

序号(学号): 0121618380615

武汉理工大学

电工实习报告书

实习类别 电工电子实习B

实习地址 3-111

学 院 物流工程学院

专 业 机械设计制造及其自动化

班 级 机设1606

姓 名 付清晨

指导教师 邓轶

2018 年 12 月 26 日

序 言

随着现代科学技术日新月异的发展, 电工与电子技术无论从深度上还是从广度上已越来越深入到各个行业。机电一体化、电气工程、电子信息等新技术的应用引导着各行各业的发展方向, 而其涉及面则已遍布社会的各个角落。

电工与电子技术在社会经济中的决定性作用要求我们掌握足够的电学常识以理解许多设备的工作原理, 从而可以开发出更新的更先进的产品。

作为电工与电子技术的实践课, 电工实习不仅让学生提高了动手能力, 增强了对电学知识的理解, 也让学生有机会从实践中发现问题, 解决问题, 增加了我们应用和创新的机会, 同时, 这种实践性环节在本科生学习中必不可少, 实习效果的好坏, 直接影响着对相关课程的学习, 因而要求在实习过程中多动手, 多思考, 在对基本原理理解的基础上, 敢于发现问题, 提出问题, 积极地解决问题, 勇于创新。

安全常识

1-1. 人体触电知识

1. 人体是导电的，一旦有电流流过时，将受到不同程度的伤害

(1) 人体触电有电击和电伤两类

1. 电击：是指电流流过人体所产生的内伤。它可以造成肌肉抽搐，内部组织损伤，造成发热发麻神经麻痹等。严重的将引起昏迷窒息，甚至心脏停跳，血液循环终止而死亡。通常说的触电，就是电击
2. 电伤：是指由电流的热效应引起的伤害。主要是电弧灼伤造成的皮肤红肿，烧焦或皮下组织损伤，烙伤就是电流热效应引起的

2. 人体触电方式

1. 单相触电：最常见的触电方式。人体一部分接触带电体的同时，另一部分与大地或零线相连，通过人体形成回路
2. 两相触电：人体分别触碰到三相电源的两根相线而触电
3. 跨步电压触电：雷电流入地时，或高压线断落到地时，会在接地点周围形成强电场。其电位分布以接地点为圆心向周围扩散，逐步降低。在不同的位置形成电位差。当人进入这个区域，两脚之间的电压称为跨步电压
4. 悬浮电压触电：变压器的副边，电压零线不接地，且绕组间不漏电时的电压称为悬浮电压，在电视等有变压器设备中常会用到

3. 电流伤害人体的因素

1. 电流大小

- | | |
|----------|--------------------|
| 0-0.5mA | 人体无感觉 |
| 0.5-5mA | 手有发麻的感觉 |
| 5-30mA | 接触数分钟后会呼吸困难、血压升高 |
| 30-50mA | 强烈的冲击感 |
| 50-200mA | 接触部位会留下电流通过的痕迹 |
| >200mA | 心脏会突然停跳，触电者会昏迷甚至死亡 |

2. 电压高低

70%以上死亡均为250V以下的低压触电造成，以人体电阻1k Ω 计， $220/1k = 220mA$ 即可导致触电者死亡

3. 频率高低

40-60Hz频率的电对人体最为危险，频率上升，危险反而下降

4. 时间长短: 接触带电体的时间
5. 不同路径: 根据带电体的位置 若电流通过心脏形成回路, 最易致人死亡. 电流从右手入左脚接地成回路最危险
6. 人体体质和健康状况: 女性比男性更易受伤害. 小孩比成年人更易受伤害. 醉酒疲劳发生触电, 会造成更大伤害.
7. 人体电阻
电阻越大, 伤害越轻. 人体电阻约 $1-2k\Omega$

1-2 安全电压

不带任何防护设备, 当人体接触带电体时, 对人体各组织均不会造成任何伤害的电压值, 称为安全电压. 它通常是通过人体的允许电流和人体电阻的乘积. 在不同场合, 人体能承受的安全电压是不同的

1. 人体电阻

人体角质层电阻约为 $10-100k\Omega$, 但易破坏. 人体电阻通常约为 $1-2k\Omega$ 且人体接触电压越高, 人体电阻会按非线性规律下降

2. 人体允许电流

触电后, 人体能够自行摆脱电源, 解除触电危害的最大电流值. 通常情况下, 男性为 $9mA$, 女性为 $6mA$. 这里所说的不是人体长时间承受电流.

3. 安全电压值

我国规定, $12V$, $24V$ 和 $36V$ 为安全电压级别. 即使是安全电压对一些人也不是绝对安全, 与现实状况, 触电时间长短, 工作环境, 人与带电体接触面积及压力均有关. 因此就算安全电压也不能粗心.

1-3 触电原因及预防

触电包括直接接触 (直接接触或过分接近带电体) 和间接触电 (接触到平时不带电因故障带电的金属导体)

1. 触电常见原因: ① 线路架设不合理 ② 电气操作制度不严格不健全 ③ 用电设备不合要求 ④ 用电不谨慎

2. 预防触电措施

1. 绝缘措施: 绝缘材料的选用必须与该电气设备的工作电压、工作环境和运行条件相符合
2. 屏护措施: 采用屏护装置将带电体屏蔽开来, 以杜绝不安全因素. 屏护装置应有妥善的接地, 足够的强度, 耐火耐热
3. 间距措施: 带电体与地面、其它设备、其它带电体间, 应有安全间隔

1-4 触电急救

当发生触电, 最主要的是应该尽快让触电者脱离带电体

- ① 切断电源 ② 若触电者已躺倒在地, 可用干燥绳索将触电者拉离地面
- ③ 可用干燥的木棒将触电者手上带电体挑开 ④ 若手上有绝缘导线, 可将电源接地, 止开关跳闸

常用仪表与工具

万用表又称多用表、三用表、复用表，是一种多功能、多量程的测量仪表，一般万用表可测量直流电压、交流电压、电阻和音频电子等，有的还可以测交流电流、电容量、电感量及半导体的一些参数，是一种简单实用的测量仪器。作为一种多用途电子测量仪器，一般包括安培计、电压表、欧姆计等功能。

万用表的使用方法

(1) 在使用万用表之前，应先进行“机械调零”，即在没有被测电量时，使用万用表指针指在零电压或零电流位置上。

(2) 在使用万用表过程中，不能用手去接触表笔的金属部分，这样一方面可以保证测量的准确，另一方面也可以保证人身安全。

(3) 在测量某一电量时，不能在测量时同时换挡，尤其是在测量高电压或大电流时，更应注意，否则会使万用表损坏。如需换挡，应先断开表笔，换挡后再去测量。

(4) 万用表在使用时，必须水平放置，以免造成误差。同时，还应注意避免外界磁场对万用表的影响。

(5) 万用表使用完毕，应将转换开关置于交流电压的最大挡。如长期不用，还应将万用表内部电池取出，以免电池腐蚀其它器件。

手工焊接与装配

施焊工艺

1. 准备好焊锡丝和烙铁. 此时特别强调的施烙铁头要保持干净, 即可沾上焊锡
2. 加热焊件
3. 将烙铁接触接点. 注意首先要保持烙铁和各部分 加热焊件, 例如印制板上引线 and 焊盘都使之受热. 其次要注意让烙铁头的扁平部分 (较大部分) 接触热容量较大的焊件. 烙铁头的侧面或边缘部分接触热容量较小的焊件. 以保持焊件均匀受热
4. 熔化焊料
5. 当焊件加热到能熔化焊料的温度后将焊丝置于焊点, 焊料开始熔化并润湿焊点.
6. 移开焊锡
7. 当焊化一定量的焊锡后将焊锡丝移开
8. 移开烙铁
9. 当焊锡完全 ~~熔化~~ 润湿焊点后移开烙铁. 注意移开烙铁的方向应该是 45°

焊接要求

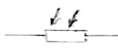
1. 良好的可焊性
2. 焊件表面应保持清洁
3. 使用合适的助焊剂
4. 焊件加热到适当温度
5. 把握合适的焊接时间
6. 电气性能良好
7. 较高的机械强度
8. 焊料适量
9. 焊点表面光亮均匀
10. 焊点没有毛刺. 空隙
11. 焊点表面清洁

声光控延时开关元件测量


一. 固定电阻的测量

序号	代号	标称值	允许误差	欧姆档量程	测量值	绝对误差	适用判断	备注
1	R1	120k Ω	5%	$\times 10k$	120k Ω	0	适用	
2	R2	47k Ω	5%	$\times 10k$	45k Ω		适用	
3	R3	47k Ω	5%	$\times 10k$	45k Ω		适用	
4	R4	2.2M Ω	5%	$\times 10k$	2.1M Ω		适用	
5	R5	1M Ω	5%	$\times 10k$	1M Ω	0	适用	
6	R6	10k Ω	5%	$\times 1k$	10.5k Ω		适用	
7	R7	470k Ω	5%	$\times 10k$	480k Ω		适用	
8	R8	5.1M Ω	5%	$\times 10k$	5M Ω		适用	
9								

二. 光敏电阻的测量

代号	规格型号	图形符号	欧姆档量程	阻值		适用判断
				有光	无光	
RG	625A		$\times 10$ $\times 10k$	300 Ω	300k Ω	适用


三. 驻极体的测量

代号	规格型号	图形符号	欧姆档量程	指针摆动情况	适用判断	备注
BM	54 ± 2 dB		RX100	拍打驻极体指针摆	适用	

四. 整流二极管的测量

代号	规格型号	欧姆档量程	PN结正向电阻	PN结反向电阻	适用判断
VD1	1N4007	$\times 1$	5 Ω	∞	适用
VD2	1N4007	$\times 1$	5 Ω	∞	适用
VD3	1N4007	$\times 1$	5 Ω	∞	适用
VD4	1N4007	$\times 1$	5 Ω	∞	适用
VD5	1N4007	$\times 1$	5 Ω	∞	适用

五. 单向可控硅的测量

代号	规格型号	元件符号	管脚顺序	欧姆档测量	测量结果	适用判断
T	100-6		K G A	$\times 1$	26 Ω	适用

六. 电解电容的测量

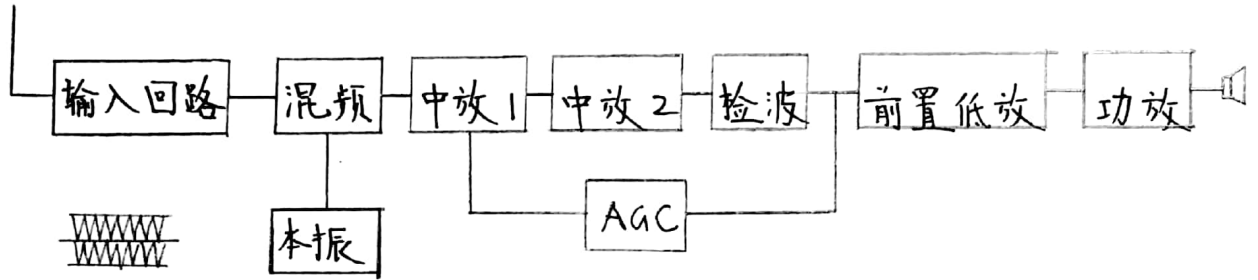
代号	规格型号标称值	欧姆档量程	测量结果 (有无漏电短路)	适用判断
C2	10 μ /10V	$\times 10k$	无漏电短路	适用
C3	10 μ /10V	$\times 10k$	无漏电短路	适用

收音机元件清单

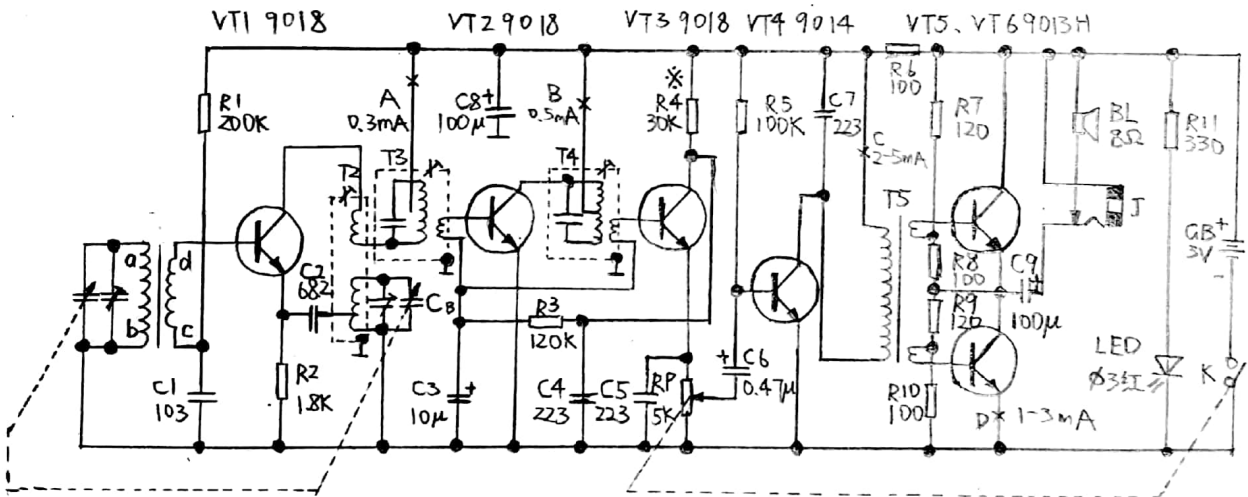
位号	元件符号	元件规格	元件名称 (电阻标注色环编码)	数量
VT1.2.3		9018	三极管	3只
VT4		9014	三极管	1只
VT5.6		9013H	三极管	2只
LED			发光管	1只
T1			磁棒线圈	1套
T2.3.4		红.白.黑	中周	3个
T5			输入变压器	1个
BL			扬声器	1个
R6.8.10		100 Ω	电阻器 (棕黑棕金)	3只
R7.9		120 Ω	电阻器 (棕红棕金)	2只
R11.2		330 Ω . 1.8k	电阻器 (橙橙棕金. 棕灰红金)	各1只
R4.5		30k. 100k	电阻器 (橙黑橙金. 棕黑黄金)	各1只
R3.1		120k. 200k	电阻器 (棕红黄金. 红黑黄金)	各1只
RP		5k	电位器	1只
C6		0.47 μ F	电解电容	1只
C3		10 μ F	电解电容	1只
C8.9		100 μ F	电解电容	2只
C2.1		682. 103	瓷片电容	各1只
C4.5.7		223	电瓷片电容	3只
CA			双联电容	1只
J			耳机插座	1个
			收音机前盖	1个
			收音机后盖	1个
			刻度板. 音窗	各1个
			双联拨盘	1个
			电位器拨盘	1个
			磁棒支架	1个
			印刷电路板	1块
			电原理图及装配说明	1份
		3件	电池正负片及片	1套
			连接导线	4根
			双联及拨盘螺丝	3粒
			电位器拨盘螺丝	1粒
			自攻螺丝	1粒

超外差式收音机

收音机的工作方框图



收音机各级工作原理及作图



实习心得体会

通过这一段时间的学习,我收获了很多,学习到了很多知识,拓宽了自己的视野。

实践课让我收获最大的就是提高了我的动手能力,让我知道了所见与所做的差距,也知道了如何从简单的电路变成实实在在的物品。在实习中,有些焊盘的间距很小,很容易就会焊在一起,但是我还是完成了任务。这次实验还让我提高了解决问题的能力,例如在声光开关中驻极体是没有引脚的,但通过焊锡和之前的引脚焊好并接了一个引脚,成功地解决了问题。

除了提高动手能力,我学会了基本的焊接技术,电路的检验与调试,知道了电子产品的装配过程,还学会了电子工件的识别及质量检验,这为我们以后的工作打下了良好的基础,对我们母的理论学习产生了积极的作用。

这次电工实训,也培养了我们胆大、心细、谨慎的工作作风。总的来说,这次的实习是一个非常宝贵的经验,让我们能够接触到生活中实际存在的电路,并试着排查问题,进行一些简单的处理,对以后的生活学习起到了一定的积极因素,深化了我对课本知识的了解、运用。让我真正地做到了发现问题、提出问题、解决问题的自主学习在实践中找到问题的所在,并运用自己的知识去解释,与同学互帮互助,共同探讨,共同进步。

同时,这次电工实训也培养了我们团结协作的团队精神,感谢学校给我们这次实习机会。

收音机元件测量表

四、晶体三极管测量

序号	代号	型号	欧姆量程×1K				万用表 hFE
			be 正向电阻	bc 正向电阻	be 反向电阻	bc 反向电阻	
1	VT1	9018	14k Ω	14k Ω	∞	∞	90
2	VT2	9014	13k Ω	13k Ω	∞	∞	90
3	VT3	9018	13k Ω	13k Ω	∞	∞	90
4	VT4	9014	10k Ω	10k Ω	∞	∞	180
5	VT5	9013H	10k Ω	10k Ω	∞	∞	300
6	VT6	9013H	10k Ω	10k Ω	∞	∞	300
7							
8							
9							

五、电感器件（变压器）的测量

序号	代号	名称	型号	欧姆档量程	连续示意图	初级内阻 (欧姆)	次级内阻 (欧姆)	初、次极间有无短路
1	T1	磁棒线圈		×1 Ω		9	2	无
2	T2	中周	红	×1 Ω		3	0.5	无
3	T3	中周	白	×1 Ω		4.5	0	无
4	T4	中周	黑	×1 Ω		5	1	无
5	T5	输入变压器		×10 Ω		240	120	无
6								
7								

六、扬声器测量

扬声器代号	标称值	欧姆档量程	测量值	试听声音情况
BL	8 Ω	×1 Ω	10 Ω	正常

七、收音机各级电流的测试

I_A	I_B	I_C	I_D	整机电流	备注
0.5mA	1mA	3.7mA	3.1mA		无

八、收音机静态工作点的测试


	变频级 VT1	中放级 VT2	检波 VT3	低放级 VT4	功放级 VT5	功放级 VT6	整机电压	备注
V_E								
V_B								
V_C								

收音机元件测量表

一、固定电阻测量

序号	代号	标称值	允许误差	欧姆档量程	测量值	绝对误差	适用判断	备注
1	R1	200k Ω	5%	$\times 10k\Omega$	190k Ω	10k Ω	适用	
2	R2	1.8k Ω	5%	$\times 100\Omega$	1.8k Ω	0	适用	
3	R3	120k Ω	5%	$\times 10k\Omega$	130k Ω	10k Ω	不适用	
4	R4	30k Ω	5%	$\times 1k\Omega$	30k Ω	0	适用	
5	R5	100k Ω	5%	$\times 10k\Omega$	110k Ω	10k Ω	不适用	
6	R6	100 Ω	5%	$\times 10\Omega$	100 Ω	0	适用	
7	R7	120 Ω	5%	$\times 10\Omega$	130 Ω	10 Ω	不适用	
8	R8	100 Ω	5%	$\times 10\Omega$	100 Ω	0	适用	
9	R9	120 Ω	5%	$\times 10\Omega$	130 Ω	10 Ω	不适用	
10	R10	100 Ω	5%	$\times 10\Omega$	100 Ω	0	适用	
11	R11	330 Ω	5%	$\times 10\Omega$	340 Ω	10 Ω	适用	
12	R12							

二、可变电阻(电位器)测量

序号	标称值	图形符号	欧姆档量程	固定阻值 H_{12}	可调阻值		4-5 通断 是否可靠
					R_{13}	R_{23}	
1	5k Ω		$\times 100\Omega$	5.5k Ω	1.8k Ω	3.8k Ω	可靠

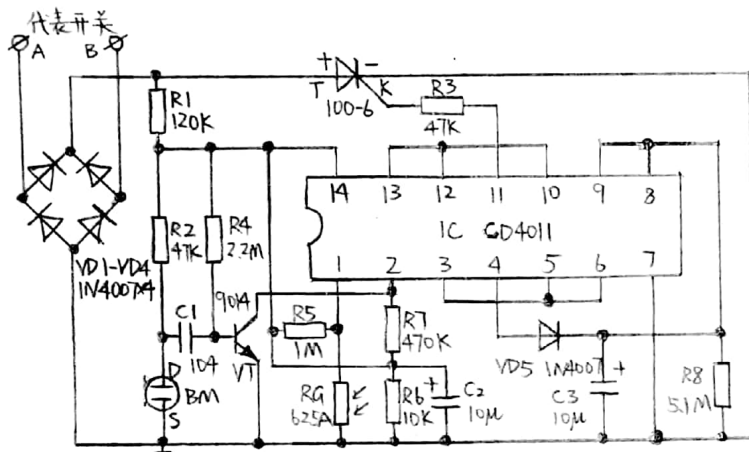
三、固定电容测量

序号	代号	标称值	额定工作电压	欧姆档量程	有无击穿、漏电、失效	适用判断	备注
1	C3	10 μF	25V	$\times 10k$	无	适用	
2	C6	0.47 μF	50V	$\times 10k$	无	适用	
3	C8	100 μF	10V	$\times 10k$	无	适用	
4	C9	100 μF	10V	$\times 10k$	无	适用	
5	C1						
6	C2						
7	C4						
8	C5						
9	C7						
10							
11							
12							
13							

Procel 软件设计、电路

制作过程

1. 光控开关电原理图



2. 光控开关电路板图

