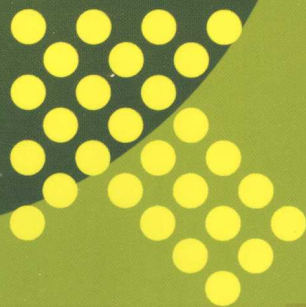


21世纪高等学校规划教材



通信技术课程 实验指导

段渝龙 张 欣 主编



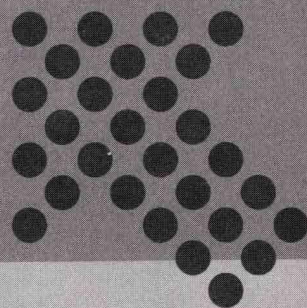
中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

21世纪高等学校规划教材



通信技术课程 实验指导

主编 段渝龙 张 欣
编写 贺 松 彭亚雄 张达敏
主审 徐 云



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书是为满足读者在学习通信及相关专业的理论基础之后,对高频电子电路、信号与系统、通信原理、光纤通信、移动通信等5门主干专业课程进一步培养实践能力的需要而编写的。本书从以上5门课程的实验出发,以实践操作为主,提高学生实验技能和动手能力,以弥补学生在实践动手能力方面的不足。

本书内容包括5门通信专业课程的67个实验。全书共分五章,第一章为高频电子电路实验,安排实验13个;第二章为信号与系统实验,安排实验11个;第三章为通信原理实验,安排实验15个;第四章为光纤通信实验,安排实验16个;第五章为移动通信实验,安排实验12个。

本书主要用于工科高等院校通信工程专业及相关信息类专业的实验教学,在注重经典基本实验的基础上,又结合当前技术的发展开发了新的实验内容。本书既可作为高等院校的实验教材,也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

通信技术课程实验指导 / 段渝龙, 张欣主编. —北京: 中国电力出版社, 2010.8

21 世纪高等学校规划教材

ISBN 978-7-5123-0695-0

I. ①通… II. ①段… ②张… III. ①通信技术—实验—高等学校—教学参考资料 IV. ①TN91-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 142581 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 9 月第一版 2010 年 9 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 12.5 印张 297 千字
定价 20.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

随着信息时代的进步，特别是通信及信息工程迅速发展，为人们的物质生活提供优越的条件，通信技术在其中起着先锋龙头作用，学好通信基础理论，具备相应的实践动手能力，是通信及相关专业学生必不可少的培养环节。

本书是根据高等学校信息类学科教学与实验大纲进行编写的综合性实验指导用书，符合通信工程专业培养方案的主要内容，并可覆盖网络工程、信息工程、媒体技术等专业的核心课程。书中设计了实践环节的教学内容，包括高频电子线路、信号与系统、通信原理、光纤通信、移动通信等内容。根据实验内容、性质、开展方式和报告要求的不同，设置了验证型、设计型、演示型或综合型等多种类型的实验，以实际操作为主，旨在提高通信、电子信息工程专业学生的动手能力和实验技能，具有很好的实践性、连贯性。

本书可作为“通信工程”专业的专业课程实验指导书，也可作为“通信原理”、“信号与系统”、“高频电子线路”、“通信电子线路”、“光纤通信”、“移动通信”等课程的专业实验及通信专业实习的参考教材，还可供从事通信工作的科研和工程技术人员参考、阅读。

本书由段渝龙组织编写，张欣执笔，第一章由段渝龙编写，第二章由张达敏编写，第三章由张欣编写，第四章由彭亚雄编写，第五章由贺松编写。在编写过程中还有幸邀请到清华大学徐云担任主审，并提供了许多宝贵意见，在此深表感谢。

限于编者水平，书中不足之处在所难免，诚恳期望读者提出批评和建议。

编 者

2010 年 7 月

目 录

前言

实验须知	1
第一章 高频电子电路实验	2
实验 1.1 高频单调谐回路放大器	2
实验 1.2 高频双调谐回路放大器	3
实验 1.3 高频丙类放大器	4
实验 1.4 电容反馈 LC 振荡器	5
实验 1.5 石英晶体振荡器	6
实验 1.6 变容二极管调频器	7
实验 1.7 相位鉴频器	8
实验 1.8 乘法器振幅调制器	9
实验 1.9 乘法器同步检波器	11
实验 1.10 二极管包络检波器	11
实验 1.11 压控振荡器调频器	12
实验 1.12 锁相环鉴频器	13
实验 1.13 波形转换器	14
第二章 信号与系统实验	16
实验 2.1 函数信号发生器	16
实验 2.2 交流毫伏表	18
实验 2.3 单片机低频信号发生器	19
实验 2.4 扫频源	22
实验 2.5 频率计	25
实验 2.6 二阶无源和有源滤波器	25
实验 2.7 四阶巴特沃斯滤波器	30
实验 2.8 用同时分析法观测方波信号的频谱	31
实验 2.9 二阶网络状态轨迹的显示	33
实验 2.10 二阶网络函数的模拟	36
实验 2.11 抽样定理	38
第三章 通信原理实验	41
实验 3.1 CPLD 可编程数字信号发生器	41
实验 3.2 各种模拟信号源	43
实验 3.3 话路终端发送和接收滤波	46

实验 3.4	抽样定理与 PAM 调制解调	50
实验 3.5	脉冲编码调制 PCM (一)	52
实验 3.6	时分多路复用 PCM (二)	59
实验 3.7	增量调制编译码系统	60
实验 3.8	VCO 锁相环电路	67
实验 3.9	FSK 调制解调	72
实验 3.10	二相 BPSK (DPSK) 调制解调	77
实验 3.11	数字同步技术	85
实验 3.12	AMI/HDB3 编译码过程	89
实验 3.13	通信信道误码测试	94
实验 3.14	通信系统综合	95
实验 3.15	计算机通信接口	99
第四章	光纤通信实验	102
实验 4.1	光纤通信实验概述	102
实验 4.2	光纤波长识别	103
实验 4.3	活动连接器观察识别	105
实验 4.4	单模与多模光纤信号传输方式识别	106
实验 4.5	CPLD 可编程信号产生及成形	107
实验 4.6	码型变换及眼图观察测试	109
实验 4.7	光纤发送系统	111
实验 4.8	光纤接收系统	115
实验 4.9	PCM 数字电话光纤信道传输	119
实验 4.10	数据光传输系统单元	121
实验 4.11	模拟电话光传输系统单元	123
实验 4.12	外加信号在光纤信道传输	125
实验 4.13	光纤信道误码测试	126
实验 4.14	数字光收端机接口指标测试	128
实验 4.15	PCM 话路特性综合测试	129
实验 4.16	光纤传输特性测量	130
第五章	移动通信实验	132
实验 5.1	移动通信实验概述	132
实验 5.2	MSK 调制解调	143
实验 5.3	GMSK 调制解调	147
实验 5.4	QPSK 调制解调	149
实验 5.5	DQPSK 调制解调	152
实验 5.6	无绳电话信道实验	155
实验 5.7	无绳电话接收机实验	158

实验 5.8	锁相频率合成器	165
实验 5.9	无绳电话移动通信系统	174
实验 5.10	GOLD 序列特性	178
实验 5.11	扩频与解扩	182
实验 5.12	CDMA 移动通信系统	185

实 验 须 知

科学实验是科学理论的源泉,是自然科学的根本,是工科学技术的基础。培养实验能力和实验技能是高等工业院校教育的重要内容之一,因此必须高度重视实验教学。

为了维护正常的教学实验秩序,高质量地完成各项实验任务,确保人身、设备安全,特制订该“实验须知”,请师生们在实验教学中自觉遵守,发扬踏实、严谨和实事求是的科学作风,培养爱护国家财产的优良品质。

1. 坚持理论与实践相统一的原则,学生必须按教学计划的要求,认真完成规定的实验课程。

2. 实验实行记分,实验成绩由指导教师根据学生在实验课中的表现、预习报告、实验报告和实验考试成绩等综合评定。

3. 学生在实验前必须做好规定的预习准备工作,并按要求写好预习实验报告和实验方案,经指导教师认可后方可进行实验。

4. 实验时应严肃、认真、仔细。实验结果经教师审阅签字后,才能拆除实验线路,整理好使用的仪器、导线等,并归还借用的物品,实验结束后应按要求及时完成实验报告。

5. 爱护器材、工具和设备,使用仪器前,必须了解其使用方法及注意事项,在操作时应严格遵守。

6. 自觉保持实验室内的安静和整洁,不准喧闹、吐痰、抽烟;不乱拿其他组仪器及非本次实验所用仪器。

7. 凡属下列情况之一者不准参加实验:

(1) 未按要求写预习报告者。

(2) 实验开始后迟到 10 分钟以上者。

(3) 实验中不遵守实验室有关规定,不爱护仪器,表现不好而又不服从管理教育者。

8. 所接实验线路,须由学生自行认真检查,再由教师核对无误后才能合上电源,开始实验。

9. 使用仪器、设备时严格遵守操作规程。发生仪器设备损坏时,必须及时报告,认真检查原因,从中吸取教训,并按规定的赔偿办法处理。

10. 发生事故时,应立即切断电源,保持现场,并立即向教师和实验室负责人报告。

11. 实验结束应切断实验桌上的电源。

第一章 高频电子电路实验

实验 1.1 高频单调谐回路放大器

【实验目的】

- (1) 熟悉谐振放大器的幅频特性、通频带和选择性。
- (2) 熟悉信号源内阻及负载对谐振回路的影响, 了解展宽频带的方法。
- (3) 掌握放大器的动态范围及其测试方法。

【实验原理】

谐振系统采用并联谐振回路的放大器称为单调谐回路放大器。图 1-1 为单调谐回路放大器原理图。晶体管 VT 和 LC 并联回路组成一个单级单调谐放大器。晶体管 VT 是共射组态, 其直流偏置由 R_1 、 R_2 和 R_6 (R_7 、 R_8) 实现, C_3 是高频旁路电路, 其集电极负载是 L_C 并联谐振回路, 回路谐振频率应调谐在输入信号的中心频率上。回路与晶体管采用自耦变压器部分拉入方式, 可减小晶体管输出导纳对回路的影响。

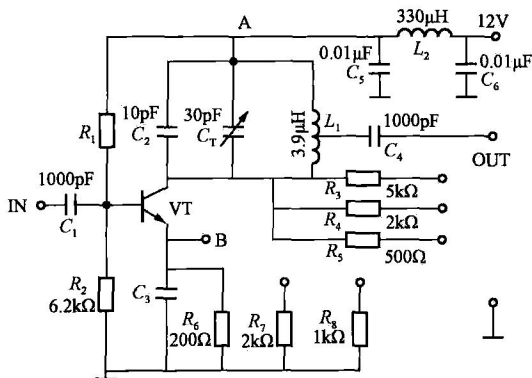


图 1-1 单调谐回路放大器原理图

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-1 所示, 按电路图接好地线、12V 线。接 12V 线时, 要先用万用表检查其是否正常, 无误后, 断电再接。接线正确后接通电源, 系统指示灯亮 (系统信号灯未在图中表示)。

(1) 测量三极管静态。在 $R_6=2k\Omega$ 、 $R_6=1k\Omega$ 、 $R_6=200\Omega$ 时测 U_B 、 U_E , 计算 I_C 、 U_{CE} , 判断三极管 VT 的工作状态。数据填入表 1-1 中。

表 1-1

三极管静态测量值

R_6 阻值	U_B	U_E	I_C	U_{CE}	工作状态
2kΩ					
1kΩ					
200Ω					

(2) 测量三极管动态。A 点接 5kΩ, R_6 取 200Ω, 输入端接高频信号, 输出端接示波器。输入信号频率选 4.5~5.0MHz, 幅度为 0.1V, 调微调电容 C_T , 使输出信号最大。然后使输入信号从 0 变到 1V, 选出 10 个点, 记录输出信号的幅值。

改变 R_6 为 1kΩ 和 2kΩ, 重复上述过程。数据填入表 1-2 中。

在同一坐标系内, 画出 I_C 不同时输入、输出动态范围曲线, 并做分析比较。

表 1-2

三极管动态测量值

输 入														
输出	$R_6=2k\Omega$													
	$R_6=1k\Omega$													
	$R_6=200\Omega$													

(3) 测量放大器的频率特性。 R_6 取 200Ω ，A 点接 $5k\Omega$ ，选择正常的放大区的输入电压，频率为 $5.0MHz$ ，调节 C_T 使输出最大。此时可调节回路谐振频率 $f_0=5.0MHz$ 。保持输入幅度不变，改变它的频率 f ，以 $5.0MHz$ 为中心向两边偏移，用示波器测得不同频率 f 时的输出电压峰值。频率偏离步长可根据实测情况来确定。A 点接 $2k\Omega$ 和 500Ω 时，重复上述过程，比较通频带情况。数据填入表 1-3 中。

表 1-3

频率特性测量值

f (MHz)									
输出	$5k\Omega$								
	$2k\Omega$								
	500Ω								

(4) 用扫频仪观察谐振曲线。

【实验报告要求】

- (1) 画直流与交流等效电路图，计算工作点，并与测量结果比较。
- (2) 写清楚记录的有关数据，并画出放大器的动态曲线。
- (3) 画出幅频特性和通频带，讨论回路电阻的影响。
- (4) 列出所用到的设备。

实验 1.2 高频双调谐回路放大器

【实验目的】

- (1) 熟悉谐振回路的幅频特性、通频带与选择性。
- (2) 了解电容耦合双调谐回路耦合电容对通频带的影响。
- (3) 学习双调谐回路的调谐方法。

【实验原理】

双调谐变压器采用两个相互耦合的单调谐回路做放大器的选频回路。两个单调谐回路的谐振频率都调谐在信号的中心频率上。图 1-2 为双调谐回路放大器原理图。晶体管 VT 为共射组态，直流偏置由 R_1 、 R_2 和 R_3 实现， C_2 为高频旁路电容。与单调谐放大器比较，双调谐回路能够较好地解决选择性和通频带之间的矛盾。

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-2 所示，按电路图接好地线、12V 线，接 12V 线前要先检查其是否正常。

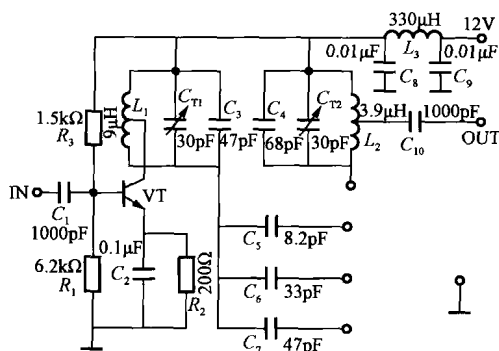


图 1-2 双调谐回路放大器原理图

改变耦合电容为 8.2pF 和 47pF，重复上述过程。数据填入表 1-4 中。

表 1-4

放大器的频率特性测量值

f (MHz)									
输出	8.2pF								
	33pF								
	47pF								

(3) 用扫频仪观察微调电容，直至出现双峰（最大耦合电容）。改变耦合电容，再调微调电容，观察能否出现双峰。

【实验报告要求】

- (1) 写明实验目的。
- (2) 画出电路直流和交流的等效电路图，计算工作点，并与实验结果比较。
- (3) 分不同耦合电容，画出幅频特性和通频带，并做分析比较。
- (4) 列出实验所用到的实验设备。

实验 1.3 高频丙类放大器

【实验目的】

了解丙类放大器的工作原理。

【实验原理】

复习丙类放大器的原理及特点。

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-3 所示，接好地线与 12V 线。

(1) A、B 两点短接，把实验 1.1 的输出接到本实验输入端（此时单调谐放大器不一定谐振，只要输出信号大于 $4U_{P-P}$ 即可），输出端接示波器，调 C_1 ，使输

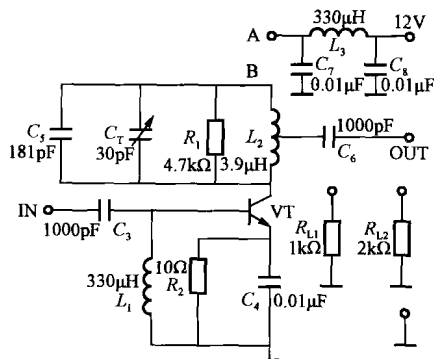


图 1-3 高频丙类放大器原理图

(1) 接通电源，测 U_B 、 U_E ，计算 I_C 与 U_{CE} 。

(2) 测放大器的频率特性。输入端接高频信号源，输出端接示波器。输入频率为 5.2~7.4MHz，为便于观察输出，输入幅值选 0.1 左右，耦合电容接 33pF。调解 C_{T1} 、 C_{T2} 使输出幅度最大，调 C_{T1} 、 C_{T2} 时，应大致保持两者同步。如图：先都置成最大，然后逐渐减小，达到谐振，此时为 5.0MHz，可认为是中心频率。保持输入幅度不变，改变频率，由中心频率向两边偏移，测得对应的输出频率与输出电压的幅值，做好记录。

出信号最大。此时输出回路谐振在 $4.3\sim 4.5\text{MHz}$ 。

(2) 打开 A、B，串入万用表直流电流挡，量程大于 200mA ，测 I_0 电流。

负载电阻分别为 ∞ 、 $2\text{k}\Omega$ 、 $1\text{k}\Omega$ 、 $1\text{k}\Omega/2\text{k}\Omega$ 情况，测 U_B 、 U_E 、 U_{CE} 、 U_0 、 I_0 ， U_0 为输出电压幅值，用示波器测量。数据填入表 1-5 中。

表 1-5 本实验各点测量值

R_L	U_B	U_E	U_{CE}	U_0	I_0
∞					
$2\text{k}\Omega$					
$1\text{k}\Omega$					
$1\text{k}\Omega/2\text{k}\Omega$					

(3) 断开 AB，用示波器观察输出波形，并记录波形形状（即观察在无偏置情况下，哪部分信号可通过三极管）。

【实验报告要求】

- (1) 画出输入信号，分析哪一部分能通过三极管。
- (2) 画出输出信号与输入信号，进行频率比较。
- (3) 说明丙类放大器在输入信号不能完全通过的情况下，输出信号不失真的原理。
- (4) 列出所用到的实验设备。

实验 1.4 电容反馈 LC 振荡器

【实验目的】

- (1) 掌握 LC 振荡电路的基本原理。
- (2) 掌握振荡回路 Q 值对频率稳定度的影响。
- (3) 掌握反馈系数不同时静态工作电流 I_{EQ} 对起振及振幅的影响。

【实验原理】

- (1) 复习 LC 振荡器的工作原理。
- (2) 分析电路的工作原理及各元件的作用。

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-4 所示，接好地线与 12V 线， C_6 接 A，此时停振。接通电源，用万用表测三极管 U_E 电压。改变 R_1 ，使 U_E 变化， $I_{EQ}=U_E/R_2$ 。

(1) 振荡频率与幅度的测试。 $I_{EQ}=$

2mA ， C_3 接 C， C_6 接 A， R_5 接 D， C_8 、 C_9 、 C_{10} 分别接 B，测振荡频率 f 与幅值 U_{P-P} 。数据填入表 1-6 中。

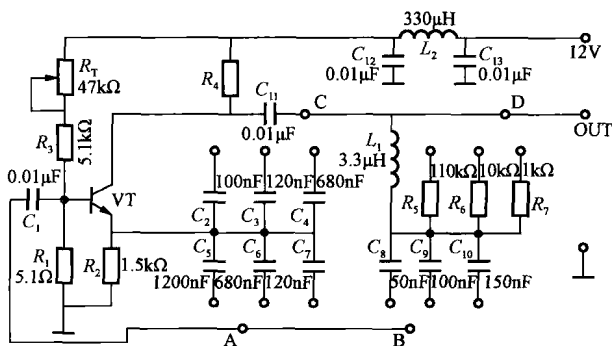


图 1-4 电容反馈 LC 振荡器原理图

表 1-6

振荡频率测量值

C_8 、 C_9 、 C_{10} 分别接 B	f (MHz)	U_{P-P}
C_8		
C_9		
C_{10}		

(2) 当 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 、 C_6 、 C_7 分别接入时, 振荡点、振幅与 I_{EQ} 的关系。 R_5 接 D, C_{10} 接 B, C_2 接 C, C_5 接 A, 改变 I_{EQ} 测 U_{P-P} 。 C_3 接 C, C_6 接 A, C_4 接 C, C_7 接 A, 分别重复上述测试。数据填入表 1-7 中。

表 1-7

 U_{P-P} 测量值

I_{EQ}	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	30
U_{P-P}						

(3) 频率稳定度的影响。

1) 改变电阻的影响。 C_{10} 接 B, C_2 接 C, C_5 接 A, $I_{EQ}=3\text{mA}$, 电阻 R_5 、 R_6 、 R_7 分别接 D, 记录振荡频率。数据填入表 1-8 中。

2) I_{EQ} 对频率的影响。 C_{10} 接 B, C_2 接 C, C_5 接 A, R_5 接 D, 改变 I_{EQ} , 记录振荡频率。数据填入表 1-9 中。

表 1-8

频率测量值

R (k Ω)	1	10	110
f (MHz)			

表 1-9

频率测量值

I_{EQ} (mA)	1	2	3
f (MHz)			

【实验报告要求】

- (1) 写明实验目的。
- (2) 画出实验电路的直流与交流等效电路图。
- (3) 整理实验数据, 分析实验结果。
- (4) 列出所用到的实验设备。

实验 1.5 石英晶体振荡器

【实验目的】

- (1) 了解晶体振荡器的工作原理及特点。
- (2) 掌握晶体振荡器的设计方法。

【实验原理】

复习晶体振荡的工作原理与频率稳定的原因。

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-5 所示, 接好地线与 12V 线, 接通电源。

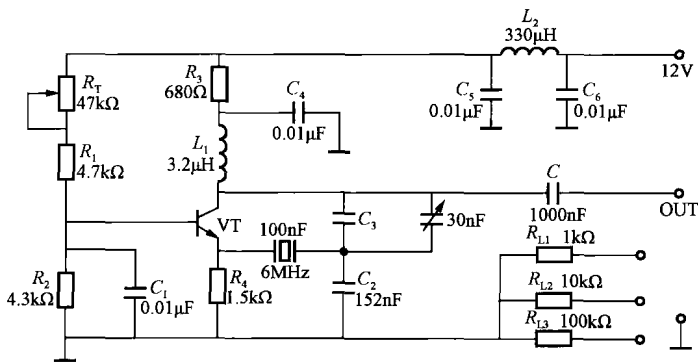


图 1-5 石英晶体振荡器原理图

- (1) 调节 R_T ，用万用表测三极管 VT 的 U_E ，计算 I_{EQ} 范围， $I_{EQ}=U_E/R_4$ 。
- (2) 测量当工作点在不同值时的振荡频率及输出电压峰—峰值。数据填入表 1-10 中。

表 1-10 振荡频率及输出电压测量值

U_E								
U_o								

- (3) 输出分别加 R_{L1} 、 R_{L2} 、 R_{L3} ，观察波形变化。数据填入表 1-11 中。

表 1-11 幅度、相位测量值

电阻 (k Ω)	1	10	100
幅度			
相位			

- (4) 微调电容，观察输出波形变化。

【实验报告要求】

- (1) 画出实验电路的交流等效电路。
- (2) 整理实验数据。
- (3) 写出实验中的波形变化情况。
- (4) 列出所用到的实验设备。

实验 1.6 变容二极管调频器

【实验目的】

- (1) 掌握变容二极管调频器电路原理。
- (2) 了解调频器调制特性。
- (3) 观察寄生调幅现象。

【实验原理】

- (1) 复习变容二极管的电压与电容关系特性。

(2) 复习调频原理及变容二极管调频原理。

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-6 所示, 接好地线与 12V 线, 接通电源。

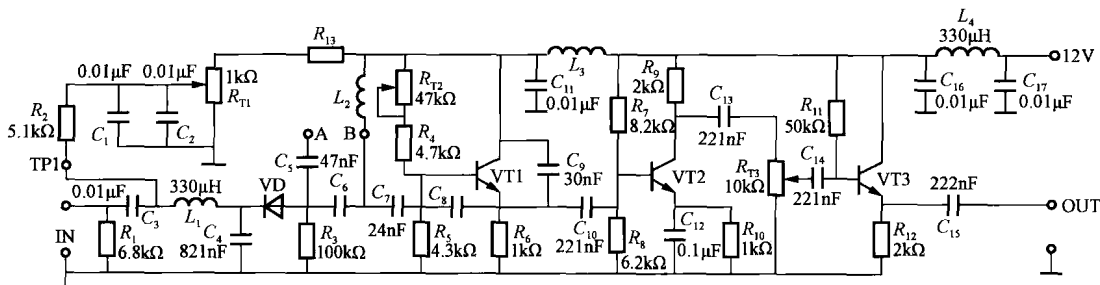


图 1-6 变容二极管调频器原理图

(1) 静态调制特性测量。输入端不接调制信号。输出端接示波器, 调 R_{T1} , 测 TP1 直流电压在 0.5~9V 之间变化; 调 R_{T2} 与 R_{T3} , 使输出波形为正弦波, 记录不同 TP1 电压值时的不同输出频率值 f_0 , 分 AB 接与不接两种情况进行测量。数据填入表 1-12 中。

表 1-12 TP1 频率测量值

TP1 电压 (V)	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f_0	AB 接									
	AB 不接									

(2) 动态测试。TP1 置于 6V, 输入接 1kHz 的正弦信号, 从 0 开始增大幅值, 直到从示波器观察的调频波频偏最大为止。分 AB 接与不接两种情况做实验, 观察频偏从 0 到最大的波形变化过程。

改变输入信号频率, 观察不同频率下频偏效果。数据填入表 1-13 中。

表 1-13 频偏测量表

调偏信号频度	100	200	1000	5000	100000
频偏 (有、无、明显、不明显)					

【实验报告要求】

- (1) 整理实验数据。
- (2) 画出静态调制特性曲线, 求出调制灵敏度。
- (3) 画出动态调制波形。
- (4) 列出所用到的实验设备。

实验 1.7 相位鉴频器

【实验目的】

- (1) 熟悉相位鉴频器电路的工作原理。

(2) 了解调频和鉴频的全过程。

【实验原理】

预习有关相位鉴频的工作原理及有关电路的知识。

【实验内容】

实验电路如图 1-7 所示，接好地线与 12V。

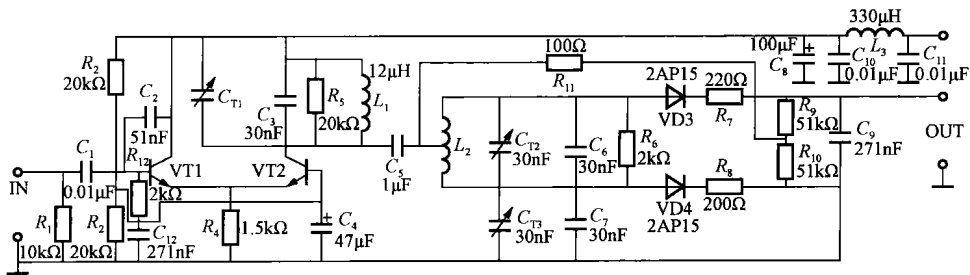


图 1-7 相位鉴频器原理图

变容二极管调频器输出的调频波接到本实验的输入端。调频电路的 TP1 取 6V，频偏要调满。输出接示波器，调 C_{T1} 、 C_{T2} 、 C_{T3} ，使解调出的波形幅度最大，失真最小。如波形不理想，可调整调频电路的输入信号幅度，改变频偏。分别调 C_{T1} 、 C_{T2} 、 C_{T3} ，观察它们对输出波形的不同影响表现在什么地方。

【实验报告要求】

- (1) 画出调频波与鉴频输出波形，指出其特点。
- (2) 调整 C_{T1} 、 C_{T2} 、 C_{T3} 时，分析鉴频特性如何变化。
- (3) 列出实验所用到的实验设备。

实验 1.8 乘法器振幅调制器

【实验目的】

- (1) 掌握用乘法器实现全载波调幅与抑制载波双边带调幅的方法。
- (2) 掌握测量调幅系数的方法。

【实验原理】

- (1) 预习 MC1496 的有关内容。
- (2) 复习幅度调制的有关原理。

MC1496 管脚图如图 1-8 所示。

【实验内容及步骤】

实验电路如图 1-9 所示，接好地线与 12V 线、-8V 线，接通电源。

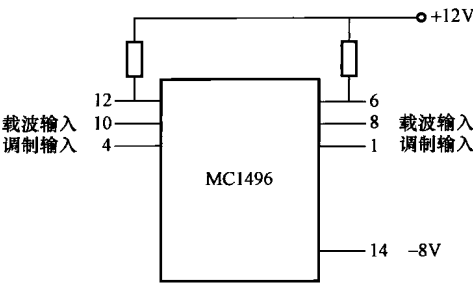


图 1-8 MC1496 管脚图

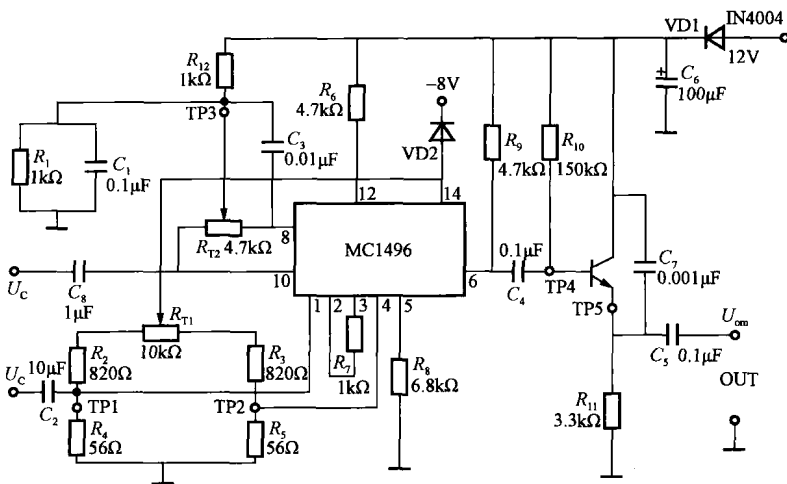


图 1-9 乘法器振幅调制器原理图

1. 测量直流调制特性

- (1) 在 U_C 加入 $U_{P-P}=200\text{mV}$ 、 1kHz 的调制信号，调整 R_{T2} ，用示波器观察，尤其注意在输出信号最小时的波形。
- (2) 去掉调制信号，在 U_C 加入 $U_{P-P}=20\text{mV}$ 、 $100\sim 500\text{kHz}$ 的载波信号。用万用表测 TP1 到 TP2 的电压 U_{12} 。以 $U_{12}=0.1\text{V}$ 为步长，记录 R_{T1} 由一端调到另一端的输出波形及峰值电压 U_o ，注意观察相位变化。根据公式 $U_o=KU_{12}U_C$ ，计算出系数 K 值。数据填入表 1-14 中。

表 1-14 输出电压测量

U_{12}									
$U_o(\text{P-P})$									
K									

注 本实验的幅度值均是信号源输出端与负载连接后用示波器观察所得。幅度调节方法：如把调制信号与 U_C 连接后，调信号源“信号幅度”旋钮，在示波器上显示 $U_{P-P}=200\text{mV}$ 即可。

2. 实现全载波调幅

- (1) 调节 R_{T1} ，使 $U_{12}=0.1\text{V}$ ，载波信号不变，调制信号频率不变，幅值从 0 增至 200mV ，观察输出波形。画出调制信号幅值为 60mV 和 200mV 时的调幅波形，并测出其调制度 M 。
- (2) 载波信号不变，调制信号幅值取 200mV ，调节 R_{T1} ，观察输出波形的变化，记录 $M=30\%$ 和 $M=100\%$ 时的 U_{12} 值。

3. 实现抑制载波调幅

- (1) 调 R_{T1} 使调制端平衡 $U_{12}=0$ ，加入 200mV 、 100kHz 的载波信号，调制信号不加，观察输出。
- (2) 载波输入不变，加入 200mV 、 1kHz 的调制信号，观察记录输出波形。
- (3) 所加信号均不变，微调 R_{T2} 为某一值，观察记录输出波形。

【实验报告要求】

- (1) 整理实验数据，画出直流调制特性曲线。