



## Posudek vedoucího diplomové práce

### Název diplomové práce:

Návrh nízko příkonové napěťové reference v technologii CMOS

### Jméno a příjmení studenta:

Bc. Jan Škoda

### Jméno a příjmení vedoucího diplomové práce včetně titulů a pracoviště:

Doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D., katedra mikroelektroniky ČVUT-FEL

#### 1) Samostatnost při řešení práce:

výborná                       uspokojivá  
 velmi dobrá                     dostatečná  
 dobrá                               nedostatečná

#### 5) Odborná úroveň:

výborná                       uspokojivá  
 velmi dobrá                     dostatečná  
 dobrá                               nedostatečná

#### 2) Systematicčnost činnosti při řešení práce:

výborná                       uspokojivá  
 velmi dobrá                     dostatečná  
 dobrá                               nedostatečná

#### 6) Jazyková a textová úroveň:

výborná                       uspokojivá  
 velmi dobrá                     dostatečná  
 dobrá                               nedostatečná

#### 3) Prokázané teoretické znalosti:

výborné                       uspokojivé  
 velmi dobré                     dostatečné  
 dobré                               nedostatečné

#### 7) Grafická úprava:

výborná                       uspokojivá  
 velmi dobrá                     dostatečná  
 dobrá                               nedostatečná

#### 4) Prokázaná experimentální zručnost\*:

výborná                       uspokojivá  
 velmi dobrá                     dostatečná  
 dobrá                               nedostatečná

#### 8) Student splnil zadání:

úplně  
 částečně  
 nesplnil

#### 9) Dosazené výsledky, přístup diplomanta, vlastní přínos a praktická využitelnost práce\*\*:

V dnešní době je tématika návrhu nízko napěťových a nízko příkonových napěťových referencí velmi aktuální, zejména jedná-li se o zlepšení mezních parametrů, teplotního rozsahu, snížení napájecího napětí a implementaci do sub-mikronových technologií. Právě snižování napájecího napětí pod 1V vede k mnohým problémům, které je nutno vyřešit na obvodářské úrovni a může být velmi obtížné. Diplomant se nad rámec zadání také zabýval návrhem trimovacího obvodu, který zlepšuje přesnost a parametry napěťové reference.

Diplomat pracoval od začátku velice aktivně, sám si vyhledával vědecké články v odborných časopisech a pravidelně konzultoval nastudovanou problematiku. Po stránce přístupu nemám, co bych vytknul.

Navržená napěťová reference byla optimalizována s ohledem na napájecí napětí 0.9 V a nízký příkon celého obvodu. Jádro napěťové reference může být použito i pro proudovou referenci na čipu. Nízké napájecí napětí, příkon a veliký garantovaný teplotní rozsah (-50 až

zaškrtněte odpovídající odpověď

\* vyplňte pouze při prakticky zaměřené práci

\*\* v případě nedostatku místa použijte zadní stranu formuláře

100 °C) předjímá použití ve všech moderních integrovaných obvodech. Diplomát provedl porovnání se čtyřmi podobnými pracemi z poslední doby (str. 86) a v mnohých parametrech dosáhl lepších hodnot.

V práci velmi oceňuji rozbor variací parametrů použitého CMOS technologického procesu, který má zásadní vliv na přesnost obvodu. Zadání bylo navrženo ve spolupráci s firmou ASICentrum, s.r.o. Výsledky práce budou použity v nově vyvíjených integrovaných obvodech této firmy.

Práce je psána v anglickém jazyce s dobrou jazykovou úrovní a výbornou grafickou úpravou.

#### 10) Připomínky k práci\*\*:

Oceňuji snahu diplomanta napsat diplomovou práci v angličtině, která tak má mnohem větší přínos pro analogové návrháře z celého světa. Náročnost zadání je vysoká a odráží aktuální trendy v návrhu analogových CMOS obvodů. Diplomant pracoval samostatně a dokázal dobře zhodnotit a zpracovat současné trendy v této problematice. **Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm A.**

**Doporučení k obhajobě:**

doporučuji

nedoporučuji

**Klasifikace diplomové práce:**

A - výborně (1,0)

C - dobře (2,0)

E - dostatečně (3,0)

B - velmi dobře (1,5)

D - uspokojivě (2,5)

F - nedostatečně (4,0)

**Datum:**

**Podpis:**

\_\_ zaškrtněte odpovídající odpověď

\* vyplňte pouze při prakticky zaměřené práci

\*\* v případě nedostatku místa použijte zadní stranu formuláře