

**Aufgabe 45: (4 Punkte)**

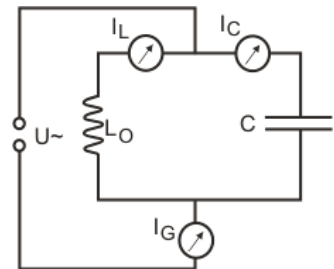
In der Vorlesung wurden RC- und RL-Kreise als Analog-Differenzierer und Analog-Integrierer besprochen. Wenn als Eingangssignal eine Wechselspannung anliegt, können RC- und RL-Glieder sowohl als Hochpass als auch als Tiefpass benutzt werden. Machen Sie sich jeweils die Schaltung klar und dimensionieren Sie jeweils Widerstand und Induktivität oder Kapazität für Grenzfrequenzen von 1 kHz (Audiosignal) und 100 MHz (Radiosignal).

**Aufgabe 46: (5 Punkte)**

Gegeben ist ein Serienschwingkreis aus Widerstand, Kondensator und Spule. Stellen Sie die Differentialgleichung mit und ohne Anregung auf. Wie sieht eine Lösung des Problems aus und welche Parameter charakterisieren das System? Geben Sie Zahlenwerte an für die Bauteile bei einer Eigenfrequenz von 1 kHz und  $R = 0$ . Wie muss  $R$  gewählt werden, damit der aperiodische Grenzfall auftritt?

**Aufgabe 47: (1,5 + 1,5 + 2 = 5 Punkte)**

Eine ideale Spule mit der Induktivität  $L_0$  und ein Kondensator mit der Kapazität  $C$  sind parallel geschaltet und an einen Sinusgenerator mit der Effektivspannung  $U_{\sim} = 200$  V und der Frequenz  $f = 50$  Hz angeschlossen. Der ohmsche Widerstand des gesamten Kreises sei vernachlässigbar klein.



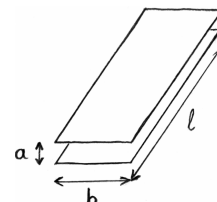
- Berechnen Sie (allgemein) die Kapazität  $C$  für den Fall, dass die Effektivstromstärken in der Spule,  $I_L$ , und in den Zuleitungen des Kondensators,  $I_C$ , gleich groß sind.
- Die Messgeräte für  $I_L$  und  $I_C$  zeigen jeweils die Effektivstromstärke 0,20A. Berechnen Sie die Induktivität  $L_0$  und die Kapazität  $C$  (verwenden Sie  $\pi = 3$ ). Bestimmen Sie mit kurzer Begründung die Stromstärke  $I_G$  in der Zuleitung.
- In die Spule wird nun ein Eisenkern geschoben. Erläutern Sie, wie sich dadurch die Stromstärken in den Messgeräten und die Eigenfrequenz  $f_0$  des Schwingkreises ändern.

**Aufgabe 48: (3 Punkte)**

Eine Leuchtstoffröhre kann als ohmscher Widerstand betrachtet werden und braucht zum Betrieb die Spannung  $U_{LR}$  und die Stromstärke  $I_{LR}$ . Welche Induktivität  $L$  muss eine in Reihe geschaltete Spule haben, damit die Leuchtstoffröhre an der Netzspannung ( $U_0, \omega$ ) angeschlossen werden kann? Geben Sie  $L$  in Abhängigkeit der gegebenen Größen ( $U_{LR}, I_{LR}, U_0$  und  $\omega$ ) an. Der ohmsche Widerstand der Spule sei vernachlässigbar.

**Aufgabe 49: (2,5 + 1,5 + 1 = 5 Punkte)**

Betrachten Sie einen Streifenleiter mit der Streifenbreite  $b$  und dem Abstand  $a$  zwischen den beiden parallelen Streifen.  $\ell$  ist eine beliebige aber feste Länge.



- Wie hängen die Kapazität  $C$  und die Induktivität  $L$  von der Geometrie des Streifenleiters ab? Leiten Sie folgende Beziehungen her:  $C / \ell = \epsilon \cdot b/a$  und  $L / \ell = \mu \cdot a/b$

Hinweis: Für die Berechnung der Induktivität sollten Sie beachten, dass das **B**-Feld nur zwischen den Platten ist und außerhalb vernachlässigt werden kann.

- Berechnen Sie die Impedanz  $Z$  des Streifenleiters in Abhängigkeit von seiner Geometrie.
- Wie müssen  $b$  und  $a$  gewählt werden, damit der Streifenleiter  $Z = 50 \Omega$  hat?