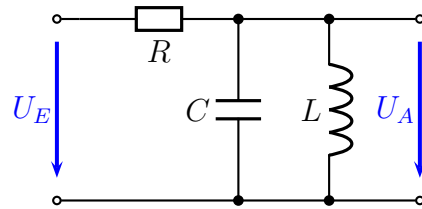


RLC-Bandpass

Gegeben ist nebenstehende Schaltung mit diesen Werten: $R = 10\text{ k}\Omega$, $C = 100\text{ nF}$ und einer Spule mit 1000 Windungen. Es soll das Übertragungsverhalten der Schaltung ermittelt werden.



Bauen Sie die vorgegebene Schaltung auf. Schließen Sie als Eingangsspannung U_E den Funktionsgenerator an. Zur Messung von U_E und U_A schließen Sie die Kanäle 1 und 2 des Oszilloskopes an. Achten Sie dabei darauf, dass die Masseanschlüsse der Eingänge – die ja im Oszilloskop miteinander verbunden sind – an den gemeinsamen (unteren) Anschluss von Eingang und Ausgang der Schaltung angeschlossen werden.

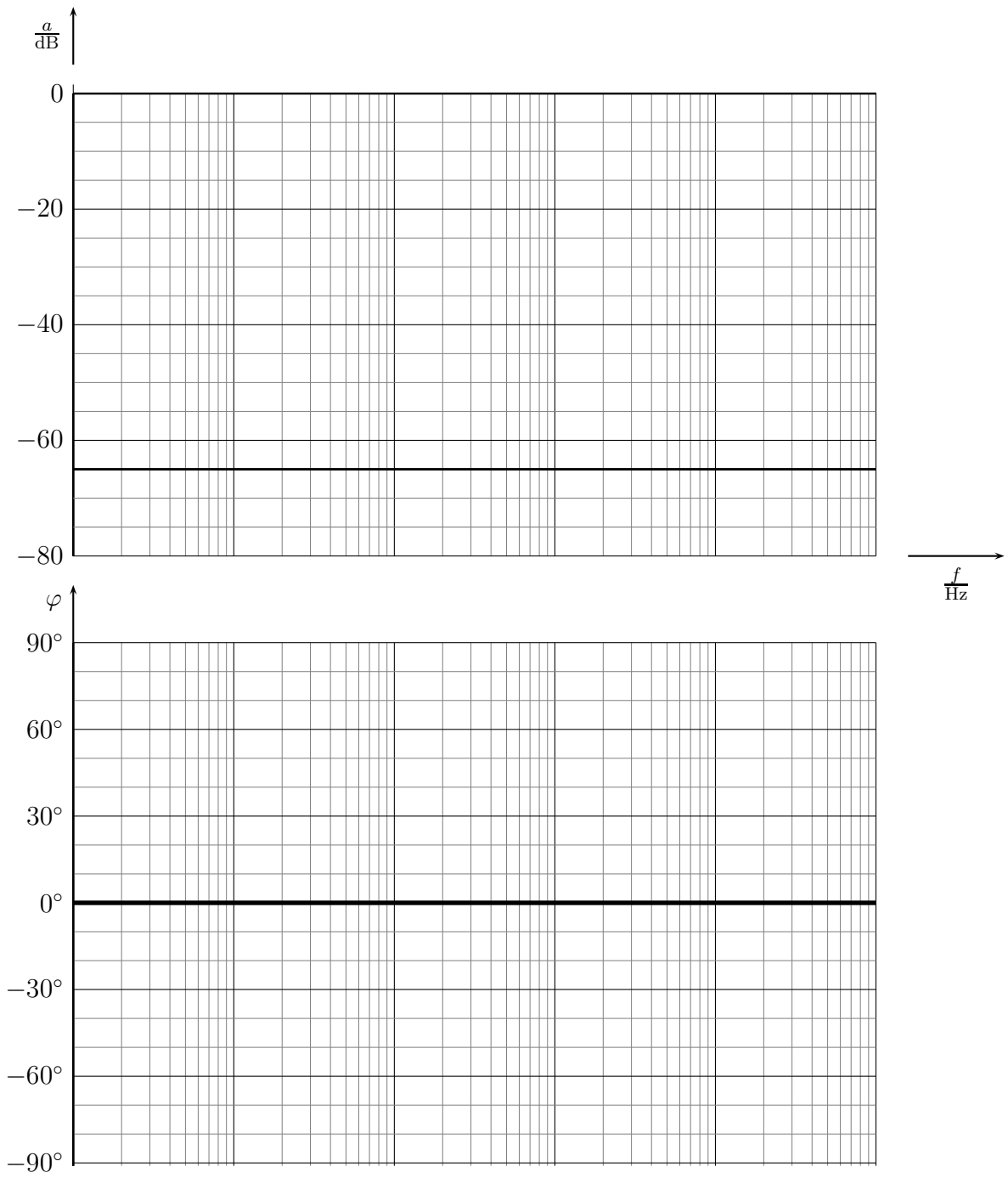
Bestimmen Sie zunächst die **Resonanzfrequenz** f_{res} . Nehmen Sie nun eine Messreihe auf. Messen Sie bei der Resonanzfrequenz und in einem Bereich von etwa zwei Zehnerpotenzen unterhalb und oberhalb der Resonanzfrequenz das logarithmische Übertragungsmaß a . Wählen Sie eigenständig geeignete Frequenzen aus. Stellen Sie dazu jeweils eine geeignete Eingangsspannung U_E ein und messen Sie die Ausgangsspannung U_A sowie deren Phasenverschiebung φ gegenüber der Eingangsspannung. Diese Werte protokollieren Sie in nachfolgender Wertetabelle. Dies führen Sie für jede von Ihnen gewählte Frequenz durch.

Berechnen Sie nun für jede Messung das logarithmische Übertragungsmaß a und tragen Sie die Werte ins Messprotokoll ein. Zur Erinnerung:

$$a = 20\text{ dB} \cdot \lg \frac{U_A}{U_E}$$

$\frac{f}{\text{Hz}}$									
$\frac{U_E}{\text{V}}$									
$\frac{U_A}{\text{V}}$									
$\frac{a}{\text{dB}}$									
φ									

Tragen Sie die Werte für a und φ in die vorbereiteten Diagramme ein und vervollständigen Sie diese Messpunkte zu Kennlinien. Markieren Sie auch die **Resonanzfrequenz** f_{res} im Diagramm.



Berechnen Sie aus der gemessenen Resonanzfrequenz f_{res} und der Kapazität C die Induktivität L der Spule. Die Resonanz-Bedingung dazu lautet:

$$X_L = X_C$$

Stellen Sie eine Formel auf, die angibt, wie das komplexe Spannungsverhältnis

$$\underline{V} = \frac{\underline{U}_A}{\underline{U}_E}$$

von R , L , C und ω abhängt. Stellen Sie die Formel so weit um, dass Sie das Ergebnis in Realteil und Imaginärteil aufspalten können, also in der Form $\underline{V} = a + jb$. Leiten Sie aus dieser Komplexen Funktion die Formeln für den Betrag V von \underline{V} und den Phasenverschiebungswinkel φ her.

Ersetzen Sie nun in diesen Formeln ω durch $2\pi f$ und **berechnen** Sie die Werte für das logarithmische Übertragungsmaß a und den Phasenverschiebungswinkel φ , die man in dem Experiment theoretisch erwarten würde. Tragen Sie diese Werte in nachfolgende Tabelle ein und vergleichen Sie die Ergebnisse mit den gemessenen Werten.

$\frac{f}{\text{Hz}}$									
$\frac{a}{\text{dB}}$									
φ									

Welche Vermutung haben Sie, warum die gemessenen und die berechneten Werte nicht übereinstimmen?