

Gleichrichter mit Widerstand

Lie.

Eine Leuchtdiode (LED), die als Gleichrichter dient, wird seriell mit einem Widerstand an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen. Sie sollen die Charakteristik der LED sowie die Spannung über dem Widerstand $u_R(t)$ mathematisch darstellen.

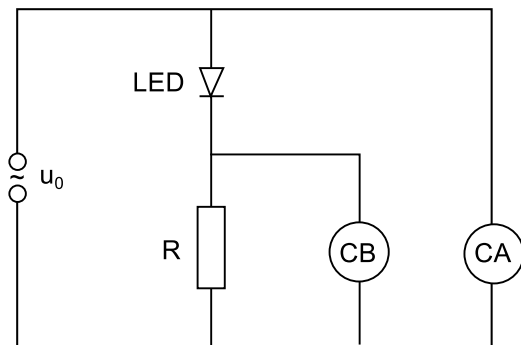
Material

LED mit $1\text{ k}\Omega$ Vorschaltwiderstand, 2 Digitalmultimeter, AC/DC-Netzgerät $0 - 30\text{ V}$, Zweikanal-Oszilloskop

Experiment

Messen Sie zuerst mit den zwei Digitalmultimetern die Strom-Spannungs-Charakteristik der LED. Benützen Sie den DC-Ausgang des Netzgeräts. Der Vorschaltwiderstand muss im Stromkreis enthalten sein. Lassen Sie die Schaltung kontrollieren, bevor Sie das Netzgerät einschalten. Achten Sie darauf, genügend Messwerte in der Gegend der Schwellenspannung zu haben. Überschreiten Sie den Maximalstrom nicht.

Schliessen Sie die LED mit Widerstand wie rechts dargestellt ans Netzgerät an (AC-Ausgang). Kanal A (CA) des Oszillographen soll die Netzgerätespannung und Kanal B die Spannung über dem Widerstand messen. Der Oszillograph muss auf DC-Messung eingestellt sein, sonst wird das Signal verzerrt. Seine Masseanschlüsse müssen auf gleichem Potential liegen. Lassen Sie die Schaltung kontrollieren.



Messen Sie die Spannungen als Funktion der Zeit: Maxima, Nullstellen, ein paar zeitgleiche Spannungswerte. Die Netzspannung sollte relativ klein sein, z.B. 5 V Spitzenwert, damit auch bei Durchlass Unterschiede in der Spannung der zwei Kanäle sichtbar sind.

Auswertung

Modellieren Sie die Charakteristik $I(U)$ sowie $U(I)$ der LED quantitativ. Welche Funktion passt am besten? Zeichnen Sie z.B. die Residuen.

Berechnen Sie mit Hilfe dieser Charakteristik die Spannung $u_R(t)$ über dem Widerstand und zeichnen Sie diese zusammen mit der sinusförmigen Wechselspannung des Netzgeräts. Die Zeichnung sollte quantitativ möglichst gut mit dem Bild auf dem Oszillographen übereinstimmen.