

Studiengruppe:	Eingegangen am:	Protokollführer/in:
Übungstag:	Testat:	Weitere Übungsteilnehmer:
Dozent		

Diode

1. Durchlasskennlinien von Germanium- und Siliziumdiode

Die Durchlasskennlinien $I_F = f(U_F)$ einer Germaniumdiode AA138 und einer Siliziumdiode 1N4148 sind für Flussströme $I_F = 0..10\text{mA}$ mit dem X-Y-Schreiber aufzunehmen.

Auswertung: Bestimmen Sie aus den Kurven grafisch die differentiellen Widerstände bei $I_F = 2\text{mA}$.

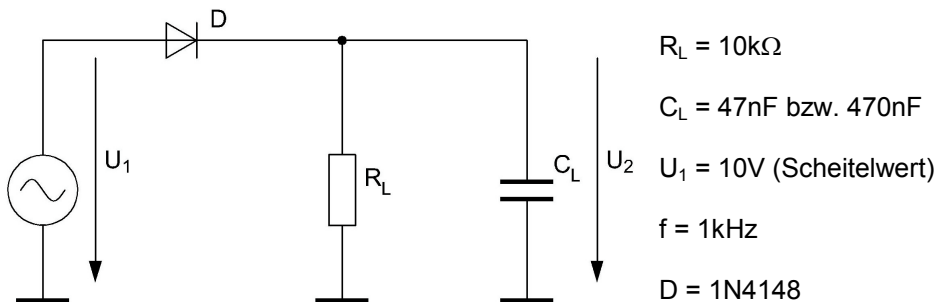
2. Durchlasskennlinie der Siliziumdiode in halblogarithmischer Darstellung

Die Durchlasskennlinie $I_F = f(U_F)$ der Siliziumdiode 1N4148 ist für einen Strombereich $10\mu\text{A}..100\text{mA}$ tabellarisch zu messen. Je Dekade sind 3 bis 4 Messwerte aufzunehmen, z.B. in der Folge $10\mu, 20\mu, 50\mu, 100\mu, 200\mu, \dots$. Der Verlauf ist grafisch mit logarithmischer Teilung der y-Achse darzustellen. Für die grafische Darstellung mit MATLAB (empfohlen) siehe Hinweise unter Punkt 5.

Auswertung: Bestimmen Sie aus der Kurve die Diodenparameter I_S , m und R_B . Stellen Sie mit den ermittelten Werten die Diodenkennlinie $I_F=f(U_F)$ mit Hilfe von PSpice oder MATLAB für den gleichen Strombereich dar. Berechnen Sie mit der Shockley-Gleichung den differentiellen Widerstand bei $I_F = 2\text{mA}$ und vergleichen Sie mit dem in Aufgabe 1 bestimmten Wert.

3. Einweggleichrichterschaltung

Bauen Sie die dargestellte Einweggleichrichterschaltung auf



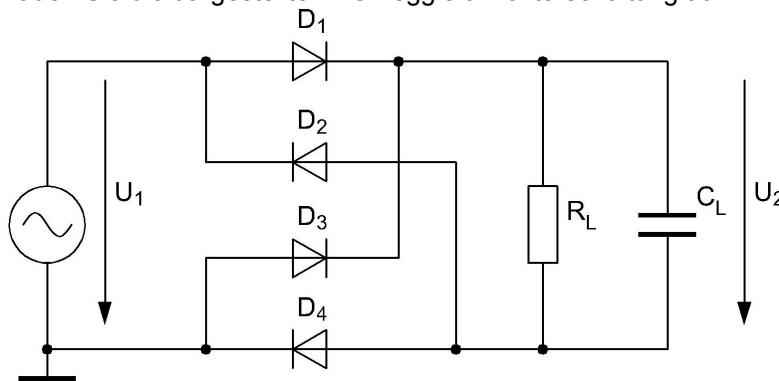
3.1 Stellen Sie für die beiden Fälle $C_L = 47\text{nF}$ und 470nF mit Hilfe eines Oszilloskops die Zeitverläufe von U_1 und U_2 gemeinsam dar.

3.2 Messen Sie für die beiden Fälle $C_L = 47\text{nF}$ und 470nF mit dem Metrahit-Digitalmultimeter den Gesamt-Effektivwert, den Wechselspannungs-Effektivwert und den Mittelwert von U_1 und U_2 .

Auswertung: Bestimmen Sie für die beiden Fälle die Welligkeit von U_2

4. Zweiweggleichrichterschaltung

Bauen Sie die dargestellte Zweiweggleichrichterschaltung auf



- $R_L = 10k\Omega$
- $C_L = 47nF$ bzw. $470nF$
- $U_1 = 10V$ (Scheitelwert)
- $f = 1kHz$
- $D_{1...4} = 1N4148$

4.1 Stellen Sie für die beiden Fälle $C_L = 47nF$ und $470nF$ mit Hilfe eines Oszilloskops die Zeitverläufe von U_1 und U_2 gemeinsam dar.

Hinweis: Die Spannung U_2 kann nicht mit einem normalen Tastkopf gemessen werden, da die Bezugspunkte von U_1 und U_2 nicht identisch sind. Für diese Messung stehen im Labor Differential-Tastköpfe zur Verfügung.

4.2 Messen Sie für die beiden Fälle $C_L = 47nF$ und $470nF$ mit dem Metrahit-Digitalmultimeter den Gesamt-Effektivwert, den Wechselspannungs-Effektivwert und den Mittelwert von U_1 und U_2 .

Auswertung: Bestimmen Sie für die beiden Fälle die Welligkeit von U_2 .

5. Hinweise zum Protokoll

Alle Messschaltungen sind mit Angabe der verwendeten Messgeräte zu skizzieren (saubere Handskizze ist ausreichend)

Für die grafische Darstellung mit MATLAB werden die Messwerte von Strom und Spannung als Zahlenvektoren eingegeben und mit Hilfe der Plotfunktionen `plot(u, i)` oder `semilogy(u, i)` für logarithmische x-Achse in einem Grafikfenster dargestellt. Die Grafik kann nachträglich weiter editiert werden (Funktionen ausprobieren!)

Beispiel:

`[u_f]=[0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7];`

erzeugt Zahlenvektor für U_F

`[i_f]=[1e-5 2e-5 5e-5 1e-4 2e-4 5e-4 1e-3]`

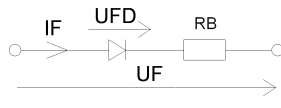
erzeugt Zahlenvektor für I_F

`semilogy(u_f, i_f)`

plottet $(\log) I_F=f(U_F)$

Mit MATLAB kann auch die Diodenkennlinie berechnet und dann geplottet werden. Zweckmäßigerweise berechnet man aus den Messwerten für den Flussstrom (Zahlenvektor i_f) die Flussspannungen, die sich aus Shockley-Gleichung und dem Bahnwiderstand ergeben.

Diodenmodell:



Ansatz: $U_F = U_{FD} + I_F \cdot R_B$ und $I_F = I_S \cdot e^{\frac{U_{FD}}{m \cdot U_T}}$, Shockley-Gleichung nach U_{FD} umstellen