

1、液晶显示模块

显示实验模块及其工作方式以供选择。

2、键盘控制模块

- (1) 选择实验模块及其工作方式。
- (2) 学生可自己编制数字信号输入，进行编码或调制实验。

3、模拟信号源模块

提供同步正弦波、非同步信号（正弦波、三角波、方波）、音乐信号等模拟信号，可通过连接线发送到各终端编码模块。

5、数字信号源模块

- (1) CPLD 可编程逻辑器件，编程输出各种数字信号；
- (2) 通过计算机输入数字数据信号；
- (3) 薄膜键盘键入编制数字信号；
- (4) EPM240 芯片，学生二次开发编程输出各种数字信号、控制信号等。

6、噪声源模块

提供白噪声信号，可加入到调制信道中模仿信道噪声干扰。

7、抽样定理与 PAM 实验系统

完成抽样定理的验证实验，及 PAM 通信系统实验。

注：提供多种频率的方波及窄脉冲信号抽样。

8、PCM 编译码系统模块

完成 PCM 的编码、译码实验；

完成两路 PCM 编码数字信号时分复用/解复用实验。

注：可改变时分复用的时隙位置，时分可复用路数及进行时分数据交换，加深学生对时分复用概念的理解。

11、AMI/HDB3 编译码系统模块

完成 AMI 编译码功能、HDB3 编译码功能。

注：提供对全“1”、全“0”、伪随机码、手工编制数字信号等进行编码译码。

14、VCO 数字频率合成器模块

完成对 1KHz、2KHz 和外加数字信号的倍频输出。

15、频移键控 FSK (ASK) 调制模块

完成频移键控 FSK 调制实验，ASK 调制实验。

注：①可对方波，伪随机码，计算机数据等信号的调制输出；

②可对已调信号进行放大或衰减输出；

- ③可在已调信号中加入噪声，模拟信道干扰；
- ④可完成本实验箱的自环单工通信实验，也可完成两台实验箱间的双工通信实验。

16、频移键控 FSK (ASK) 解调模块

完成频移键控 FSK 解调实验，ASK 解调实验。

17、相移键控 BPSK (DPSK) 调制模块

完成相移键控 BPSK (DPSK) 调制实验。

- 注：**
- ①可对方波，伪随机码，及计算机数据等信号进行调制输出；
 - ②可对已调信号进行放大或衰减输出；
 - ③可在已调信号中加入噪声，模拟信道干扰；
 - ④可完成本实验箱的自环单工通信实验，也可完成两台实验箱间的双工通信实验。

18、相移键控 BPSK (DPSK) 解调模块

完成相移键控 BPSK (DPSK) 解调实验。

实验一（一） CPLD 可编程数字信号发生器实验

一、实验目的

1. 熟悉各种时钟信号的特点及波形；
2. 熟悉各种数字信号的特点及波形。

二、实验仪器

- 1.RZ8621D 实验箱 1 台
- 2.20M 双踪示波器 1 台

三、实验电路的工作原理

（一）、CPLD 可编程模块二电路的功能及电路组成

图 1-1 是 CPLD 可编程模块的电路图。

CPLD 可编程模块（芯片位号：U101）用来产生实验系统所需要的各种时钟信号和数字信号。它由 CPLD 可编程器件 ALTERA 公司的 EPM240(EPM7128 或者是 Xilinx 公司的 XC95108)、下载接口电路 (J101) 和一块晶振 (JZ101) 组成。晶振用来产生 16.384MHz 系统内的主时钟。本实验要求参加实验者了解这些信号的产生方法、工作原理以及测量方法，才可通过 CPLD 可编程器件的二次开发（本实验箱提供专门的开发模块）生成这些信号，理论联系实际，提高实际操作能力。

（二）、各种信号的功用及波形

1. 12 脚输入 16.384MHz 主时钟，方波。由晶振 JZ101 产生的 16.384MHz 时钟，经电阻 R111，从 12 脚送入 U101 进行整形，然后分频、产生各种信号输出。
-

2. 27脚, 输出 2.048MHz 时钟, 方波。
3. 100脚, 输出 1.024MHz 时钟, 方波。
4. 6脚, 输出 64KHz 时钟, 方波。
5. 2脚, 输出 32KHz 时钟, 方波。
6. 1脚, 输出 16KHz 时钟, 方波。
7. 33脚, 输出 32KHz 伪随机码。
8. 5脚, 输出 2KHz 伪随机码。
9. 69脚, 输出 8KHz 的窄脉冲同步信号, 供 PCM (一) 编码模块用 (时隙可变)。
10. 70脚, 输出 8KHz 的窄脉冲同步信号, 供 PCM (二) 编码模块用 (时隙可变)。

8KHz 的窄脉冲同步信号, 可通过编程来改变它们的时序和脉冲宽度, 学生可通过薄膜键盘选择, 供 PCM (一) 模块、PCM (二) 模块使用

电原理示意图见如图 1-1 所示, 由 CPLD 芯片 U101、下载接口电路 J101、一块晶振 JZ101 及外围一些电容电阻组成 (有兴趣的同学, 可以到网上搜索相关原器件的详细资料)。

注: 本实验平台中所有数字信号都是由同一个信号源 JZ101 分频产生, 所以频率相同或者频率成倍数关系的数字信号, 都有相对固定的相位关系。

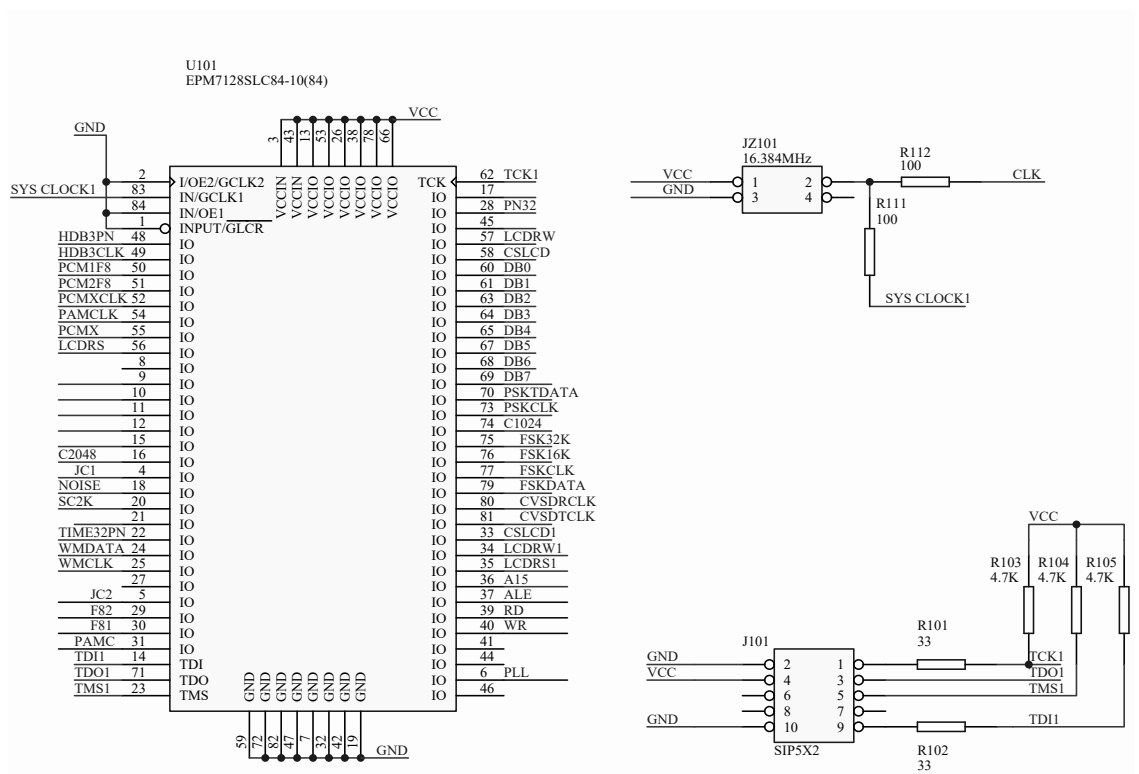


图 1-1 CPLD 可编程模块电路示意图

四、实验内容

1. 熟悉 CPLD 可编程数字信号发生器各测量点信号波形。
2. 查阅 CPLD 可编程技术的相关资料，了解这些信号产生的方法。

五、实验步骤

1. 打开电源总开关，电源指示灯亮，系统开始工作。
2. 用示波器测出下面所列各测量点波形，并对每一测量点的波形加以分析。GND 为接地点，测量各点波形时示波器探头的地线夹子应先接地。

各测量点波形如图 1-2 所示，具体说明如下：

以下信号均由 CPLD 可编程器件 EPM240 芯片编程产生并送往各测量点。

TP301: 1024KHz 的时钟信号，作为 PSK 调制模块中产生载频信号用。

TP901: 32KHz 的时钟信号，作为 FSK 调制模块中产生载频信号用。

TP602: 方波信号，作为抽样定理模块中抽样时钟用。可由薄膜键盘选择“抽样定理模块”中不同的抽样时钟信号（默认为 2KHz 方波）。

TP503: 8KHz 的窄脉冲同步信号,可通过薄膜键盘选择不同时隙。

测量时将示波器通道 1 的探头放在 TP509 上（固定 0 时隙和脉冲宽度），将通道 2 的探头放在 TP503 上，调整通道 1 为触发通道，通过薄膜键盘选择“PCM 编译码模块”中不同选项，对比两路波形可以看到 8KHz 的窄脉冲同步信号不同的时序关系和脉冲宽度。

TP110: 15 位的伪随机序列码，码元速率为 32Kb/S，码型为 111100010011010，可对比 TP901 的 32KHz 的时钟信号读出它的码型序列。该波形用来输出到 PSK 调制等模块单元，作为数字基带信号。

TP905: K901 开关的 1-2 脚短接，15 位的伪随机序列码，码元速率为 2Kb/S，码型为 111100010011010，可对比 TP001 的 2KHz 的时钟信号读出它的码型序列。该波形用来输出到 FSK 调制模块单元，作为 FSK 调制的数字基带信号（默认 2KHz PN），也可通过薄膜键盘选择 2KHz 方波。

本实验平台中 CPLD 可编程器件 EPM240 芯片产生的信号还有很多，学生可在以后实验过程中逐步遇到。

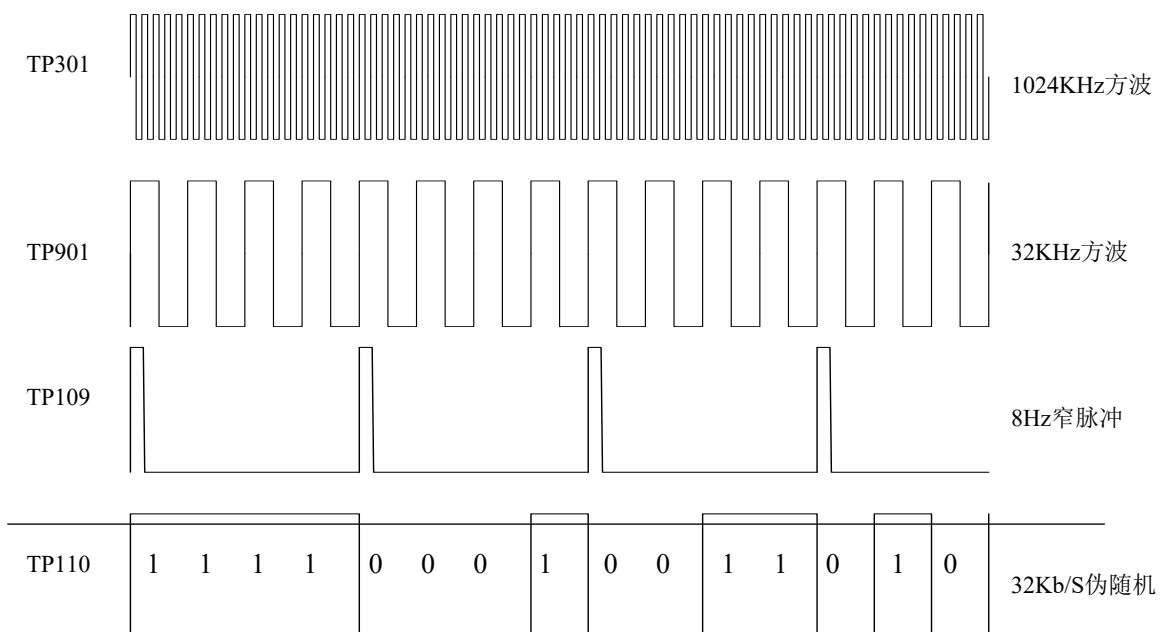


图 1-2 CPLD 可编程模块产生的部分信号波形示意图

五、实验报告要求

1. 分析各种时钟信号及数字信号产生的方法，叙述其功用。
2. 画出各种时钟信号及数字信号的波形。
3. 了解 CPLD 可编程技术方面的知识。

实验一 （二） 各种模拟信号源实验

一、实验目的：

1. 熟悉各种模拟信号的产生方法及其用途；
2. 观察分析各种模拟信号波形的特点。

二、实验仪器

1. RZ8621D 实验箱 1 台
2. 20M 双踪示波器 1 台
3. 铆孔线 1 根
4. 小平口螺丝刀 1 只
5. 电话单机 1 台（选用）

三、电路工作原理

模拟信号源电路用来产生实验所需的各种音频信号：同步正弦波信号、非同步简易信号、话音信号、音乐信号，白噪声等。

（一）同步信号源（同步正弦波发生器）

1. 功用

同步信号源用来产生与编码数字信号同步的 2KHz 正弦波信号，可作为抽样定理 PAM、增量调制 CVSD 编码、PCM 编码实验的输入音频信号。在没有数字存储示波器的条件下，用它作为编码实验的输入信号，可在普通示波器上观察到稳定的编码数字信号波形。

2. 电路原理

图 2-1 为同步正弦信号发生器的电路图。

它由 2KHz 方波信号产生器（图 2-1 中 SC2K 表示）、低通滤波器和输出放大电路三部分组成。

2KHz 方波信号 (SC2K) 由 CPLD 可编程器件 U101 内的逻辑电路通过编程产生。TP001 为其测量点。U001A 及周边的阻容网络组成一个截止频率为 ω_L 的低通滤波器，用以滤除各次谐波，只输出一个 2KHz 正弦波，TP002 “同步输出” 铜铆孔为其输出点。2K 正弦波通过铜铆孔输出可供 PAM、PCM、CVSD (ΔM) 模块使用。

W001 用来改变输出同步正弦波的幅度。

(二) 非同步信号源

1. 功用

非同步信号源是一个简易信号发生器，它可产生频率为 **0.3~4KHz** 频率可调的正弦波信号、三角波信号和方波信号，输出幅度为 **0~10V**（一般使用范围 **0~4V**）连续可调（注：可改变某些器件参数调整频率、幅度的输出范围）。可利用它定性地观察通信话路的频率特性，同时用做 PAM、PCM、CVSD (ΔM) 模块的音频信号源，信号波形见图 2-7 所示。

2. 工作原理

非同步信号源的电路图如图 2-2 所示。它由集成函数发生器 ICL8038（或者 XR2206，这里不做介绍）和一些外围电路组成。ICL8038 是大规模集成电路，它的内部电路主要有矩形波、三角波或正弦波发生器电路，正弦波由管脚 2 输出，三角波由管脚 3 输出，矩形波管脚 9 输出。管脚 8 为频率调节（简称调频）电压输入端。振荡频率与调频电压成正比，其线性度约为 0.5%（详细用法可到网上查找）。一般情况下，正弦波信号（频率在 **0.3~3.4KHz** 间）易于观察和分析，且完全满足本平台通信原理实验的需要，所以我们建议使用正弦波输出作为非同步信号源。信号形式可由 K002 选择输出，调节 W003 可使其振荡频率在 **0.3~3.4KHz** 间变化，幅度由 W002 调节（可在 **0~4V** 间无失真变化），占空比由 W004 调节。TP003 “非同步输出” 铜铆孔为其输出点。非同步正弦波通过铜铆孔输出可供 PAM、PCM、CVSD (ΔM) 模块使用。

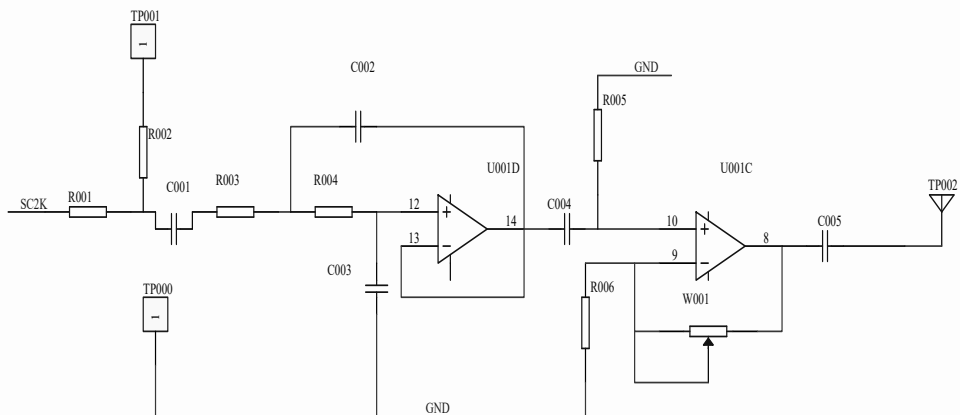


图 2-1 同步正弦信号发生器电路图

(三) 音乐信号产生电路

1. 功用

音乐信号产生电路用来产生音乐信号送往音频终端电路，以检查话音信道的开通情况及通话质量。

2. 工作原理

音乐信号产生电路见图 2-3。音乐信号由 U004 音乐片厚膜集成电路产生。该片的 1 脚为电源端，2 脚为控制端，3 脚为输出端，4 脚为公共地端。V_{CC} 经 R018、D003 向 U004 的 1 脚提供 3.3V 电源电压，当 2 脚通过 SW001 接触开关触发输入控制电压+3.3V 时，音乐片即有音乐信号从第 3 脚输出，经 TP005 “音乐输出” 铜铆孔送往各实验模块。

(四) 外加模拟信号输入电路

在一些特殊情况下，简易正弦波信号形式不能满足实验要求，就要用外加信号源提供所需信号。例如要定量地测试通信话路的频率特性时需要使用频率、电平与输出阻抗都很稳定的频率范围很宽的音频测试信号，这就需要外接音频信号产生器或函数信号发生器。外加模拟信号输入电路为它们提供了连接到实验的接口电路。外加模拟信号加入 S02 接口，转接后由 P01 铜铆孔 “外加模拟输出” 输出送往各实验模块。

(五) 模拟电话输入电路

图 2-4 是专用电话集成电路组成的电话模块电路。J01 是电话机的水晶头接口，D001 为摘机检测显示，U003 是 PBL38710/1 专用电话集成电路。它的工作原理是：

当对电话机的送话器讲话时，该话音信号从 PBL38710/1 的 TIPX 和 RINGX 引脚输入，经 U003 内部话音信号传输处理后从第 19 引脚 (VTX) 输出。由 VTX 引脚来的模拟电话输出信号经 “电话模拟发” TP004T 铜铆孔送出，可作为语音信号输出用

当接收对方的话音时，送入 U003 第 16 引脚 (RSN) 的对方模拟电话输入信号可由 “电话模拟收” TP004R 铜铆孔送入。有时输入信号需要先经过右下脚的 “音频功放”，再由 TP007 处通过铆孔线连接送入铜铆孔 TP004R (功放电原理图，如图 2-5)。

(六) 音频功放电路

如图 2-5, U005 为 NE555 芯片。在接收端，各种信号经过连接线接入 TP006 “输入” 后，进入功放电路。信号幅度可由 W005 进行调节，最后由扬声器输出，其测量铆孔为 TP107。在 TP007 处用示波器观察话音输出波形，通过喇叭听话音，感性判断该系统对话音信号的传输质量。

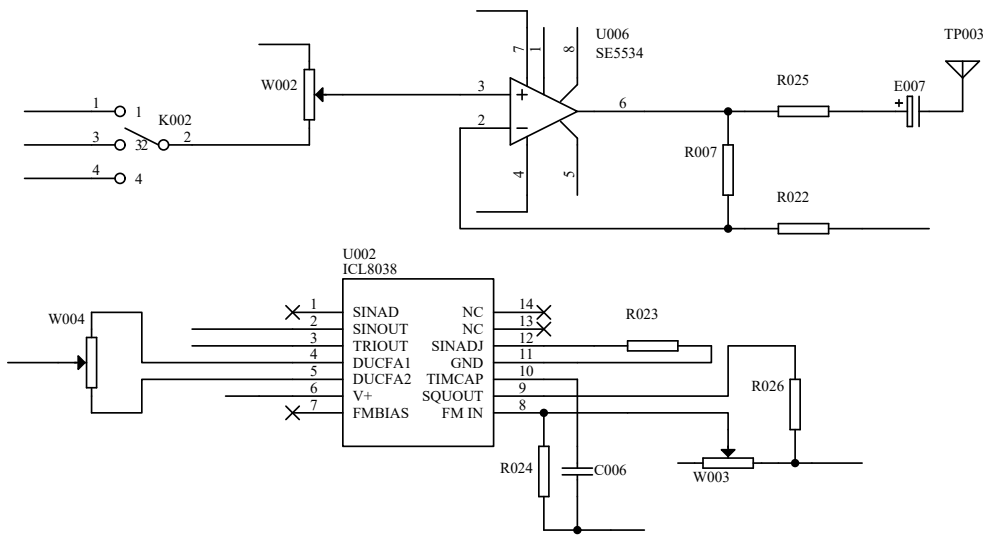


图 2-2 非同步正弦波信号发生器电路图

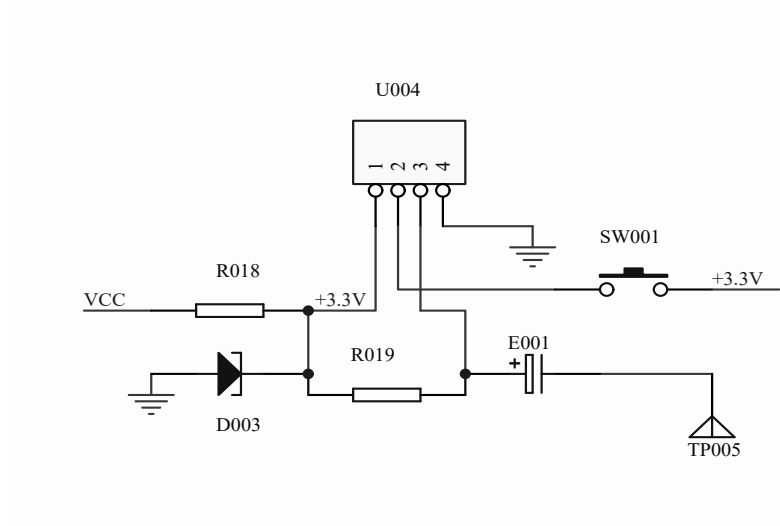


图 2-3 音乐信号产生电路图

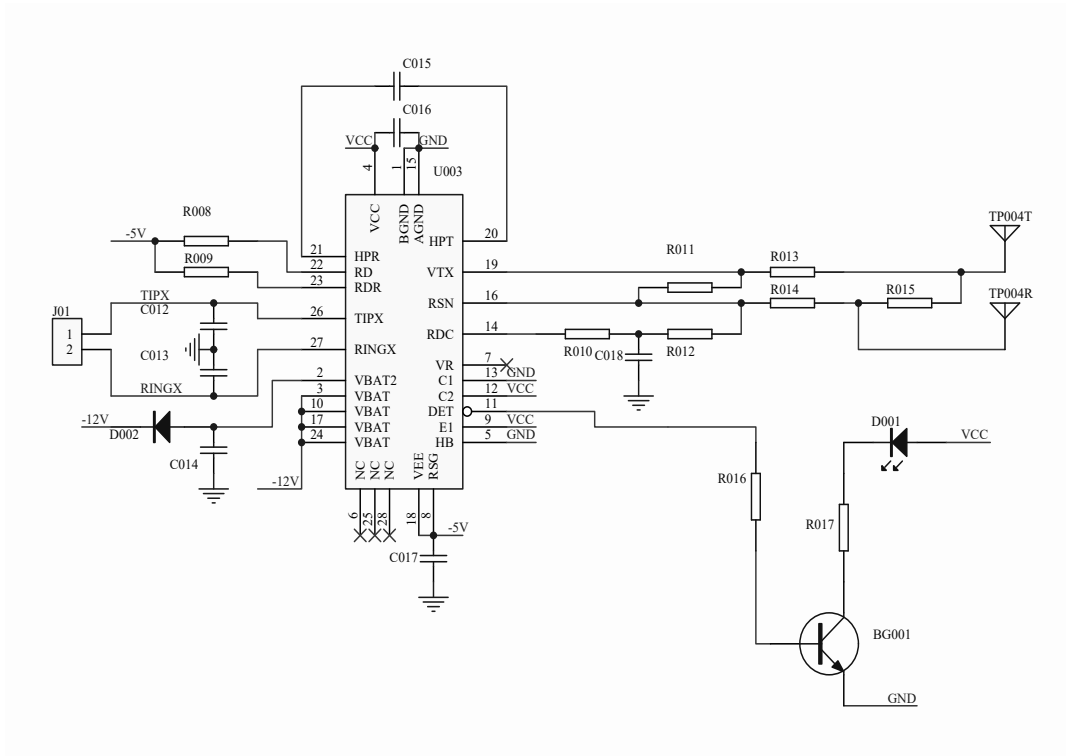


图 2-4 电话模块电原理图

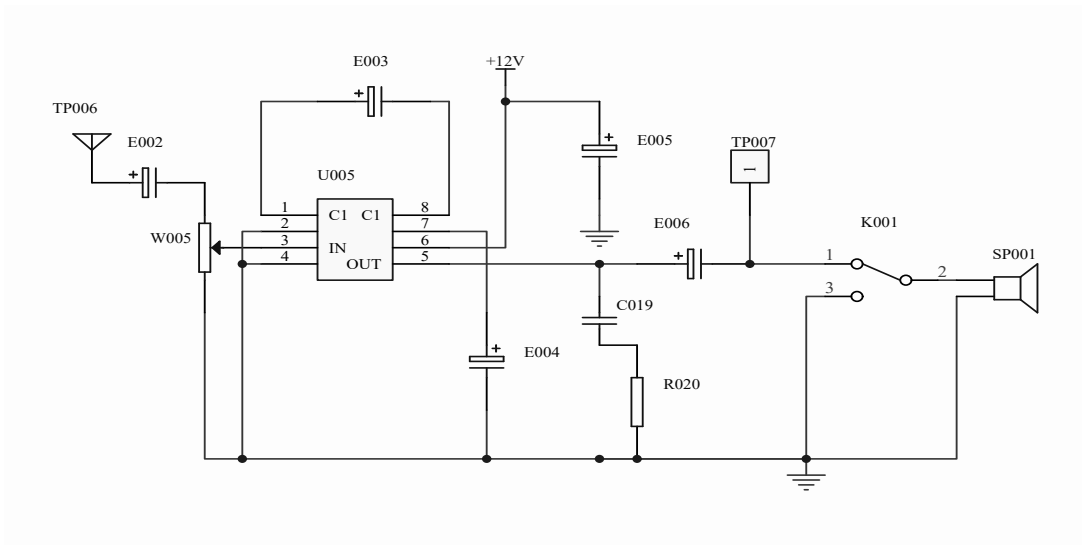


图 2-5 音频功放电原理图

四、实验内容

1. 用示波器在相应测试点上测量并熟悉各点波形：同步正弦波信号、非同步简易信号、电话语音输出信号、音乐信号及外加模拟信号输入电路等。

2. 熟悉上述各种信号的产生方法，并了解信号流程。

五、实验步骤

1. 打开实验箱右侧电源开关，电源指示灯亮。
2. 用示波器测量 TP001、TP002、TP003、TP004T、TP004R、TP005 等各点波形。
3. 将各模拟信号由相应铜铆孔输出，通过连接线接入 TP006 铜铆孔，此时模拟信号可由喇叭输出（K001 的 1-2 连通），学生可直观地感受各模拟信号间的差别
4. 模拟信号源模块有关器件接口介绍

TP002：同步正弦波输出，频率 2KHZ，幅度可调（一般峰峰值 2V）。

TP003：非同步信号输出，一般使用范围 0.3~3.4KHZ，幅度可调（一般峰峰值 2V）。

TP005：音乐信号输出，SW001 触发后产生。

TP004T：模拟电话信号发。

TP004R：模拟电话信号收。

TP006：功放输入。

TP007：功放放大后输出。

TP108：高斯白噪声。

SW001：音乐信号触发按钮（有些无需触发）。

K002：非同步信号形式选择。

S01：外加数字信号输入。

S02：外加模拟信号输入。

S03：误码测试时钟输出接口。

S04：误码测试数据输入接口。

SW03：误码测试时钟模块选择，1-2：FSK，2-3：PSK。

电位器调节

W001：同步正弦波信号幅度调节。

W002：非同步信号幅度调节。

W003：非同步信号频率调节。

W004：非同步信号直流分量调节（一般调节支流分量为 0）。

W005：功放放大幅度调节。

W101：噪声幅度调节。

六、各测量点波形

TP001：2KHz 方波，由 EPM240 芯片编程产生。

TP002：与 TP001 工作时钟同步输出的 2KHz 的正弦波信号。

TP003：0.3~3.4KHz 的非同步信号，可通过 K002 选择正弦波、三角波和方波，通过 W003 来改变频率，通过 W002 来改变其幅度。

TP004T：电话电路送往各编码器模块的模拟话音信号。作为电话电路的去话信号。

TP004R：作为电话电路的来话信号输入接口。

TP005: 音乐电路模块输出音乐信号, 通过 SW001 触发产生。

P01: 外加模拟信号输出。外加模拟信号由 S02 接口加入本实验箱, 再由 P01 “外加模拟输出” 铜铆孔输出送往各实验模块。

TP108: 高斯白噪声, 噪声幅度由 W101 调节。本模块产生的原理这里就不做详细介绍。

七、实验报告要求

1. 画出各测量点波形, 并进行分析。
 2. 画出各模拟信号源的电路框图, 叙述其工作原理。
 3. 记录实验过程中遇到的问题并进行分析。
-

实验二 FSK (ASK) 调制解调实验

一、实验目的

1. 掌握 FSK (ASK) 调制的工作原理及电路组成；
2. 掌握利用锁相环解调 FSK 的原理和实现方法。

二、实验仪器

1. RZ8621D 实验箱 1 台
2. 20M 双踪示波器 1 台
3. 小平口螺丝刀 1 只

三、实验电路工作原理

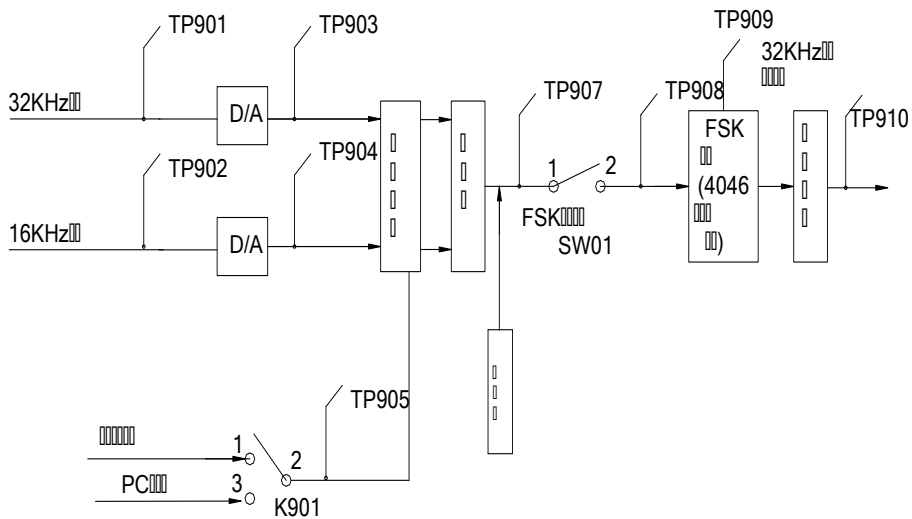


图 9-1 FSK 调制解调电原理框图

数字频率调制是数据通信中使用较早的一种通信方式。由于这种调制解调方式容易实现，抗噪声和抗群时延性能较强，因此在无线中低速数据传输通信系统中得到了较为广泛的应用。

数字调频又可称作移频键控 FSK，它是利用载频频率变化来传递数字信息。

数字幅度调制 ASK 本实验箱没有做成专门的 ASK 单元，因为只接通 FSK 调制单元电路中相加开关 K902 的“对 1 调制”信号，即为 ASK 调制。

(一) FSK 调制电路工作原理

FSK 调制解调电原理框图，如图 9-1 所示；图 9-2 是它的调制电路电原理图。

输入的基带信号分成两路，一路控制 $f_1=32\text{KHz}$ 的载频，另一路经倒相去控制 $f_2=16\text{KHz}$ 的载频。当基带信号为“1”时，模拟开关 1 打开，模拟开关 2 关闭，此时输出 $f_1=32\text{KHz}$ ，当基带信号为“0”时，模拟开关 1 关闭，模拟开关 2 开通。此时输出 $f_2=16\text{KHz}$ ，于是可在输出端得到已调的 FSK 信号。

电路中的两路载频 (f_1 、 f_2) 由内时钟信号发生器产生，两路载频分别经射随、选频滤波、射随、再送至模拟开关 U902A 与 U901B(4066)。

(二) FSK 解调电路工作原理

FSK 集成电路模拟锁相环解调器由于性能优越，价格低廉，体积小，所以得到了越来越广泛的应用。解调电路电原理图如图 9-3 所示。

FSK 集成电路模拟锁相环解调器的工作原理是十分简单的，只要在设计锁相环时，使它锁定在 FSK 的一个载频如 f_1 上，对应输出高电平，而对另一载频 f_2 失锁，对应输出低电平，那末在锁相环路滤波器输出端就可以得到解调的基带信号序列。

FSK 锁相环解调器中的集成锁相环选用了 MC14046。

压控振荡器的中心频率设计在 32KHz 。图 9-3 中 R924、R925、CA901 主要用来确定压控振荡器的振荡频率。R929、C916 构成外接低通滤波器，其参数选择要满足环路性能指标的要求。从要求环路能快速捕捉、迅速锁定来看，低通滤波器的通带要宽些；从提高环路的跟踪特性来看，低通滤波器的通带又要窄些。因此电路设计应在满足捕捉时间前提下，尽量减小环路低通滤波器的带宽。

当输入信号为 16KHz 时，环路失锁。此时环路对 16KHz 载频的跟踪破坏。

可见，环路对 32KHz 载频锁定时输出高电平，对 16KHz 载频失锁时就输出低电平。只要适当选择环路参数，使它对 32KHz 锁定，对 16KHz 失锁，则在解调器输出端就得到解调输出的基带信号序列。关于 FSK 调制原理波形见图 9-4 所示。

四、实验内容

测试 FSK 调制解调电路 TP901—TP910 各测量点波形，并作详细分析。

1. 按下实验箱右测电源开关，电源指示灯亮。

2. 跳线开关设置：

K901：1—2：码元速率为 2KB/s 的 111100010011010 伪随机码或 2KHz 方波，由薄膜键盘选择输入；

2—3：PC 数据。

K902：1-2 和 3-4 均相连时，调制波形叠加合成开关。

K903：1—2：在已调信号中加入噪音(模仿实际通信中的信道噪声，可在噪声模块中 TP108 处测得噪声波形，W101 调节噪声幅度，幅度不宜过大)；

2—3：不加入噪音(或者跳线拔掉不连)。

SW01：1—2：FSK 自环；

2—3：断开 FSK 自环，FSK 可通过 MODEM 接口实现两个实验平台间的双工通信(此实验将在后续章节中完成)。

3. 电位器调节：

- W901: 调节 32KHz 正弦波幅度大小。
 W902: 调节 16KHz 正弦波幅度大小。
 W903: 调节 FSK 已调信号幅度大小。
 W904: 调节解调电路压控振荡器时钟的中心频率。
4. 调节 W904 电位器使压控振荡器工作在 32KHz (16 KHz 行不行?)。
 5. 注意: 当基带信号的码元速率与载频信号的频率相差太近时, FSK 解调端输出测量点 TP910 输出应为不稳定的输出波形。
 6. 接通开关 SW01 的 1-2 脚(自环)或 2-3 脚(断开自环), 输入 FSK 信号给解调电路, 注意观察“1”、“0”码内所含载波的数目。
 7. 观察 FSK 解调输出 TP908~TP910 波形, 并作记录, 并同时观察 FSK 调制端的基带信号, 比较两者波形, 观察是否有失真。

FSK 频移键控原理波形示意图 (如图 9-4)。

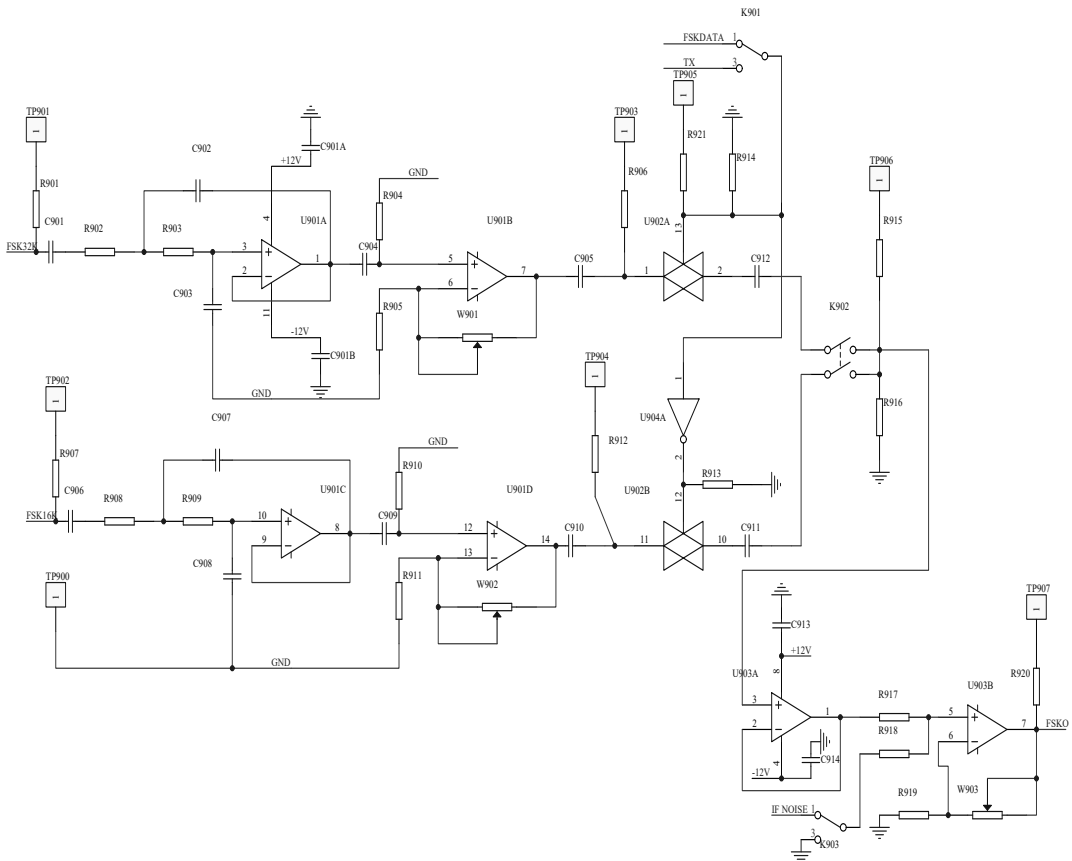


图 9-2 FSK 调制电路电原理图

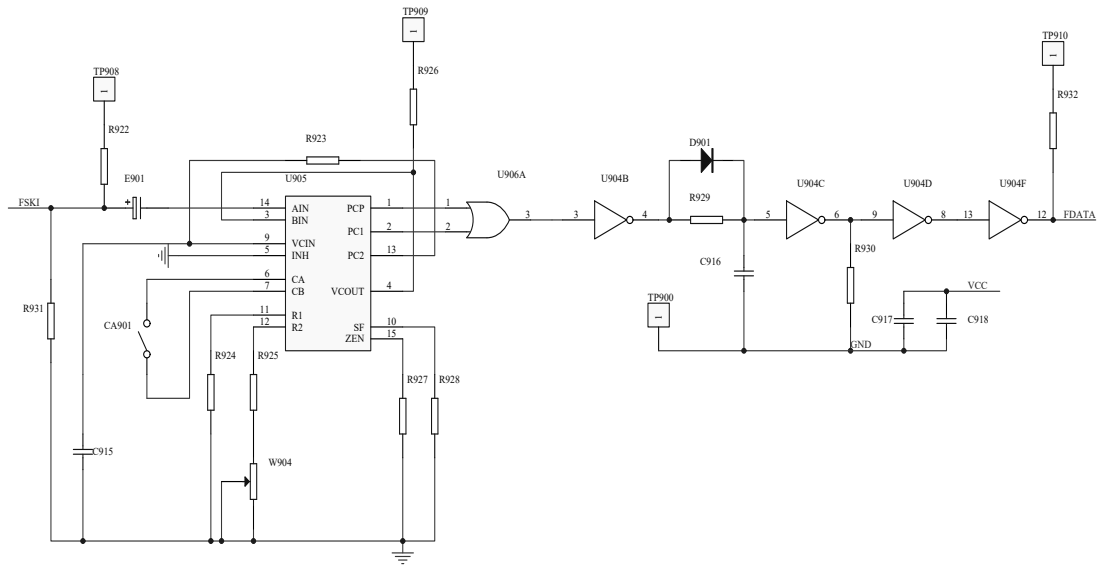


图 9-3 FSK 解调电路电原理图

FSK 频移键控原理波形图（如图 9-4）

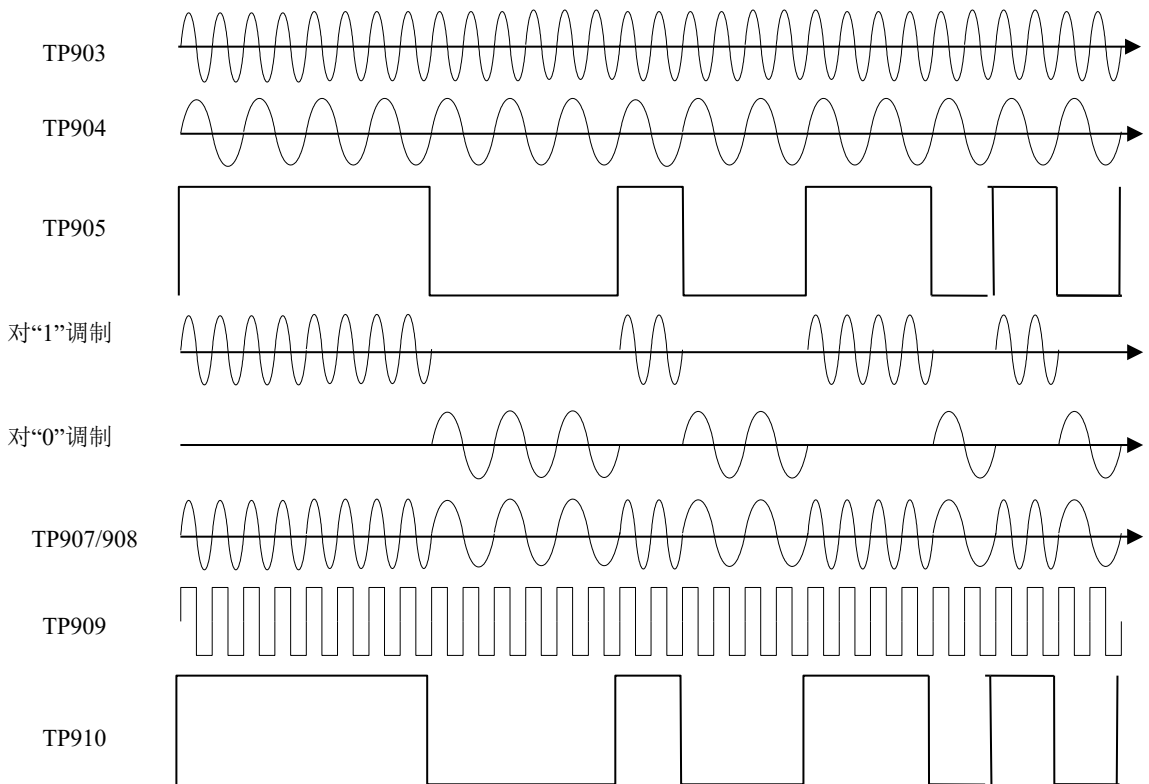


图 9-4 FSK 频移键控原理波形图

五. 测量点说明

TP901: 32KHz 方波信号, 由 U101 芯片 (EPM7128) 编程产生。

TP902: 16KHz 方波信号, 由 U101 芯片 (EPM7128) 编程产生。

TP903: 32KHz 载波信号, 可调节电位器 W901 改变幅度

TP904: 16KHz 载波信号, 可调节电位器 W902 改变幅度

TP905: 作为数字基带信码信号输入, 由开关 K901 决定。

K901 的 1 与 2 相连: 码元速率为 2KHz 的 111100010011010 码或 2KHz 方波由薄膜键盘选择输入;

K901 的 2 与 3 相连: PC 数据输入。

TP906: FSK 调制信号输出, 此测量点需使用双踪对比测量, 另一踪 (触发) 测量 TP905。

K902 的 1-2 相连、3-4 断开时, TP906 为 32KHz 载波 FSK 调制信号输出;

K902 的 1-2 断开、3-4 相连时, TP906 为 16KHz 载波 FSK 调制信号输出;

K902 的 1-2 和 3-4 均相连时, TP906 为 FSK 调制信号叠加输出。

TP907: 衰减或放大的 FSK 调制信号输出。

K903 的 1-2 脚相连时, 在调制信号中加入噪声, 电位器 W101 调整噪声幅度 (可在 TP108 处测得波形), 模拟实际通信中的信道传输。

TP908: FSK 解调信号输入。

SW01 的 1-2 脚相连时: FSK 自环, 即同一平台上调制解调;

SW01 的 2-3 相连时: FSK 自环断开, FSK 可通过 MODEM 接口实现两个实验平台间的双工通信。

TP909: FSK 解调电路中压控振荡器输出时钟的中心频率, 正常工作时应为 32KHz 左右, 频偏不应大于 2KHz, 若有偏差, 可调节电位器 W904。

TP910: FSK 解调信号输出, 即数字基带信码信号输出, 波形同 TP905。

注: 在 FSK 解调时, 数字基带信号的频率与载频的频率应满足 $4F \leq f_c$ 的关系, 否则它们的频谱重叠, FSK 解调电路解调不出此时的数字基带信码信号。

六、实验报告要求

1. 若输入数字信号为序列: 01001000110111, 画出 FSK、ASK 各主要测试点波形。
 2. 写出改变 4046 的哪些外围元件参数对其解调正确输出有影响?
 3. 分析其输出数字基带信号序列与发送数字基带信号序列相比有否产生延迟, 什么情况下会出现解调输出的数字基带信号序列反向的问题?
-

实验三 二相 BPSK (DPSK) 调制解调实验

一、实验目的

1. 掌握二相 BPSK (DPSK) 调制解调的工作原理及电路组成;
2. 了解载频信号的产生方法;
3. 掌握二相绝对码与相对码的码变换方法。

二、实验仪器

1. RZ8621D 实验箱 1 台
2. 20M 双踪示波器 1 台
3. 小平口螺丝刀 1 只

三、实验电路工作原理

(一) 调制实验:

在本实验中, 绝对移相键控 (PSK) 是采用直接调相法来实现的, 也就是用输入的基带信号直接控制已输入载波相位的变化来实现相移键控。

PSK 调制在数字通信系统中是一种极重要的调制方式, 它具有优越的抗干扰噪声性能及较高的频带利用率。因此, PSK 在许多场合下得到了十分广泛的应用。

本实验中 PSK 调制模块原理框图 (如图 10-1)。从图 10-1 可见, 二相 PSK (DPSK) 载波为 1.024MHz, 数字基带信号有 32Kbit/s 伪随机码、2KHz 方波、CVSD 编码信号、PC 数据等。

1. 载波倒相器

模拟信号的倒相通常采用运放来实现。电路由 U301B 等组成, 来自 1.024MHz 载波信号输入到 U301 的反相输入端 6 脚, 在输出端即可得到一个反相的载波信号, 即 π 相载波信号。为了使 0 相载波与 π 相载波的幅度相等, 在电路中加了电位器 W301 和 W302。

2. 模拟开关相乘器

对载波的相移键控是用模拟开关电路实现的。

0 相载波与 π 相载波分别加到模拟开关 1: U302: A 的输入端 (1 脚)、模拟开关 2: U302: B 的输入端 (11 脚), 在数字基带信号的信码中, 它的正极性加到模拟开关 1 的输入控制端 (13 脚), 它反极性加到模拟开关 2 的输入控制端 (12 脚)。用来控制两个同频反相载波的通断。当信码为“1”码时, 模拟开关 1 的输入控制端为高电平, 模拟开关 1 导通, 输出 0 相载波, 而模拟开关 2 的输入控制端为低电平, 模拟开关 2 截止。反之, 当信码为“0”码时, 模拟开关 1 的输入控制端为低电平, 模拟开关 1 截止。而模拟开关 2 的输入控制端却为高电平, 模拟开关 2 导通。输出 π 相载波, 两个模拟开关的输出通过载波输出开关 K301 合路叠加后输出为二相 PSK 调制信号, 如图 10-2 所示。

在数据传输系统中, 由于相对移相键控调制具有较强的抗干扰噪声能力, 在相同的信

噪比条件下，可获得比其他调制方式（例如：ASK、FSK）更低的误码率，因而广泛应用在实际通信系统中。

相对移相，就是利用前后码元载波相位相对变化来传递信息，所以也称为“差分移

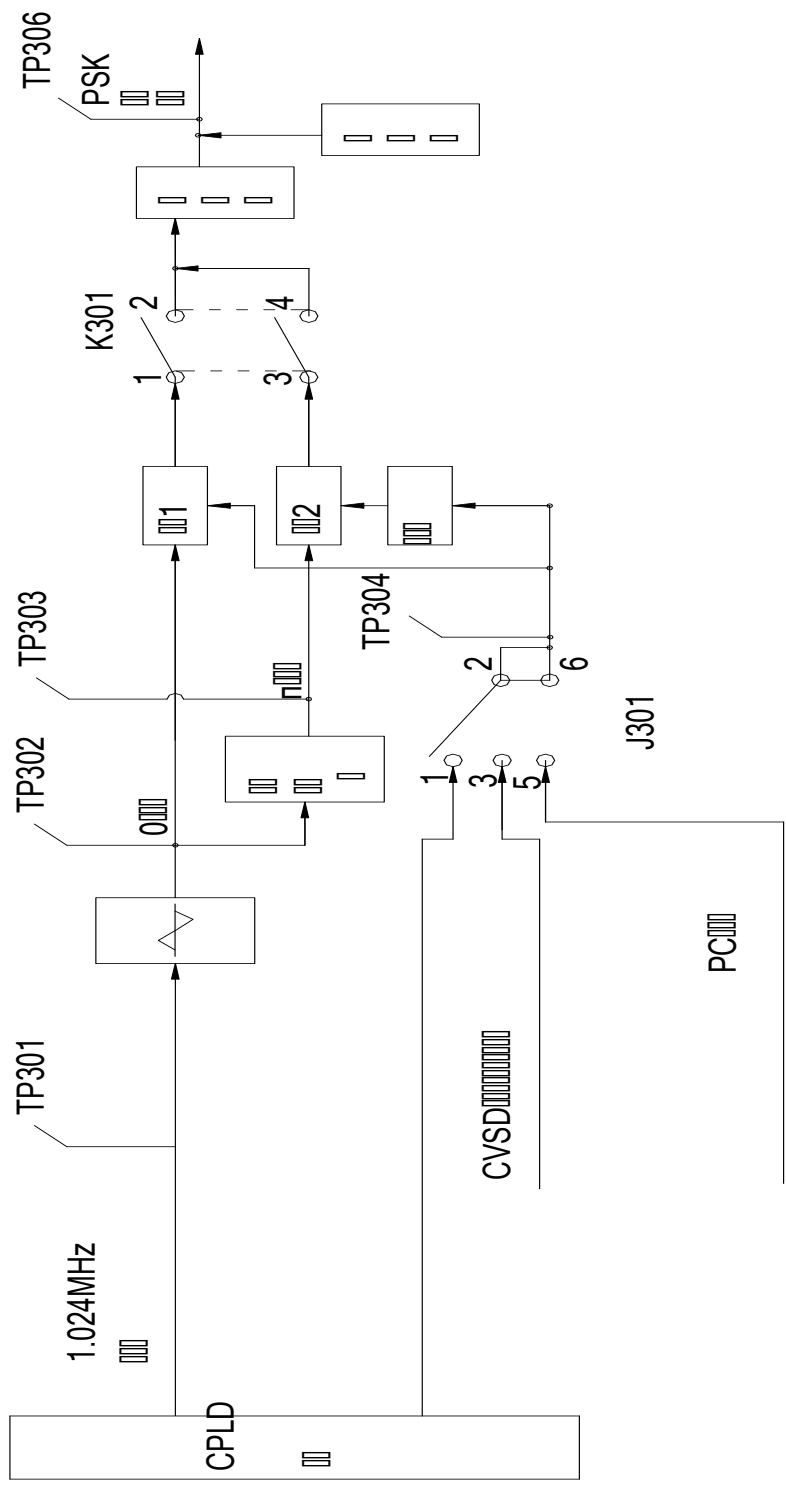


图 10-1 SK

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/647113121112006024>