

通信电子线路 Multisim仿真

黄佳庆

jqhuang@mail.hust.edu.cn

2020年12月

目标



目标



1	高频谐振小信号放大器仿真	10分
2	高频谐振功率放大器仿真	10分
3	高频LC振荡器仿真	10分
4	调幅模块级仿真	10分
5	调幅收音机仿真	30分

(满分40分) 【2134与25二选一】

提交形式

- **电子版（上传微助教）**
 - Multisim仿真源文件（请注明所使用的Multisim版本号）
 - 实验报告.docx
- **纸质版（封面手写签名）**
 - 实验报告打印

实验报告模板

- 封面：注明实验名称、学院、班级、学号、姓名、时间等
【手写签名，提交院系备查】
- 1实验目的
- 2实验内容
- 3实验原理（原理电路图、仿真电路图等）
- 4实验步骤（阐明关键操作及顺序）
- 5实验结果及分析（时域波形截屏；频谱截屏；需要有文字的解释和分析，例如解释截屏是否符合预期；如图5-1所示...）
- 6小结（经验/教训）

1. 高频谐振小信号放大器仿真

- 实验报告中重点是Multisim的仿真结果（仿真结果需给出截屏）和分析，包括：
 - ① 时域特性：显示该电路主要关键点时域波形，包括但不限于：输入/输出信号的电压波形；选频网络中电感/电容的波形(电流或电压)等；
 - ② 频域特性：显示该电路主要关键点的频谱，包括但不限于：输入/输出信号的频谱；LC并联谐振回路的幅频特性（并标记0.707带宽）和相频特性曲线；
 - ③ 验证品质因素 Q_L 、通频带B和电压增益 A_{v_o} 之间的关系，在LC并谐回路中增加一并联电阻，通频带如何变化？增益如何变化？（附上仿真结果截屏）
 - ④ 输入信号频率至少为10MHz。

2. 高频谐振功率放大器仿真

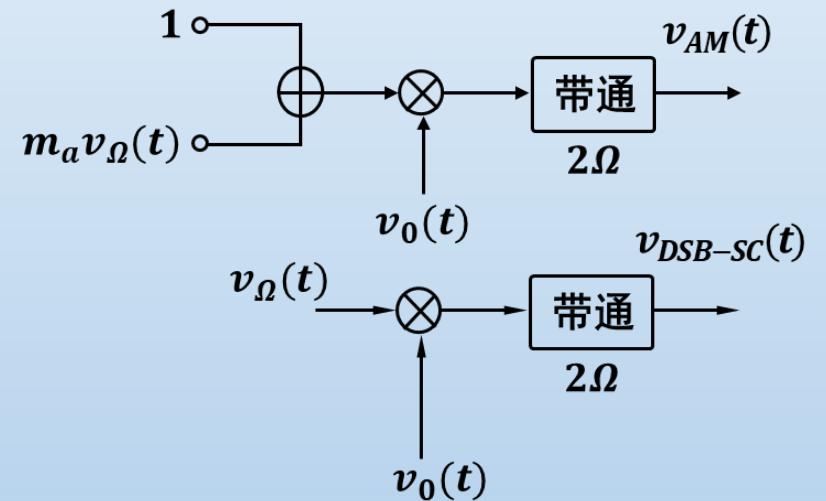
- 实验报告中重点是Multisim的仿真结果（仿真结果需给出截屏）和分析，包括：
 - ① 时域特性：显示该电路主要关键点时域波形，包括但不限于：输入/输出信号的电压波形；体现基极回路反偏状态
 - ② 频域特性：显示该电路主要关键点的频谱，包括但不限于：输入/输出信号的频谱；LC并联谐振回路幅频特性（并标记0.707带宽）和相频特性曲线；
 - ③ 测试高频谐振功放中欠压和过压工作状态之间的不同；
 - (3.1) 工作状态为欠压/临界时：
 - 输出集电极电流 i_c 周期性尖顶脉冲波形（标记导通角）及其频谱
 - 输入信号电压波形、输入电压信号频谱
 - 输出信号电压波形、输出电压信号频谱
 - (3.2) 工作状态为过压时：
 - 输出集电极电流 i_c 周期性凹顶脉冲波形（标记导通角）及其频谱
 - 输入信号电压波形、输入电压信号频谱
 - 输出信号电压波形、输出电压信号频谱
 - ④ 输入信号频率至少为10MHz。

3. 高频LC振荡器仿真

- 实验报告中重点是Multisim的仿真结果（仿真结果需给出截屏）和分析，包括：
 - ① 时域特性：显示该电路主要关键点时域波形，包括但不限于：输出信号的电压波形；测试反馈系数F对于起振的影响
 - ② 频域特性：显示该电路主要关键点的频谱，包括但不限于：输出信号的频谱
 - ③ 仿真电路包括（2种）
 - 串联改进型三端LC振荡器 or 并联改进型三端LC振荡器
 - 输出信号电压波形、输出信号频谱
 - 测试反馈系数F对于起振的影响
 - 验证较小电容C3使振荡频率和反馈系数基本互不影响
 - 晶体振荡器（串联型 or 并联型）
 - 输出信号电压波形、输出信号频谱
 - ④ 振荡频率至少为10MHz。

4. 调幅模块级仿真

- 实验报告中重点是Multisim的仿真结果（仿真结果需给出截屏）和分析，包括：
 - ① 时域特性：显示电路主要关键点时域波形，包括但不限于：输入/输出信号的电压波形；
 - ② 频域特性：显示电路主要关键点的频谱，包括但不限于：输入/输出信号的频谱
- ③ 发送端仿真电路
 - 普通调幅AM（测试调幅指数 m_a 如何影响输出）
 - 输入调制信号电压波形、频谱
 - 载波信号电压波形、频谱
 - 输出已调幅信号电压波形、频谱
 - 抑制载波双边带调幅DSB-SC
 - 输入调制信号电压波形、频谱
 - 载波信号电压波形、频谱
 - 输出已调幅信号电压波形、频谱
- ④ 接收端仿真电路
 - 峰值包络检波
 - 输入已调幅信号电压波形、频谱
 - 输出解调信号电压波形、频谱
 - 同步检波（乘积型 or 叠加型）
 - 输入已调幅信号电压波形、频谱
 - 输出解调信号电压波形、频谱
 - 同步载波信号电压波形、频谱
- ⑤ 载波频率为10MHz，单频调制信号频率取值为2kHz

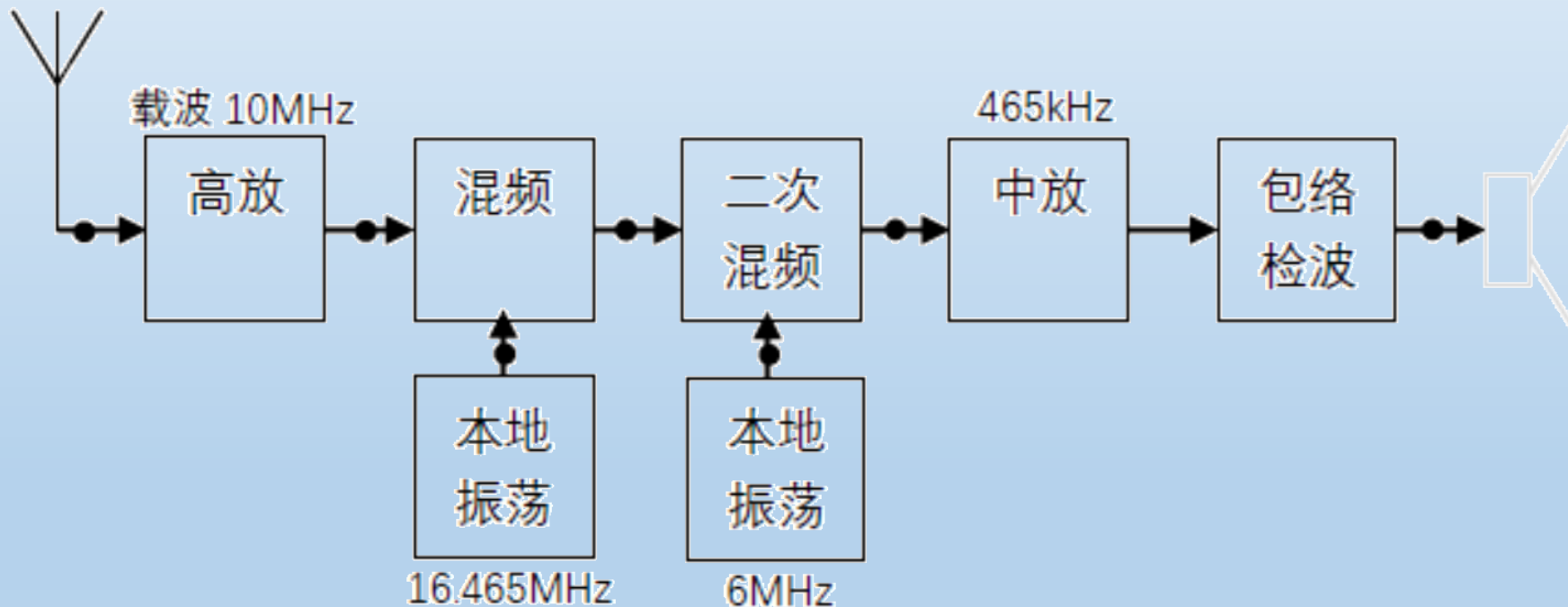


5. 调幅收音机仿真

• 实验报告中重点是Multisim的仿真结果（仿真结果需给出截屏）和分析，包括：

- ① 时域特性：显示电路主要关键点时域波形，包括但不限于：每个模块的输入/输出信号的电压波形；
- ② 频域特性：显示电路主要关键点的频谱，包括但不限于：每个模块的输入/输出信号的频谱
- ③ 调幅收音机仿真电路

根据原理框图（如图5-1所示）设计仿真电路，图5-1中每个模块输入和输出（打黑点之处）时域波形和频谱均需给出。



- ④ 载波频率为10MHz，单频调制信号频率取值为2kHz。

参考文献

- **《通信电子线路（第三版）》第13章，严国萍，科学出版社，2020**
- **《Multisim 11电路仿真与实践》梁青 著，2012**

Q&A