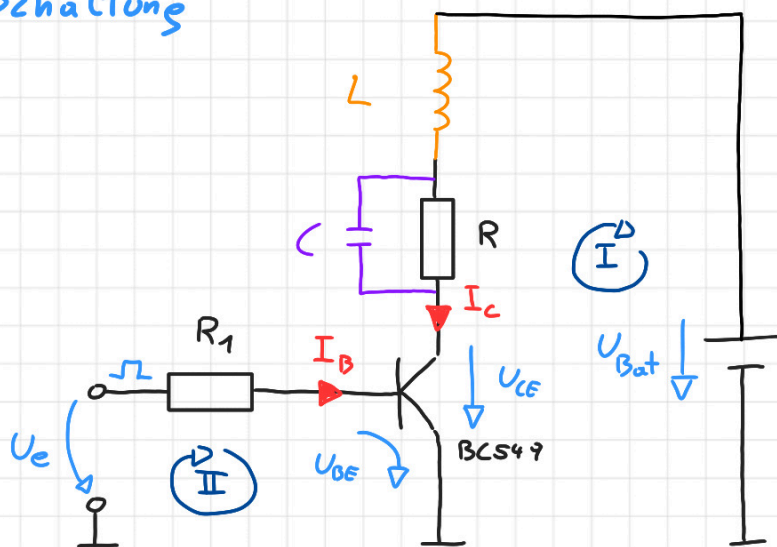


Transistor als Schalter

Aufgabenstellung

Mit einem Transistor verschiedene Lasten schalten.

Schaltung



Vorgaben

$$U_{Bat} = 15V$$

$$U_e = 0/5V \text{ mit } f = 100Hz$$

$$I_c = 10mA$$

$$\frac{T}{2} = 5\mu s$$

Vom Datenblatt

$$U_{CEsat} = 0,25V$$

$$U_{BE} = 0,7V$$

$$I_B = 0,5mA$$

Dimensionierung von R_1 und R

$$(I) U_{Bat} - U_{CEsat} - I_c \cdot R$$

$$R = \frac{U_{Bat} - U_{CEsat}}{I_c} = \frac{15 - 0,25}{10 \cdot 10^{-3}} = 1,5k\Omega$$

$$(II) U_{BE} - U_e + I_B \cdot R_1 = 0$$

$$R_1 = \frac{U_e - U_{BE}}{I_B} = \frac{5 - 0,7}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 8,6k\Omega$$

Dimensionierung von C

$$5\tau = \frac{T}{2}$$

$$\rightarrow \tau = \frac{T}{10} = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0,01$$

$$\tau = RC$$

$$\rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{0,01}{1500} = 6,6\mu F$$

Dimensionierung von L

$$5\tau = \frac{T}{2} \rightarrow \tau = \frac{T}{10} = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0,01$$

$$\tau = \frac{L}{R} \rightarrow L = \tau \cdot R = 0,01 \cdot 1500 = 1,5H$$

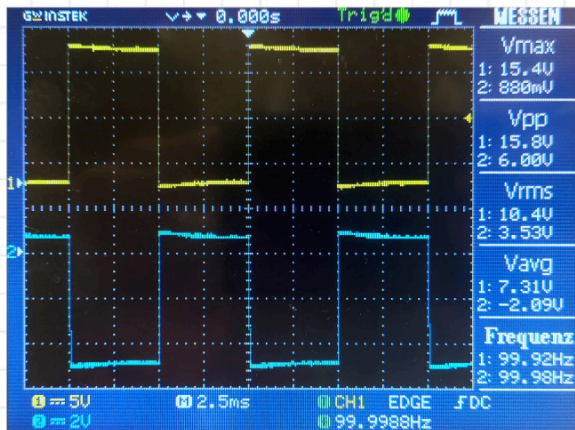


Es wurde eine Last von 10mH verwendet, da dies die max. Last war, welche zur Verfügung stand.

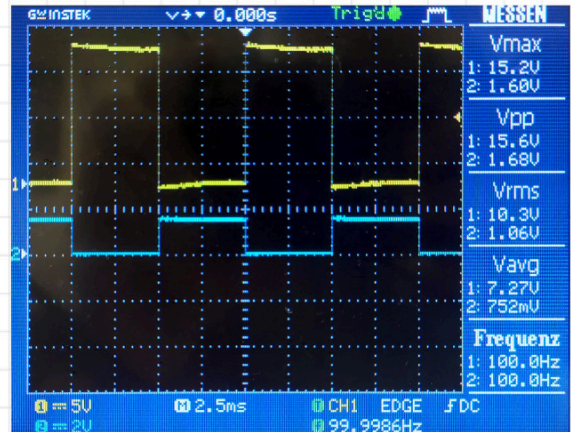
Messwerte und Auswertung

Spannungen

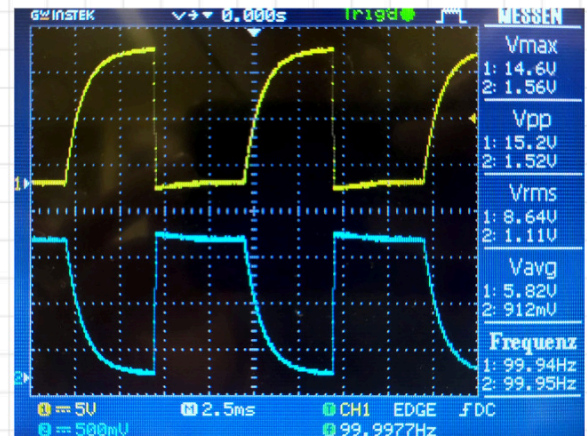
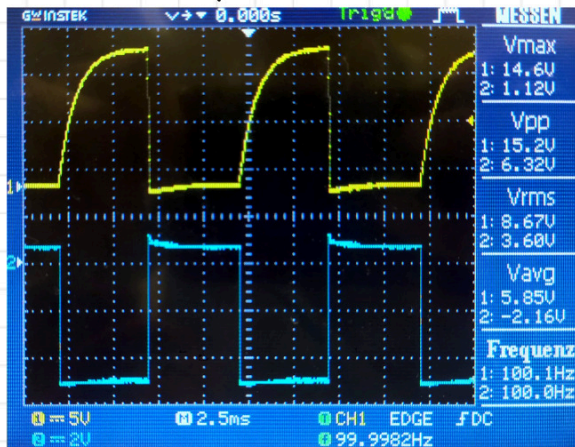
→ Ohmsche Last



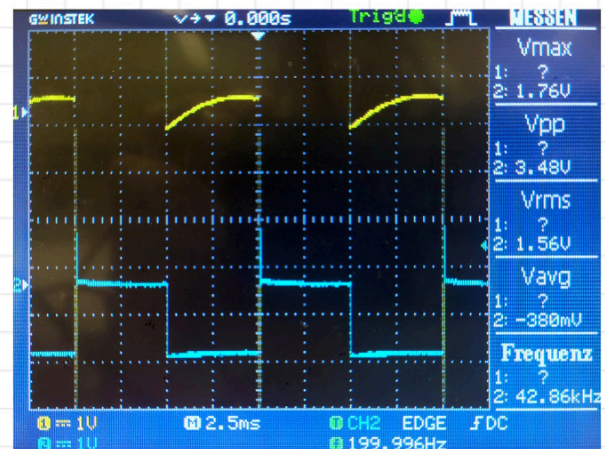
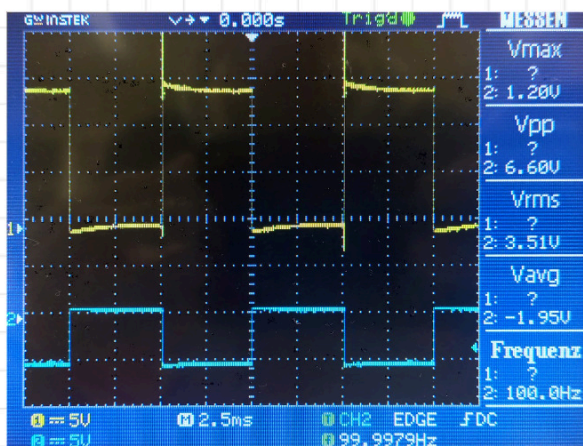
Ströme



→ Ohmsch-Kapazitive Last



→ Ohmsch-Induktive Last



Legende

U_{CE}

U_{BE}

Legende

U_{CE} (zum Ausrechnen von I_C)

U_{R1} (zum Ausrechnen von I_B)

Auswertung der Ströme

$$I_C = \frac{U_{CE}}{R} \approx \frac{15,2V}{1500\Omega} = 10mA$$

$$I_B = \frac{U_{R1}}{R_1} \approx \frac{1,6V}{8600} = 0,18mA$$



Damit das Oszilloskop beim messen von U_{R1} nicht an der gleichen Masse hängt wie CH1, wurde vor CH2 ein Trennverstärker zum galvanischen trennen geschaltet.

Daher weicht I_B , aufgrund des Übersetzungsverhältniss, vom eigentlichen Wert ab

→ Übersetzungsverhältniss: 1:10

Verwendete Geräte

Frequenzgenerator

ET-MTL1-FG01

 U_e

Widerstands-Dekade

ET-MTL1-RD18

 R

ET-MTL1-RD14

 R_1

Kapazitäts-Dekade

ET-MTL1-CD18

 C

Induktivitäts-Dekade

ET-MTL1-LD11

 L

Oszilloskop (2 Kanäle)

ET-MTL1-OS04

 U_{CE}, U_{BE}, U_{R1}

Trennverstärker

ET-MTL1-DV

 U_{R1}

Transistor

BC546