

# **HWE-Skript**

Leopold Götsch

# Inhaltsverzeichnis

<b>Willkommen zum Skript</b>	<b>3</b>
Verbessern . . . . .	3
Mitwirken . . . . .	3
 <b>I. 3. Jahrgang</b>	 <b>4</b>
<b>1. Der Transistor</b>	<b>5</b>
1.1. Feldeffekttransistor . . . . .	5
1.1.1. Aufgabe . . . . .	6
1.2. Bipolartransistor . . . . .	6
1.2.1. Die Emitterschaltung mit Temperaturstabilisierung . . . . .	6
1.2.2. Aufgabenstellung . . . . .	6
1.2.3. Berechnung . . . . .	8
 <b>References</b>	 <b>9</b>

# Willkommen zum Skript

Dieses Skriptum dient zu Unterstützung und Ergänzung der Inhalte aus dem Unterricht. Der “rote Faden” im Unterricht ist in den jeweiligen Klassennotizbüchern zu finden. Darin sind auch Links zu den passenden Kapiteln in diesem Skript zu finden. Das Skriptum wird ständig erweitert und verbessert. Input ist willkommen.

## Verbessern

Ich freue mich über alle Fehlerkorrekturen und Verbesserungsvorschläge die mich erreichen. Am einfachsten ist dies via Mail.

## Mitwirken

Wer am Skriptum mitarbeiten möchte kann mich gerne kontaktieren. Meine Kontaktdaten sind auf der Homepage der HTL-Anichstrasse zu finden.

Viel Vergnügen mit HWE und dem interaktiven Quarto Book!

**Teil I.**

**3. Jahrgang**

# 1. Der Transistor

## 1.1. Feldeffekttransistor

Die einfachste und die gleichzeitig eine der wichtigsten Anwendungen des MOSFET's ist der Schalter. Mittels Spannung am Gate wird der MOSFET ein- und ausgeschaltet.

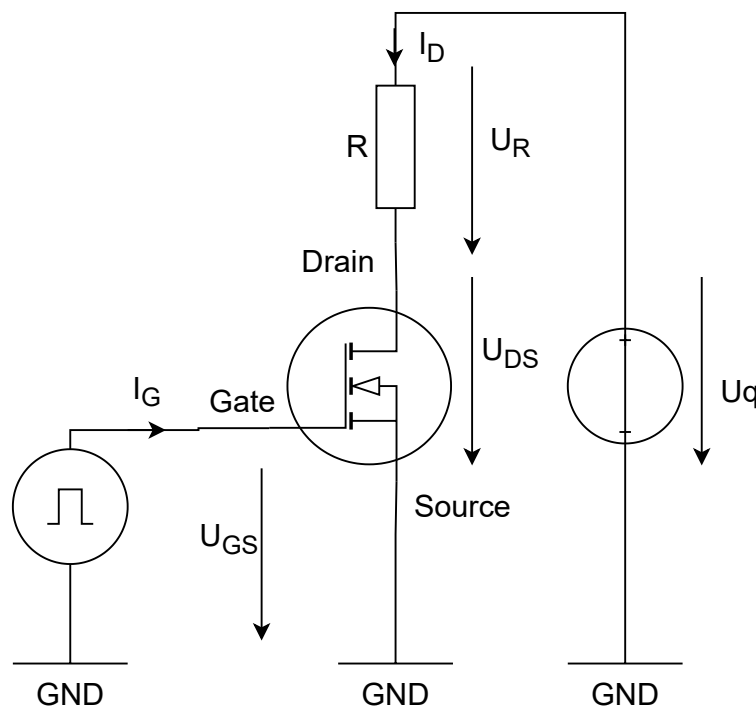


Abbildung 1.1.: N-Kanal MOSFET als Schalter

Die notwendigen und zulässigen Spannungen sind aus dem Datenblatt des gewählten Transistors zu entnehmen. Am Gate wird kein Vorwiderstand benötigt, da der Eingangswiderstand des MOSFET's sehr hoch ist und dadurch  $I_D = 0$  A angenommen werden kann.

### 1.1.1. Aufgabe

#### 1.1.1.1. Teil 1: N-Kanal Anreicherungstyp

Simulieren Sie die Schaltung. Wählen Sie die Spannungen aus dem Datenblatt aus. Geben Sie für zwei Eingangspulse den Strom durch, und die Spannung über den Widerstand. Verwenden Sie dafür die Transientenanalyse und geben Sie deutlich an ob das Ergebnis den Erwartungen entspricht oder nicht. Argumentieren Sie Ihre Aussage.

#### 1.1.1.2. Teil 2: P-Kanal Anreicherungstyp

Simulieren Sie die Schaltung erneut unter der verwendung eines P-Kanal Anreicherungstypen. Passen Sie die Spannungen so an, dass auch dieser als Schalter funktioniert. Verwenden Sie dazu erneut das passende Datenblatt. Geben Sie deutlich an ob das Ergebnis den Erwartungen entspricht oder nicht. Argumentieren Sie Ihre Aussage.

## 1.2. Bipolartransistor

### 1.2.1. Die Emitterschaltung mit Temperaturstabilisierung

Ein einfacher Spannungsverstärker. Der Re dient

### 1.2.2. Aufgabenstellung

Entwerfen Sie einen Spannungsverstärker mit einer Verstärkung.

$$v_U = -\frac{R_c}{R_e} \quad (1.1)$$

$R_c$  ... Widerstand zwischen der Versorgungsspannung und dem Kollektor

$R_e$  ... Widerstand zwischen dem Emitter und der Masse

$v_U$  ... Spannungsverstärkung

$v_U = -20$



$$U_T = 0.025 \text{ V}$$

$U_T$  ... Temperaturspannung

$$I_c = 0.001 \text{ A}$$

$I_c$  ... Strom in den Kollektor

$$U_{BE} = 0.7 \text{ V}$$

$U_{BE}$  ... Spannungsabfall zwischen Basis und Emitter

- Gleichungen

$$I_c = \frac{U_{bat}}{2R_c + 2R_e} \quad (1.2)$$

$R_c$  ... Widerstand zwischen der Versorgungsspannung und dem Kollektor

$R_e$  ... Widerstand zwischen dem Emitter und der Masse

$U_{bat}$  ... Versorgungsspannung

$I_c$  ... Strom in den Kollektor

### 1.2.3. Berechnung

- Gleichung Gleichung 1.1 nach  $R_e$  auflösen. Das Ergebnis in Gleichung Gleichung 1.2 einsetzen und nach  $R_c$  auflösen.

$$v_U = -\frac{R_c}{R_e} \quad (1.3)$$

$$I_c = \frac{U_{bat}}{2R_c - \frac{2R_c}{v_U}}$$

{#Ic\_eq2}

$$R_c = \frac{U_{bat}v_U}{2I_c(v_U - 1)} \quad (1.4)$$

$$R_c = 4761.90476190476 \text{ } \Omega$$



## References