

電気電子基礎実験 I

2011 年度

日本大学工学部電気電子工学科

2011 年 5 月

目次

第0章	はじめに	1
0.0.1	電気電子基礎実験Ⅰの予定・実験グループ・実験時間・実験場所	1
0.0.2	実験室における注意	1
0.0.3	電気電子基礎実験Ⅰの進め方	2
0.0.4	実験報告書	3
0.1	予習報告書	4
0.1.1	提出と再提出	4
0.1.2	表紙の準備	4
0.1.3	実験の目的	4
0.1.4	実験の理論	5
0.1.5	実験方法	5
0.1.6	予習報告書作成上の注意	5
0.2	データ収集法の口頭試問	5
0.3	データ収集	6
0.3.1	データの記録	6
0.3.2	実験データを収集するときの注意事項	6
0.3.3	データを収集するときの測定回数	7
0.3.4	測定値と有効数字	7
0.3.5	平均値と有効数字	7
0.4	収集データの確認	8
0.5	実験報告書の作成と提出	8
0.5.1	提出手順	9
0.5.2	記述する内容	9
0.5.3	作成の注意点	10
0.5.4	実験の目的	10
0.5.5	実験の理論	10
0.5.6	実験方法	10
0.5.7	使用器具	11
0.5.8	結果	11
0.5.9	グラフの書き方	11
0.5.10	考察	12
0.5.11	問題解答	12
0.5.12	参考文献の書き方	13
0.5.13	その他	13
0.6	実験報告書の再提出と評価	13

0.6.1	再提出報告書の作成	13
0.6.2	電気電子基礎実験 I の評価について	14
0.7	プレゼンテーション	14
0.7.1	プレゼンテーションの概要	15
0.7.2	スライドの準備	15
0.7.3	プレゼンテーション用スライド作成上の注意	16
0.8	配線試験・筆記試験	16
0.9	その他	17
0.9.1	箱形の点線	17
0.9.2	実験で使用する電圧計	17
0.10	実験指導書の電子化について	17
0.10.1	学内ネットワーク利用可能者の認証	18
0.10.2	実験指導書ファイル受け取り準備とファイル受信プログラムの起動	18
0.10.3	電子化指導書の全ファイルの取得	18
0.10.4	電子化指導書の取得したファイルの確認	19
0.10.5	電子化指導書の 1 個のファイルの取得	19
0.10.6	電子化指導書のオフライン利用法	19
0.10.7	電子化指導書のオンライン利用法	20
0.10.8	電気電子基礎実験 I・II 用 www 掲示板	20
第 1 章	デジタル・マルチメータによる諸量の測定	21
1.1	目的	21
1.2	理論	21
1.2.1	誤差	21
1.2.2	確度範囲	21
1.3	方法	21
1.3.1	直流電圧測定	21
1.3.2	交流電圧測定	22
1.3.3	抵抗測定	22
1.3.4	静電容量測定	23
1.4	結果	23
1.4.1	直流電圧測定結果	23
1.4.2	交流電圧測定結果	24
1.4.3	抵抗測定結果	24
1.4.4	静電容量測定結果	24
1.5	注意	24
1.5.1	誤差の計算例	24
1.5.2	確度の計算例	24
1.6	問題	25
1.7	実験装置・規格	25
1.7.1	直流電源	25
1.7.2	JIS カラーコードの基準	27
1.7.3	固定抵抗器のカラーコード	27

1.7.4	高誘電率磁器コンデンサのカラーコード	29
1.7.5	温度補償用磁器コンデンサのカラーコード	30
1.7.6	マイカコンデンサのカラーコード	31
1.7.7	マイラコンデンサの値表示	32
第2章	デジタル・オシロスコープによる振幅と周期の測定	33
2.1	目的	33
2.2	理論	33
2.3	方法	33
2.3.1	オシロスコープによる正弦波振幅の測定	34
2.3.2	オシロスコープによる周期の測定	34
2.3.3	オシロスコープによる方形波振幅の測定	34
2.4	結果	35
2.4.1	オシロスコープによる正弦波振幅の測定結果	35
2.4.2	オシロスコープによる周期の測定結果	35
2.4.3	オシロスコープによる方形波振幅の測定結果	35
2.5	注意	35
2.6	問題	35
2.7	実験装置・規格	36
2.7.1	デジタルオシロスコープで波形を表示	36
2.7.2	デジタルオシロスコープで波形の拡大と軸の目盛りの表示	36
2.7.3	デジタルオシロスコープで電圧軸感度と時間軸スケールの調整	37
2.7.4	デジタルオシロスコープでカーソル線による電圧の測定	38
2.7.5	デジタルオシロスコープでカーソル線の移動法と切り替え	38
2.7.6	電圧波形の最大値・実効値・瞬時値とデジタルオシロスコープの Y1・Y2・ ΔY の関係	39
2.7.7	デジタルオシロスコープで時間の測定	39
2.7.8	電圧波形の周期・位相とデジタルオシロスコープの X1・X2・ ΔX の関係	40
2.7.9	AUDIO GENERATOR GAG-810 型の使い方	40
2.7.10	AUDIO GENERATOR LAG-120B 型の使い方	41
第3章	オシロスコープによる位相の測定	43
3.1	目的	43
3.2	理論	43
3.3	方法	44
3.3.1	リサージュ図形による位相差の測定	44
3.3.2	デジタルオシロスコープによる位相差の測定	46
3.4	結果	46
3.4.1	リサージュ図形による位相差の測定結果	46
3.4.2	デジタルオシロスコープによる位相差の測定結果	46
3.5	注意	46
3.6	問題	47
3.7	実験装置・規格	47

3.7.1	ディジタルオシロスコープのリサージュ図形での位相測定	47
3.7.2	ディジタルオシロスコープで波形を表示	47
3.7.3	ディジタルオシロスコープでリサージュ波形の表示	48
3.7.4	ディジタルオシロスコープで波形の平均化	48
3.7.5	波形 1 と波形 2 の時間差とディジタルオシロスコープの X1・X2・ ΔX の関係	49
第 4 章	ディジタル・マルチメータによるキルヒホッフの実験	51
4.1	目的	51
4.2	理論	51
4.2.1	キルヒホッフの第一法則	51
4.2.2	キルヒホッフの第二法則	51
4.3	方法	51
4.3.1	直列回路の測定	52
4.3.2	並列回路の測定	52
4.3.3	並列回路 2 個を直列接続の測定	53
4.4	結果	54
4.4.1	直列回路の測定結果	54
4.4.2	並列回路の測定結果	55
4.4.3	並列回路 2 個を直列接続の測定結果	56
4.5	注意	57
4.6	問題	57
4.7	実験装置・規格	57
4.7.1	直流電源の使い方	57
第 5 章	交流回路のベクトル軌跡の実験	59
5.1	目的	59
5.2	理論	59
5.2.1	RL 直列回路	59
5.2.2	RC 直列回路	61
5.3	方法	62
5.3.1	RL 直列回路で L を変化	62
5.3.2	RL 直列回路で R を変化	62
5.3.3	RC 直列回路で C を変化	62
5.3.4	RC 直列回路で R を変化	63
5.4	結果	63
5.4.1	RL 直列回路	63
5.4.2	RC 直列回路	63
5.5	注意	63
5.6	問題	63
5.7	実験装置・規格・表計算プログラム	64
5.7.1	表計算プログラムによるベクトル軌跡の作図	64

第 6 章	ホイートストンブリッジによる抵抗測定	65
6.1	目的	65
6.2	理論	65
6.3	方法	66
6.3.1	マルチメータによる測定	67
6.3.2	市販のホイートストンブリッジによる測定	67
6.3.3	自らホイートストンブリッジを結線し測定	67
6.4	結果	67
6.4.1	マルチメータによる測定結果	67
6.4.2	市販のホイートストンブリッジによる測定結果	67
6.4.3	自らホイートストンブリッジを結線した測定結果	68
6.5	注意	68
6.6	問題	68
6.7	実験装置・規格	68
6.7.1	直流電源の使い方	68
第 7 章	すべり線ブリッジによる抵抗測定	69
7.1	目的	69
7.2	理論	69
7.3	方法	70
7.4	結果	70
7.5	注意	71
7.6	問題	71
7.7	実験装置・規格	71
7.7.1	直流電源の使い方	71
第 8 章	ダブルブリッジによる低抵抗の測定	73
8.1	目的	73
8.2	理論	73
8.3	方法	74
8.4	結果	76
8.4.1	直径と長さの測定結果	76
8.4.2	低抵抗の測定結果	76
8.4.3	抵抗率	76
8.5	注意	76
8.6	問題	76
8.7	実験装置・規格	77
8.7.1	直流電源の使い方	77
8.7.2	導電材料の抵抗率	77
第 9 章	直流電位差計による起電力の測定	79
9.1	目的	79
9.2	理論	79
9.3	方法	80

9.3.1	電池の起電力の測定	81
9.4	結果	82
9.5	注意	82
9.6	問題	82
9.7	実験装置・規格	82
9.7.1	コンパクトキャルの準備	82
9.7.2	直流標準電圧電流発生器の準備	83
9.7.3	精密級直流電位差計の準備	84