőség: 60% 200 A (DC)/ 150 A (AC) Névleges gyújtófeszültség: az alkalmazott hegesztőkészülék üresjárati feszültsége (U_0) szerint (általában 60-70 V DC) Névleges stabilizáló feszültség: a beállított hegesztőáramtól függ, és az U=10+0,04×I képlettel számítható ki Hűtés: levegővel Védőgáz: argon Kézi égő vezetés Megfelel a következő szabványnak: EN IEC 60974-7 **A kábel és hegesztőpisztoly komplett, használatra kész.**

1. táblázat

EXTOL® PREMIUM PÓT HEGESZTŐKÁBELEK

Hegesztőkábel, 2 darabos készlet

A földelő fogó érintkező része réz, amely fonott rézvezetéken keresztül biztosítja a tökéletes vezetést.

rend. szám	Leírás
8898225	25 mm², 3m, 10-25, 200 A fogó, gumi, 3 m hosszú gumikábel, 200 A-es hegesztőáramhoz, sárgaréz fogókkal, 3 m hosszú földelő kábel, 200 A-es hegesztőáramhoz.
8898226	25 mm², 5 m, 10-25, 200 A fogó, gumi, 5 m hosszú gumikábel, 200 A-es hegesztőáramhoz, sárgaréz fogókkal, 5 m hosszú földelő kábel, 200 A-es hegesztőáramhoz.

2. táblázat

I. A készülék jellemzői és rendeltetése

- **Az Extol® Premium 8896025** MMA/TIG hegesztő inverter **PWM** [1] **modullal** és kijelzővel, számítógépes vezérlésű, modern **IGBT** [2] mikroprocesszoros **technológiát** alkalmazó kicsi és könnyű hegesztő készülék, amely kitűnően helyettesíti a hagyományos, nehéz és nagyméretű hegesztőkészülékeket.
  Az inverterrel egyenáramú **MMA** és **TIG** hegesztési eljárásokkal lehet hegeszteni (lásd lent).

[1] **PWM**: „Pulse Width Modulation"
[2] **IGBT**: „Insulated Gate Bipolar Transistor"

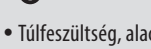
1. ábra

- Az inverterhez 3 m hosszú hegesztőkábeleket mellékeltünk. A földelő fogó érintkező része réz, amely fonott rézvezetéken keresztül biztosítja a tökéletes vezetést.

2. ábra

- A fejlett elektronikának és a hegesztő áram kijelzőn való megjelenítésének köszönhetően a hegesztőáramot fokozatmentesen (1 A-es lépésekkel) lehet beállítani a hegesztés közben, a konstans hegesztőáram biztosítja a stabil hegesztőívet.

- A dinamikus és gyors reakció csökkenti az ív változó hosszúságából eredő áramingadozásokat.
- A hegesztőív könnyen húzható, a hegesztés közben az anyag az olvadék fürdőből kevésbé fröccsen ki, így a hegesztési varrat minősége is jobb lesz.



- Túlfeszültség, alacsony feszültség vagy túlmelegedés esetén a készülék lekapcsolja a kimeneti áramot, és a homlokpanelen kigyulladó fény figyelmezteti ezekre a jelenségekre. A funkció védi a készüléket és biztosítja a hosszabb élettartamot.

HOT START | **SOFT START** | **ARC FORCE** | **ANTI STICK** | **LIFT TIG**

HOT START

- A funkció az ív gyújtásakor automatikusan megnöveli az áramot, a beállított hegesztőáramhoz képest.

SOFT START

- A bekapcsolás után a hegesztőáram fokozatosan növekszik.

ARC FORCE

- Villamos ív stabilizáló funkció, amely az ív hosszúságától függően szabályozza az áramot. Amikor például az ívhossz csökkenése miatt az elektróda ragad, akkor a készülék megnöveli az áramot. Amikor az ívhossz nagyobb, akkor a készülék csökkenti az áramot, elég időt adva arra, hogy az elektródával a munkadarabhoz közelítsen, miközben az ív nem alszik ki.

ANTI STICK

- Ha az elektróda hozzáragad a munkadarabhoz, akkor a készülék automatikusan lecsökkenti a hegesztő áramot (kb. 10 A-re), majd az elektróda lehűlése után az könnyebben leszakítható a munkadarabról.

LIFT TIG
(csak a TIG hegesztési eljárásra vonatkozik)

- Ív begyújtás a volfrám elektróda felemelésével a munkadarabról. Ez a módszer jelentősen hozzájárul az elektromágneses kompatibilitáshoz és minimumra csökkenti a volfrám elektróda gyors kopását, valamint a varrat volfrámmal való szennyezését.

3. ábra
TIG pisztoly és hegesztőkábel, volfrám elektródával

- Az inverterekkel TIG eljárással is lehet hegeszteni, azonban ehhez megfelelő TIG pisztolyt, hegesztőkábelt, gáztömlőt, argongázt, nyomáscsökkentő szelepeket és áramlásszabályozót, volfrám elektródát és megfelelő hegesztőpálcákat kell vásárolni.
  Az egyenáramú kimenettel rendelkező TIG készülékkel kiválóan lehet acélt, rozsdamentes acélt, ötvözeteket, rezet, titánt és nikkelt lehet hegeszteni.
  A TIG pisztolyt és hegesztőkábelt (és a többi tartozékot) külön kell megvásárolni. További információk a szövegben.

TIG

---

1) MMA HEGESZTÉSI ELJÁRÁS
(MANUAL METAL ARC)

MMA

- Kézi, fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával. Nehezen hozzáférhető helyek hegesztéséhez is használható.

2) TIG HEGESZTÉSI ELJÁRÁS
(TUNGSTEN INERT GASS)
VAGY NÉMETÜL WIG

TIG

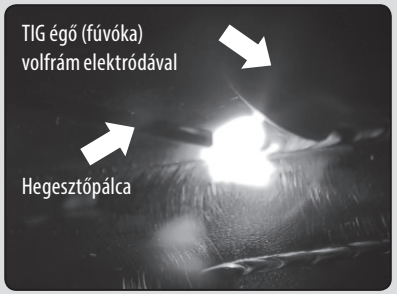
- A hegesztéshez szükséges hőt a meg nem olvadó elektróda (volfrám) és a munkadarab között húzott villamos ív szolgáltatja. Az elektróda TIG pisztolyba van befogva. A pisztoly nem csak az elektródát tartja, hanem a pisztolyon keresztül a hegesztés helyére vezetett semleges gáz (argon) segítségével meggátolja a megolvadt anyag oxidálódását is. A palackban tárolt és tömlőn vezetett argon gázt kerámia fúvóka irányítja a hegesztés helyére. Az eljárás lényege a 14. ábrán látható.
  A TIG hegesztési eljárásnak az MMA hegesztési eljárással szemben bizonyos előnyei vannak (lásd a szövegben).

a) Magas ívhőmérséklet.

A csúcsos és nem olvadó elektródának köszönhetően a villamos ív hőmérséklete nagyon magas, így olyan anyagokat (pl. erősen ötvözött acélokat, titánt, nikkelt, más ötvözeteket és rezet) is lehet hegeszteni, amelyeket autogénnel nem lehet megolvasztani. A forró terület kicsi, a meleg nem terül el nagyobb felületen, illetve mélyen az anyagban is lehet hegeszteni, ami kedvező hatással van a hegesztéseknél fellépő deformációkra és a darabok egymáshoz képest beállított helyzetére. Az olvasztás a hegesztési varratban hatékonyan szabályozható, a TIG ív hosszabbítható vagy rövidíthető, szélesíthető vagy szűkíthető, így kiválóan lehet hegeszteni.

b) Precíz és finom hegesztés, kiváló felügyelet a fémfürdő felett.

Ennél az eljárásnál a hegesztő adagolja a hozaganyagot, mégpedig szükség szerint (ellentétben az MMA eljárással, ahol az anyag folyamatosan adagolódik), így a hegesztő sokkal jobban kézben tudja tartani a hegesztés minőségét, a hegesztő anyag adagolását és a varrat minőségét. A hozaganyag megfelelő összetételű hegesztőpálca, amit a hegesztő dolgozó a másik kezében tart, és szükség szerint az ívhez nyomja az adagoláshoz. Az adagolás mennyisége teljesen független a TIG pisztolyban található nem olvadó elektróda által húzott ívtől. Az adagolást a hegesztő dolgozó szabályozza.



4. ábra

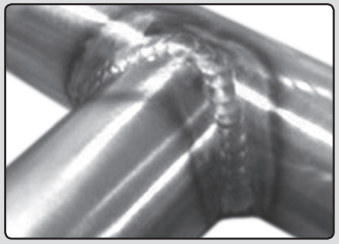
A TIG eljárással hegesztőpálca (hozaganyag) nélkül is lehet hegeszteni, a munkadarab megolvasztásával. Ez metallurgiai szempontból a legjobb megoldás, mert a munkadarab anyaga (összetétele) nincs más anyaggal összekeverve. Bizonyos esetekben a munkadarab anyagával teljesen azonos anyagot is lehet hozaganyagként használni, így a varrat anyaga teljes egészében azonos a munkadarab anyagával.

5. ábra

c) Kiválóan alakítható hegesztési varrat (a felületen és a gyökön is), különböző hegesztési helyzetekben használható.

d) A TIG eljárással vékony lemezeket is lehet vagy invertert kell választani.

- A TIG eljárás előnyösen használható hegesztési eljárás a MMA eljárással szemben, még úgy is, hogy a hegesztéshez aránylag drága semleges argon gázt kell használni. A magas hegesztési hőmérsékletnek, a precíz és finom varrásnak, valamint a különböző helyzetekben való munkáknak köszönhetően ez a módszer kiválóan használható szerkezetek, csővezetékek vagy más konstrukciók összeállításához.



6. ábra. TIG hegesztési eljárással hegesztett rozsdamentes acélcsövek

- Egyenáramú kimenettel rendelkező TIG készülékkel acélt, rozsdamentes acélt, ötvözeteket, rezet, titánt és nikkelt lehet hegeszteni. Egyenáramú kimenettel nem lehet alumíniumot, sárgarezet, bronzot hegeszteni, mert a felületen oxidréteg keletkezik, amely csak váltakozó árammal bomlasztható. Ez a készülék ilyen hegesztésekhez nem használható.

II. Műszaki specifikáció

Típusszám / rendelési szám	**8896025**
Maximális hegesztőáram	160 A
Max. hegesztőáram 16 A-es védelemhez (230 V esetén) [1]	kb. 120-130 A
Hegesztőáram tartomány	10 és 160 A között
Hegesztőáram típusa (kimenet)	DC (egyenáram)
Tápfeszültség/frekvencia	220 - 240 V~50 Hz
Maximális effektív tápáram I_{1eff} [2]	18,5 A (MMA)
	13,5 A (TIG)
Védelem a max. hegesztőáramhoz	32 A (MMA)
	25 A (TIG)
Terhelhetőség X% **MMA/TIG** és hegesztőáram (40 °C hőmérsékleten)	25% 160 A
	60% 105 A
	100% 80 A
Üresjárati névleges feszültség U_0	70 V (MMA)
	70 V (TIG)
Tápegység hatékonysága	85%
Teljesítményfelvétel nyugalmi állapotban	< 50 W
Bevont elektróda max. átmérő [3]	4 mm
Hosszabbító tápkábel	H07RNF-3G 1,5 mm²,
16 A-es névleges tápáramhoz	max. hosszúság 50 m (ČSN 34 0350)
Hosszabbító tápkábel	H07RNF-3G 2,5 mm²,
I_{1eff} 25 A maximális effektív tápáramhoz	(EN 60974-1) [4]
Védettség [5]	IP23S
Szigetelési osztály	H
Védelmi osztály	I
Tömeg (vezeték nélkül)	3,5 kg
Inverter méretei (fogantyú nélkül)	325×133×217 mm
Üzemi környezeti hőmérséklet	-10° és + 40 °C között

3. táblázat

Megjegyzés
A hegesztőkészülék további elektromos paramétereit a teljesítmény címkén találja meg. A címke tartalmát és az egyes paraméterek magyarázatát lásd a szövegben.

[1] Az MMA hegesztési eljáráshoz nagyobb effektív tápáram I_{1eff} szükséges, ezért a 16 A-es védelemhez (230 V-os feszültség esetén) a TIG hegesztési eljáráshoz magasabb hegesztési áramot lehet beállítani, mint az MMA hegesztési eljáráshoz.

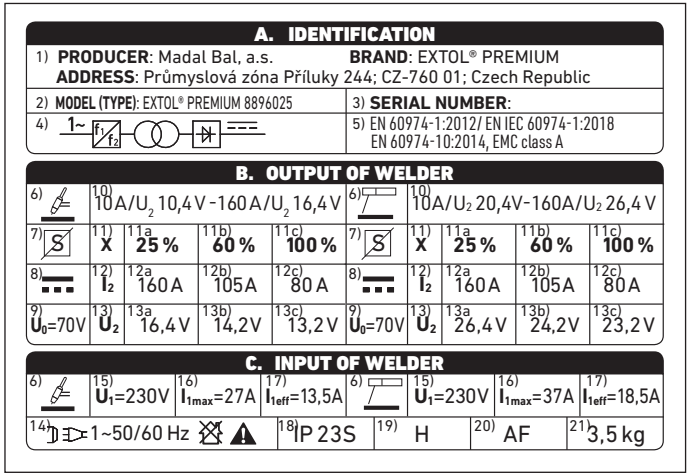
[2] A maximális effektív tápáram I_{1eff} értéke a névleges tápáramból I_1 és a kapcsolódó terhelhetőségből X, valamint az üresjárati tápáramból I_0 van kiszámítva, az EN 609741 szabvány által meghatározott speciális képlet szerint (az előző szabvány utódja: EN IEC 60974-1).

[3] Az útmutatóban feltüntetett bevont elektróda maximális átmérője az inverteren beállítható maximális hegesztőáram alapján van meghatározva, figyelembe véve az általános ajánlásokat is (lásd a 4. táblázatot). Konkrét esetben figyelembe kell venni az elektróda gyártójának az ajánlásait is (lásd az elektróda csomagolását).

[4] A hosszabbító kábel méretezését és kivitelezését bízza villanyszerelő szakemberre.

[5] Az IP23S védettség jelentése: a készüléket esőben nem lehet használni, illetve csak akkor, ha a készülék tető alatt található.

A TELJESÍTMÉNY CÍMKÉN FELTÜNTETETT INFORMÁCIÓK ÉS ADATOK MAGYARÁZATA



1) Gyártó neve és címe, termékmárka.
2) Termék jelölése (típusszáma).
3) Gyártási szám (az év és hónap adatot a termék sorszáma követi).
4) Áramforrás jelölése: egyfázisú, statikus frekvenciaváltó, transzformátor és egyenirányító.
5) Az áramforrás megfelel a feltüntetett szabványok követelményeinek.
6) Hegesztési módszer jele.
   - kézi fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (MMA).
   - Kézi ívhegesztés nem olvadó elektródával, inert védőgázas környezetben (TIG)
7) A készüléket nem lehet olyan helyen használni, ahol az áramütés veszélyének a kockázata jelentős.
8) Hegesztőáram típusa: egyenáram.
9) Üresjárati névleges feszültség U_0
10) Kimeneti értékek: minimális hegesztőáram és az ehhez kapcsolódó üzemi feszültség U_2 maximális hegesztőáram és az ehhez kapcsolódó üzemi feszültség U_2
11) Terhelhetőség jele:
11a - 11c) terhelhetőség.
12) Névleges hegesztőáram:
12a - 12c) terhelhetőséghez kapcsolódó hegesztőáram.
13) Szabványos üzemi feszültség:
13a - 13 c) terhelhetőséghez kapcsolódó üzemi feszültség.
14) Tápáramkör, fázisok száma, frekvencia, lakossági elektromos hálózathoz csatlakoztatási korlátozások (lásd az EMC információkat).
15) Névleges tápfeszültség U_1
16) Maximális névleges tápáram I_{1max}
17) Maximális effektív tápáram I_{1eff}
18) IP szám (védettség)
19) Szigetelési osztály
20) Hűtés típusa: kényszerített áramlású léghűtés
21) Készülék tömege

CE Megfelel az EU vonatkozó harmonizált jogszabályainak.

A TERHELHETŐSÉGI PARAMÉTER MAGYARÁZATA

➡ Terhelhetőség 100%=10 perces hegesztés (adott hegesztőárammal). Az X% terhelhetőség azt a százalékos arányt mutatja, amennyi ideig a 10 percből hegeszteni lehet az adott hegesztőárammal anélkül, hogy a készüléken bekapcsolna a túlmelegedés ellen védő hőkapcsoló, ami a hegesztés kényszerített megszakítását okozná. Amennyiben a terhelhetőség 25%, 40 °C-on és 160 A-es hegesztőáramnál, akkor ez azt jelenti, hogy 160 A-es hegesztőárammal, 40 °C környezeti hőmérsékletnél folyamatosan 2,5 percig lehet hegeszteni (a 10 percből). A terhelhetőség nagy mértékben függ a környezeti hőmérséklettől, ezért a terhelhetőségi értékhez mindig fel kell tüntetni a kapcsolódó környezeti hőmérsékletet is. Amennyiben a terhelhetőség 40 °C-hoz tartozik, akkor ennél alacsonyabb hőmérsékleten hosszabb, ennél magasabb hőmérsékleten rövidebb ideig lehet hegeszteni.

AJÁNLOTT HEGESZTŐÁRAMOK KÜLÖNBÖZŐ ÁTMÉRŐJŰ ÉS ANYAGÚ BEVONT ELEKTRÓDÁKHOZ (MMA HEGESZTÉSI ELJÁRÁSHOZ)

Elektróda ∅ **(mm)**	**1,6**	**2**	**2,5**	**3,25**	**4**	**5**
Rutilos	30-55	40-70	50-100	80-130	120-170	150-250
Bázikus	50-75	60-100	70-120	110-150	140-200	190-260
Cellulóz	20-45	30-60	40-80	70-120	100-150	140-230

4. táblázat

Megjegyzés
a feltüntetett értékek csak tájékoztató jellegűek (nem kötelező adatok). Az ajánlott hegesztési áramot minden gyártó feltünteti a hegesztőelektróda csomagolásán

AJÁNLOTT ELEKTRÓDA ÁTMÉRŐK, KÜLÖNBÖZŐ VASTAGSÁGÚ ANYAGOKHOZ (MMA HEGESZTÉSI ELJÁRÁSHOZ)

Hegesztett anyag vastagsága (mm)	**Elektróda átmérő (mm)**
1,5 -3	2
3-5	2,5
5-12	3,25
> 12	4

5. táblázat

Megjegyzés
a feltüntetett értékek csak tájékoztató jellegűek.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

- Az inverteres készülék használatba vétele előtt a jelen útmutatót olvassa el, és azt a termék közelében tárolja, hogy más felhasználók is el tudják olvasni. Amennyiben a terméket eladja vagy kölcsönadja, akkor a termékkel együtt a jelen használati útmutatót is adja át. A használati útmutatót védje meg a sérülésektől. A gyártó nem vállal felelősséget a termék rendeltetésétől vagy a használati útmutatótól eltérő használata miatt bekövetkező károkért. A készülék első bekapcsolása előtt ismerkedjen meg alaposan a működtető elemek és a tartozékok használatával, a készülék gyors kikapcsolásával (veszély esetén). A használatba vétel előtt mindig ellenőrizze le a csavarkötések meghúzását, a készülék, a szerszámok, a védelmet biztosító tartozékok és a tömlő valamint a hegesztőkábel sérülésmentességét. Ellenőrizze le az elektróda befogó és a földelő kábel sérülésmentességét is. A repedezett vagy felhólyagosodott kábel is sérülésnek számít. Amennyiben sérülést vagy hiányt észlel (a készüléken, a kábeleken vagy a tömlőn) akkor a készüléket ne kapcsolja be. A készüléket márkaszervizben javíttassa meg (lásd a karbantartás és szerviz fejezetet).

AZ INVERTER CSATLAKOZTATÁSA AZ ELEKTROMOS HÁLÓZATHOZ

⚠ FIGYELMEZTETÉSEK

➡ Az inverter 16 A-es standard hálózati vezetékkel van ellátva, tehát a készüléket 16 A-es és 230 V-os aljzathoz lehet csatlakoztatni, ha az aljzatot 16 A-es kismegszakító védi (normál hálózati ág).

➡ Amennyiben az inverter 16 A-es és 230 V-os aljzathoz van csatlakoztatva (16 A-es kismegszakítón keresztül), akkor a maximális hegesztőáramot kb. 120-130 A-re lehet beállítani. Ennél magasabb hegesztőáram beállítása esetén a kismegszakító lekapcsol.

➡ Amennyiben a 16 A-es tápárammal működtetett invertert hosszabbító vezeték használatával kell üzemeltetni, akkor használjon kültéri használatra alkalmas, 1,5 mm² vezető keresztmetszetű, gumi szigetelésű, H07RNF 3G 1,5 mm² jelölésű vezetéket (ez a jelölés a vezetéken van feltüntetve), a hosszabbító vezeték nem lehet 50 m-nél hosszabb (ČSN 34 0350). A hosszabbító vezetéket teljes hosszában terítse ki (a folyamatos hűtés miatt).

A hosszabbító vezetékre vonatkozó követelmények I_{1eff} 25 A max. effektív tápáram esetén: H07RNF-3G 2,5 mm² (EN 60974-1). Az I_{1eff} 25 A max. effektív tápáram esetén használandó hosszabbító vezeték méretezését és kivitelezését villanyszerelő szakembernél rendelje meg.

➡ Az inverter hálózathoz való csatlakoztatása előtt ellenőrizze le, hogy a hálózati feszültség megfelel-e a típuscímkén feltüntetett tápfeszültségnek (220-240 V, 50 Hz).

➡ Az inverter által biztosított magasabb hegesztőáram kihasználásához a 16 A-es tápellátás helyett 32 A-s tápellátást kell alkalmazni, ehhez azonban a hagyományos és mellékelt csatlakozót (dugaszt) úgynevezett ipari csatlakozóval (dugasszal) kell helyettesíteni, amely 230 V tápfeszültség mellett 32 A áramot biztosít a készülék működtetéséhez. A dugaszt csak megfelelő aljzathoz, és önálló áramkörhöz lehet csatlakoztatni (eltér a 230 V-os 16 A-es hálózati ágtól). Az ilyen áramkört külön kell kiépíteni (kérjen tanácsot villanyszerelő szakembertől). Az áramkör védelme MMA hegesztési eljáráshoz 32 A, TIG hegesztési eljáráshoz 25 A legyen.

Amennyiben nem áll rendelkezésre 32 A-es védelemmel rendelkező hálózati ág az MMA hegesztési eljáráshoz, vagy 25 A-es hálózati ág a TIG hegesztési eljáráshoz, akkor az invertert három pines aljzattal rendelkező (32 A/230 V) áramfejlesztőhöz is lehet csatlakoztatni (lásd tovább).
A nagyobb hegesztőáram kihasználásához (és beállításához) öt pines (piros), 32 A/400 V-os csatlakozót is lehet használni (háromfázisú hálózatból), azonban ügyelni kell arra, hogy a készülékre csak 230 V csatlakozzon (megfelelő bekötéssel). Az inverter csak egyfázisú!
A készülék eredeti hálózati vezetékétől eltérő vezeték és dugasz csak akkor használható, ha a bekötést, a vezeték és a dugasz cseréjét villanyszerelő szakember hajtja végre (aki ismeri a vonatkozó előírásokat és szabványokat). Szükség esetén az elektromos szolgáltatóval is fel kell venni a kapcsolatot a fő megszakító cseréjéhez. Az aljzatok és tápáramkörök védelmét, a bekötéseket, a vezető keresztmetszetek meghatározását a vonatkozó szabványok és előírások figyelembe vételével kell végrehajtani (Cseh Köztársaságban a ČSN 332000-5-54, EN 60974-1 és a ČSN 33 1500 szabványok szerint).

➡ Az invertert csak olyan hálózati ághoz csatlakoztassa, amelynek a védelméről 30 mA-es hibaáram-érzékenységű áram-védőkapcsoló (RCD) gondoskodik.

➡ Az inverter I védelmi osztályba sorolt készülék, amelyet három vezetékes (földelt nulla vezeték) és egyfázisú hálózathoz lehet csatlakoztatni.

➡ Az inverter áramfejlesztőkkel is kompatibilis készülék. Az invertert áramfejlesztőről is lehet üzemeltetni.

- **Amennyiben az áramfejlesztőn 16 A-es hagyományos aljzat található, akkor a hegesztő áramot a 16 A-es kismegszakítóval védett 230 V-os hálózatnak megfelelő értékre lehet beállítani. Ennél nagyobb hegesztőáram beállítása esetén az áramfejlesztő kismegszakítója lekapcsol.**

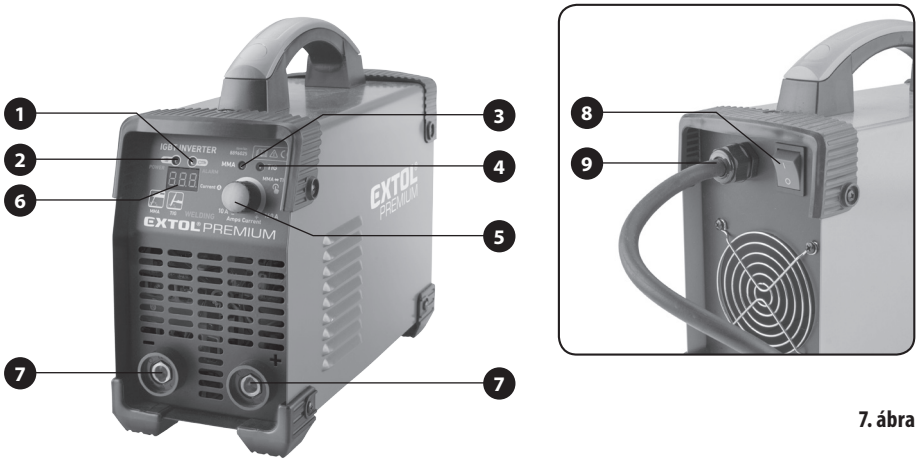
- **Amennyiben az áramfejlesztőn 32 A-es három pines (piros) ipari aljzat található, akkor a hegesztő áramot a 32 A-es kismegszakítóval védett 230 V-os hálózatnak megfelelő értékre lehet beállítani. Az invertert pedig megfelelő (ipari) dugaszon keresztül kell az aljzathoz csatlakoztatni. Figyelembe kell venni az áramfejlesztő névleges (üzemi) elektromos teljesítményét is. Az áramfejlesztő 32 A-es aljzatát alacsonyabb névleges (In) és kapcsolási (I_{trips}) áramú kismegszakító is védheti!**

  ➡ A 16 A-es dugaszt csak villanyszerelő szakember cserélheti le 32 A-es dugaszra.

III. A készülék részei és működtető elemei

7. ábra. Tételszámok és megnevezések

1) Figyelmeztető kijelző: túlfeszültség, túláram vagy túlmelegedés
2) Tápfeszültség kijelző
3) LED kijelző, az MMA hegesztési eljárás bekapcsolása esetén világít
4) LED kijelző, az TIG hegesztési eljárás bekapcsolása esetén világít
5) Hegesztőáram szabályozó, MMA/TIG átkapcsoló
6) Kijelző, mutatja a beállított hegesztési áramot
7) Gyorscsatlakozó aljzat a hegesztő kábelek csatlakoztatásához
8) Működtető kapcsoló
9) Hálózati vezeték



7. ábra

IV. Az inverter üzembe helyezése és a hegesztés előtt

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

➡ A hegesztő invertert csak megfelelően felkészült és kioktatott személy kezelheti. A hegesztőnek ismerni kell a felhasználás országában érvényes hegesztés-biztonsági előírásokat. Csehországban be kell tartani a ČSN 050601, ČSN 050630 szabványok, valamint a hegesztéshez kapcsolódó biztonsági előírásokat.

A hegesztő invertereket Csehországban a ČSN 331500 szabvány követelményei, valamint a ČÚBP 48/1982 Sb. rendelet, továbbá a ČSN 331500 és a ČSN 050630 7. fejezet szerint rendszeres felülvizsgálatnak kell alávetni. A fenti előírások Csehországra vonatkoznak. A felhasználás országában be kell tartani a vonatkozó előírásokat, rendeleteket és szabványokat.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

➡ Az inverteren bármilyen szerelési, bekötési vagy karbantartási munkát csak a hálózati tápfeszültségről való leválasztás után szabad végrehajtani.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

➡ A hegesztő invertert nem lehet szűk és nedves, vagy elektromosan vezető falú helyeken (pl. tartályokban, csővezetékben stb.) használni, illetve olyan helyen, ahol a munkaruha benedvesedhet (pl. az erős izzadástól), mivel az inverter áramütést okozhat.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

➡ A hegesztő inverter használata közben a hegesztő személy speciális védőpajzsot köteles viselni, amelyen a szűrőüveg sötétedése függ a beállított hegesztő áramtól és a hegesztési módtól (lásd a 6. táblázatot). A hegesztés helyét, a hegesztés közben, kizárólag csak az adott DIN sötétedési mértéknek megfelelő szűrőüveggel rendelkező pajzson keresztül szabad nézni. A sötétedés mértéke a pajzson fel van tüntetve. Az automatikusan sötétedő szűrővel szerelt pajzson a sötétedés mértékét (kézzel) be kell állítani a hegesztésnek megfelelő szintre, ellenkező esetben a hegesztés szemsérülést okozhat. A hegesztőpajzs egésze feleljen meg az adott DIN sötétedési tartománynak. A hegesztőpajzs feleljen meg az EN 175, az EN 166 és az EN 169, illetve az automatikusan besötétedő szűrőüveggel ellátott hegesztőpajzsok esetében az EN 379+A1 szabványnak, ellenkező esetben a hegesztő szeme maradandó károsodást szenvedhet. A szűrőüveg sötétedési szintjét (a hegesztőáramtól függően) válassza ki (vagy állítsa be) az alábbi táblázat szerint (lásd a 6. táblázatot). A hegesztés helyét megfelelő sötétedési szintnek megfelelő szűrőüveg nélkül ne nézze, illetve a hegesztés helyétől tartsa távol az illetéktelen személyeket és házi állatokat. Hegesztéshez ne használjon sérült munkavédelmi eszközöket és egyéni védőfelszereléseket (pl. reped üvegű pajzsot).

HEGESZTÉSI ELJÁRÁS	HEGESZTŐÁRAM (A)																							
	0,5	1	2,5	5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
SMAW							9		10		11				12					13				14
MIG (heavy)											10	11			12					13				14
MIG (light)											10	11			12			13			14			15
TIG, CTAW				9			10		11			12			13					14				
MAG/CO_2									10		11		12		13					14			15	
SAW													10		11		12		13		14		15	
PAC										11				12				13						
PAW				8	9	10		11		12			13				14						15	

DIN 9 - 16

6. táblázat

A RÖVIDÍTÉSEINEK A MAGYARÁZATA

- **SMAW** = kézi ívhegesztés, bevont elektródával
- **MIG (heavy)** = nehézfémek hegesztése, fogyóelektródás védőgázas hegesztés
- **MIG (light)** = könnyűfémek hegesztése, fogyóelektródás védőgázas hegesztés
- **TIG, GTAW** = volfrám elektródás ívhegesztés, inert gázban
- **MAG/CO_2** = fogyóelektródás ívhegesztés, aktív gázban
- **SAW** = automatikus, fedett ívű hegesztés
- **PAC** = plazmavágás
- **PAC** = plazma hegesztés

Hegesztési munkát csak egyéni védőfelszereléseket használva szabad végrehajtani: nem gyúlékony anyagból készült munkaruha, védőkesztyű és védőcipő (amelyek védelmet nyújtanak a szikrák és egyéb forró anyagok ellen). A hegesztés során a keletkező gázokat el kell szívni, illetve meg kell akadályozni, hogy azokat a hegesztő dolgozó beszívja. Ha szükséges, akkor a hegesztő személynek légzőmaszkot (FFP3 típust, aktív szén betéttel) vagy légzőkészüléket kell használnia. Biztosítani kell a keletkező égéstermékek, gázok és gőzök elszívását, és a megfelel szellőztetetést a munkahelyen. További információkat a munkavédelmi eszközöket forgalmazó üzletekben kaphat. A hegesztés helyétől távol kell tartani azokat a személyeket, akik nem viselnek megfelelő védőfelszereléseket. A hegesztés helyétől tartsa távol az illetéktelen személyeket és házi állatokat, illetve a közelben tartózkodók figyelmét hívja fel arra, hogy megfelelő sötétedési szintnek megfelelő szűrőüveggel szerelt pajzs nélkül ne nézzenek a hegesztőív felé, ellenkező esetben súlyos szemsérülést szenvedhetnek. Amennyiben szükséges, akkor a hegesztés helyét kerítse körbe, és előzze meg, hogy a hegesztés közben keletkező fénybe nézzenek a közelben tartózkodó személyek.

ELŐKÉSZÜLETEK AZ MMA/BI BEVONT ELEKTRÓDÁS ÍVHEGESZTÉSHEZ

1) A készüléket állítsa szilárd padlóra, vagy más stabil felültre. Ügyeljen arra, hogy használat közben a készülék ne tudjon felborulni vagy leesni.

2) Mielőtt az invertert az elektromos hálózathoz csatlakoztatná, dugja a hegesztőkábelek csatlakozóit a készüléken található aljzatokba, majd az óramutató járásával azonos irányba elforgatva rögzítse a kábelcsatlakozót. Az elektróda fogó pisztoly kábelét (lásd a 8. ábrát) általában a pozitív sarokhoz kell bekötni, míg a földelő fogót a negatívhoz.

   A bekötés azonban fordított is lehet, ezért olvassa el az elektróda csomagolásán található utasításokat is. Például bizonyos savas elektródák esetében az elektródát a negatív sarokhoz kell csatlakoztatni.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

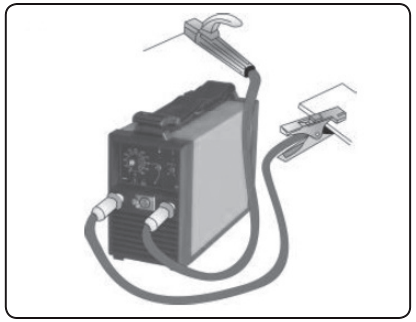
- A hegesztőkábeleket a gyorscsatlakozókban szabályszerűen kell rögzíteni, ellenkező esetben az átmeneti ellenállás miatt a csatlakozásokban beégések keletkezhetnek.

3) A tökéletesen száraz bevont elektródát fogja be az elektróda fogóba (lásd a 8. ábrát). Az elektródán a bevonat nem lehet sérült. Sérült bevonatú elektródával ne hegesszen.

4) Tökéletesen tisztítsa meg a hegesztés vonalát. A hegesztés helyén nem lehet korrózió, oxidáció, festék, zsír vagy olaj, illetve mechanikus szennyeződés (pl. sár, por stb.), illetve a munkadarab legyen száraz. A tisztítást csiszolópapírral, acélkefével, vagy sarokcsiszolóval (drótkefével, hagyományos csiszoló tárcsával stb.) hajtsa végre. A zsír és olaj szennyeződéseket szerves oldószerrel távolítsa el (pl. acetonnal) és várja meg az oldószer tökéletes elpárolgását (vagy azt száraz ruhával törölje le).

5) A földelő fogót (testkábelt) a hegesztés helyéhez közel csíptesse a munkadarabhoz. A földelő fogó csatlakoztatási helyén nem lehet korrózió, festék, zsír vagy olaj, illetve mechanikus szennyeződés (pl. sár, por stb.), illetve nedvesség. Ellenkező esetben itt az átmeneti ellenállás megnő. A tisztításhoz a 4. pontban leírt eszközöket és készítményeket használja. A befogott fogót a munkadarab felületén mozgassa ide-oda, hogy minél jobb legyen az érintkezés, illetve a fémes kapcsolat.

- A munkadarabnak földelt állapotban kell lennie, ezt a feladatot is ellátja földelő fogó (és az ún. testkábel), ezzel csökkenthető a hegesztés elektromágneses zavarása is. Ügyelni kell arra, hogy a munkadarab földelése ne okozzon áramütési kockázatot, vagy más elektromos készülék meghibásodását.



8. ábra

6) Mielőtt a hegesztő készülék hálózati vezetékét csatlakoztatná az elektromos hálózathoz, ellenőrizze le, hogy a tápfeszültség megfelel-e a készülék tápfeszültségének (220240 V~50 Hz), illetve, hogy az adott hálózati áramkör alkalmas-e a hegesztő készülék tápellátására.

7) A készülék hátlapján található működtető kapcsolót (7. ábra 8-os tétel) kapcsolja „I" állásba.

8) A kapcsolót (7. ábra 5-ös tétel) kapcsolja a használni kívánt hegesztési eljárásra: MMA/TIG. A hegesztési módszer kiválasztásához a kapcsolót ki kell húzni vagy be kell nyomni, a beállított hegesztési eljárást az MMA vagy a TIG LED kijelző mutatja.

9) A szabályozóval (7. ábra 5-ös tétel) állítsa be a kívánt hegesztési áramot. A beállított érték a kijelzőn látható.

10) A hegesztő kábeleket úgy vezesse el, hogy azok védve legyenek a szikráktól és a forró sorjáktól, valamint a kábel megrántása esetén a készülék ne boruljon fel (vagy essen le).

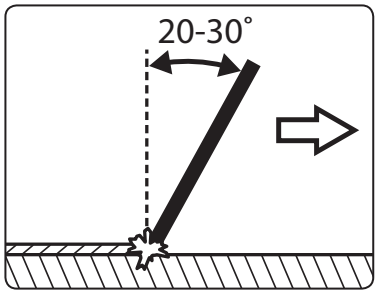
⚠ FIGYELMEZTETÉS!

- A lehetőségek figyelembe vételével a hegesztő kábelek legyenek minél rövidebbek, legyenek egymáshoz minél közelebb, illetve azokat lehetőleg a talajra kell helyezni.

11) Készítse elő a hegesztőpajzsot. Ellenőrizze le a védőüveg sötétedési szintjét (DIN érték) a hegesztőáram figyelembe vételével. A nem megfelelő sötétedési fokozat súlyos szemsérülést okozhat.

12) Az elektróda végét tegye a hegesztés helye fölé, hajtsa le (vagy vegye fel) a hegesztőpajzsot, majd finoman érintse az elektróda végét a munkadarab felületéhez az ív begyújtásához. Az automatikus sötétedésű védőüveggel szerelt hegesztőpajzs esetében a védőüveg azonnal elsötétedik, amikor begyullad az ív. A hagyományos, nem automatikus sötétedésű védőüveggel szerelt hegesztőpajzsot az ív begyulladása után azonnal hajtsa le.

13) Az ív begyulladása után az elektródát 20-30°-os dőlésszögben, az elektróda átmérőjének kb. 1,5-szeres távolságában vezesse a hegesztés helye felett. A hegesztés közben ezt a távolságot tartsa konstans értéken. A hegesztési varrat befejezése után az elektródát emelje el a munkadarabtól.



9. ábra

FIGYELMEZTETÉS!

- **Amennyiben kis hegesztőáram esetében a HOT START funkció miatt a munkadarab átég, akkor próbálja meg a választó kapcsolót TIG technológiára átkapcsolni.**

FIGYELMEZTETÉS!

- **A hegesztési varratot azután tisztítsa meg a kalapáccsal, ha a varrat már kihűlt. A varrattisztítás közben viseljen védőszemüveget. A hegesztési varratott lamellás csiszolóval, vagy drótkefével is meg lehet tisztítani (pl. sarokcsiszolóba fogva).**

  A hegesztési varrat befejezése, vagy a hegesztés megszakítása után a pisztolyt nem szabad a munkadarabra lehelyezni, mert az ív véletlenül begyulladhat. A forró elektróda maradványt vagy a pisztolyt nem gyúlékony felületre kell lehelyezni. A lehűlt és elfogyott elektróda maradvány kivételéhez a pisztoly befogó pofákat nyissa szét.

FIGYELMEZTETÉS!

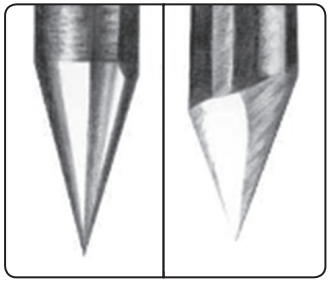
- Amennyiben a hegesztés közben a figyelmeztető lámpa bekapcsol, akkor ez túlfeszültségre, alacsony feszültségre, túlmelegedésre vagy inverter meghibásodásra utal. Első lépésben ne kapcsolja le a készüléket, hagyja, hogy a ventilátor lehűtse a készülék belsejét, várjon hosszabb ideig, hátha a figyelmeztető lámpa kikapcsol. Amennyiben a lámpa nem kapcsol ki, akkor a táphálózatban túlfeszültség (vagy alacsony feszültség) van. A készüléket csatlakoztassa egy másik hálózati ághoz. Amennyiben a hibát nem tudja megszüntetni, akkor forduljon a márkaszervizhez (lásd a karbantartással és javítással foglalkozó fejezetet).

ELŐKÉSZÜLETEK TIG HEGESZTÉSHEZ, ÉS TIG HEGESZTÉS

- Volfrám elektródás védőgázas hegesztéshez speciális TIG hegesztőkábelt kell használni (megfelelő tömlővel és gyorscsatlakozóval, 10-25). A kínálatunkból erre a célra a Extol® Premium 8898271 TIG hegesztőkábelt ajánljuk megvásárolni.
- A TIG hegesztéshez 99,9%-os tisztaságú (semleges) argon gázt kell használni. Más gázokat (vagy más gáztisztaságot) használni nem lehet.
- **Egyenáramú kimenettel rendelkező készülékkel nem lehet TIG módszerrel alumíniumot, sárgarezet, bronzot hegeszteni, mert a felületen oxidréteg keletkezik, amelyet csak váltakozó árammal lehet megbomlasztani. Ez a készülék ilyen hegesztésekhez nem használható. Egyenáramú kimenettel rendelkező TIG készülékkel acélt, rozsdamentes acélt, ötvözeteket, rezet, titánt és nikkelt lehet hegeszteni.**
- A TIG pisztolyban nem leolvadó elektróda található, amelynek a színjelölése határozza meg a hegesztendő anyagot. Elektródákat hegesztő szaküzletekben lehet vásárolni. Az elektróda kiválasztásakor figyelembe kell venni a hegesztendő anyagot, valamint a hegesztő áram típusát (AC, DC, AC/DC).

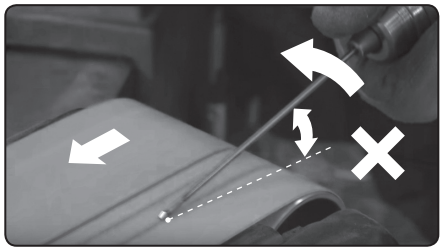
AZ ELEKTRÓDA CSISZOLÁSA

- Amennyiben az elektróda nem hegyes (a 10A. ábra szerint), akkor azt csúcsosra kell köszörülni. A kúp legyen szabályos és kitolt tengelyű (erre azért van szükség, hogy a hegesztő ív ne térjen ki). A finom felületű csiszolás és a kúp szabályossága hatással van az elektróda élettartamára, a hegesztés minőségére és a hegesztési folyamatra. A szemcsés felületű durva kúp gyorsabban elég. A rosszul köszörült elektródát gyakrabban kell köszörülni, és a hegesztés sem lesz jó minőségű.



10A. ábra 10B. ábra

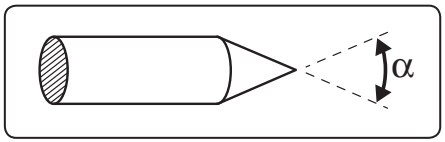
Az elektródát fogja be egy akkus fúrógépbe (alacsony fordulatszám állítható be), és az elektródát folyamatos forgatás mellett csiszolja egy szalagcsiszolón (megjelölt csiszolási vonalon). A fúrógépet (elektródát) tartsa úgy, hogy a kúp szöge megfeleljen az elektróda felhasználásának, mivel a kúpszög kapcsolatban áll a szükséges hegesztőárammal. Általában érvényes az, hogy minél nagyobb a kúpszög, annál nagyobb hegesztési áramot kell beállítani.



11. ábra

Az elektródát meg kell csiszolni, ha az elkopott, vagy ha a hegesztés minősége nem megfelelő.

Az α kúpszög és a hegesztőáram kapcsolata



12. ábra

α szög	Hegesztőáram (A)
>30°	0-30
60-90°	30-120
90-120°	120-250

7. táblázat

A HEGESZTŐÁRAMTÓL, A VOLFRÁM ELEKTRÓDA ÁTMÉRŐJÉTŐL, A GÁZFÚVÓKA MÉRETÉTŐL ÁTMÉRŐJÉTŐL, ÉS AZ ARGONGÁZ ÁRAMLÁSÁTÓL FÜGGŐ AJÁNLOTT (DE NEM KÖTELEZŐ) ÉRTÉKEK

Hegesztő áram (A)	Elektróda átmérő (mm)	Hegesztő fúvóka *)		Argon áramlás (l/perc)
		Méret	Átmérő	
6-70	1,0	4; 5	6,5; 8,0	5-6
60-140	1,6	4; 5; 6	6,5; 8,0; 9,5	6-7
120-240	2,4	6; 7	9,5; 11,0	7-8
190-250	3,2	7; 8	11-12,5	8-9

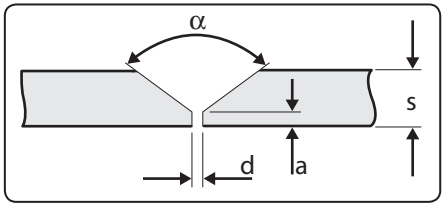
8. táblázat

*) A gázfúvóka átmérője és a mérete (gázfúvókán feltüntetett érték) eltérhet az ajánlott értékektől (gyártó-specifikus adatok).

A HEGESZTENDŐ ANYAGOK ELŐKÉSZÍTÉSE

- A hegesztendő anyag legyen tökéletesen tiszta, száraz és szennyeződés mentes (lásd az MMA/BI-nál leírtakat). A tisztítást csiszolópapírral, acélkefével, vagy sarokcsiszolóval (drótkefével, hagyományos csiszoló tárcsával stb.) hajtsa végre, a hegesztendő felület legyen fémtiszta.

A hegesztendő munkadarabokat a 13. ábrán látható módon elő kell készíteni a hegesztéshez, a méret adatokat a 9. táblázat tartalmazza.



13. ábra

s (mm)	és (mm)	d (mm)	α (°)
0-3	0	0	0
3	0	0,5	0
4-6	1-1,5	1-2	60

9. táblázat

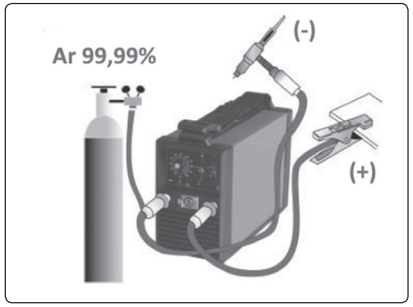
A TIG PISZTOLY ELŐKÉSZÍTÉSE A HEGESZTÉSHEZ ÉS TIG HEGESZTÉS

- **TIG technológiával kiválóan lehet rozsdamentes acélokat hegeszteni.**

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

➡ **Az inverteren bármilyen szerelési, bekötési vagy karbantartási munkát csak a hálózati tápfeszültségről való leválasztás után szabad végrehajtani.**

a) **A TIG kábelt a negatív (-), a földelő kábelt a pozitív (+) aljzathoz csatlakoztassa a készüléken. Ez fordított bekötés az MMA hegesztéshez képest.**



14. ábra

b) A TIG égőfejen a kupak meglazításával állítsa be az elektróda kinyúlását a kerámia fúvókából 23 mm-re; sarokvarratok készítése esetén akár 8 mm-re.

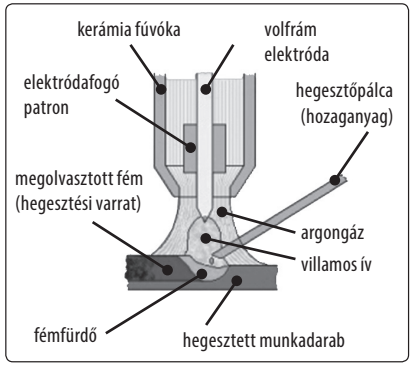
c) **A TIG kábel gáztömlőjét csatlakoztassa az argongázt tartalmazó palackhoz (nyomáscsökkentő szelepen és áramlásmérőn keresztül).**
A gázpalack kimenetén, az első nyomáscsökkentő szelepen 5-10 bar nyomást állítson be, míg a második nyomáscsökkentő szelepen 2 bar, maximum 2,5 bar nyomást. A beállított nyomást a manométerről olvassa le. Az argon áramlásmérők általában max. 2,5 bar nyomásra vannak méretezve. Ellenőrizze le az áramlásmérő műszaki adatai alapján a konkrét értéket.

- Előírt tisztaságú (99,9 %-os) argongázt (palackban), az ipari gázok forgalmazásával foglalkozó telephelyen vásárolhat, míg argongáz nyomáscsökkentő szelepeket és áramlásmérőt a hegesztő szaküzletekben lehet vásárolni.

d) **Az áramlásmérőn állítsa be a 8. táblázatban található értéket a TIG hegesztéshez.**
Az értékek függenek a hegesztés többi paramétereitől. A TIG pisztolyon egy argongáz szabályozó szelep is található.

e) **A hegesztés megkezdése előtt a TIG pisztolyból és a gáztömlőből a levegőt ki kell nyomatni, ezért előbb az argongáz áramlását kell bekapcsolni, és ki kell nyomni a rendszerből a levegőt.**
Az argon a levegőben található oxigénnel szemben védi meg a hegesztés helyét és a felhevült illetve folyékony anyagokat az oxidálódástól.

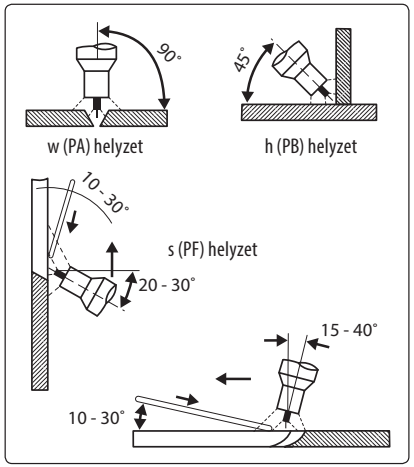
f) **Az invertert csatlakoztassa a hálózathoz, és a működtető kapcsolót kapcsolja „I" állásba. A készüléken a kapcsolóval (7. ábra 5-ös tétel) állítsa be a TIG hegesztési eljárást (a kapcsoló benyomásával vagy kihúzásával), a TIG funkciót a kapcsolódó LED jelzi ki (7- ábra 4-es tétel). Ezzel a kapcsolóval kell beállítani a kívánt hegesztési áramot is.**
TIG eljárással hozaganyag (hegesztőpálca) nélkül is lehet hegeszteni a munkadarab megolvasztásával. A hozaganyagos hegesztéshez hegesztőpálcát (huzalt) kell az ívhez juttatni, amely megolvadva létrehozza a varratot. A munkadarab anyagához megfelelő összetételű hegesztőpálcákat hegesztő szaküzletekben lehet megvásárolni. Kézi TIG hegesztés során a hegesztő személy egyik kezében tartja a hegesztőpisztolyt (TIG égőt), míg a másik kezében a hegesztőpálcát. A hegesztőpálcát lassan az ívbe nyomja, ahol a hegesztőpálca anyaga megolvad és létrehozza a hegesztési varratott.
A TIG eljárás elvét a következő ábra mutatja.



15. ábra. A TIG eljárás elve, hegesztőpálca használatával.

g) **A hegesztéshez vegyen fel kényelmes helyzetet (pl. üljön le), a hegesztő kábelt és a gáztömlőt a vállán keresztül is megvezetheti, így kényelmesebben tudja mozgatni és vezetni a TIG égőt a hegesztés közben. A TIG égőt (pisztolyt) úgy fogja meg, mintha íróeszköz (pl. golyóstoll) lenne. Amennyiben a fémfürdőhöz hozaganyagot is adagol, akkor a hegesztőpálcát a másik kezében hasonló módon fogja meg. Az elektróda végét tegye a hegesztés helye fölé (az argongáz áramlását korábban kapcsolja be), hajtsa le (vagy előtte vegye fel) a hegesztőpajzsot, majd finoman érintse meg az elektróda végével a munkadarabot az ív begyújtásához. A TIG égőt (pisztolyt) vezesse a hegesztési vonal fölött, és fokozatosan adagolja a hegesztőpálcát a villamos ívhez, hogy elegendő anyag legyen a varrat létrehozásához. A hegesztőpálcát olyan sebességgel kell a villamos ívbe adagolni, hogy kialakuljon a megfelelő és egybefüggő varrat a munkadarab hegesztéséhez. A hegesztőpálca megolvadt vége is legyen az argongáz sugárban, ami megelőzi a hozaganyag oxidálódását. Amennyiben hozaganyaggal dolgozik, akkor jobb minőségű lesz a hegesztés, ha a hegesztési vonalat előbb csak megolvasztja TIG égővel (hozaganyag nélkül), és a hozaganyagot a következő lépésben olvasztja meg a varrat létrehozásához. A hegesztés és a varrat minősége jobb lesz.**

A következő ábrán a hegesztő pisztoly és a hegesztőpálca tartása látható TIG hegesztés közben.



16. ábra

h) A hegesztés befejezése után a hegesztőpisztolyt válassza le a készülékről ügyelve arra, hogy ne érjen hozzá a földelt részekhez.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

- **Az inverter lekapcsolása vagy az elektromos hálózatról való leválasztása után várjon 5 percet, amíg az inverterbe épített kondenzátor feszültsége nem csökken biztonságos szintre (34 V)!**

Ez a hegesztési módszer bizonyos betanulást és személyes tapasztalatot igényel, különösen akkor, ha különböző anyagokat (munkadarabokat), különböző hozaganyagokkal hegeszt. Az interneten a You Tube rengeteg olyan videót tartalmaz, amelyek hegesztéssel foglalkoznak, bemutatják a szükséges anyagokat és eszközöket, valamint a hegesztési eljárásokat és technológiákat. Javasoljuk a „Welding Basics & How-to TIG Weld" (1. és 2. rész) megtekintését. Amennyiben az elektróda csúcsa a TIG égőben elkopik (elég), akkor azt ismételten meg kell köszörülni, és ki kell alakítani a fent bemutatott kúpot.

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

a) **Túl alacsony hegesztőáram esetén a villamos ív nem lesz stabil.**

b) **A túl magas hegesztőáram a TIG elektróda elkopását (sérülését) eredményezi, a villamos ív nem lesz megfelelő a hegesztéshez.**

c) **A TIG égőt vezesse megfelelő és állandó sebességgel a varrat felett, illetve adagolja egyenletesen a hegesztőpálcát.**

V. Biztonsági utasítások

⚠ FIGYELMEZTETÉS!

- Az elektróda fogókat csak szigetelt felületre szabad lehelyezni. Biztosítani kell, hogy a fogók ne kerüljenek kapcsolatba áramot vezető tárgyakkal. A hegesztőkábelt tilos az argont tartalmazó palackra felakasztani.
- Az elektróda fogókat vízzel hűteni (vízbe mártani) tilos.
- A munkahely elhagyása előtt az áramfejlesztő készüléket az elektromos hálózatról le kell választani.
- Az inverter lekapcsolása vagy az elektromos hálózatról való leválasztása után várjon 5 percet, amíg az inverterbe épített kondenzátor feszültsége nem csökken biztonságos szintre (34 V)!

- A készüléket mozgáskorlátozott vagy szellemileg fogyatékos személyek, továbbá gyerekek, illetve a készülék használatát nem ismerő tapasztalatlan személyek nem használhatják. A készülék nem játék, azzal gyerekek nem játszhatnak. A nemzeti előírások ettől eltérő módon is rendelkezhetnek.
- A készülék működés közben elektromágneses mezőt hoz létre, amely negatívan befolyásolhatja az aktív vagy passzív orvosi implantátumok (pl. szívritmus szabályozó készülék) működését és életveszélyes helyzetet idézhet elő. Ha ilyen készüléket kíván használni, akkor előbb konzultáljon a kezelőorvosával.

- A hegesztési munkák megkezdése előtt ellenőrizni kell, hogy a hegesztés helyén nincsenek-e rejtett elektromos vezetékek, gáz- vagy vízcsövek, amelyeknek a sérülése áramütést vagy egyéb sérülést, vagy anyagi károkat okozhat.
- A hegesztett munkadarabok, a hegesztő eszközök stb. a munka után forróak, égési sérülést okozhatnak. Előzze meg az égési sérüléseket. Tájékoztassa a közelben tartózkodó személyeket a hegesztés veszélyeiről. Gyerekeket ne engedjen a hegesztés közelébe.
- A munkahelyen biztosítsa a szellőztetést vagy a levegő elszívását, vagy használjon független lélegeztető készüléket vagy levegő befúvásos sisakot.
- Be kell tartani az ívhegesztéshez kapcsolódó előírásokat, szabványokat és intézkedéseket (lásd a felhasználás helyén érvényes előírásokat). Csehországban be kell tartani a ČSN 050601, ČSN 050630 szabványok előírásait. Mindig a felhasználás országában érvényes előírásokat, szabványokat stb. kell alkalmazni.

• Az inverter elektromos részét rendszeresen felül kell vizsgálni. Cseh Köztársaságban a berendezések elektromos felülvizsgálatát a ČSN 33 1500 és az EN 609744 szabvány által meghatározott időközönként és terjedelemben, tanúsítvánnyal rendelkező szakember hajtja végre. Az inverter felhasználási országában ettől eltérő rendelkezések lehetnek érvényben. Az ívhegesztő készülékek rendszeres ellenőrzéseire és felülvizsgálataira európai szabványok vannak életben.

- Ne használjon olyan hegesztőkábelt, amelynek a vezető keresztmetszete nem felel meg az adott hegesztési eljárásnak és technológiának. A kábeleket a jobb hűtés érdekében szét kell teríteni (lehetőleg a padlón).
- Amennyiben a készülék vagy a hegesztőkábelek túlmelegednek, akkor a hegesztést szüneteltesse, mert a nagy meleg kárt okozhat a szigetelésekben.
- Az elektromos áramkörök vezető elemeit megérinteni tilos. A hegesztés befejezése után a hegesztőpisztolyt válassza le a készülékről ügyelve arra, hogy ne érjen hozzá a földelt részekhez.
- Amennyiben toxikus fémeket (pl. higany, ólom, kadmium, cink, berillium stb.) tartalmazó ötvözeteket hegeszt, akkor be kell tartani a vonatkozó speciális védelmi előírásokat, és meg kell előzni a toxikus gőzök és gázok belégzését (pl. gázmaszk használatával).
- A hegesztendő felületről távolítsa el a festékeket és szennyeződéseket, olajt és zsírt stb., ellenkező esetben ezek elégése után szintén toxikus égéstermékek szabadulhatnak fel.
- A munkahelyen biztosítsa a megfelelő szellőztetést. Ne hegesszen olyan helyen, ahol gázszivárgás lehet, vagy ahol robbanékony és gyúlékony anyagok vannak, vagy működő benzin- vagy dízelmotorok közelében.
- Ne hegesszen folyékony klórozott szénhidrogének közelében (zsírtalanító kádak stb.), mert a hegesztés közben keletkező UV sugárzás ezeket az anyagokat felbomlasztja és erősen mérgező gázok szabadulnak fel.
- Biztonsági és munkavédelmi okokból nem szabad gyúlékony anyagokat tartalmazó tartályokat (gáztartályok, üzemanyag tartályok, olajtartályok stb.) hegeszteni. Tűz és robbanásveszély! Üres, de gyúlékony anyagok tárolására használt tartályokat sem szabad hegeszteni. Tartályokat csak speciális előírások betartásával lehet hegeszteni, és az újbóli használatba vételük előtt azokat felülvizsgálatnak kell alávetni. Robbanásveszélyes helyen hegeszteni csak speciális biztonsági előírások betartásával lehet.
- Amennyiben a készüléket ferde felületre helyezi le, akkor felborulás vagy elgurulás ellen ki kell biztosítani. A készülék legfeljebb 10%-os lejtőn áll még stabilan.
- A hegesztőáramot tilos befagyott csövek kiolvasztásához használni.
- Amennyiben magasban dolgozik, akkor biztosítsa a stabil és biztonságos munkahelyzetet, illetve a készüléket, a hegesztőkábeleket és az egyéb szerszámokat biztosítani kell leesés ellen. Az állványról a hegesztőkábel sem lóghat le, mert esetleg felboríthatja vagy lehúzhatja a készüléket. A készülék és a tartozékok, valamint a hegesztő személy leesésének a kockázatát minimalizálni kell.
- Magasban végzett munka során a készüléket és tartozékait védeni kell a leesésétől és a felborulástól, a hegesztő kábeleket az állványról való lecsúszástól. A készülék és a tartozékok, valamint a hegesztő személy leesésének a kockázatát minimalizálni kell.
- Biztonsági és munkavédelmi okokból nem szabad olyan csöveket hegeszteni, amelyben folyadékok vagy gázok, illetve gőzök vannak, ellenkező esetben tűz vagy robbanás keletkezhet.
- A készüléket robbanás- és tűzveszélyes helyeken használni tilos! Ne hegesszen olyan anyagokat, amelyek gyúlékony vagy robbanékony anyagokat tartalmaznak, vagy amelyekből a meleg hatására ilyen, vagy toxikus anyagok szabadulhatnak fel. Előbb határozza meg az anyagokat, és azok tulajdonságait. Nagyon kis mennyiségű gáz vagy gyúlékony anyag is tüzet vagy robbanást okozhat.
- A TIG hegesztéshez csak argongázt használjon.
- A hegesztés helyétől távol kell tartani azokat a személyeket, akik nem viselnek megfelelő védőfelszereléseket. Gyerekek és állatok nem tartózkodhatnak a hegesztő munkahely közelében. Előzze meg az égési sérüléseket.
- A hegesztő kábeleket úgy vezesse el, hogy azok védve legyenek a szikráktól, a forró sorjától vagy salaktól. A hegesztés folyamán be kell tartani a biztonsági és tűzvédelmi előírásokat (pl. a forró felületekre nem szabad gyúlékony anyagokat ráhelyezni).
- A felhasználó vagy a munkáltató köteles kiértékelni a készülék használata közben keletkező kockázatokat. Az előre látható helytelen használatért a felhasználó felel.

VI. Telepítés és használat

ÁLTALÁNOS RÉSZ

- Az ívhegesztő készülék használati útmutató szerinti telepítéséért és használatáért a felhasználó (üzemeltető) felel. Amennyiben a készülék elektromágneses zavarást okoz, akkor forduljon az eladóhoz, aki a gyártóval együttműködve kidolgozza a zavarás megszüntetésének a műszaki megoldását. Bizonyos esetekben megoldást jelent a hegesztő áramkör megfelelő földelése is. Más esetekben a berendezést árnyékolni szükséges, illetve a kimenetekre szűrőket kell beépíteni. Az elektromágneses zavarást meg kell szüntetni (vagy az idevonatkozó előírások szerinti értékre kell csökkenteni).

A MUNKATERÜLET ÉRTÉKELÉSE

- Az ívhegesztő készülék használata előtt a munkaterületet fel kell mérni és ki kell értékelni a kockázatokat (az esetleges elektromágneses zavarok létrejöttét). Figyelembe kell venni:
  a) az ívhegesztési munka közelében található egyéb vezetékek (tápvezetékek, telefonvezetékek, jelkábelek stb.) helyzetét és elvezetését;
  b) a közelben található és bekapcsolt tévé- és rádiókészülékeket;
  c) a közelben található számítógépeket és más hasonló eszközöket;
  d) a közelben található védő- és biztonsági berendezéseket és azok érzékelőit;
  e) a munkahely közelében található személyek egészségi állapotát (pl. szívritmus-szabályozók, hallókészülékek stb. viselését);
  f) a közelben található mérő- és kalibráló eszközöket;
  g) a közelben található készülékek és berendezések ellenálló képességét. A felhasználó felel azért, hogy a hegesztéshez használt egyéb eszközök kompatibilisek legyenek. Ehhez esetleg kiegészítő intézkedéseket is meg kell tenni;
  h) a hegesztési időpontot (napközben, este, hétvégén stb.).
- A munkaterület kijelölése és körbekerítése függ a hegesztési munka jellegétől és méretétől, valamint az egyéb, itt végzendő tevékenységektől. A lezárandó rész ezért akár jelentős nagyobb területű is lehet.

A HEGESZTŐ KÉSZÜLÉK ÉRTÉKELÉSE

- A felhasználási terület kiértékelésén túl az ívhegesztő készülékeket az interferenciák (elektromágneses sugárzás) szempontjából is ki kell értékelni, az esetleges interferenciák csökkentése érdekében. Az elektromágneses sugárzást a felhasználás helyén kell mérni (lásd a CISPR 11:2009 előírást). A mérés eredményeit fel lehet használni az elektromágneses sugárzás csökkentéséhez is.

AZ ELEKTROMÁGNESES SUGÁRZÁS CSÖKKENTÉSE

TÁPHÁLÓZAT

- A hegesztő inverter megfelel az elektromágneses összeférhetőségre vonatkozó EN 60974-10 szabvány követelményeinek és ívhegesztésre használható. A hegesztő inverterek az elektromágneses összeférhetőség. szempontjából „A" osztályba tartozó készülékek. Az EN 60974-10 szabvány előírásai megkövetelik, hogy a hegesztő készülékek használati útmutatójában a következő információ szerepeljen.

- Ez az „A" osztályba sorolt készülék, lakossági területek vagy lakóépületek kisfeszültségű hálózatáról nem üzemeltethető. A készülék használata során előfordulhatnak problémák az elektromágneses kompatibilitás biztosításával, különösen lakossági területeken, ahol a készülék a vezetéken keresztül zavarást okozhat az egyéb csatlakoztatott készülékekben, illetve zavarhatja a rádióhullámok zavartalan vételét.

ÍVHEGESZTŐ KÉSZÜLÉK

- Az ívhegesztő készüléken végre kell hajtani a gyártó által előírt karbantartásokat. Ívhegesztés előtt a készüléken minden fedelet és burkolatot rögzíteni kell. Az ívhegesztő készüléket átalakítani vagy megváltoztatni tilos, kivéve a gyártó által engedélyezett átalakításokat és módosításokat. A készüléket rendszeresen karban kell tartani, és a szükséges beállításokat végre kell hajtani.

HEGESZTŐKÁBEL

- A hegesztőkábel legyen lehetőleg minél rövidebb, és a két vezetéket egymás mellett vezesse meg (lehetőleg a padlón).

VEZETŐ ÖSSZEKÉSEK

- A hegesztés környezetében található fém tárgyakat vezető módon össze kell kötni (ha a biztonság miatt erre szükség van). Amennyiben a környezetben található fém tárgyak vezető módon össze vannak kötve a hegesztendő munkadarabbal, akkor a hegesztőnek ügyelnie kell arra, hogy az ilyen tárgyak megérintése áramütést okozhat, illetve az elektróda érintésével ívet húzhat. A hegesztő dolgozó legyen elszigetelve a fém tárgyaktól.

A HEGESZTENDŐ ANYAG LEFÖLDELÉSE

- Nagyobb tárgyak esetében a hegesztendő munkadarabot (pl. hajótestet, építmény szerkezetet stb.) az érintésvédelmi biztonság miatt nem kell földelni. Ilyen esetben az elektromágneses zavarás eltérhet a földelt hegesztések során keletkező elektromágneses zavarásoktól. Különösen ügyelni kell a földelésekre olyan helyen, ahol a földelés áramütést vagy anyagi károkat okozhat, illetve hatással lehet más elektromos berendezés működésére. Bizonyos országokban engedélyezett a munkadarab és a talaj közvetlen összekötése is. Azonban vannak olyan országok is, ahol a vonatkozó előírások nem engedélyezik a közvetlen földelést (megfelelő kondenzátort is be kell építeni a földelésbe).

ÁRNYÉKOLÁS ÉS ÁRNYÉKOLÁS MENTESSÉG

- A vezetékek és berendezések árnyékolása vagy árnyékolás mentessége is hatással lehet az elektromágneses sugárzások mértékére. Szükség esetén a hegesztő készüléket teljes egészében árnyékolni kell.

A GÁZPALACK MOZGATÁSA ÉS TÁROLÁSA

- A gázpalackok és a gázok kezelésével Csehországban a ČSN 07 83 05 szabvány foglalkozik, illetve a vonatkozó előírásokról a gázpalack forgalmazója is felvilágosítást ad.

- A gázpalackokra mindig csak az adott gázhoz készült nyomáscsökkentő szelepeket szabad felszerelni. A szelepek a gáz típusától függően eltérnek egymástól. A gázpalackra mindig két nyomáscsökkentő szelepet kell felszerelni: fő és kimeneti nyomáscsökkentő szelepet. A fő nyomáscsökkentő szelepen kell a „durva" (kb. 10 bar), míg a kimeneti nyomáscsökkentő szelepen a „finom" (kb. 2 bar) nyomásértéket beállítani.

- A gázpalackot felborulás ellen védeni kell. Az álló helyzetű gázpalackot függőleges helyzetben rögzíteni kell.

- A gázpalackot sugárzó hőtől, közvetlen napsütéstől és magas hőmérsékletektől védeni kell.

VII. Karbantartás és szerviz

FIGYELMEZTETÉS!

➡ Az inverteren bármilyen szerelési, bekötési vagy karbantartási munkát csak a hálózati tápfeszültségről való leválasztás után szabad végrehajtani.

• Az inverter lekapcsolása vagy az elektromos hálózatról való leválasztása után várjon 5 percet, amíg az inverterbe épített kondenzátor feszültsége nem csökken biztonságos szintre (34 V)!

Az inverter nem igényel különösebb karbantartást.

- A készülék szellőzőnyílásait tartsa tisztán. Az eltömődött szellőzőnyílások meggátolják a készülék hűtését, ami túlmelegedést és készülék meghibásodást okozhat.

- A készüléket mosogatószeres vízzel enyhén benedvesített (jól kicsavart) puha ruhával törölje meg. Ügyeljen arra, hogy víz ne kerüljön a készülékbe. Oldószereket vagy agresszív tisztítószereket ne használjon a tisztításhoz. Sérülést okozhatnak a műanyag felületeken.

- A gép javításához csak eredeti alkatrészeket szabad felhasználni.

Pót hegesztőkábeleket a használati útmutató elején leírt rendelési számok alapján lehet rendelni

VIII. Hulladék megsemmisítés

CSOMAGOLÓ ANYAG

- A csomagolást az anyagának megfelelő hulladékgyűjtő konténerbe dobja ki.

ELEKTROMOS KÉSZÜLÉK, HEGESZTŐKÁBELEK ÉS TIG ÉGŐ

- A készüléket háztartási hulladékok közé kidobni tilos! A készüléket adja le újrahasznosításra. Az elektromos és elektronikus hulladékokról szóló 2012/19/EU számú európai irányelv, valamint az idevonatkozó nemzeti törvények szerint az ilyen hulladékot alapanyagokra szelektálva szét kell bontani, és a környezetet nem károsító módon újra kell hasznosítani. A szelektált hulladék gyűjtőhelyekről a polgármesteri hivatalban kaphat további információkat.

IX. Garancia és garanciális feltételek

GARANCIÁLIS IDŐ

A mindenkori érvényes, vonatkozó jogszabályok, törvények rendelkezéseivel összhangban a Madal Bal Kft. az Ön által megvásárolt termékre a jótállási jegyen feltüntetett garanciaidőt ad. A termék javítását a Madal Bal Kft.-vel szerződéses kapcsolatban álló szakszerviz a garanciális időszakban díjmentesen végzi el.

GARANCIÁLIS IDŐ ALATTI ÉS GARANCIÁLIS IDŐ UTÁNI SZERVIZELÉS

A termékek javítását végző szakszervizek címe, a javítás ügymenetével kapcsolatos információk a **www.madalbal.hu** weboldalon találhatóak meg, illetve a szakszervizek felsorolása a termék vásárlásának helyén is beszerezhető. Tanácsadással a (1)-297-1277 ügyfélszolgálati telefonszámon állunk ügyfeleink rendelkezésére.

X. Tárolás

- A megtisztított készüléket száraz helyen, gyerekektől elzárva, 45 °C-nál alacsonyabb hőmérsékleten tárolja. A készüléket óvja sugárzó hőtől, közvetlen napsütéstől, nedvességtől és esőtől.

Einleitung

Sehr geehrter Kunde,

wir bedanken uns für Ihr Vertrauen, dass Sie der Marke Extol® durch den Kauf dieses Produktes geschenkt haben.
Das Produkt wurde Zuverlässigkeits-, Sicherheits- und Qualitätstests unterzogen, die durch Normen und Vorschriften der Europäischen Union vorgeschrieben werden.

Im Falle von jeglichen Fragen wenden Sie sich bitte an unseren Kunden- und Beratungsservice:

www.extol.eu servis@madalbal.cz

Hersteller: Madal Bal a. s., Průmyslová zóna Příluky 244, 76001 Zlín, Tschechische Republik
Herausgegeben am: 4. 5. 2020

EMPFOHLENES ZUBEHÖR

TIG-Brenner Extol® Premium 8898271	Technische Spezifikation
	Schnellanschlussstecker: 10-25 Netzkabellänge: ca. 3,8 m Länge des Argonschlauchs: ca. 5,5 m
	Durchmesser der Wolframelektrode: 2,4 mm Typ der Wolframelektrode: WC20 (Farbe grau) (Recht auf Änderung der farblichen Kennzeichnung der Elektrode gegenüber dem angeführten Typ vorbehalten) Elektrode ist für Metalle bestimmt: Aluminium, Edelstahl, Kohlenstoffstahl, Bronze, Titan, Kupfer Elektrodenspannzange: 2.4-3/32, Länge 50 mm Größe der Keramikdüse: 7 mm Innendurchmesser der Keramikdüse: 11 mm Argonschlauchgewinde: G1/4“ Brenner für Elektroden mit Durchmesser: 0,5-4 mm Max. Schweißstrom: 200 A DC
	Brennerbelaster: 60% 200 A (DC)/ 150 A (AC) Nennzündspannung: Je nach Leerlaufspannung U_0 der eingesetzten Schweißstromquelle (üblicherweise im Bereich 60-70 V DC). Nennstabilisierungsspannung in Bezug zum eingestellten Schweißstrom nach der Formel: $U=10+0{,}04\times I$ Kühlung: Luft Schutzgas: Argon Manuelle Brennerführung Erfüllt die Anforderungen der Normen: EN IEC 60974-7
	Brenner komplett, einsatzbereit

Tabelle 1

ERSATZ-SCHWEISSKABEL EXTOL® PREMIUM AUS UNSEREM ANGEBOT

Schweißkabel, Set 2 St.

Die Kontaktflächen der Erdungsklemme am Schweißkabel sind aus Kupfer, verbunden mit einem geflochtenen Kupferband.

Best.-Nr.	Beschreibung
8898225	25mm², 3m, 10-25, Zange 200A, Gummi, 3m Gummi-Schweißkabel mit 200A Messingzange, 3m Gummi-Erdungskabel mit 200A Erdungsklemme
8898226	25mm², 5m, 10-25, Zange 200A, Gummi, 5m Gummi-Schweißkabel mit 200A Messingzange, 5m Gummi-Erdungskabel mit 200A Erdungsklemme

Tabelle 2

I. Charakteristik und Nutzungszweck

- **MMA/TIG** Schweißinverter mit Display **Extol® Premium 8896025** mit einem **PWM-Modul** [1] ist ein computergesteuertes Schweißgerät, in dem die modernste mikroprozessorgesteuerte **IGBT-Technik** [2] **eingesetzt wird**, die den klassischen, großvolumigen Wandler der Arbeitsfrequenz in ein kleines und leichtes kompaktes integrales Gerät im Vergleich zu den klassischen Schweißgeräten, die aus einzelnen Teilen zusammengesetzt sind, ersetzt.
  Der Inverter ist für das Gleichstromschweißen mit **MMA-** und **TIG-**Schweißmethode (siehe weiter) bestimmt.

[1] **PWM**: „Pulse Width Modulation“
[2] **IGBT**: „Insulated Gate Bipolar Transistor“

Abb. 1

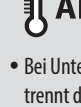
Max. 160 A

MMA TIG

- Der Inverter wird mit Schweißkabeln mit einer Länge von 3 m geliefert. Die Kontaktflächen der Erdungsklemme am Schweißkabel sind aus Kupfer, verbunden mit einem geflochtenen Kupferband für eine vollkommene leitfähige Verbindung.

Abb. 2

- Dank ausgefeilter Elektronik und des auf dem Display angezeigten Stromwerts kann der Schweißstrom auch während des Schweißens nach Bedarf kontinuierlich und empfindlich um 1 A eingestellt werden, und der konstante Schweißstrom ermöglicht die Aufrechterhaltung eines stabilen Schweißlichtbogens.



- Die hohe dynamische Reaktionsgeschwindigkeit verringert den Einfluss von Lichtbogenlängenschwankungen auf den Strom.
- Der Schweißlichtbogen kann leicht entzündet werden, und während des Schweißens tritt weniger Material aus dem Schweißbad auf, was die Qualität der durchgeführten Schweißnaht erhöht.

- Bei Unterspannung, Überspannung und Überhitzung trennt die automatische Schutzfunktion den Ausgangsstrom und die Warnleuchte an der Frontplatte leuchtet auf, wodurch das Gerät vor Beschädigungen geschützt und die Lebensdauer verlängert wird.

HOT START | **SOFT START** | **ARC FORCE** | **ANTI STICK** | **LIFT TIG**

HOT START

- Die Funktion zur Erleichterung der Zündung vom Lichtbogen dadurch, dass zu Beginn im Vergleich mit dem ursprünglich eingestellten Schweißstromwert automatisch ein Überstrom geliefert wird.

SOFT START

- Langsamer Start des Schweißstromes nach dem Einschalten.

ARC FORCE

- Die Funktion für die Stabilisierung des bereits gezündeten Lichtbogens während des Schweißvorgangs in Abhängigkeit von der Lichtbogenlänge. Falls die Elektrode bei einer Kürzung des Lichtbogens klebt, erhöht der Inverter den Strom. Im Falle von einem langen Lichtbogen reduziert der Inverter den Strom, wodurch die zur Annäherung der Elektrode zum Material notwendige Zeit bereit gestellt wird, ohne dass der Lichtbogen ausgeht.

ANTI STICK

- Funktion einer automatischen Reduzierung vom Schweißstrom auf einen minimalen Wert (ca. 10 A), falls die Elektrode doch ankleben sollte, wodurch sie abkühlt und kann dann einfacher abgerissen werden.

LIFT TIG (gilt nur bei eingestellter Schweißmethode TIG)

- Funktion für die Möglichkeit der Zündung vom Lichtbogen beim Wegziehen der Wolframelektrode vom Schweißteil. Diese Art trägt bedeutend zur elektromagnetischen Kompatibilität bei und verringert das Vorkommen von Wolframeinschlüssen und den Elektrodenverschleiß aufs Minimum.

Abb. 3, TIG-Schweißkabel mit TIG-Brenner und Wolframelektrode

- Der Schweißinverter kann mit speziellen Schweißkabeln für die TIG-Schweißmethode (müssen zugekauft werden, Best.-Nr. 8898271) unter Anwendung vom Argonschutzgas eingesetzt werden, die eine Schnellkupplung für den Anschluss an den Inverter, einen TIG-Brenner (Düse) mit einer Wolframelektrode und eine Klemme umfassen. **Diese Methode ist beim Schweißen von Edelstahl und vor allem Stahl, Gusseisen, ferner auch Kupfer, Titan und Nickel sehr effektiv.** Die TIG-Schweißkabel können zum Inverter zugekauft werden, ihre Spezifikation und Bestellnummern sind oben im Text als empfohlenes Zubehör angeführt.

TIG

---

1) MMA-SCHWEISSMETHODE
(MANUAL METAL ARC)

MMA

- Dies ist die Methode für das Hand-Lichtbogenschweißen unter Anwendung von beschichteten Schweißelektroden. Diese Methode eignet sich für Schweißarbeiten an schwer zugänglichen Stellen.

2) TIG-SCHWEISSMETHODE
(TUNGSTEN INERT GASS)
ODER AUCH WIG IM DEUTSCHEN

TIG

- Dieser Vorgang nutzt die vom angezündeten Lichtbogen zwischen der unschmelzbaren Elektrode im TIG-Brenner und dem Schweißteil freigegebene Wärme. Der Schweißbrenner ermöglicht die Übertragung vom notwendigen Schweißstrom auf die unschmelzbare Elektrode, und schützt sie gleichzeitig vor der Luftoxidation durch Einsatz vom Inertgas (Argon) aus der Keramikdüse, wobei eine getrennte Druckgasflasche als Quelle dient. Das Prinzip dieser Methode ist auf dem Bild Nr. 14 dargestellt. Das TIG-Verfahren hat gegenüber der MMA-Methode mehrere grundlegende Vorteile, die sich aus dem Prinzip des Verfahrens als solchem ergeben und im folgenden Text beschrieben werden.

a) Hohe Lichtbogentemperatur.

Dank der spitzen, unschmelzbaren Elektrode und hohen Lichtbogentemperatur können Werkstoffe geschweißt werden, die man mit einem autogenen Schweißen nicht schmelzen kann, vor allem hochlegierten Stahl, Titan, Nickel, Gusseisen (ferner auch Kupfer). Das Temperaturfeld ist sehr eng, weil es zu keiner Temperaturstreuung in einen breiten Bereich kommt und somit kann man eine tiefere Durchschweißung erreichen, was einen positiven Einfluss auf die Wärmeverformungen vom Schweißteil hat. Die Wärmezufuhr in die Schweißnaht kann effizient geregelt werden und der TIG-Lichtbogen kann verlängert und verkürzt, erweitert oder verschmälert und auch gebogen werden, wodurch unterschiedliche Wärmeauswirkungen auf das geschweißte Material erreicht werden.

b) Präzision und Feinheit des Schweißvorgangs und eine ausgezeichnete Kontrolle über der Schweißschmelze.

Die vorgenannten Eigenschaften basieren auf der Tatsache, dass das Zusatzmaterial vom Schweißer im Unterschied zu anderen Methoden mit einem Lichtbogen selbst je nach Bedarf beigegeben wird, und es kommt zu keinem kontinuierlichen Nachschub des Materials in die Schmelze, wie bei der MMA-Methode, und der Schweißer kann dadurch die Schmelze und die Eigenschaften der Schweißnaht viel besser beeinflussen. Das Zusatzmaterial ist in diesem Falle ein angeschmolzener Schweißstab, den der Schweißer in der anderen Hand getrennt und unabhängig von der unschmelzbaren Elektrode im TIG-Brenner hält und durch die Bewegung dieses Stabes alles allein steuert.

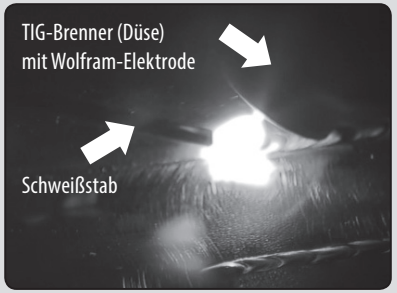


Abb. 4

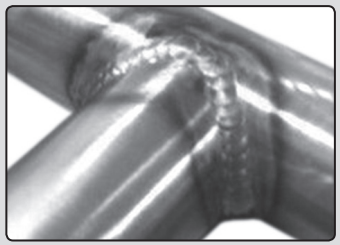
Mit der TIG-Methode kann man auch ganz ohne den Schweißstab schweißen, z. B. durch Anschmelzen der Kante bei einer Bördelnaht, was aus der metallurgischen Sicht das Beste ist, weil die Werkstoffe die gleiche chemische Zusammensetzung haben und es werden keine Fremdmetalle oder Zusätze in das geschweißte Material beigemischt. In bestimmten Fällen kann als Verbindungsmaterial ein Stück des Grundmaterials verwendet werden, aus dem das Schweißteil ist, und dadurch ist ebenfalls die gleiche Zusammensetzung wie bei dem geschweißten Material gewährleistet.

Abb. 5

c) Positive Formung der Schweißraupe auf der Oberfläche und in der Wurzel und gute operative Eigenschaften in verschiedenen Positionen.

d) Mit der TIG-Methode kann man auch sehr dünne Werkstoffe schweißen, da man bei ihr sehr niedrige Schweißströme verwenden kann. Je nach konkretem Arbeitsfall kann es notwendig sein, den entsprechenden Brenner oder Inverter zu wählen.

- Die vorgenannten Vorteile der TIG-Methode sind im Vergleich mit einer MMA-Methode nicht möglich und man muss sie anwenden, obwohl zu ihrer Durchführung das relativ teure Inertgas Argon notwendig ist. Dank der hohen Schweißtemperatur, Präzision, Feinheit und guten operativen Eigenschaften in verschiedenen Positionen findet diese Methode Anwendung bei der Herstellung von Rohrverbindungen für Medienleitungen oder Konstruktionen und Skeletten.



Obr. 6, Edelstahlrohre mit TIG-Methode geschweißt

- Die TIG-Schweißmethode mit Ausgangsgleichstrom wird zum Schweißen von Stahl, Edelstahl, Gusseisen, Kupfer, Titan und Nickel eingesetzt. Zum Schweißen von Aluminium, Bronze usw. muss ein Schweißwechselstrom verwendet werden, den dieser Inverter nicht hat.

II. Technische Spezifikation

Modellbezeichnung/Bestell-Nr.	**8896025**
Maximaler Schweißstrom	160 A
Maximaler Schweißstrom bei Sicherung 16 A (für 230 V Steckdose) [1]	ca. 120-130 A
Schweißstrombereich	10-160 A
Schweißstromtyp (Ausgang)	DC (Gleichstrom)
Speisungsspannung/Frequenz	220-240 V~50 Hz
Max. effektiver Versorgungsstrom I_{1eff} [2]	18,5 A (MMA) 13,5 A (TIG)
Sicherung bei max. Schweißstrom	32 A (MMA) 25 A (TIG)
Belaster X% für **MMA/TIG** und Schweißstrom (bei 40 °C)	25% 160 A 60% 105 A 100% 80 A
Nenn-Leerlaufspannug U_0	70 V (MMA) 70 V (TIG)
Effizienz der Schweißstromquelle	85%
Leistungsaufnahme im Standby-Modus	< 50 W
Max. Durchmesser der beschichteten Elektrode [3]	4 mm
Anforderungen an die speisende Verlängerungsleitung für Nennversorgungsstrom bis 16 A	H07RNF-3G 1,5 mm^2, max. Länge 50 m (ČSN 34 0350)
Anforderungen an die speisende Verlängerungsleitung für den maximalen effektiven Versorgungsstrom I_{1eff} 25 A	H07RNF-3G 2,5 mm^2, (EN 60974-1) [4]
Schutzart [5]	IP23S
Isolierklasse	H
Schutzklasse	I
Gewicht ohne Kabel	3,5 kg
Abmessungen des Inverters (ohne Griff)	325×133×217 mm
Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb des Inverters	-10° bis + 40 °C

Tabelle 3

Bemerkung:
Weitere elektrische Parameter der Schweißstromquelle sind auf dem unten angegebenen Typenschild angegeben, einschließlich einer Erläuterung der Bedeutung der Kennzeichnung.

[1] Im Hinblick zum niedrigeren max. effektiven Speisungsstrom I_{1eff} für die MMA-Methode kann der max. Schweißstrom für die 16 A Sicherung (230 V Steckdose) für die TIG-Methode höher sein als bei der MMA-Methode.

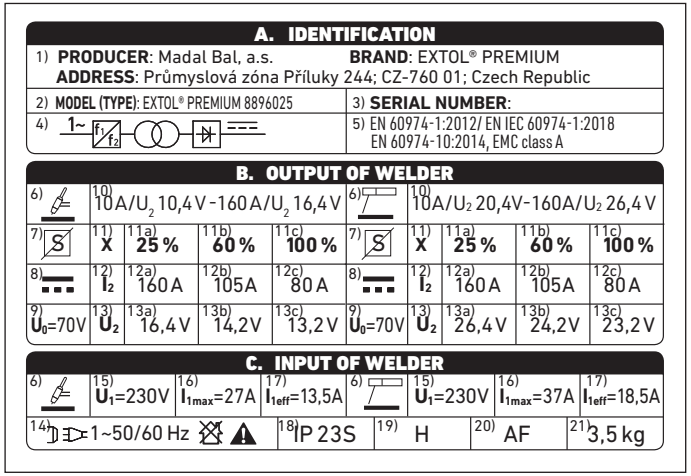
[2] Maximaler effektiver Speisungsstrom I_{1eff} wird aus dem Nenn-Speisungsstrom I_1, dem enstprechenden Belaster X und dem Leerlauf-Speisungsstrom I_0 anhand einer speziellen Formel gemäß EN 60974-1 (nach ¨Gültigkeitsablauf der EN IEC 60974-1) berechnet.

[3] Der angeführte Höchstdurchmesser der umhüllten Elektrode im Hinblick zum maximalen einstellbaren Schweißstrom vom Inverter geht aus den allgemein gültigen Empfehlungen aus, die in der nachstehenden Tabelle 4 angegeben sind. Im konkreten Fall einer ausgewählten Elektrode muss man sich nach den Empfehlungen des Herstellers auf der Elektrodenverpackung richten.

[4] Die Dimensionierung und Herstellung der Verlängerungsleitung muss von einem qualifizierten Elektriker durchgeführt werden.

[5] Die Schutzart IP23S bedeutet, dass die Inverter nicht zum Einsatz bei Regen bestimmt sind, wenn sie sich nicht unter einem Vordach befinden.

BEDEUTUNG VON INFORMATIONEN AUF DEM LEISTUNGSSCHILD:



1) Name und Adresse des Herstellers und Handelsmarke.
2) Modellbezeichnung (Typen-Nr.)
3) Seriennummer (Produktionsjahr und -monat und die Nummer der Produktionsserie).
4) Bezeichnung der Schweißstromquelle: statischer Einphasen-Frequenzumrichter mit Transformator und Gleichrichter
5) Verweis auf Normen, welche die Stromquelle erfüllt.
6) Kennzeichen der Schweißmethode
   - Hand-Lichtbogenschweißen mit beschichteten Elektroden (MMA)
   - Hand-Lichtbogenschweißen mit einer nicht schmelzbaren Elektrode in einer Schutzatmosphäre aus Inertgas (TIG)
7) Die Anlage ist nicht für Schweißarbeiten in Bereichen mit erhöhter Stromschlagverlestzungsgefahr bestimmt.
8) ⎓ Schweißstromtyp; Gleichstrom.
9) Leerlauf-Nennspannung U_0
10) Ausgangsbereich; Mindestschweißstrom und seine normierte Arbeitsspannung U_2 und maximaler Schweißstrom und ihm entsprechende normierte oder höhere Arbeitsspannung U_2
11) Belasterzeichen
11 a) bis 11 c) Belaster
12) Nennschweißstrom
12a) bis 12 c) Schweißstrom in Bezug auf Belaster
13) Normierte Arbeitsspannung
13a) bis 13 c) Normierte Arbeitsspannung für einzelne Belaster
14) Speisungskreis, Anzahl der Phasen, Frequenz; es gelten Einschränkungen für den Anschluss an das öffentliche Niederspannungstromnetz (siehe weiter Informationen zum EMC).
15) Nennspeisungsspannung U_1
16) Maximaler Nennspeisungsstrom I_{1max}
17) Maximaler effektiver Speisungsstrom I_{1eff}
18) IP-Zahl (Schutzart)
19) Isolierklasse
20) Kühlungstyp; Kühlung durch Zwangsluftstrom
21) Anlagengewicht

CE Entspricht den einschlägigen EU-Harmonisierungsrechtsvorschriften.

BEDEUTUNG DES BELASTERS

➡ Der Belaster von 100 % bedeutet 10 Minuten ununterbrochener Schweißung für den angegebenen Schweißstrom. Der Belaster X% drückt aus, wie viele Minuten von 10 für den angegebenen Schweißstrom man schweißen kann, und für wie viele Minuten das Schweißen unterbrochen werden muss (Leerlaufzeit), damit der thermische Überlastschutz vor der Überhitzung nicht schaltet und dadurch der Schweißvorgang unterbrochen wird. Ist für den Belaster 25% bei einer Temperatur von 40 °C der Schweißstrom von 160 A angegeben, bedeutet dies, dass bei dem Schweißstrom von 160 A man bei einer Temperatur von 40 °C 2,5 Minuten von 10 Minuten schweißen darf. Der Belaster ist stark von der Umgebungstemperatur abhängig, daher ist es immer wichtig, den Belaster zusammen mit der Umgebungstemperatur anzugeben, auf die er sich bezieht. Falls sich der Belaster auf die Umgebungstemperatur von 40 °C bezieht, kann man in einer kühlen Umgebung länger schweißen, als der Temperatur von 40 °C entspricht. Bei einer höheren Temperatur gilt dies umgekehrt.

EMPFOHLENE SCHWEISSSTROMWERTE FÜR DURCHMESSER UMHÜLLTER ELEKTRODEN AUS VERSCHIEDENEN WERKSTOFFEN (FÜR DIE MMA-METHODE)

∅ Elektroden (mm)	1,6	2	2,5	3,25	4	5
Rutil	30-55	40-70	50-100	80-130	120-170	150-250
Basische	50-75	60-100	70-120	110-150	140-200	190-260
Cellulose	20-45	30-60	40-80	70-120	100-150	140-230

Tabelle 4

Bemerkung:
Die angeführten Werte sind rein informativ und sie stellen keine verbindlich gültigen Werte dar. Die empfohlenen Schweißstromwerte für den jeweiligen Durchmesser der umhüllten Schweißelektroden sind auf den Elektrodenverpackungen vom Hersteller angeführt.

EMPFOHLENE DURCHMESSER UMHÜLLTER ELEKTRODEN FÜR DIE STÄRKE DES GESCHWEISSTEN MATERIALS (FÜR DIE MMA-METHODE):

Stärke des geschweißten Materials (mm)	Elektrodendurchmesser (mm)
1,5 -3	2
3-5	2,5
5-12	3,25
> 12	4

Tabelle 5

Bemerkung: Die angeführten Werte sind rein informativ.

⚠ WARNUNG

- Lesen Sie vor dem Gebrauch des Inverters die komplette Bedienungsanleitung und halten Sie diese in der Nähe des Gerätes, damit sich der Bediener mit ihr vertraut machen kann. Falls Sie das Produkt jemandem ausleihen oder verkaufen, legen Sie stets diese Gebrauchsanleitung bei. Verhindern Sie die Beschädigung dieser Gebrauchsanleitung. Der Hersteller trägt keine Verantwortung für Schäden infolge vom Gebrauch des Gerätes im Widerspruch zu dieser Bedienungsanleitung. Machen Sie sich vor dem Gebrauch des Geräts mit allen seinen Bedienungselementen und Bestandteilen und auch mit dem Ausschalten des Gerätes vertraut, um es im Falle einer gefährlichen Situation sofort ausschalten zu können. Kontrollieren Sie vor der Anwendung den festen Sitz sämtlicher Komponenten und auch ob irgendein Teil des Gerätes, wie z. B. die Sicherheits- und Schutzelemente nicht beschädigt oder falsch installiert ist, und prüfen Sie ebenfalls den Zustand der Isolierung, der Speisungs- und Schweißkabel znd den Zustand der Anschlusselemente vom Netzkabel und der Schweißkabel. Kontrollieren Sie ebenfalls, ob der Anschluss des Elektrodenhalters und die Erdungsklemmen nicht beschädigt sind. Als Beschädigung wird auch eine morsche Kabelisolierung betrachtet. Ein Gerät mit beschädigten Teilen und/oder Kabel mit beschädigten Anschlusselementen und/oder Isolierung dürfen nicht benutzt und müssen in einer autorisierten Markenwerkstatt repariert werden - siehe Kapitel Instandhaltung und Service.

ANSCHLUSS DES INVERTERS AN DAS STROMNETZ

⚠ WARNUNGEN

➡ Das Zuleitungskabel vom Inverter ist mit einem 16 A Stecker für den Anschluss an eine normale 16 A 230 V Steckdose ausgestattet, die mit einem Schutz mit Abschaltstrom von 16 A gesichert sein muss (d.h. ein normales Hausversorgungsnetz).

➡ Wenn der Inverter an eine 230-V-Steckdose angeschlossen ist, die durch einen Leistungsschalter mit einem Auslösestrom von 16 A geschützt ist, liegt der maximale Schweißstrom, der zum Schweißen eingestellt werden kann, im Bereich von ca. 120-130 A. Bei einem höheren eingestellten Schweißstrom wird der Leistungsschalter ausgelöst.

➡ Falls zur Speisung vom Inverter mit einer Strombelastung bis 16 A eine Verlängerungsschnur verwendet werden soll, muss eine Verlängerungsleitung für den Außenbereich mit einem Kerndurchmesser der Litzen von 1,5 mm², Gummiisolierung mit der Bezeichnung H07RNF 3G 1,5 mm² eingesetzt werden, die auf der Isolierung der Verlängerungsschnur angeführt sein muss, und einer Länge von 50 m eingesetzt werden. Die Verlängerungsschnur muss ausgerollte sein, damit sie gekühlt wird. Das Verlängerungskabel muss ausgerollt werden, damit es abkühlen kann.

Anforderungen an versorgende Verlängerungsleitung für maximalen effektiven Versorgungsstrom I_{1eff} 25 A: H07RNF-3G 2,5 mm² (EN 60974-1). Die Dimensionierung und Auslegung der Verlängerungsleitung für den maximal effektiven Versorgungsstrom I_{1eff} 25 A muss ein qualifizierter Elektriker sicherstellen.

➡ Vor dem Anschluss des Inverters an das Stromnetz ist immer zu prüfen, ob die Speisungsspannung und -frequenz dem Bereich von 220-240 V~50 Hz entspricht.

➡ Um einen höheren Schweißstrom einstellen zu können, muss der 16-A-Stecker des Inverterkabels durch einen blauen dreipoligen 32-A / 220-250-V-Stecker ersetzt werden, der für eine Strombelastung von 32 A ausgelegt ist (für niedrigere Strombelastungen wird er nicht gemäß den Normen hergestellt). Diesem Stecker muss gleichzeitig die Steckdose, Ausführung und Sicherung dieser speziellen elektrischen Leitung entsprechen (es muss sich um einen separaten Speisungskreis handeln, der sich vom geläufigen 16 A Kreis für die Speisung von 230 V französischen Steckdosen in einem normalen Stromnetz unterscheidet). Die Sicherung dieses Stromkreises muss 32 A für die MMA-Methode und 25 A für die TIG-Methode betragen.

Wenn für das MMA-Schweißverfahren kein spezieller Stromkreis mit einer 32-A-Sicherung und für das TIG-Schweißverfahren 25 A verfügbar ist, kann der Schweißinverter an einen Generator angeschlossen werden, der mit einer dreipoligen 32-A / 230-V-Steckdose ausgestattet ist (siehe unten). Weitere Speisungsmöglichkeit für die Einstellung vom höheren Schweißstrom ist die Verwendung eines roten Fünf-Stift-Steckers für 32 A/400 V zum Anschluss an ein Dreiphasennetz mit 25 A Sicherung, es darf jedoch nicht zum Anschluss des Inverters an eine gemeinschaftliche Netzspannung kommen, d.h. Spannung zwischen zwei Phasen, sonst wird der Inverter beschädigt (der Inverter hat nur eine Phase!!!). Die Änderung vom Anschlussmittel am Netzkabel des Inverters wegen dem Anschluss an einen speziellen Speisungskreisaluf und der fachgerechte Anschluss des Inverters an den Speisungskreislauf darf nur ein Fachelektriker mit der entsprechenden Qualifikation und ggf. der Betreiber (Verwalter) des Versorgungsstromnetzes durchführen und genehmigen. Die Sicherung der Steckdosen, Änderung vom Anschluss, Auslegung von Verlängerungsschnuren muss in Übereinstimmung mit gültigen elektrotechnischen Normen und Vorschriften erfolgen (in der Tschechischen Rep. sind es neben anderen auch die Normen ČSN 332000-5-54, EN 60974-1 und ČSN 33 1500).

➡ Der Speisungskreislauf des Inverters muss mit einem Fehlerstromschutzschalter (RCD) mit Ausschaltstrom von 30 mA ausgestattet sein!

➡ Der Inverter ist ene Anlage mit Schutzklasse I und muss an einem Einphasennetz mit drei Leitern und Erdung über den Nullleiter angeschlossen sein.

➡ Der Inverter ist mit Elektrozentralen kompatibel und kann an sie angeschlossen werden.

- **Ist der Inverter an eine 16 A französische Steckdose der Elektrozentrale angeschlossen, muss der max. Schweißstrom wie bei einer 16 A Steckdose im elektrischen Verteilernetz mit einem 16 A Schutz eingestellt sein.**
- **Ist die Elektrozentrale mit einer Einphasen-Drei-Stift-Steckdose mit 32 A ausgestattet, kann zum Einstellen eines hohen Schweißstromes der Inverter über einen 32 A-Stecker in die 32 A -Steckdose der Elektrozentrale angeschlossen werden, wobei die Nenn-(Betriebs-)Leistung der Elektrozentrale und der Abschaltstrom der Steckdosensicherung von 32 A einzuhalten sind. 32 A Die Steckdose der Elektrozentrale kann durch einen Leistungsschalter mit einem niedrigeren Nennwert (In) und einem niedrigeren Auslösestromwert (I_{trips}) geschützt sein!**

➡ Den Austausch vom 16 A -Speisungsstecker am Inverter für einen 32 A -Stecker darf nur ein Fachelektriker mit entsprechender Qualifikation durchführen.

III. Bestandteile und Bedienungselemente

Abb. 7, Position Beschreibung

1) Warnleuchte für Überspannung, überschüssigen Strom oder Überhitzung
2) Kontrolllampe für die Spannung im Stromnetz
3) LED-Kontrolllampe zur Signalisierung vom eingeschalteten MMA-Schweißmodus
4) LED-Kontrolllampe zur Signalisierung vom eingeschalteten TIG-Schweißmodus
5) Schweißstromregler/Wahlschalter zwischen MMA/TIG
6) Display mit eingestelltem Schweißstromwert
7) Schnellkupplungen zum Anschluss der Schweißkabel
8) Betriebsschalter
9) Netzkabel

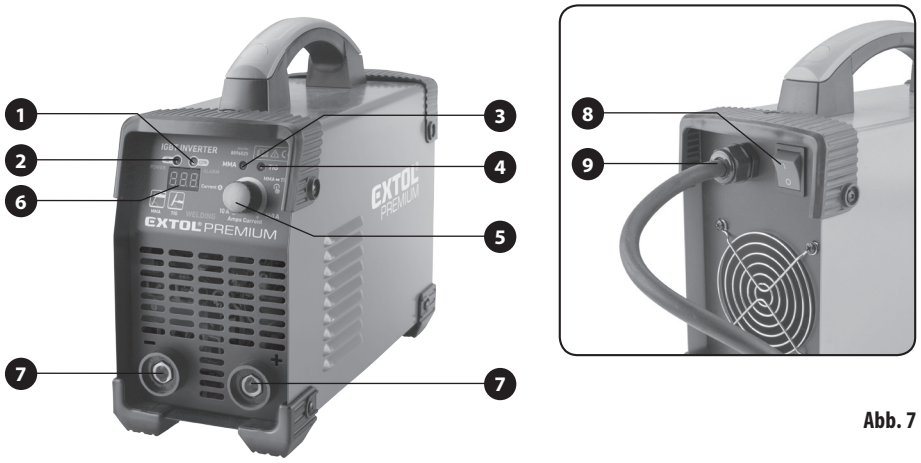


Abb. 7

IV. Vor der Inbetriebnahme des Inverters und vor dem Schweißen

WARNUNG

➡ Der Schweißinverter darf nur von einer geschulten Person verwendet werden. Der Schweißer muss in Übereinstimmung mit den Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Staates geschult sein. In der Tschechischen Republik handelt es sich um die gültigen tschechischen Nationalnormen ČSN 050601, ČSN 050630 in ändernden Anlagen, welche die Sicherheitsanforderungen an das Schweißen von Metallen und das Schweißen allgemein festlegen.

Die Schweißinverter unterliegen periodischen Kontrollen gemäß der ČSN 331500 inkl. aktueller Änderungsanlagen und nach den Revisionsanweisungen gem. Kundmachung ČÚBP 48/1982 Tsch. GBl., ČSN 331500 und gem. Kapitel 7 ČSN 050630 inkl. aktueller Änderungsanlagen. Die angeführten Nationalvorschriften sind für die Tschechische Republik gültig und in einem anderen Staat werden andere Nationalvorschriften des jeweiligen Landes gelten.

WARNUNG

➡ Sämtliche am Inverter ausgeführten Installations- und Wartungsarbeiten müssen bei einem vom Stromnetz getrenntem Netzkabel des Inverters durchgeführt werden.

WARNUNG

➡ Schweißinverter dürfen nicht in eingeschränkten oder nassen Bereichen mit spannungsführenden Wänden (z. B. Tanks, Rohrleitungen u. ä.), in feuchten Bereichen, wo die Arbeitskleidung nass werden kann, oder in heißer Umgebung, wo die Arbeitskleidung mit Schweiß getränkt werden kann, verwendet werden, da eine Verletzungsgefahr durch Stromschlag droht.

WARNUNG

➡ Bei der Verwendung vom Schweißinverter muss der Schweißer einen speziellen Schweißschirm in einwandfreiem Zustand mit Schutzfiltern und Dunkelheit nach dem eingestellten Schweißstrom und der eingesetzten Schweißmethode nach der nachstehenden Tabelle 6 benutzen. Für den Schutz der Augen muss ein Filter mit entsprechendem Dunkelheitsgrad in DIN-Einheiten verwendet werden. Diese Information muss auf dem Schweißschirmfilter angegeben sein. Bei der Verwendung vom Schweißschirm mit Abdunkelungsfilter muss mit dem Abdunkelungsregler die Abdunkelung auf die notwendige Stufe mit einem manuell bedientem Regler geändert werden, sonst kann es zu Beschädigungen vom Sehvermögen kommen, der Schweißhelm muss jedoch einen entsprechenden Abdunkelungsbereich nach DIN-Einheiten aufweisen. Die verwendeten Schweißhelme müssen die Anforderungen gültiger Normen erfüllen, inklusive ihrer Anlagen, und zwar der Normen EN 175, EN 169, EN 166 bzw. EN 379+A1 (diese Norm gilt nur für Schweißfilter mit automatischer Abdunkelung), sonst kann es zu Beschädigungen vom Sehvermögen und Gesicht des Anwenders kommen. Stellen/wählen Sie die Intensität der Filterdunkelheit in Abhängigkeit vom Schweißstrom nach der nachstehenden Tabelle 6 ein. Schauen Sie niemals in den Schweißort ohne einen Schweißhelm mit notwendiger Filterdunkelheit und verhindern Sie den Zutritt von Personen ohne die notwendige persönliche Schutzausrüstung und auch von Tieren. Verwenden Sie keine beschädigte oder abgenutzte persönliche Schutzausrüstung, z.B. Schweißhelm mit geplatztem Filter.

<table>
<tr><th rowspan="2">SCHWEISS-PROZESS</th><th colspan="25">SCHWEISSSTROM (A)</th><th rowspan="11">DIN 9 - 16</th></tr>
<tr><th>0,5</th><th>1</th><th>2,5</th><th>5</th><th>10</th><th>15</th><th>20</th><th>30</th><th>40</th><th>60</th><th>80</th><th>100</th><th>125</th><th>150</th><th>175</th><th>200</th><th>225</th><th>250</th><th>275</th><th>300</th><th>350</th><th>400</th><th>450</th><th>500</th><th></th></tr>
<tr><td>SMAW</td><td colspan="7"></td><td colspan="2">9</td><td colspan="2">10</td><td colspan="4">11</td><td colspan="5">12</td><td colspan="4">13</td><td>14</td></tr>
<tr><td>MIG (heavy)</td><td colspan="11"></td><td>10</td><td colspan="3">11</td><td colspan="5">12</td><td colspan="4">13</td><td>14</td></tr>
<tr><td>MIG (light)</td><td colspan="11"></td><td>10</td><td colspan="3">11</td><td colspan="3">12</td><td colspan="3">13</td><td colspan="3">14</td><td>15</td></tr>
<tr><td>TIG, CTAW</td><td colspan="4"></td><td colspan="3">9</td><td colspan="2">10</td><td colspan="3">11</td><td colspan="3">12</td><td colspan="5">13</td><td colspan="5">14</td></tr>
<tr><td>MAG/CO_2</td><td colspan="9"></td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">11</td><td colspan="2">12</td><td colspan="5">13</td><td colspan="3">14</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td>SAW</td><td colspan="13"></td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">11</td><td colspan="2">12</td><td colspan="2">13</td><td colspan="2">14</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td>PAC</td><td colspan="10"></td><td colspan="4">11</td><td colspan="4">12</td><td colspan="7">13</td></tr>
<tr><td>PAW</td><td colspan="4"></td><td>8</td><td>9</td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">11</td><td colspan="3">12</td><td colspan="4">13</td><td colspan="6">14</td><td colspan="2">15</td></tr>
</table>

Tabelle 6

SYMBOLERKLÄRUNGEN

- **SMAW** = Lichtbogenhandschweißen mit umhüllter Elektrode
- **MIG (heavy)** = Lichtbogenschweißen von Schwermetallen mit Schmelzelektrode unter Inertgas
- **MIG (light)** = Lichtbogenschweißen von leichten Legierungen mit Schmelzelektrode unter Achutzgas
- **TIG, GTAW** = Wolfram-Schutzgasschweißen
- **MAG/CO_2** = Lichtbogenschweißen mit Schmelzelektrode in Aktivgas
- **SAW** = Unterpulverschweißen
- **PAC** = Plasma-Schneiden
- **PAC** = Plasma-Schweißen

Ferner muss weitere geeignete persönliche Schutzausrüstung benutzt werden: Geeignete Arbeitskleidung, Handschuhe, Schuhwerk aus Leder als Schutz vor Funken, Schlacke und Verbrennungen. Es ist ebenfalls sicherzustellen, dass der Schweißer den beim Schweißen entstehenden Rauch nicht einatmet, weil dieser gesundheitsschädlich ist. Der Schweißer muss eine geeignete Atemmaske verwenden, die für diesen Zweck entwickelt wurde, z. B. ein Atemschutzgerät der Klasse FFP3 mit einer Schicht Aktivkohle, die schädliche Gase absorbiert. Es muss eine Rauchabzug und gründliche Lüftung sichergestellt sein. Lassen Sie sich über geeignete Persönliche Schutzausrüstung im Geschäft mit der PSA beraten. Vermeiden Sie den Zugang von Personen ohne notwendige persönliche Schutzausrüstung zum Schweißort. Stellen Sie einen ausreichenden Abstand von Personen ohne notwendige persönliche Schutzausrüstung und Tieren vom Schweißort, und - falls anwendbar - informieren Sie Personen ohne Schweißhelm, die sich unweit vom Schweißort befinden können, dass sie nicht in den Schweißort schauen sollen, sonst kann ihr Sehvermögen beschädigt werden. Falls anwendbar, schützen Sie den Schweißort mit einem geeigneten Schutz gegen Blicke in den Schweißort durch Passanten.

VORBEREITUNG FÜR DIE MMA-SCHWEISSMETHODE (SCHWEISSEN MIT UMHÜLLTER ELEKTRODE)

1) Stellen Sie den Inverter auf eine stabile, ebene Fläche, um zu verhindern, dass dieser während des Betriebs herunterfällt oder umkippt.

2) Vor dem Anschluss des Inverters an die Stromquelle (Speisungskreislauf) schieben Sie zuerst die Schweißkabelstecker in die Steckdosen im Inverter und sichern Sie diese durch Drehen im Uhrzeigersinn. Dabei wird der Elektrodenhalter (siehe Abb. 8) in den meisten Fällen an den positiven Pol des Inverters, und die Erdungszange (Klemme) an den negativen Pol angeschlossen.

   Prüfen Sie jedoch die notwendige Polarität für die Schweißelektrode anhand der Herstellerinformationen auf der Elektrodenverpackung, da einige saure Elektroden an den negativen Pol angeschlossen werden.

⚠ WARNUNG

- Die Schweißkabel müssen in den Schnellkupplungen immer ordnungsgemäß gesichert sein, damit in ihnen kein Kontaktwiderstand und anschließendes Ausbrennen entsteht.

3) Spannen Sie den Schaft der vollkommen trockenen, umhüllten Elektrode in den Elektrodenhalter (siehe Abb. 8). Die Elektrodenhülle darf nicht beschädigt sein. Eine beschädigte Schweißelektrode darf nciht benutzt werden.

4) Es ist für eine perfekte Reinigung der Schweißstelle zu sorgen. Diese Stelle muss frei von Rost, Farbe, Fett, oxidfierten Metallschichten, mechanischem Schmutz (z. B. Schlamm-/Staubablagerungen) u. ä. und trocken sein.
Zur Reinigung verwenden Sie Schleifpapier, Stahlbürste oder - wenn möglich - einen Winkelschleifer mit Lamellenschleifscheibe und Schleifmittel auf einer Unterlage oder eine auf einer Bohrmaschine oder Winkelschleifer montierte Topfbürste. Zum Entfetten verwenden Sie nicht fettiges organisches Lösungsmittel, z. B. Azeton, das vor dem Schweißen vollkommen abdampfen muss (am besten mit einem Tuch vollkommen trockenwischen).

5) Verbinden Sie die Erdungsklemme direkt mit dem zu schweißenden Gegenstand nahe der Schweißstelle. Die Kontaktstelle mit der Zange muss trocken, frei von Rost, Fett, mechanischem Schmutz, Schlamm, Farbe u. ä. sein, damit kein Kontaktwiderstand entsteht. Zur Reinigung verwenden Sie die unter Punkt 4 angeführten Mittel.
Bewegen Sie die Klemme im geschlossenen Zustand auf der Kontaktfläche, damit die Oxidschicht auf der Metalloberfläche gestört und es zum bestmöglichen Kontakt mit dem Schweißmaterial kommt.

   - Verbinden Sie die Erdungsklemme immer mit dem geschweißten Material, weil ein zu schweißendes Material immer mit der Erde verbunden sein muss, damit die elektromagnetische Emission weitestgehend eingeschränkt wird. Es ist darauf zu achten, dass die Erdung des geschweißten Materials die Unfallgefahr oder Beschädigung einer anderen elektrischen Anlage nicht erhöht.

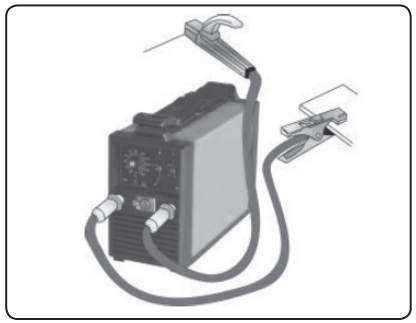


Abb. 8

6) Vor dem Anschluss des Speisungskabels des Inverters an das Stromnetz ist zu prüfen, ob der Spannungswert im Speisungskreis des Gerätes dem Spannungswert von 220-240 V~50 Hz entspricht und ob der Speisungskreis auch zur Speisung von Invertern im Hinblick auf ihren Schweißstrom geeignet ist.

7) Schallten Sie den Betriebsschalter (Abb. 7, Position 8) auf der Rückseite des Inverters in die Position „I" um.

8) Stellen Sie mit dem Wahlschalter (Abb. 7, Position 5) die Schweißmethode MMA/TIG ein. Die Schweißmethode wird durch Drücken oder Ziehen des Schalters eingestellt, wobei die Einstellmethode durch das MMA- oder TIG-Licht angezeigt wird.

9) Drehen Sie den Regler (Abb. 7, Position 5), um den erforderlichen Schweißstrom einzustellen, dessen Wert auf dem Display angezeigt wird.

10) Platzieren Sie die Kabel so, dass während der Schweißarbeiten ihre Isolierung durch umherfliegende Funken oder Schlacke nicht beschädigt wird und der Inverter nich stürzt, wenn die Kabel aus der Höhe herunterfallen.

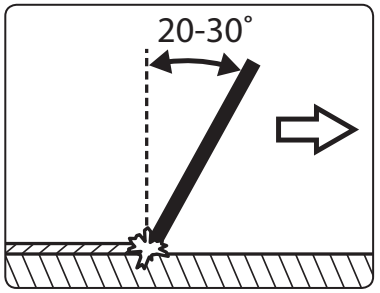
⚠ HINWEIS

- Die Schweißkabel sollten im Hinblick zur Arbeitsaufgabe so kurz wie möglich gewählt werden, eng aneinander liegen und auf dem Fußbodenniveau oder in seiner Nähe platziert werden.

11) Bereiten Sie sich den Schweißhelm vor. Prüfen Sie die Dunkelheit des Schweißfilters in DIN-Einheiten im Hinblick zum notwendigen Schweißstrom. Falls die Abdunkelung vom Filter nicht ausreichend ist, kann das Sehvermögen vom Anwender beschädigt werden.

12) Platzieren Sie das Elektrodenende über dem Schweißort, setzen Sie den Schweißhelm auf und kratzen Sie mit der Elektrodenspitze leicht an dem Teil, den Sie schweißen wollen, bis der Lichtbogen erscheint. Ein Schweißhelm mit automatischer Abdunkelung kann sofort auf den Kopf aufgesetzt werden, denn nach ¨der Zündung vom Lichtbogen wird der Schweißfilter automatisch abgedunkelt. Bei einem Schweißhelm ohne automatische Abdunkelung muss man den Helm sofort nach der Zündung des Lichtbogens aufsetzen.

13) Nach der Zündung vom Lichtbogen führen Sie die Elektrode über der Schweißnahtstelle unter einem Winkel von etwa 20-30° von der Senkrechten und in einer Entfernung von ca. 1,5fachem ihres Durchmessers über der Oberfläche und halten Sie im Verlauf des Schweißvorganges diese Entfernung wenn möglich konstant.
Nach der Fertigstellung der Schweißnaht unterbrechen Sie den Lichtbogen durch Wegziehen der Elektrode.



Obr. 9

⚠ HINWEIS

- **Falls es beim Schweißen mit geringem Strom zum Durchbrennen vom Werkstoff kommt, kann dies durch die Funktion HOT START verursacht sein, und daher versuchen Sie, mit dem Wahlschalter das Schweißen auf die TIG-Methode umzustellen.**

⚠ WARNUNG

- **Klopfen Sie die Schlacke von der Schweißnaht mit einem Hammer erst dann ab, wenn die Naht abgekühlt ist. Verwenden Sie beim Abklopfen immer eine Schutzbrille. Die Schweißnaht kann mit einem Winkelschleifer und Lamellenschleifscheibe auf einer Unterlage oder mit einer Drahtbürste u. ä. abgeschliffen werden.**

Nach der Fertigstellung oder Unterbrechung der Schweißnaht legen Sie den Elektrodenhalter mit oder ohne Elektrode außerhalb des Schweißteiles weg, damit kein Lichtbogen unbeabsichtigt gezündet werden kann. Legen Sie den heißen Elektrodenrest udn Halter auf eine unbrennbare Oberfläche und so ab, dass keine Personen oder Tiere verbrannt werden. Lösen Sie die ausgebrannte und abgekühlte Elektrode durch Öffnen der Zangenbacken.

⚠ HINWEIS

- Falls während des Schweißvorgangs die Warnleuchte auf der Bedientafel aufleuchtet, signalisiert dies eine Überhitzung des Inverters, Über-/Unterspannung im Speisungskreis oder eine Störung des Inverters. In der ersten Phase eines Versuchs um die Fehlerbehebung lassen Sie den Inverter beim eingeschalteten Betriebsschalter abkühlen, damit der Lüfter läuft, und warten Sie eine ausreichend lange Zeit ab, ob die Warnleuchte erlischt. Sollte die Kontrolllampe auch weiterhin leuchten, kann die Ursache eine Über-/Unterspannung im Speisungskreis sein, und versuchen Sie daher, den Inverter an einen anderen Zweig des Speisungskreises anzuschließen. Falls Sie es nicht schaffen, die Fehlerursache zu beheben, kann das Problem im Inverter liegen, und den müssen Sie dann reparieren lassen, siehe Kapitel Instandhaltung und Service.

VORBEREITUNG ZUR TIG-SCHWEISSMETHODE UND TIG-SCHWEISSEN

- Bei der TIG-Schweißmethode sind spezielle TIG-Schweißkabel mit entsprechenden Abmessungen der Anschlussschnellkupplung 10-25 zu verwenden. Aus unserem Angebot für diesen Zweck empfehlen wir das TIG-Schweißkabel Extol® Premium 8898271.

- Das Schutzgas für die TIG-Methode muss Argon mit einer 99,9% Reinheit sein. Andere Gase mit anderer Reinheit sind nicht zulässig.

- **Die TIG-Methode mit Ausgangsgleichstrom kann nicht zum Schweißen von Aluminium, Messing, Bronze verwendet werden, weil diese auf der Oberfläche eine schützende Oxid-Schicht bilden, und um diese aufzulösen, muss Wechselstrom verwendet werden, was dieser Inverter mit Schweißgleichstrom nicht ermöglicht. Die TIG-Schweißmethode mit Ausgangsgleichstrom wird zum Schweißen von Stahl, Edelstahl, Gusseisen, Kupfer, Titan und Nickel eingesetzt.**

- Im TIG-Brenner wird eine nicht schmelzende Elektrode mit farblicher Kennzeichnung nach den Werkstoffen verwendet, für die sie bestimmt ist. Die Elektroden können im Bedarfsfall im Geschäft mit Schweißtechnik erworben werden. Bei der Auswahl der Elektroden muss man sich nach dem geschweißten Werkstoff und der Schweißstromart richten, für die sie bestimmt sind (AC, DC, AC/DC).

ANSCHLEIFEN DER ELEKTRODE

- Ist die Elektrode nicht spitz wie auf dem Bild 10A, muss diese durch Schleifen in Richtung ihrer Längsachse mit einem regelmäßigen Konus angespitzt werden, damit die Spitze zentriert ist, denn dies ist notwendig, damit der Schweißbogen nicht abgelenkt wird. Das feine Anspitzen mit einem vollkommenen Konus hat einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensdauer der Elektrode, Qualität und Verlauf des Schweißvorgangs. Ein Konus mit einer rauen Oberfläche brennt schneller ab. Eine falsch angeschliffene Elektrode muss häufiger geschliffen werden und dies führt zu schlechteren Schweißergebnissen.

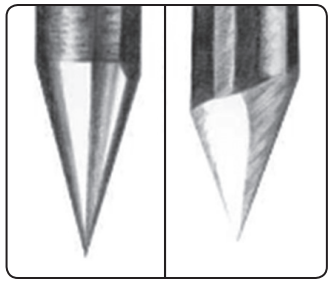


Abb. 10A **Obr. 10B**

Ein optimales Schleifergebnis mit einem gleichmäßigen Konus erreicht man durch Spannen der Elektrode in einen Akkubohrer (dieser hat eine angemessen niedrige Drehzahl) und diese drehend an das Schleifband einer Bandschleifmaschine anlegen, auf dem eine Schleiflinie gekennzeichnet ist, von der die Elektrode beim Schleifen nicht abweichen sollte. Beim Schleifen muss der Neigungswinkel der Akkubohrmaschine gegenüber der Ebene des Schleifbandes je nach Bedarf eingehalten werden, weil der Konsuwinkel einen Einfluss auf den notwendigen Schweißstrom hat. Im Allgemeinen gilt, dass je größer der Winkel zwischen den Konusseiten ist, um so höheren Schweißstrom muss man einstellen, als es sonst bei einem Konus mit einem kleineren Seitenwinkel notwendig wäre, siehe Tabelle 7.

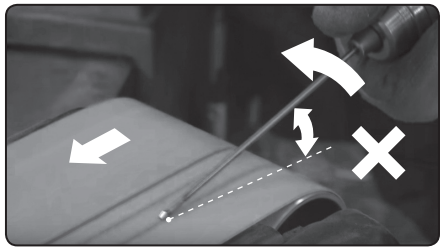
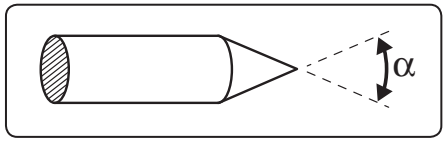


Abb. 11

Das Schleifen der Elektrode ist je nach Abnutzungsgrad in regelmäßigen Abständen oder bei ihrer Kontaminierung zu wiederholen.

Abhängigkeit vom α-Schleifwinkel vom Konus bei einer Wolframelektrode vom Schweißstrom



Obr. 12

Winkel α	Schweißstrom (A)
30°	0-30
60-90°	30-120
90-120°	120-250

Tabelle 7

EMPFOHLENE (NICHT VERBINDLICHE) WERT DER ABHÄNGIGKEIT DES SCHWEISSSTROMS VON DEM DURCHMESSER DER WOLFRAMELEKTRODE, GRÖSSE/DURCHMESSER DER SCHWEISSDÜSE UND ARGON-DURCHFLUSS BEIM TIG-SCHWEISSEN

Schweißstrom (A)	Durchmesser der Elektrode (mm)	Schweißdüse *)		Durchfluss von Argon (L/min)
		Größe	Durchmesser	
6-70	1,0	4; 5	6,5; 8,0	5-6
60-140	1,6	4; 5; 6	6,5; 8,0; 9,5	6-7
120-240	2,4	6; 7	9,5; 11,0	7-8
190-250	3,2	7; 8	11-12,5	8-9

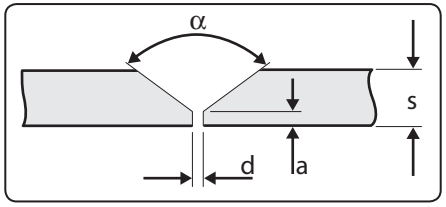
Tabelle 8

*) Die angeführten Durchmesser der Schweißdüse in Bezug auf ihre Größe (direkt auf der Düse angegebene Zahl) können sich von den in der Tabelle angeführten Angaben je nach Spezifikation unterschiedlicher Hersteller geringfügig unterscheiden.

VORBEREITUNG DES GESCHWEISSTEN MATERIALS

- Das geschweißte Material muss vollkommen sauber, frei von Schmutz, trocken und anhand der in der MMA-Methode beschriebenen Art vorbereitet sein; am besten mit einem Winkelschleifer mit Drahtbürste oder Lamellenschleifscheibe mit Schleifmittel auf einer Unterlage gereinigt sein, damit die Oberflächenoxide oder etwaige Korrosion u. ä. vom Metall entfernt werden.

Das geschweißte Material sollte die in Tabelle 9 angegebenen Abmessungen mit den Bedeutungen der in Abb. 13 gezeigten Markierungen haben.



Obr. 13

s (mm)	a (mm)	d (mm)	α (°)
0-3	0	0	0
3	0	0,5	0
4-6	1-1,5	1-2	60

Tabelle 9

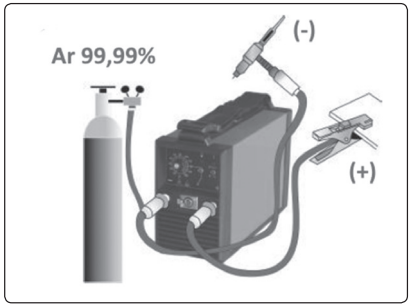
VORBEREITUNG DES TIG-SCHWEISSBRENNERS UND ZUM TIG-SCHWEISSEN

- **Die TIG-Methode ist beim Schweißen von Edelstahl sehr effizient.**

⚠ WARNUNG

➡ Sämtliche am Inverter ausgeführten Installations- und Wartungsarbeiten müssen bei einem vom Stromnetz getrenntem Netzkabel des Inverters durchgeführt werden.

a) Verbinden Sie den TIG-Schweißbrenner mit der negativen (-) Schnellkupplung des Inverters und das Erdungskabel mit der Klemme zum positiven Pol (+) des Inverters. In diesem Falle ist dies umgekehrt als bei der MMA-Methode.



Obr. 14

b) Durch Lösen der Spannverschraubung stellen Sie am TIG-Brenner den Überstand der Elektrode aus der Keramikdüse auf 2-3 mm ein; im Falle von Eckschweißnähten kann man bis 8 mm einstellen.

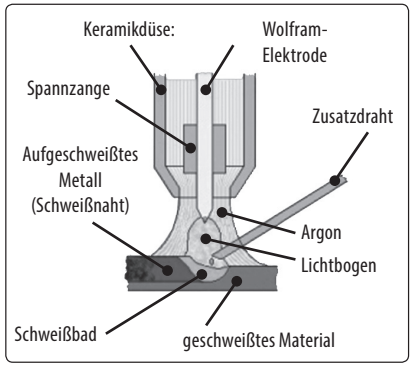
c) **Verbinden Sie den Gasschlauch des TIG-Brenners am Ausgang aus dem Gasdurchflussmesser, der am Reduktionsventil der Argongasflasche angeschlossen ist.**
Am Argonausgang der Druckflasche stellen Sie mit dem ersten Reduktionsventil den Druck von 5-10 bar und am zweiten Reduktionsventil für den Argonausgang den Druck von 2 bar, max. jedoch 2,5 bar, ein. Der eingestellte Druckwert wird durch den Zeiger an der Manometerskala angezeigt. Die Argon-Durchflussmesser sind für den Druck von max. 2,5 bar ausgelegt, der höchstzulässige Argondruck für den Durchflussmesser ist jedoch anhand der Angaben des Durchflussmesserherstellers zu prüfen.

- Eine Druckflasche mit Argon und der geforderten Reinheit (99,9 %) und einem Reduktionsventil kann beim Händler mit technischen Gasen und ein Durchflussmesser für TIG/Argon in einem Geschäft mit Schweißtechnik bezogen werden.

d) **Stellen Sie mit Hilfe des Durchflussmesser eines Durchfluss vom Argon beim TIG-Brenner nach dem in der Tabelle 8 angeführten empfohlenen Durchfluss ein.**
Der geforderte Durchfluss unterscheidet sich nach der in der Tabelle angeführten Spezifikation. Der TIG-Schweißbrenner ist mit einem Ventil für die Argonzufuhr in den Brenner ausgestattet.

e) **Vor dem Beginn des Schweißvorgangs muss der TIG-Brenner und Zuleitungsschlauch vollkommen entlüftet werden, und zwar indem man den Brenner mit Argon flutet und dieses ausreichend lang durch das System fließen lässt, damit sich wirklich keine Luft im System befindet.**
Das Argon dient als Antioxidationsschutz der Metalle vor Sauerstoff, die im Kontakt mit dem Lichtbogen und der Schmelze unter hohen Temperaturen stehen, damit diese nicht oxidieren.

f) **Schließen Sie den Inverter an das Stromnetz an und schalten Sie den Betriebsschalter in die Position „I" um. Stellen Sie die TIG-Schweißmethode am Schweißinverter mit dem Schalter (Abb. 7, Position 5) ein (durch Drücken / Ziehen des Schalters), während die eingeschaltete TIG-Funktion durch die Kontrolllampe (Abb. 7, Position 4) angezeigt wird. Drehen Sie denselben Schalter, um den erforderlichen Schweißstrom einzustellen.**
Mit der TIG-Methode kann entweder durch einfaches Schmelzen und Zusammenfließen der Ränder vom geschweißten Material (d.h. ohne Verwendung vom Zusatzmaterial - also ohne Schweißstab), oder durch Zugabe vom Zusatzstoff und Anschmelzen vom Ende des Schweißstabes mit ähnlicher Zusammensetzung wie das geschweißte Material geschweißt werden. Der dem geschweißten Material entsprechende Schweißstab kann in einem Schweißtechnikgeschäft bezogen werden. Beim TIG-Handschweißen hält der Schweißer in einer Hand den Schweißstab und in der anderen den TIG-Brenner und schiebt das Ende des Schweißstabes langsam in den Lichtbogen zwischen die Elektrode des TIG-Brenners und dem geschweißten Material, wodurch das Ende des Schweißstabes angeschmolzen wird und der Schweißer regelt somit je nach Bedarf selbst die Menge des in die Schmelze beigegebenen Zusatzmaterials.
Das Prinzip der TIG-Methode ist auf dem nachstehenden Bild beschrieben.



Obr. 15, Prinzip der TIG-Methode mit Einsatz vom Schweißstab

g) **Nehmen Sie eine bequeme Stellung ein, z. B. sitzend, und legen Sie das elektrische Kabel mit dem Schlauch für die Strom- und Argonzufuhr in den TIG-Brenner über die Schulter, um den TIG-Brenner bequem bedienen und sich bei der Arbeit komfortabel fühlen zu können. Nehmen Sie den TIG-Brenner wie einen Kugelschreiber in die Hand. Falls Sie in die Schmelze auch geschmolzenes Metall beigeben wollen, nehmen Sie in die andere Hand den Schweißstab wie einen Kugelschreiber. Setzen Sie den Schweißhelm auf und legen Sie die Elektrode des TIG-Brenners mit eingeschaltetem Argonfluss über das geschweißte Material so, dass zwischen der Elektrode und dem geschweißten Material ein Lichtbogen gezündet wird. Nach dem Zünden vom Lichtbogen führen Sie den TIG-Brenner langsam in Richtung der Schweißlinie, wobei nach jedem Nachschieben des Brenners in den Lichtbogen der Schweißstab zu schieben ist, damit dieser schmelzen kann. Der Schweißstab ist daher nicht dauernd in den Lichtbogen geschoben, sondern muss bei solchen Nachschüben des TUG-Brenners nachgeführt werden, damit aus dem Zusatzmaterial eine kontinuierliche Schweißraupe gebildet wird, wodurch die Qualität der Schweißnaht beeinflusst wird. Das schmelzende Ende vom Schweißstab muss sich ebenfalls unter dem schützenden Strom von Argongas befinden, damit es nicht oxidiert. Falls Sie beim Schweißen den Schweißstab verwenden, kann es von Vorteil sein, die Schweißlinie zuerst mit dem TIG-Brenner ohne Zusatzmaterial vorzuschmelzen. Dies kann zu einer besseren Verbindung vom Schweißmaterial beitragen.**

Auf dem folgenden Bild ist das Halten des Schweißbrenners und ggf. des Schweißstabs beim TIG-Schweißen dargestellt:

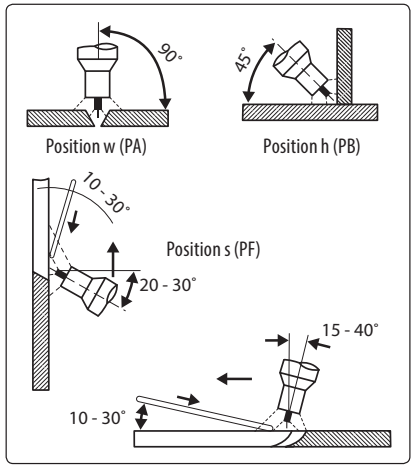


Abb. 16

h) Trennen Sie nach dem Gebrauch den Schweißbrenner vorsichtig vom Inverter und vermeiden Sie den Kontakt mit den geerdeten Teilen.

WARNUNG

- **Warten Sie aus Sicherheitsgründen nach dem Ausschalten des Inverters oder dem Trennen des Inverters von der Stromversorgung 5 Minuten, bis die Kondensatorspannung auf eine sichere Spannung von 34 V abfällt!**

Diese Schweißmethode erfordert bestimmte Übung und persönliche Erfahrung mit dem Schweißen von verschiedenen Materialtypen. Auf dem Internetvideokanal YouTube befinden sich viele gute und illustrative Videos, wie man mit dieser Methoden schweißen kann, welche Ausstattung man braucht und wie diese vorzubereiten ist, z. B. das tolle Video mit einem englischen Kommentar „Welding Basics & How-to TIG Weld" (Teil 1 und 2). Kommt es zum Abschmelzen der Elektrodenspitze im TIG-Brenner, muss diese wieder präzise in Spitzenform und hochwertigen Konus auf die vorgenannte Weise angeschliffen werden.

HINWEIS

a) **Ein zu niedriger Schweißstrom ist die Ursache von einem instabilen Lichtbogen.**

b) **Ein zu hoher Schweißstrom führt zur Beschädigung der Elektrodenspitze am TIG-Brenner, was zu einem unruhigen Brennen des Lichtbogens führt.**

c) **Mängel durch schlechte Führung des TIG-Brenners oder falsche Zugabe vom Zusatzmaterial aus dem Schweißstab.**

V. Sicherheitshinweise

WARNUNG

- Elektrodenhalter dürfen nur auf einem Isolierkissen oder einem isolierten Ständer platziert werden und müssen gegen versehentlichen Kontakt mit leitfähigen Gegenständen gesichert werden. Es ist nicht zulässig, die Schweißkabel auf eine Druckflasche mit Argon zu legen (aufzuhängen).
- Die Elektrodenhalter dürfen nicht durch Eintauchen in Wasser gekühlt werden.

- Die Stromversorgung zum Schweißen muss vor Verlassen des Arbeitsplatzes abgeschaltet werden.
- Warten Sie aus Sicherheitsgründen nach dem Ausschalten des Inverters oder dem Trennen des Inverters von der Stromversorgung 5 Minuten, bis die Kondensatorspannung auf eine sichere Spannung von 34 V abfällt!!
- Verhindern Sie die Benutzung des Gerätes durch Kinder, Personen mit geminderter körperlicher Beweglichkeit, Sinneswahrnehmung oder geistigen Behinderungen, oder Personen ohne ausreichende Erfahrungen und Kenntnisse oder Personen, die mit diesen Anweisungen nicht vertraut sind. Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen. Das Alter des Bedieners kann durch nationale Vorschriften eingeschränkt sein.
- Das Gerät bildet während seines Betriebs ein elektromagnetisches Feld, das die Funktionsfähigkeit von aktiven bzw. passiven medizinischen Implantaten (Herzschrittmachern) negativ beeinflussen und das Leben des Nutzers gefährden kann. Informieren Sie sich vor dem Gebrauch dieses Gerätes beim Arzt oder Implantathersteller, ob Sie mit diesem Gerät arbeiten dürfen.

- Vor dem Schweißen ist zu prüfen, ob durch den Arbeitsvorgang keine versteckten Strom-, Gas-, Wasserleitungen u. ä. nicht getroffen werden, sonst droht eine Gefahr von Verletzungen, Explosion oder anderer Schäden.
- Die Schweißteile, Elektrodenklemmen und Umgebung des Schweißteiles sind sehr heiß und es droht Verbrennungsgefahr. Achten Sie auf einen Schutz vor Verbrennungen. Informieren Sie darüber auch Personen in Ihrer Umgebung, falls ihr Kontakt mit der Schweißstelle in Frage kommt. Vermeiden Sie Zutritt von Kindern.
- Der Arbeitsbereich muss vollkommen entlüftet sein oder der Schweißer muss einen Schutz gegen Einatmen von Rauch tragen.
- Die Sicherheitsanweisungen für Schweißer beim Schweißen von Metallen und Lichtbogenschweißen sind in nationalen Normen oder Vorschriften angeführt, in der Tschechischen Republik sind es die Normen ČSN 050601, ČSN 050630 in den Änderungsanlagen. In anderen Ländern gelten andere technische Vorschriften und Normen.

• Die regelmäßigen Revisionen vom elektrischen Teil der Inverter werden vom Revisionstechniker für elektrische Anlagen oder von einer berechtigen und qualifizierten Person im Umfang und Fristen durchgeführt, die von der tschechischen Nationalnorm ČSN 33 1500 a EN 60974-4 festgelegt werden. Die Anforderungen können sich von den Vorschriften eines anderen Landes unterscheiden. Die Anforderungen an regelmäßige Kontrollen und Revisionen der Anlagen für Lichtbogenschweißen richten sich nach der europäischen Norm.

- Verwenden Sie zum Schweißen keine Schweiß- und spannungsführende Kabel, die einen nicht ausreichenden Querschnitt der Leiterkerne aufweisen. Die Leiter müssen wegen der Kühlung durch die Umgebungsluft ausgerollt sein.
- Stoppen Sie das Schweißen, falls der TIG-Brenner oder die Speisungskabel überhitzt sind, damit die Isolierung nicht beschädigt wird.
- Berühren Sie niemals die geladenen Bereich des Stromkreislaufes. Trennen Sie nach dem Gebrauch den Schweißbrenner vorsichtig vom Inverter und vermeiden Sie den Kontakt mit den geerdeten Teilen.
- Beim Schweißen von Legierungen und Metallen, die giftige Bestandteile wie Blei, Quecksilber, Kadmium, Zink und Beryllium enthalten, sind Sondervorschriften einzuhalten und das Einatmen vom Rauch mit enthaltenen Dämpfen giftiger Metalle durch Gasmasken usw. zu vermeiden.
- Entfernen Sie von den Schweißteilen zuerst alle Anstriche, Fett und anderen Schmutz, damit eine Freisetzung von giftigen Gasen während der Schweißarbeiten vermieden wird.
- Der Arbeitsbereich muss immer gut belüftet sein. Schweißen Sie nicht in Bereichen, in denen der Verdacht auf Leckagen von Erd- oder einem anderen brennbaren Gas besteht, oder in der Nähe von Verbrennungsmotoren.
- Schweißen Sie nicht in Bereichen oder in der Nähe vom Aufkommen flüssiger chlorierter Kohlenwasserstoffe (z. B. Entfettungswannen), weil beim Schweißen UV-Strahlung entsteht, die aus chlorierten Kohlenwasserstoffen hochgiftige Gase bildet.
- Aus Sicherheitsgründen dürfen keine Schweißarbeiten an Tanks mit enthaltenen Brennstoffen (Gas-, Öl-, Treibstofftanks u. ä.), Druckgefäßen u. ä. durchgeführt werden. Es droht Explosions- und Brandgefahr. Schweißarbeiten dürfen auch nicht an leeren Brennstofftanks oder an leeren Druckbehältern durchgeführt werden. Das Schweißen hat nach speziellen Vorschriften zu erfolgen und die Tanks müssen anschließend vor dem Befüllen die entsprechenden Revisionsprüfungen erfüllen. Für Schweißarbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen gelten spezielle Sicherheitsvorschriften.
- Soll der Inverter auf einer geneigten Oberfläche eingesetzt werden, muss dieser gegen Umkippen, Abrutschen und gegen Sturz abgesichert werden. Das Gerät weist eine vollkommene Stabilität gegen Sturz bei einem Neigungswinkel bis 10 % Neigung auf.
- Der Schweißstrom (Lichtbogen) darf nicht zum Auftauen von Rohrleitungen verwendet werden.
- Bei Höhenarbeiten ist für eine sichere Stabilität des Schweißers, Inverters und der Schweißkabel zu sorgen und darauf zu achten, damit es zu keinen Verletzungen oder Sturz infolge vom Stolpern über die Schweißkabel kommen kann oder damit die langen Schweißkabel nicht herunterhängen und durch ihr Gewicht den Inverter nicht zum Sturz und Fall von der Höhe bringen. Die Sturzgefahr vom Inverter und Schweißer aus der Höhe ist zu minimieren.
- Bei Höhenarbeiten ist eine stabile und sichere Ebene (Fläche) sicherzustellen, und ebenfalls auch dafür zu sorgen, dass die langen Schweißkabel nicht herunterhängen und durch ihr Gewicht den Inverter nicht zum Sturz und Fall von der Höhe bringen. Die Sturzgefahr vom Inverter und Bediener aus der Höhe ist zu minimieren.
- Aus Sicherheitsgründen dürfen keine Schweißarbeiten an Metallen durchgeführt werden, die Medien enthalten (z. B. Rohrleitungen mit Wasser, Brennstoffen, Druckdampf, Druckgefäße mit Gas u. ä.), sonst droht Explosions-, Brand- oder Verletzungsgefahr u. ä.
- Die Inverter dürfen nicht nicht in brand- oder explosionsgefährdeten Bereichen benutzt werden. Schweißen Sie keine Werkstoffe, in denen brennbare Stoffe enthalten waren, oder jene Materialien, die giftige oder brennbare Dämpfe bilden, wenn sie erwärmt werden. Nehmen Sie die Schweißarbeiten nicht auf, solange Sie nicht festgestellt haben, welche Stoffe in diesen Materialien enthalten waren. Auch eine ganz geringe Menge an brennbarem Gas oder Flüssigkeit kann eine Explosion oder einen Brand verursachen.
- Verwenden Sie im TIG-Brenner niemals keine anderen Gase als reines Argon.
- Verhindern Sie den Zutritt von Personen ohne notwendige Schutzausrüstung und auch von Kindern und Tieren, damit die Stolpergefahr über die Schweiß- oder Speisungskabel und Verbrennung minimiert wird.
- Stellen Sie sicher, dass die Isolierung des Speisungs- oder Schweißkabels durch fliegende Funken, Schlacke u. ä. nicht beschädigt wird. Während der Arbeit sind Brandsicherheitsregeln einzuhalten (z. B. keine brennbaren Werkstoffe auf heißen Oberflächen weglegen u. ä.).
- Der Benutzer oder sein Arbeitgeber hat die spezifischen Risiken zu beurteilen, die infolge jeder Anwendung auftreten können. Der Benutzer trägt die Verantwortung für die vorhersehbare falsche Anwendung, falls es erfahrungsgemäß dazu kommen kann.

VI. Installation und Anwendung

ALLGEMEINES

- Der Benutzer ist für die Installation und Anwendung des Lichtbogenschweißgerätes nach den Herstelleranweisungen verantwortlich. Falls elektromagnetische Störungen festgestellt werden, ist der Benutzer des Lichtbogenschweißgerätes verpflichtet, diese Situation mit Hilfe der technischen Unterstützung vom Hersteller zu lösen. In einigen Fällen kann die Abhilfemaßnahme einfach sein, z. B. durch Erdung des Schweißkreislaufs. In anderen Fällen kann dies die Bildung einer elektromagnetischen Abschirmung erfordern, welche die Quelle des Schweißstroms schließt, und die Arbeiten durch zusätzliche Eingangsfilter abrunden. In allen Fällen muss jedoch die elektromagnetische Störung auf ein Niveau eingeschränkt werden, bei dem keine weiteren Probleme bestehen.

BEURTEILUNG VOM ARBEITSBEREICH

- Vor der Installation der Lichtbogenschweißanlage hat der Anwender eine Beurteilung möglicher elektromagnetischer Probleme im umliegenden Bereich durchzuführen. Folgendes muss in Betracht gezogen werden:

  a) weitere speisende Leiter, Steuerleitungen, signalisierungs- und Fernmeldekabel, die über, unter oder an der Lichtbogenschweißanlage liegen;

  b) Rundfunk- und Fernsehsender und -empfänger;

  c) Computer und andere Steuergeräte;

  d) sicherheits-kritische Anlagen, zum Beispiel Schutz von industriellen Anlagen;

  e) gesundheitlicher Zustand von Menschen in der Umgebung, z. B. die Verwendung von Herzschrittmachern und Hörgeräten;

  f) zur Kalibrierung und Messung verwendete Anlagen;

  g) Beständigkeit sonstiger Anlagen in der Umgebung. Der Anwender hat sicherzustellen, dass die in der Umgebung verwendeten sonstigen Anlagen kompatibel sind. Dies kann zusätzliche Schutzmaßnahmen erfordern;

  h) Tageszeit, an der das Schweißen oder andere Arbeiten stattfinden sollen.

- Die Größe des geplanten Nachbarbereiches hängt von der Konstruktion des Bauwerks und sonstigen Tätigkeiten ab, die hier durchgeführt werden. Der Nachbarbereich kann die Arealgrenzen übersteigen.

BEURTEILUNG DER SCHWEISSANLAGE

- Neben der Bewertung vom Bereich kann die Beurteilung der Lichtbogenschweißanlage auch zur Auswertung und Lösung von Interferenzfällen eingesetzt werden. Die Beurteilung von Emissionen sollte Messungen vor Ort enthalten, wie im CISPR 11:2009 festgelegt ist. Die Vorortmessungen können auch für die Beurteilung der Effizienz von Strahlungsreduzierungsmaßnahmen angewendet werden.

ARTEN DER STRAHLUNGSREDUZIERUNG

STROMNETZ

- Die Schweißinverter erfüllen die Anforderung an elektromagnetische Kompatibilität gem. Norm EN 60974-10, welche die Anforderungen an elektromagnetische Kompatibilität von Lichtbogenschweißanlagen festlegt. Die Schweißinverter sind aus der Sicht der elektromagnetischen Verträglichkeit Anlagen der Klasse A. Die Norm EN 60974-10 erfordert, dass in der Gebrauchsanleitung für Schweißanlagen der Klasse A folgende Mitteilung aufgeführt wird:

- Diese Anlage der Klasse A ist nicht zur Verwendung in Wohnbereichen bestimmt, in denen der Strom über ein öffentliches Niederspannungsnetz geliefert wird. Hier können Probleme mit der Sicherstellung der elektromagnetischen Kompatibilität in diesen Bereichen auftreten, verursacht durch Störung, die über die Leitungen verbreitet wird, sowie auch über die ausgestrahlte Störung.

INSTANDHALTUNG DER LICHTBOGENSCHWEISSANLAGE

- Die geläufige Wartung der Lichtbogenschweißanlage ist nach den Herstellerempfehlungen durchzuführen. Beim Betrieb der Lichtbogenschweißanlage sollten alle Zugänge, Bedientüren und Abdeckungen geschlossen und ordnungsgemäß befestigt sein. Die Lichtbogenschweißanlage darf keinesfalls modifiziert werden, ausgenommen der Änderungen und Einstellungen, die in den Herstelleranweisungen angegeben sind. Vor allem die Funkenstrecke von Zünd- und Stabilisierungsanlagen sollte nach den Herstellerempfehlungen eingestellt und gewartet werden.

SCHWEISSLEITER

- Die Schweißleiter sollten so kurz und so nahe beieinander wie möglich platziert und auf dem Fußboden oder in seiner Näher verlegt sein.

VERBINDUNG

- Es sollte die Verbindung von sämtlichen Metallgegenständen im benachbarten Bereich in Erwägung gezogen werden. Die mit dem geschweißten Werkstoff verbundenen Metallgegenstände erhöhen jedoch die Gefahr, dass der Schweißer Stromschlagverletzungen erleiden kann, wenn es zum Kontakt dieser Metallgegenstände und der Elektrode kommt. Der Bediener sollte von all so verbundenen Gegenständen isoliert sein.

ERDUNG DES GESCHWEISSTEN MATERIALS

- Dort, wo der geschweißte Werkstoff wegen elektrischer Sicherheit nicht mit der Erde verbunden oder im Hinblick auf seine Abmessungen und Platzierung nicht geerdet ist, etwa wie bei einem Schiffsrumpf oder Metallkonstruktion eines Bauwerks, kann die Verbindung des geschweißten Materials mit der Erde die Ausstrahlung in einigen, jedoch nicht in allen Fällen reduzieren. Besondere Aufmerksamkeit sollte Fällen gewidmet werden, in denen die Erdung des geschweißten Materials zu verhindern ist, welche die Verletzungsgefahr für den Anwender oder die Gefahr von Schäden an einer anderen elektrischen Anlage erhöht. Dort, wo es notwendig ist, kann die Verbindung des geschweißten Werkstoffes mit der Erde durch direkte Anbindung an das geschweißte Material erfolgen, jedoch in einigen Staaten, wo eine direkte Anbindung nicht gestattet ist, sollte man die Verbindung über einen nach den Nationalvorschriften ausgewählten geeigneten Kondensator erreichen.

ABSCHIRMUNG

- Eine selektive Abschirmung sonstiger Leiter und Anlagen in den Nachbarbereichen kann die Störungsprobleme reduzieren. In speziellen Fällen kann mit einer Abschirmung von ganzen geschweißten Installationen gerechnet werden.

HANDHABUNG UND LAGERUNG VON DRUCKGASEN

- Die Sicherheitsanweisungen für die Verwendung von Druckgasen sind in der ČSN 07 83 05 inklusive ihrer Änderungsanlage angeführt, oder sie sollten Ihnen vom Gaslieferanten zur Verfügung gestellt werden.
- Es muss immer eine Argondruckflasche mit dem richtigen Reduktionsventil für das jeweilige Gas benutzt werden (die Ventile unterscheiden sich je nach Gastyp). Die Druckflasche muss mit einem Reduktionsverntil ausgestattet sein, der sich aus dem Hauptreduktionsventil und dem Ausgangsreduktionsventil zusammensetzt. Auf dem Hauptventil wird der „grobe Druck" von ca. 10 bar und auf dem zweiten Reduktionsventil am Ausgang wird der genaue Druck für den Ausgang (ca. 2 bar) eingestellt.
- Die Druckflasche muss gegen Sturz gesichert werden. Falls die Flasche steht, muss sie gegen Umkippen gesichert sein.
- Die Flasche ist vor strahlenden Hitzequellen, direktem Sonnenlicht und hohen Temperaturen zu schützen.

VII. Instandhaltung und Wartung

WARNUNG

➡ Sämtliche am Inverter ausgeführten Installations- und Wartungsarbeiten müssen bei einem vom Stromnetz getrenntem Netzkabel des Inverters durchgeführt werden.

• Warten Sie aus Sicherheitsgründen nach dem Ausschalten des Inverters oder dem Trennen des Inverters von der Stromversorgung 5 Minuten, bis die Kondensatorspannung auf eine sichere Spannung von 34 V abfällt!

Der Inverter als solcher erfordert keine spezielle Wartung.

- Halten Sie die Lüftungsschlitze sauber. Zugesetzte Öffnungen verhindern die Luftströmung, was zu einer Beschädigung des Gerätes oder zur seiner Überhitzung infolge einer unzureichenden Kühlung durch die Luftströmung führen kann.
- Benutzen Sie zur Reinigung des Gerätes einen feuchten, in Spülmittel eingetauchten Lappen, verhindern Sie das Eindringen von Wasser in das Gerät. Benutzen Sie keine aggressiven Reinigungs- und Lösungsmittel. Dies würde das Gerätegehäuse beschädigen.
- Zur Reparatur des Gerätes müssen Originalteile vom Hersteller benutzt werden.

Bei Bedarf zu erwerbende Ersatzschweißkabel sind in der Einleitung zu dieser Bedienungsanleitung aufgeführt.

VIII. Abfallentsorgung

VERPACKUNGSMATERIALIEN

- Werfen Sie die Verpackungen in den entsprechenden Container für sortierten Abfall.

ELEKTROANLAGEN UND SCHWEISSKABEL/ TIG-BRENNER

- Werfen Sie das unbrauchbare Gerät nicht in den Hausmüll, sondern übergeben Sie es an eine umweltgerechte Entsorgung. Nach der Richtlinie (EU) 2012/19 dürfen Elektrogeräte nicht in den Hausmüll geworfen, sondern müssen einer umweltgerechten Entsorgung einer Elektroniksammelstelle zugeführt werden. Informationen über die Sammelstellen und -bedingungen erhalten Sie bei dem Gemeindeamt.

IX. Lagerung

- Lagern Sie das gereinigte Gerät und abgekühltes Zubehör an einem trockenen Ort außerhalb der Reichweite von Kindern, mit Temperaturen bis 45 °C. Schützen Sie das Werkzeug vor direktem Sonnenstrahl, strahlenden Wärmequellen, Feuchtigkeit und Eindringen von Wasser.