

Aplikace CNC systému série CNC872 pro řezací stroje

Výčet některých základních vlastností systému

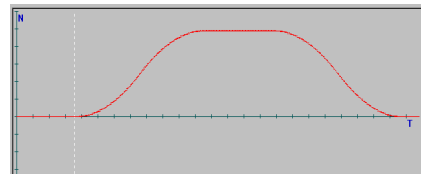
Hardwarové vybavení

Základní deska s vícejádrovým procesorem. Ovládací panel s tlačítky a s dotykovou LCD obrazovkou. Jednotka MCAN pro dvě sběrnice CAN-BUS pro připojení pohonů a periférií s podporou CanOpen. Možnost připojení Ethernet, USB, COM, Možnost osazení jednotkou SU05 pro řízení analogových nebo krokových motorů a snímání inkrementálních čidel.

Parabolický průběh rychlosti

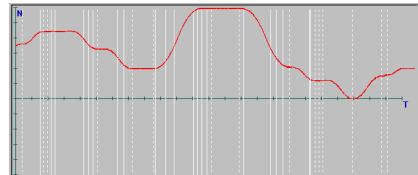
Rychlost má parabolický průběh v čase a proto se zrychlení pohybu nemění skokem. Tím se omezí účinky reakčních sil, což má vliv hlavně na potlačení rezonancí stroje.

Pro řezání vodním paprskem se parabolického průběhu rychlosti využívá také pro „narovnávání“ vodního paprsku.



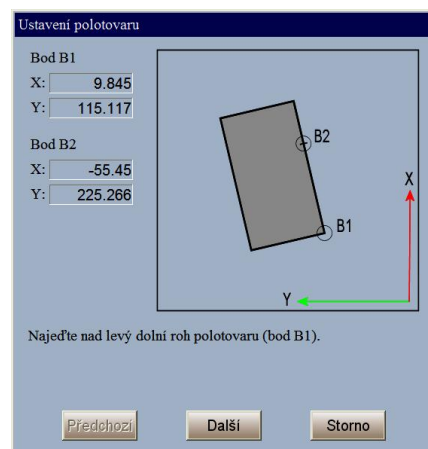
Dynamické řízení rychlosti s analýzou příštích bloků

Systém plynule přechází mezi bloky bez změny rychlosti a předvídá rychlost na základě zadaných kritérií jako jsou přesnost, přetížení a odstředivé zrychlení. Systém vyhodnocuje maximálně 500 bloků dopředu. Systém vykonává bloky plynule a přitom se snaží dosáhnout programovanou rychlost i v průběhu více bloků. Tato vlastnost se využije hlavně v případě, že je program složen z velkého počtu malých bloků.



Transformace souřadnic

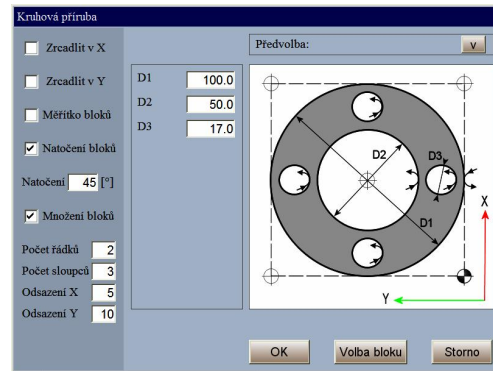
Systém obsahuje několik transformací souřadného systému. Obsahuje programovou transformaci, transformaci polotovaru, délkové korekce, dva typy posunutí, „pětiosou transformaci“ a transformaci stroje. Pod „pětiosou transformací“ se rozumí natáčení nástroje nebo naklápění pomocí dalších dvou rotačních souřadnic.



Příklad použití transformace polotovaru

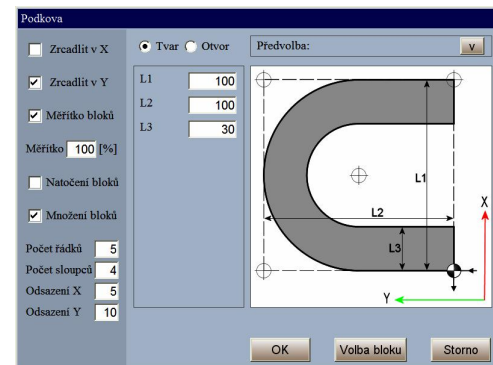
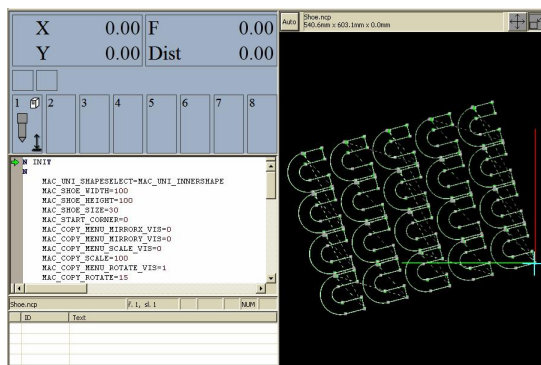
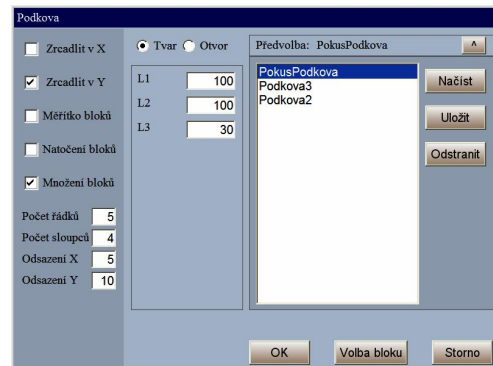
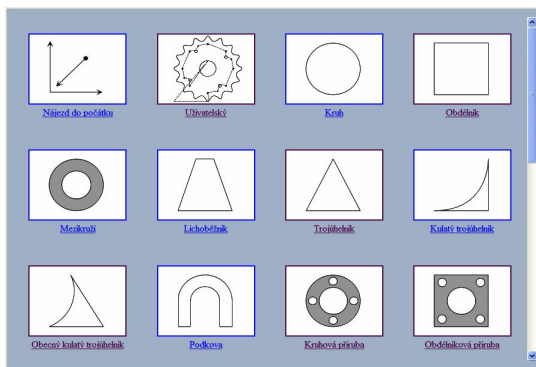
Programování

Programování v ISO nebo ESI, s možností využít podprogramy, makrocykly, pevné cykly a „pevné tvary“. Při programování lze využívat programovou transformaci, pomocí které je možné tvar zrcadlit, posouvat, natáčet nebo použít měřítko. Také je možno tvar „množit“.



Pevné tvary

Systém obsahuje nabídku pevných tvarů. Při jejich zadávání lze rovnou zadat zrcadlení, posunutí, natočení nebo měřítko. Také je možno tvar „množit“. Při volbě si obsluha může zvolit počátek tvaru. Parametry nájezdů a výjezdů se převezmou z tabulek parametrů řezání pro daný materiál. Obsluha má možnost si své parametry tvaru uchovat pomocí předvoleb. Tvorba pevných tvarů je uživatelsky otevřená a tak si může uživatel standardní tvary změnit nebo dodat vlastní. Tvorba probíhá v HTML kódu podobně, jako se tvoří webové stránky.



Popis PLC pro řezací stroje

Suporty stroje

Stroj může obsahovat maximálně 8 suportů. Suport může být kombinovaný a může mít osazenou plazmu, značící plazmu, autogen, vrtačku nebo děrovač (vrtačka nebo děrovač ale mohou být osazeny jenom jednou). Výběr technologie obsluha provede dialogem:

Volba technologie

☐ Autogen

☒ Plazma

☐ Značkovač

OK Storno

Databáze parametrů řezání

Parametry řezání jsou umístěny v PLC tabulce. Tabulka obsahuje všechny potřebné parametry, jako je typ materiálu, rychlost řezání, napětí na oblouku, proud, tloušťka a pod. Obsluha zvolí příslušný řádek tabulky, může jej editovat a případně uložit jako nový řádek. Po volbě řádku některé parametry převezme CNC systém (rychlost, šířka spáry,...), některé jsou posílány do plazmového zdroje (proud, tlaky a průtoky plynů, míchání plynů...) a některé jsou posílány do plazmového suportu (napětí na oblouku, pracovní výška, doba propalu,...). Pokud plazmový zdroj nebo plazmový suport nemají komunikaci se systémem, tak musí obsluha parametry podle tabulky nastavit ručně.

Aktuální parametry řezání plazmou

Obecné Hypertherm Kjellberg

Rychlost: 6000.0 mm/min Prodleva regulace výšky: 0.2 s

Šířka řezné spáry: 1.7 mm Doba "rohu": 0.2 s

Napětí na oblouku: 119.0 V Předstih vypnutí plazmy: 0.1 s

Pracovní výška: 2.0 mm Proud: 120.0 A

Zapalovací výška: 5.0 mm Práhové napětí: 10.0 %

Výjezd při propalu: 0.0 mm Výška přejezdu: 40.0 mm

Doba propalu: 0.1 s Velikost nájezdu: 8.0 mm

Rychlost při propalu: 0.0 % Velikost výjezdu: 4.0 mm

OK Storno

Úprava aktuálních parametrů řezání

Volba parametrů pro řezání plazmou

	Materiál	Tloušťka	Current	Komentář
32	1.0037 St37	25.000	280.000	HiFocus F+
33	1.0037 St37	30.000	280.000	HiFocus F+
34	1.0037 St37	35.000	280.000	HiFocus F+
35	1.0037 St37	40.000	280.000	HiFocus F+
36	1.0037 St37	50.000	280.000	HiFocus F+
37	1.0037 St37	60.000	280.000	HiFocus F+

Obecné Hypertherm Kjellberg

Rychlost: 1000.0 mm/min

Šířka řezné spáry: 4.9 mm

Napětí na oblouku: 144.0 V

Pracovní výška: 4.5 mm/min

Zapalovací výška: 8.0 mm

Výjezd při propalu: 17.0 mm

Doba propalu: 1.5 s

Rychlost při propalu: 0.0 %

Prodleva regulace výšky: 0.2 s

Předstih vypnutí plazmy: 0.2 s

T012 T101 T2125

T3030 V4345 T502

Zvolit Storno

Volba parametrů pro řezání plazmou z databáze

Databáze parametrů řezání plazmou

	Materiál	Tloušťka	Proud	Komentář
0	1.0037 St37	3.000	120.000	HiFocus F+
1	1.0037 St37	3.000	120.000	HiFocus F+
2	1.0037 St37	4.000	120.000	HiFocus F+
3	1.0037 St37	5.000	120.000	HiFocus F+
4	1.0037 St37	6.000	120.000	HiFocus F+

Obecné Hypertherm Kjellberg Spotř. díly

Materiál: 1.0037 St37 Tloušťka: 3.0 mm

Rychlost: 6000.0 mm/min Doba propalu: 0.1 s

Šířka řezné spáry: 1.7 mm Rychlost při propalu: 0.0 %

Napětí na oblouku: 119.0 V Prodleva regulace výšky: 0.2 %

Pracovní výška: 2.0 mm Doba "rohu": 0.2 s

Zapalovací výška: 5.0 mm Předstih vypnutí plazmy: 0.1 s

Výjezd při propalu: 0.0 mm Proud: 120.0 A

Poznámka: HiFocus F+

Přidat nový Odebrat poslední OK Storno

Úprava parametrů řezání v databázi

Aktuální parametry řezání

Autogen Plazma Značkovač

Materiál: 1.0037 St37 Tloušťka: 3.000

Poznámka: HiFocus F+ Záznam: 1 Značení: 441

Rychlost: 6000.0 mm/min

Šířka řezné spáry: 1.7 mm

Napětí na oblouku: 119.0 V

Pracovní výška: 2.0 mm

Zapalovací výška: 5.0 mm

Výjezd při propalu: 0.0 mm

Doba propalu: 0.1 s

Rychlost při propalu: 0.0 %

Prodleva regulace výšky: 0.2 s

Doba "rohu": 0.2 s

Předstih vypnutí plazmy: 0.1 s

Proud: 120.0 A

T012 T104 T2115

T3030 V4335 T502

Upravit Z databáze Upravit databázi

Volba technologie Tvar polotovaru OK

Aktuální parametry řezání

Suport IHT 3000

Stroj může být osazen maximálně čtyřmi IHT suporty. Komunikace s IHT suporty probíhá galvanicky odděleným sériovým kanálem RS485. IHT suporty proto neobsahují vlastní terminál (IHT7260). Některé signály pro suport jsou řešeny pomocí vstupů a výstupů (Corner, Up, Down, HeightControl, ...) a další parametry pomocí sériové komunikace (TorchHeight, PierceDelay, PierceHeight, ElevationHeight,...) . Parametry pro IHT suport jsou získávány z databáze parametrů řezání. Obsluha může jednotlivé parametry dodatečně upravovat.

Materiál:	1.0037 St37
Poznámka:	HiFocus F+
Rychlost	6000.0 mm/min
Šířka řezné spáry	1.7 mm
Napětí na oblouku	119.0 V
Pracovní výška	2.0 mm
Zapalovací výška	5.0 mm
Výjezd při propalu	0.0 mm
Doba propalu	0.1 s
Rychlost při propalu	0.0 %
Prodlouha regulace výšky	0.2 s
Doba "rohu"	0.2 s
Předstih vypnutí plazmy	0.1 s
Proud	120.0 A

Suport MPS

Pod označením MPS se rozumí suport založený na odměřovaném pohonu, řízený softwarovým modulem PLC. Systém může mít čtyři MPS suporty. PLC ovládá pohon pro pohyby suportu, měří napětí plazmy a řeší regulaci výšky při řezání. PLC také řeší kompletně celou technologii zapalování plazmy včetně výškového senzoru a všech typů propalu. Pro regulaci výšky prozkoumává všechny závislosti (například Corner, Threshold Voltage, ...). Regulaci výšky aktivuje podle žádané výšky nebo podle požadovaného napětí plazmy. Když je regulace aktivní, může obsluha měnit výšku s krokem 0.1mm. Při manuálních pohybech hořáku se používá parabolický nárůst rychlosti. Pro odladování MPS suportu slouží diagnostická obrazovka.

MPS diagnostics

MPS 1 MPS 2 MPS 3 MPS 4

Active

Inputs		Support	
Limit Up	1	Torch distance valid	0 -
Limit Down	0	Torch distance	192.67mm
Collision	0	Feed	0.00mm/min
Height switch	0	Height control	
Plasma started	0	Control active	0
Outputs		Control requested	0
Plasma preflow	0	Enabled by user	1
Plasma start / ignition	0	Not in manual control	1
Piercing	0	Not in corner	0
Corner	0	limit switch not reached	0
Activate height switch	0	STOP not pressed	0
Arc voltages		Threshold voltage not exceeded	1
Input voltage	0.00 V	Plasma started	0
Arc voltage	0.00 V	Arc voltage high enough	1
Requested arc voltage	0.00 V		

Activate height switch

Deactivate height switch

Go to height switch

Go to ignition height

OK

Plazmový zdroj Hypertherm

Stroj může být osazen maximálně čtyřmi plazmovými zdroji Hypertherm. Komunikace s plazmovými zdroji je zabezpečena galvanicky odděleným sériovým kanálem RS422. Část parametrů ze sady aktuálních parametrů řezání je poslána do plazmového zdroje. Pro zjištění aktuálních parametrů v plazmovém zdroji slouží diagnostická obrazovka.

Hypertherm diagnostics

Hypertherm 0 Hypertherm 1 Hypertherm 2 Hypertherm 3

Not used Power off Firmware: 0

Not active Not ready Unknown state OK Error No: 0

Current	0 A	Chopper A temp	0 -
Control voltage	0.0 V	Chopper B temp	0 -
Plasma cutflow pressure	0 psi	Line Voltage	0.0 V
Plasma preflow pressure	0 psi	Coolant flow	0.00 gpm
Shield cutflow pressure	0 psi	Coolant temp	0 -
Shield preflow pressure	0 psi	Transformer temp	0 -
Cut gas 1 pressure	0 psi	Chopper A current	0 A
Cut gas 2 pressure	0 psi	Chopper B current	0 A
N2 Mix inlet pressure	0 psi	Work lead current	0 A
Gas2 Mix inlet pressure	0 psi	Chopper A setpoint	0 A
Plasma cutflow setpoint	0 psi	Chopper B setpoint	0 A
Plasma preflow setpoint	0 psi	PWM chopper A	0.0 %
Shield cutflow setpoint	0 psi	PWM chopper B	0.0 %
Shield preflow setpoint	0 psi		
N2 Mix setpoint	0 psi		
Gas 2 mix setpoint	0 psi		

Power ON Power OFF

Clear warnings Reset

Preflow test START Preflow test STOP

Cutflow test START Cutflow test STOP

OK

Plazmový zdroj Kjellberg

Stroj může být osazen maximálně čtyřmi plazmovými zdroji Kjellberg. Komunikace s plazmovými zdroji je zabezpečena galvanicky odděleným sériovým kanálem RS485. Část parametrů ze sady aktuálních parametrů řezání je poslána do plazmového zdroje. Pro zjištění aktuálních parametrů v plazmovém zdroji slouží diagnostická obrazovka.

Kjellberg diagnostics

Kjellberg 1 Kjellberg 2 Kjellberg 3 Kjellberg 4

Not used	Power off	Not active	Not ready	OK
Power source:		Firmware: 0	Ready	Error No: 0
Gas control:		Firmware: 0	Ready	Error No: 0

Actual cutting current	0 A	Identification gas	0 -
Actual cutting voltage	0 V	Special identification	0 -
Cutting current set	0 A	Cutting current set PGC	0 A
Corner current set	0 A	Pressure set	0.0 bar
Pre gas time set	0.0 s	Flow rate PG1 set	0 -
Post gas time set	0.0 s	Flow rate PG2 set	0 -
Upslope time set	0.00 s	Flow rate PG3 set	0 -
Downslope time set	0.00 s	Flow rate WG1 set	0 -
Cutting time	0 s	Flow rate WG2 set	0 -
Cutting number	0 -		
Arc interruptions	0 -		
Digital inputs 1	0 -		
Digital inputs 2	0 -		

Power ON Power OFF

Gas test START Gas test STOP

OK

Obecný plazmový zdroj

Obecný plazmový zdroj neobsahuje sériovou komunikaci se systémem (např. Cebora). Obsluha musí nastavit plyny ručně podle hodnot z tabulky.

Autogen

Systém umožňuje řízení různých variant autogenních suportů. Autogenní hořák může být osazen samostatně nebo v kombinaci s plazmovým hořákem. PLC umožňuje řízení technologického procesu ve spojení s automatickou nebo ruční plynovou konzolou. Regulace výšky a pohyby suportu mohou být řešeny autonomně nebo softwarově v PLC modulu.

Řezání na rouře

Stroj může mít možnost řezání na rouře. Pro řezání na rouře se využívá strojní transformace a proto pálicí program není technologií ovlivněn. Obsluha musí zadat poloměr roury pomocí dialogu:

Polotovár

☐ Sheet ☒ Pipe

Pipe diameter: mm

OK Storno

Vrtačka

Stroj může obsahovat jednu vrtačku. Vrtačka je řešena autonomně a hloubka vrtání se nastavuje pomocí narážek.

Support stroje může být kombinován a může obsahovat více zařízení (autogen, plazma, značící plazma, děrovač, vrtačka, ..). V tomto případě je potřeba nastavit přesné vzdálenosti mezi jednotlivými nástroji na suportu. Pálicí plán pak obsahuje volbu technologie a neobsahuje míry odpovídající posunutím nástrojů.

Posunutí nástrojů a poloha pro řezání na rouře

	X	Y
Autogen:	0.00 mm	0.00 mm
Plazma:	0.00 mm	0.00 mm
Značkovač:	0.00 mm	0.00 mm
Vrtačka:	0.00 mm	0.00 mm
Děrovač:	0.00 mm	0.00 mm
Ukazovátka:	0.00 mm	0.00 mm
Poloha roury:	0.00 mm	

OK Storno

Děrovač

Stroj může být osazen děrovačem pro děrování textů. Pro komunikaci s děrovačem slouží sériový kanál RS232. Text na děrování se zadává přímo v pálicím programu.

Vysokotlaký vodní paprsek

Jedna varianta PLC se používá pro řízení strojů s vysokotlakým vodním paprskem.

- Řízení vysokotlaké pumpy analogové nebo dvoustavové
- Řízení dávkovače abraziva.
- Narovnání paprsku v rozích při řezání tlustých materiálů je zabezpečeno vhodným nastavením parametrů parabolických ramp.
- Pro automatické nastavení všech technologických vlastností se používá databáze parametrů řezání.

Výhled

Připravují se další vylepšení, jako například:

- Řezání nekulatých profilů s programováním pomocí rozvinu.
- Naklápění hořáku. V libovolném místě lze určit sklon řezu.
- Kombinace vysokotlakého vodního paprsku s plazmovými a autogenními hořáky