



Univerzita  
Pardubice  
Dopravní fakulta  
Jana Pernera

Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě  
Akademický rok: 2012/2013

## POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno studenta: Bc. Ivo Albrecht, DiS.

Název práce: Návrh robotizovaného, svařovacího pracoviště

### Slovní hodnocení

#### Charakteristika a splnění cílů zadání diplomové práce, zvládnutí problematiky, aktuálnost tématu:

Cílem diplomanta bylo navrhnout uspořádání robotizovaného svařovacího pracoviště pro svařování rámu sedadel osobního vozidla. Za tímto účelem diplomant provedl analýzu požadavků svařovacího pracoviště, navrhnul počet a rozmístění svařovacích robotů tak, aby byly splněny časové požadavky zákazníka na max. délku taktu pracoviště, navrhl způsob řízení robotů a vytvořil SW pro jejich řízení. Každé z výše uvedených částí je v diplomové práci věnována patřičná kapitola.

Diplomant navrhnul svařovací pracoviště tvořené z nadřazeného PLC a dvou robotů výrobce Kuka. Tato kombinace se ukázala jako nejvhodnější z hlediska výkon/cena. PLC je s roboty propojeno pomocí sběrnice ProfiBus. Počet 2 robotů se ukázal jako optimální, na základě výsledků simulací. Diplomant uvažoval i o 3 robotech, ale z výsledků simulací vyplynulo, že by se naopak čas prodloužil (roboti by si navzájem vadily). PLC zajišťuje celkovou kontrolu nad stavem zařízení, tj. kontroluje, zda je založen materiál, obsazenost manipulačního prostoru, stav chlazení, výchozí polohu robotů apod., a poskytuje ovládací a vizualizační rozhraní pro styk s obsluhou prostřednictvím dotykové obrazovky na ovládacím panelu. Dále řídí tisk štítků a slouží jako datalogger - sbírá data o svařovacím procesu pro následné statistické vyhodnocení.

Dále navrhnul trajektorie pohybu robotů, tak aby si vzájemně nepřekážely a bylo dosaženo požadovaného času svařovacího cyklu, a optimalizoval parametry (proud, doba, tvar) všech svařovacích bodů, tak aby bylo dosaženo požadované jakosti. Teorii svařování, včetně uvedení technických prostředků pro svařování, je v práci věnována celá jedna kapitola.

Navrhnulý SW pro PLC byl vytvořen v jazyku kontaktních schémat, předložená schémata na první pohled nevykazují chyby.

Navrhnulý SW pro roboty byl vytvořen v programovacím jazyce robotů Kuka, přiložený vývojový diagram je v pořádku. Syntaxi programu nemohu hodnotit z důvodu její neznalosti.

Lze konstatovat, že cíl diplomové práce byl jednoznačně splněn.

**Logická stavba a stylistická úroveň práce (formální úprava práce – text, grafy, tabulky, obrázky, práce s normami, práce s prameny a citacemi...)**

Práce je rozdělena do 6 hlavních kapitol, které na sebe logicky navazují.

Nejprve diplomant provedl analýzu požadavků a navrhl optimální počet robotů. Dále provedl analýzu způsobu řízení pracoviště, kde se rozhodoval mezi pracovištěm řízeným robotem, OPC serverem a kombinací robotů s externím PLC. Následoval popis pracoviště a struktury řízení, včetně uvedení podmínek a ukázky programu pro PLC pro start robota v automatickém režimu po splnění všech podmínek.

V kapitole 4 je čtenář na 19 stranách seznámen s teorií svařování, typy svařovacích strojů a svařovacích kleští a optimalizací jednotlivých svařovacích bodů. Ač se rozsah této kapitoly může možná zdát zbytečně velký, je oprávněný a tato kapitola zapadá do celkového kontextu práce.

Kapitola 5 je věnována tvorbě SW. Je zde uveden způsob ovládní robota, včetně ukázky části programu, dále je uveden popis svařovacího programu pro svařovací kleště, doplněný o vývojový diagram svařovacího cyklu a vytvořený kód svařovacího cyklu. Vše v rámci možností vysvětleno, s ohledem na rozsah práce.

Formální úprava práce je na vysoké úrovni, všechny obrázky jsou dobře čitelné, v textu jsou uvedeny odkazy na literaturu.

**Využití dosažených výsledků, námětů a návrhů v praxi:**

Výsledky práce jsou uplatněny přímo v praxi – ve firmě Blubemnbecker Prag s.r.o. při výrobě rámců sedaček pro osobní vozidla.

**Případné další hodnocení (přístup studenta k zadanému úkolu, připomínky k práci):**

Student pracoval naprosto samostatně, případné dotazy a nejasnosti byly řešeny prostřednictvím emailu. S prací studenta jsem spokojen, velký podíl na to má vhodně zvolené téma, kterým se student profesionálně zabývá.

**Nejdůležitější otázky k zodpovězení při obhajobě:**

1. Jakým způsobem byly nalezeny všechny svařovací body ?
2. Jaký dopad má výpadek proudu a opětovné obnovení jeho dodávky na funkci svařovacího pracoviště ?
3. Jaký účel má vyvážení kleští před svařováním ?

S přihlédnutím k uvedeným skutečnostem diplomovou práci **DOPORUČUJI** k obhajobě a hodnotím známku:

|                                     |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Výborně (1)                         | Výborně minus (1-)       | Velmi dobře (2)          | Velmi dobře minus (2-)   | Dobře (3)                | Nevyhověl                |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

\_\_\_\_\_

Odpovídající hodnocení označte X

**Posudek vypracoval:**

Jméno, tituly:                    Ing. Zdeněk Mašek, Ph.D.

Místo a datum vyhotovení posudku.....6.6.2013 Pardubice.....

Podpis.....  
*Mašek Z.*