

**LINCOLN
ELECTRIC**

World's Leader in Welding and Cutting Products[®]

CZ WELD s.r.o

TECHNOLOGICKÝ POSTUP SVAŘOVÁNÍ KOLEJNIC TRUBIČKOVÝM DRÁTEM INNERSHIELD

Schváleno č.j. 58 445 / 98-013

Účinnost od : 1.7. 1998

České dráhy
divize dopravní cesty odbor č.13

LINCOLN[®] CZ WELD s.r.o.
Pod brázkami 800
530 02 Pardubice
TECHNOLOGICKÝ POSTUP SVAŘOVÁNÍ KOLEJNIC
TRUBIČKOVÝM DRÁTEM
České dráhy, s. o.
divize dopravní cesty, o. z.
odbor stavební
Mikulovická 2642, 530 02 Pardubice

SVÁŘECÍ TECHNIKA
LINCOLN
ELECTRIC[®]
CZ WELD s.r.o.
Nastaví 1, 150 00 Praha 6
Tel.: 02-57 21 15 73
Tel./fax: 02-57 31 31 88
Telefax: 02-52 48 41-4(L155,167)

Vypracoval: Ing. Václav Veselý

Dne : 29. června 1998
Organizace : CZ WELD s.r.o.
Mikulovická 2642
530 02 Pardubice
ČR

Garant technologie : CZ WELD s.r.o. Mikulovická 2642 530 02 Pardubice ČR

Schválil : Ing. Jiří Šubrt
vedoucí projektu

Dne 29. června 1998
Organizace: CZ WELD s.r.o.
Mikulovická 2642
350 02 Pardubice
ČR

1. Základní údaje

1.1. Obecný popis metody

Tato metoda svařování v sobě spojuje výhodné vlastnosti technologie svařování obalenou elektrodou (SMAW) a tavícího se drátu v ochranném plynu (MAG).

Spojením výhod vyplývajících z obou těchto technologií vznikla technologie svařování trubičkovým drátem s vlastní ochranou, kterou v našem případě nazýváme podle názvu přídavného materiálu technologií *Innershield*.

Princip svařování trubičkovými elektrodami Innershield je následující. Do místa svařování je plynule automaticky přiváděn trubičkový drát. Vlivem elektrického oblouku se taví elektroda a základní materiál. Při tavení elektrody se taví i náplň tavidla, uložená uvnitř jádra trubičky, čímž se uvolňují plyny, které chrání elektrický oblouk a svařový kov. Vytváří strusku na vzniklém svaru. Do místa svařování se tedy nemusí dodatečně přivádět žádný ochranný plyn jako u metody GMAW.

1.2. Vnější podmínky pro použití metody

Venkovní teplota : minimální 0 °C - maximální nedefinována

Rychlost větru : do 50 km/hod

1.3 Oprávnění ke svařování

Každá organizace, která bude používat tuto metodu pro svařování kolejnic musí splnit následující podmínky:

1. Má vyškoleného svářeče s oprávněním ke svařování ~~C-E2/K~~ *C-HK/2*
2. Má oprávnění k používání této technologie od garanta technologie
3. Má souhlasné stanovisko od ČD

1.3.1. Oprávnění ke svařování ~~C-E2/K~~ *C-HK/2* vydává oprávněná svářecí škola po absolvování dvoustupňového svařovacího kurzu

I. stupeň - svařování tupého svaru trubičkovým drátem Innershield na podložce s možností vystavení osvědčení o zkoušce podle ČSN EN 287-1

Předpoklad přijetí do kurzu :

- Z-E1 a 6 měsíců praxe
- Z-M1 + Z-E1 a další úřední zkoušky na navařování nebo svařování např. C-E2/K

- doba trvání 8 dnů

- doba trvání 3 dny

II. stupeň - svařování kolejnic trubičkovým drátem Innershield zakončený úřední zkouškou

C-E2/K s pozn. Innershield

1.3.2. Stanovisko garanta technologie bude vydáno organizaci, která bude splňovat tyto podmínky.

- ná vyškolené svářeče dle bodu 1.3.1
- má odpovídající technologické vybavení
- je proškolená garantem o používání předané technologie

Stanovisko garanta je vydáváno na dvouleté období.

V případě nedodržení předepsaných požadavků nebo při zhoršení kvality vyprodukovaných svarů má právo garant toto oprávnění odebrat a písemně o tomto vyrozumět ČD.

1.3.3. Stanovisko ČD je vydáno v případě splnění bodů 1.3.1 a 1.3.2

2. Přídavný svařovací materiál

Innershield NS3M

AWS A5.20 : E70 T-4 EN 758 : T 38 Z W N 3

Polarita : DC +

Police svařování : PA, PB

Chemické složení :

C	Mn	Si	P	S	Al
0,23	0,40	0,26	0,006	0,004	1,4

Mechanické vlastnosti :

	R _e (Mpa)	R _m (Mpa)	A ₅ (%)	KCV
Minim. hodnoty	400	480	22	ndef.
Typické hodnoty	425	580	24	ndef.

Rozměry, balení, ceny :

Balení	Kat.č.	Rozměr	Hmotnost	Cena
cívka	108200	2,0	6,4	193,20
cívka	108217	2,0	22,7	168,80

Lincore 33

DIN 8555 : MF1-GZ-350-GPS

Polarita : DC+

Police svařování : PA

Chemické složení :

C	Mn	Si	Cr	Al
0,15	2,0	0,65	2,4	1,7

	HRc
vrstva 1	14-30
vrstva 2	26-32
vrstva 3	25-34

Rozměry, balení, ceny :

Balení	Kat.č.	Rozměr	Hmotnost	Cena
cívka	108248	2,0	6,0	355,20

Wearshield BU-30

DIN 8555 : MF1-GZ-350-GPS

Polarita : AC/DC+

Police svařování : PA, PC, PF, PE

Chemické složení :

C	Mn	Si	Cr	Mo
0,18	0,9	1,2	2,0	0,5

Mechanické vlastnosti :

	HRc
vrstva 1	31
vrstva 2	35
vrstva 3	38

Rozměry, balení, ceny :

Balení	Kat.č.	Rozměr	Hmotnost	Cena
krabička	400021	3,2x350	2,5/65	271,60
krabička	400038	4,0x350	2,5/44	292,80

3. Vybavení pracoviště

Svařovací zdroje:

- a) invertorový zdroj
INVERTEC V300 I
- b) svařovací zdroj s vlastním pohonem
SAM 400-DC
RANGER 300 DLX

Podavač drátu vč. příslušenství :

Podavač drátu LN 25
Propojovací kabel zdroj podavač 50mmx4m (délka 4- 60m)
Kabel s držákem elektrod (délka 4-50m)
Zemnicí kabel s kleštěmi (délka 4-50m)
Podávací kladky pro trubičkový drát pr. 1,8-2,4 mm
Adapter pro cívku Innershield 6,3 Kg
Keramický nástavec (180 mm)
Hrák pro Innershield 350A (délka 3-4,6m)

Měděné příložky:

S 49/1	Podložka kořene délka 150 mm (pro kolejnici S49)	1 ks
S49/2	Příložka stojiny (pro kolejnici S49)	2 ks
S49/3	Příložka hlavy (pro kolejnice S49,R65,UIC60)	2 ks
R65/2	Příložka stojiny (pro kolejnici R65)	2 ks
UIC60/2	Příložka stojiny (pro kolejnici UIC 60)	2 ks
R 65/1	Podložka kořene délka 170 mm(pro kolejnici UIC60,R65)	1 ks

Pomůcky pro svařování :

Autogení příp. propanbutanová souprava pro přehřev kolejnice
Svařovací samostmívací kukla
Teploměr
Svěrky 2 ks
Prodlužovací kabel 3x 380 V s koncovkou 32 A
Rozbrušovací přípravek pro upevnění brusky
Rozbrušovací bruska (kotouč Ø300 mm x3,2 mm)
Úhlová bruska
Razidlo svářeče

Ostatní pomůcky :

Klíč na povolení kolejnice
Ocelové klíny ,kladivo, svařovací kladívko, sekáč
Ocelový kartáč
Ocelové pravítko 1000 mm, svinovací metr
Stolička, slunečník (ochrana proti dešti)

4. Popis svařovacího zařízení a jeho zapojení

INVERTEC V 300 I

Jedná se o lehký invertorový zdroj konstantního proudu s širokým spektrem svařovacích možností. Nabízí optimální svařování technologiemi - obalenou elektrodou (SMAW), wolframovou elektrodou v inertním plynu (GTAW-TIG), ve spojení s podavačem LN 25 je možno realizovat technologii svařování plným drátem v ochranném plynu (GMAW-MIG/MAG), případně svařování trubičkovým drátem jak s vlastní tak přidavnou ochranou plynu.

Způsob práce s tímto zařízením popisuje **Návod k obsluze INVERTEC V 300-I**

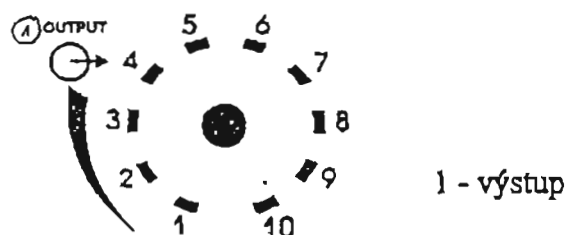
Popis zařízení

Pohled zepředu



Ovládání výstupu - Tímto prvkem se ovládá výstupní napětí v režimech CV a výstupní proud v režimech CC.

Regulace se provádí v celém rozsahu výstupu napájecího zdroje jednou otáčkou ovládacího knoflíku. Tento ovládací prvek je možno nastavovat, když se při zatížení mění výstup napájecího zdroje.



Přepínač místně / dálkově - Poloha „LOCAL“ slouží k nastavování výstupu na zdroji. Dáte-li přepínač do polohy „REMOTE“, budete moci nastavovat výstup na podavači drátu, nebo pomocí volby dálkového ovládání.



Přepínač číslicového měřiče - Volbou „A“ pro ampéry nebo „V“ pro volty můžete na měřiči volit mezi zobrazením svařovacího proudu nebo napětím.

Nesváříte-li, měřič zobrazí nastavený proud pro režimy CC, nebo nastavené napětí pro režimy CV. Tento nastavený údaj je indikací nastavení regulace zdroje. Pro přesnější údaje o procesu sledujte měřič během skutečného svařování.



Přepínač režimů

GTAW

Režim optimalizovaný jak pro zapálení oblouku dotykem elektrody, tak pro použití vysokofrekvenční sady.

CC SOFT

Nejvhodnější pro obalené elektrody EXX18 až EXX28.

CC Crisp

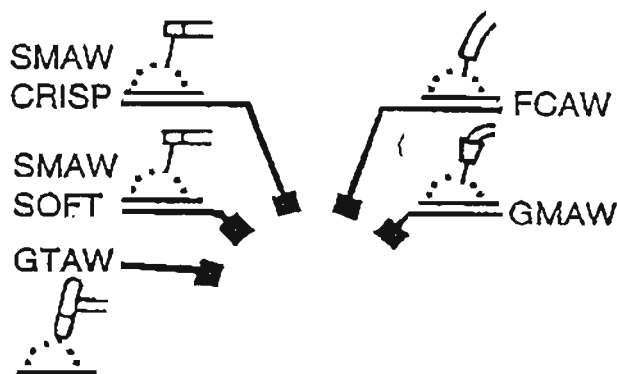
Tento režim používejte pro svařování obalenými elektrodami EXX10 až EXX14. Jiné než svařovací aplikace, např. ohmický ohřev nebo výstupní zkoušky s ohmickými zátěžemi, je třeba provádět v tomto režimu s ovládacím prvkem síly oblouku nastaveným na minimum.

CV FCAW

Tato poloha je optimalizována pro trubičkové dráty s vnitřní a vnější ochranou (Innershield a Outershield).

CV GMAW

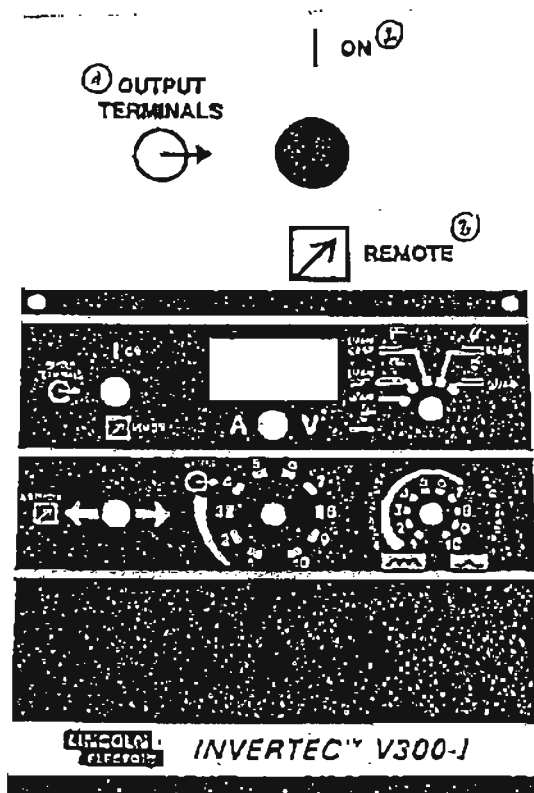
V tomto režimu se provádí zkratové svařování, přenos svarového kovu globulární a sprayový a svařování pod ochranou plynu. Postupy s napětím nižším než 16 V budou fungovat lépe v režimu FCAW.



Přepínač výstupních svorek

U procesů a zařízení, jež vyžadují napájené svorky stroje obalená elektroda, wolframová elektroda v inertním plynu, řezání obloukem stlačený vzduch-uhlíková elektroda, nebo teplý start (LN-25), nastavte přepínač výstupních svorek do polohy „ON“.

Polohu dálkového ovládání (OFF) nastavte, jestliže používáte K431 a K432 nebo LN-7, takže spouštěcí obvod hořáku může aktivovat svařovací svorky.

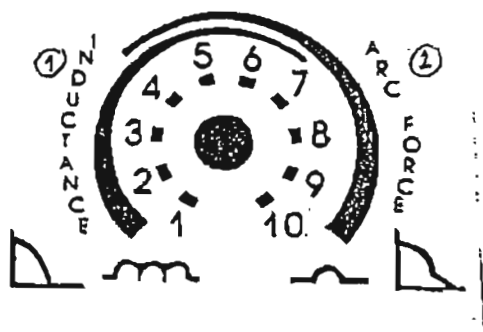


- 1 - výstupní svorky
- 2 - zapnuto
- 3 - dálkově

Regulace síly oblouku

Tento ovládací prvek je funkční ve všech režimech kromě GTAW. V režimech CC tento ovládací prvek umožňuje nastavení síly oblouku. Oblouk je měkký při nastavené minimální hodnotě a tvrdý při nastavené maximální hodnotě se mohou vyskytovat vyšší úrovně rozstřiku.

V režimech CV se tímto ovládacím prvkem nastavuje stupeň „efektu sevření“, jenž rozhodující měrou ovlivňuje zkratový přenos. V režimu FCAW se obecně dává přednost nastavení na maximum. V režimu GMAW se u CO₂ nebo směsí s vysokým obsahem CO₂ dává přednost horní polovině rozsahu. Dolní polovina je určena pro směsi inertních plynů.



- 1 - indukčnost
- 2 - síla oblouku

Doporučené hodnoty nastavení síly oblouku / indukčnosti pro vybrané aplikace.

Plný rozsah je 1-10, 1 je velmi měkký, 10 je velmi tvrdý.

Režim	Proces	Jmenovité nastavení	Doporučené nastavení
CC SMAW 1	obalené elektrody EXX18 až EXX28	5	1 (jemný, může se lepit) 9 (tvrdý, větší rozstřík)
CC SMAW 2	obalené elektrody EXX10 až EXX14	6	3 až 10
	řezání obloukem stlačený vzduch- uhlíková elektroda	1	žádné
CV FCAW	Innershield nebo Outershield	10	žádné
	řezání obloukem stlačený vzduch- uhlíková elektroda	1	žádné
CV GMAV*	CO ₂ nebo 25% CO ₂ nebo podobné směsi plynů	7.5	5 až 10
	98% Ar-2% O ₂ Ar, 90% He-7.5% Ar 2.5% CO ₂ a jiné především inertní plyny	5	1 až 10

Innershield - ochrana z vnitřního jádra trubičky

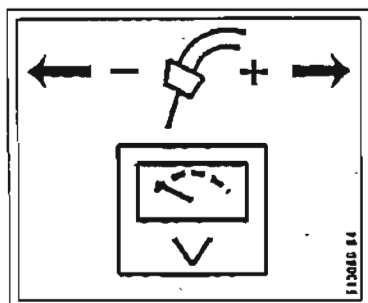
Outershield - trubičková elektroda s potřebou ochranného plynu

*1 = nejnižší sevření, nejvyšší indukčnost a nejmenší rozstřík

10 = nejvyšší sevření, nejnižší indukčnost a největší rozstřík

Přepínač polarity měřiče

Přepínač polarity podavače svařovacího drátu je umístěn na zadní stěně stroje. Tento vypínač umožňuje připojení svařence pro voltmetry podavače drátu. Dejte přepínač do polohy, odpovídající polaritě elektrody, vyznačené na štítku. Tento přepínač nemění polaritu svařování.



Na zadním panelu stroje je umístěn hlavní vypínač svařovacího zařízení, konektor pro připojení dálkového ovládání a přepínač polarity měniče

Nastavení zdroje pro svařování kolejnic metodou Innershield s přídavným materiálem NS3M

A) Zdroj je ovládán pomocí dálkového ovládání

Zasuneme konektor dálkového ovládání do konektorové zásuvky na zadním panelu zdroje.

Přepneme *přepínač polarity měniče* do polohy + (podle typu drátu)

Na předním panelu přepneme *přepínač výstupních svorek* do polohy **REMOTE**,
přepínač místně/dálkově do polohy **REMOTE**, *přepínač režimů* do polohy **SMAW CRIP**
přepínač regulace síly oblouku nastavíme na č.5

Připojení výstupních svorek (-) zemnicí kabel

(+) propojení s podavačem LN25

B) Zdroj je ovládán ručně bez dálkového ovládání

Na zadním panelu přepneme *přepínač polarity měniče* do polohy + (podle typu drátu)

Na předním panelu přepneme *přepínač výstupních svorek* do polohy **ON**,
přepínač místně/dálkově do polohy **→**, *přepínač režimů* do polohy **SMAW CRIP**
přepínač regulace síly oblouku nastavíme na č.5

Připojení výstupních svorek (-) zemnicí kabel

(+) propojení s podavačem LN25

Pozn. Použitým přídavným materiálem NS3M lze rovněž svařovat na charakteristice FCAW.

Při tomto nastavení je přepnut *přepínač regulace síly oblouku* na č.10.

POZOR ! V okamžiku navařování styku elektrodou je nutno charakteristiku přepnout na SMAW

PODAVAČ LN 25

Přenosný podavač drátu vyráběný v mnoha modifikacích. Umožňuje realizovat svařovací proces svařování plným drátem v ochranném plynu (GMAW-MIG/MAG), případně svařování trubičkovým drátem jak s vlastní ochrannou tak s přídavnou ochrannou plynem.

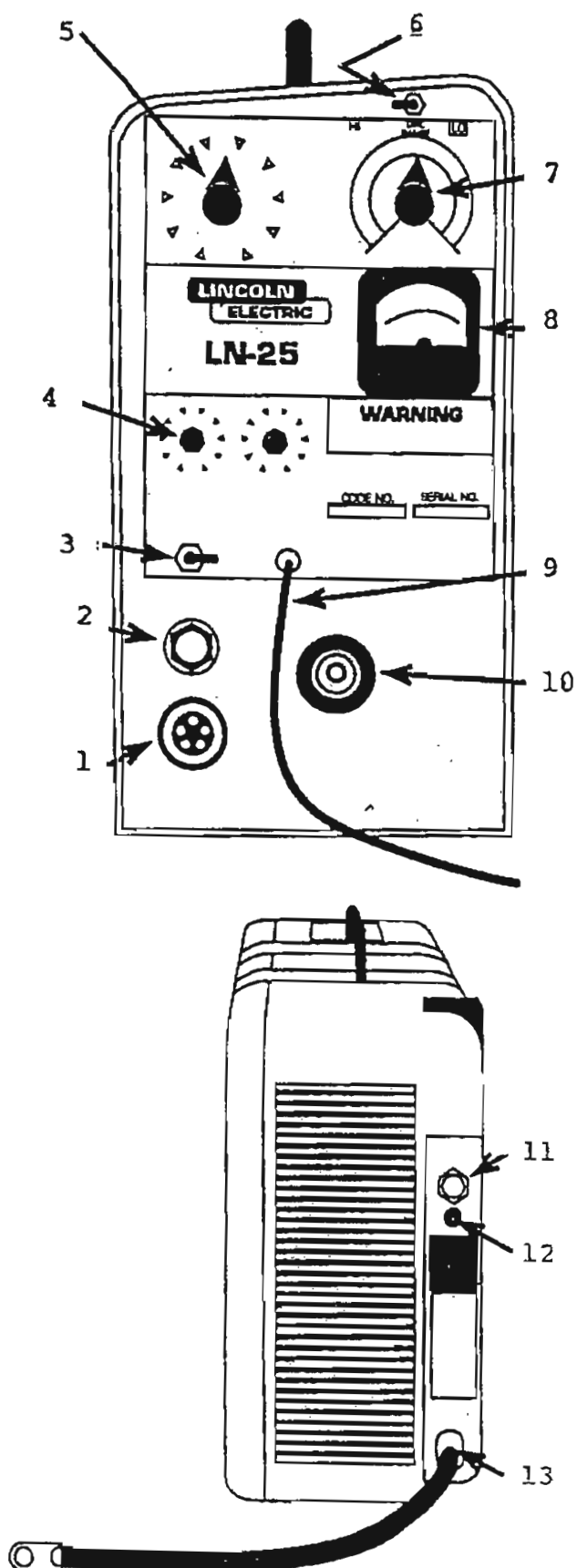
Způsob práce s tímto podavačem popisuje

Návod k obsluze

Poliautomatický přenosný podavač drátu LN 25



PŘÍSTROJE A OVLÁDACÍ PRVKY LN-25
Obrázek B.1 - Umístění ovládacích prvků



Popis obrázku :

- 1 - konektor Amphenol - spoušť pistole
- 2 - připojení plynu (na přání)
- 3 - přepínač polarity elektrody předfuku a dofuku
- 4 - časovače plynu (na přání)
- 5 - dálkové ovládání napětí oblouku (na přání)
- 6 - přepínač rozsahu stupnice rychlosti posuvu drátu
- 7 - číselnice rychlosti posuvu drátu
- 8 - voltmetr
- 9 - zemnicí kabel
- 10 - blok pro připojení pistole
- 11 - připojení přívodu plynu (na přání)
- 12 - tlačítko testu proudění plynu
- 13 - kabel elektrody

VOLTMETR

(Instalován v továrně u modelů s kódem vyšším než 9218)

Analogový voltmetr 40 Vss je umístěn na čelním ovládacím panelu zařízení LN-25 a indikuje napětí oblouku mezi kabelem elektrody LN-25 a zemnicím kabelem.

Poznámky :

1. Voltmetr ukáže nulu, není-li zemnicí kabel LN-25 připojen ke svařenci, a to i když je elektroda elektricky živě spojena se svařencem.
2. Voltmetr ukáže hodnotu nižší než nula, není-li přepínač polarity LN-25 nastaven na stejnou polaritu jako elektroda.
3. Voltmetr ukáže napětí napájecího zdroje naprázdno, je-li rozpojena spoušť pistole, a to i když je zařízení LN-25 vybaveno vnitřním stykačem.

Přepínač „polarity elektrody“

Přepínač polarity je umístěn na předním panelu skříně LN-25.

Nastavte přepínač na stejnou polaritu, jakou má vývod elektrody do napájecího zdroje. Není-li přepínačem nastavena správná polarita, podávácí drát nebude pracovat.

Přepínač režimu podávání drátu

Přepínač režimu podávání drátu CV-VV /CC/ je umístěn uvnitř skříně LN-25.

Nastavte přepínač na stejnou polaritu, jakou má vývod elektrody do napájecího zdroje. Není-li přepínačem nastavena správná polarita, podávácí drát nebude pracovat.

Přepínač režimu podávání drátu

Přepínač režimu podávání drátu CV-VV (CC) je umístěn uvnitř skříně LN-25. Páčkový přepínač zasahuje zpod ovládací skřínky nad pohon drátu.

Přední poloha „CV“ dává režim rychlosti podávání drátu řízené zpětnou vazbou od oblouku pro použití se svařovacími napájecími zdroji se stálým proudem (dříve proměnným napětím).

Nastavení podavače LN 25 pro svařování kolejnic metodou Innershield s přídavným materiálem NS3M a příprava celé sestavy ke svařování

A) Zdroj je nastaven na charakteristiku SMAW

1. Zkontrolujeme zda máme v podavači správnou velikost podávacích kladek a naváděcích průvlaků - v případě výměny uvolníme zajišťovací šroub a kladku vyměníme, stejně postupujeme i při výměně naváděcích průvlaků.
2. Nasadíme cívku přídavného materiálu do redukčního adaptéru (dvě plechové puklice proti sobě), nasadíme na otočný čep v podavači a zajistíme maticí.
3. Uvolníme přitlačnou kladku a protáhneme trubičkový drát přes podávací mechanismus a naváděcími průvlakly ven z podavače tak aby byl vysunut cca 10 cm a zajistíme jej přitlačnou kladkou.
4. Vezmeme hořák nasuneme do něj vyčnívající drát, zasuneme hořák až na doraz do podavače pos.10 a zajistíme křídlovou maticí.
5. Přepneme polaritu na čelním panelu podavače pos. 3 na (+) (shodná s typem trub. drátu)
6. Přepneme přepínač režimu podávání drátu uvnitř skříně LN-25 na (+) (shodná polarita jako elektroda)
7. Přepínač režimu přepneme (páčkový přepínač zpod ovládací skřínky nad pohonem drátu) do polohy CC.
8. Připevníme zemnicí kabel (polarita -) na svařenec .
9. Na svařenec nejlépe přímo na zemnicí kabel přisvorkujeme napájecí kabel pro pohon podavače.
10. Zapneme svařovací zdroj.
11. Stiskneme vypínač na hořáku a držíme jej sepnutý do okamžiku kdy se drát vysune z hořáku
12. Nastavíme na svařovacím zdroji svařovací proud (pokud pracujeme na charakteristice CC)
13. Na podavači přepneme přepínač rozsah stupnice do polohy LO a pomocí potenciometru pos. 7 nastavíme požadovanou rychlost na vnitřním (bílém) rozsahu stupnice.
14. Nyní je možno začít svařovat

B) Zdroj je nastaven na charakteristiku FCAW

Postup zapojení sestavy je stejný, pouze je nutno přetavit následující body

7. Přepínač režimu přepneme (páčkový přepínač zpod ovládací skřínky nad pohonem drátu) do polohy CV.
12. Nastavíme na svařovacím zdroji svařovací napětí (pokud pracujeme na charakteristice CV).

Nejpoužívanější sestava pro INNERSHIELD

V 300-I + LN25 3 ROKY ZÁRUKA

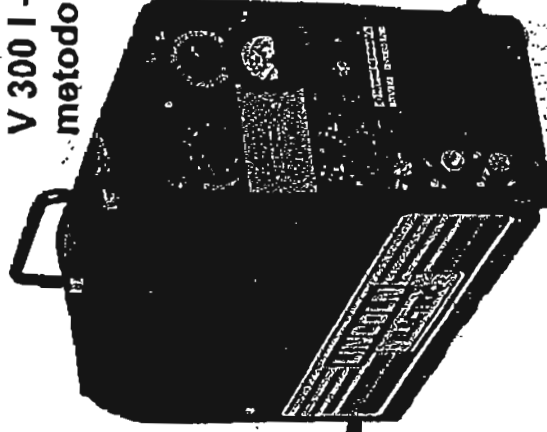
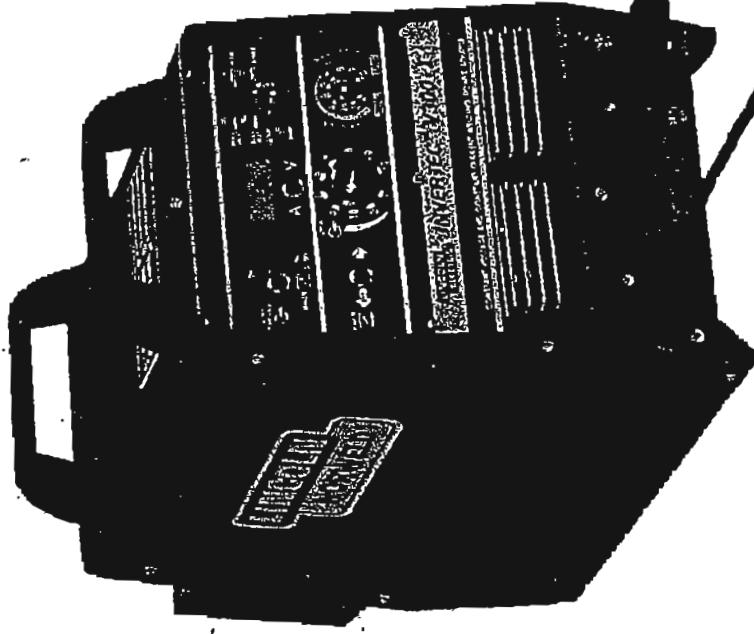
V 300 I - univerzální zdroj pro svařování

metodou: - INNERSHIELD

- MMA

- MIG/MAG

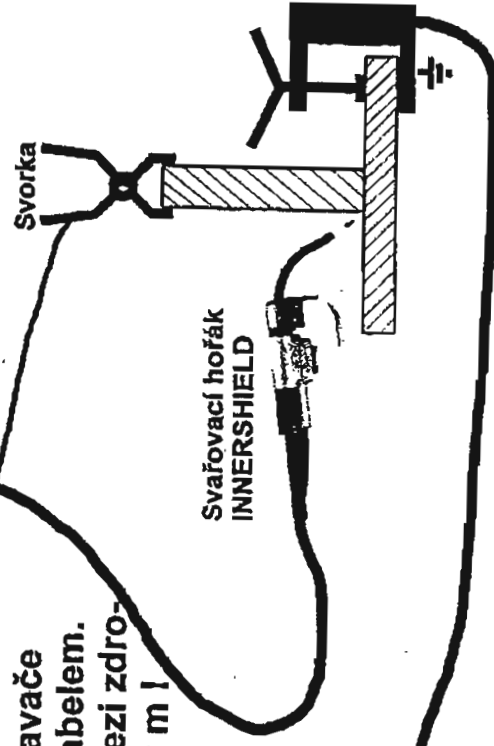
- TIG



LN 25
hmotnost 14 kg

Propojení zdroje a podavače
je pouze svařovacím kabelem.
Pracovní vzdálenost mezi zdro-
jem a podavačem až 60 m !

V 300-I: 300 A při DZ 60%
hmotnost 29 kg
možnost združit
2 zdroje vedle sebe,
výsledek = 600 A



5. Přípravné práce před svařováním

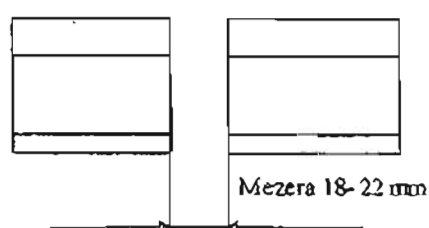
Vytvoření svarové mezery :

Odklídít štěrk pod spojem, uvolnit připevnění kolejnice

Vytvořit svarovou mezeru v šířce 18- 22 mm, aby umožnila kývání svařovací hubice.

Konce kolejnic nesmí být řezány kyslíko-acetylenovým, příp. propanbutanovým plamenem.

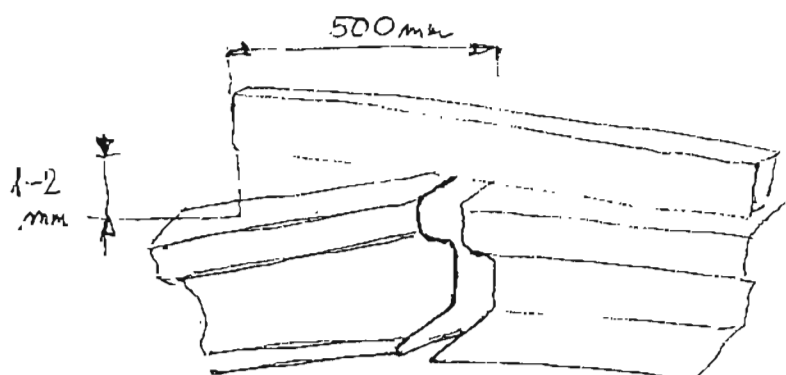
Konce kolejnic pokud je nutné uřízneme strojní pilou případně rozbrousíme rozbušovacím kotoučem. Rozbroušení provedeme pomocí rozbušovací brusky upnuté v přípravku (kotouč $\varnothing 300 \times 3,5\text{mm}$). Rozbushovací přípravek upevníme na hlavu kolejnice, odměříme mezeru vč. kotouče v rozmezí 18-22 mm, přitáhneme a zajistíme přípravek. Odřízneme kolejnici. Pokud se nepodaří kolejnici odříznout, dořizneme zbytek ruční bruskou



Vvornání svařovacího spoje :

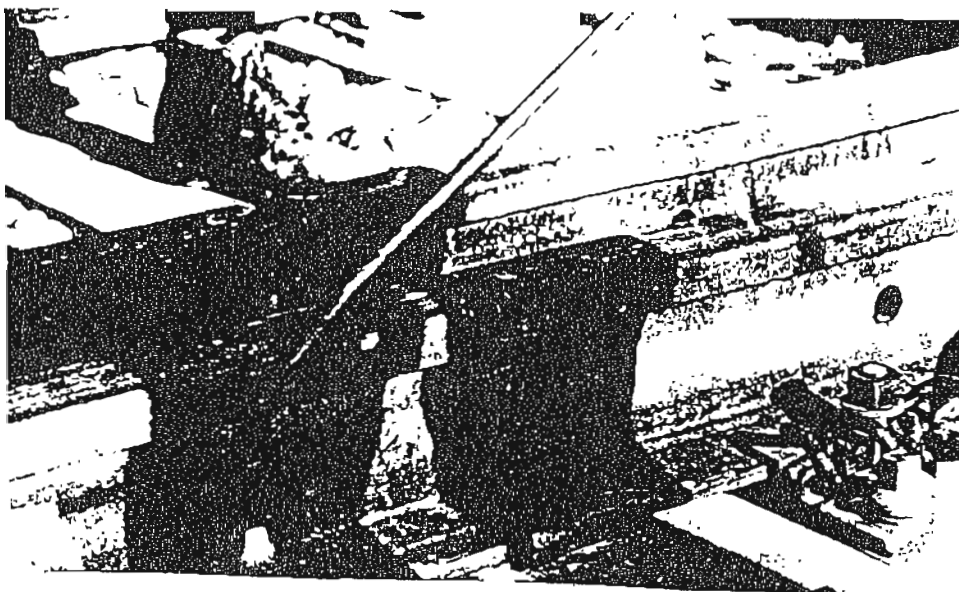
Styk je třeba vyrovnat podle pravítka shora a z boku. Aby se předcházelo smrštění je třeba styk v uzavřené trati převýšit. Potřené převýšení se řídí podle profilu kolejnice a rychlosti svařování.

Pohybuje se od 2-4 mm na 1 m délky. Při neuzavřené trati se zajistí styk můstkem nebo zalomenou styčnicí, aby se kořen svarového spoje při přejíždění vlaku příliš nezatižil.



Přehřev :

Přehřev provádíme kyslíko-acetylenovým, případně propanbutanovým plamenem. Pro provedení operace použijeme nahřívací hořák. Nejprve se oba konce styku přehřejí na cca. 70 °C po délce 1000 mm po obou stranách mezery z důvodu odstranění vlhkosti a promítnutí případných deformací. Po tomto přehřátí upevníme pod patu kolejnice měděnou podložku (dle typu kolejnice (pro S49 je to S49/1, pro R 65 a UIC 60, R65/1) a přeměříme vyrovnaní kolejnice (vzniknou-li deformace dorovnáme kolejnici). Po vyrovnaní styku a podložení kořene se přehřeje pata kolejnice na 100-150 °C (opt. 130 °C). Všechny ostatní části styku by měly mít méně 80 °C, ale více jak 20 °C. Teplotu měříme dotykovým teploměrem. V případě přerušení práce v oblasti stojiny nebo hlavy je nutná kontrola teploty svarového spoje a případný přehřev na min 300 °C.



6. Postup svařování kolejnic

Svařování paty kolejnice :



Parametry :

I = 270 A

U = 24 V

posuv = 6 m/min (stupnice LO)

Charakteristika : SMAW (FCAW)

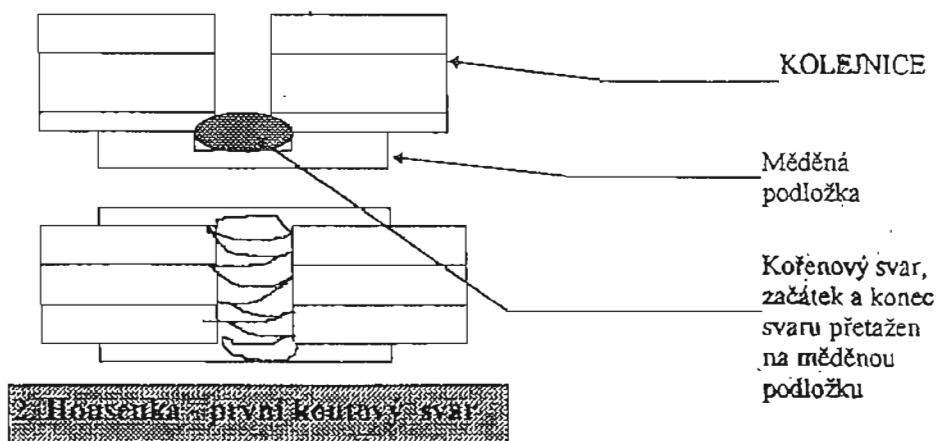
Polarita

: +

Přehřev : 130°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M Ø 2,0 mm

Svařování kořene paty kolejnice se provádí na měděné podložce. Při svařování musí oblouk hořet vždy na předbíhající svarové lázni, aby se zamezilo natavení měděné podložky a tím nalepování svarového kovu mědi. Je třeba dbát na to, aby struska mohla dobře odtékat a aby docházelo ke kvalitnímu natavení svarových hran. Volný konec drátu udržujeme 20 mm a sklon 45°, ke konci paty 70°. Za stálého kývání přes celou šířku svarové mezery a prodlevách cca 1 s na hranách zhotovíme kořenovou vrstvu. Housenku očistíme od strusky, pečlivě případně vysekáme strusku sekáčem..



Parametry :

$I = 270 \text{ A}$

$U = 24 \text{ V}$

posuv = 6 m/min (stupnice LO)

Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita :

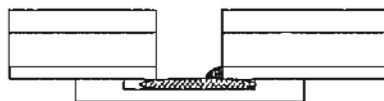
+

Předehřev : 150°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M $\varnothing 2,0 \text{ mm}$

Při svařování druhé vrstvy se provede u hrany vpravo koutový svar bez rozkvyu sklon drátu 75° .

Konečný svarový kráter vytáhneme mimo patu na měděnou podložku. Tímto svarem zajistíme stabilitu kořenové vrstvy. Očistíme od strusky.



3. Housenka – druhý koutový svar

Parametry :

$I = 270 \text{ A}$

$U = 24 \text{ V}$

posuv = 6 m/min (stupnice LO)

Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita :

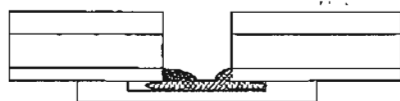
+

Předehřev : 150°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M $\varnothing 2,0 \text{ mm}$

Při svařování třetí housenky se provede u hrany vlevo koutový svar bez rozkvyu sklon drátu 75° .

Konečný svarový kráter vytáhneme mimo patu na měděnou podložku. Tímto svarem zajistíme stabilitu kořenové vrstvy. Očistíme od strusky. Odstraníme podložku kořene. Pomocí zrcátka zkontrolujeme provařenost a bezchybnost kořenového svaru zespodu kolejnice. V případě zjištěné vady je nutno kořenový svar vyřezat a svařit znovu stejným postupem.



4. Housenka – vyvaření paty kolejnice

Parametry :

I = 300 A

U = 26 V

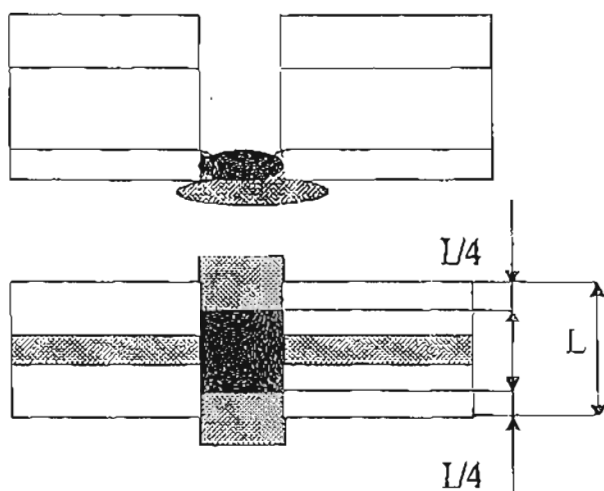
posuv = 6,5m/min (stupnice LO)

Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita : +

Přehřev : 300°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M Ø 2,0 mm



Čtvrtou vrstvou vyvaříme patu kolejnice bez přerušení až do úpatí stojiny. Svařovat začneme v jedné čtvrtině paty, vedeme svar přes stojinu a čtvrtinu před koncem patry zastavíme a bez přerušení se vracíme zpět. Svar postupně zkracujeme tak abychom vyplnili mezeru až do úpatí stojiny. Sklon drátu 50 °C. Neustále dbáme na vyplavování strusky . Zjistíme-li nepřípustné vady je třeba svar vybrousit.

Svařování stojiny kolejnice :

5. Housenka – vyvaření stojiny kolejnice

Parametry :

I = 300 A

U = 26 V

posuv = 6,5m/min (stupnice LO)

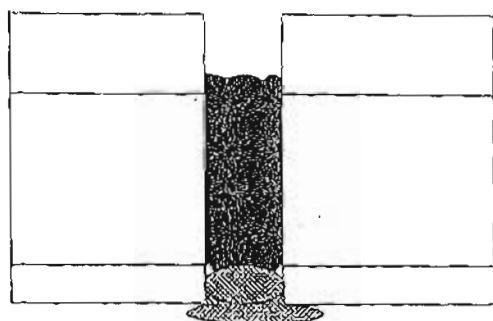
Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita : +

Přehřev : 300°C

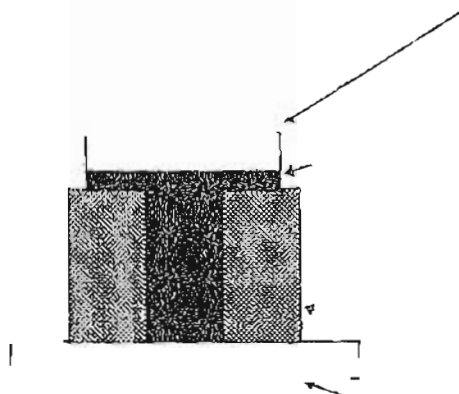
Přídavný materiál : Innershield NS3M Ø 2,0 mm

Před svařováním stojiny je nutno očistit patu od strusky a poté ustavit a pomocí upínky stáhnout proti sobě dvě příložky. Pokud bylo svařování přerušeno na delší dobu zkontrolujeme teplotu styku. V případě zchladnutí je nutné spoj přehřát na 300 °C. Svařovací hubici držíme kolmo shora do mezery a kýveme dle potřeby. Celou stojinu svařujeme za stálého kývání bez přerušení. Současně se stojinou svaříme i kořen na hlavě kolejnice . Po svaření stojiny nesnímáme příložky očistíme svar od strusky a usadíme příložky hlavy .



Hlava kolejnice

Svar ve stojině a
v patě hlavy



Meděné příložky
stojiny

Patka kolejnice

Svařování hlavy kolejnice a dovaření paty :

6. Housenka - vyvaření hlavy kolejnice

Parametry :

I = 300 A

U = 26 V

posuv = 6,5m/min (stupnice LO)

Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita

+

Předehřev : 300°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M Ø 2,0 mm

Hlavu svařujeme se stejnými parametry jako stojinu. Sklon drátu 75°- 90°. Při svařování je nutné dbát na to, aby nedošlo k přehřátí. Stoupne-li teplota mezi vrstvami nad 500°C, je nutné svařování přerušit. Hlavu je třeba dovařit 1-2 mm pod horní hranu. Posledních cca 2 mm hlavy se dovaří tvrdonávarovou trubičkou nebo obalenou elektrodou.

Sejmeme všechny příložky a odstraníme strusku z hlavy a stojiny.

7 Housenka - převaření levé části paty

Parametry :

$I = 230 \text{ A}$

$U = 21 \text{ V}$

posuv = 4,5m/min (stupnice LO)

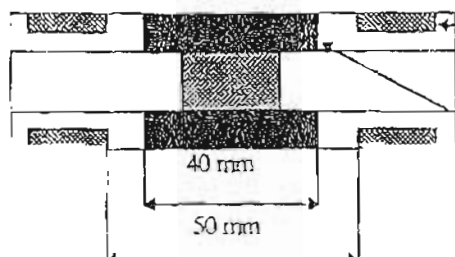
Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita : +

Přehřev : 120°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M $\varnothing 2,0 \text{ mm}$

Měříme teplotu paty, musí být min. 100°C , z důvodu vymezení šířky svaru položíme na patu kolejnice ve vzdálenosti 50 mm od sebe obě příložky hlavy. Na jednu vrstvu převaříme vrchní vrstvu paty kolejnice mezi příložkami v šířce 40 mm. Začneme svařovat u stojiny a svar ukončíme na hraně paty kolejnice. Neoklepáváme strusku.



Hlavové příložky

Převaření paty
kolejnice

8 Housenka - převaření pravé části paty

Parametry :

$I = 230 \text{ A}$

$U = 21 \text{ V}$

posuv = 4,5m/min (stupnice LO)

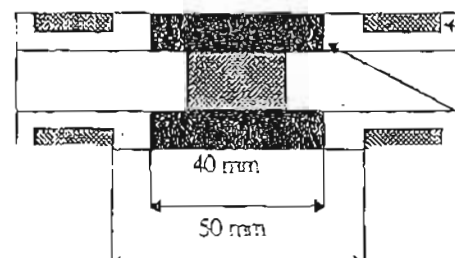
Charakteristika : SMAW (FCAW)

Polarita : +

Přehřev : 120°C

Přídavný materiál : Innershield NS3M $\varnothing 2,0 \text{ mm}$

Měříme teplotu paty, musí být min. 100°C , z důvodu vymezení šířky svaru položíme na patu kolejnice ve vzdálenosti 50 mm od sebe obě příložky hlavy. Na jednu vrstvu převaříme vrchní vrstvu paty kolejnice mezi příložkami v šířce 40 mm. Začneme svařovat u stojiny a svar ukončíme na hraně paty kolejnice. Neoklepáváme strusku.



Hlavové příložky

Převaření paty
kolejnice

7. Postup navaření tvrdonávu v místě svaru

7.1. Housenka – první vrstva tvrdonávaru

Parametry :

$I = 170 \text{ A}$

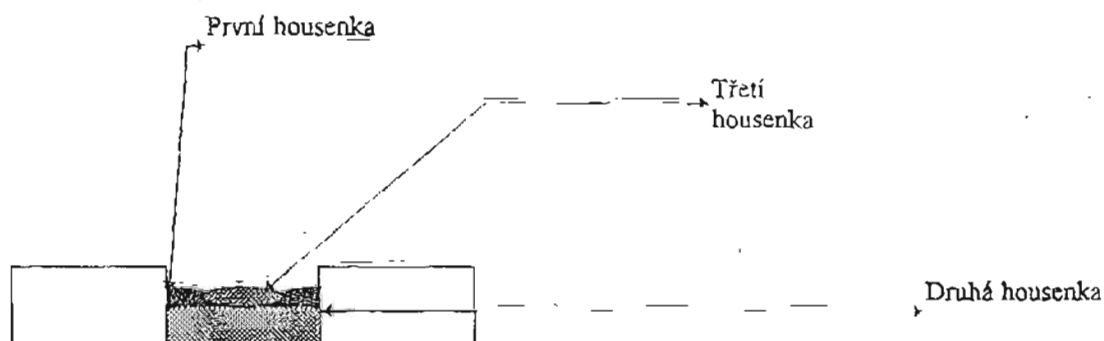
Charakteristika : SMAW

Polarita $+$

Předehřev : 300°C

Přídavný materiál : Wearshield BU 30 $\varnothing 4,0 \text{ mm}$

Než začneme navařovat odstraníme strusku z hlavy, zkontrolujeme teplotu (nesmí klesnout pod 300°C). Teprve tehdy je možno začít s navařováním tvrdšího svarového kovu. Při použití obalené elektrody WEARSHIELD BU30 je třeba navařit minimálně 2 vrstvy. Při použití pro navařování trubičkových drátů (Lincore 33) je nutné navařit 3 vrstvy napříč podélné osy kolejnice. Vždy jenutno začít svařovat u základního materiálu, krajní housenky je možno svařovat s rozkyvem 10 mm. Po svaření každé housenky je nutno tuto očistit důkladně od strusky.



12.14 Housenky - druhá vrstva vyrovnávání

Parametry :

I = 170 A

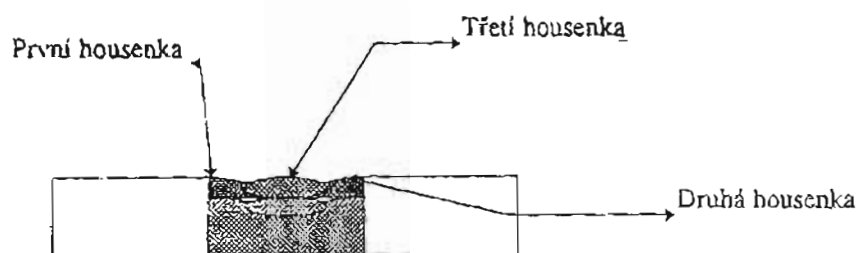
Charakteristika : SMAW

Polarita : +

Přehřev : 300°C

Přídavný materiál : Wearshield BU 30 Ø 4,0 mm

Vždy je nutno začít svařovat u základního materiálu, krajní housenky je možno svařovat s rozkyvem cca 10mm. Po svaření každé housenky provedeme její důkladné očištění. Po zakončení svařovacích prací se odstraní struska z paty a očistí se celý svar.



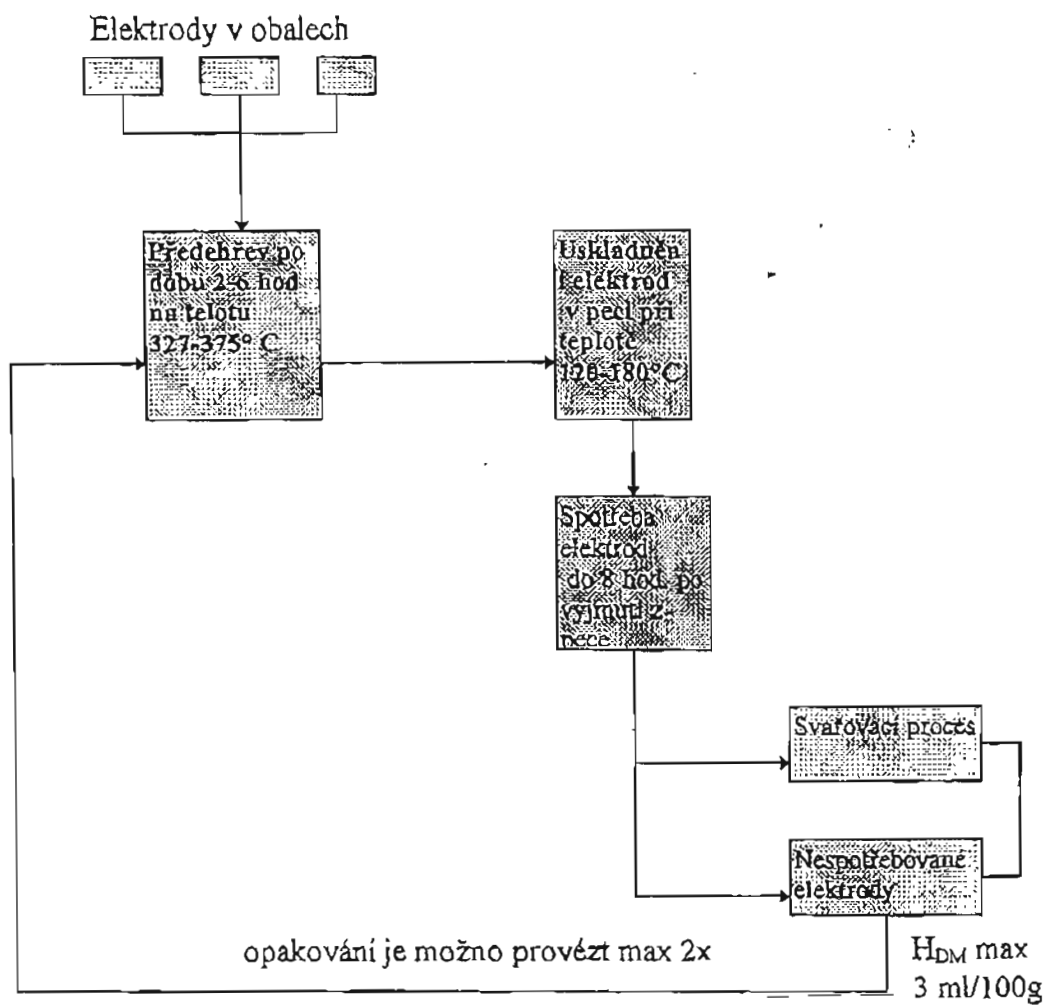
Vyrovnání svarového spoje : Po svaření a hrubém obroušení je třeba kontrolovat výšku a boky spoje případně rovnat plamenem.

Dobroušení spoje : Po upnutí kolejnice a úplném vychladnutí je třeba spoj přesně dobrousit do profilu kolejnice, zabrousíme z boku patu kolejnice , kontrolovat případné vruby a ty vybrousit

8. Kontrola svaru

Je prováděna dle předpisu S 3/4

- Předpis pro sušení elektrod Wearshield BU 30



TYPOVÝ POSTUP PRO SVAŘOVÁNÍ (WPS) č: 1.1

(Dle ČSN EN 288-2)

Název : Zhotovení svarového styku na hlavové kolejnici

Garant technologie : CZ. WELD s.r.o. LINCOLN ELECTRIC

Výrobce technologického zařízení a technologie : LINCOLN ELECTRIC

Rozsah použití: hlavové kolejnice (např. S 49, UIC60, R65 a jim podobné)

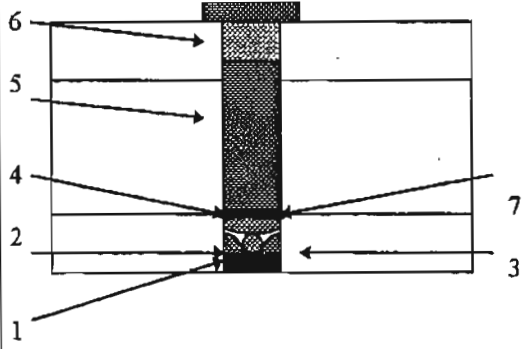
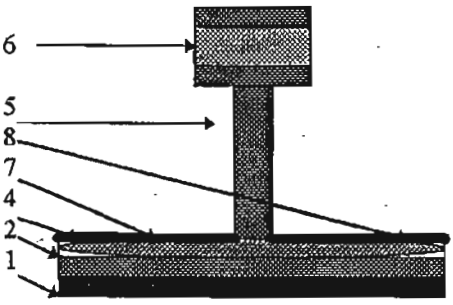
Zkušební organizace : _____

ZÁKLADNÍ MATERIÁL vč. údajů o svaru.

Metoda svařování	FCAW	Základní materiál dle UIC 860	UIC 900 A
Druh svaru	II	Základní materiál dle DIN	-
Poloha svařování	A1	Rozměrová norma	TŽN 420190
Způsob čištění	ručně	Tloušťka materiálu mm	dle typu kol.
Druh oprávnění	C-E2/K	Vnější průměr trubky mm	

PŘÍDAVNÝ MATERIÁL vč. technologických údajů

Přídavný mat.-značka	NS3M	Tepelné zpracování	-
Přídavný mat.-AWS A5.20	E70T-4	Doba, teplota, postup	dle přílohy 2
Přídavný mat.- EN 758	T 38 Z W N3	Rychl. ohřevu a chladnutí	dle přílohy 2
Předpis pro sušení	není předepsán	Rozkvy (šířka housenky)	18-22 mm
Ochranný plyn	žádný	Rozkvy : amplituda	
Ochrana kořene	sv. na měděné podložce	frekvence	
Wolfram. el. druh/pr.	-	doba prodlevy	
Drážkování/podl. kořene	není	Údaje pro impulzní svař.	-
Teplota předehřevu	130 °C	Údaje pro plazmové svař.	-
Interpass teplota	300 °C	Úhel nastavení hořáku	dle přílohy 2

TVAR SPOJE	POSTUP SVAŘOVÁNÍ
	

PARAMETRY SVAŘOVÁNÍ

Svarová housenka	1	2	3	4	5	6	7	8
Metoda svařování	FCAW	FCAW	FCAW	FCAW	FCAW	FCAW	FCAW	FCAW
Průměr přídavného drátu	2	2	2	2	2	2	2	2
Svařovací proud (A)	270	270	270	300	300	300	230	230
Svařovací napětí (V)	24	24	24	26	26	26	21	21
Druh proudu /polarita	+	+	+	+	+	+	+	+
Rychlost podávání drátu	6	6	6	6,5	6,5	6,5	4,5	4,5
Rychlost posuvu pojezdu								
Tepelný příkon								

PARAMETRY SPOTŘEBY

Pozn. tyto parametry platí pouze pro typ kolejnice UIC 60

Svarová housenka	1	2	3	4	5	6	7	8
Spotřeba elektrod ks/m								
Spotřeba drátu kg/m	0,1	0,05	0,05	0,25	0,4	0,35	0,05	0,05
Spotřeba tavidla kg/m								
Spotřeba plynu m ³ /m								
Spotřeba času přípr. T _{BC}	3:18	1:42	0:40	0:40	0:65	1:40	1:0	0
Spotřeba času svař. T _{AC}	4:35	0:55	1:00	1:35	7:10	4:20	1:35	1:35

Zpracoval :

Jméno : Ing. Václav Veselý

Organizace : CZ WELD s.r.o.
LINCOLN ELECTRIC
Mikulovická 2642
530 02 Pardubice

Datum : 29. června 1998

Podpis :

Schválil :

Jméno : Ing. Jiří Šubrt
vedoucí projektu

Organizace : CZ WELD s.r.o.
LINCOLN ELECTRIC
Mikulovická 2642
530 02 Pardubice

Datum : 29. června 1998

Podpis :



TYPOVÝ POSTUP PRO SVAŘOVÁNÍ (WPS) č: 1.2

(Dle ČSN EN 288-2)

Název : Ttvrdonávar po zhotovení svarového styku na hlavové kolejnici

Garant technologie : CZ. WELD s.r.o. LINCOLN ELECTRIC

Výrobce technologického zařízení a technologie : LINCOLN ELECTRIC

Rozsah použití: hlavové kolejnice (např. S 49, UIC60, R65 a jim podobné)

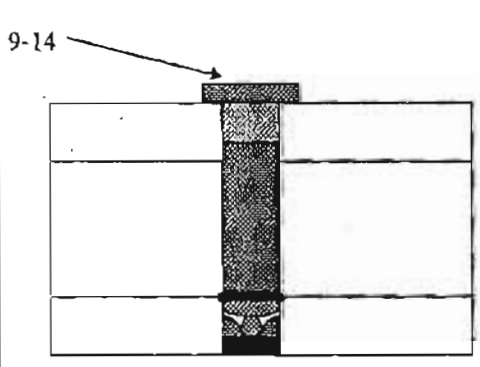
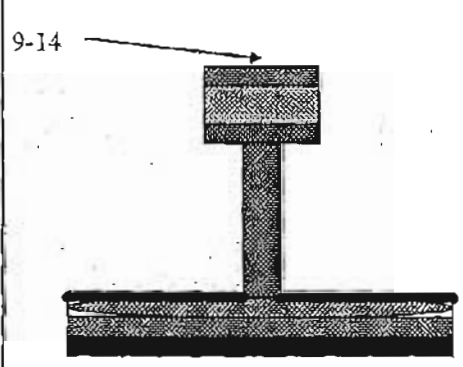
Zkušební organizace : _____

ZÁKLADNÍ MATERIÁL vč. údajů o svaru.

Metoda svařování	SMAW	Základní materiál dle UIC 860	UIC 900 A
Druh svaru	II	Základní materiál dle DIN	-
Poloha svařování	A1	Rozměrová norma	TNŽ 420190
Způsob čištění	ručně	Tloušťka materiálu mm	
Druh oprávnění	Z-E	Vnější průměr trubky mm	

PŘÍDAVNÝ MATERIÁL vč. technologických údajů

Přídavný mat.-značka	Wearshield BU-30	Tepelné zpracování	-
Přídavný mat.-AWS A5.20		Doba, teplota, postup	dle přílohy 2
Přídavný mat.- DIN 8555	El-UM-350-GPS	Rychl.ohřevu a chladnutí	dle přílohy 2
Předpis pro sušení	dle přílohy 1	Rozkvyv(šířka housenky)	10mm
Ochranný plyn	žádný	Rozkvyv : amplituda	-
Ochrana kořene	žádná	frekvence	-
Wolfram. el. druh/pr.	-	doba prodlevy	-
Drážkování/podl.kořene	není	Údaje pro impulzní svař.	-
Teplota předeřevu	300 °C	Údaje pro plazmové svař.	-
Interpass teplota	300 °C	Úhel nastavení hořáku	-

TVAR SPOJE	POSTUP SVAŘOVÁNÍ
	

PARAMETRY SVAŘOVÁNÍ

Svarová housenka	9	10	11	12	13	14		
Metoda svařování	SMAW	SMAW	SMAW	SMAW	SMAW	SMAW		
Průměr přídatného drátu	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Svařovací proud (A)	170	170	170	170	170	170		
Svařovací napětí (V)								
Druh proudu /polarita	+	+	+	+	+	+		
Rychlost podávání drátu								
Rychlost posuvu pojezdu								
Tepelný příkon								

PARAMETRY SPOTŘEBY

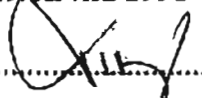
Svarová housenka	9	10	11	12	13	14		
Spotřeba elektrod ks	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
Spotřeba drátu kg/m								
Spotřeba tavidla kg/m								
Spotřeba plynu m ³ /m								
Spotřeba času přípr. T _{BC}	0:30	0:30	0:30	0:30	0:30	0:30		
Spotřeba času svař. T _{AC}	0:30	0:30	0:30	0:30	0:30	0:30		

Zpracoval :

Jméno : Ing. Václav Veselý

Organizace : CZ WELD s.r.o.
LINCOLN ELECTRIC
Mikulovická 2642
530 02 Pardubice

Datum : 29. června 1998

Podpis :

Schválil :

Jméno : Ing. Jiří Šubrt
vedoucí projektu
Organizace : CZ WELD s.r.o.
LINCOLN ELECTRIC
Mikulovická 2642
530 02 Pardubice

Datum : 29. června 1998

Podpis :