

7.3 Der LC-Schwingkreis (Meißnerschaltung mit FE-Transistor)

Geräte:

1 Oszilloskop mit BNC-Kabel; 1 Netzgerät 6 V=; 1 FE-Transistor (BUZ 10); 1 Widerstand 100 Ω ; 1 Potentiometer 200 Ω ; 2 Kondensatoren 1 μF ; 1 Spule ca. 1000 Windungen; 1 Spule ca. 500 Windungen; 1 Kopfhörer oder 1 Kleinlautsprecher; 1 Widerstand 10 Ω oder 1 Induktionsspule; 1 Steckbrett; Stecker; div. Kabel; evtl. 1 Eisenkern.

Versuchsziel:

Erzeugung von ungedämpften elektromagnetischen Schwingungen; Umgang mit dem Oszilloskop.

Vorbereitende Hausaufgaben:

1. Eigeninduktivität und Kapazität.
2. Thomsonsche Schwingungsgleichung.
3. Meißnersche Rückkopplerschaltung.
4. Gedämpfte und ungedämpfte elektromagnetische Schwingungen.
5. Aufbau und Funktionsweise eines FE-Transistors.

Versuchsdurchführung und Auswertung:

- V1 Bauen Sie die Meißnerschaltung entsprechend der Schaltskizze auf und schließen Sie die Spannungsquelle 6 V an. Mit dem Potentiometer kann die Spannung am Gate des Transistors geeignet eingestellt werden. Stellen Sie auf dem Oszilloskop den Spannungsverlauf am Schwingkreiskondensator dar (Oszilloskop **parallel zum Kondensator C** anschließen!). Stellen Sie das Potentiometer so ein, dass eine möglichst saubere Sinusschwingung entsteht. Bauen Sie den Kopfhörer oder den Lautsprecher parallel zum Widerstand 10 Ω in den Schwingkreis ein. (Kopfhörer bzw. Lautsprecher können auch zu einer weiteren Induktionsspule parallel geschaltet werden, die in die Nähe des Schwingkreises gebracht wird).
- Messen Sie mithilfe der **kalibrierten** Zeitablenkung am Oszilloskop die Schwingungsdauer der Schwingung und bestimmen Sie schließlich die Eigeninduktivität L_1 der Schwingkreisspule:

$$T_1 = \quad f_1 = \quad L_1 =$$

Schätzen Sie L_1 auch aus den geometrischen Daten der Spule (evtl. mit Eisenkern) ab.

- V2 Halbieren Sie die Windungszahl der Schwingkreisspule (von z.B. 1000 auf z.B. 500 Windungen). Wie verändert sich dadurch die Induktivität? Welchen Einfluss erwarten Sie auf die Frequenz f_2 ? Prüfen Sie Ihre Vermutung experimentell nach:

$$T_2 = \quad f_2 = \quad L_2 =$$

Vergleichen Sie den Messwert von f_2 mit dem erwarteten Wert von f_2 (aus der thomsonschen Schwingungsgleichung).

- V3 Schalten Sie nun den zweiten Kondensator parallel zum ersten (wobei jetzt die Schwingkreisspule nicht mehr geändert wird). Wie groß ist die Ersatzkapazität? Bestimmen Sie die Frequenz f_3 wie oben:

$$T_3 = \quad f_3 =$$

Vergleichen Sie den Messwert von f_3 mit dem erwarteten Wert von f_3 (aus der thomsonschen Schwingungsgleichung).

