

## 仿真实验 03 AM 调制波的生成及二极管包络检波（实践部分）

班级：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

实验时间：第\_\_周 星期\_\_ 年\_\_月\_\_日 节 实验室：\_\_\_\_\_ 实验台：\_\_\_\_\_

### 一、实验目的

- (1) 用函数信号发生器产生 AM 调制波
- (2) 用二极管和 RC 低通滤波器实现包络检波提取调制信号

### 二、实验设备与器件

实验设备与器件如下表 3-1 所示：

表 3-1 实验设备与器件表

序号	设备器件名称	数量及单位	序号	设备器件名称	数量及单位
1	THDM-1 型数电模电实验箱	1 台	2	半导体元件实验板	1 块
3	DS1074 型数字示波器	1 台	4	简易示波器探头	2 支
5	UT39A 型数字万用表	1 块	6	DG1032 型函数信号发生器	1 台
7	三通（T 形头）	1 件	8	BNC 通信电缆	1 条
9	二极管 1N60	1 支	10	四色环电阻 1K/0.5W	1 支
11	电解电容 10uF/25V	1 支	12	电解电容 1uF/50V	1 支
13	CBB 电容 0.1uF（104）	1 支	14	连接线	若干

### 三、实验原理及预习

- 1、复习理论课上学到的 AM 调制波产生的原理。
- 2、二极管和 RC 低通滤波器实现包络检波的硬件电路的原理图如下图 3-1 所示。

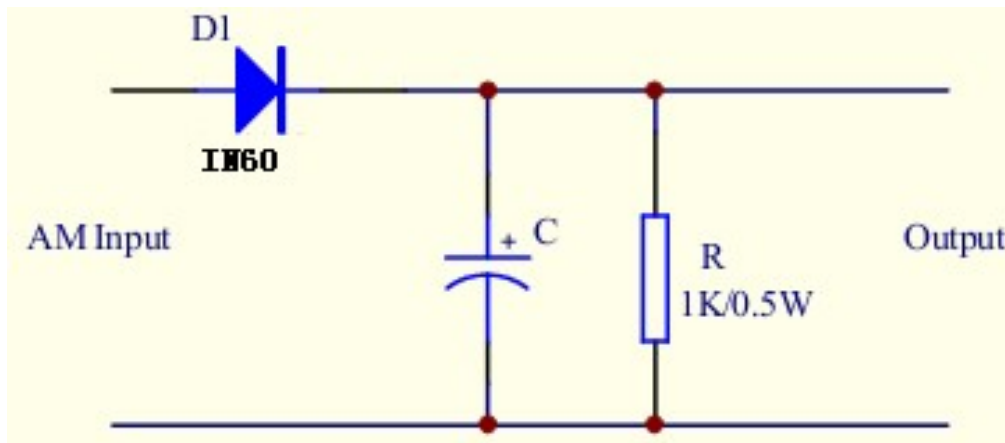


图 3-1 二极管和 RC 低通滤波器实现包络检波的硬件电路原理图

### 3、请回答下列问题（课前请务必完成）

- (1) 四色环电阻 1K/0.5W 的识别
  - ① 表明四色环电阻 1K/0.5W 标称值的前三个色环依次是哪几个？\_\_\_\_\_
  - ② 根据四色环电阻 1K/0.5W 的前三个色环计算电阻的标称值（要有计算过程）：\_\_\_\_\_

色环及其代表的数字：棕 1、红 2、橙 3、黄 4、绿 5、蓝 6、紫 7、灰 8、白 9、黑 0。

(2) 判断电解电容的正负极

正极的**特征**是: \_\_\_\_\_

负极的**特征**是: \_\_\_\_\_

关于**特征**, 请从下列描述中选择

A. 长引脚    B. 短引脚    C. 电容壁上有白带一侧    D. 电容壁上无白带一侧

(3) 关于瓷片电容 0.1 $\mu$ F

瓷片电容 0.1 $\mu$ F 的表面上标有“104”的字样, 请根据“104”这三个数字计算该电容的容值验证其是否是 0.1 $\mu$ F: \_\_\_\_\_

(4) 关于二极管 1N60 的描述的判断(请在下面用“√”选择)

① 二极管 1N60 是锗二极管。    正确 (    )    错误 (    )

② 二极管 1N60 是硅二极管。    正确 (    )    错误 (    )

③ 有色环端为正极, 无色环端为负极。    正确 (    )    错误 (    )

④ 有色环端为负极, 无色环端为正极。    正确 (    )    错误 (    )

**二极管 1N60 的数据手册可在 [alldatasheet.com](http://alldatasheet.com) 上查询到!**

#### 四、实验操作部分

1、用函数信号发生器产生 AM 调制波

(1) 函数信号发生器与数字示波器之间的物理连接

将三通(T 形头)的信号输入端插在 DG1032 型函数信号发生器的 CH1 通道上, 将 BNC 通信电缆的一端接三通两个信号输出端中的一个上面, 将 BNC 通信电缆的另一端接 DS1074 型数字示波器的 CH1 通道上。

打开 DG1032 型函数信号发生器和 DS1074 型数字示波器的电源。

(2) 调节函数信号发生器产生 AM 波形

按下面步骤在函数信号发生器和示波器的操作面板上进行操作, 调节函数信号发生器产生一个采用内部调制、载波为 2.5KHz 的正弦波、调制波形为 150Hz 的正弦波、具有 70% 调制深度的 AM 波形

① 选择载波函数

按下面板上的“Sine”按键, 选择载波的函数为正弦波。此操作的设置, 默认信源选择的类型为内部信源。

② 设置载波频率

按下“频率/周期”软键切换, 软件菜单中“频率”反色显示, 使用数字键盘输入“2.5”, 选择单位“kHz”, 设置频率值为 2.5kHz; 其他参数默认, 参数设置完毕。

激活并点亮函数信号发生器 CH1 通道左侧的“OUTPUT”按键, 按下示波器操作面板上的“AUTO”功能键, 并调节水平灵敏度(SCALE)旋钮将横向每格代表的时间(Time)调至 2.000ms。

此时可在示波器上看到相应参数的载波波形, 并利用数字示波器进行测量。

③ 选择调制类型 AM

按下函数信号发生器面板上的“Mod”→使“类型”反色显示→使“AM”反色显示→返回, 这样就选择了“幅度调制”。此时, 信号发生器显示屏左上部显示状态消息“AM”。

④ 设置调制深度

使函数信号发生器屏幕上“深度”反色显示→使用数字键输入“70”→选择单位“%”, 这样就完成了将调制深度设置为 70%。(提示: 可试着改变深度值观察示波器上波形的变化。)

⑤ 设置调幅频率

使函数信号发生器屏幕上“深度”右侧的“频率”反色显示→使用数字键输入“150”→选择单位“Hz”，设置调幅频率为 150Hz。

⑥ 选择调制波形的形状

使函数信号发生器屏幕上“频率”右侧的“调制波”反色显示→选择调制波形的波形状态为默认的正弦波。

⑦ 调节示波器使调幅波形稳定的显示在示波屏上

相应的，在示波器的屏幕上也会显示调制好的调幅波形，可调节示波器面板上的触发电平“TRIGGER LEVEL”旋钮，使调幅波形稳定在示波屏上。（可参考仿真）

⑧ 用示波器测量载波、包络的周期频率

调节示波器面板上的水平灵敏度（SCALE）旋钮使横向每格代表的时间（Time）调至 1.000ms、500us、200us，观察不同设置状态下的波形，用数格法测量载波的周期，并计算出频率；用数格法测量包络的周期，并计算出调制波的频率，看是否与函数信号发生器上调好的参数符合。（可参考仿真）

## 2、利用二极管和 RC 低通滤波器对 AM 信号进行包络检波

（1）按图 3-1 在实验箱上搭接实现二极管和 RC 低通滤波器的包络检波电路，图中的电容分别取 10uF、1uF 和 0.1uF，本实验无需打开实验箱上的电源。

（2）取一支简易示波器探头，其 BNC 接口接三通的另一输出端，探头的红色夹子夹在图 3-1 中二极管 1N60 的正极，黑色夹子夹在图 3-1 中滤波用的电解电容的负极，将 AM 波加在检波电路的输入端。

（3）取另一支简易示波器探头，其 BNC 接口接示波器的 CH2 接口，探头的红色夹子夹在图 2-1 中滤波用的电解电容的正极，黑色夹子也夹在图 3-1 中滤波用的电解电容的负极。

（4）按下示波器的 CH2 按键，将检波电路的输出波形和 AM 波形同时显示在示波器屏幕上，将 CH1 和 CH2 的垂直灵敏度（SCALE）均调节到 1V/div。

（5）调节示波器面板上的垂直位置旋钮，使检波输出的波形与 AM 波形的包络重合，比较电路中使用不同取值的电容时重合的程度。（可参考仿真）

（6）将图 3-1 中电容 C 为 0.1uF、1uF 和 10uF 时的检波波形在数字示波器上调节显示，由实验教师检查确认。（可参考仿真）

① 电容 C 为 0.1uF 时的 AM 波形与实际检波输出的对照。

② 电容 C 为 1uF 时的 AM 波形与实际检波输出的对照。

③ 电容 C 为 10uF 时的 AM 波形与实际检波输出的对照。

确认签字：\_\_\_\_\_