

Elektrotechnik 2

Laborübung 6: Einphasensysteme

Aufgabenstellung

Die Kenntnis des Theorieteils zur Laborübung 6 ist Voraussetzung für die positive Absolvierung der Laborübung. Tragen Sie die Rechen- und Messergebnisse in die dafür vorgesehenen Tabellen ein.

1 Berechnungen

Die Ergebnisse dieses Teils der Laborübung müssen Sie vorbereitet zur Laborübung mitbringen.

Zur Verfügung stehen folgende Bauteile:

- Ohmscher Widerstand $R = 220 \Omega$
- Induktivität $L = 470 \mu\text{H}$
- Kapazität $C = 4,7 \text{ nF}$

Die Versorgungsspannung des Reihenschwingkreises beträgt 1 V.

Berechnen Sie die Eigenkreisfrequenz des ungedämpften Schwingkreises, den Verlustfaktor, den Dämpfungsgrad, die Resonanzschärfe (Gütefaktor) und schätzen Sie für die angegebene Versorgungsspannung den maximal zu erwartenden Strom ab.

Eigenkreisfrequenz des ungedämpften Schwingkreises	
Verlustfaktor	
Dämpfungsgrad	
Resonanzschärfe	
maximaler Strom	

2 Simulation

Simulieren Sie die Schaltung nun mit PSpice. Dazu öffnen Sie das Programm *Schematics* und dort die Schaltung mit dem Namen *Reihenschwingkreis.sch*.

Folgende Punkte sollen ausgeführt werden:

1. Vorbereitung zur Simulation:

- Überprüfen Sie die Richtigkeit der Bauteilwerte.
- Konfigurieren Sie die Analyseart AC Sweep.
 - Start Freq.: 10 kHz
 - End Freq.: 1 MHz
 - AC Sweep Type: Decade
- Starten Sie die Simulation.

2. Auswertung:

- Auswertung der Resonanzfrequenzen und Maximalwerte der Spannungen und des Stromes unter Verwendung der Funktion Cursor.

	Resonanzfrequenz	Maximalspannung
Widerstand		$U_R =$
Induktivität		$U_L =$
Kapazität		$U_C =$

Maximaler Strom $I = \dots\dots\dots$ bei $f = \dots\dots\dots$

3 Messung

- Bauen Sie die Schaltung am Steckbrett auf. Verwenden Sie zur Versorgung der Schaltung den Frequenzgenerator. Überprüfen Sie den Aufbau gewissenhaft, um etwaige Fehler ausschließen zu können.
- Stellen Sie nun am Frequenzgenerator die im Kapitel 2 ermittelten Werte der Resonanzfrequenzen für U_R, U_L, U_C ein und messen Sie alle Spannungen mit dem Oszilloskop.

	eingestellte Frequenz	gemessene Spannung
Widerstand		
Induktivität		
Kapazität		

Hinweis: Stellen Sie durch Messung mit dem Oszilloskop sicher, dass die Eingangsspannung dem bei der Simulation gewählten Wert entspricht.

- Dokumentieren und interpretieren Sie eventuell vorkommende Abweichungen von der Simulation (wo könnte die Ursache liegen?).

4 Modifikation der Simulation

Simulieren Sie die unter die gemäß unten angeführten Punkten modifizierte Schaltung in PSpice noch einmal und beschreiben Sie jeweils die Veränderung und die Ursache für dieses Verhalten. Modifizieren Sie folgendermaßen:

- Berücksichtigung des ohmschen Widerstandes der Induktivität. Dieser beträgt $\dots\dots\Omega$

	Resonanzfrequenz	Maximalspannung
Widerstand		$U_R =$
Induktivität		$U_L =$
Kapazität		$U_C =$

- Berücksichtigung der Toleranz am ohmschen Widerstand (jeweils die beiden Extremwerte) und des ohmschen Widerstandes der Induktivität
Die Toleranz des Widerstandes beträgt: $\dots\dots\%$

Damit ergibt sich ein maximaler Widerstandswert von: Ω
Die ermittelten Werte aus PSpice sind

	Resonanzfrequenz	Maximalspannung
Widerstand		
Induktivität		
Kapazität		

--

und ein minimaler Widerstandswert von Ω mit den Simulationsergebnissen

	Resonanzfrequenz	Maximalspannung
Widerstand		
Induktivität		
Kapazität		

--

5 Variation des ohmschen Widerstandes

In diesem Übungsteil wird der ohmsche Widerstand ersetzt. Überlegen Sie schon vorher, welche Ergebnisse Sie erwarten.

- $R = 10 \Omega$

		kleiner	gleich	größer
Widerstand	Resonanzfrequenz			
	maximale Spannung			
Induktivität	Resonanzfrequenz			
	maximale Spannung			
Kapazität	Resonanzfrequenz			
	maximale Spannung			

Simulieren Sie die modifizierte Schaltung und halten Sie die Ergebnisse in der folgenden Tabelle fest.

	Resonanzfrequenz	Maximalspannung
Widerstand		
Induktivität		
Kapazität		

- $R = 1 \text{ k}\Omega$

Halten Sie hier Ihre Vermutung für den gewählten Fall fest

		kleiner	gleich	größer
Widerstand	Resonanzfrequenz			
	maximale Spannung			
Induktivität	Resonanzfrequenz			
	maximale Spannung			
Kapazität	Resonanzfrequenz			
	maximale Spannung			

und dokumentieren Sie die mittels PSpice ermittelten Werte.

	Resonanzfrequenz	Maximalspannung
Widerstand		
Induktivität		
Kapazität		