

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Bezkontaktní měřič proudu s fluxgate senzory
Jméno autora:	Vladimír Bareš
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	doc. Ing. Michal Vopálenský, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav teoretické a aplikované mechaniky, AV ČR, v.v.i.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V kontextu bakalářské práce považuji náročnost za spíše vyšší, neboť se předpokládá návrh a fyzická realizace měřicího přístroje.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo v zásadě splněno. Postrádám však analýzu vlivu okolních proudů na údaj přístroje a popis realizované konektivity přístroje k PC (v zadání požadováno USB nebo RS232, v textu práce není tento bod téměř vůbec popsán).	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student postupoval při realizaci práce správně, ale ověření vlastností zařízení mělo být věnováno více úsilí.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Bakalářská práce je dobře a přehledně členěna. Student dobře využil nabytých znalostí i odborných textů. Zásadní výtka směřuje k vysvětlení principu fluxgate senzoru v kapitole 3.5. Tato část by měla být stěžejní vzhledem k zaměření práce. Dle mého názoru je však princip fluxgate senzoru vysvětlen nedostatečně a zavádějícím způsobem. Za podstatný problém považuji také stanovení přesnosti přístroje: student uvádí relativní chybu 5.3% bez jakéhokoliv důkladnějšího popisu a stanovení podmínek. Ve skutečnosti se jedná o chybu v určení proudu, pokud není vodič centrován. Existuje ale celá řada dalších vlivů, včetně např. teploty, které téměř jistě ovlivňují údaj přístroje. Považoval bych za správné se této problematice věnovat mnohem důkladněji. Zcela zásadní výhradu mám k výběru externího rezistoru Rshunt použitého u integrovaného fluxgate senzoru. Tento rezistor přímo ovlivňuje převodní konstantu senzoru, a je tedy kriticky důležité, aby jeho hodnota byla známá, pokud možno stejná pro všechny senzory a teplotně stabilní. Výběr těchto rezistorů z řady E12 s tolerancí 5% (!) považuji proto za hrubou chybu v návrhu zařízení. V této souvislosti mne pak zaujala část o stanovení převodní konstanty: student konstatuje, že přístroj vykazuje multiplikační chybu, přičemž však ideální průběh stanovil pouze na základě výpočtu z údajů o citlivosti senzorů a hodnot dalších součástek. Všechny tyto hodnoty ale mají tolerance, takže předpokládat, že lze tímto způsobem správně stanovit směrnici charakteristiky zařízení, a nazývat takto zjištěnou charakteristiku jako ideální, nepovažuji za korektní. Další drobné výtky pak směřují k nevhodně zvoleným formulacím – např. odečtení offsetu bych se neodvažoval nazývat „kalibrací přístroje“ atd.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Student neuvádí v práci reference vzestupně, např. na str. 9 jsou uvedeny reference [1], [3], [4], [2], [5]. V textu je odkaz na obrázek 13 (str. 22), na kterém by měl být AD převodník – tento obrázek však v práci chybí (na obr. 13 je napájecí zdroj). Text vykazuje pouze drobné typografické chyby či překlepy, nikoliv však hrubé gramatické chyby (ačkoliv se vyskytuje např.	

„měřící“ místo „měřicí“). Na mnoha místech se projevuje jistá stylistická neobratnost, která ale nikde nečiní text nesrozumitelným. Nelíbí se mi formulace typu „o tuto funkci se *stará* AD převodník“ – dnes je tato formulace populární i v některých populárně technických textech, osobně však dávám přednost konzervativní formulaci „tuto funkci zajišťuje / poskytuje... AD převodník“. Domnívám se, že z textu by bylo vhodné odstranit zbytečné anglicismy, např. str. 21 – „lineární fit“ (tj. proložení lineární funkcí), „header“ na str. 28, „flagy“ na str. 33 apod.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Dle mého názoru student pracoval s informačními zdroji velmi dobře. Používá mnoho online zdrojů, u kterých ale často chybí odkaz, nebo je odkaz uveden pouze na domovskou stránku výrobce.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vzhledem k tomu, že práce vyžaduje kromě teoretické zdatnosti také praktickou realizaci, ke které skutečně došlo, rozhodl jsem se i při uvedených výhradách hodnotit práci stupněm B – velmi dobře.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Student se ve své práci zabývá rozborem, návrhem a realizací přístroje pro bezkontaktní měření proudu s využitím integrovaných fluxgate senzorů magnetického pole. Toto téma považuji za progresivní. Studentovi se podařilo přístroj realizovat, avšak v oblasti určení jeho vlastností bude potřeba ještě mnoho další práce.

Otázky k obhajobě:

- v práci uvádíte budoucí možnost rozpojení obvodu pro vložení měřeného vodiče. V tom případě by bylo potřeba využít vhodných konektorů. Zamýšlel jste se nad variantou, kdy by měřicí prstenec byl přerušen a vznikla by štěrbina pro vložení vodiče?
- uvádíte, že fluxgate senzor lze vyrobit CMOS technologií. Můžete uvést výrobce takového senzoru? Nejedná se spíše o multi-die řešení, kde v jednom pouzdře je odděleně umístěn fluxgate senzor jako takový a na dalším čipu elektronika (která může být CMOS)?
- máte alespoň rámcovou představu o opakovatelnosti měření a o vlivu teploty na údaj přístroje?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 4.6.2018

Podpis: