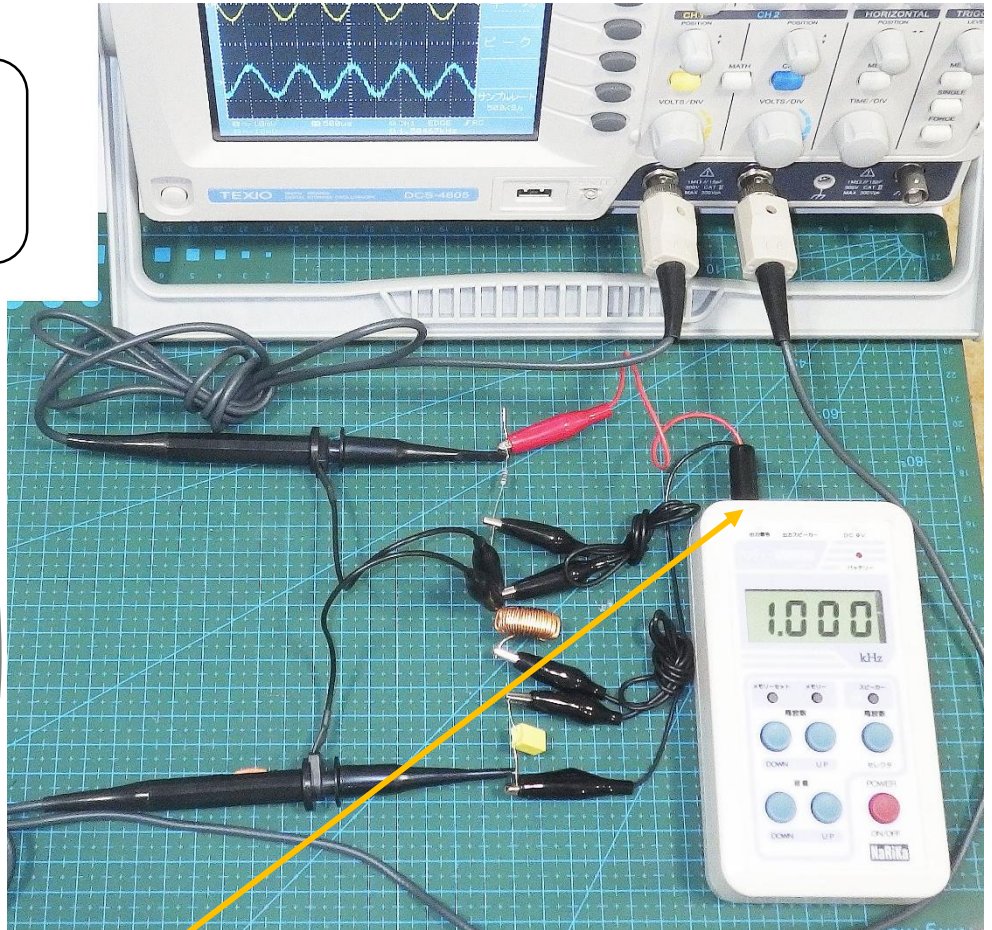
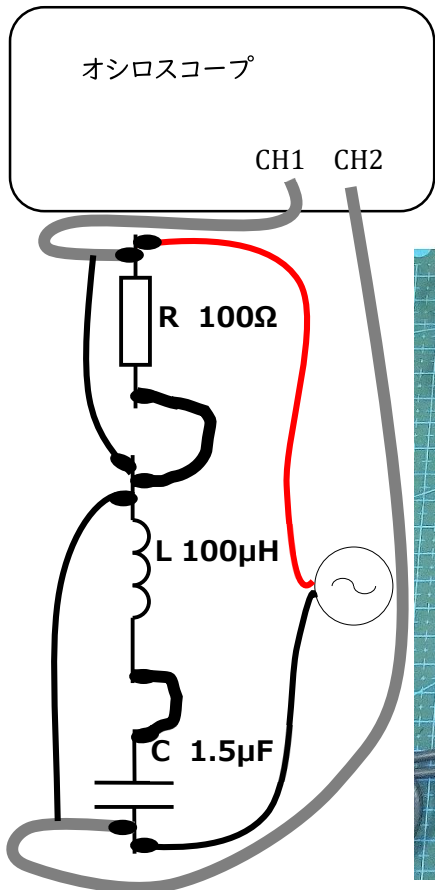




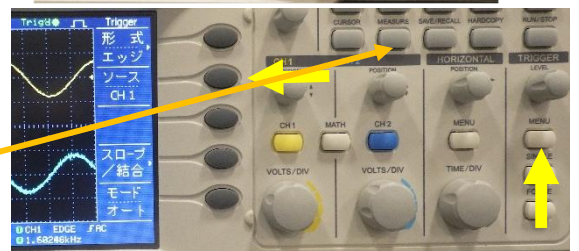
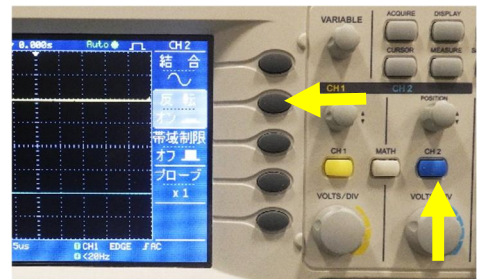
【目的】 コイルとコンデンサーと抵抗の直列回路に交流を流し、抵抗にかかる電圧の位相と、コイルとコンデンサーの直列部分にかかる電圧の位相が±90°ズれることを確認する。また全体の電圧はこの直交した電圧のベクトル合成なので、電流と同位相の抵抗の電圧の位相を 0°としたときに全体の電圧の位相が何度になるのか求める。

【装置】 トロイダルコイル 100 μH、メタライズドポリエステル・フィルムコンデンサー1.5 μF、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。
(オシロの都合でプローブの脇コードが共通アースになるから)
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。

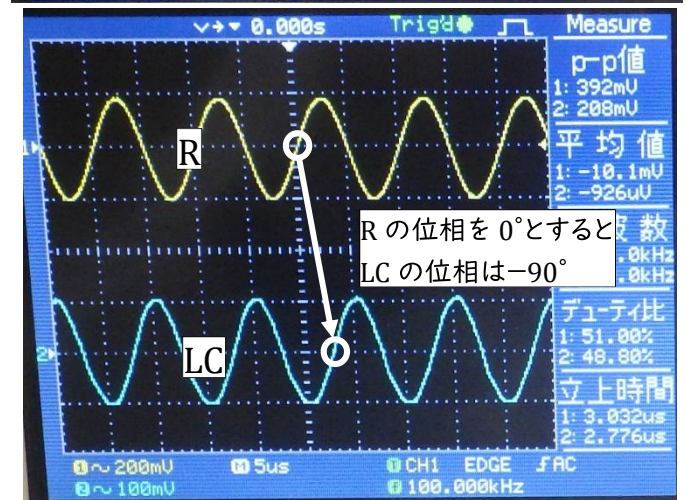
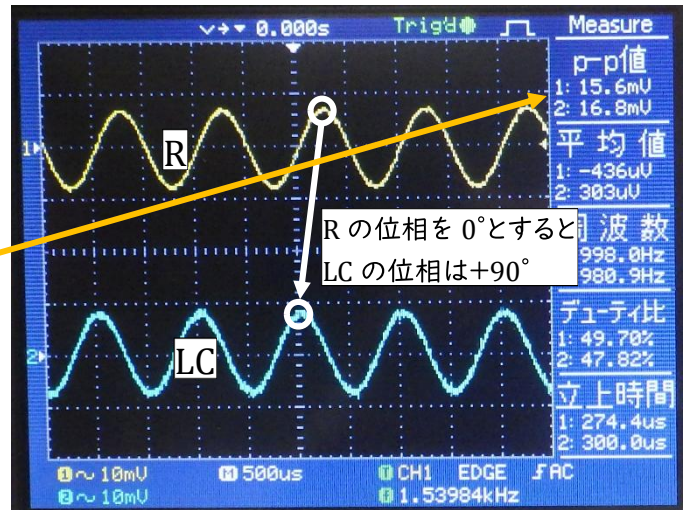


7. 低周波発振器の振動数を 2.000kHz と 100.0kHz にして以下の量を記録する。

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}

・右図を参考に抵抗 R の電圧の位相を 0 としたときのコイルとコンデンサーの直列 LC の電圧の位相を記録する。



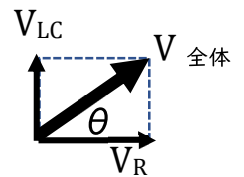
【結果】

周波数 Hz	R の p-p 値 V_R mV	LC の p-p 値 V_{LC} mV	R に対する LC の位相
2.000k			
100.0k			

【処理】

R の電圧 V_R (p-p 値) と LC の電圧 V_{LC} (p-p 値) 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 $+90^\circ$ は進んでおり $\theta > 0$ 、 -90° は $\theta < 0$ 。また $\tan(-\theta) = -\tan(\theta)$ 。



R より LC の位相が 90° 進んでいる場合

周波数 Hz	$\tan \theta = \frac{V_{LC}}{V_R}$	裏面の tan 数表から電流と電圧の位相差 θ
2.000k		
100.0k		

【考察】

LC 直列の電圧は $V_{LC} = I_0 \left\{ L(2\pi f) - \frac{1}{C(2\pi f)} \right\}$ 、R の電圧は $V_R = I_0 R$ 、 $\pi = 3.14$

したがって、理論的に $\tan \theta = \frac{V_{LC}}{V_R} = \frac{L(2\pi f) - \frac{1}{C(2\pi f)}}{R}$ と計算できる。

$\mu = 10^{-6}$ 、 $k = 10^3$
 $100\mu\text{H} = 100 \times 10^{-6}\text{H}$
 $1.5\mu\text{F} = 1.5 \times 10^{-6}\text{F}$
 $2.000\text{kHz} = 2 \times 10^3\text{Hz}$
 $100.0\text{kHz} = 100 \times 10^3\text{Hz}$

周波数 f Hz	$\tan \theta = \frac{L(2\pi f) - \frac{1}{C(2\pi f)}}{R}$	裏面の tan の数表から電流と電圧の位相差 θ
2.000k		
100.0k		

【課題】 位相差 θ の実験値と理論値を比較しなさい。