

Technische Universität  
 Clausthal Institut für Informatik  
 Prof. G. Kemnitz

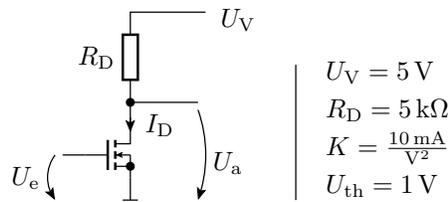
16. Oktober 2023

Elektronik I: Aufgabenblatt 6 (MOS-Transistoren)

**Hinweise:** Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer.

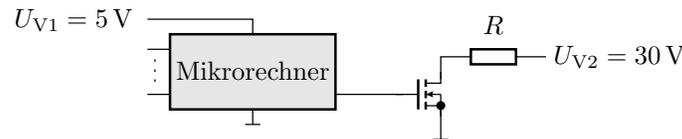
Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 16

**Aufgabe 6.1:** Gegeben ist der nachfolgende MOS-Verstärker:



- a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $U_a = f(U_e)$  mit dem Transistor im Einschnürbereich. 2P
- b) In welchem Eingangsspannungsbereich arbeitet der Transistor im Einschnürbereich? 2P
- c) Für welche Eingangsspannung  $U_e$  beträgt die Ausgangsspannung  $U_a = 3 V$ ? 2P
- d) Wie groß ist die Spannungsverstärkung  $v_u = \frac{dU_a}{dU_e}$  für eine Ausgangsspannung  $U_a = 3 V$ ? 2P

**Aufgabe 6.2:** In der nachfolgenden Schaltung sei  $R$  der Widerstand einer Heizspirale, der bei der 30V-Versorgungsspannung und dauerhaft eingeschaltetem Transistor eine Leistung vom 60 W umsetzt<sup>1</sup>.



- a) Welchen Wert hat der Widerstand? 1P
- b) Wie groß ist die relative Pulsbreite zu wählen, um über den Mikrorechner einen Leistungsumsatz von 7,25 W einzustellen? 1P

<sup>1</sup>Der Spannungsabfall über dem eingeschalteten MOS-Transistor sei vernachlässigbar klein.

**Aufgabe 6.3:** Entwickeln Sie FCMOS-Gatter mit minimaler Transistoranzahl<sup>2</sup>:

a) mit der Funktion:

$$y_1 = \overline{(x_1 \vee x_3) x_4 \vee x_2 x_4 (x_3 \vee x_1)}$$

b) Minimieren Sie die Zielfunktion.

2P

c) Stellen Sie die Schaltfunktionen  $f_n$  und  $f_p$  für das NMOS- und das PMOS-Netzwerk auf. 2P

d) Zeichnen Sie die Schaltung des Gatters.

2P

---

<sup>2</sup>Logische Ausdrücke vor der Schaltungsumsetzung minimieren!