



Posudek oponenta diplomové práce

Jméno studenta:

Jiří Jecha

Téma práce:

CNC laserový řezací stroj

Cíl práce:

Vývoj kompletního softwarového řešení pro CNC laserový stroj.

Slovní hodnocení:

Naplnění cílů práce:

Diplomová práce se zabývá komplexním vývojem řídicího programu pro CNC řezací laserový stroj.

Cíl práce byl v plné míře splněn. Diplomant vyvinul řídicí software a zařízení uvedl ve spolupráci s firmou K2 Machine s.r.o. do reálného provozu.

První dvě kapitoly obsahují teoretický rozbor věnovaný historii obráběcích strojů a základnímu popisu technologie obráběcích procesů se zaměřením na opracování laserovým paprskem (LBM), dále je doplněn výčet základních výhod a nevýhod této technologie. V druhé kapitole je krátce popsáno vývojové prostředí a použité nástroje nutné pro tvorbu programu.

Následující čtyři kapitoly jsou věnovány praktické části diplomové práce. Kapitola 3 představuje základní popis a grafické znázornění celého zařízení a vyjmenovává hlavní použité komponenty. Přesný výčet komponent není uveden z důvodu utajení know-how spolupracující firmy. Popsána je mechanická konstrukce včetně rozložení hlavních komponent, umístění pohonných jednotek a příslušenství. Kapitulu doplňuje hardwarová konfigurace řídicího systému a popis struktury programu. V této části je správně zdůrazněno rozdělení funkčních bloků do cyklických tříd, které mají zásadní vliv na funkčnost programu. Vhodně byla zvolena struktura programu, členěna do funkčních bloků, která je pro přehlednost takto rozsáhlého projektu nezbytná.

Čtvrtá kapitola podrobně popisuje nastavení parametrů servopohonů, doplněné o grafické výstupy z vývojového prostředí. Po optimalizaci regulátoru bylo dosaženo stabilního pohybu s minimálními vibracemi i při maximální rychlosti. Velká část čtvrté kapitoly je věnována řešení kompenzace chyb pohybu jednotlivých os.

Mezi zásadní přínos lze považovat identifikaci chyby způsobenou vůlí v převodovce a její následné řešení pomocí softwarové kompenzace. Tím se předešlo časově i finančně nákladné výměně komponent.

Odladění servopohonů a kompenzace poziční chyby včetně nepřesnosti vůle převodovky v ose Y představuje stěžejní část práce.

Kapitoly 5 a 6 jsou věnovány popisu ovládacího rozhraní a vizualizace operátorského panelu. Struktura ovládacích obrazovek je logicky uspořádána a umožňuje intuitivní ovládání včetně zadávání technologických parametrů a tvorbu receptur pro různé typy materiálů. V závěru části je popsáno automatické generování programového kódu (G-kód) z technického výkresu pomocí nastavbového CAD/CAM software, jehož postprocesor byl ve spolupráci s dodavatelskou firmou pro účel stroje upraven.

Logická stavba a stylistická úroveň práce:

Diplomová práce je členěna do šesti kapitol na sebe logicky navazujících.

Zvolená struktura práce, stylistická úroveň a práce s literaturou je na velmi dobré úrovni.

Využití záměrů, námětů a návrhů v praxi:

Vyvinutý řídicí software je plně nasazen v praxi a je základním podkladem pro další vývoj obráběcích strojů ve společnosti K2 Machine s.r.o.

Případné další hodnocení (připomínky k práci):

Velmi pozitivně hodnotím úsilí, které diplomant projevil při vývoji zařízení a řešení problémů s tím spojených. Pro firmu K2 machine s.r.o. se jednalo o stavbu prvního zařízení typu CNC.

Otázky k obhajobě (max 2):

1. **Jak velkou poziční chybou se projevila vůle v převodovce na tvaru výpalku a o kolik se jí podařilo eliminovat použitím SW kompenzace? Lze tímto způsobem chybu zcela kompenzovat?**

2. **Prosím o vysvětlení rozdílu mezi pulzním režimem a režimem spojitě vlny laseru. Jak se projevují na kvalitě řezu?**

Doporučení práce k obhajobě: ano

Navržený klasifikační stupeň: A

Posudek vypracoval:

Jméno, tituly: Bc. Pavel Březina

Zaměstnavatel: K2 Machine s.r.o., Fáblovka 406, Pardubice

V Pardubicích dne: 30.5.2019

Podpis: 