

POSUDEK

diplomová práce č. KSR - 19963 pana **Bc. Jana Svobody** vypracované na téma:

Zařízení pro měření celistvosti antén tištěných na skle

Práce obsahuje po formální i obsahové stránce požadované náležitosti a splňuje základní body zadání. Přístup studenta v průběhu řešení byl aktivní, provázán snahou úspěšně se vyrovnat s úkoly vymezenými zadáním a jeho přístup lze ocenit i při prováděných experimentech.

Vlastní diplomová práce je členěna do šesti kapitol, první tři kapitoly odpovídají prvnímu bodu zadání. Následující kapitoly odpovídají dalším bodům zadání. Studentovi byla ponechána dostatečná volnost při definici návrhů a při konstrukci, ve většině případů přišel s vlastním řešením.

V kap. 1 se zabývá nejprve popisem současné kontroly a popisem výroby autoskel s potiskem antén. Následuje popis kontroly pomocí 3D maket a uvedení problémů při proměřování funkčnosti antény. Následuje podkapitola s uvedením možností řešení kontroly, která je jedním z hlavních přínosů diplomové práce. Vcelku logicky je vybrána varianta nekontaktní s použitím průmyslových kamer.

V kap. 2 je uvedeno laboratorní měření, které považuji opět za jeden z hlavních přínosů studenta. Při experimentech byl přístup studenta velmi aktivní a přicházel při nich s vlastními návrhy. Experimenty podpořily předpokládanou variantu osvětlení dar-field. Správně je provedena úvaha o potřebném rozlišení kamery a také volba lineárních kamer. Stanovení minimální velikosti vady by ale bylo vhodné provést po podrobnějším vyhodnocení a statistickém zpracování více vzorků. Podobně ověření vlivu přítomnosti přísavky by vyžadovalo více experimentů a použití přípravků pro spolehlivé stanovení vlivu na pozadí snímané scény.

Kap. 3 se zabývá obecnou problematikou zpracování obrazu. Specifika snímání transparentního obrazu zde nejsou zmíněna.

Tři koncepční řešení jsou navržena v kap. 4. Dvě koncepční řešení jsou pak porovnávána. První variantou je přesun na měřicí pracoviště. Druhou je nadzvednutí měřeného skla nad dopravník. Třetí varianta je přerušovaný dopravník, který je vyloučen z důvodů pohybu skla při přechodu mezi přerušením. Vybranou variantou je druhá, která je rychlejší, ale podle správné úvahy i méně přesná, což musí být ošetřeno následně softwarem.

V kap. 5 je popsáno konstrukční řešení. V případě základního rámu je pro výplň ploch boxu použito sololitových desek se samolepicím Velurem, což není řešení pro průmyslové nasazení s ohledem na komplikované čištění, životnost a náchylnost k poškození. U manipulátoru není nejvhodněji voleno vedení, které bude v současném stavu těžko seřiditelné a může po čase docházet k přičení. Dřevěná deska použitá vedle zakrytí k upevnění přísavek není úplně běžným technickým řešením a z dlouhodobého hlediska může docházet ke komplikacím. Doporučoval bych přísavky připevnit k rámu manipulátoru přes hliníkové profily anebo místo dřeva, jako materiálu desky, použít jiný materiál (např. plast). Volba a umístění osvětlení v základním rámu by vyžadovala provedení experimentů. Kamery by měly být umístěny v prachuvzdorném domku s průhledem s odolným sklem pro kameru a umožňující snadné čištění. Kamery bych z důvodu synchronizace doporučoval mechanicky propojit a použít pouze jeden pohon a jedno odměřování. Návrh pneumatického

obvodu je skutečně jen základním zapojením, které neřeší otázku bezpečnosti, případných kolizí atd. Minimálně by bylo vhodné uvést výkresovou dokumentaci, krokový diagram, kusovník se specifikací všech konkrétních dílů, měla by být vypočtena doba vakuování atd. V textu není uveden ani typ přísavky a proč byl daný typ (uvedený pouze na výkresech) zvolen. Není zde uvedeno, podle čeho bylo zvoleno rozmístění přísavek.

V kap. 6 je provedeno stručné zhodnocení přínosu a cenové náklady na zařízení. Následuje stručný závěr.

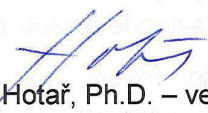
K výkresové dokumentaci mám tyto připomínky. U sestavy 0-DP S13000847-1-0-00 není uveden pohled na kompletní zařízení včetně sololitových desek a není nijak naznačen současný dopravní pás pro autoskla, který bude zachován a bude nedílnou součástí navrhovaného zařízení. Podobně u podsestavy 1-DP S13000847-1-1-00 (Rám) chybí celkový pohled na rám včetně desek a naznačený dopravní pás. V kusovníku také chybí jednotlivé desky, jejich rozměry, počty, ... Ve výkresové dokumentaci se objevují i další drobné chyby (šrafování, chybně označené pozice, ...).

Dotazy na studenta:

- Jakou povrchovou úpravu by student navrhl náhradou za použitý Velur s ohledem na snadnou údržbu, životnost a odolnost?
- Jaká je přesnost odměřování polohy kamer a jaká je velikost pixelu ve směru pohybu kamer?
- Jaký typ přísavky je použit pro odebírání skla? Jak je řešena kompenzace zakřivení skla pro různé typy autoskel?
- Jak by byla prováděná montáž celého zařízení na linku?

Po formální stránce je práce zpracována poměrně přehledně, je dobře čitelná a svědčí o schopnosti autora dobře formulovat podstatu technického řešení. Závěrem konstatuji, že předložená diplomová práce splňuje cíl zadání i požadavky na udělení akademického titulu „inženýr“ po úspěšné obhajobě.

V Liberci dne 10. 6. 2015


Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D. – vedoucí práce

HODNOCENÍ

bakalářská práce č. KSR - 19963 pana *Bc. Jana Svobody* vypracované na téma:

Zařízení pro měření celistvosti antén tištěných na skle

S přihlédnutím k odborné a formální úrovni zpracování podrobně specifikovaném v posudku doporučuji klasifikovat výše uvedenou bakalářskou práci známkou

„VELMI DOBŘE“



V Liberci dne 10. 6. 2015

Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D. – vedoucí práce