

# Hochschule Regensburg

## Fakultät Elektro- und Informationstechnik

Prüfungsfach: **Schaltungstechnik (SC), Wintersemester 2013 / 2014**

Prüfungstermin: 06. Februar 2014 Studiengruppen: Ei4

Prüfungsdauer: 90 Minuten (planmäßig: 08:30-10 Uhr in S118)

Zugelassene Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

Aufgabensteller: Prof. Dr. Martin Schubert

Prüfungsteilnehmer/in: (Bitte leserlich in Druckbuchstaben) Sem.: \_\_\_\_\_

Name: Martin SCHUBERT

Vorname: MUSTERLÖSUNG MatNr: \_\_\_\_\_

>>>>> **Alle Aufgabenblätter sind als Bestandteil der Lösung mit abzugeben !** <<<<<

**Alle zusätzlichen Blätter** können nur dann gewertet werden, wenn Sie durch Angabe des Namens, des Datums und der bearbeiteten Aufgabe **eindeutig zuzuordnen** sind !

**Maximal erreichbare Punktzahl: 100 Punkte**

Runden Sie Zahlenwerte typischerweise auf vier geltende Ziffern oder auf so viele Ziffern, wie offensichtlich notwendig sind (z.B.  $x=0,9997$ , wenn das Ergebnis  $x < 1$  sein muss).

>>>>> **Rot ist Korrekturfarbe, bitte keinen Rotstift verwenden !** <<<<<

### Weitere Hinweise:

1. Konkreten Zahlenwerten ist immer ein Ausdruck voranzusetzen, der die Herkunft der Zahl belegt.
2. Bei „Zeigen Sie, dass...“ oder „Leiten Sie ... her“ wird ein nachvollziehbarer Lösungsweg erwartet.
3. Die Aufgaben sind so aufgebaut, dass Folgefehler nach Möglichkeit vermieden werden. Nach „Zeigen Sie, dass...“ z.B. kann man auch dann weitermachen, wenn der Beweis misslingt.
4. Kalkuliert wurde ein Zeitbedarf von ca. einem Punkt pro Minute. Verwenden Sie nicht zu viel Zeit für Aufgaben, die nur wenige Punkte bringen.
5. Zur Korrektur: "FF" steht für Folgefehler, wenn trotz falscher Zahlen Punkte vergeben werden.

Punkte:	Note:	Datum:	Prüfer: Prof. Dr. M. Schubert
---------	-------	--------	-------------------------------

# 1 Stromquellen

(Σ=10P)

## 1.1 Stromspiegel mit Schwellenstrom

(SΣ=5P)

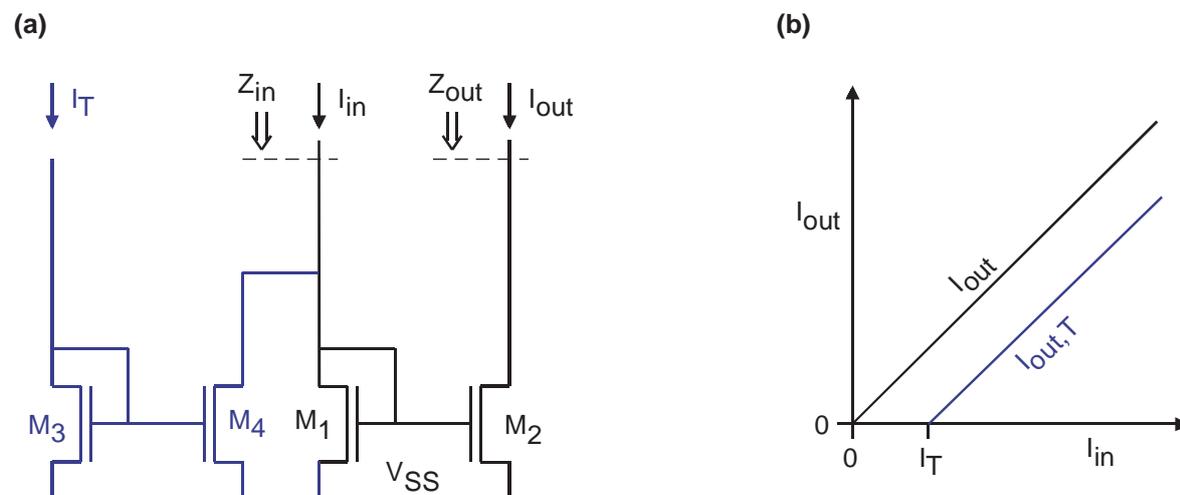


Bild 1.1: (a) Schaltung, (b) Kennlinie.

Der Stromspiegel in Bildteil (a) oben liefert den Strom  $I_{out}=I_{in}$  für  $I_{in}>0$ , sonst 0, gemäß Bildteil (b). Er soll so abgewandelt werden, dass er  $I_{out}=I_{in}-I_T$ , für  $I_{in}>I_T$ , sonst 0, liefert.

Zeichnen Sie in Bildteil (a) die zusätzliche Schaltung (3P)

und in Bildteil (b) die zugehörige Kennlinie ein. (2P)

## 1.2 Stromspiegel mit gebrochenem Spiegelverhältnis (SΣ=5P)

Zeichnen Sie einen Stromspiegel mit  $I_{out} = 1,25 \cdot I_{in}$ . Es dürfen nur identische Standard-NFETs verwendet werden.

Zeigen Sie mathematisch, wie viele Transistoren benötigt werden. (2P)

$1 : 1,25 = 100 : 125 = 4 : 5 \Rightarrow 4 \text{ Eingangs u. } 5 \text{ Ausgangs-FETS}$   
 .....

Zeichnen Sie unten den Stromspiegel mit Spiegelverhältnis 1 : 1,25. (3P)

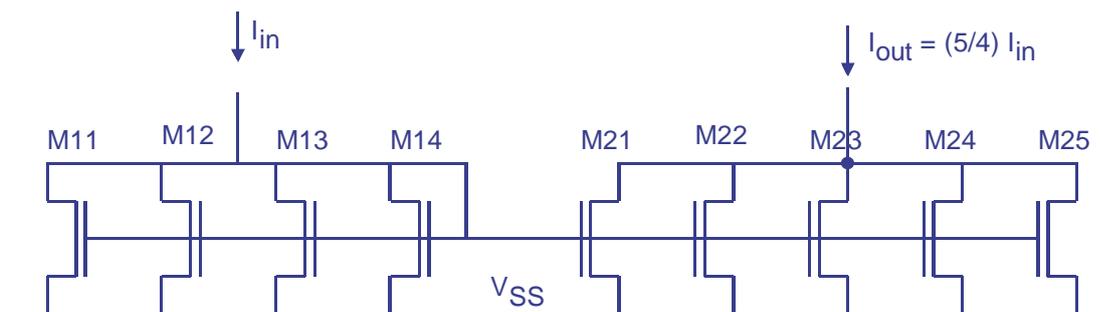


Bild 1.2: Stromspiegel mit Spiegelverhältnis 1 : 1,25