

1 目的

- 交流回路を扱うために必要な、オシロスコープを使用する技術を得る。
- オシロスコープの基本的な原理などを理解する。

2 原理

2.1 基本構造

基本構造は図.1 のようになっている。

カソード K がヒーターで温められると、電子が飛び出てくる。この電子がグリッド G に開いたスリットを通り、陽極に引かれて飛んでいく。これを電子ビームと言う。電子ビームが蛍光面に当たるとそこに輝点ができる。電子ビームを X・Y 方向のそれぞれの偏向板によって飛ぶ角度を変えると、蛍光面に輝点によって輝線が描かれる。また、グリッド G の電位を変えることで輝点の明るさを変えることができる。

2.2 走査

図.2 のようにオシロスコープは X(横) 方向はのこぎり波によって走査している。この状態で、Y(縦) 方向に入力をするすると画面にその波形が描かれる。

実際には、のこぎり波はトリガ走引方式により制御される。(図.3) 入力があらかじめ設定した電圧(トリガレベル)になったときにトリガパルスが発生させ走引を開始するという方法で、これにより、波形の X 方向への移動、拡大・縮小が容易になっている。

また、画面の右端から左端へ戻るときの輝線が表示されないように、瞬間的にグリッドの電位を変化させて輝度を下げるしくみがある。

オシロスコープには、一般的に二現象表示の機能がある。二現象表示の方法には、チョッパーとオルタネーターの主に 2 つの方法があり、オルタネーターは高周波用、チョッパーは低周波用として使用する。(図.4)

2.3 機能

各機能の簡単な説明をする。

2.4 入力端子用電圧プローブ

オシロスコープへ信号を入力する場合、通常の測定では、 $1\text{M}\Omega$ 入力端子用電圧プローブを用いる。この中でも、電圧減衰比 10 : 1 の（入力信号を 1/10 にする） $\times 10$ プローブと呼ばれるものが多く使用される。この様なプローブを使用する事の利点は、

1. 入力インピーダンスが大きくなる。（測定する回路への影響が少なくなる。）
2. 入力容量の減少により立ち上がり性能が向上。
3. 測定可能電圧の範囲が広がる。（ただし、微小電圧には不利になる。）

3 使用器具

機器名	型番・定格
オシロスコープ	IWATSU OSCILLOSCOPE SS-7802 20MHz SER.NO.72573407
ファンクションジェネレーター	KIKUSUI ELECTRONICS CORP. MODEL459 FUNCTION GENERATOR
テスター	（実験者のものを使用）
抵抗	$1\text{k}\Omega$, $10\text{k}\Omega$, $1\text{M}\Omega$ （2 個）
ダイオード	1S558
結線	（実験者のものを使用）

4 実験方法

4.1 基本操作・実験準備

オシロスコープの準備

1. 電源プラグをコンセントに差込み POWER を ON にする。SWEEP MODE の AUTO と、HORIZ DISPLAY の A を押すと、輝線が現れる。
2. INTEN をまわし、輝度を調整する。
3. 同様に、READ OUT で文字の輝度、FOCUS で全体の焦点を調整する。
4. PSITION をまわし、輝線の左端と目盛りの左端をあわせる。
5. 輝線が傾いている場合は、TRACE ROTATION で調整する。

同期の取り方

1. 図.5 のように接続する。
2. ファンクションジェネレーターの、電源を ON にし、出力波形を正弦波、周波数を 200Hz、出力電圧を 1V（テスターで読む）に設定する。
3. オシロスコープの、入力を CH1、AC 結合とする。V/DIV を 0.1 に設定する。
4. TRIG LEVEL をまわして、波形を静止させる。

4.2 交流電圧・周期の測定

4.3 直流電圧の測定

5 考察

トリガ掃引方式ではどのように周期性のある信号波形を静止させているか

最初に走査したあと左端で待機し、入力した信号がトリガレベルとして設定された値に達するとパルスが発生し、それと同時に 2 度目の走査を開始する。2 度めの走査が終わると、また、パルスが出るまで待機する。これを繰り返すと、波形の始点がずれず、静止して見える。

AUTO と NORM の 2 つの掃引方法の違い

NORM はトリガレベルに設定した値をそのまま使いトリガパルス発生させ掃引を行うが、AUTO は NORM の機能に加え、トリガーレベルが入力の最大電圧を超えている場合、トリガーレベルを零としてトリガパルスを発生させ掃引する。これにより、より簡単に静止させる事ができる。

図.6 の回路で半波整流となる原理

ダイオードは一方向の電流のみを流すので、この回路では電流が、ダイオード、オシロスコープの順の方向だけで流れるため反対方向からは流れない。このため、半波整流になる。

オシロスコープの表示に関する精度

AC 入力結合の用途

6 参考文献

- 『電子工学実験実習書 第2学年』
- 『電機基礎 上』