

实验报告

课程名称: 模拟电子技术实验 实验名称: 实验一: 二极管与三极管的功能测试

专业-班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____

实验日期: _____年____月____日 评分: _____

教师评语:

助教签字: _____

教师签字: _____

日 期: _____

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____ 原始数据审核：_____

（包括预习时，计算的理论数据）

表 1-2 二极管判别记录表格

二极管极性判别	电压值	二极管电阻测量	电阻	二极管电阻测量	电阻
二极管正向电压		二极管正向电阻 (500k Ω 档位)		二极管正向电阻 (5M Ω 档位)	
二极管反向电压		二极管反向电阻 (500k Ω 档位)		二极管反向电阻 (5M Ω 档位)	

表 1-3 晶体管管型判别记录表格

晶体管极性判别	U_{BE}	U_{BC}	U_{CE}	U_{EB}	U_{CB}	U_{EC}	管型
9012							
9013							

表 1-4 晶体管的输入特性测试表格

I_B (μA) U_{BE} (V) 测试条件	0	2	4	6	10	20	40	60	80
$U_{CE}=0$									
$U_{CE}=2V$									

表 1-5 晶体管的输出特性曲线测试表格

U_{CE} (V) I_C (mA) 测试条件	0	1	2	3	5	10
$I_B=10\mu A$						
$I_B=20\mu A$						
$I_B=30\mu A$						

测试晶体管三种工作状态的特性：

临界饱和时，集电极电流 I_{CS} =_____ 基极电流 I_{BS} =_____, β =_____

表 1-6 晶体管的三种工作状态特性测试表格

测试条件	I_B	U_{CE} (V)	U_{BE} (V)	I_C	晶体管的工作区域	晶体管的两个结的偏置状态
$I_B > I_{BS}$						
$I_B = 0 \sim I_{BS}$						
$I_B = 0$						

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-*”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1、由实验数据表 1-4，做出 $I_B=f(U_{BE})|_{U_{CE}=0}$ 和 $I_B=f(U_{BE})|_{U_{CE}=2V}$ 特性曲线，并分析差别的原因。

2、由实验数据表 1-5，在同一个坐标系下，分别做出三条 $I_C=f(U_{CE})|_{I_B=\text{常数}}$ 的特性曲线，并分析曲线的原因。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 根据表 1-5 的数据，取 $U_{CE}=5V$ 时的实验数据，求晶体管的 β 值。

2. 由实验步骤 4 和 5 所得结果，总结晶体管 3 个工作区域的特征，并且如何根据 U_{CE} 的数值判断晶体管的工作状态？

七、实验体会与建议



实验与创新实践教育中心

实验报告

课程名称：模拟电子技术实验 实验名称：实验二：单管交流放大电路

专业-班级： 学号： 姓名：

实验日期： 年 月 日 评分：

教师评语：

助教签字：

教师签字：

日 期：

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____ 原始数据审核：_____

（包括预习时，计算的理论数据）

注意：所有的波形都必须拍照保存，用于课堂检查和课后分析。

表 2-2 静态工作点数据

实测数据							根据实测计算的数据		
U_{BE}/V	U_{CE}/V	V_B/V	V_E/V	V_C/V	$R_c/k\Omega$	$R_e/k\Omega$	$I_B/\mu A$	I_C/mA	β

表 2-3 C_e 对放大倍数的影响

条件	$U_i(mV)$	$U_o(V)$	A_u	u_i 和 u_o 波形
$C_e=47\mu F$				
C_e 断开				

表 2-4 测量电压放大倍数

条件	$U_i(mV)$	$U_o(V)$	A_u
$R_L = \infty$ (R_P 不变)			
$R_L = 10k\Omega$ (R_P 不变)			
$R_L = 1k\Omega$ (R_P 不变)			

表 2-5 静态工作点对输出电压波形的影响

		R_P 合适 $U_i=10mV$	R_P 减小 $U_i=10mV$	R_P 最大 $U_i=10mV$	R_P 合适 U_i 偏大
Q 点	测量参数/V				
	计算静态值	$I_B= \quad \mu A$	$I_B= \quad \mu A$	$I_B= \quad \mu A$	$I_B= \quad \mu A$
		$I_C= \quad mA$	$I_C= \quad mA$	$I_C= \quad mA$	$I_C= \quad mA$
画输入和输出电压波形		在同一时序下，课后使用坐标纸画图	在同一时序下，课后使用坐标纸画图	在同一时序下，课后使用坐标纸画图	在同一时序下，课后使用坐标纸画图
失真判断					

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-*”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1、在同时序下，绘制表 2-3 中 u_i 和 u_o 波形，推导说明 C_e 变化对输出波形影响的原因（幅值、相位）。

2、根据表 2-4，并推导分析负载变化对交流电压放大倍数的影响原因。

3、绘制表 2-5 中的 u_i 和 u_o 波形，并注明失真判断。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 输入信号合适的情况下，晶体管放大电路出现饱和失真或截止失真的原因是什么？在电路中应调整哪个元件才能消除失真？

七、实验体会与建议

实验与创新实践教育中心

实验报告

课程名称： 模拟电子技术实验 实验名称： 实验三：射极跟随器

专业-班级： 学号： 姓名：

实验日期： 年 月 日 评分：

教师评语：

助教签字：

教师签字：

日 期：

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-*”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1. 测定静态工作点

根据表 3-2 的测量数据，和理论计算值比较，分析误差产生的原因。

2. 测量输出电阻 R_o 和输入电阻 R_i

根据表 3-4 和 3-5，测量的输入电阻和输出电阻，与理论计算值比较，分析误差产生的原因。

3. 根据表 3-7，在坐标纸中，绘制幅频响应曲线图 $A_u=F(f)$ 。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 测量放大器静态工作点时，如果测得 $U_{CE} < 0.5V$ ，说明晶体管处于什么工作状态？如果测得 $U_{CE} \approx U_{CC}$ ，晶体管又处于什么工作状态？
2. 在图 3-2 所示的实验电路中，偏置电阻 R_B 起什么作用？
3. 在测试表 3-6 时，当频率达到 100kHz 以上时，为什么不能使用 F287C 测量，而需要使用电子毫伏表，请在网络上搜索两个设备的资料来回答问题。

七、实验体会与建议



实验与创新实践教育中心

实验报告

课程名称：模拟电子技术实验 实验名称：实验四：带负反馈的两极交流电压放

大电路 专业-班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

实验日期：_____年_____月_____日 评分：_____

教师评语：

助教签字：_____

教师签字：_____

日 期：_____

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____原始数据审核：_____

（包括预习时，计算的理论数据）

注意：所有的波形都必须拍照保存，用于课堂检查和课后分析。

表 4-2 静态工作点电压测试

测量项目	V_{B1}	V_{E1}	V_{C1}	V_{B2}	V_{E2}	V_{C2}
测量数据						

表 4-3 有无反馈的放大电路的测试表格

测量电路	测量项目				计算项目			
基本放大电路(无反馈)	U_i	U_o (不接 R_L)	U'_o (接 R_L)	U_s (接 R_s)	A_u (不接 R_L)	A'_u (接 R_L)	r_i	r_o
	15mV $f=1\text{kHz}$							
反馈放大电路(AB 连接)	U_i	U_{of} (不接 R_L)	U'_{of} (接 R_L)	U_{sf} (接 R_s)	A_{uf} (不接 R_L)	A'_{uf} (接 R_L)	r_{if}	r_{of}
	15mV $f=1\text{kHz}$							

表 4-4 有无反馈的放大电路的通频带性能测试表格

测量电路	测量项目			计算项目
基本放大电路 (无反馈)	U_i (参考值, 以实测为准) 有效值, 频率	U_i (实际) 有效值, 频率	U_o (不接 R_L)	A_u (不接 R_L)
	15mV $f_L=300\text{Hz}$			
	15mV $f_L=460\text{Hz}$			
	15mV $f_2=2\text{kHz}$			
	15mV $f_H=8\text{kHz}$			
	15mV $f_3=15\text{kHz}$			
反馈放大电路 (AB 连接)	U_i (参考值, 以实测为准)	U_i (实际)	U_{of} (不接 R_L)	A_{uf} (不接 R_L)
	15mV $f_L=200\text{Hz}$			
	15mV $f_L=300\text{Hz}$			
	15mV $f_2=2\text{kHz}$			
	15mV $f_H=23\text{kHz}$			
	15mV $f_3=40\text{kHz}$			

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-*”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

表 4-3 有无反馈的放大电路的测试表格

测量电路	测量项目				计算项目			
基本放大电路(无反馈)	U_i	U_o (不接 R_L)	U'_o (接 R_L)	U_s (接 R_s)	A_u (不接 R_L)	A'_u (接 R_L)	r_i	r_o
	15mV $f=1\text{kHz}$							
反馈放大电路(AB 连接)	U_i	U_{of} (不接 R_L)	U'_{of} (接 R_L)	U_{sf} (接 R_s)	A_{uf} (不接 R_L)	A'_{uf} (接 R_L)	r_{if}	r_{of}
	15mV $f=1\text{kHz}$							

2、根据表 4-4 数据，画出无反馈和有反馈放大电路的幅频特性曲线（Y 轴放大倍数 A_u ，X 轴频率 f ）

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 总结电压串联负反馈对放大电路性能的影响，包括输入电阻，输出电阻，放大倍数及波形失真的改善等
2. 如果测量时发现放大倍数 A_u 远小于设计值，可能是什么原因造成的？
3. 测量放大电路输入电阻时，若串联电阻的阻值 R_s 比其输入电阻的值大很多或小很多，对测量结果有何影响？

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称: 模拟电子技术实验 实验名称: 实验五: 有源滤波电路的研究

专业-班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____

实验日期: _____年____月____日 评分: _____

教师评语:

助教签字: _____

教师签字: _____

日 期: _____

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____ 原始数据审核：_____

（包括预习时，计算的理论数据）

- 1、一阶有源低通滤波器实域仿真：按照 5-8 图参数进行仿真

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量输入输出信号的幅值、频率，要求给老师看波形照片。

- 2、一阶有源低通滤波器仿真：按照 5-9 图参数，计算的截止频率=_____（写出计算过程）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其截止频率，要求给老师看波形照片。

- 3、二阶有源低通滤波器频域仿真：按照 5-10 图参数，计算的特征频率=_____，截止频率=_____ $Q=$ 改变 R_3 , R_4 大小, $R_3=10k\Omega$, $R_4=10k\Omega$, 计算的 $Q_1=$ _____; $R_3=20k\Omega$, $R_4=10k\Omega$, 计算的 $Q_2=$ _

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其截止频率，要求给老师看波形照片。

- 4、二阶有源高通滤波器频域仿真：按照 5-11 图参数，计算的特征频率= _____，截止频率=_____（写出计算过程）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其截止频率，要求给老师看波形照片。

- 5、二阶有源带通滤波器频域仿真：按照 5-12 图参数，计算的中心频率=_____（写出计算过程）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其中心频率，要求给老师看波形照片。

- 6、二阶有源带阻滤波器频域仿真：按照 5-13 图参数，计算的中心频率=_____（写出计算过程）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其中心频率，要求给老师看波形照片。

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

本次实验过程可简述，不需要描述软件的使用，需要描述遇到的问题，以及你是怎么解决的。

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析 and 处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行。也可以按要求自拟实验数据分析文档附上。）

1、一阶有源低通滤波器实域仿真：（打印出电路图，和输出波形图，贴上）

在两种输入条件下，测试并保存电路图截屏和 $vin0$ 和输出波形 $out0$ 的图，测量输入信号和输出信号的幅值、频率等信息

2、一阶有源低通滤波器频域仿真：（打印出电路图，和输出波形图，贴上）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其截止频率，同计算的截止频率相比较，得出实验和理论分析结论

3、二阶有源低通滤波器频域仿真：（打印出电路图，和输出波形图，贴上）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其截止频率，改变 R_3 , R_4 的大小，来改变 Q 值的大小，保存分析 Q 值大小对于二阶有源低通滤波器幅频特性的影响（需测试 3 中不同情况的 Q 值的波形），并同一阶有源滤波器幅频特性进行比较。

改变 R_3 , R_4 的大小，在 $Q=\infty$ 时，选择一合适的输入电压（幅值、频率），测试此电路的实域波形，观察输入电压 $VSIN$ 和输出电压 out 之间的关系，得出结论，分析理论和仿真是否一致。

4、二阶有源高通滤波器频域仿真：（打印出电路图，和输出波形图，贴上）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其截止频率，同计算的截止频率相比较，得出实验和理论分析结论。

5、二阶有源带通滤波器频域仿真：（打印出电路图，和输出波形图，贴上）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其中心频率，同计算的中心频率相比较，得出实验和理论分析结论。

6、二阶有源带阻滤波器频域仿真：（打印出电路图，和输出波形图，贴上）

保存电路图截屏和输出波形 V_{out} 图，并测量其中心频率，同计算的中心频率相比较，得出实验和理论分析结论。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 分析有源滤波器和无源滤波器的差异。
2. 是否可以运用两个运放搭建二阶有源滤波器，如果可以，和单个运放构成的二阶有源滤波器有什么差异。

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称: 模拟电子技术实验 实验名称: 实验六: 集成运放的线性和非线性应

用 专业-班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____

实验日期: _____年____月____日 评分: _____

教师评语:

助教签字: _____

教师签字: _____

日 期: _____

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____ 原始数据审核：_____

（预习时，需计算理论数据，并且使用仿真软件进行仿真，完成预习报告中的仿真部分，可另附一预习仿真报告作为预习报告）

注意：所有的波形都必须拍照保存，用于课堂检查和课后分析。

1、反相比例放大电路

表 6-2 反相比例放大电路测试数据表格

直流信号源 U_i/V	-0.4	0.4	0.6	0.8
输出电压 U_o/V				
直流放大倍数				

u_i 的有效值 /V	输出电压计算值 /V	实测值 u_o 有效值	交流放大倍数	输入电压和输出电压的波形
0.5V				
1V				

仿真电路图（交流输入电压有效值 1V）： 仿真波形图（交流输入电压有效值 1V）：

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

2、同相比例放大电路

表 6-3 同相比例放大电路测试数据表格

输入电压有效值	0.5V	1V	2V
理论计算值 U_o			
实测值 U_o			
误差			

仿真电路图（交流输入电压有效值 1V）： 仿真波形图（交流输入电压有效值 1V）：

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

3、减法器电路

表 6-4 减法运算电路

有效值 U_{i1}	有效值 U_{i2}	有效值 U_o （测量）	有效值 U_o （理论）	误差
0.5V	1V			
0.5V	1.2V			

仿真电路图（ $U_{i1}=0.5V$ ， $U_{i2}=1.2V$ ）： 仿真波形图（ $U_{i1}=0.5V$ ， $U_{i2}=1.2V$ ）：

用示波器观察 u_{i2} 和 u_o 的波形，并保存波形 u_{i2} 和 u_o 。

4、加法器电路

表 6-5 反相加法运算电路

直流信号源 U_{i1}/V	直流信号源 U_{i2}/V	U_o （测量）/V	U_o （理论）/V	误差
2V	0.5V			
2V	1V			

仿真电路图（ $U_{i1}=2V$ ， $U_{i2}=0.5V$ ）： 仿真波形图（ $U_{i1}=2V$ ， $U_{i2}=0.5V$ ）：

5、电压跟随器电路

表 6-6 电压跟随器电路测试数据表

测试条件	$R_1=10\text{k}\Omega$ $R_f=10\text{k}\Omega$ R_L 开路	$R_1=10\text{k}\Omega$ $R_f=10\text{k}\Omega$ $R_L=50\Omega$
理论计算值 U_o		
实测值 U_o		
误差		

仿真电路图和仿真波形图（ $V_{in}=1\text{Vdc}+0.3\text{Vacp-p}$ $R_1=10\text{k}\Omega$ ， $R_f=10\text{k}\Omega$ ， $R_L=50\Omega$ ）:

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

6、积分电路

推导出 u_o 的表达式。 _____

仿真电路图： _____ 仿真波形图：

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

7、微分电路

推导出 u_o 的表达式 _____

仿真电路图： _____ 仿真波形图：

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

8、电压过零比较器电路

仿真电路图：

仿真波形图：

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

9、滞回比较器电路

仿真电路图（ $U=0V$ ）：

仿真波形图（ $U=0V$ ）：

用示波器观察 $U=0V$ 时， u_i 和 u_o 的波形，并保存。

10、反相滞回比较器电路

仿真电路图：

仿真波形图：

用示波器观察 u_i 和 u_o 的波形，并保存波形 u_i 和 u_o 。

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

本次实验过程可简述。

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在**坐标纸**中进行）

1、反相比例放大电路

记录同一时序下的输入输出波形图，用示波器观察输入电压和输出电压的相位关系，得出实验和理论分析结论。

2、同相比例放大电路

记录同一时序下的输入输出波形图，用示波器观察输入电压和输出电压的相位关系，得出实验和理论分析结论。

3、电压跟随器电路

记录同一时序下的输入输出波形图，用示波器观察输入电压和输出电压的相位关系，得出实验和理论分析结论。

4、减法器电路

画出实验电路图：

画出同一时序下的输入输出波形图：

5、加法器电路

画出实验电路图：

画出同一时序下的输入输出波形图：

6、积分电路

记录同一时序下的输入输出电压波形图：

① 将电容更改为 $0.1\mu\text{F}$ ，观察输出波形的变化。

7、微分电路

记录同一时序下的输入输出电压波形图：

① 将电容更改为 $0.1\mu\text{F}$ ，观察输出波形的变化。

8、电压比较器电路

记录同一时序下的输入输出电压波形：

画出电压传输特性图：

在输入电压过零处展开，观察输出波形的变化斜率，时间等参数，并思考输出波形翻转斜率和运放的哪个参数有关？

9、滞回比较器电路

表 6-7 滞回比较器的测量

U/V	测量值				计算值
	$T/\mu s$	$T_H/\mu s$	u_{i+}/V	u_{i-}/V	$d = \frac{T_H}{T}$
-3					
-1					
0					
2					
3.5					

$U=0V$ 时，记录同一时序下 u_i 和 u_o 的波形图

10、反相滞回比较器电路

① u_o 由正电压跃变为负电压时 u_i 的临界值：_____

② u_o 由负电压跃变为正电压时 u_i 的临界值：_____

③ u_i 接频率为 1kHz，峰峰值为 4V 正弦信号，观察并记录输入 u_i 和输出 u_o 的波形，以及电压传输特性图。

- ④ 将电阻 R_F 由 $100\text{k}\Omega$ 改为 $200\text{k}\Omega$ ，重复测量记录同一时序下的输入和输出波形以及传输特性曲线，说明滞回特性曲线和元件值之间的关系。

11、(*选做) 运算放大器的参数 (V_{om} VS f_s)

采用 $\mu\text{A}741$ 反相比例放大电路频率变化测试

u_i 有效值	u_i 频率	u_i 有效值	u_o 频率	放大倍数	u_i 和 u_o 波形
1V	1kHz				需要记录为①号波形
1V	10kHz				
1V	20kHz				需要记录为②号波形
0.2V	20kHz				需要记录为③号波形
0.2V	50kHz				
0.2V	100kHz				需要记录为④号波形

采用 TL071CP 反相比例放大电路频率变化测试

u_i 有效值	u_i 频率	u_o 有效值	u_o 频率	放大倍数	波形
0.2V	20kHz				
0.2V	50kHz				
0.2V	100kHz				需要记录为⑤号波形
1V	100kHz				需要记录为⑥号波形

①号波形

②号波形

③号波形

④号波形

⑤号波形

⑥号波形

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 电阻、电容本身就可组成积分器，为什么还要用运算放大器。
2. 反相比例放大器和同相比例放大器的输出电阻，输入电阻各有什么特点？试用负反馈概念解释之。
3. 在电压比较器电路仿真中，在输出交流信号过零处，输出信号翻转的斜率和什么有关系。

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称: 模拟电子技术实验 实验名称: 实验七: 波形发生电路

专业-班级: 学号: 姓名:

实验日期: 年 月 日 评分:

教师评语:

助教签字:

教师签字:

日 期:

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____ 原始数据审核：_____

（包括预习时，计算的理论数据；需要完成预习报告中的仿真部分，可另附一预习仿真报告作为预习报告）

1、方波发生电路

① 分析图 3 的工作原理，请估算：

（1） u_o 的幅值。 $U_{om} =$ _____

（2） 分别求出 $R_f = 10k\Omega$ ，以及 $R_f = 100k\Omega$ 的 u_o 的周期时间。 $T_1 =$ _____ $T_2 =$ _____

仿真电路图（ $R_f = 10k\Omega$ ）：

仿真波形图（ $R_f = 10k\Omega$ ）：

用示波器测出输出电压 u_o 的波形，并记录 $R_f = 10k\Omega$ 时的输出波形。

2、占空比可调的矩形波发生电路。

仿真电路图和仿真输出波形图（电位器 R_w 动端 b 点与 a 点电阻为 0）

仿真电路图和仿真输出波形图（电位器 R_w 动端 b 点与 c 点电阻为 0）

3、三角波发生电路。

① 分析图 5 的电路工作原理，回答下面问题：

(1) 运放 A_1 和 A_2 是否工作在线性范围内？

(2) 要求 V_o 的幅值为 $\pm 1V$ ，周期时间为 $1ms$ ，理论计算出 R_1 和 R_4 的电阻值各为多少？

$R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $R_4 = \underline{\hspace{2cm}}$

取上述计算的 R_1 和 R_4 的电阻，仿真电路图和仿真输出波形图如下：

4、锯齿波发生电路

① 分析图 6 的锯齿波发生电路的工作原理，回答下面问题：

(1) 电容 C 的充电回路和放电回路各是什么？充电和放电的时间常数是否相同？

(2) 将电阻 R_4 所接的电源为 $-15V$ ，为获得 u_o 的峰峰值为 $2V$ （即 $\pm 1V$ ），周期时间为 $1ms$ 的锯齿波，理论计算出 R_4 和 R_1 的大小： $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $R_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ 取上述取计算的 R_4 和 R_1 的电阻，仿真电路图和仿真输出波形图如下：

5、RC 桥式正弦波震荡电路。

仿真电路图和仿真波形图如下（ $R=10k\Omega$ ）：

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1、方波发生器电路

输出电压参数	计算周期	计算幅值	频率	周期	幅值	占空比	$R_f=10k\Omega$ 的输出电压波形
$R_f=10k\Omega$							
$R_f=100k\Omega$							

2、占空比可调的矩形波发生电路(需要测试出 u_o 的频率、周期、幅值、占空比)

分别记录 $R_{ab}=0$ 与 $R_{ab}=0$ 的 u_o 波形。

$R_{ab}=0$

$R_{ab}=0$

表 7-3 占空比可调矩形波发生电路测试表格

幅值 U_{om}/V	周期 T	调整电位器 R_w 时，周期时间 T 是否变化	一个周期内， u_o 大于 0 的时间 T_1 的可调范围：

3、三角波发生电路

表 7-4 三角波发生电路测试表格

①	运放 A_1 和 A_2 是否工作在线性范围内？为什么？	答：
②	$R_1=$ _____ $R_4=$ _____	
③	记录同一时序下的 u_{o1} 和 u_o 波形	u_{o1} 测量： 频率=_____ 占空比=_____ u_o 的测量： 周期=_____ 有效值=_____

4、锯齿波发生电路

表 7-5 锯齿波发生电路测试表格

①	分析图 6-6 的锯齿波发生电路的工作原理，电容 C 的充电回路和放电回路各是什么？ 充电和放电的时间常数是否相同？	答：
②	R_1 =_____ R_4 =_____	
③	记录同一时序下的 u_{o1} 和 u_o 波形	u_{o1} 测量： 频率=_____ 占空比=_____ u_o 的测量： 周期=_____ 有效值=_____
④	将电阻 R_4 所接的电源更改为+15V，并将二极管 D 反接 记录同一时序下的 u_{o1} 和 u_o 波形	u_{o1} 测量： 频率=_____ 占空比=_____ u_o 的测量： 周期=_____ 有效值=_____

5、RC 桥式正弦波振荡电路。

	U_{opp}	U_{fpp}	$ F $	f_o	u_o 和 u_f 的波形
$R=10\text{ k}\Omega$					记录同一时序下的 u_{o1} 和 u_f 波形
$R=20\text{ k}\Omega$					记录同一时序下的 u_{o1} 和 u_o 波形

结合上面的实验结果，根据理论知识，分析 RC 不同取值对振荡频率 f_o 的影响。

6、设计性实验

使用实验室现有的元器件 $\mu A741$ 等，设计一个波形发生电路，实现以下功能：

- 1) 独立产生幅值为 $\pm 6.2V$ ，占空比为 50%的方波电压，频率设计在 700Hz~1kHz 之间。
- 2) 然后，将此方波电压转换为一个三角波，幅值为 $\pm 2V$ 左右

要求：

- ① 画出设计的电路图，说明工作原理；
- ② 写出电路参数的计算过程；
- ③ 搭建出电路，测试方波电压波形和三角波电压波形，并在同一时序下绘制波形图。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 方波发生器电路中 C 的数值增大时，频率 f 和占空比 d 是否变化？改变 R_2 是否引起 f 和 d 的变化？为什么？

2. 分析比较三角波发生器和锯齿波发生器的共同特点和区别；
3. 若仿真时稳压管选择了 3.3V 的稳压管，实验结果有什么不同？（选择一种类型电路说明）

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称: 模拟电子技术实验 实验名称: 实验八: 直流稳压电路

专业-班级: 学号: 姓名:

实验日期: 年 月 日 评分:

教师评语:

助教签字:

教师签字:

日 期:

实验预习

实验预习和实验过程原始数据记录

预习结果审核：_____ 原始数据审核：_____

（包括预习时，计算的理论数据）

原始数据的波形图可手绘，在数据分析中用坐标纸绘图，且按要求画图

1、单相半波整流电路

步骤③的仿真电路图和仿真波形图（ R_L 为 510Ω ， C 为 $100\mu F$ ），测试输出电压的最大值和平均值。

2、三端可调集成稳压器 LM317 电路。

仿真电路图和输出波形图（**输入 18Vac，输出 6Vdc**），测试输出电压的平均值。

3、由 LM7812 组成的直流稳压电路。

仿真电路图和仿真波形图（只接 R_{L1} ），测试输出电压的平均值。

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

用坐标纸画上面的波形图（名称，时间刻度，幅值刻度，同一时序两波形），并分析实验现象以及计算要求的稳压电源的各指标系数 S_U 和 r_o 。

1、单相半波整流电路

表 8-2 单相半波整流电路测试表格

步骤	记录 R_L 两端电压波形	测试量
①		频率：_____ 最大值：_____ 有效值：_____ 平均值：_____ 万用表直流档测量值：_____
②		频率：_____ 最大值：_____ 有效值：_____ 平均值：_____ 万用表直流档测量值_____
③		频率：_____ 最大值：_____ 有效值：_____ 平均值：_____ 万用表直流档测量值_____
④		频率：_____ 最大值：_____ 有效值：_____ 平均值：_____ 万用表直流档测量值：_____
⑤		频率：_____ 最大值：_____ 有效值：_____ 平均值：_____ 万用表直流档测量值：_____

2、三端可调集成稳压器 LM317 电路。

表 8-3 LM317 稳压电路测试记录表

V_o 的最大值	V_o 最大值时 V_i 值	V_o 的最大值时，记录同一时序下的 V_i 和 V_o 的波形
		输出电压是否稳定，原因为： _____
V_o 的最小值	V_o 最小值时 V_i 值	V_o 的最小值时，记录同一时序下的 V_i 和 V_o 的波形

① 调节 R_p ，使 V_o 为 6V，并测出此时 V_i 的值。 V_i = _____ V

② 仍使得 V_o 为 6V，改变输入交流电源的档位，从 12V 档位变化到 18V 档位输出，测量输出电压相应的变化值及输入电压相应的变化值，求直流电源的稳压系数。这里需要用万用表的交流电压档测试输入电压 V_{in} 。 S_U =_____

$$S_U = \frac{\Delta U_o / U_o}{\Delta U_i / U_i}$$

表 8-4 LM317 稳压电路稳压系数测试记录表

	输入电压 V_{in} 值	输出电压 V_o 值
输入 12V 档位时		
输入 18V 档位时		

① 使用电子毫伏表，观察步骤③中的输出电压中的纹波电压有效值 V_{ow} 。

3、由 LM7812 组成的直流稳压电路。

将上述电路在 A 点处断开，在 A 点和地之间接入电阻 $R_{LA}=510\Omega$ ，输入交流电压 $V_{in}=18V$ ，测量 V_1 的波形频率=_____，有效值=_____，并将图形记录下来，和单相半波整流电路实验中的步骤②的波形进行对比，分析原因。

- ① 断开电源，将电路 A 点连接后级电路，不接 R_{L2} ，打开电源，测量 V_1 和 V_0 的波形，并记录 V_1 、 V_0 和输出纹波电压 V_{ow} 的电压值。填入表 4 中。
- ② 断开电源， R_{L2} 接入电路，打开电源，测量 V_1 和 V_0 的波形，以及 V_0 的纹波电压波形，并记录两个 V_1 和 V_0 电压平均值以及输出纹波电压 V_{ow} 的有效值，填入表 8-5 中。由前面的实验，根据 R_L 的不同，计算输出电阻系数。

③ $r_o = \frac{|\Delta U_o|}{|\Delta I_o|}$

表 8-5 LM7812 构成的直流稳压电路的测试表

R_{L2} 不接入电路	R_{L2} 接入电路
V_1 、 V_0 的波形和幅值， V_{ow} 的幅值 $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $V_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ $V_{ow} = \underline{\hspace{2cm}}$	V_1 、 V_0 的波形和幅值， V_{ow} 的幅值 $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $V_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ $V_{ow} = \underline{\hspace{2cm}}$
记录同一时序下的 V_1 与 V_0 波形	记录同一时序下的 V_1 与 V_0 波形

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 在整流电路中，输出电容的作用是什么，请用实验数据进行分析。
2. 对于同样的输入电压，请分析单相半波整流电路和桥式整流电路输出电压有何不同，为什么？
3. 桥式整流电路中某二极管接反会出现什么现象？若某二极管开路又会怎样？
4. 绘制电容滤波电路的输出波形，并据此说明二极管的导通角以及流过二极管的电流与无滤波电容时有何变化？
5. 说明如何检测电容滤波电路中二极管的导通角？

七、实验体会与建议



课程名称: 模拟电子技术实验 实验名称: 实验九: 集成功率放大器电路

专业-班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____

实验日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日 评分: _____

教师评语:

助教签字: _____

教师签字：_____

日期: _____

实验预习和实验过程原始数据记录

(包括预习时, 计算的理论数据)

1、静态工作点测试

管脚	PIN1	PIN2	PIN3	PIN4	PIN5	PIN6	PIN7
电压 (V)							
管脚	PIN8	PIN9	PIN10	PIN11	PIN12	PIN13	PIN14
电压 (V)							

① 有自举电容 C_7

记录同一时序下的 V_{in} 和 V_o 波形

② 断开自举电容 C_7

观察 V_{in} 小于 100mV 时的输出电压的波形, 并记录同一时序下的 V_{in} 和 V_o 波形

3、在无输入信号时, 观察输出电压 V_o 的变化, 这个波形是否正常? 并画出波形。

4、将负载 R_L 更换为蜂鸣器，输入信号为正弦，幅值为 150mV，频率从 50Hz 连续变化到 15kHz，录输出电压随频率变化数据于表 9-6，聆听蜂鸣器的发生，观察并描述现象。

[illegible]

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析和处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

用坐标纸画上面的波形图（名称，时间刻度，幅值刻度，同一时序两波形），并分析实验现象。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1. 讨论实验中你遇到的问题及解决的方法。

七、实验体会与建议