

学 号 14284040xx
等 第

苏州大学实验报告

电子技术基础实验说明

院(系)名称: 电子信息学院

专业名称: 14通信工程

学生姓名: 某某某

课程名称: 电子技术基础实验

2015-2016 学年第一学期

摘要

本手册是有关电子技术基础实验的说明，包括报告、预习、每个实验特定的要求等，应结合实验讲义及有关资料阅读，把握好实验的各个环节。

目录

实验 1 电子技术基础实验	5
1.1 预习要求	5
1.2 预习报告	5
1.3 相关仪器设备资料	6
1.4 实验报告	6
1.4.1 报告提交	6
1.4.2 实验报告写作	7
1.4.3 实验图表	7
1.5 Misc.	8
1.5.1 关于报告要求怎么这么烦	8
1.5.2 关于实验	8
实验 2 实验报告的写作原则	9
2.1 标题	9
2.2 作者	10
2.3 摘要	10
2.4 实验目的	10
2.5 简介或引言	10
2.6 材料和方法	10
2.7 实验过程	10
2.8 问题	11
2.9 实验结果	11
2.10 探讨	11
2.11 结论	11
2.12 参考文献	11
2.13 附录	11
2.14 项目报告和练习实验的区别	11
实验 3 仪器练习实验一说明	13

目录	4
实验 4 移相电路设计实验	14
4.1 仪器使用练习的报告	14
4.2 怎样做实验	14
4.3 移相电路设计实验说明	15
实验 5 仪器练习实验二安排	18
实验 6 三极管共射极放大电路	19
6.1 预习要求	19
6.2 一些注意事项和说明	19
实验 7 积分与微分电路	29
7.1 关于上个实验	29
7.2 积分与微分电路实验补充说明	29
实验 8 考试安排	31

实验 1 电子技术基础实验

1.1 预习要求

- 查找相关资料，掌握实验原理、方法，不要因为对某些知识有点了解而想当然。
- 进行数据估算。根据器件和实验要求估算应该使用的电压、电流大小，选用规格合适的器件。预计使用到什么样的信号(波形、频率、幅度等)，需要哪些测量仪器，需要测量哪些指标，查看仪器说明书做基本的了解。
- 画出实验电路图(讲义上没有的话)讲义上的电路可能要根据实际情况调整，计划好实物连接方案。
- 根据实物连接方案焊接好电路板，依具体的实验过程要留有调整余地。除非必须，不要等到实验现场临时焊接电路，一定要提前做好。在实验室只是用仪器测量。
- 除以上通用的要求外，按照每个实验不同的预习要求进行准备。
- 思考除了讲义上的方法和步骤，还有没其他的方案，将其他的方案做好具体计划。有时间的情况下，征得教师认可后，按自己设计的方案进行实验。
- 计划好需要记录哪些数据，准备好实验记录纸并做好相关表格。数据记录纸上不得有无关的内容，各数据及表格应有简短的文字标记这些数据是什么，数据记录纸保持清晰有条理，纸张不小于 B5 或 16K 信纸，最好 A4 大小。(为免实验过程中数据记录混乱涂改，可另备纸张临时做记录。签字的数据记录表一定要保证完整清楚)
- 把握好一个准则就是：任何不需要使用实验室仪器的事项都要事先做好充分准备。
- 将以上的预习内容形成预习报告。

1.2 预习报告

- 电子版的预习报告不单独排版打印，做为一节放在实验报告中。(预习报告相当于写到“预习”那一节的实验报告)
- 预习报告应在实验前提交，截止时间：实验前一天晚上 24:00。
- 预习报告提交方法与实验报告基本相同，只是在邮件标题最后加“-pre”后缀。如

14284040xx-某某某-实验1-01-pre

1.3 相关仪器设备资料

- IT6302 三路可编程电源
- DG1032Z 波形发生器用户手册
- 示波器 TDS 1001B 用户手册 111 实验室
- 示波器 DS1104Z 115 实验室
- SX2172 型交流毫伏表说明

1.4 实验报告

1.4.1 报告提交

实验报告以邮件方式提交，在一次实验开始前一晚的 24:00 前提交上一个实验的报告。

- 邮箱: ee@i.iee.io
- 邮件标题格式:

14284040xx-姓名-实验x-0x

- 邮件正文: 说一下修改版的报告哪些地方有更新，提交第一版时可以为空。任何你想说的话也都可以写。
- 实验报告: 以附件方式发送，一封邮件只发送一个单一文件，文件命名格式与邮件标题要求相同，如:

14284040xx-姓名-实验x-xx.pdf

不接收压缩文件，可接收的文件按优先次序分别为 pdf、word、wps 文档，docx 优先于 doc 文件，pdf 文件最受欢迎。

- 报告每修改提交一次，请将文件名和邮件标题最后那个字段的数字递增。
- 如果实验前要提交上次的实验报告和下次的预习报告，请分开发送，每封邮件只与一次实验有关联。
- 实验报告应独立完成，如有雷同，则认定先发送的报告为原创。

提交报告时请尽量发送 PDF 文件，其他的不方便查看。在 Word 或 WPS 软件里，“文件”菜单下，点击“另存为”，点击你要保存的文件夹或者点击“浏览”，在弹出的文

件浏览对话框里，将“保存类型”更改为“PDF”然后点击保存即可。更快地打开“另存为”对话框的方式是按“F12”键。按一下看看吧。

1.4.2 实验报告写作

实验报告应该有哪些内容，本说明中“实验 2”有简单说明实验报告需要包含的要素，当然具体可依据实验的情况有所取舍。注意跟这个模板中不同的是，每个实验报告都是单独的文件，到学期末的时候分别打印了，加一张封面装订在一起就可以了

请妥善保存签过字的数据记录纸，每个实验的数据记录应分别附在打印出的相应实验报告后面，学期末一起提交。

另外再提供几篇报告的例子。[电路基本定律实验报告](#) 貌似是高职或者中专的实验报告，你应该写的不低于这一水平吧？

[Lab_reports](#) 是一篇单片机实现温度测量和显示的实验报告。

[Project1](#)、[Project2](#)、[Project3](#) 分别是三篇设计性实验报告的例子，当然可能工作量比你的每次实验大许多，但写报告的体例大致就是这样子的。

下面是一些实验报告写作指导，可以学一学，一大堆课程都需要你写好实验报告。

- [Scientific Reports, PDF 版](#) 那里边说的同学们写报告的情形，我觉得那说的不就是你嘛？
- [The Lab Report PDF 版](#)
- [Laboratory Reports](#)
- [Some Tips on Writing Lab Reports](#)

1.4.3 实验图表

实验报告中一般质量比较差的部分是图表，图表最简单的要求就是能够清楚的说明问题，清晰且易懂。

如果不是实在无法做到，请使用计算机制作实验报告各类图表，要求图表清晰，但也不能靠高分辨率的图片、照片来实现，那样会导致电子档文件超级大，邮件发送困难。几个原则就是能使用矢量图就不要用位图，不在 Word 或 WPS 中缩放图片，调整好大小后再插入到文档中。

请使用专门的软件处理数据，比如 SigmaPlot, Origin, Excel, Matlab, Mathematica 等等。具体到网上搜索学习。

怎么判断你的图表是不是够清晰呢？在 Word/WPS 中将文件放大到 500%，你会看到文字很清晰吧，如果你的插图很模糊一团或者锯齿严重，那么打印出来就是这种模糊一团的效果。

1.5 Misc.

1.5.1 关于报告要求怎么这么烦

看到上一节你可能已经不胜其烦出离愤怒了，写个报告怎么还这么烦啊，还能不能愉快地做实验了?! 实验当然是愉快的，但写报告也应该是惬意的。

对用计算机写报告及报告图表等的要求其实是你应该具备的基本技能，计算机和沟通及表达一样，已经成为未来你的有力工具。这篇文章就提到了这种认识。你学的专业会有更好的未来吗?

你要做的这些事情很难吗? 正好看到另一个人的介绍: [我前妻的故事](#) (一个初中肄业生的奋斗), 理发小妹月薪 800 到互联网技术岗年薪 40 万的成长过程。你学这些东西很难吗? 我觉得没有她学的这么难。核心就是, 除了难度非一般的高, 一般人都是可以学会通常的东西的。

报告中写的任何东西要有依据, 自己要搞懂。报告中的总结、结论什么的切忌“假大空”, 不要写“我学到了很多, 理论和实践结合什么的”, 就写你具体学到了哪些东西, 列一下。判断的准则很简单, 如果你写的东西放到另一份报告中也可以用, 放到另一门课的报告中也用, 给其他专业的同学也一样可以用几十年, 那么就都是正确地废话, 一律删除。写真正属于你的具体的东西。

1.5.2 关于实验

实验中任何情况, 不管好的坏的, 都要求记录, 并在报告中做学习和分析。

你为什么实验用线缆会乱用? 通不通都没有用万用表去验证一下。为什么接上个电阻试一下就冒烟了? 你看过电源的电压和电流设定合适吗? 如何知道合不合适? 那是因为你没有做估算, 没有好好预习甚至没有预习。

欧姆定律的验证简单吧? 中学大概就做过了。可是这么一个简单实验一个多小时完不成甚至要第二周继续做, 你觉得哪里有问题不? 你想过欧姆定律可以有哪些方法去验证吗? 如果你对欧姆表示不服会怎样? 如果有人不信欧姆定律你怎样让他服? 你能说出欧姆定律比较完整确切的表述吗? 你可知道欧姆本人的表述和基尔霍夫对这一定律的描述方式有何不同? 可曾知道基尔霍夫两定律 (KCL、KVL) 是他在 21 岁读大学的时候提出的?

如果这个实验做出来和中学生是一样的, 那么我们可以理直气壮地质问学校开这个课简直是大骗子呢?

实验 2 实验报告的写作原则

这里说一下一般实验报告的构成要件，有的是可选项，根据自己情况进行设置和取舍。按出现的顺序一般有下面几部分构成。

- 标题 (Title)
- 作者 (Authors)
- 摘要 (Abstract)
- 目录 (Contents)
- 图表目录 (List of Figures and Tables)
- 实验目的 (Objective)
- 引言 (Introduction)
- 材料和方法 (Materials and Methods)
- 实验过程 (Procedure)
- 问题 (Problems)
- 实验结果 (Results)
- 探讨 (Discussion)
- 结论 (Conclusion)
- 参考文献 (References)
- 附录 (Appendices)

下面就每个部分做一个简单说明。要注意并不需要严格按照这个方式分解，只要掌握好原则可以将各部分适当分拆或合并，根据实际内容来分章节。

深入了解请参阅有关技术写作的书籍和网站。

2.1 标题

标题不用太长，概括实验内容，有针对性。

2.2 作者

多人合作的话，需要多个作者署名。不是作者，但对你有帮助的人和机构可以在致谢里说明。致谢在摘要前面，或者在参考文献后和附录前。

2.3 摘要

一般 200 字上下，概括说明实验的基本内容，实验的目的，方法，结果和结论。写好摘要是非常重要的一项能力。对上机实验而言，因实验报告比较短小精悍，每个实验摘要可以没有，但一学期实验报告的汇总应该有。设计性项目的报告更应该有。

2.4 实验目的

用自己的语言说明本次实验的目的。一般一小段就够了，三两句话的量。

2.5 简介或引言

介绍实验的主题和背景，问题是什么，为什么值得做，你目前知道的相关信息等。有些可能会涵盖到实验目的，但内容上展开了，针对你的实验内容，给读者介绍必要的背景信息介绍。信息的来源应该在后面参考文献中列明。

2.6 材料和方法

跟写研究论文或研发报告不同，这部分内容因为实验讲义上有，没有必要组织语言重新写一遍，所以可以照搬照抄实验讲义上的内容。但有两个原则，一是要结构完整合理，二是要符合你实际实验时的情况，实验讲义上写的你没有用到或者有改变，那么按你实际做的来写。

这部分达到的效果，是要足够的细节以使读者想要重复你的实验的话，他（她）可以做这些材料和方法的准备。并且读者知道你是通过这些相关内容而获得实验结果的。

注意写报告的时候实验已经完成了，所以如果有类似时态的体现的话，应该是完成时。

2.7 实验过程

描述完成实验的步骤，有些地方可能类似于方法的顺序描述。构成上面应该包含实验过程的主要部分，以及重要的细节过程讲解。

2.8 问题

实验中遇到的问题，你是怎样解决的。两个原则是，应是足够相关和有启发的问题；不以问题不显眼和琐碎而忽略。

2.9 实验结果

包含实验获得的各种结果，以及理解和解释、比较等等。可以采用图、表等来讲解，实际可能不会很长。有些情况下也可以结合过程分散开来讲解。

2.10 探讨

对实验和结果进行探讨，体现出你对过程和结果的理解。不是简单又说一遍结果，而是对其中值得关注的地方进行解读和讨论。

2.11 结论

总结凝练实验报告，以清楚简明扼要为准，有点类似于摘要，但是文章最后的点题。摘要是可以脱离正文而独立存在的。全文写完了再写摘要。

2.12 参考文献

对正文中的陈述的来源，非通识部分，实验中参考的有关信息，都要适当的引用，在参考文献列表中列出。信息要完整准确，按一般技术报告的格式书写。

2.13 附录

稍大型实验或项目中的内容和成果等，不适合有机地嵌入到正文中的，可以放到附录中以备需要的时候查阅。

2.14 项目报告和练习实验的区别

以上的报告写作原则是以较完整的实验项目报告为例来说的，从篇幅上看这种报告最少会有 4 到 6 页，以十几页较常见。

对每周的练习性实验而言，实验报告会相对比较简短。要特别注意的是不要机械地练习，拷贝、粘贴命令和结果，应该体现出你的自主探索，往广度和深度来实验。对

你所得到的知识点进行平实清楚的解释，将你脑中思绪组织成段落。随着练习和理解的深入，细节讲解和探讨会逐渐增多。

报告中应该阐述：

- 该程序是做什么用的？从用户的角度出发，自问自答地讲解。你写完了，心中疑问也就解决了。
- 据你所知程序或系统要这样工作，大概是什么样的结构和实现原理呢？从开发者的角度出发，想想如果你要参与或接手开发那个程序或系统，把你的疑问自己解答了，可以多去查找资料。
- 结果正确与否？是否符合预期呢？从用户、开发者、消费者、老板等等不同侧面应用场景去思考，怎样的操作和程序是正确的和好的。

实验 3 仪器练习实验一说明

已完成的实验，本周需提交实验报告。还未完成实验的同学，自己找时间进实验室完成，也可以下周上课时以尽量短的时间完成(准备充分的话)。

下周安排是基本实验仪器的使用，涉及直流电源、信号发生器和示波器，以后两者为主。

预习要求：一、查阅 IT6302 三路可编程电源、DG1032Z 波形发生器、示波器 TDS 1001B、示波器 DS1104Z 等的有关说明书(见 <http://i.iee.io/labs/>)，对这些仪器有基本的了解。二、阅读实验讲义附录一的思考题，并尽量做出解答。

下周仪器使用的练习也要有实验报告，不需要很正式，也不需要预习报告。怎么写自己来决定。也会有一些数据记录，就是把你练习的内容记录下来就可以了，比如讲义附录一的测量习题那种。

实验 4 移相电路设计实验

4.1 仪器使用练习的报告

按上周通知的，仪器使用练习也需要有数据记录和实验报告。其中 115 实验室的几乎没有签字的，不知道你准备怎么提交报告，难道单纯靠回忆？实验前的讲解你听了么？如果是这样，那么预计下周的实验你做不到按时完成。

仪器使用练习的报告主要是写你在实验室做的哪些练习，调整了什么，测量了什么，有什么波形和数据等等，对思考题和练习题的解答等。请附数据记录纸的照片，要有姓名学号等信息，不要很高像素的，几百像素就够了。

上周忘了说了。注意一下：实验室的示波器支持将波形直接存盘，以后实验要携带 U 盘，可以直接存储示波器屏幕或者保存数据文件然后用软件画图，不要手画或者手机拍照。

4.2 怎样做实验

不可否认，从预习、到数据记录、再到报告，我看到不少同学在瞎混。不仅仅对基本原理和技能的掌握很不好，而且压根儿就没想要去很好地把任务完成。可以理解的是其他课程或活动比较紧，所以没有太多时间花在实验课程上。但不可谅解的是在实验室内时没有专注在实验本身上。

当然我们同学也会权衡这么一门两学分不到的实验课，值得要求这么多这么高，值得你花那么多时间在上面吗？确实从学分、绩点收入来衡量的话，实验课确实为你贡献不了多少，对你大学的影响有限。

但你去从学习的渐进过程去看，从对你的专业和职业素养训练来看，实验课却是非常关键的一环。即使是对一些你觉得已经知道或懂得的东西，你有没有发现你以前的懂并非真的懂了，你会发现原来这里是这个样子的，那些东西原来用在那个地方。你会发现，你学的一些课程的知识以前是割裂的，现在可以联系到一起。有这样的发现，只存在于你去用它的时候。只有你会使用它们，只有你能用自己的话语讲解出来的时候，才是真的懂了。这就是为什么你需要自己动手实验与写报告。当你听到人家说学校里学的都过时了没用的时候，对这话是否信服，你是否有着自己的判断呢？如果说是都没用，那么原因很简单，你从来就没用过它们。你学了只是使你的未来成为可

能，而去用了才把未来的你变成现实。

实验与完成一个项目或工程或一件举足轻重的事是相通的，你如何将之又快又好有专业水准的完成并呈现出来，未来你要做的工作不过是你现在要做的放大版。给各位壮士再送上碗鸡汤吧：**你为何不会成就伟业**

你可以去寻找你的 passion 所在，其实也可以在你现在做的事情上种下 interest 和 passion 的种子。有一些经历后，你会知道当你从在做的事情上有了些收获后，不管是物质上情感上还是精神上的，你会慢慢就有兴趣了甚至激情了。你要做的是，开始一个第一推动、迈出第一小步，这开始的第一小步可能你是没什么兴趣没啥动力，但有意意识地引导和逼自己一下，一次比一次做的更多更好，你就会从中获得越来越多的正反馈，兴趣动力就开始正向增长了。

有多少人的人生都是这样子的：读大学或者研究生时做事情推一步才走一步，反正导师又没给钱，我也没兴趣；工作的时候任务凑合完成就可以了，兴趣本来就不大，老板给的这点儿银子也只能买到这种价位的成果；你自己做了老板开了公司后，承接了工程或项目，就想对方给的款就这么点儿，还想要怎样的工程或产品质量，马马虎虎达到基本的要求就可以交货了。而以上的对立面们是这么想的：导师想你又没好好干活，我怎么会给你发钱呢；老板想就你完成的工作的那个样子，也就只能给这样的薪水，更高怎么可能；购买的你公司的产品或服务的单位会想就你做的这些东西，给这么些钱买已经是很大方了好不好。你会看到，每个人都会觉得自己付出的多而得到的少。

那么你觉得上面这种困局，这种互相得不到认可和信任的困局应该如何解呢？哪一方应该率先破冰开始第一推动开启正向反馈的良性合作关系呢？不知道你心中的答案是什么？有什么理由？我给的答案是做事情的那一方而不是出钱的那一方要首先破局，原因是首先把事情做好的那一方比首先多付钱的哪一方在这个正向互动中收益更大。因为获得的金钱收益只是暂时的，而认真负责高质量地做好每一件你已经在做的事情，赢得的是你的未来，那些事情证明你任何时候都是一个值得信赖的伙伴，这在任何的关系中都是至为关键的一点，信任在无形中都是被放在第一位的。做人有原则、做事靠谱，你才是值得信赖的同学、朋友、恋人、家人、员工、兄弟、姐妹、老板、领导等等等。

那么本节我说的是做实验吗？你看看你的前后左右当然还有中间那个同学，他（她）做实验靠谱不靠谱呢？

4.3 移相电路设计实验说明

关于下周移相电路实验的预习要求，我还是说的具体点吧。

1. 了解哪些地方会用到移相电路。

2. 了解移相电路都有哪些实现方法, 适用场景如何, 分为哪些类。
3. 掌握 RC 移相电路的原理, 并根据预习要求做好必要的计算。
4. 根据实验内容计划好要做哪些测量记录哪些数据。
5. 看一下交流毫伏表的资料, 有几个测量用到毫伏表。

下面是具体些的说明, 务必仔细看清要求。

搞清楚相位差测量的原理。提示: $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi f\Delta t$, 需要测量时间差 Δt 。或者根据实验讲义附录一的最后一个练习题的方法测量。

根据以上的测量原理, 自行计划好在示波器上进行以上测量的步骤。

结合电路分析和信号与系统中传输函数的概念, 能根据传输函数计算相位差。提示, RC 移相电路一和二的传输函数分别为

$$H(j\omega) = \dot{U}_o / \dot{U}_i = \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$H(j\omega) = \dot{U}_o / \dot{U}_i = \frac{R}{R + \frac{1}{j\omega C}}$$

以上函数的幅角即相位差, 模反应了输出信号与输入信号的幅度之比。

选几个不同的 R、C 值 (选你手头上有的, 不要太大也不要太小), 用电路仿真软件或者数学软件, 绘制移相电路的幅频特性曲线和相频特性曲线 (这俩是什么鬼?), 注意一般需要将频率用对数坐标来表示, 幅度或有效值用分贝 (什么?) 或者对数坐标来画。为什么?

自己给定几组频率和相位差, 计算出合适的 R、C 数值, 设计 RC 移相电路。可以在电路仿真软件中验证, 如果手头有这一大小的 R、C 器件, 则可以不用按照讲义上指定的 $1\text{k}\Omega$ 、 $1\mu\text{F}$ 的数值。

根据讲义的 $1\text{k}\Omega$ 、 $1\mu\text{F}$ 的数值, 或根据自己选定的手头上有的器件的数值, 绘制两移相电路的幅频特性曲线和相频特性曲线。根据这两曲线, 确定信号源的输出幅度、测量时要调整的频率上、下限。

提示: RC 移相电路一是一个低通滤波电路, 电路二是一个高通滤波电路 (这俩是啥?)。电路一的频率上限和电路二的频率下限要考虑到滤波电路的截止频率。最高频率要考虑到示波器带宽。

根据频率的上下限, 以及两特性曲线的形状, 确定要测量的各个频率点, 要分布开, 曲线变化较快处要增加频点。不要少于 10 个频率, 推荐 15 个以上。

示波器在使用之前一定要做探头校正和补偿, 必要是使用小的起子调整探头上的螺丝。因测量的频率范围较宽, 为保证测量的准确性, 校正、补偿和测量时设置示波器探头在“X10”位置。

实验中要记录的数据如下:

1. 选定的电阻、电容的测量值。
2. 选定一个适当的频率，用示波器两通道同时显示输入输出两个波形，不要超过两个波峰，波形尽量充满频幕。将屏幕波形保存到 U 盘；将示波器切换到 XY 模式，使图形尽量充满屏幕，将波形保存到 U 盘。再将示波器切换回 YT 模式 (后面就不需要 U 盘保存波形了)
3. 用示波器测量以上两波形的有效值并记录。然后用毫伏表分别测量输入输出端的电压，记录并与示波器测量的结果比较。
4. 对 RC 移相电路一，按计划改变输入信号频率，做好数据记录。
5. 对 RC 移相电路二，按计划改变输入信号频率，做好数据记录。
6. 以上 4、5 两步对每个频率的信号需要记录的数据有频率、输入信号的幅度 (用 V/mV 或者 dB 做单位，可以测量峰值、峰峰值或者有效值，需统一并注明)，时间差或者或者 XY 模式时 A、B 两个电压。
7. 其他未注明的但实验中测量的所有数据都要记录并做好说明。

以上的要求你做到了哪些，你就知道自己的分数档次了。

祝顺利并乐在其中

实验 5 仪器练习实验二安排

下周实验内容仍然是仪器使用练习，照着实验讲义和说明书完成思考题和习题。仪器练习的实验还剩两次，只需提交一份报告。上周实验没有完成的，下周请尽快完成。实验应在你的电路板上做，不要用实验箱，用箱子测量效果不好。

下周直接进实验室动手做就可以了，不安排集中讲解。但一个额外的要求是：原来在 111 实验室的同学要去 115 实验室，原来在 115 的要去 111。因为两个房间的示波器不一样，两种都要会操作，考试和以后使用不确定是哪一种型号。

后面几周的实验大概安排如下：

- 11 周：仪器练习
- 12 周：三极管共射极放大电路
- 13 周：积分与微分电路
- 14 周：仪器练习与复习
- 15 周：考试

其中第二份仪器练习实验报告可在 11 周或 14 周结束前提交。

你的每一个报告都可以在 16 周前不断修改更新，但重发时需在邮件正文中说明一下有哪些修改。你的成绩也会根据你的报告更新而变化。

实验 6 三极管共射极放大电路

6.1 预习要求

1. 根据三极管型号查询有关资料，根据元器件参数估算电路关键点的电压、电流、电阻等数值。了解有哪些失真现象，各有何特点。
2. 了解电解电容正负极的使用要求。
3. 根据电路图做电路焊接。注意先通读实验讲义上的实验过程，了解哪部分电路需要留有余地。比如 R_{W1} 要换为固定电阻加电位器的串联；电容 C_1 和 C_2 的极性； R_L 要可通可断可更换；输入端可方便串入电阻。
4. 了解毫伏表的使用。

6.2 一些注意事项和说明

1. 图 6.1、6.2、6.3 分别是讲义上的电路图、其静态工作点及输出波形。输入信号的 V_{pk} 指幅度(峰值、振幅)。注意图中所用的三极管与实验实际使用的略有不同，故这里的计算或仿真结果仅供参考。
2. 思考一下不采用负电源会怎么样？图 6.4、6.5、6.6 分别是该方案电路图、其静态工作点及输出波形。
3. 一般资料上给出的共射极放大电路如图 6.7 所示。其静态工作点及输出波形分别如图 6.8 和 6.9 所示。与前面的电路进行比较。
4. 图 6.7 中的 R_5 改为 $92.5\text{ k}\Omega$ ，其静态工作点如图 6.10 所示。输入信号振幅为 5 mV 时的输出波形如图 6.11。
5. 图 6.7 中的 R_5 改为 $85\text{ k}\Omega$ ，其静态工作点如图 6.12 所示。输入信号振幅为 10 mV 时的输出波形如图 6.13。
6. 将图 6.4 中的 R_2 改为与 C_1 串联，如图 6.14 所示。调整基极偏置电阻，使得集电极电流 I_{CQ} 为 2 mA ，其静态工作点如图 6.15，输出波形如图 6.16。注意比较以上

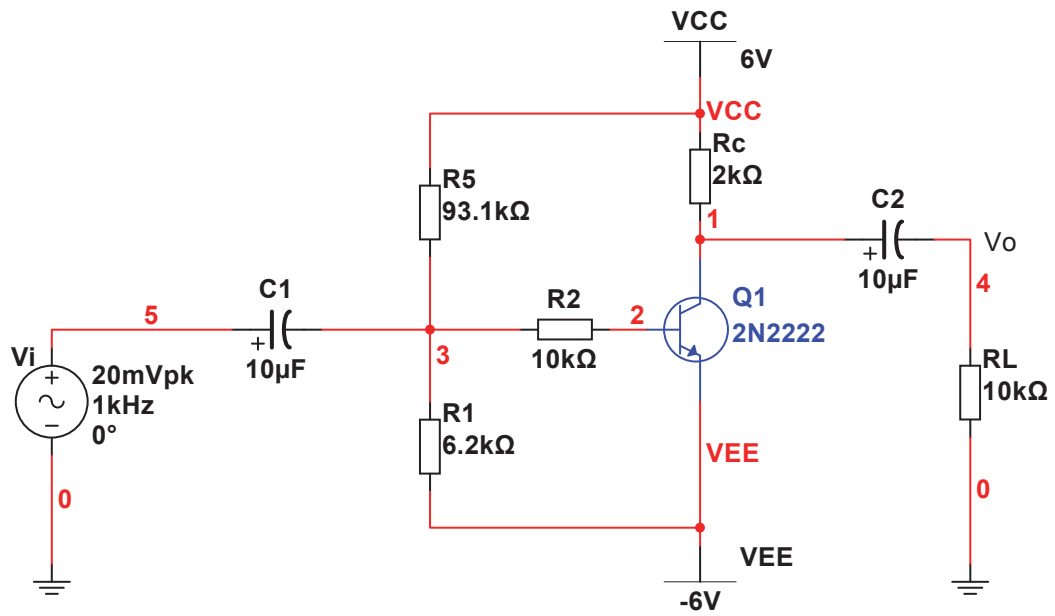


图 6.1: 讲义上的电路

	Variable	Operating point value
1	V(1)	3.01558
2	V(2)	-5.37312
3	V(2)-V(vee)	626.87903 m
4	V(3)	-5.29574

图 6.2: 静态工作点一

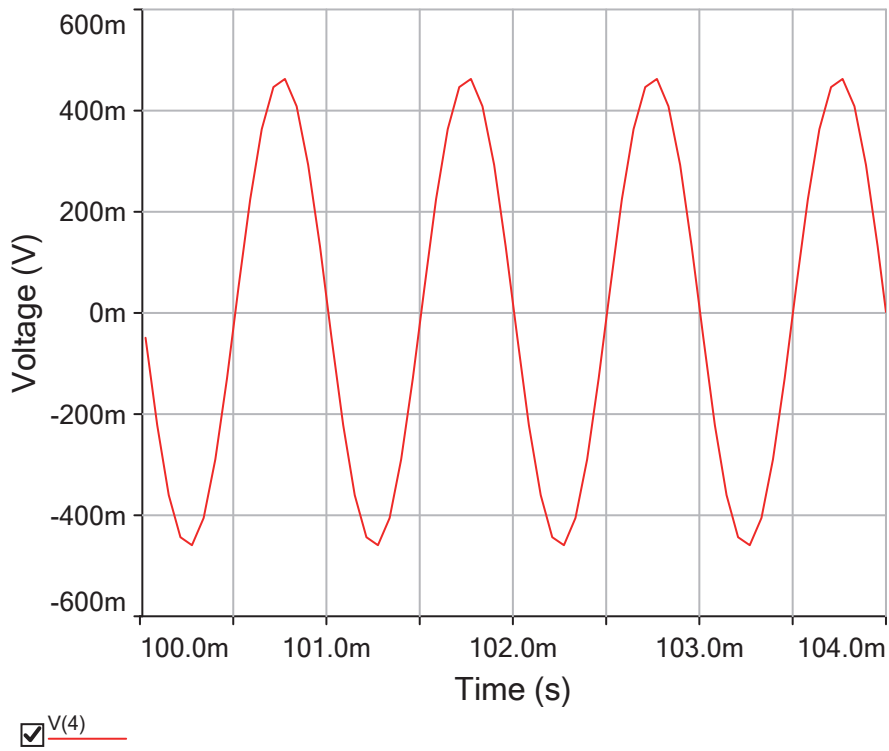


图 6.3: 输出波形一

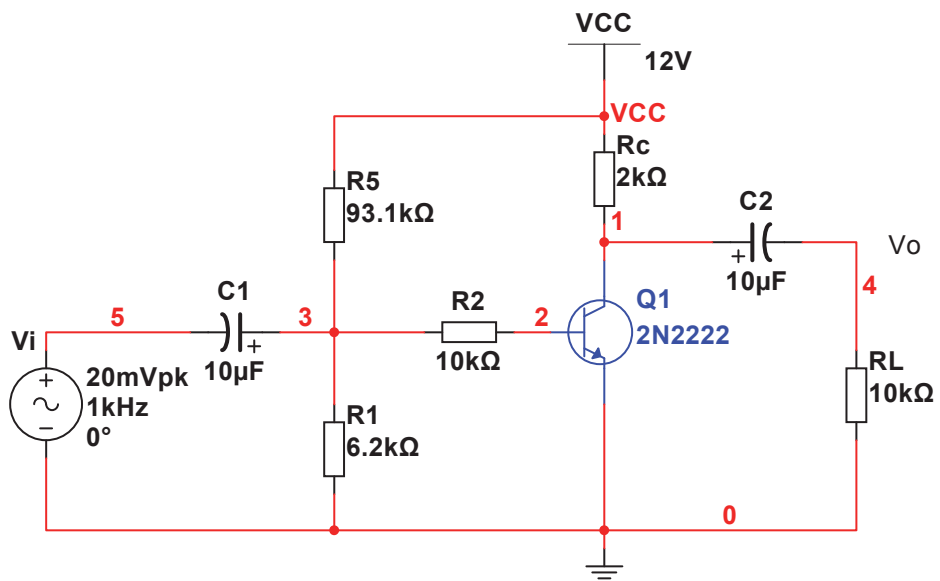


图 6.4: 单电源共射极放大电路

	Variable	Operating point value
1	V(1)	9.00121
2	V(2)	627.01540 m
3	V(3)	704.79222 m
4	I(R3)	1.49940 m

图 6.5: 静态工作点二

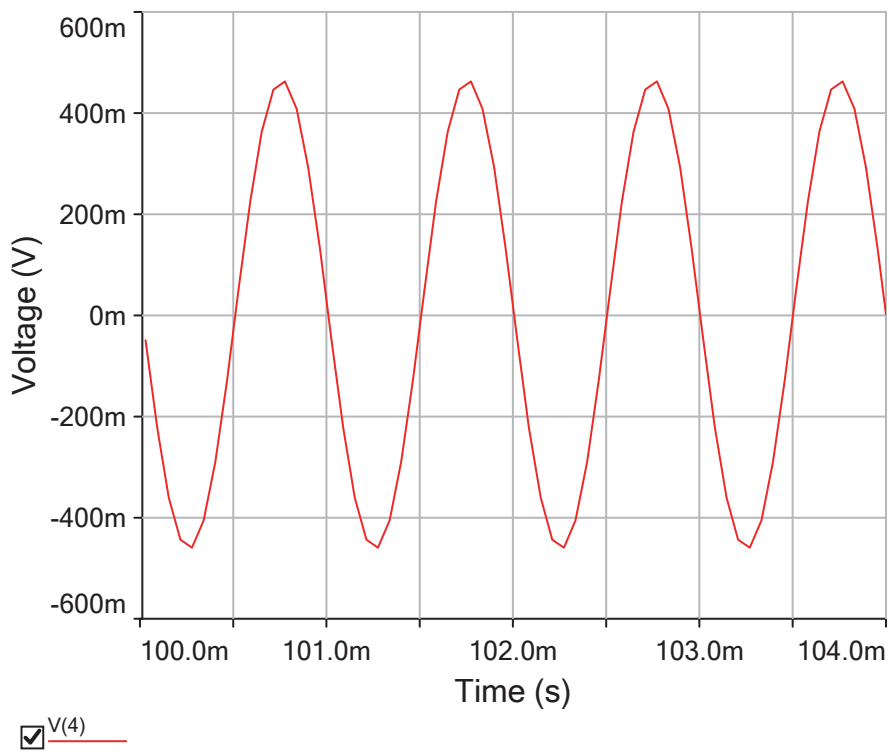


图 6.6: 输出波形二

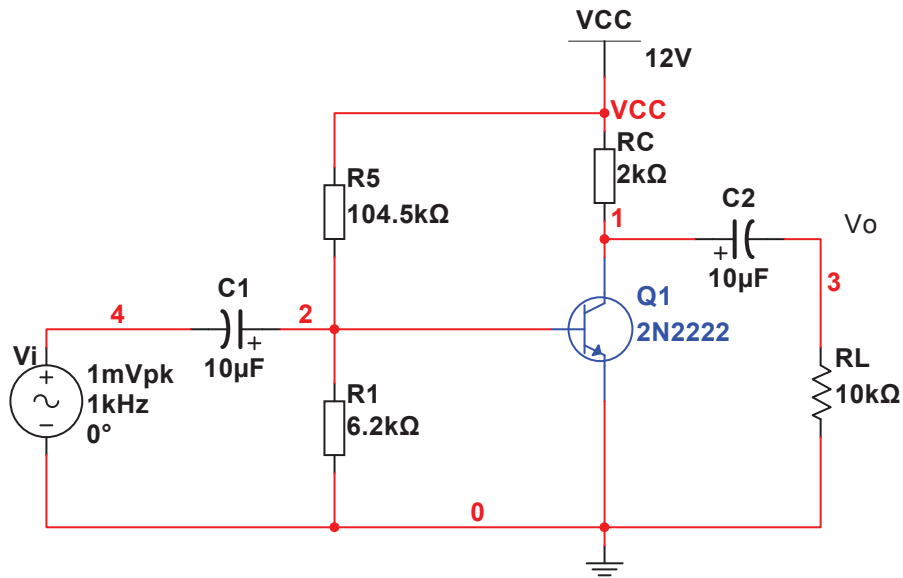


图 6.7: 无基极串联电阻电路

	Variable	Operating point value
1	V(1)	9.01883
2	V(2)	626.84806 m
3	I(R3)	1.49058 m

图 6.8: 静态工作点三

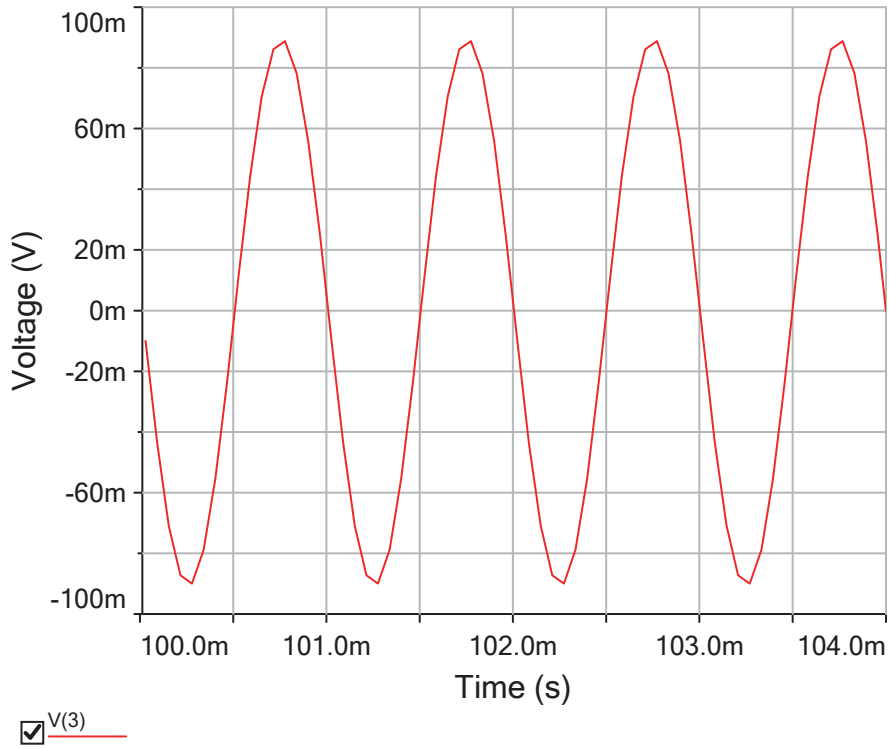


图 6.9: 输出波形三

	Variable	Operating point value
1	V(1)	5.99189
2	V(2)	648.90975 m
3	I(RC)	3.00405 m

图 6.10: 静态工作点四

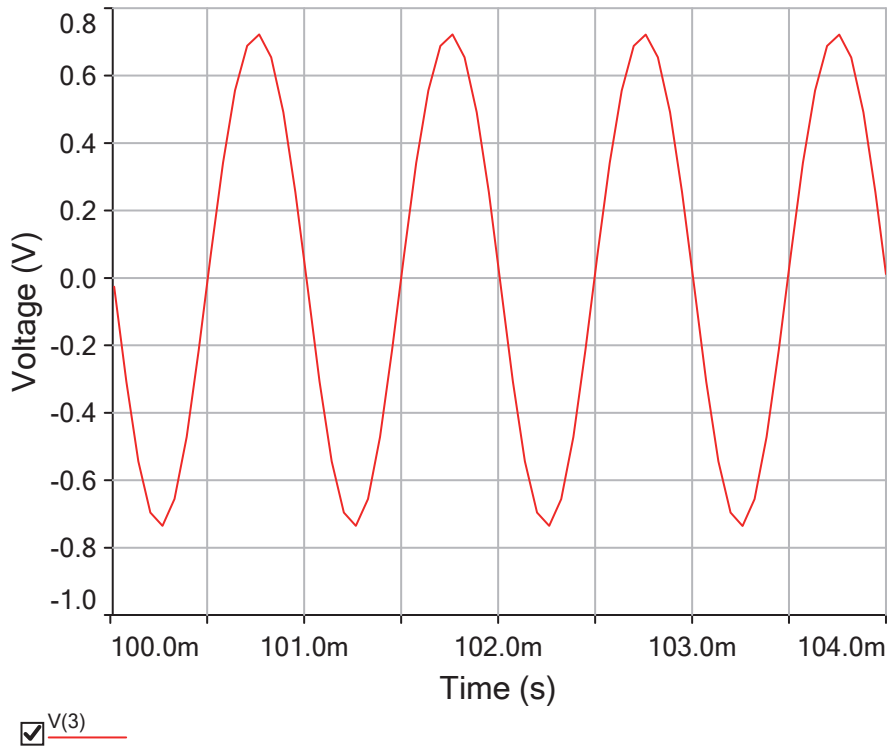


图 6.11: 输出波形四

	Variable	Operating point value
1	V(1)	4.20157
2	V(2)	659.12681 m
3	I(RC)	3.89921 m

图 6.12: 静态工作点五

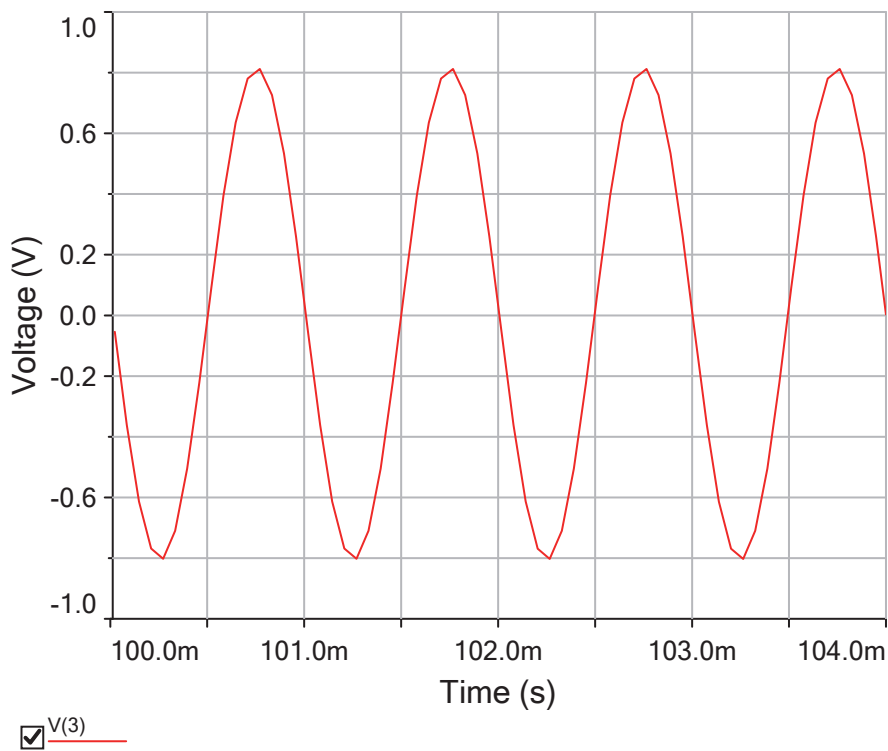


图 6.13: 输出波形五

2、3、4、5 所述各电路在静态工作点、放大倍数和可接受的输入电压的区别。

对以上各电路做出思考和分析。注意实验时采用图 6.4 ($I_{CQ} = 1.5\text{mA}$) 或图 6.14 ($I_{CQ} = 2\text{mA}$) 所示的电路。因实际采用的偏置电阻在 $100\text{k}\Omega$ 左右, 所以应将 R5 改为一个固定电阻 ($10\sim 50\text{k}\Omega$) 与一个 $100\text{k}\Omega$ 电位器串联。

实验时注意各仪器的共地, 实验过程中所有述及的有关数据都要记录, 数据记录应清楚详尽, 切忌混乱随意。如无说明, 讲义上提及的信号电压为有效值。

讲义中要求用毫伏表测量交流信号的有效值, 因实验室缺少毫伏表, 此测量可以用示波器代替。注意用示波器测量时分清峰峰值 (V_{pp}), 峰值 (V_p , 即振幅), 有效值。

本实验有可能需要测量较宽的频率范围, 要保证示波器及探头满足带宽要求。示波器探头的 X10 比 X1 档带宽要大不少, 要注意查看有关资料和数据确认是否满足测量需要。一般用 X10 测量比较好, 但前提是使用前必须做好校正, 否则测量数据不可靠。

因信号发生器有约 50Ω 的输出阻抗, 所以其电压读数不准确, 实际输出大小与接入的电路有关, 故输入电压的测量应以测量仪器实测为准。

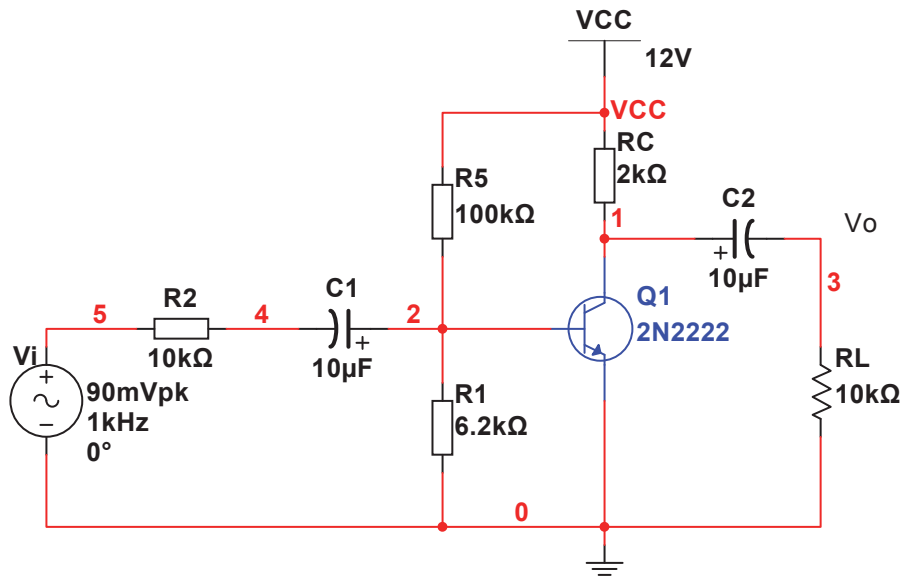


图 6.14: 输入端串联电阻的电路

	Variable	Operating point value
1	V(1)	7.90126
2	V(2)	636.23609 m
3	I(RC)	2.04937 m

图 6.15: 静态工作点六

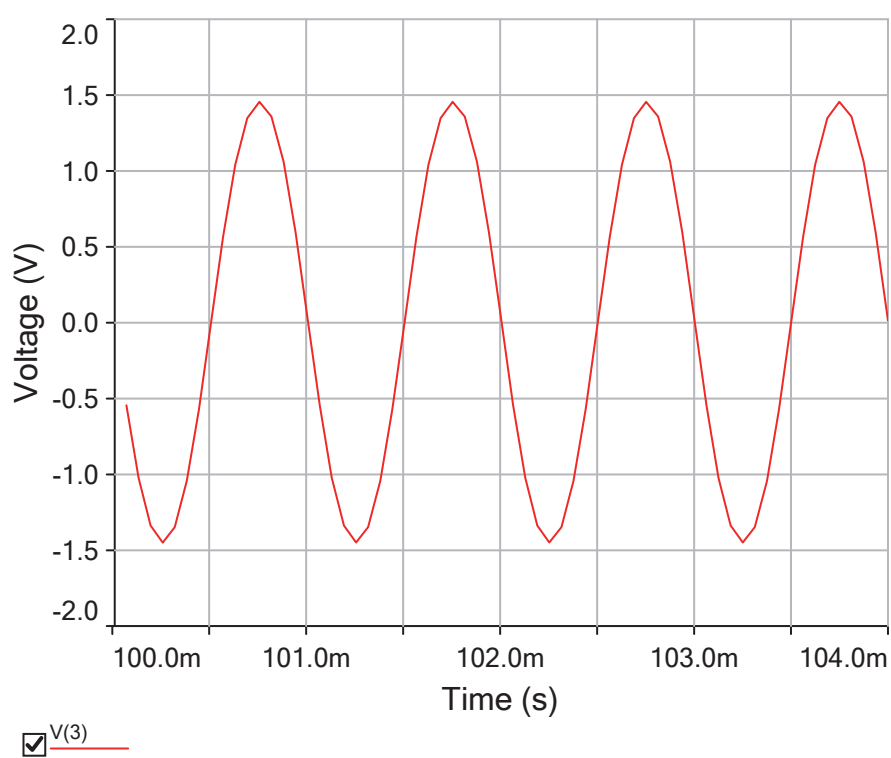


图 6.16: 输出波形六

实验 7 积分与微分电路

7.1 关于上个实验

上周实验有些同学数据并没有签字，所以并不清楚实际完成的如何。先说好了，可不要编造数据或者拿别人的数据拍个照就提交了。

请保证你的电路板工作正常，期末考试有部分就是现场做一下后三个实验中的某些内容，要求和参数会有变更。电路板不能工作这部分你就没法做没有得分了，考试结束出实验室前将电路板上交(贴好姓名学号)。

7.2 积分与微分电路实验补充说明

本实验的过程和要求讲义上说的比较详细，测量任务也较多，所以也是不在课上讲解了，直接进实验室动手。顺利实验的前提是你要做足准备，否则三周也不一定能完成。

除讲义上的内容外，补充说明如下。

- 查阅有关积分、微分电路的资料，清楚各积分、微分电路的工作条件。
- 查阅集成运算放大器 OP-07 的数据手册，认清其管脚，了解其特性和使用注意事项。
- 本实验用到正负电源，需要将两个通道的电压源串联，中间抽头做为“地”使用。IT6302 三路可编程电源支持将两个通道的电源串联使用，用户手册第 3.12 节菜单功能 (P. 21, 23)，进入“Comb”菜单 (P. 25)，可以设置将电源的两个通道串联以实现正负电源。注：仍然需要外部连线。
- OP-07 供电电压可接受 $\pm 3\sim 18\text{V}$ ，但考虑到电解电容反接时漏电流较大，容易损坏。所以本实验建议的电源为 $\pm 5\sim 9\text{V}$ 。以小一些为好。
- 电路板需提前焊好，有些电路与移相实验相同，可以复用。注意积分电路中要求能更换电容，并能并联负反馈电阻，积分电路应方便与微分电路级联构成最后一个电路。通读实验讲义从整体上规划好电路连接方式。焊接时应使用芯片座子，芯片插在座子上。

- 因为运放的偏置电压还有电容充放电快慢的影响，输出端电压 V_o 通常会有直流分量，所以用示波器测量时应使用直流耦合，要求记录幅值时需分别记录最低点与最高点的电位。
- 学习使用示波器的单次触发功能。不使用信号源而采用手动控制输入信号时，可以使用单次触发方式测量。测量饱和输出电压和有效积分时间时也可以采用单次触发模式。(采样方式不要选平均，触发模式选择单次，用 SINGLE 按键实现单次触发)
- 要求记录波形时，应设置示波器屏幕上显示关键的测量量(相位、幅值、时间差、斜率等)，然后将示波器屏幕存储到 U 盘，U 盘不可用的话可以拍照，但要对照片剪切处理一下，不要导致实验报告文件过大。
- 预习时应对各电路进行计算，对预期的结果心中有数。实验报告中应有理论与实验值的比较。
- DG1032Z 波形发生器的输出阻抗约 $50\ \Omega$ ，近似相当于一个电压源与 $50\ \Omega$ 电阻的串联，分析时可考虑其影响。

积分、微分及运放电路的资料比较多，这里有篇实验报告可以看看。[模拟运放和积分电路实验报告](http://wenku.baidu.com/view/8f2c058302d276a200292e24.html) 来自 <http://wenku.baidu.com/view/8f2c058302d276a200292e24.html> 你的实验报告可以写到这个水平不？这当然还不是最好的，但大家也完全可以做到这一些的。

实验 8 考试安排

期末考试 16 周周一上午 10 点开始，12 点结束，有关注意事项说明如下。

- 考试完需要提交电路板和数据记录。电路板需贴好姓名学号。数据记录在统一发的试卷上，因试卷要交教务存档，所以有关记录及解答要条理清楚，数据记录要详实，切忌混乱和难以看懂。
- 考试分 A、B 卷，随机分发。试卷上有两个题目，满分分别为 90 和 100 分，自选一题，按要求设计、焊接、测试即可。
- 每人固定位置，独立完成，不可随意串位，不能讨论，也不能拍照。
- 考完后一周内不要与其他班级还没考的同学交流考试内容，以免有用的信息帮助他们提高了在全年级的排名，从而有失公平。
- 考试范围以后三个实验为主，即有旧内容也有新内容，主要是原来电路上的改变或者新的应用方式。可提前查阅有关资料做好信息储备。比如相关的电路、器件等等的应用实例及讲解。
- 今年的电路板较小，可能考试时缺少空间做全新的电路焊接，可以考虑在旧有电路基础上改造一下来完成，板上没空的话只能取下已有器件或者自备电路板了。电路布局、焊接等会占有一定的成绩比重，所以要提前做好合理规划。
- 完成实验内容所花的时间也会影响到成绩，完成同样内容时间不同最多会有十来分的差距。所以应尽快完成并收拾好实验台离开。
- 实验做完或者完成关键步骤，应叫监考老师过去查看确认。不要私自提前拆线，因为需要你简单演示的。

再次提醒一下，不少同学的实验报告除了拷贝自实验讲义上的内容外几乎没有自己的东西，也不像一个完整的实验报告。可以与好的报告比较一下看还需要做哪些补充。以前实验没做完整的，只要在期末给出最终成绩前，都可以到实验室补做一下，不要糊弄。

实验报告的写作原则、结构及组成要素很多都不具备。比如上一个报告中许多人写用毫伏表测量这测量那的，可是你实验时用毫伏表测量了吗？人家看了你的报告会不会觉得 14 通信的同学怎么睁眼说瞎话呢。我看的时候不仅会想，你小时候一定听过

许多故事吧，这难道是三十六计之“声东击西”？

实验中不顺利的主要原因有二，一是电路布局规划不合理造成电路容易出问题且调试困难；二是对原理不甚了解。此两点要特别注意。

走线应该尽量少且短，可以优先安排正面走线。覆铜面走线时要注意规划好不要影响焊接。

- 万用板的焊接

<http://wenku.baidu.com/view/cbf9950a79563c1ec5da7147.html>

<http://www.kgts.cn/chuxueyuandi/2011/0802/199.html>

<http://t.cn/R4L5ChQ>

- 电路板布线注意事项

<http://t.cn/R4L5HQc>

- 点阵板 (万能板洞洞板) 的使用焊接技巧

<http://wenku.baidu.com/view/f0bd367d5acfa1c7aa00ccf3.html>

- 万用电路板焊接实例

<http://wenku.baidu.com/view/d504384c2e3f5727a5e96237.html>