

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Design of an RC Oscillator for Automotive Applications</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bogdan Miasoiedov</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra mikroelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Pavel Dráždil
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ON Design Czech, s.r.o., Brno

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma práce patří k náročnějším zejména proto, že elektronika pro automobilové aplikace musí vyhovět velkému množství přísných požadavků, které jdou nad rámec přímočarého návrhu elektronického obvodu. Řešitel musí kombinovat velké množství zdrojů informací z oblasti technologie, kvality, robustnosti (EMC, ESD), musí se seznámit s existujícími řešeními a zkušenostmi.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většími výhradami</b>
<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>	
Předložená diplomová práce pokrývá jednotlivé části zadání takto (detaily jednotlivých bodů viz Pokyny k vypracování):	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozbor stávajících řešení, jejich porovnání, výběr architektury pro řešení, atd.: splněno na vynikající úrovni. Práce je v tomto bodě velmi detailní, po obsahové i formální stránce nadprůměrná.</li> <li>2. Návrh RC oscilátoru v technologii i4tE společnosti ON Semiconductor se zadanými parametry a vlastnostmi: zvolen správný postup, velmi detailně a logicky zdokumentovány dílčí výsledky. Použita strukturovaná metodologie „top-down“, rozpracováno řešení jednotlivých podbloků. Celkový obvod je funkční za většiny simulovaných podmínek a jeho chování odpovídá teoretickým předpokladům.  Zásadní výhradou je, že se bohužel nepodařilo splnit zadané parametry za všech simulovaných podmínek. Řešení také stále používá některé ideální prvky a neobsahuje obvody pro „trimování“ procesního rozptylu.  Tyto nedostatky jsou však jasně zdokumentovány a je naznačen další směr, kterým by se mělo ubírat úplné řešení. Řešení nevykazuje strukturální problémy, jde spíše o důsledek nedostatku času a soustředění řešitele na teoretickou a formální stránku práce.</li> <li>3. Vyhodnocení výsledků a shrnutí poznatků: splněno velmi dobře</li> </ol>	
Přes výše zmíněné výhrady hodnotím předloženou práci jako vysoce kvalitní a doporučuji ji k obhajobě.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Jak již bylo uvedeno v předchozím odstavci, zvolený postup je správný, oceňuji zejména metodologii („top-down approach“), kterou řešitel použil na postupnou konkretizaci jednotlivých bloků a která přispívá i k celkové dobré úrovni vysvětlení řešení i dokumentace simulačních výsledků.	

**Odborná úroveň**

**A - výborně**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Po odborné stránce je předložená práce nadprůměrná, v některých částech ji lze přirovnat i k práci doktorandské.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**A - výborně**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Rozsahem i celkovou formou je předložená práce také vysoce nadprůměrná a stylisticky působí velmi jednoduše a srozumitelně v celém svém rozsahu. Oceňuji zároveň vysokou úroveň angličtiny, ve které lze najít jen drobné nedostatky (některé předložkové vazby, vztažná zájmena ...). Jako drobné korekce formální i obsahové uvádím:

- Několik zřejmě nesprávných referencí na obrázky v kapitolách 2.1.2. a 2.1.3.
- Pravděpodobně totožné obrázky 3.9. a 3.11., které by měly být rozdílné
- Signál „power-down“ v navrženém řešení (uzly PD a PDb) má polaritu opačnou, než je praktická zvyklost
- Uvedené simulace procesních rozptylů někdy zbytečně obsahují i změnu kapacity, zatímco je v obvodech použita kapacita ideální

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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.*

V souladu s velmi dobrou odbornou úrovní práce je i používání zdrojů a citací na vysoké úrovni – řešitel se prokazatelně seznámil s velkým množstvím publikací týkajících se tématu. Jejich přehled a vyhodnocení v práci ukazuje, že s nimi pracoval aktivně a je schopen je použít s hlubokým inženýrským pochopením. Bez problémů lze také odlišit samotné citace od vlastních formulací řešitele.

**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.*

### 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.*

Ačkoliv se nepodařilo dosáhnout úplného vyřešení zadání, je nepochybné, že navržený postup i dílčí výsledky lze nadále rozvinout a použít k úspěšnému dokončení návrhu. Celková úroveň práce – po stránce formální, jazykové, odborné i metodologické – prokazuje, že řešitel má všechny předpoklady pro práci v oboru mikroelektroniky a patří k nadprůměrným studentům. Do budoucna si dovoluji doporučit větší soustředění na praktickou část řešení.

Prosím o reakci na následující dotazy:

1. Jako pravděpodobný důvod selhání řešení uvádí práce v závěru nedostatečný „biasovací“ proud komparátorů za některých podmínek. Podařilo se Vám od odevzdání práce pokračovat v hledání příčin? Pokud ano, existuje konkrétnější vysvětlení? Jaké jiné příčiny kromě nedostatečného „biasovacího“ proudu mohou vést k selhání některé z použitých topologií a jak je lze odstranit?
2. V řešení nejsou zahrnuty obvody pro „trimování“ procesního rozptylu. Naznačte, které části obvodu by měly trimování obsahovat a jakým způsobem se může realizovat.
3. Řešení ve svém stupni rozpracování obsahuje ideální kapacitory – práce předpokládá, že jejich rozptyl je trimován. Jaké konkrétní součástky v dané technologii by mohly sloužit jako kapacitory a jak byste přistupoval k jejich volbě?
4. Na několika místech je diskutován náhodný offset, který souvisí s „matchingem“ – zde zejména u MOS tranzistorů. Jak může designér ovlivnit náhodný offset volbou topologie obvodu a volbou rozměrů MOS tranzistorů? Na schématu použitého operačního zesilovače nebo komparátoru (obr. 5.5. nebo 5.8.) ukažte, které tranzistory budou pravděpodobně kritické pro náhodný offset.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 2.6.2019

Podpis: