

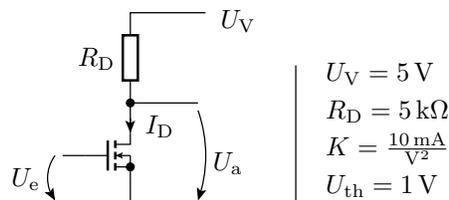
Elektronik I, Übungsblatt 6 (13P)

Prof. G. Kemnitz, Dr. C. Giesemann, TU Clausthal, Institut für Informatik

26. November 2014

Aufgabe 6.1

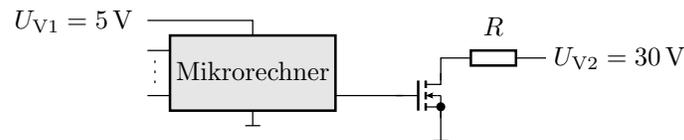
In dem einfachen MOS-Verstärker in der nachfolgenden Abbildung ist der Arbeitspunkt so einzustellen, dass über der Drain-Source-Strecke und über dem Drain-Widerstand R_D jeweils 50% der Versorgungsspannung abfallen.



- Welche Eingangsspannung U_e muss hierzu angelegt werden¹? 1P
- Wie lautet die Übertragungsfunktion: $U_a = f(U_e)$? 1P
- Wie groß ist die Spannungsverstärkung $v_u = \frac{dU_a}{dU_e}$ für die Eingangsspannung aus Aufgabenteil a)? 1P

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.



- Welchen Wert hat der Widerstand? 1P
- Wie groß ist die relative Pulsbreite zu wählen, um über den Mikrorechner einen Leistungsumsatz von 20 W einzustellen? 1P

¹Der Transistor soll wie bei allen Verstärkern im Einschnürbereich arbeiten.

Aufgabe 6.3Entwickeln Sie FCMOS-Gatter mit minimaler Transistoranzahl²:

a) mit der Funktion:

2P

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

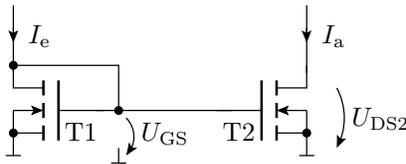
b) mit der Funktion:

2P

$$y_2 = \overline{x_0 (x_1 \vee x_3) \vee x_0 (x_2 \vee x_3)}$$

Aufgabe 6.4

Die nachfolgende Schaltung ist ein Stromspiegel. Beide Transistoren werden im Einschnürbereich betrieben.



	T1	T2
Einschaltspannung (U_{th}):	1 V	1 V
Steilheit K :	5 mA/V ²	10 mA/V ²

- a) Wie bildet sich der Eingangsstrom I_e auf die Spannung U_{GS} ab? 1P
- b) Wie bildet sich die Spannung U_{GS} auf den Ausgangsstrom I_a ab? 1P
- c) Wie hängt der Ausgangsstrom I_a vom Eingangsstrom I_e ab? 1P
- d) Wie groß muss die Spannung U_{DS2} in Abhängigkeit vom Eingangsstrom I_e mindestens sein, damit auch T2 im Einschnürbereich arbeitet? 1P

²Logische Ausdrücke vor der Schaltungsumsetzung minimieren!