A 実験 2　2 波形の同時観測

達成目標：

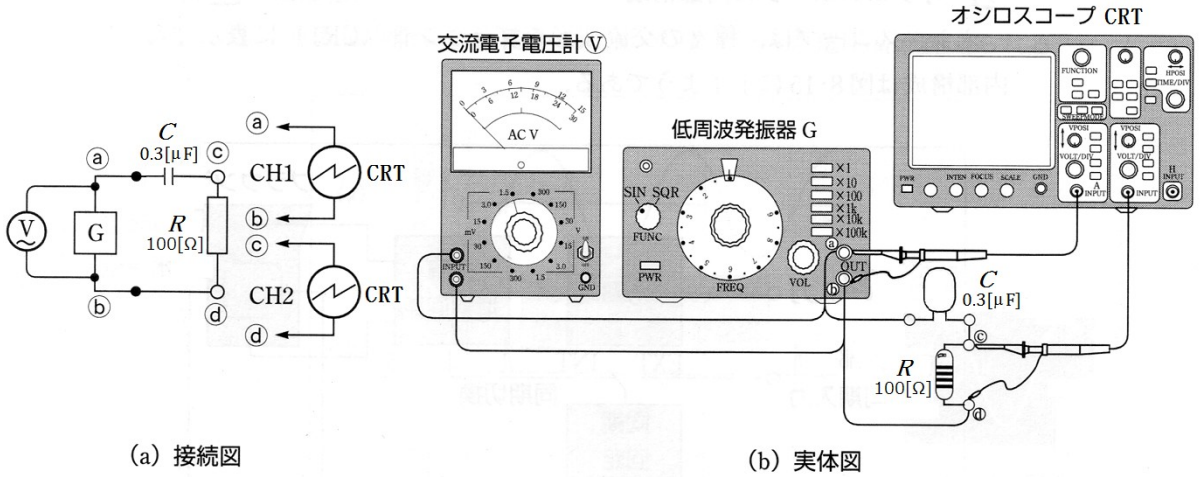
1. オシロスコープの 2 現象観測機能の方法を習得し、2 つの波形を同時に観測することができる。
2. 測定した波形から位相差を計算することできる。

使用機器：

アナログオシロスコープ，交流電子電圧計，低周波発振器，抵抗，コンデンサ

手順 1　コンデンサの位相測定

図 1 は、オシロスコープの 2 現象観測の機能を用いて、2 つの波形を同時観測するための回路図である。図(a)は接続図であり、図(b)はその実体図である。



(a) 接続図　　(b) 実体図

図 1　2 現象の観測

1. 図 1 に示すように低周波発振器の出力をオシロスコープ CH1 に接続する。
2. 抵抗 R の両端をオシロスコープ CH2 に接続（電流測定用）する。
3. 低周波発振器の電源を入れ、出力を以下の様に調節する。
   - 波形の種類を「正弦波」に設定する。
   - 周波数：10 [kHz]に設定する。
   - 出力：1 [V]に設定する。（交流電子電圧計 V で確認）
4. 出力電圧の交流電子電圧計 V の観測値は、＿＿＿＿＿［　　］である。
5. オシロスコープを 2 現象観測ができるように調整し、低周波発振器の出力波形と抵抗 R の両端の波形を表示させる。
   ※　**この時 CH1 と CH2 の GND を重ねて表示させる。**
6. 別紙「オシロスコープを用いた交流信号の測定（共通資料）の「2.4 波形の記録」に従い，実験ノートに波形を記録する。
7. この時設定した入力感度（VOLT/DIV）は、＿＿＿＿＿［　　］である。
8. この時設定した時間軸（TIME/DIV）は、＿＿＿＿＿［　　］である。

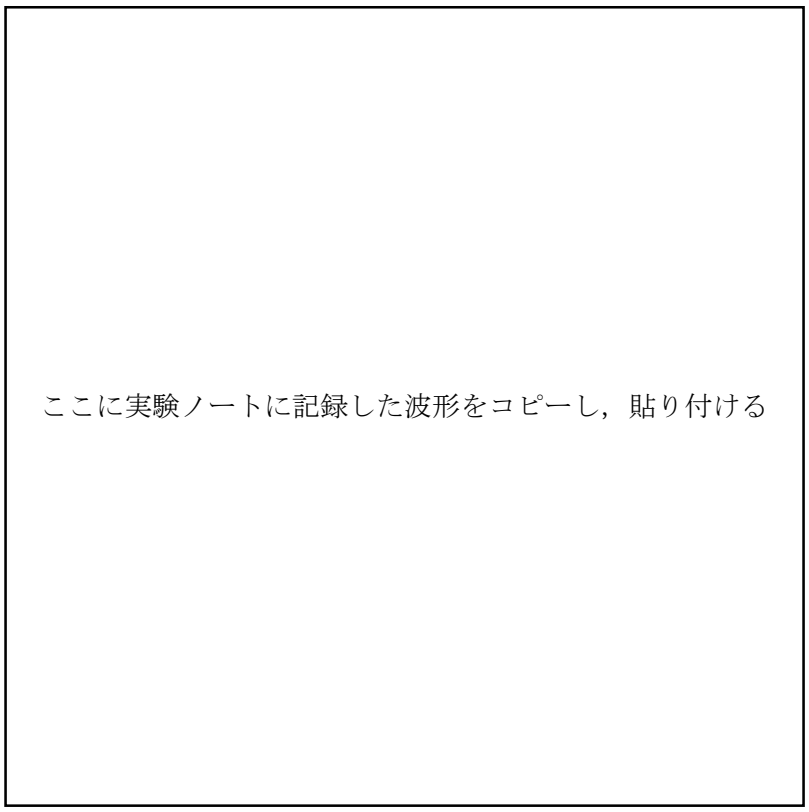


図 2　波形観測

考察

1. 低周波発振器 G の出力電圧について、CH1 の結果を用いて，以下の値を求める。ただし，計算過程として，与式＝代入式＝答えを示すこと。

(a)　電圧の最大値 E_m

(b)　電圧の周期 T

(c)　電圧の実効値 E

(d)　電圧の周波数 f

2. 抵抗 R に流れる電流について、CH 2 の結果を用いて，以下を求める。ただし，計算過程として，与式＝代入式＝答えを示すこと。

(a) 電流の最大値 I_m

ここで，「電流の最大値＝CH2 の電圧の最大値／抵抗の大きさ」である。

(b) 電流の周期 T

(c) 電流の実効値 I

(d) 電流の周波数 f

3. 電圧と電流の位相について答えなさい。

(a) 電圧と電流ではどちらの位相が進んでいるか。

（＿＿＿＿＿＿）の位相が（＿＿＿＿＿＿）に対して進んでいる。

(b) 電圧と電流の位相差を時間で答えなさい。

位相差＝時間軸×目盛り＝（＿＿＿＿＿＿）×（＿＿＿＿＿＿）＝＿＿＿＿＿＿[＿＿＿＿＿＿]

(c) 電圧と電流の位相差を角度[rad]で求めなさい。

位相差＝位相差[秒]×（2π／周期[秒]）＝（＿＿＿＿＿＿）×（2π／（＿＿＿＿＿＿））

＝＿＿＿＿＿＿[＿＿＿＿＿＿]

(d) 電圧、電流の瞬時値を表す瞬時値形式を求めなさい。

電圧の瞬時値　v =電圧の最大値×sin(2π(周波数)t)

＝＿＿＿＿＿＿sin（2π（＿＿＿＿＿＿）t）[＿＿＿＿＿＿]

電流の瞬時値　i =電流の最大値×sin(2π(周波数)t ± 位相差)

＝＿＿＿＿＿＿sin（2π（＿＿＿＿＿＿）t＿＿＿（＿＿＿＿＿＿））[＿＿＿＿＿＿]

考察として，以下の課題に取り組みましょう（自主的課題）

1）オシロスコープの使用用途（100 文字以上 200 文字未満）

2）デジタルオシロスコープとアナログオシロスコープの違い（100 文字以上 200 文字未満）

※　本実験書（5 ページ）を表紙，概要の次に綴じて，提出して下さい。