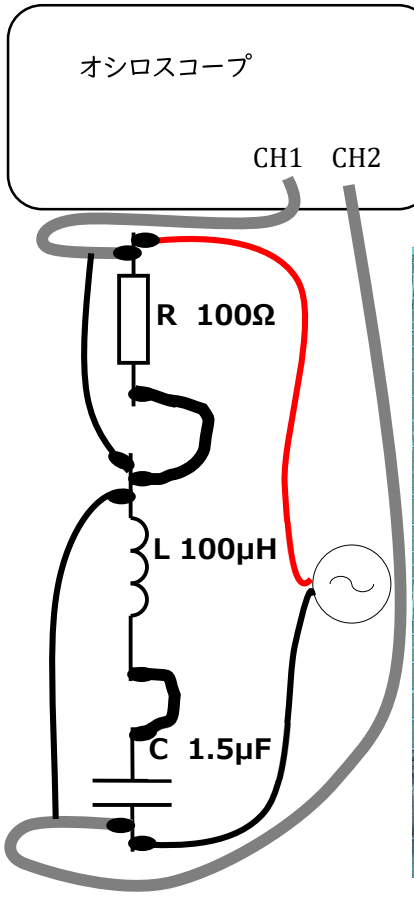
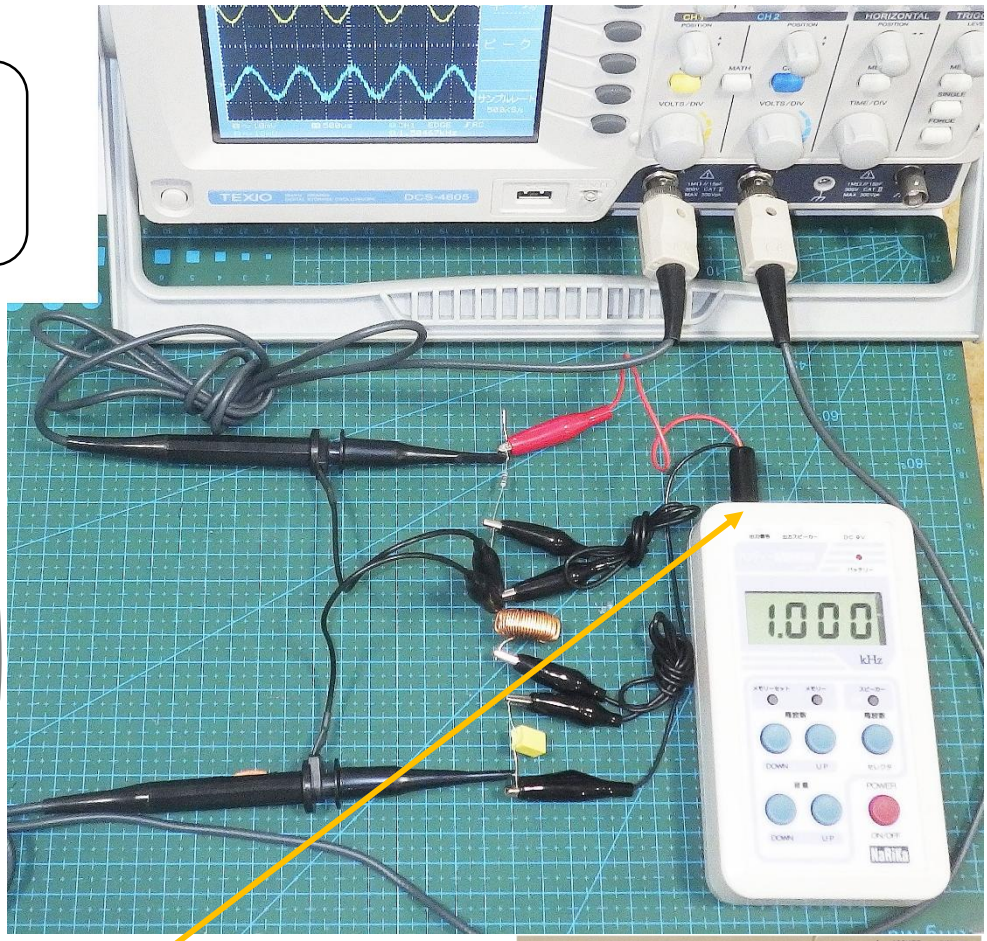
交流_4_LCR 直列回路の位相差の測定　　印　　組　　番 氏名

【目的】コイルとコンデンサーと抵抗の直列回路に交流を流すと、抵抗にかかる電圧の位相とコイルとコンデンサーの直列部分にかかる電圧の位相が±90°ズレる。全体の電圧はこの直交した電圧のベクトル合成なので、電流と同位相の抵抗の電圧の位相を 0°としたとき、全体の電圧の位相が何度になるか、周波数による変化を求める。

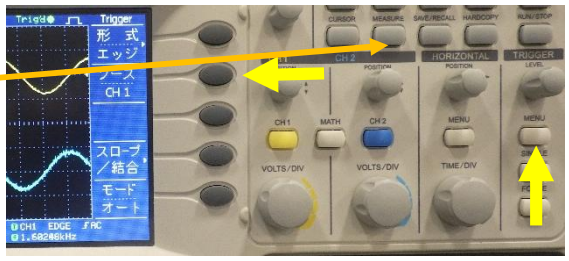
【装置】トロイダルコイル 100μH、メタライズドポリエステル・フィルムコンデンサー1.5μF、メタルフィルム抵抗 100Ω、オシロスコープ DCS−4065、プローブ2本、ハンディ低周波発振器（CR-T）、出力ケーブル、コード2本

【手順】





1. 図のように接続する。低周波発振器は左端の【出力信号】に。
2. 低周波発振器の電源を入れる。
3. オシロの電源（左下）を押し立ち上げ、AUTOSET（右上）を押す。
4. CH2 のボタンを押し、画面右端の反転の右の灰色のボタンを押す。
5. TRIGGER の下の MENU のボタンを押し、画面右端のソースの右の灰色のボタンを押し、CH1 にする。
6. MEASURE のボタンを押し、画面右端に電圧の p-p 値=振幅の2倍を表示させる。
7. 低周波発振器の振動数を表のようにして以下の量を記録する。



ただし、波形の横縮尺は TIME/DIV ダイヤルで調整する。

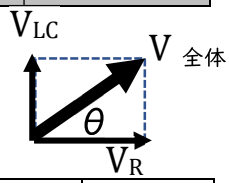
・抵抗 R の電圧の p-p 値とコイルとコンデンサーの直列 LC の電圧の p-p 値を読み記録する。**1.CH1 V_R 、 2:CH2 V_{LC}**

・抵抗 R の電圧の位相を 0 としたとき、コイルとコンデンサーの直列 LC の電圧の位相が 90°進んでいるか遅れているか＋、−を記録する。

【結果】

周波数 Hz	V_R mV	V_{LC} mV	位相差±90	周波数 Hz	V_R mV	V_{LC} mV	位相差±90
1.000k				20.00k			
2.000k				40.00k			
4.000k				60.00k			
6.000k				80.00k			
8.000k				100.0k			
10.00k				120.0k			
12.00k				160.0k			
14.00k				180.0k			
16.00k				200.0k			
18.00k							

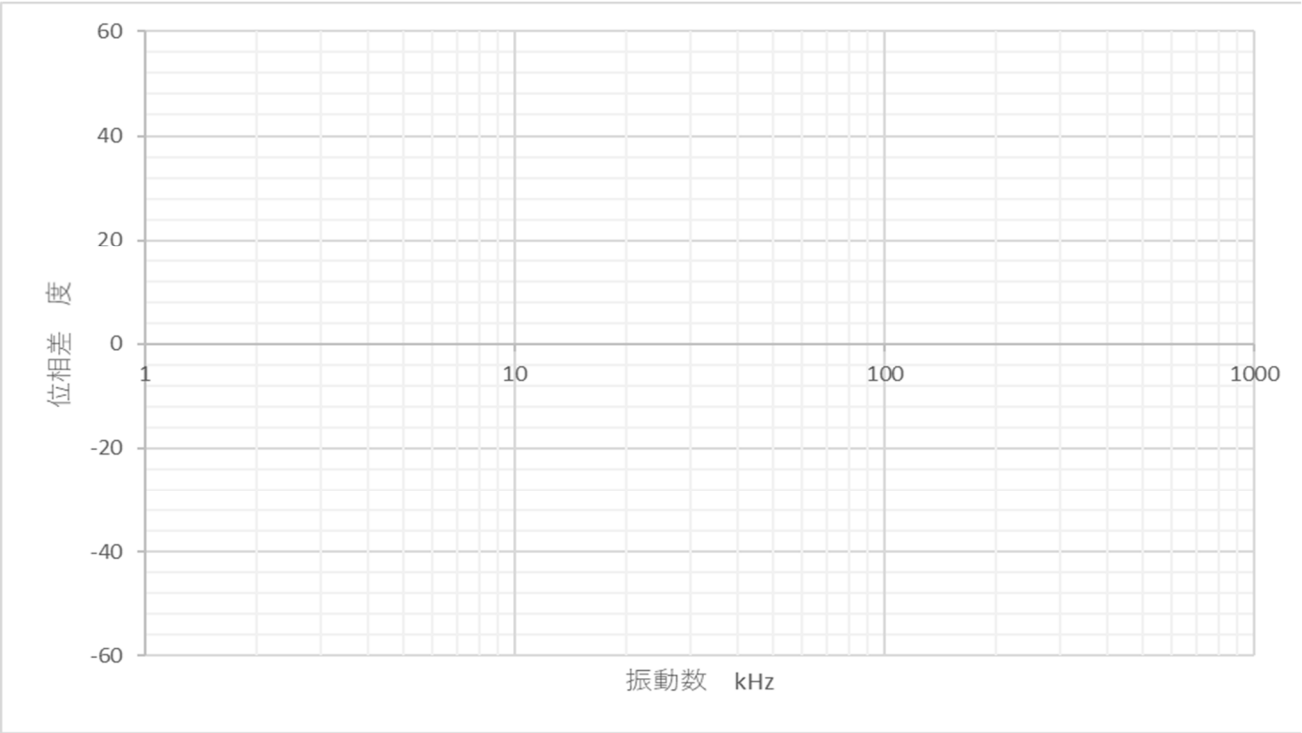
【処理】



R の電圧V_Rと LC の電圧V_{LC}を左図のようにベクトル合成したのが全体の電圧。抵抗は電流と電圧が同位相なので、抵抗に対する全体の電圧の角度を見れば、電流と電圧の位相差 θ がわかる。位相差が+90°は進んでおり $\theta>0$、−90°は $\theta<0$。裏面の tan の数表を利用して θ を求めよ。

周波数 Hz	$\tan\theta=\frac{V_{LC}}{V_R}$	位相差 θ	周波数 Hz	$\tan\theta=\frac{V_{LC}}{V_R}$	位相差 θ	周波数 Hz	$\tan\theta=\frac{V_{LC}}{V_R}$	位相差 θ
1.000k			14.00k			100.0k		
2.000k			16.00k			120.0k		
4.000k			18.00k			160.0k		
6.000k			20.00k			180.0k		
8.000k			40.00k			200.0k		
10.00k			60.00k					
12.00k			80.00k					

上の表をグラフ化せよ。



【課題】 共振周波数 fを$L(2\pi f)-\frac{1}{C(2\pi f)}=0$より求めよ。