

6.002 演示18（下载安装demo#18RP.set）

COMS中的能量和功率

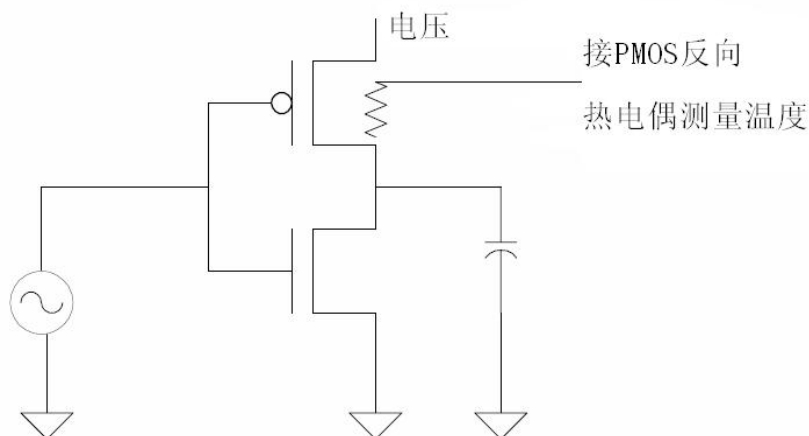
Prof. Parker

Fall 01第22讲

目的：演示如何使用热电偶实验来测量互补型金属氧化物半导体的温度，并证明其消耗功率同 $V_s^2 F$ 成正比。（ V_s 是电压， F 为转换频率）。假定晶体管温度与室温（20°C）之间的温度差值与晶体管所消耗的能量成比例。

步骤：

- 1、在电压为 10V，频率为 2KHz 时，在示波器上显示 CMOSF 管反相器的输入输出波形。
- 2、将显示切换到摄影机显示测量电路和万用表测量热电偶的读数，此时热电偶的温度大概在 30 度左右（比室温高了大约 10 度左右）。用扬声器播放输出波形，听众可以通过音调的音量变化和音调的高低变化感受输出波形的变化，对于观众来说，因为波形是通过摄像机并在大屏幕上的显示出来比用示波器的屏幕效果要好的多。
- 3、调整频率 F 到 8 千赫，在理想状态下晶体管的温度将达到 60 度（较环境温度高出 40 度左右），此时需要等待一段时间以使温度稳定。
- 4、将电压降低到 5V，此时的晶体管温度降下降到 30 度左右（较环境温度高出 10 度）。
- 5、有趣的是，我们可以将电压加到 15V 频率提高到 100 千赫，此时晶体管就会烧毁。



说明：CMOS 中的能量和功率

1) 用电胶布（宽度为正常宽度的一半）将热电偶很好的绕在 PMOS 管圆形的壳体上）。热电偶的尖端必须与壳体接触良好。对摄影机进行设置以便观察电路和热电偶的读数。安装扬声器用来播放 CMOS（CH2）的输出。

2) 示波器波形显示出来以后，切换到视频显示并按步骤对 Vs 和 F 等进行设置。

示波器设置

CH	V/DIV	OFFSET	MODE	FUNC	MATH	VERTICAL	HORIZONTAL
1 on	5	-5	DC	off			
2 on	5	15	DC	off			
3 off			DC	off			
4 off			DC	off			
Horizontal: 1 ms		Acquisition:		AUTO	AUTO	4	Trigger: CH1

信号发生器的设置

电源设置

UNIT	WAVE	AMP	OFFSET	FREQ	+6 off	+25 +10	-25 off	OUTPUT on
FG1	Square	5	2.5 v	2 KHZ				Trigger: INT

6.002 演示 #18RP

CMOS功率消耗

Prof. Parker Fall 01

