

Übungen zu Experimentelle Methoden (der Teilchenphysik) SS 2014
Prof. Karl Jakobs, Dr. Susanne Kühn, Daniel Büscher
Übungsblatt Nr. 5

Die Lösungen müssen bis 12 Uhr am Montag, 16.6.2014 in Briefkasten Nr. 1
im Erdgeschoss des Gustav-Mie-Hauses eingeworfen werden!

1. RC-Kreise

Diskutieren Sie für die folgenden Schaltkreise den zeitlichen Verlauf des Ausgangssignals, falls die Spannung U_E zum Zeitpunkt $t=0$ angelegt wird. Bestimmen Sie die Lösung durch Betrachtung der Verhältnisse zur Zeit $t=0$ und für $t \rightarrow \infty$. [2 Punkte]

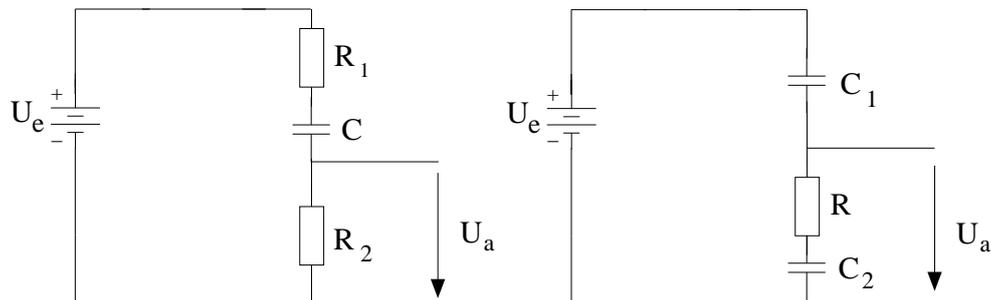


Abbildung 1: RC-Kreise.

2. Potentiometerschaltung

In der folgenden Potentiometerschaltung wird der Bruchteil x des Gesamtwiderstandes abgegriffen. Berechnen Sie die Phasenverschiebung $\phi(x, \omega)$ zwischen Ein- und Ausgangsspannung als Funktion von x und der Frequenz ω . [2 Punkte]

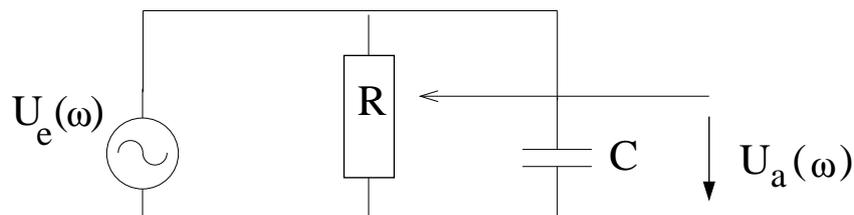


Abbildung 2: Potentiometerschaltung.

Bitte wenden.

3. Verschiedene Diodenschaltungen

Skizzieren Sie den Verlauf der Ausgangsspannung U_A für die folgenden Schaltungen, wenn man jeweils die Eingangsspannung U_E von -8 V bis 8 V durchfährt. [2 Punkte]

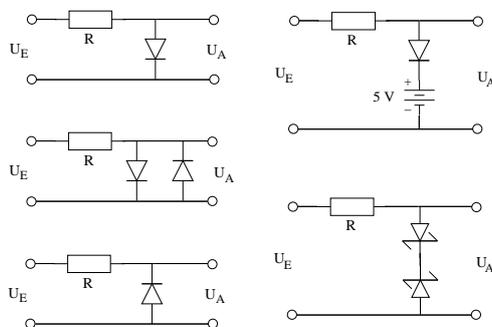


Abbildung 3: Verschiedene Diodenschaltungen.

4. Gleichrichterschaltung

Diskutieren Sie die Funktionsweise der folgenden Schaltung. Nehmen Sie als Eingangsspannung eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Effektivwert der Spannung von 230 V und einer Frequenz von 50 Hz an. Die eingebaute Zenerdiode habe eine Durchbruchsspannung von $U_{Z,0} = 5.1\text{ V}$.

- (i) In welchem Verhältnis müssen die Windungszahlen der beiden Spulen stehen, damit die Spannung am Kondensator auf einen Maximalwert von 12 Volt aufgeladen werden kann?
- (ii) Skizzieren Sie den Verlauf der Spannung auf dem Kondensator und am Ausgang (Spannung $U_A = v_0$).
- (iii) Welche Variation (Brummspannung) erwarten Sie für die Spannung am Kondensator und für die Ausgangsspannung?

[2 Punkte]

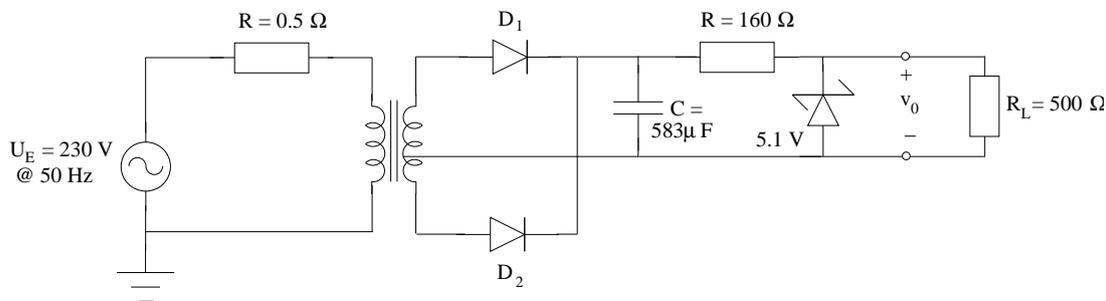


Abbildung 4: Gleichrichterschaltung.