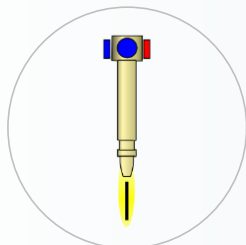


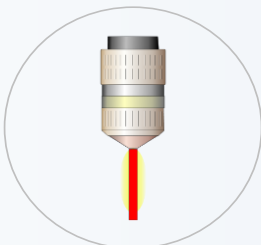
Řídicí systémy MEFI řady CNC 872

Aplikace pro řezací stroje

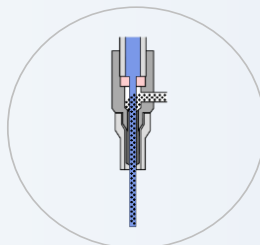
Autogen



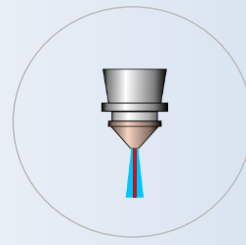
Plazma



Vodní paprsek



Laser



meffi

MEFI CNC 872 Cutting – řešení pro řezací stroje

Kompletní řešení

Poskytneme plnou podporu, která zaručí, že váš stroj bude skutečně fungovat.

Připraveno k použití

Připraveno k okamžitému použití. Díky tomu lze nasadit ve velmi krátkém čase.

Odolnost

Všechny součásti jsou připraveny pro použití v náročném průmyslovém prostředí, jednotlivé komponenty jsou uzpůsobeny pro použití konkrétní technologie.

Nezávislost

Možnost připojení zařízení od mnoha výrobců, ať už se jedná o servopohony, moduly vstupů a výstupů, plazmové zdroje, vysokotlaké vodní pumpy, lasery a další.

Dlouhodobá podpora a servis

Díky použití průmyslových komponentů jsme schopni poskytnout servis po dobu minimálně 10 let. I po této době však nabídneme optimální řešení, jak prodloužit životnost stroje bez nutnosti výměny dalších komponent.

Podporované technologie

Autogen

Plně automatizované řezání autogenem.

Vodní paprsek

Řezání a značení vysokotlakým vodním paprskem.

Vrtání

Předvrtání otvorů vrtačkou.

Vše v jednom

Kompletní řešení zahrnující hardware i software potřebný pro řízení řezacího stroje.

Jednotnost a škálovatelnost

Jednotné řešení pro všechny typy řezacích strojů. Na jednom stroji je možné libovolně kombinovat podporované technologie.

Rozšiřitelnost a přizpůsobitelnost

Na žádost zákazníka jsme připraveni doplnit podporu pro další funkce a přídatná zařízení, upravit uživatelské rozhraní či přizpůsobit operátorský panel.

Pro nové i starší stroje

Na novém stroji pomůžeme optimalizovat koncepci celého stroje, u staršího se přizpůsobíme stávajícímu stavu tak, aby bylo možné zachovat maximum stávajících komponent a náhrada řídicího systému proběhla rychle a s nízkými náklady.

Plazma

Řezání a značení plazmou, „navrtávání“ plazmou.

Laser

Řezání a značení laserem.

Značení a popisování

Značení pneumatickým děrovačem (texty) či inkoustovou tiskovou hlavou (texty, čárové kódy, ...).

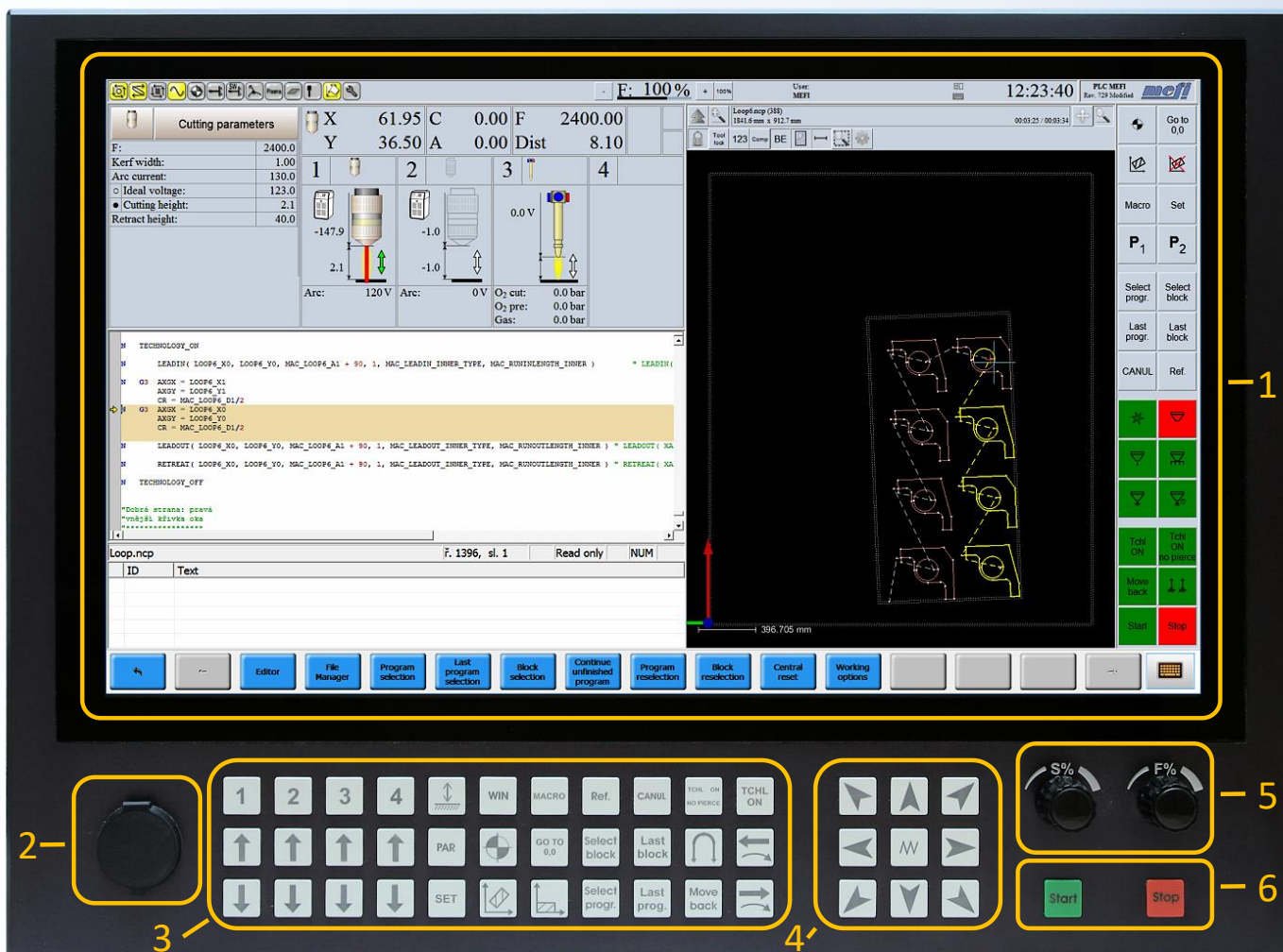
Základní vlastnosti

- Přizpůsobitelnost a škálovatelnost
 - Libovolná kombinace technologií a přídatných zařízení na jednom stroji.
 - Až 8 samostatných supportů s libovolnou kombinací technologií (např. plazma + 3 x autogen nebo plazma + vodní paprsek).
 - Kombinace více technologií na jednom suportu (např. plazma a autogen).
 - Nezávislé polohování až 6 supportů v ose X/Y. Umožňuje současné řezání několika stejných dílů, řezání zrcadlových kontur a podobně.
- Univerzálnost
 - Bez vazby na proprietární technologie. Možnost připojení servopohonů, modulů vstupů a výstupů, plazmových zdrojů, vysokotlakých vodních čerpadel, modulů pro řízení výšky atd. od různých výrobců.
 - Databáze řezných parametrů s možností úprav na stroji. Snadná příprava databází na počítači v programu Microsoft Excel.
- Pokročilé možnosti řezání
 - Úkosové řezání autogenem, plazmou, vodním paprskem i laserem. Připraveno pro nejpoužívanější geometrie 3D hlav.
 - Řezání trubek a obdélníkových profilů (jeklů) s možností programování rozvinu.
 - Řezání prakticky libovolného polotovaru s využitím přímého programování všech os.
- Snadná obsluha, pokročilé funkce
 - Možnost pokračování v přerušném programu.
 - Pohyb po kontuře vpřed / vzad.
 - Ruční nebo automatické ustavení polotovaru (natočení, posunutí, velikost, ...) s možností uložení.
 - Snadná volba počátečního bodu.
 - Rychlé dílenské programování pomocí dialogového zadávání.
- Integrace do firemního prostředí
 - Sledování parametrů zakázky (celkový čas, délka řezu, počet propalů, ...).
 - Podrobné statistiky používání stroje – sledování pracovního času stroje, pracovního času, délku řezu a počtu průstřelů jednotlivých technologií a supportů.
 - Automatické nebo manuální generování protokolů o využití stroje.
 - Podpora OPC-UA.
 - Odhad doby řezání před započítáním práce.
 - Možnost provozovat software v simulačním režimu na běžném PC – snadné školení a testování.
- Zlepšení přesnosti stroje
 - Kompenzace vůlí stroje.
 - Nelineární korekce – korekce nelinearity os, sklonu, prohnutí a podobně.
 - Korekce tolerancí 3D hlavy.
- Údržba a řešení problémů
 - Monitorování opotřebení spotřebních dílů.
 - Vzdálená podpora a diagnostika.
 - Záznam chyb a událostí pro účely diagnostiky.
 - Servisní plán – upozorní v okamžiku, kdy je potřeba provést výměnu dílu, údržbu či pravidelný servis.

Společné funkce

Operátorský panel

Operátorský panel je uzpůsoben pro rychlé a intuitivní ovládání. Je vybavený multi-dotykovým displejem, díky kterému jsou všechny funkce řídicího systému snadno dostupné. Zároveň nabízí značnou flexibilitu, protože umožňuje zobrazení jen těch ovládacích prvků, které jsou potřeba na daném stroji. Pro ovládání pohybů stroje jsou vyhrazena fyzická tlačítka pod displejem. Díky hmatové odezvě umožňují snazší ovládání stroje. Část fyzických tlačítek je určena rovněž pro ovládání nejpoužívanějších funkcí stroje.

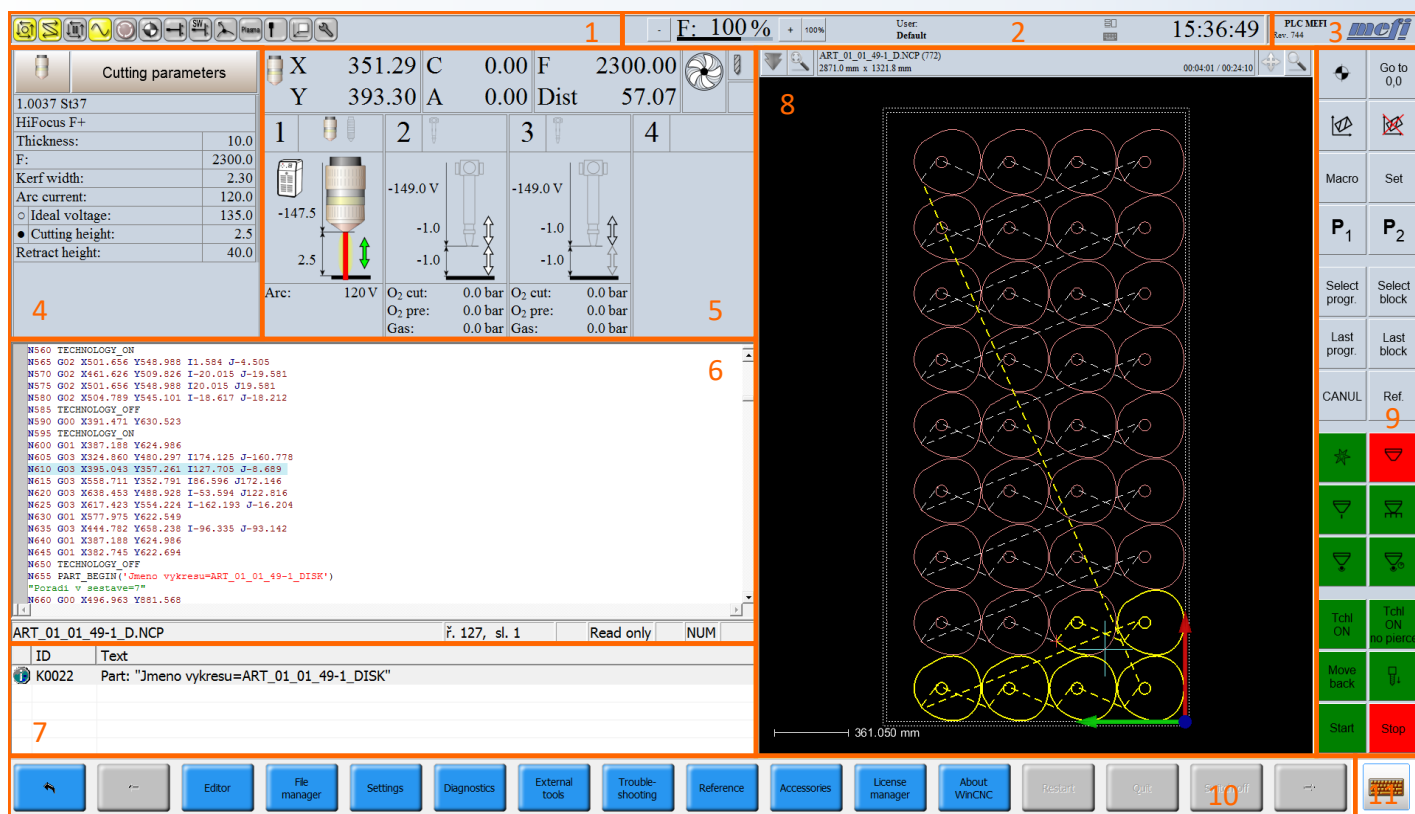


Panel řídicího systému

1. Více-dotykový displej.
2. Dvojité USB konektory pro připojení flash paměti, klávesnice či jiné periferie.
3. Tlačítka pro ovládání suportů a nejpoužívanějších funkcí řídicího systému. Uspořádání lze přizpůsobit konkrétní řadě strojů.
4. Tlačítka pro ovládání pohybů.
5. Potenciometry pro úpravu rychlosti oproti programované, popř. dalších technologických parametrů (např. výška řezání).
6. Tlačítka Start a Stop.

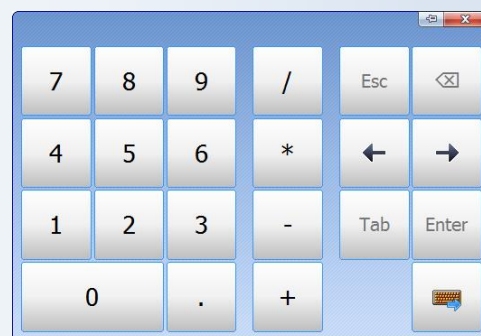
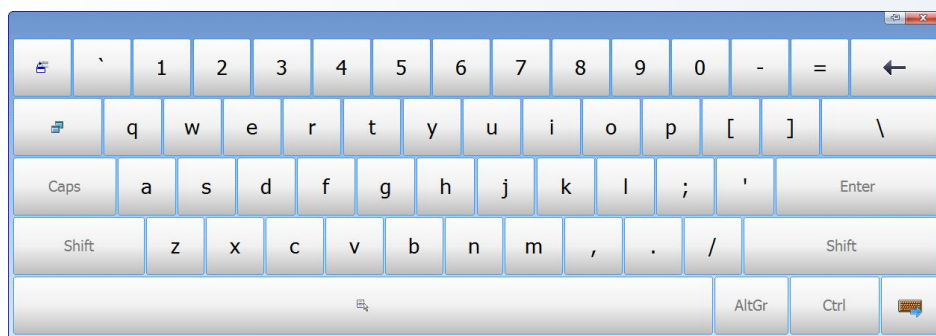
Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní je plně přizpůsobeno dotykovému ovládání. Přímě na hlavní obrazovce intuitivním způsobem zobrazuje stav stroje a dalších připojených zařízení a informace o prováděném programu, zároveň jsou zde snadno přístupné nejpoužívanější funkce.



Hlavní obrazovka uživatelského rozhraní řídicího systému

1. Indikace stavu stroje.
2. Feed override, aktuální uživatel, aktuální čas.
3. Informace o softwaru a jeho revizi.
4. Parametry řezání – přístup k nastavení, souhrn nejdůležitějších parametrů pro aktuální technologii.
5. Informace o poloze a rychlosti, stav jednotlivých nástrojů, stav odsávání a dalších zařízení. Po kliknutí na jednotlivé oblasti se zobrazí dialog s dalšími možnostmi.
6. NC program či editovaný soubor.
7. Okno trvalých hlášení.
8. Grafický náhled NC programu, jméno prováděného programu, doba provádění, odhad celkové doby provádění.
9. Tlačítka pro přístup k nejpoužívanějším funkcím.
10. Softwarové menu.
11. Tlačítko pro zobrazení softwarové klávesnice.



Softwarová klávesnice (různé varianty)

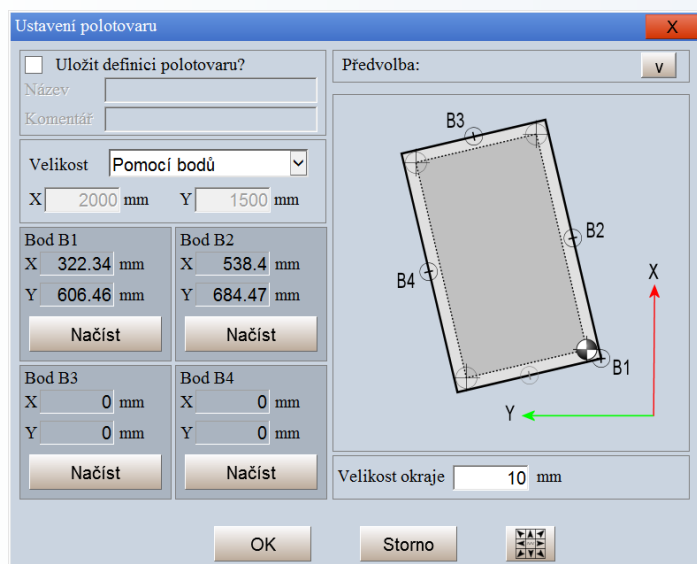
Lokalizace

Software je plně lokalizován do následujících jazyků (pro další jazyky je k dispozici částečná lokalizace, kdy jsou překládány pouze nejdůležitější části softwaru):

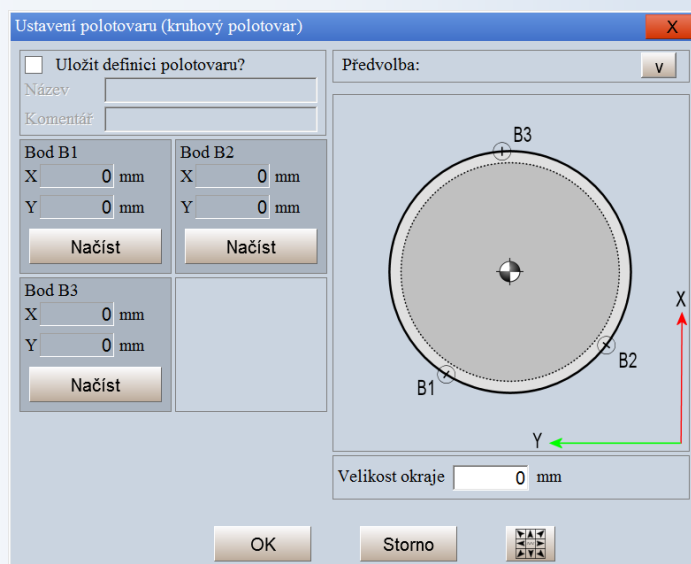
- Čeština
- Angličtina
- Němčina
- Polština
- Ruština

Ustavení polotovaru

- Automatické ustavení (stroj musí být vybaven vhodným senzorem).
- Ruční ustavení (typicky s využitím laserového ukazovátka).
- Kruhový polotovar.
- Ustavení je možné uložit pro pozdější použití.
- Možnost připravit více polotovarů a pro každý z nich zvolit samostatný NC program, následující řezání může probíhat autonomně.



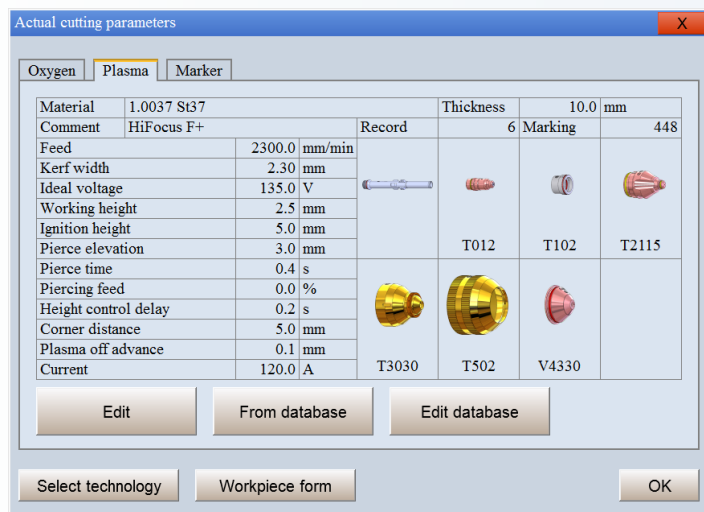
Dialog pro ruční ustavení polotovaru – uživatel zadá dva, případně čtyři, body (typicky pomocí laserového ukazovátka), čímž definuje umístění a natočení materiálu, případně jeho velikost.



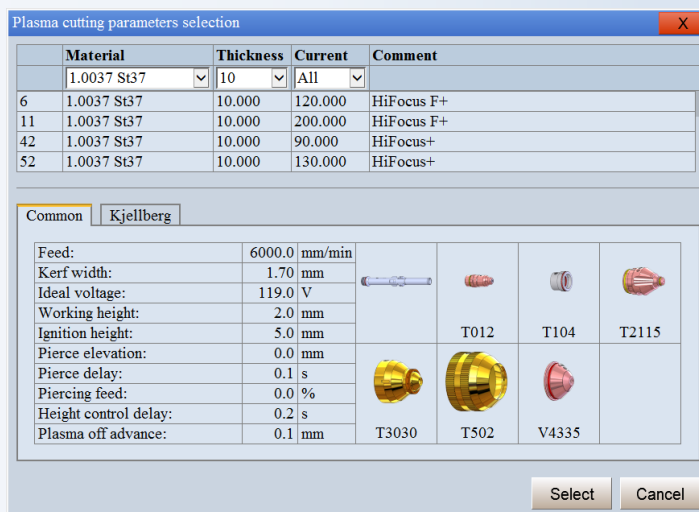
Dialog pro ruční ustavení kruhového polotovaru.

Databáze parametrů řezání

- Příprava databáze v Excelu.
- Možnost úpravy databáze na řídicím systému.
- Uživatel volí parametry z databáze na základě řezaného materiálu, jeho tloušťky a požadovaného procesu.
- Možnosti dočasné úpravy vybraných parametrů.
- Zjednodušené / úplné zobrazení parametrů.



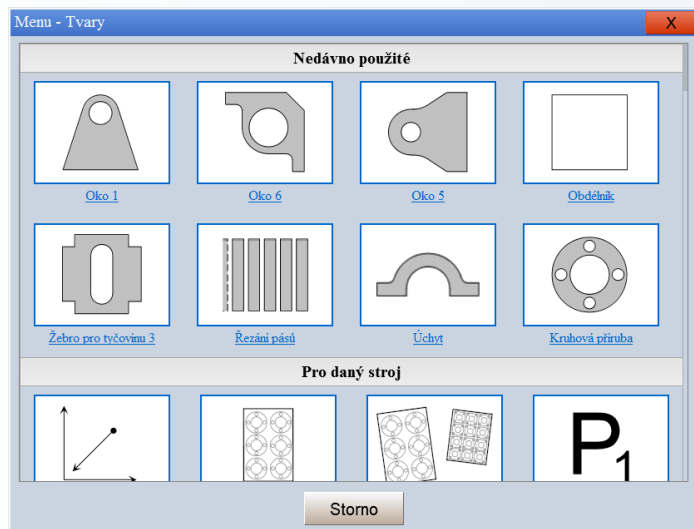
Dialog s přehledem aktuálních parametrů řezání.



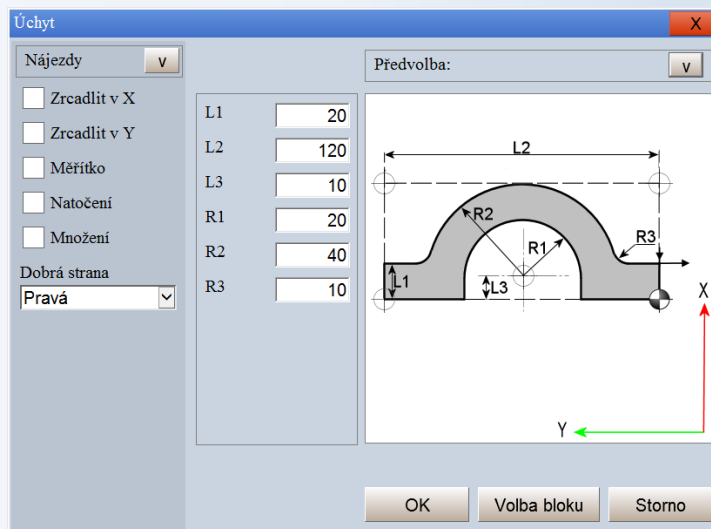
Dialog pro volbu parametrů řezání plazmou z databáze.

Dílečné programování

- Tvary: k dispozici je téměř sto základních tvarů, které je možné řezat přímo z prostředí řídicího systému bez nutnosti vytvářet NC kód. Stačí vybrat požadovaný tvar a zadat v dialogu jeho parametry.
- Předvolby: v případě potřeby je možné aktuální parametry tvaru uložit jako předvolbu. Kdykoliv později pak lze znovu vyřezat díl se stejnými parametry.
- Na vyžádání připravíme tvary na míru nebo poskytneme informace pro jejich přípravu.



Dialog s výběrem tvarů



Příklad tvaru

Společné funkce

- Korekce řezné spáry.
- Regulace výšky.
- Pokračování v rozpracovaném programu, návrat na trajektorii, pohyb po trajektorii vpřed / vzad.
- Rotační osa pro řezání trubek a profilů.
- Řezání více nástroji současně.
- Úkosové řezání.
- Řízení odsávaných sekcí stolu.

Funkce pro zvýšení efektivity

- Automatická detekce výšky materiálu s možností vynechání.
- Trojúhelníkové přejezdy – po dokončení jednoho řezu vyjede nástroj pouze do minimální výšky nad materiálem, zbytek výjezdu se provádí až v průběhu přejezdu nad materiálem. Sjíždět k materiálu se potom začíná ještě před dosažením bodu, kde má začít další řez.

Dodatečná zařízení

- Vrtačka
- Pneumatické popisovací zařízení
- Inkoustová tiskárna
- Řízení odsávací a filtrační jednotky

Technologie

Autogen

Určeno pro řízení technologického procesu termického řezání materiálu autogenním hořákem.

- Volba parametrů řezání z databáze s možností následné úpravy (databázi připravuje výrobce stroje). Parametry se volí na základě řezaného materiálu a jeho tloušťky.
- Možnost plně autonomního řezání bez nutnosti zásahů obsluhy (jen na strojích s vhodným vybavením - hořák, plynová konzola, řízení výšky, ...).
- Přímé řízení manuální či automatické plynové konzoly.
- Možnost řezání více hořáky současně.
- Řízení výšky hořáku v průběhu řezání pomocí externí jednotky nebo integrované řízení výšky s využitím kapacitního senzoru a servomotoru.
- Pokročilé možnosti řízení tlaku plynů a výšky hořáku v průběhu přehřevu a propalu.

Plazma

Určeno pro řízení technologického procesu termického řezání a značení materiálu plazmovým obloukem

- Volba parametrů řezání z databáze s možností následné úpravy (databázi připravuje výrobce stroje, obvykle s využitím doporučených parametrů od výrobce plazmového zdroje). Parametry se volí na základě řezaného materiálu a jeho tloušťky.
- Podpora plazmových zdrojů všech významných výrobců jako je Kjellberg, Hypertherm, Thermal Dynamics, Formica. Zahrnuje komunikaci s plazmovým zdrojem prostřednictvím sériové linky či EtherCATu (dle typu plazmového zdroje). Parametry pro plazmový zdroj jsou zahrnuty do databáze parametrů řezání a značení plazmou na řídicím systému.
- Možnost připojení jiných plazmových zdrojů řízených pouze pomocí digitálních signálů.
- Možnost řezání více hořáky současně.
- Integrované řízení výšky hořáku na základě napětí na plazmovém oblouku umožňuje plnou kontrolu procesu. V případě menších nároků je možné využití externí jednotky pro řízení výšky.
- Pokročilé možnosti řízení v průběhu propalu umožňují řezání silných a obtížných materiálů.
- „Navrtávání“ plazmou – příprava pro pozdější ruční vrtání.
- Mikro můstky – pomocí dočasné změny parametrů řezání se dosáhne toho, že materiál nebude v daném místě zcela proříznut a výpalek je fixován na svém původním místě.

Vodní paprsek

Určeno pro řízení technologického procesu řezání a značení vysokotlakým vodním paprskem s abrazivem či bez abraziva.

- Volba parametrů řezání z databáze s možností následné úpravy (databázi připravuje výrobce stroje – přizpůsobení použité vysokotlaké pumpě a dalším komponentám stroje). Parametry se volí na základě řezaného materiálu a jeho tloušťky, rozlišuje se 5 kvalit řezu.
- Možnost připojení prakticky libovolné vysokotlaké vodní pumpy.
- Možnost řezání více tryskami současně.
- Kompenzace podřezu a zpoždění vodního paprsku (pouze ve spojení s vhodnou 3D hlavou).
- Pokročilé způsoby průstřelu (kruhový, za jízdy, ...).

Laser

Určeno pro řízení technologického procesu řezání a značení laserem.

- Volba parametrů řezání z databáze s možností následné úpravy (databázi připravuje výrobce stroje – přizpůsobení použitému laseru, řezací hlavě a dalším komponentám stroje). Parametry se volí na základě řezaného materiálu, jeho tloušťky a použité trysky. Pro každou kombinaci může existovat více sad parametrů (např. několik kvalit řezu, několik druhů značení, odpařování ochranné fólie atd).
- Integrované řízení všech komponent potřebných při řezání a značení (laserový zdroj, laserová řezací hlava, plynová konzola, ...).
- Řízení výkonu laseru pomocí analogového výstupu a PWM s možností dynamického přizpůsobení dle aktuální řezné rychlosti (např. při průjezdu „rohem“ se zmenší výkon laseru).
- Řízení tlaku pomocného plynu v průběhu průstřelu i řezání s možností dynamického přizpůsobení dle aktuální řezné rychlosti.
- Fly-cut – výrazné zvýšení rychlosti značení či řezání tenkých materiálů. Jednotlivé řezy se spojí tak, aby na sebe co nejlépe navazovaly a danou trajektorii bylo možné projet s co nejmenším brzděním. Za jízdy pak dochází k zapínání / vypínání laserového paprsku s velmi přesným časováním.
- Pokročilé možnosti průstřelu. V průběhu průstřelu je možné měnit (interpolovat) výkon laseru jak pomocí analogového výstupu tak pomocí PWM, tlak pomocného plynu, polohu ohniska, výšky řezací hlavy nad materiálem a dalších parametrů.
- Řízení výměnných stolů několika různých konstrukcí.

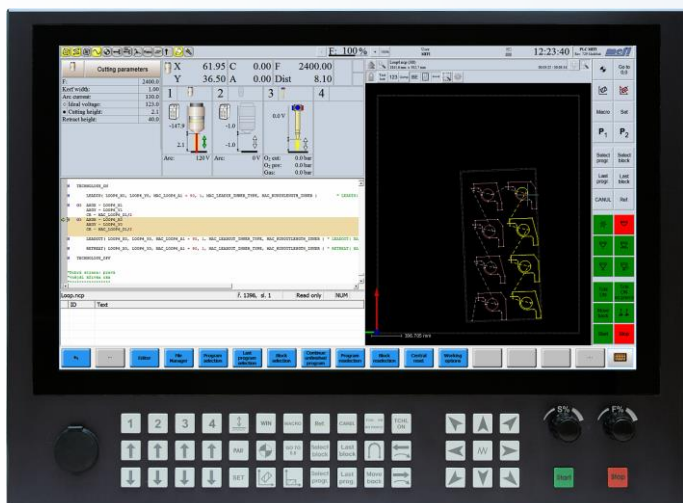
Hardware

Základ naší produkce tvoří vlastní řídicí systém v několika variantách. Kromě toho dodáváme rovněž další doplňky a elektronické moduly.

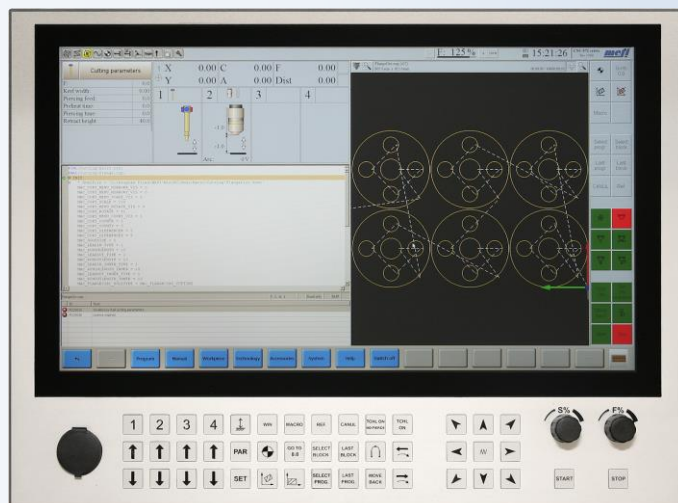
Řídicí systém

Řídicí systém postavený na bázi průmyslového počítače je integrován v operátorském panelu, který je vybavený multi-dotykovým displejem, technologickými tlačítky a tlačítky pro řízení pohybu, potenciometry a dvojitým USB konektorem.

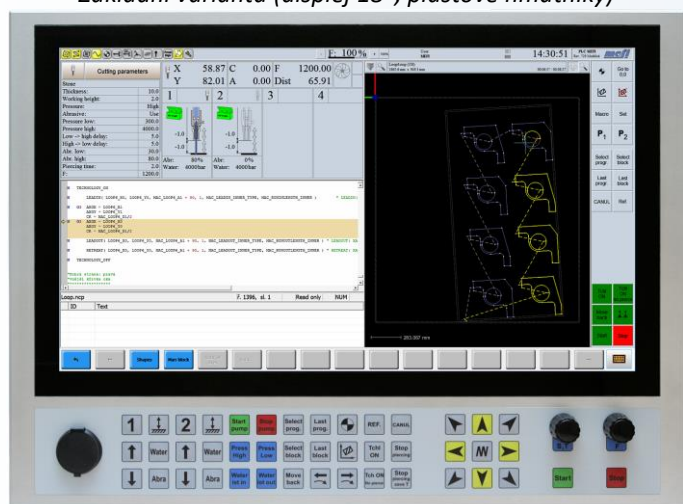
Řídicí systém dodáváme v několika variantách:



Základní varianta (displej 18", plastové hmatníky)



Stříbrná varianta (displej 18", hliníkové hmatníky)



Varianta pro vodní paprsek (displej 18", fóliová klávesnice)



Ekonomická varianta (displej 15.6", redukováný počet tlačítek)

Dálkové ovládání s joystickem

Vhodným doplňkem, zejména pro větší stroje nebo stroje, kde je řídicí systém umístěn napevno (nejezdí s portálem), je dálkové ovládání s joystickem, které umožní snadné a přesné ovládání pohybů. Uspořádání tlačítek se volí podle typu stroje a přání zákazníka. K dispozici je i varianta s foliovou klávesnicí pro stroje na řezání vodním paprskem.



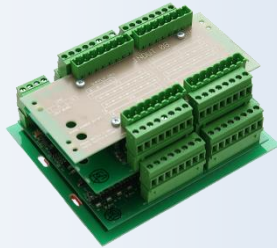


Dálkové ovládání s joystickem – standardní varianta


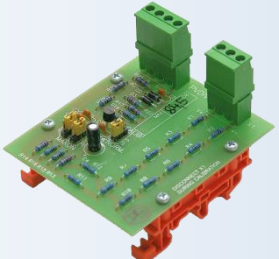



Dálkové ovládání s joystickem – varianta pro stroje na řezání vodním paprskem

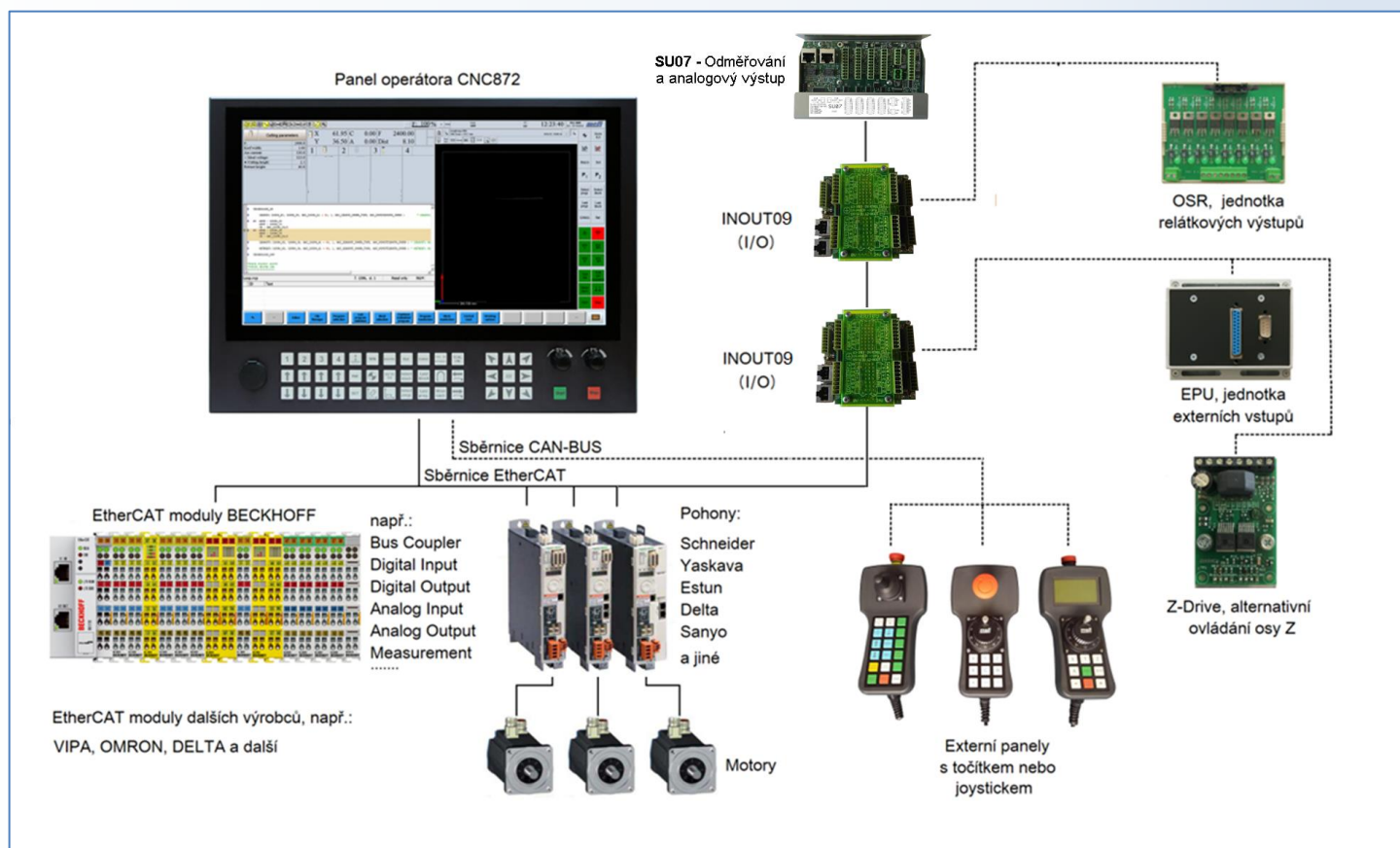
Moduly vstupů a výstupů a další

Jako příslušenství dodáváme moduly z následujícího seznamu:

<p>Karta vstupů a výstupů INOUT 08</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komunikace po sběrnici CAN • 32 číslicových vstupů • 24 číslicových výstupů • Volitelně 4 diferenciální analogové vstupy (namísto 8 číslicových výstupů). • Volitelně 4 číslicové výstupy s možností generování signálu PWM. 	
<p>Karta vstupů a výstupů INOUT 09</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komunikace po sběrnici EtherCAT • 32 číslicových vstupů 24V nebo až 32 analogových vstupů ± 10 V • 16 číslicových výstupů 24 V, 0.5 A • 4 číslicové výstupy 24 V, 50 mA nebo až 4 výstupy s možností generování signálu PWM • 4 číslicové výstupy 24 V, 6 mA nebo až 4 analogové výstupy 0 – 10 V 	
<p>SU 07 (karta pro připojení enkodérů)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komunikace po sběrnici EtherCAT • 4 kanály pro připojení inkrementálních enkodérů • 4 analogové výstupy ± 10 V 	

<p>Karta ohmického dotyku ETOUCH2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozhraní pro detekci elektrického kontaktu mezi plechem a plazmovým hořákem pro účely detekce polohy materiálu. 	
<p>Dělič napětí PVDIV2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dělič napětí na oblouku plazmy umožňující bezpečné připojení k analogovému vstupu karty INOUT 08 nebo INOUT 09. 	
<p>Z-DRIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul pro řízení stejnosměrného motoru pomocí signálu PWM. Až dva moduly mohou být připojeny ke kartě INOUT 08 či INOUT 09. 	
<p>EPU</p> <ul style="list-style-type: none"> • „External Panel Unit“ umožňuje připojení tlačítek pro vzdálené ovládání stroje. 	

Příklad aplikace



Základní technické údaje

Hardwarové vybavení

Přesná specifikace se liší podle konkrétního modelu řídicího systému, rovněž se mění v důsledku neustálého vývoje. Zde jsou uvedeny hlavní společné rysy:

- Průmyslový počítač osazený více jádrovým procesorem Intel a SS diskem.
- Panel vybavený dotykovým displejem o velikosti 15.6", 18.5" nebo 22" a tlačítka pro ovládání pohybu a nejčastěji používaných funkcí.
- Sběrnice EtherCAT pro připojení servopohonů a dalších periférií, jako jsou moduly vstupů a výstupů, moduly pro řízení krokových motorů, proporcionální ventily, apod.
- Sběrnice CAN pro připojení starších a méně náročných periférií.
- Možnost připojení dálkového ovládání s joystickem.

Softwarové vybavení

Pro všechny modely řídicího systému se v současnosti používá jednotný software, který je ovšem škálovatelný a přizpůsobitelný pro nejrůznější aplikace.

- Základní takt 1 ms, rychlá smyčka PLC s taktem až 250 μ s.
- Minimální doba trvání bloku pro plynulé navázání rychlosti je 4 ms.
- 20 interpolovaných os.

- 20 servosmyček. V případě, že je využita polohová regulační smyčka v řídicím systému, je možné nastavit 4 sady parametrů polohové regulace, použít feed forward či použít digitální filtr (frekvenční pásmovou zadrž) pro omezení rezonancí.
- Kompenzace vůlí (backlash).
- Nelineární kompenzace - pro každé servo je možné aktivovat kompenzaci polohy v závislosti na poloze až 4 různých os a to nezávisle pro oba směry (kompenzace linearity, sklonu, prohnutí apod.).
- Tepelná kompenzace.
- Korekce řezné spáry – úprava trajektorie zohledňující šířku řezné spáry.
- Pětiosé obrábění – současná interpolace XYZ a vektoru orientace nástroje. V závislosti na geometrii stroje a délce nástroje je při naklápění nástroje kompenzována poloha stroje v XYZ tak, aby poloha špičky nástroje zůstala nezměněna.
- Transformace souřadného systému – dvě nezávislé lineární transformace souřadného systému (pro geometrické osy, „programová transformace“ a „transformace polotovaru“), dvě nezávislá posunutí (pro všechny osy).
- Rampy s omezením zrychlení a ryvu (jerku) – S-rampy.
- Dynamické řízení rychlosti s analýzou příštích bloků (look ahead).
- Záznam událostí pro možnost pozdějšího zpracování (diagnostika, sledování vytížení stroje apod).
- Grafický náhled NC programu (2D nebo 3D), sledování polohy nástroje a obrábění.
- Simulace pohybu stroje a obrábění s využitím 3D modelu stroje, polotovaru a nástroje.
- Vzdálené připojení pomocí softwaru TeamViewer nebo AnyDesk – možnost vzdálené správy, diagnostiky, upgrade softwaru či technické pomoci.
- Jazykové mutace: česká, anglická, německá, polská, ruská, francouzská, kromě toho částečné (přeloženy pouze texty nejpoužívanější části uživatelského rozhraní): maďarská, rumunská, bulharská, chorvatská, holandská, ukrajinská a litevská.