

Příručka svářeče

RUTILOVÉ PLNĚNÉ ELEKTRODY PRO SVAŘOVÁNÍ NELEGOVANÝCH
A NÍZKOLEGOVANÝCH OCELÍ VE VŠECH POLOHÁCH



Obsah

Úvod	3	Polohy svařování	19
Před zahájením svařování	4	Postupy pro svařování	
Kontaktní špičky a plynová hadice	8	v poloze zdola nahoru	22
Stejnoseměrná kladná polarita	10	Vyplnění – rozdělení svaru	
Nastavení svařovacích parametrů	11	na počet vrstev a vrstvy počtem	
Volba průměru drátu	14	jednotlivých tahových housenek	23
Doporučené parametry		Strojní mechanizované svařování	24
nastavení svařování	16	Broušení	26
Směr svařování	18	Odstraňování vad	27

Výrobek	AWS A5.20	
OK Tubrod 15.13	E71T-1C H4	E71T-1M H8
OK Tubrod 15.13S	E71T-9 H4	
OK Tubrod 15.14	E71T-1C	E71T-1M
FILARC PZ6113	E71T-1C H4	E71T-1M H8
FILARC PZ6114		E71T-1MJ H4
FILARC PZ6114S	E71T-1CJ H4	
Dual Shield 7100 Ultra	E71T-9C H8	E71T-9M
Dual Shield 7100 LH	E71T-1C	E71T-1M
Dual Shield 7100S	E71T-1C	
OK E71T-1	E71T-1C H4	E71T-1M H8
71T	E71T-9C H8	
AWS A5.29		
OK Tubrod 15.17		E81T1-Ni1M
FILARC PZ6116S	E81T1-K2 J H4	
FILARC PZ6138		E81T1-Ni1M JH4
FILARC PZ6138 SR		E81T1-Ni1M J
FILARC PZ6138S SR	E81T1-Ni1C J	
AWS A5.29		
Dual Shield 55		E91T1-Ni1M
Dual Shield 62		E101T1-G
Dual Shield II 81-K2		E81T1-K2
OK Tubrod 15.09		E111T1-K3MJ-H4

Úvod

Tato příručka obsahuje praktické informace o použití uvedených rutilových plněných elektrod pro všechny polohy svařování. Správně použité elektrody poskytují:

- Vynikající svařovací a operativní vlastnosti při použití oblouku se sprchovým přenosem kovu a ve všech polohách svařování
- Dobrý vizuální vzhled svarových housenek s hladkým přechodem (smáčením) svarového kovu
- Vysokou produktivitu zejména při svařování v poloze zdola nahoru
- Bezvadné svary s dobrými mechanickými vlastnostmi
- Svarový kov s nízkým obsahem difuzního vodíku

EN ISO 17632-A		Shielding Gas
T 42 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
T 46 3 P C 2 H5		CO ₂
T 46 2 P C 2 H5	T 46 2 P M 2 H5	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
T 42 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
	T 46 4 P M 1 H5	Ar / 15-25 CO ₂
T 46 4 P C 1 H5		CO ₂
T 42 3 R C 1 H10	T 42 3 R M 1 H10	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
T 42 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
		CO ₂
T 42 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
		CO ₂
EN ISO 17632-A		
T 46 3 1Ni P C 2 H5	T 46 4 1Ni P M 2 H5	CO ₂ Ar / 15-25 CO ₂
T 46 6 1.5Ni P C 1 H5		CO ₂
	T 50 6 1Ni P M 1 H5	Ar / 15-25 CO ₂
	T 46 6 1Ni P M 1 H5	Ar / 15-25 CO ₂
T 46 6 1Ni P C 1 H5		CO ₂
EN ISO 18276-A		
	T 55 4 Z P M 2 H5	Ar / 15-25 CO ₂
	T 62 4 Mn1.5Ni P M 2 H5	Ar / 15-25 CO ₂
		Ar / 15-25 CO ₂
	T 69 4 2NiMo P M 2 H5	Ar / 15-25 CO ₂

Před zahájením svařování

Vynikající svařovací a operativní vlastnosti rutilových plněných elektrod ESAB pro všechny polohy svařování jsou dosaženy pouze za předpokladu, že je svařovací zařízení udržováno v dobrém technickém stavu. Následující kontrolní seznam slouží jako vodítko.

KONTROLNÍ SEZNAM

Kontaktní špičky a plynová hubice

- ✓ Odstraňte rozstřík a vyměňte opotřebenou nebo poškozenou kontaktní špičku.



správně

špatně

- ✓ Obruste konec kuželového vodítka, aby kontaktní špička (ESAB M8) optimálně dosedla.



Velikost kontaktní špičky, velikost vodítka a průměr drátu.

- ✓ Ujistěte se, že kontaktní špička má správnou velikost a těsně sedí.
- ✓ Plynová hubice musí být zbavena rozstříku.



Bovden/Vodítko

- ✓ Doporučuje se použití speciálních ocelových bovdenů.
- ✓ Bovden/Vodítko musí mít správný vnitřní průměr pro použitý rozměr drátu.
- ✓ Bovden/Vodítka kontrolujte pravidelně, zda nejsou ohnutá nebo nadměrně opotřebená. Je-li to nutné, bovden/vodítko vyměňte.
- ✓ Bovdeny/Vodítka čistěte pravidelně stlačeným vzduchem. Nejprve demontujte kontaktní špičku.

Plyn a voda

- ✓ Zkontrolujte těsnost přípojek plynu a vody.
- ✓ Zkontrolujte, zda je vodní chlazení naplněno a čerpadlo pracuje správně.

Jednotka podávání drátu (Podavač)

- ✓ Vedení drátu umístěte co nejbližší k podávacím kladkám, aby se drát neohýbal.
- ✓ Zvýšené množství jemných kovových šupinek pod podávacími kladkami signalizuje nesouosost nebo velký přitlak kladek.



správně



špatně

Před zahájením svařování

- ✓ Použijte podávací kladky s V-drážkou a hladké či s V-drážkou přítlačné kladky.
- ✓ Rýhované kladky používejte, jen když tření v bovdenech způsobuje, že hladké kladky prokluzují, např. u dlouhých a extrémně zakřivených kabelových sestav. Rýhované kladky zvyšují opotřebení bovden a kontaktní špičky.
- ✓ Zkontrolujte, zda velikost drážky v podvacích kladkách odpovídá používanému průměru drátu.
- ✓ Na podávací kladky musí působit správný tlak. Příliš velký tlak způsobuje zploštění elektrody a nastanou následné problémy s podáváním a vyšší opotřebením bovden a kontaktní špičky. Nedostatečný tlak může být příčinou prokluzování elektrody v podvacích kladkách a z toho plynoucího nepravidelného podávání a případného uhoření elektrody do kontaktní špičky.
- ✓ Zkontrolujte, zda elektroda plynule vychází – je podávána z kontaktní špičky.



hladký

rýhovaný

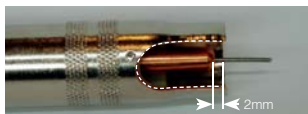


Ochranný plyn

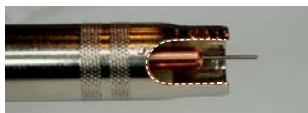
- ✓ Zkontrolujte, zda je použit vhodný plyn (strana 3). Nastavte průtok plynu 15–20 l/min.
- ✓ Při svařování venku nastavte průtok 20 l/min.
- ✓ Zkontrolujte, zda průtok plynu z plynové hubice odpovídá doporučené hodnotě.
- ✓ Po změně průměru plynové hubice znovu zkontrolujte průtok plynu.



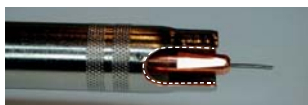
Kontaktní špička a plynová hubice



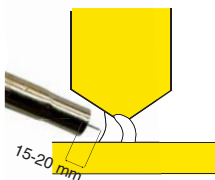
Správná pozice kontaktní špičky.



Nesprávně. Kontaktní špička je příliš odsazena.



Nesprávně. Kontaktní špička příliš vyčnívá.



Optimální výlet drátu musí být udržován v rozmezí 15–20 mm (\varnothing 1,2 mm a 1,4 mm).

Je důležité upevnit plynovou hubici a kontaktní špičku ve správné vzájemné vzdálenosti. Ideální vzdálenost kontaktní špičky je odsazení (utopení) 2mm do hubice. Větší vzdálenost nutí svářeče použít příliš velké výlet, což má za následek zhoršení svařovacích a operativních vlastností. Může dojít k nedostatečnému průvaru a natavení, mohou se vytvořit i struskové vměstky, zejména v úzkých úkosech svarových spojů. Kontaktní špičky vyčnívající z plynové hubice jsou příčinou vzniku nevyhovující ochranné atmosféry.

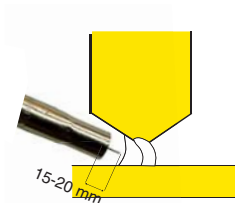
Správný výlet elektrody

Výlet je délka plněné elektrody vyčnívající mezi kontaktní špičkou a svařencem. Ta musí být udržována v rozmezí 15–20 mm (\varnothing 1,2 mm a 1,4 mm). Výsledkem nadměrného výletu je příliš krátký oblouk, větší kapky, nestabilní hoření oblouku, rozstřík, a také zhoršení svařovacích a operativních vlastností. Kromě toho může dojít ke změně průtoku ochranné atmosféry a tím i ke vzniku pórovitosti.

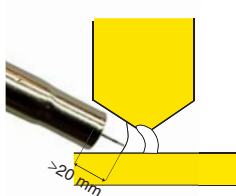
Je-li výlet příliš krátký, oblouk je příliš dlouhý, svarová lázeň se více zahřeje a obtížněji se ovládá.

Velikost (Průměr) plynové hubice

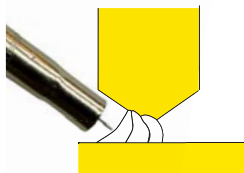
K dispozici musí být hubice různých průměrů, aby byl zajištěn uspokojivý přístup ke svarovému spoji, byl zachován výše doporučený výlet a byla zajištěn potřebný průtok ochranné atmosféry. Plynové hubice s malým průměrem se používají jen pro první vrstvy. Jakmile to přístup k následnému kladení svarových housenek dovolí, použijte opět plynovou hubice se standardním průměrem, aby byla zajištěna plnohodnotná ochranná atmosféra.



Správně. Použití malého průměru plynové hubice nebo konické hubice jen pro první vrstvy.



Nesprávně. Použitím standardní plynové hubice je omezen přístup do úzkého úkosu, výsledkem je příliš velký výlet drátu.



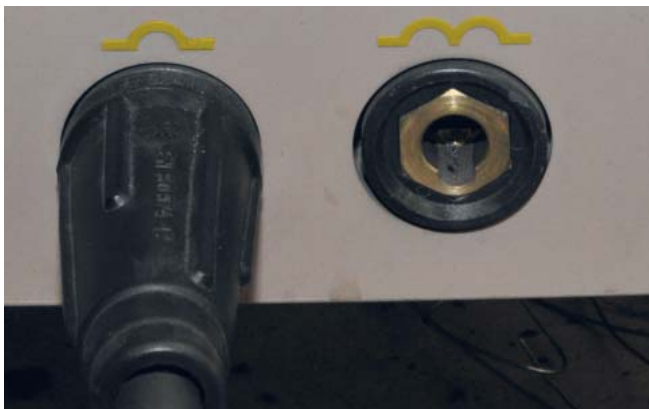
Správně. Použitím standardní plynové hubice pro vyplnění spoje zajišťuje dobrý ochranný plyn a správný výlet drátu.

Polarita a indukčnost (indukční odpor)

Pro rutilové plněné elektrody ESAB pro svařování ve všech polohách vždy používejte kladnou polaritu +.

STEJNOSMĚRNÁ Kladná POLARITA

Rutilové plněné dráty ESAB pro všechny polohy svařování pracují v režimu sprchového přenosu kovu se všemi svařovacími proudy, takže není potřebný žádný indukční odpor. Indukční odpor vypněte, nebo nastavte na minimum, nelze-li ho odpojit.



Správně.

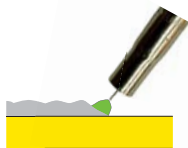
Nastavení svařovacích parametrů

Daný svařovací proud vyžaduje pro optimální hoření oblouku určité napětí. Svařovací proud je určený nastavením podávací rychlosti plněné elektrody na podavači.. Napětí na oblouku se nastavuje (podle typu zdroje) na svařovacím zdroji nebo na ovládacím panelu. Na stranách 16 a 17 jsou uvedeny průměrné parametry pro různé průměry plněných elektrod a různé polohy svařování.

Jak dosáhnout optimálního nastavení?

Pro následující postup je velmi důležité udržet trvale doporučený výlet plněné elektrody pro každou polohu svařování.

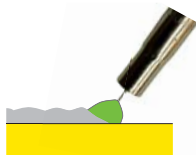
- Z rozmezí v tabulce na stranách 16 a 17 vyberte svařovací proud (I) vhodný pro vaši aplikaci.
- Začněte svařovat při nejnižším napětí z daného rozmezí. Tím se může způsobit lepení plněné elektrody ke svařenci - svaru, ale vyloučíte tím uhoření a přilepení plněné elektrody ke kontaktní špičce v hubici hořáku.



Správně. Optimální délka oblouku.



Nesprávně. Oblouk je příliš krátký. Elektroda se utápí ve svařovací lázni (naráží). Příčinou je nízké napětí, vysoká rychlost drátu a příliš dlouhý výlet drátu.

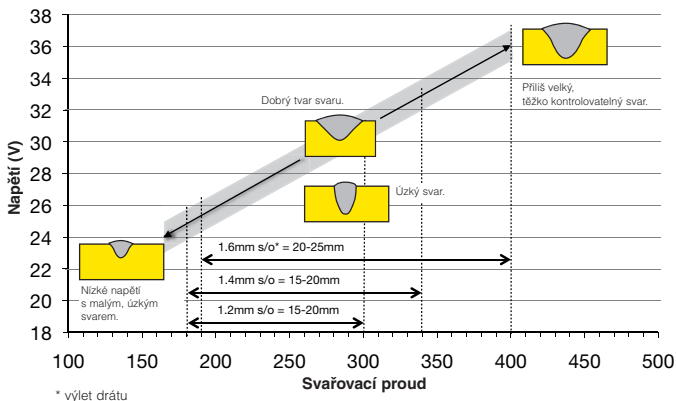


Nesprávně. Oblouk je příliš dlouhý a široký, což způsobuje nedostatečný průvar a nebezpečí strusky. Mohou nastat problémy s přenosem do proudu. To může způsobit vysoké napětí, nízkou rychlost podavače nebo krátký výlet drátu.

- Zvyšujte napětí na oblouku v krocích po 1 V nebo 2 V, dokud oblouk není stabilní, plynulý a bez rozstříku, s jemně šustivým až syčícím zvukem. Zajistěte dodržení správné délky výletu.
- Je-li potřebný jiný proud, například při změně polohy svařování, opakujte postup popsany na předchozí straně.
- Tabulka na stranách 16 a 17 uvádí nastavení pro směs plynů Ar/20CO₂. Napětí na oblouku je třeba zvýšit o 1–2 V, je-li použit ochranný plyn CO₂.

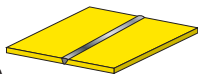
Upozorňujeme, že oblouk v CO₂ není tak stabilní a vyskytuje se v něm větší přenos kulových kapek a větší rozstřík.

POZNÁMKA: Jak bylo uvedeno, stabilita výletu plněné elektrody je velmi důležitá. Není-li doporučená délka výletu udržována konstantní, svařitelnost bude kolísat. Zkrácení výletu má za následek zvýšení proudu a prodloužení oblouku. Prodloužení výletu znamená nižší proud a příliš krátký oblouk.

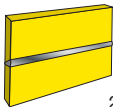


Polohy svařování dle certifikace ASM a směrnice EN ISO

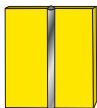
1G/PA



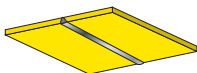
2G/PC



3G/PF&PG



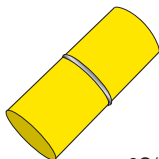
4G/PE



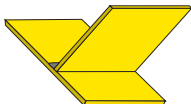
5G/PF&PG



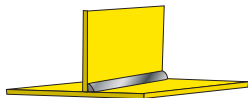
6G/HL045



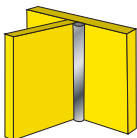
1F/PA



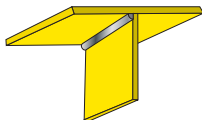
2F/PB



3F/PF&PG



4F/PD



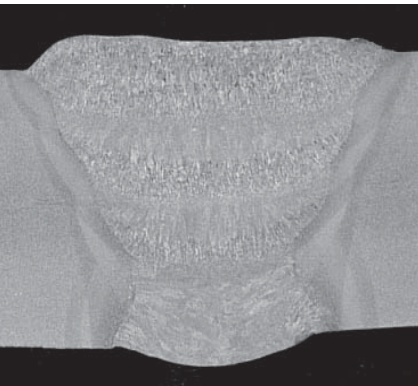
Volba průměru drátu

Rozsah průměrů rutilových plněných elektrod ESAB pro všechny polohy svařování je 1,2 – 1,6 mm, což zajišťuje optimální produktivitu pro různé kombinace tlouštěk materiálu a poloh svařování. Průměr 1,4 mm nabízí vhodný kompromis mezi produktivitou a použitím elektrody jednoho průměru pro všechny polohy svařování. V tabulce na straně 15 jsou uvedena doporučení vhodná pro každý průměr. Svařování shora dolů se nedoporučuje, zejména v případě silnějšího materiálu (nad 5 mm), protože existuje riziko porušení (tzv. trhliny za studena).

Svařování jednostranné kořenové vrstvy

Rutilové plněné elektrody pro všechny polohy svařování nejsou vhodné pro jednostranné svařování kořene tupých svarových spojů.

V mnoha aplikacích však lze svařit velmi kvalitní jednostranné svařování kořene u tupých svarových spojů „V“ velmi ekonomicky a to za použití keramických podložek. K tomu vždy používejte keramickou podložku s obdélníkovým žlábkem.

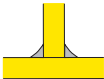
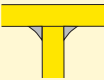

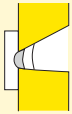
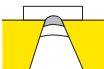

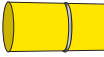
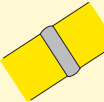


Použití keramické podložky (tloušťka materiálu 18 mm).

	poloha	Ø 1.2mm	Ø 1.4mm	Ø 1.6mm
Příklady typických aplikací				
–	1F/PA	ano ²	ano	ano
–	2F/PB	ano ²	ano	ano
–	3F↑/PF	ano	ano	ano
–	4F/PD	ano	ano	ano
Kořen	1G/PA	na podložce ¹	na podložce ¹	nedoporučeno
Výplň	1G/PA	ano ²	ano	ano
Kořen	2G/PC	na podložce	na podložce	nedoporučeno
Výplň	2G/PC	ano	ano	ano
Kořen	3G/PF	na podložce	na podložce ³	nedoporučeno
Výplň	3G/PF	ano	ano	possible ³
Kořen	4G/PE	ne	ne	ne
Výplň	4G/PE	ano	ano ³	nedoporučeno
Kořen	5G/PF	ne	ne	ne
Výplň	5G/PF	ano	ano ³	nedoporučeno
Kořen	6G/PF	ne	ne	ne
Výplň	6G/PF	ano	ano	nedoporučeno

- 1 Jednostranná kořenová vrstva za použití keramické podložky u svarových spojů "V". Svařovací proud vyšší než 200A (viz str. 31) může způsobit trhliny.
- 2 Průměr elektrody 1.4 a 1.6 mm zvyšuje produktivitu.
- 3 Doporučený průměr elektrody je 1,2 mm.

Doporučené nastavení parametrů svařování

Poloha svařování		1.2mm (15-20mm výlet drátu)			
		<i>I (A)</i>	<i>v drát (m/min)</i>	<i>U (V)*</i>	
1F/2F		180-300	6.0-14.0	24-31	
3F/4F		180-250	6.0-10.0	23-28	
1G		Kořen**	180-200	6.0-8.0	23-26
		Výplň	180-280	6.0-12.0	25-31
2G		Kořen**	180-210	6.0-8.5	23-26
		Výplň	180-260	6.0-10.0	25-29
3G		Kořen**	180-220	6.0-8.5	23-27
		Výplň	180-240	6.0-9.0	24-28
4G		Kořen	ne		
		Výplň	180-260	6.0-10.0	24-28
5G		Kořen	ne		
		Výplň	180-240	6.0-9.0	24-28
6G		Kořen	ne		
		Výplň	180-240	6.0-9.0	24-28

* Napětí na oblouku platí pro ochranný plyn Ar/20%/CO₂. Zvýšení napětí je 1-2 V plynu u CO₂.

** Keramická podložka.

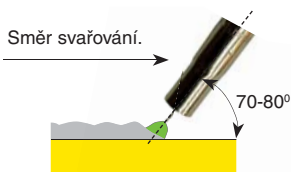
1.4mm (15-20mm výlet drátu)				1.6mm (20-25mm výlet drátu)		
	<i>I (A)</i>	<i>v drát (m/min)</i>	<i>U (V)*</i>	<i>I (A)</i>	<i>v drát (m/min)</i>	<i>U (V)*</i>
	190-340	4.5-10.5	24-32	200-400	4.0-10.5	25-35
	190-240	4.5-6.0	24-28	3F: 220-250	5.0-5.8	24-28
				4F: 200-250	4.0-5.8	25-29
	nedoporučené			nedoporučené		
	190-340	4.4-10.5	24-32	210-400	4.5-10.5	25-35
	180-210	4.0-5.0	23-27	190-220	3.7-5.0	25-28
	190-300	4.4-8.5	24-32	210-320	4.5-8.0	25-33
	180-210	4.0-5.5	23-27	nedoporučené		
	190-240	4.4-6.2	24-29	220-250	5.0-6.0	24-28
	nedoporučené			nedoporučené		
	190-240	4.5-6.0	24-28			
	nedoporučené			nedoporučené		
	190-240	4.5-6.0	24-28			
	nedoporučené			nedoporučené		
	190-240	4.5-6.0	24-28			

Směr svařování

Chcete-li zajistit dobrý průvar a zabránit předběhnutí strusky před svarovou lázeň:

Svar vždy táhněte.

Při tlačení může mít svar přijatelný vzhled, ale průvar je často nedostatečný. Existuje také riziko předběhnutí strusky před svarovou lázeň, což vede k následným vadám svarů (vytvoření struskových vměstků a nedostatečnému roztavení strusky). Totéž platí i pro tažení při příliš malém úhlu hořáku.



Správně. Přitlačení svařovacího hořáku na úhel 70-80 stupňů.



Nesprávně. Přitlačení.



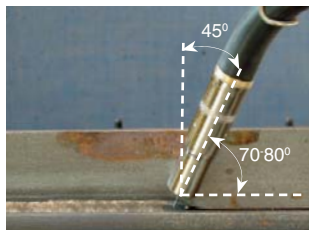
Nesprávně. Přitlačení hořáku na malý úhel.

Polohy svařování

Dále jsou uvedeny typické situace, ve kterých správná poloha hořáku hraje důležitou úlohu, pokud se jedná o vyloučení svaru.

2F/PB – vodorovný-svislý koutový svar

Na snímku je hořák v ideální poloze při použití doporučené metody tažení. V této poloze se stále může vyskytnout zápal a propadání. Možné příčiny těchto vad jsou uvedeny dále.

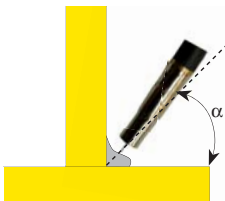
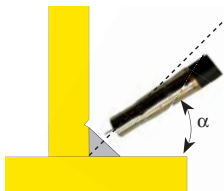


Zápal:

- Příliš vysoký svařovací proud
- Příliš vysoké napětí na oblouku
- Příliš velká rychlost svařování
- Oblouk blízko stojny
- Příliš malý úhel hořáku (α)

Propadání:

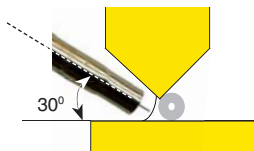
- Příliš vysoký svařovací proud
- Příliš vysoké napětí na oblouku
- Příliš velký úhel hořáku (α)
- Příliš silná vrstva
- Příliš malá rychlost svařování



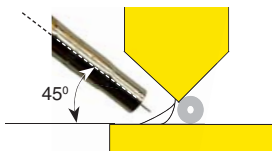
2G/PC – horizontální-vertikální

Správná poloha hořáku závisí na tloušťce materiálu a úhlu otevření svarového spoje. Nemůžete-li použít zobrazené polohy hořáku, doporučujeme zvětšit úhel otevření svarového spoje nebo rozšířit

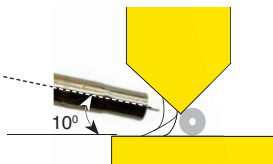
kořenovou mezeru. Vždy dodržujte úhel hořáku 70–80° vzhledem k svarové housence a směru svařování podle doporučení na straně 18. Udržujte stálou rychlost svařování, aby svarová housenka byla rovnoměrně silná bez propadů.



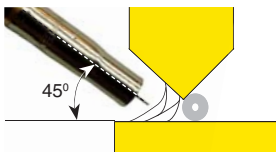
A. Kořenová housenka svařována na keramické podložce.



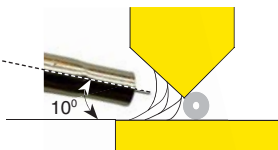
B. Druhá housenka je umístěna na vodorovný plech.



C. Třetí housenka překrývá druhou vrstvu.



D. Čtvrtá housenka vytváří základ pro další vrstvy.

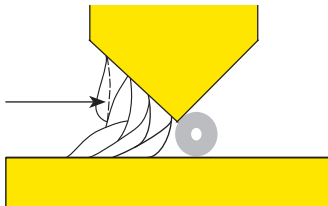


E. Pátá vrstva. Každá další housenka musí vždy natavit předchozí housenku a základní materiál.

Vyloučení propadání

Příčiny propadání (překlopení) jsou zpravidla následující:

- Příliš malá rychlost svařování
- Nesprávný úhel hořáku
- Příliš vysoký svařovací proud
- Špatný postup kladení svarových housenek

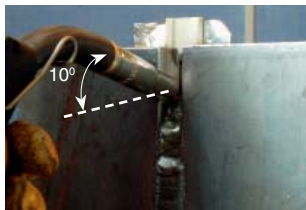


Propadání vyžaduje následné broušení k odstranění vad před kladením dalších vrstev. Propadání zabráníte tím, že svarové housenky budete udržovat co nejrovnější

V případě nesprávného profilu housenky je nutno tvar upravit broušením.

3G↑/3F↑/PF - zdola nahoru

Plněné svařovací elektrody ESAB pro všechny polohy svařování lze použít ke svařování koutových svarů s nejmenším průřezem $a = 4$ mm při rychlosti svařování až 18 cm/min bez rozkyvu. Při svařování natupo v poloze zdola nahoru jsou kořenové vrstvy svařovány a kladeny na keramické podložky s obdélníkovým žlábkem. Otevření svarového spoje musí umožnit dobrý přístup do oblasti kořene. Je-li přístup omezený, použijte užší plynovou hubici.



Kořenová vrstva

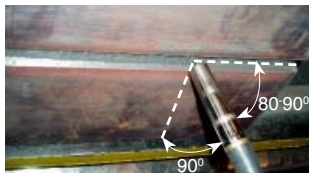


Výplňová vrstva

4G/PE 4F/PD - nad hlavou

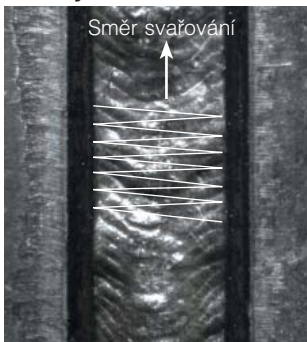
Použijte obalenou elektrodu jen pro kořenovou vrstvu a svar vyplňte rutilovými plněnými svařovacími elektrodami ESAB pro všechny polohy svařování.

Na snímku vpravo je hořák v ideální poloze.



Postupy pro svařování v poloze zdola nahoru

Rozkvy na celou šířku

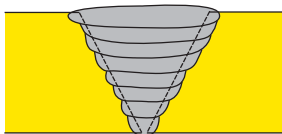


Rozkvy na celou šířku je běžně prováděn pomocí rutilových plněných svařovacích elektrod ESAB pro všechny polohy svařování. Je však třeba zajistit, aby tepelný příkon nebyl nadměrný, protože odolnost svarového kovu proti rázům by se mohla zhoršit. Technologie rozkvy zahrnuje příčný pohyb od hrany k hraně svarového spoje v přímém-kolmém směru za současného postupného pohybu ze zdola nahoru ve směru svařování.

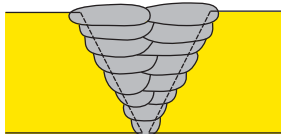
Vyplnění - rozdělení svaru podle počtu a způsobu kladení housenek

Metodu dělení široké vrstvy na jednotlivé tahové housenky tzv. šňůrkování použijte tam, kde je požadována optimální

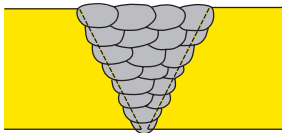
houževnatost svarového kovu při teplotách pod bodem mrazu, například při montáži na volném moři.



Velké vnesené teplo



Střední vnesené teplo



Nízké vnesené teplo

	Vnesené teplo
Vysoké vnesené teplo:	2.5-3.5 kJ/mm
Střední vnesené teplo:	1.5-2.5 kJ/mm
Nízké vnesené teplo:	1.0-1.5 kJ/mm

Strojní mechnizované svařování

Strojní svařování je skvělý způsob plného využití produktivity rutilových svařovacích drátů ESAB pro všechny polohy svařování. Umožňuje použití vyšších svařovacích proudů a rychlostí svařování, které nelze zvládnout při ručním svařování, přičemž dochází k odstranění monotónní práce a vliv lidského faktoru na kvalitu svaru. Řada lehkých strojních zařízení ESAB pro svařování MIG/MAG zahrnuje:

- ESAB Miggytrac pro vodorovné svary
- ESAB Railtrac pro vodorovné a vodorovné/svislé svary
- ESAB Railtrac Orbital pro obvodové svarové spoje



ESAB Miggytrac.



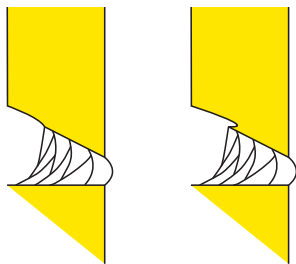
ESAB Railtrac.



ESAB Railtrac
Orbital pro
obvodové svary.

Broušení

Broušení může být nezbytné k opravě propadání svarového kovu nebo k opravě jednotlivých svarových housenek, které jsou příliš vypouklé. Odstraňte jen ty nejviditelnější vady a vyvarujte se vytvoření hlubokých zářezů, které mohou vést ke vzniku struskových vměstků a nedostatečnému průvaru - roztavení během kladení dalších vrstev.



Správně.

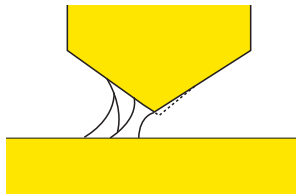
Špatně.



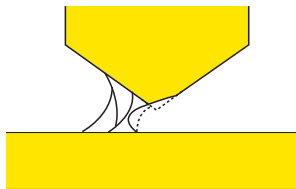
Napojení housenek je vždy nutno přebrousit.

Úprava kořenové vrstvy

Během svařování oboustranných spojů před svařováním první vrstvy na druhé straně odstraňte broušením v kořenové svarové housence první strany napojení až na čistý kov.



Správně.



Nesprávně.

Přílišné broušení (hluboké) brání snadnému následnému svařování.

Odstraňování vad

Řešení problémů

I když správná údržba zařízení a řádné vyškolení svářečů pomůže zabránit vzniku technologických vad, nelze tyto vady nikdy úplně vyloučit. V takovém případě znalost

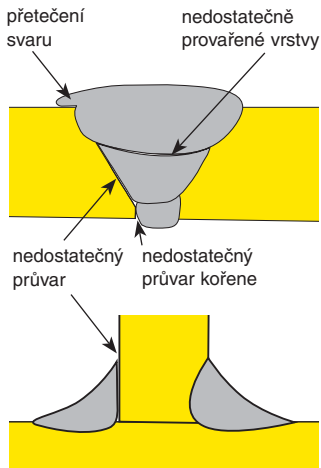
nejběžnějších příčin pomůže svářeči rychle vyřešit všechny problémy. Následují nejběžnější technologické vady a jejich pravděpodobné příčiny.

Řešení problémů	Příčiny
1. nepravidelné podávání	- nesprávné parametry
2. nepravidelný přenos proudu	- příliš utažená brzda - špatně nastavené parametry - poškozená/opotřebená kontaktní špička - špatně nastavené dohořívání drátu
3. velký rozstřík	- nesprávné parametry - nevhodný ochranný plyn - malý/velký průtok ochranného plynu - nepravidelné podávání drátu - poškozená kontaktní špička
4. nepravidelné podávání drátu	- špatné nastavení přitlačné síly - opotřebené přitlačné kladky - poškozený/nesprávný bowden - nevhodná/poškozená kontaktní špička - nesprávně nastavená brzda
5. nestabilní oblouk	- nesprávné nastavení parametrů - nepravidelné podávání drátu - nesprávné průtok plynu - foukání oblouku z důvodu poškozeného zemnění

Odstraňování vad

Odstraňování vad

I když správná údržba zařízení a řádné vyškolení svářečů pomůže zabránit vzniku technologických vad, nelze tyto vady nikdy úplně vyloučit. V takovém případě znalost nejběžnějších příčin pomůže svářeči rychle vyřešit všechny problémy. Následují nejběžnější technologické vady a jejich pravděpodobné příčiny.



Vady v důsledku nedostatečného průvaru-natavení

Možné příčiny

Nápravná opatření

Všeobecně

- | | |
|---|---|
| • příliš vysoká rychlost svařování | - snižte rychlost svařování/prodlužte dobu prodlevy na okrajích |
| • nesprávné nastavení svařovacích parametrů | - upravte parametry |
| • metoda tlačení | - metoda tažení, úhel hořáku 70–80° |

Nedostatečné průvar-natavení v kořeni*

- | |
|---|
| - zvětšete mezeru v kořeni, odstraňte otupení |
|---|

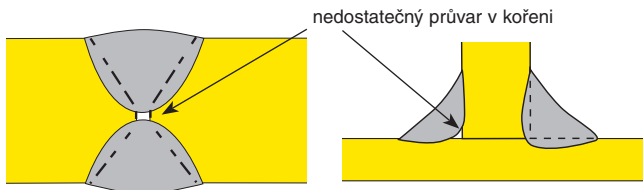
Koutový svar: nedostatečné natavení u stojny

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| • Hořák směřuje příliš do pásnice | - změňte polohu hořáku |
|-----------------------------------|------------------------|

Nedostatečný průvar

K této vadě dochází, když se svarový kov nerozteče do celé oblasti kořene svarového spoje.

Dále jsou zobrazeny dva typické příklady.



Nedostatečný průvar

Možné příčiny	Nápravná opatření
Všeobecně	
• příliš nízký svařovací proud	- zvýšte rychlost podávání drátu a napětí na oblouku
• příliš vysoké napětí na oblouku	- snižte napětí na oblouku
• příliš vysoká rychlost svařování	- snižte rychlost svařování
• příliš nízká rychlost svařování	- nedovolte, aby se struska pohybovala před svarovou lázní zvýšte rychlost svařování
• svařování vpřed	- změňte metodu tlačení na metodu tažení nebo obráceně
• příliš malý úhel hořáku	- použijte správný úhel vzhledem ke spoji, viz strana 21; zaměřte oblouk na vodicí hranu lázně
Tupé svary – nesprávná příprava svarového spoje	
• příliš malá mezera v kořeni	- zvětšete mezera - odstraňte či zmenšete otupení
• příliš malý úhel otevření svarového spoje	- zvětšete úhel otevření

Odstraňování vad

Pórovitost

Možné příčiny	Nápravná opatření
• průvan/vítr	- zavřete dveře nebo okna; při práci venku připravte zavětrování např. použijte stan
• nátěr, mastnota nebo nečistota	- očistěte, odmastěte a vysušte svařovaný materiál v oblasti svaru
• ucpaná plynová hubice	- vyčistěte/vyměňte
• deformovaná plynová hubice	- vyměňte
• příliš malá plynová hubice	- použijte větší plynovou hubici
• příliš velký průtok plynu	- upravte průtok
• únik plynu v systému	- zacpěte plynový hubici a proveďte kontrolu; poslouchejte zda někde neuniká plyn indikuje netěsností
• únik vody v chlazených pistolích	- zkontrolujte spoje
• vzdálenost kontaktní špičky od plynové hubice a od svařence	- zkontrolujte vzdálenost kontaktní špičky v hubici, příliš velká; zkratke vzdálenost a tím upravíte i parametry

Struskové vměstky

Struskové vměstky vznikají, když roztavená struska nemůže uniknout na povrch svarové lázně, nebo když tuhnoucí svarová lázeň překryje strusku, která ho předběhla. Rutilové plněné elektrody pro všechny polohy svařování jsou k tomu náchylné vzhledem k schopnosti strusky rychle tuhnout. Struskové vměstky vznikají s největší pravděpodobností během svařování v polohách 1G/PA a 2G/PC, zejména ve spojích s malým úhlem otevření. Nejdůležitější je zvládnutí průvaru.

Aby průvar byl dostačující, svářeč musí použít správný výlet elektrody a délku oblouku. Je-li napětí na oblouku příliš vysoké a/nebo výlet příliš velký, potom bude oblouk krátký a průvar menší. Rovněž rychlost svařování má velký vliv na průvar. Ta musí být dostatečná tak, aby průvar byl vyhovující, struska se nepohybovala před svarovou lázní (1G a 2G) a nedocházelo k propadání svarového kovu (2G).

Struskové vměstky

Možné příčiny	Nápravná opatření
• příliš nízký svařovací proud	- zvýšte svařovací proud
• příliš vysoké napětí na oblouku	- snižte napětí na oblouku
• příliš nízká rychlost svařování	- zvýšte rychlost svařování; zamezte předběhnutí strusky před svarovou lázeň
• metoda tlačení	- použijte metodu tažení
• příliš malý úhel nastavení hořáku	- použijte doporučený úhel nastavení hořáku 70–90°; udržujte strusku za obloukem
• vypouklé housenky	- zvýšte napětí na oblouku nebo použijte rozkyv

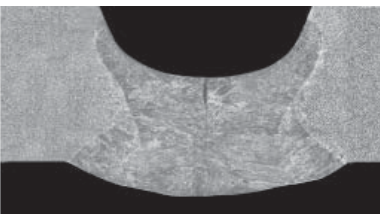
Praskání v ose svaru při použití keramických podložek

Při svařování kořenových vrstev na keramické podložce v poloze 1G/PA mohou vznikat trhliny v ose svaru. Jsou-li hodnoty napětí a proudu příliš vysoké vnášíme do svařovaného materiálu a svaru velmi vysoký tepelný příkon. Tím může dojít k vytvoření svarové housenky vydutého

tvaru což v kombinaci s velkými silami působícími při smršťování může vyvolat osové praskání tzv. trhliny za tepla.

Tomuto praskání lze zabránit následovně:

- Použijte úhel otevření svarového spoje 50–60° a mezeru v kořeni 4–5 mm.
- Použijte keramickou podložku s obdélníkovým žlábkem šířky asi 15 mm.
- Použijte svařovací proudy do 200 A (\varnothing 1,2 mm) a ne příliš vysoké napětí na oblouku, aby vznikl rovný nebo mírně vypuklý profil housenky.



Trhlina prostředkem svarového kovu. Viz str. 14, správné provedení pro keramickou podložku.

Světový leader ve svařovacích a řezacích technologiích a procesech



ESAB operuje v mnoha oblastech svařování a řezání. Více než 100 let průběžně zlepšuje své výrobky a nabízené svařovací procesy, které splňují požadavky právě v sektorech, kde ESAB působí.

Normy kvality a ochrany prostředí

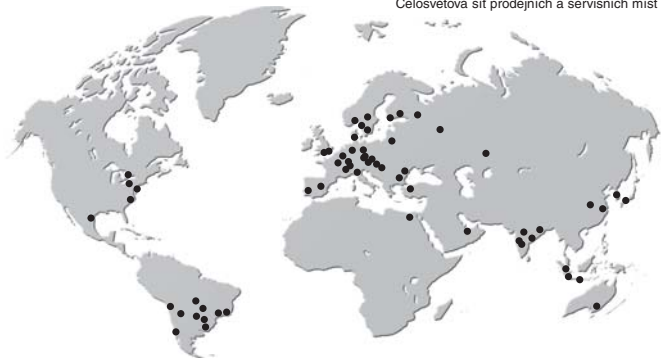
Kvalita výrobků, ochrana životního prostředí a bezpečnost jsou tři klíčové oblasti, které jsou trvale akceptovány společností ESAB. ESAB je jednou z několika mezinárodních společností, které úspěšně zavedly ve všech svých výrobních jednotkách jak systém řízení managementu pro

péči o životní prostředí ISO 14 001, tak i podobný systém managementu pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci OHSAS 18001.

Ve všech výrobních procesech je v celosvětovém působení firmy ESAB centrem pozornosti kvalita všech výrobků.

Výroba v mnoha zemích, místní reprezentace i prodejní síť nezávislých distributorů přináší všem zákazníkům, bez ohledu na jejich místo působnosti, výhody získání bezkonkurenčních odborných znalostí materiálů i procesů.

Celosvětová síť prodejních a servisních míst ESAB



ESAB VAMBERK, s.r.o.
Smetanovo náměstí 334
517 54 Vamberk
Tel.: 494 501 431 Fax: 494 501 435
E-mail: info@esab.cz
www.esab.cz