

Oponentní posudek

na bakalářskou práci Daniela Merzlova

“Měření tloušťky materiálu a detekce svarů s využitím vířivých proudů”

Úkolem předložené Bakalářské práce bylo navrhnout a realizovat měřič tloušťky kovového neferomagnetického plechu pomocí obvodu LDC1000. Zařízení mělo být sestavené pomocí vývojových modulů. Výsledná aparatura měla být otestována včetně vyhodnocení nejistoty měření.

Vlastní práce se skládá z několika částí:

- zvolení metody měření
- seznámení se s obvodem použitým pro vyhodnocení vzdálenosti
- navržení diferenčního senzoru
- propojení jednotlivých částí a vytvoření řídicího programu
- testování a vyhodnocení naměřených hodnot

Vlastní text Bakalářské práce je členěn do několika kapitol. Po úvodní části, která popisuje princip měření pomocí vířivých proudů, následuje popis použitých modulů. Jádrem měřicího systému je obvod LDC1000. Výstupem tohoto obvodu jsou dva údaje – hodnota úměrná paralelnímu odporu rezonančního obvodu, který obsahuje měřicí cívku, a hodnota úměrná indukčnosti. Popis této části v textu není příliš přehledný a k pochopení základní funkce obvodu je nutné nastudovat katalogový list.

V další části je popsáno programové vybavení. Měřicí systém je řízen pomocí vývojové desky, která obsahuje řídicí procesor STM32 a dotykový display. Tato deska představuje komunikační rozhraní. Text popisuje tři režimy práce měřicího systému - měření tloušťky objektu, detekce svaru a kalibrace. V této kapitole by bylo vhodné prezentovat detailněji rozsah vytvořeného softwarového vybavení, například obrázkem obrazovky a základním vysvětlením funkce obslužného komunikačního rozhraní. Naopak by bylo možné vynechat kapitolu popisující testování dotykového displaye.

V poslední části jsou popsány naměřené výsledky a vyhodnocení nejistoty. Nejprve jsou zde demonstrovány výstupy měřicího obvodu pro definovanou vzdálenost. Pro vlastní měření vzdálenosti je následně vybrán údaj vztažený k paralelnímu odporu (proximity data). V tomto bodě by bylo vhodné krátce okomentovat, proč je použit tento údaj, a nikoliv hodnota odpovídající indukčnosti. Následně jsou změřeny hodnoty paralelního odporu v závislosti na vzdálenosti cívky od měřeného objektu tak, aby bylo možné proložit data vhodnou křivkou umožňující přepočítat libovolnou výstupní hodnotu na vzdálenost. Zvolena byla Gaussova funkce sedmého řádu. Z uvedeného grafu vyplývá, že zvolená funkce prokládá naměřená data, ale není uvedena míra odchylky. Dále je patrné, že naměřená funkce je monotónní. Proto se naskytá otázka, zda je nutný tak vysoký řád Gaussovy funkce, a jak by vypadala odchylka při použití funkce nižšího řádu. Poté bylo pomocí měření vzdálenosti po obou stranách plechu provedeno měření tloušťky. Posledním úkolem bylo stanovení nejistoty měření. Autor vypočítal nejistotu typu A. Chybí odhad nejistoty typu B, a naopak se v textu diskutuje chyba měření. Bohužel nedošlo k porovnání naměřené tloušťky pomocí vytvořené aparatury s hodnotou získanou měřením pomocí mikrometrického nebo alespoň posuvného měřítka.

Z textu práce vyplývá, že autor porozuměl problematice, i když v některých pasážích text působí, že toto porozumění nejde vždy do dostatečné hloubky (popis měřicího obvodu, vysvětlení důvodu absence teoretického vzorce pro měření vzdálenosti pomocí vířivých

proudů, vyhodnocení nejistot). Autor dokázal použít různé obvody na vývojových modulech, propojit je mezi sebou a realizovat jejich komunikaci pomocí řídicího procesoru. Výsledkem je funkční zařízení, které bylo otestováno. Text ne vždy zdůrazňoval podstatné body a ne vždy bylo jasné proč autor zvolil daný postup.

Vzhledem k výše popsaným výtkám a i vzhledem ke struktuře a úrovni textu je výsledné hodnocení:

C - dobře

V Praze, 9.6. 2015

Ing. Jiří Smutka Ph.D

STMicroelectronics Design and Application s.r.o.

Pobřežní 3, 186 00 Praha