

# 实验报告

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: 自动化1班 学号: 210320111 姓名: 吕家昊

实验日期: 2023 年 6 月 9 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、静态工作点测试

表 9-5 静态工作点电压测试

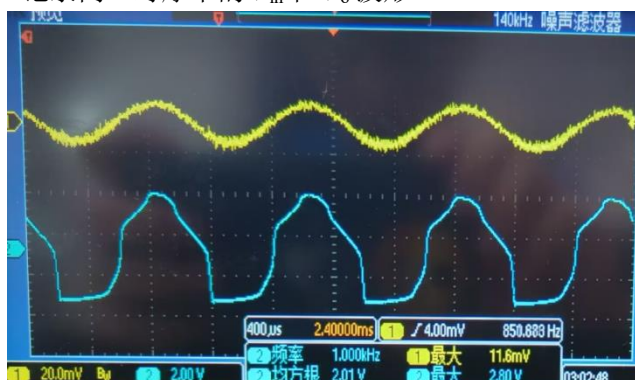
管脚	PIN1	PIN2	PIN3	PIN4	PIN5	PIN6	PIN7
电压 (V)	3.0023	0.0027	0.0004	4.2802	0.7405	2.9887	0.0013
管脚	PIN8	PIN9	PIN10	PIN11	PIN12	PIN13	PIN14
电压 (V)	2.3674	3.0067	03.0631	0.0009	5.900	5.923	5.995

### 2、动态测试

#### ① 有自举电容 $C_7$

输出电压为最大不失真时，记录： $V_{in} = 6.6mV$ ， $V_{om} = 5.12V$ ， $P_{om} = 3.197W$

记录同一时序下的  $V_{in}$  和  $V_o$  波形



输入信号或内部非线性元件可能产生不同频率分量，且功放电路对不同频率增益不同，导致波形出现频率失真。

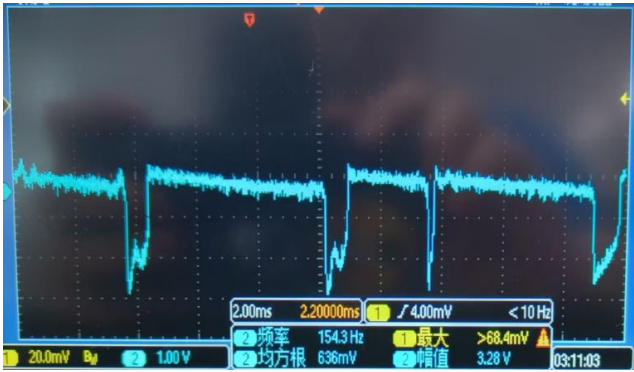
#### ② 断开自举电容 $C_7$

在最大不失真的情况下，保持输入电压不变，断开自举电容  $C_7$ ，观察输出电压波形的变化情况并记录同一时序下的  $V_{in}$  和  $V_o$  波形



断开  $C_7$  后，输出电压出现顶部失真。

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。



此波形不正常，可能为内部元件温漂电压被放大所导致。

4、将负载  $R_L$  更换为蜂鸣器，输入信号为正弦，有效值为 10mV，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。

随着输入频率增加，蜂鸣器音调逐渐升高，响度先上升后下降（响度与测得  $U_o$  正相关）。

表 9-6 带蜂鸣器测试表格

$f/\text{Hz}$	50	100	150	200	500	1k	4k	8k	10k	12k	15k
$U_o/V$	1.37	2.07	2.28	2.35	2.39	2.37	2.10	1.72	1.47	1.25	1.08

## 一、实验目的

1. 了解集成功率放大电路的使用方法；
2. 学习集成功率放大电路的静态测试和动态测试方法。

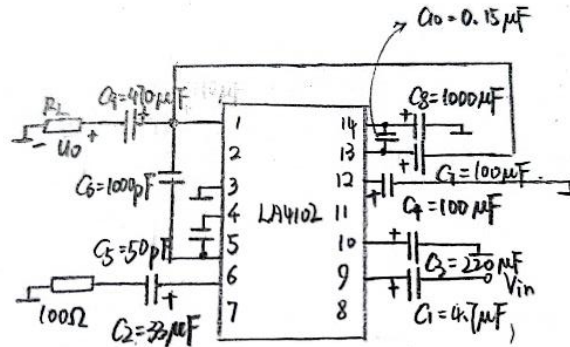
## 二、实验设备及元器件

名称	数量	型号
线性直流稳压电源	1 台	DP832A
手持万用表	1 台	Fluke 287C
示波器	1 台	Tek MSO2012B
信号发生器	1 台	Tek AFG1062
二极管	3 只	1N4007×3
集成功放芯片	1 只	LA4102×1
电阻	若干	8.2Ω/2W×2, 100Ω/0.25W×1
电容	若干	50pF×1, 1000pF×1, 0.15μF×1, 4.7μF/35V×1, 33μF/35V×1, 100μF/35V×2, 220μF/35V×1, 470μF/35V×1, 1000μF×1
扬声器	1 只	8Ω
短接桥和连接导线	若干	P8-1 和 50148
实验用 9 孔插件方板	1 块	300mm*298mm

## 三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

LA4102 引脚含义如下：

PIN1	PIN2	PIN3	PIN4	PIN5	PIN6	PIN7
输出	/	地	消振	消振	反馈	/
PIN8	PIN9	PIN10	PIN11	PIN12	PIN13	PIN14
/	输入	滤波	/	前级电源	自举	电源



LA4102 应用电路如下：

- C<sub>1</sub>、C<sub>9</sub>——输入输出耦合电容，隔直作用。
- C<sub>2</sub>——反馈元件，决定电路的闭环增益。
- C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>、C<sub>8</sub>——滤波、退耦电容
- C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>、C<sub>10</sub>——消振电容、消除产生振荡。
- C<sub>7</sub>——自举电容。

## 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”）

将芯片正确安装在芯片座上，脚位正确，散热片在上方。用万用表的电阻通断档位，测试芯片的每个引脚到芯片座上的接线口处通断，是否连通，如果不通，需要重新安装芯片或者更换芯片座。

选择元器件，将输入信号  $V_{in}$  接地，调节直流稳压电源 DP832A 输出+6V，接到 PIN14 的  $V_{cc}$  端， $R_L$  选择  $8.2\Omega$  电阻，输出电压  $V_o$  为  $R_L$  上的电压。用万用表的直流电压档，测试 LA4102 工作时各引脚对地的电压。

（1）有  $C_7$  情况下  $V_{in}$  输入 1kHz 正弦信号（不超过 30mV），示波器检测  $V_{in}$ ， $V_o$ ，增大信号幅度使输出最大不失真。

（2）断开  $C_7$ ，保持输入不变，观察波形变化。

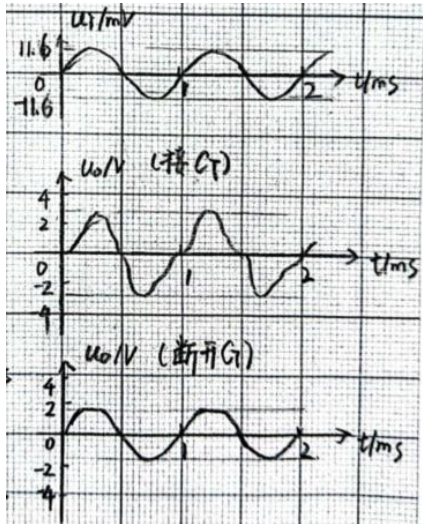
（3）观察输入无信号时波形变化。

（4） $R_L$  换为蜂鸣器，输入 10mV 正弦波，频率从 50Hz 变化到 15kHz，观察输出电压与蜂鸣器发声。

## 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。



当接上  $C_7$ ，调节输入使电压最大且不出现底部失真后，若断开  $C_7$ ，此时产生顶部失真。  
 $C_7$  存在与否不影响输入信号  $U_i$ 。

## 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。

接线完成上电后发现波形异常，且调节  $U_{in}$  无法改善。后检查接线，发现引脚 13 与  $C_6$  一端接在  $C_9$  负端（应接在  $C_9$  正端）。排查问题后，波形失真得到一定缓解，但仍然存在。

后经分析，可能是元件内部温漂等原因产生不同频率分量，经放大电路放大后与输出电压叠加导致失真。