

電子回路実習 レポート表紙

実験番号

クラス 出席番号 学籍番号 B

班番号 氏名

共同実験者

担当教員

| | | |
|----------|-----------------|-------------|
| 実験日 | 年 月 日 | |
| レポート提出日 | 年 月 日 | 提出遅れ 週 |
| レポート再提出日 | 年 月 日 | 提出遅れ 週 |

レポート受付

再提出要否

要 否

要再提出の場合のコメント

レポート受理

1. 実験の目的

- ダイオードの使い方や特性を代表的な回路として整流回路を利用し、実験により確認する。
- 高速な信号の波形観測などではオシロスコープが利用される。電子電気技術で基本的な測定器であるオシロスコープの使い方を習得する。

2. 実験の方法

2-1-1. ダイオードの静特性

ダイオードとして発光ダイオード (LED) を用いる。LED の最大順方向電流を調べて、それを超えないように負荷抵抗の抵抗値を選択する。下記の図 1 ダイオードの静特性測定系 のように可変抵抗の回路を用いて、 $-12V \sim +12V$ を可変できる直流電源を準備する。この直流電源を用いて印加電圧 E を $-5V \sim +5V$ の範囲で変化させる。

図 1 の回路で直流電源の電圧を変えた時に電源電圧 E 、LED にかかる電圧 V_1 、負荷抵抗にかかる電圧 $V_2 = E - V_1$ を測定する。LED に流れる電流 $I = V_2/R$ を計算で求める。

2-1-2. ダイオードの動特性

下記の図 2 ダイオードの動特性的測定系 の交流電源である発振器を LED 回路に接続し、発振器の出力および負荷抵抗 R の両端の電圧をオシロスコープで観察する。このときに発振器出力波形及び負荷抵抗で観測した波形を、異なる二つの周波数で記録する。

3. 実験の結果

2-1-1. ダイオードの静特性

図 1 の回路で LED が赤、緑、黄それぞれで直流電源の電圧を変えた時に電源電圧 E、LED にかかる電圧 V_1 、負荷抵抗にかかる電圧 $V_2 = E - V_1$ 、LED に流れる電流 $I = V_2/R$ を測定した結果は以下の表 1～表 3 LED の静特性の通りであった。

さらに、それぞれの LED の IV 特性を図 3 LED の IV 特性 にまとめた。

表 1 LED の静特性（赤）

| 測定値 | | | 計算値 | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| R(kΩ) | E(V) | V1(V) | V2(V) | LED(赤) |
| 1.00 | 4.98 | 1.72 | 3.26 | 3.26 |
| | 2.99 | 1.66 | 1.33 | 1.33 |
| | 2.51 | 1.64 | 0.87 | 0.87 |
| | 2.01 | 1.60 | 0.41 | 0.41 |
| | 1.49 | 1.49 | 0.00 | 0.00 |
| | 1.04 | 1.04 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| | -0.04 | -0.04 | 0.00 | 0.00 |
| | -2.50 | -2.50 | 0.00 | 0.00 |
| | -5.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 |

表 2 LED の静特性（緑）

| 測定値 | | | 計算値 | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| R(kΩ) | E(V) | V1(V) | V2(V) | LED(緑) |
| 1.00 | 4.98 | 1.93 | 3.05 | 3.05 |
| | 2.99 | 1.86 | 1.13 | 1.13 |
| | 2.51 | 1.83 | 0.68 | 0.68 |
| | 2.01 | 1.79 | 0.22 | 0.22 |
| | 1.49 | 1.49 | 0.00 | 0.00 |
| | 1.04 | 1.04 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| | -0.04 | -0.04 | 0.00 | 0.00 |
| | -2.50 | -2.50 | 0.00 | 0.00 |
| | -5.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 |

表 3 LED の静特性（黄）

| 測定値 | | | 計算値 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| R(kΩ) | E(V) | V1(V) | V2(V) | I(mA) |
| 1.00 | 4.98 | 1.88 | 3.26 | 3.26 |
| | 2.51 | 1.78 | 0.87 | 0.87 |
| | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| | 1.04 | 1.04 | 0.00 | 0.00 |
| | 1.49 | 1.49 | 0.00 | 0.00 |
| | 2.01 | 1.73 | 0.41 | 0.41 |
| | 2.99 | 1.81 | 1.33 | 1.33 |
| | -0.04 | -0.04 | 0.00 | 0.00 |
| | -2.50 | -2.50 | 0.00 | 0.00 |
| | -5.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 |

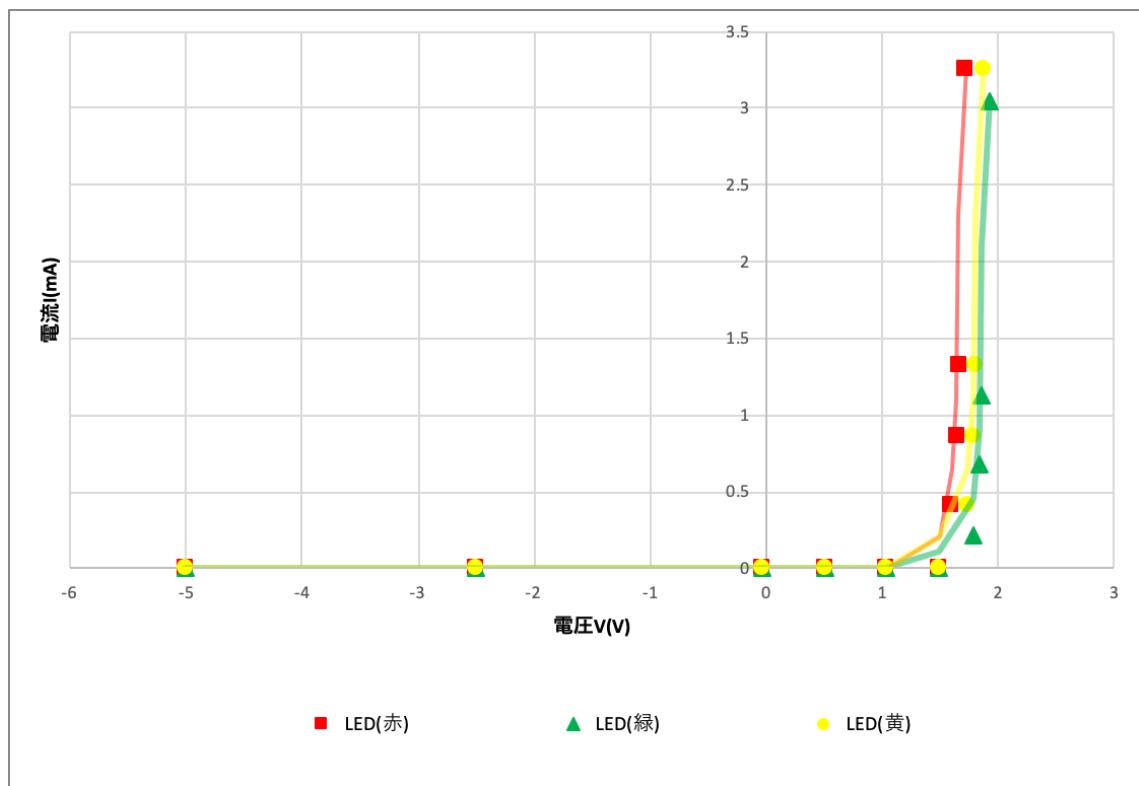
2-1-2. ダイオードの動特性

図 2 で異なる二つの周波数で負荷抵抗 R の両端の電圧を発振器の周波数を 45Hz と 20Hz に合わせた状態それをオシロスコープで測定した結果は図 4~図 7 にまとめた。

4. 考察

実験 2-1-1 から図 3 LED の IV 特性を見ると、LED がどの色でも立ち上がり電圧はおおよそ等しい結果が出た。このことから、LED はある電圧を超えると急激に流れる電流量が増加していると考えられた。どの LED も E が 2V を超えたところから徐々に光り出しているように感じられた。そこから E が上がるにつれて光もかなり強くなっていた。

実験 2-1-2 では、交流は電気の流れる向き、電流、電圧が周期的に変化しているために一つの方向にしか電流が流れない LED に交流を流した時、交互に点滅すると考えられる。発信機は交流電源であるために発信機の周波数を 60Hz の状態から徐々に下げていき、LED の点滅がはっきり認識できるところまで周波数を下げてみたが、およそ 53Hz で点滅していることが認識できた。さらに、図 4~図 7 ではそれぞれの周波数で見比べてみるとそれぞれ電圧が負の方向が整流されているのでダイオードは整流作用していると考えられる。



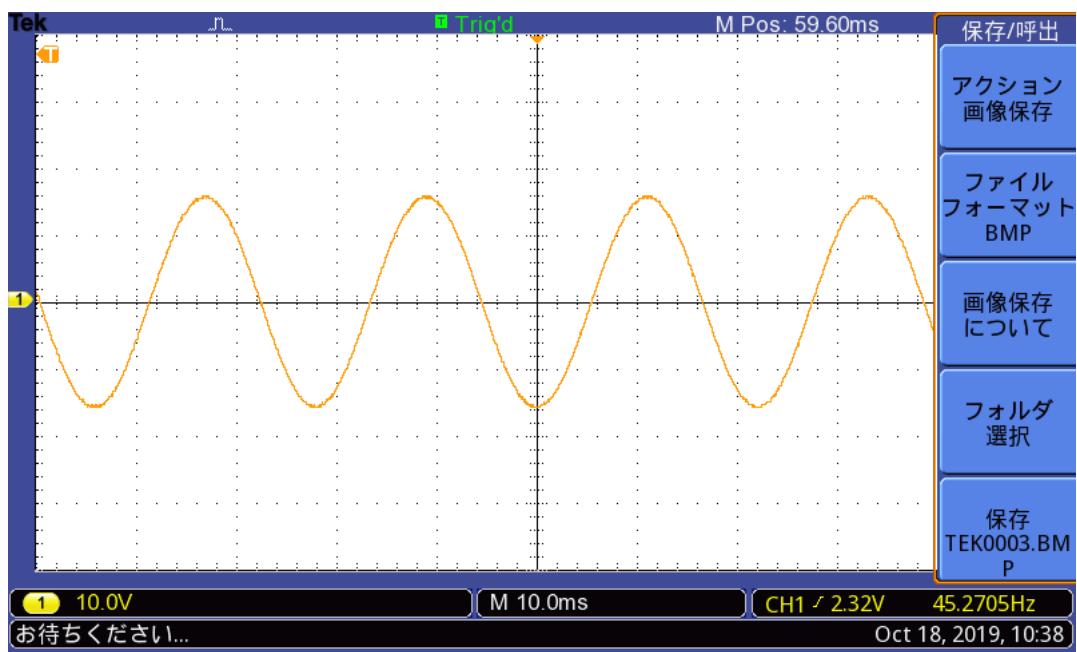


図 4 45Hz 発振器出力波形

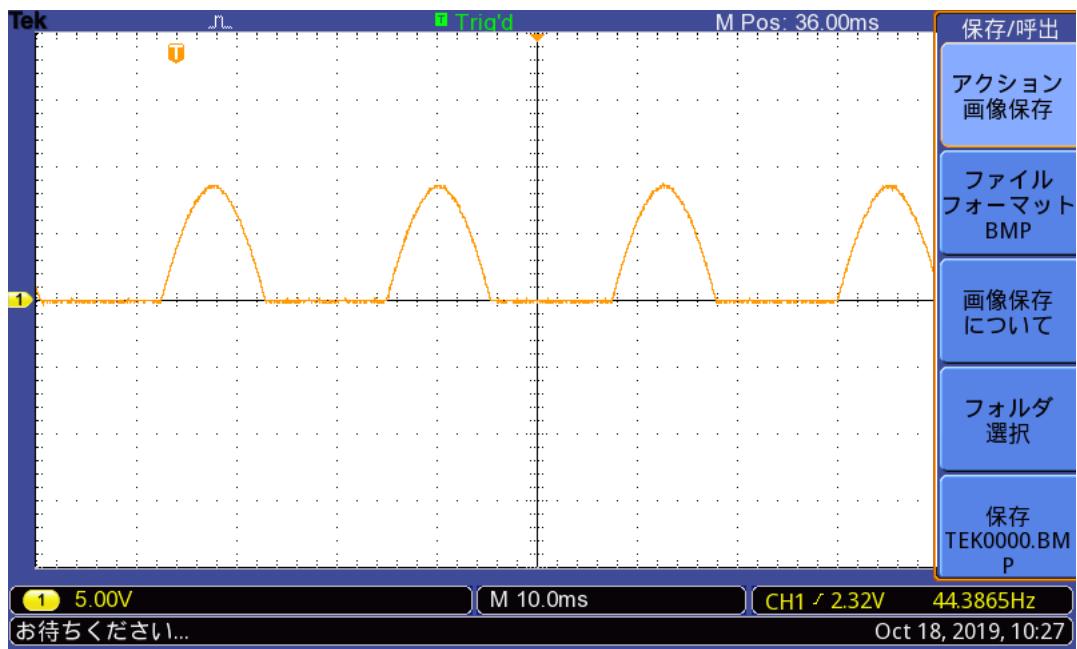


図 5 45Hz 負荷抵抗出力波形

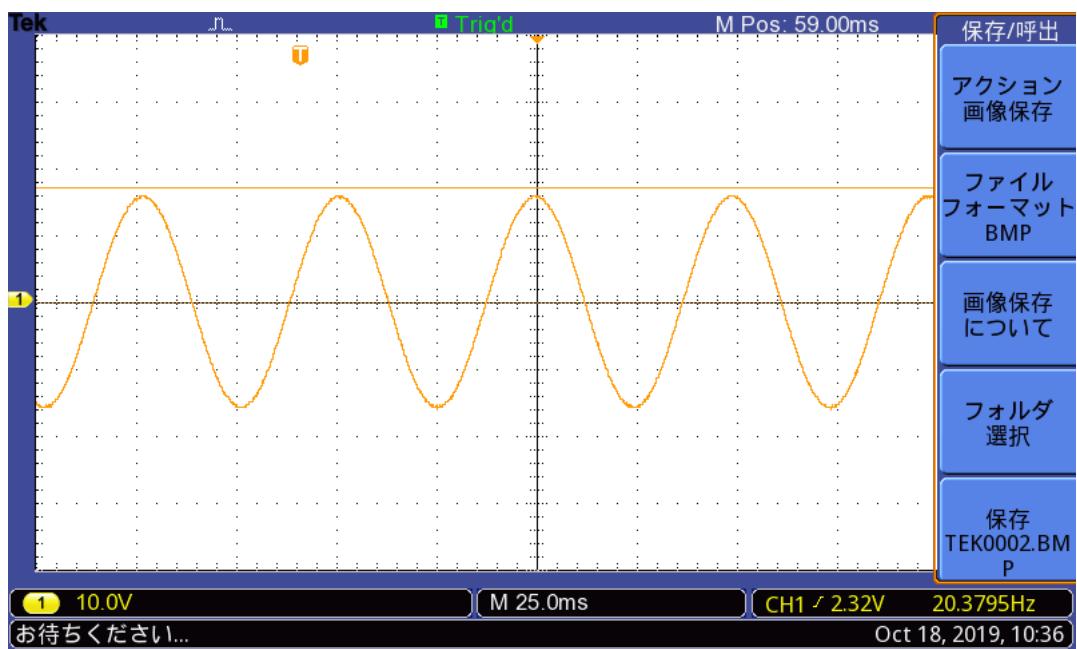


図 6 20Hz 発振器出力波形

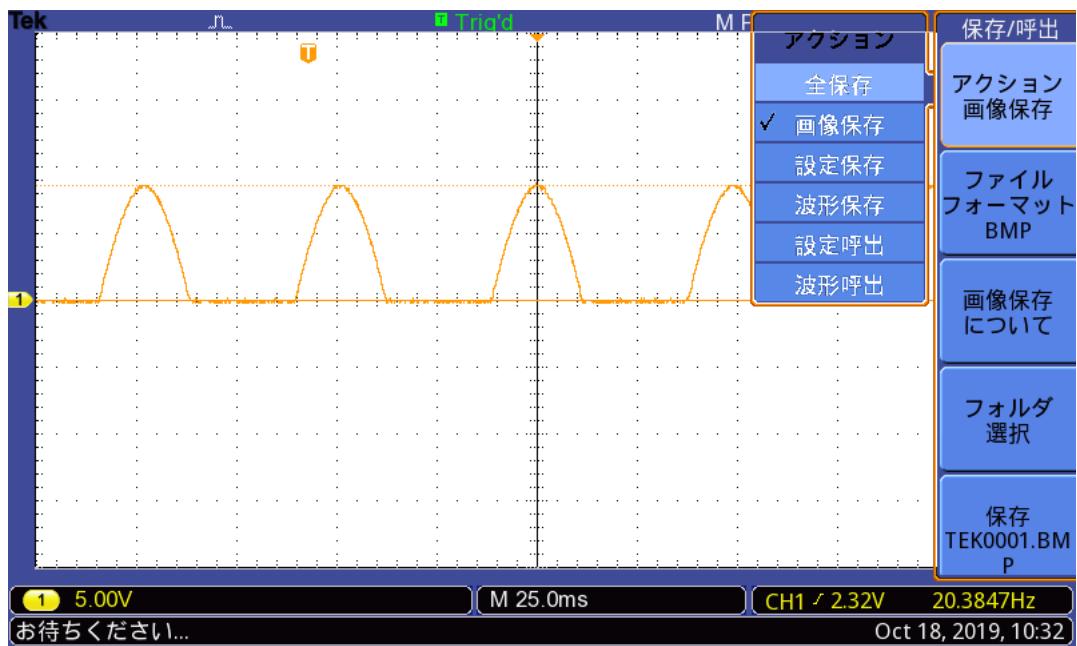


図 7 20Hz 負荷抵抗出力波形