

Oponentní posudek bakalářské práce

Zbyněk SIXTA

Studijní obor: Elektronické informační a řídicí systémy

Akční člen využívající vlastností materiálů pevné fáze

Předložená bakalářská práce se zabývá problematikou akčních členů s mechanicky zvětšeným posunutím piezoelektrického elementu, jenž využívá vlastností materiálů pevné fáze. V rešeršní části autor popisuje akční členy z hlediska konstrukčního uspořádání, výsledných mechanických posunutí a sil. Zabývá se metodami měření malých mechanických posunutí a sil. Poznatky aplikuje na aktuátoru APA 100S firmy CEDRAT Technologies, Grenoble.

V experimentální části, v souladu se zadáním, autor navrhl a zhotovil mechanicky tuhý rám, s jehož pomocí změřil základní charakteristiky aktuátoru, jako jsou mechanická posunutí nezátíženého a postupně zatěžovaného aktuátoru APA 100S při definovaném řídicím napětí piezoelektrického členu. Výsledky umožňují realizovat úlohu do laboratorního cvičení předmětu „Převodníky fyzikálních veličin“, zajišťovaného pro FS, zaměřený Pružné výrobní systémy pro strojírenskou výrobu, resp. pro předmět Elektrické převodníky fyzikálních veličin, jenž je určen pro 1.ročník magisterského studia oboru Mechatronika.

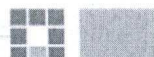
Student byl v průběhu řešení zadání bakalářské práce aktivní, dobře spolupracoval a využíval doporučenou literaturu, pracoval též s anglickými prameny. Velmi pozitivně je třeba hodnotit píli, s jakou se zhostil experimentální části bakalářské práce: seznámil se detailně s metodami vhodnými pro měření malých mechanických posunutí, navrhl úpravu přípravku s teplotní stabilizací pro použití senzoru LVDT, navrhl a zkonstruoval stěžejní přípravek - mechanicky tuhý rám pro bezdotykovou metodu měření mechanického posunutí přístrojem MTI-2100 Fonic Sensor. Uvážil vhodnost obou metod pro řešenou úlohu.

Práce je členěna do pěti kapitol a dvou příloh, které obsahují výkres pro úpravu přípravku pro LVDT a zadání úlohy pro studenty.

Je třeba konstatovat, že práce obsahuje všechny části, stanovené zadáním, je vypracována pečlivě a přehledně, s dobrou grafikou a dobře formulovaným textem.

Kapitola 1 je zaměřena na rešerši současného stavu akčních členů využívajících vlastností materiálů pevné fáze. Pečlivě dokládá zdroje, jež v rešeršní části použil. Druhá kapitola je cílena na možnosti měření malých mechanických posunutí v rozsahu 0,1-300 μm a výsledných sil v rozsahu 1-50 N.

Těžiště práce je v kapitolách 3 a 4. Ve třetí kapitole autor provedl návrh experimentálního pracoviště, které umožní změřit základní charakteristiky aktuátoru APA 100S. Volí metodu, měřicí a softwarové prostředky použité v experimentu, navrhuje uspořádání experimentálního pracoviště. Podstatným přínosem jsou výsledky, uvedené v kapitole 4. Autor předkládá naměřené převodní a zatěžovací charakteristiky a zabývá se možnostmi určení piezoelektrického koeficientu d_{11} piezoelektrického členu typu multilayer, namáhaného elektricky v podélné ose členu (elektrickým polem v tloušťce jedné vrstvy piezoelektrického členu).



Přínosem jsou experimentálně zjištěné charakteristiky, které autor diskutuje s údaji výrobce. Výsledky mj. ukazují, že výrobcem uváděný název „lineární aktuátor“ není zcela přesný. V práci byly doloženy hysterese vlastní vlastnosti aktuátoru, což odpovídá pravděpodobně piezoelektrické keramice členu a relativně velké intenzitě elektrického pole v důsledku aplikovaného napětí. Autor naznačil výpočet intenzity elektrického pole v jedné vrstvě piezoelektrického členu. Spolu s autorem poznamenáváme, že bez demontáže (a zničení) drahého aktuátoru nebylo možné změřit mechanické posunutí vlastního piezoelektrického členu, neboť se měří mechanické posunutí celého aktuátoru typu „moonie“. Poněvadž z kompletního aktuátoru, ani z dostupných údajů není zřejmé, jaký piezoelektrický materiál byl použit, není zřejmá konstrukce elektrod, počet vrstev, ani tloušťka jedné vrstvy uvedeného vícevrstvého piezoelektrického členu, nelze s určitostí hovořit o intenzitě elektrického pole v jedné vrstvě členu.

V závěru autor shrnuje dosažené výsledky. Je si vědom, že jakákoliv nepřesnost ve stanovení bodů zatěžovací charakteristiky vede na relativně velkou změnu směrnice zatěžovací charakteristiky a na možnou nepřesnost v určení blokovací síly. Přitom blokovací sílu nebylo možné měřit, vzhledem k subtilnosti aktuátoru, přímo.

Předložená bakalářská práce má 52 stran, 30 obrázků (pokud byly v rešeršní části přejaté, je uveden zdroj), 6 tabulek a 2 přílohy. Citováno je 9 relevantních odkazů, což svědčí o dobrém přístupu ke studiu a zpracování problematiky v souladu s cíli práce.

V souladu s požadavky Studijního a zkušebního řádu TUL ze dne 17.10.2011 konstatuji, že předložená bakalářská práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu „Bakalář“.

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím její úroveň známkou „výborně“.

V Liberci dne 29.5.2012



prof. Ing. Jaroslav Nosek, CSc.
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií

