

实验一 各种模拟信号源实验

实验人：罗啸

实验地点：电气学院 412

指导老师：康裕荣

学号：2420173095

实验一 各种模拟信号源实验

实 验 内 容

1. 测试各种模拟信号的波形。
2. 测量信号音信号，了解模拟信号音在电路中的作用。

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、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，包括：同步正弦波信号、非同步正弦波信号、话音信号、音乐信号等。它是为完成信源编码和模拟调制服务的。

（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，作为调幅、调频、抽样定理、增量调制编码、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 PCM 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 1-1 为同步正弦信号发生器的电路图。它由 2KHz 方波信号产生器（由 CPLD 数字分频产生，图中省略了）、高通滤波器、低通滤波器和输出电路四部分组成。

2KHz 方波信号由 CPLD 可编程器件 U101 内的逻辑电路通过编程产生。TP106 为其测量点。U107C 及周边的阻容网络组成一个截止频率为 ω_L 的二阶高通滤波器，用以滤除各次谐波。U107D 及周边的阻容网络组成一个截止频率为 ω_H 的二阶低通滤波器，用以滤除基波以下的杂波。两者组合成一个 2KHz 正弦波的带通滤波器只输出一个 2KHz 正弦波，TP107 为其测量点。输出电路由 BG102 和周边阻容元件组成射极跟随器，起阻抗匹配、隔离与提高驱动能力的作用。

W104 用来改变高通滤波器反馈量的大小，使其工作在稳定的状态，W105 用来改变输出正弦波的幅度。

（二）非同步信号源（非同步正弦波发生器）

1. 功用

非同步信号源是一个简易正弦波信号发生器，它可产生频率为 **0.3~10KHz**（使用范围 **0.3~3.4KHz**）的正弦波信号，输出幅度为 **0~2V**。可利用它定性地观察通信话路的频率特性，同时用作调幅（AM）、调频（FM）、抽样定理（PAM）、增量调制（CVSD）、脉冲编码调制（PCM）实验的音频信号源。

2. 电路原理

非同步信号源的电路图如图 1-2 所示。它由一个正弦波振荡器和一级输出电路组成。正弦波振荡器由 U107A、U107B 和 R、C 元件组成。R103、C101 为反馈元件。调节 W101、W102 可改变其振荡频率在 **0.3~3.4KHz** 间变化。调整 W103 可使输出（TP108 处测）在 **0~2V** 间变化。输出电路由 BG101 及 RC 元件组成，它是一级射极跟随器，起隔离、阻抗匹配和提高驱动能力的作用。

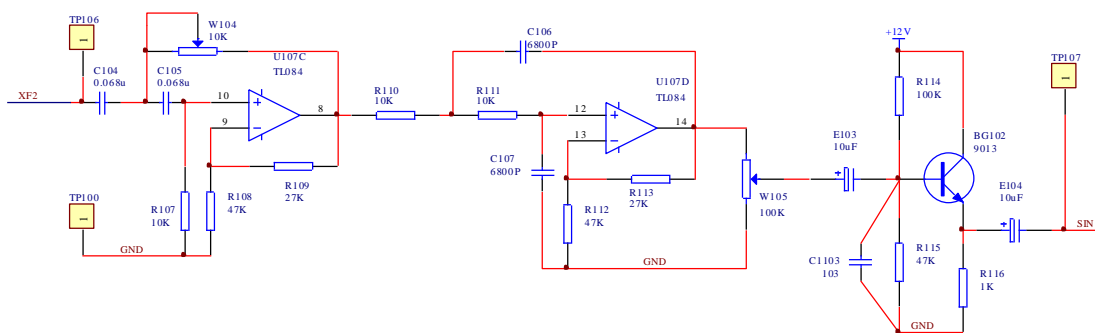


图 1-1 同步正弦信号发生器电路图

（三）话筒输入电路（麦克风电路）

1. 功用：

话筒电路用来给驻极体话筒提供直流工作电压。

2. 原理：

话筒电路如图 1-3 所示， V_{CC} 经分压器向话筒提供约 2.5V 工作电压，讲话时话筒与 R101 上的电压发生变化，其电压变化分量即为语音信号，经 E101 耦合输出，送往模拟信号输入选择电子开关。

（四）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（这里主要验证信源编码信道）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 1-4。音乐信号由 U109 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 R117、D101 向

U109 的 1 脚提供 3.3V 电源电压，当 2 脚通过 K105 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 E105 送往模拟信号输入选择电子开关。

（五）外加模拟信号输入电路

在一些特殊情况下, 简易正弦波信号发生器不能满足实验要求, 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与电平、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。

(六) 模拟电话输入电路:

图 1-5 是用 PBL38710/1 电话集成电路组成的电话输入电路, J103 是手柄的送话器接口。讲话时话音信号从 TIPX 与 RINGX 引脚输入, 经 U112 内部话音信号传输处理后从 VTX 与 RSN 引脚输出。输出信号分两路: 一路经 K103 的 1—2 送往 PCM 编码器; 另一路经 K104 的 1—2 送往话路终端接收滤波电路的 J105, 选择后从音信号输出电路的喇叭输出话音。

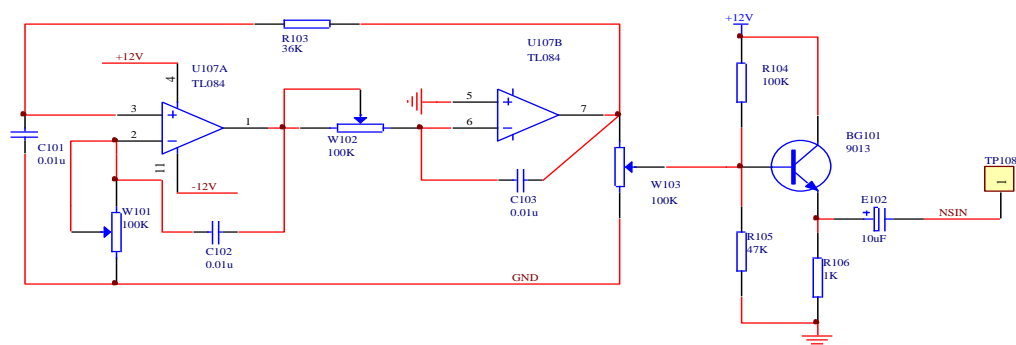


图 1-2 非同步正弦波信号发生器电路图

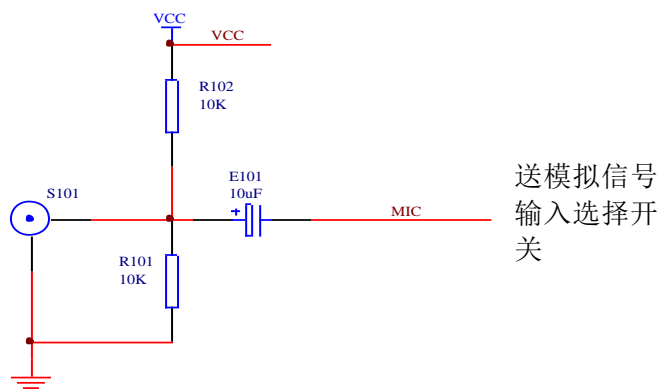


图 1-3 话筒电路图

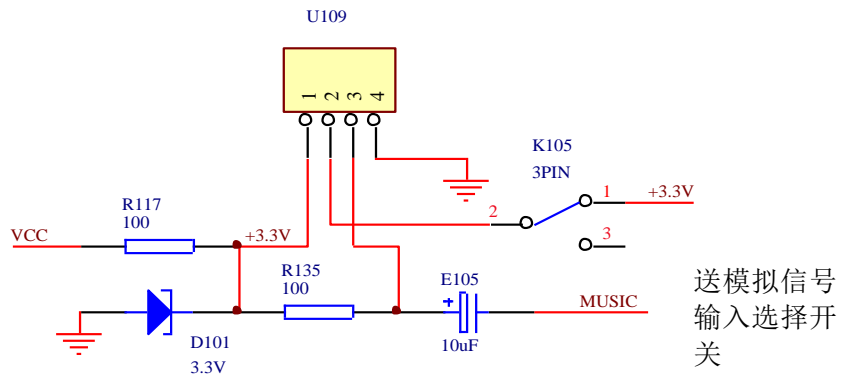


图 1-4 音乐信号产生电路图

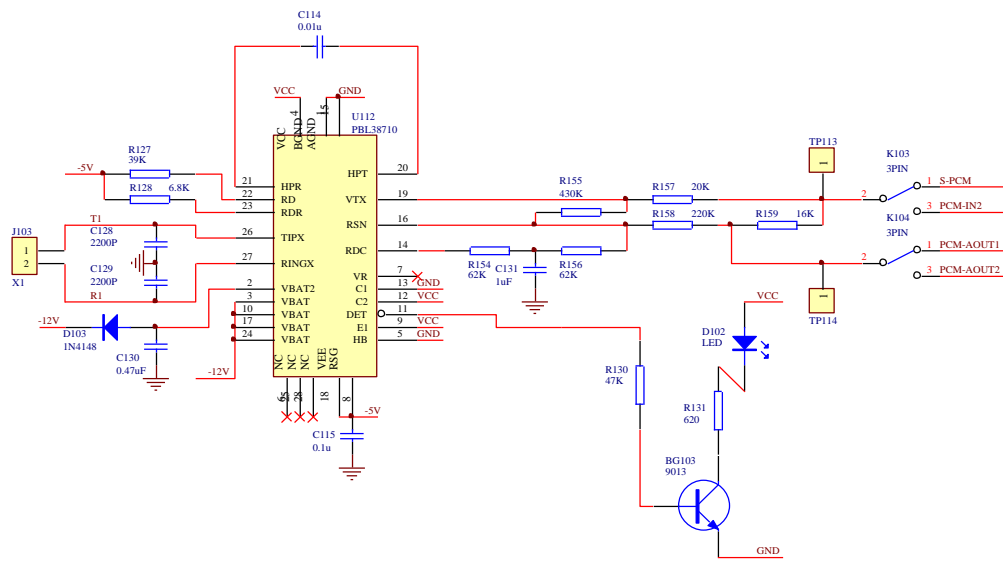


图 1-5 电话输入电原理图

三、实验内容

1. 用示波器在相应测试点上测量各点波形：同步信号源、非同步信号源、音乐电路、电话输入电路、话音输入电路、外加模拟信号输入电路。

2. 熟悉上述各种信号的产生方法、来源及去处，了解信号流程。

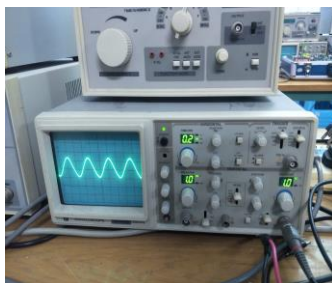
四、实验步骤

1. 打开电源开关：K01、K02，用示波器测量 TP106、TP107、TP108、TP113、TP114 各点波形。

2. 打开电源开关：K01、K02、K500，短接 K501 2-3，再选择短接 J104 的相应跳线，测量 TP112、TP109、TP110、TP111 的波形，了解信号流程（具体原理在实验三），注意：测量音乐信号时用 K105 接通+3.3V，令音乐片加上控制信号，产生音乐信号输出。



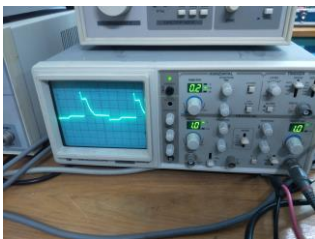
TP106 输出波形



TP107 输出波形



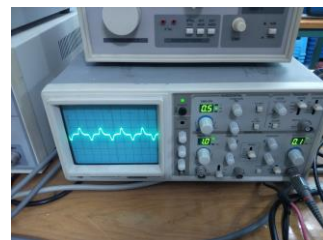
TP108 输出波形



TP113 输出波形



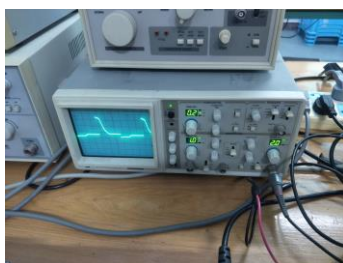
TP114 波形



TP111 波形



TP112 波形



TP109 波形



TP110 波形

五、各测量点波形

TP106: 由 CPLD (EPM7128) 分频产生的 2KHz 方波信号, 编程实现, 可二次开发。

TP107: 与工作时钟同步输出的 2KHz 正弦波信号。注意电位器作用, W104 是调节输出方波在高通滤波器反馈后的大小, W105 是调节同步正弦波输出幅度。

TP108: 0.3~3.4KHz 的非同步正弦信号。注意调节好电位器 W101、W102、W103, W101 是调节电路振荡, W102 是调节振荡信号频率, W103 是调节输出信号幅度。

TP109: 话路终端接收模拟信号输入。

TP110: 音频功放输入信号。

TP111: 音频输出信号。

TP112: 话路终端发送模拟信号输出。

TP113: 电话电路送往 PCM 编码器的话音信号。

TP114: 电话电路送往话音终端接收滤波电路的话音信号。