

6.002 范例演示#13

一阶正弦稳态

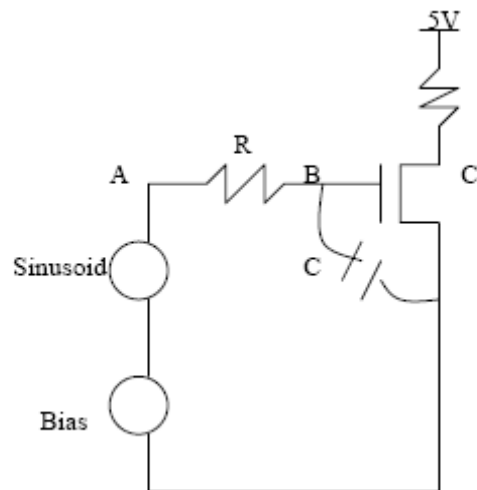
第 16 讲

Agarwal 2000 年秋

目的：这个演示用来检测反相放大器和 RC 电路的一阶正弦稳态响应。对于低频正弦信号来说，MOS 管放大器的输入输出特性是可以预知的。随着频率增加，输出逐渐消失。这可以用源极电阻（本演示门极接了一个 100K 的电阻）和作为低通滤波器的门极电容来加以解释。正弦稳态响应也引入了频率响应和波德图的概念。

步骤：

1. 首先采用低频输入（2KHz）。注意输入正弦信号的幅值，门极电压和相应的输出。
2. 将频率逐渐调到 20KHz，注意显示电压的幅值和相位的变化。这可以通过微分方程同 RC 模型联系起来。导出幅值和相位的方程。
3. 利用动态分析，画出 RC 响应的幅值和相位图。其输出可以接扬声器，信号的大小可以听出来。注意，耳朵本身也存在响应的问题！它不是平的，所以同一幅值处的频率感觉起来可能不同。（因此，扬声器的响应不是平坦的曲线）



随着频率增加，门极电容相当于短路。因此 MOSFET 有一个很小的输入信号，输出也很小。

说明：一阶正弦稳态响应

（用门极电容演示板）

本演示我们选用的是 KH 信号发生器而不是推车上的 HP 信号发生器。找到序列号为 140 的信号发生器并将其外部触发连接到示波器的 AUX 上。

偏置设置为 1.17V。

频率范围从 2KHz 到 20KHz，从 10KHz 改变频率，观察 CH1、CH2 和 CH4。

RG/short 和 RL/short 开关应处于下档位（关断位置）。如果教授想短阶门极或负载电阻，他会告诉你。

注意：电路和管脚图详见下页 Fg 1

这个演示我们用到了 demo #12-B、用到了动态信号分析、放大器和扬声器来说明波德图！

见下页 Fg 2

示波器设置

CH	V/DIV	OFFSET	MODE	FUNC	MATH	VERTICAL	HORIZONTAL
1 on	100mv	-199.5mv	AC	on			
2 on	100mv	1.5mv	AC	on			
3 off				off			
4 on	1 v	2.0 V	AC	on			
Horizontal: 200 us/Div			Acquisition: 156.20			Trigger: AUX 1.535	

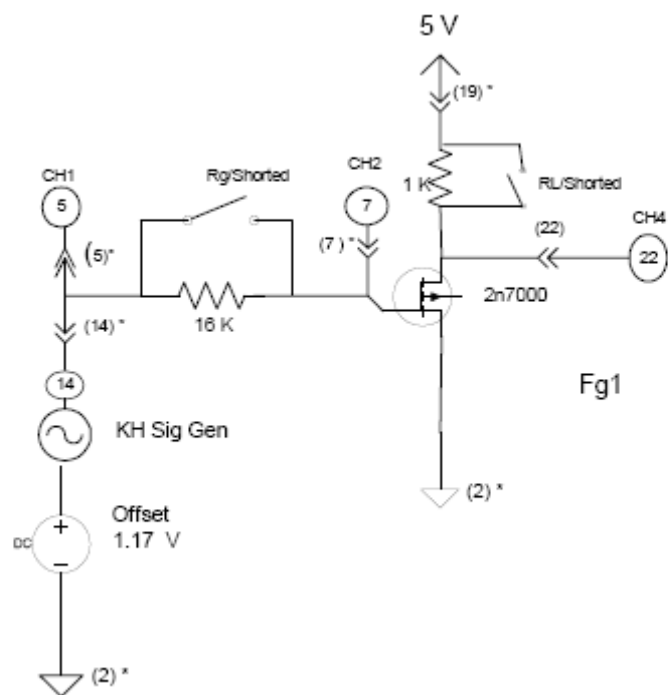
信号发生器设置

电源设置

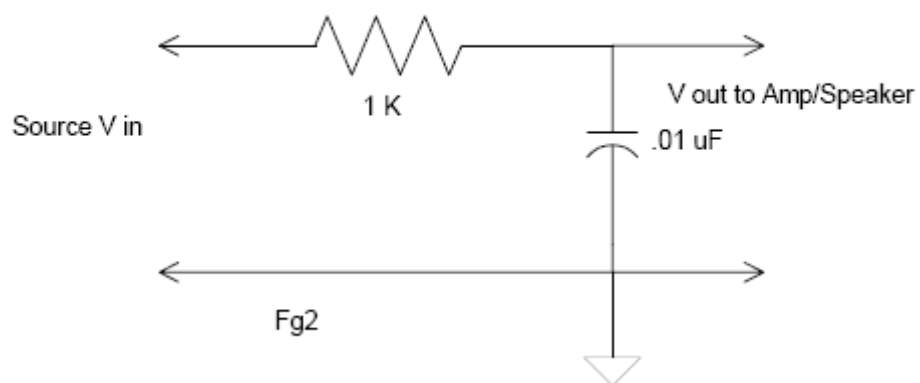
UNIT	WAVE	AMP	OFFSET	FREQ	+6	+25	-25	OUTPUT
KH	Sine		1.17	2 to 20 KHZ	5			on

注意：将 KH 的外部触发连到示波器的 AUX 触发！

一阶正弦稳态响应



Demo#12-B采用了动态信号分析（以前的演示）



信号源输入

输出接放大器/扬声器