

## 6.002 示范#03（下载安装）

盐水：

Agarwal 秋天 00

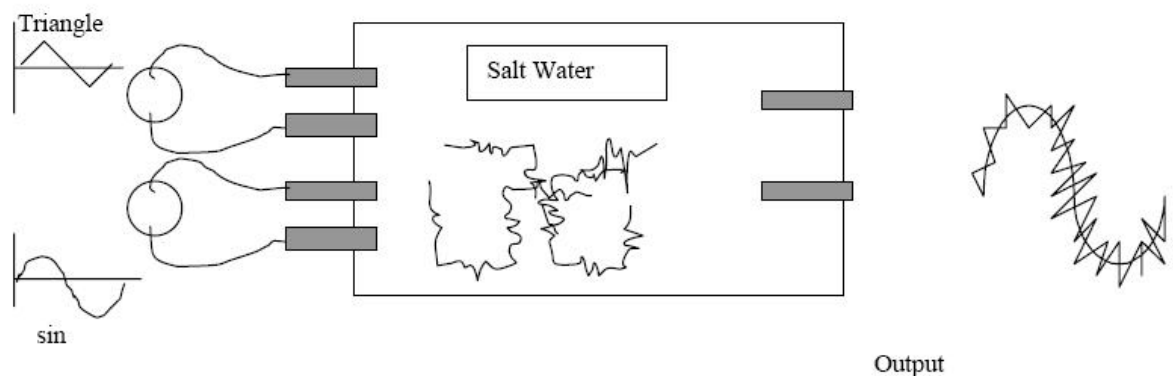
第 3 讲：

目的：

这个演示用一盆盐水来演示线性、叠加和戴维宁等效电路的概念。盐水被作为复杂的电阻模型，利用简单的等效电路它的特性被简化了。两对输入端和一对输出端被联到盘子上，同时盐水被当作“黑盒子”来处理。两路不同的信号从输入端输入一路为直流信号，另路为正弦交流信号，通过对输出进行测量，可以发现输出量为信号源单独作用所产生响应的总和。

步骤：

- 1（选做）在给 学生描述实验的时候（以复杂的线性电阻网络为例），提到一般的水特别是蒸馏水比盐水的阻抗高得多。这个可以通过观察输出波形来实现，当向水中加入盐的时候，可以看到波形幅值会增长（注意：如果搅拌过多的话，波形可能出现不规律性，还可以利用这个机会讲一个关于剑桥的水导电性强的笑话。
- 2 在示波器上同时显示两个输入即直流和正弦信号以及合成之后的输出信号，然后通过移除正弦波信号对应的线缆来去除正弦波信号，然后在示波器上显示三角波信号。
- 3 同时接通正弦波信号和三角波信号，在示波器上观察三角波叠加在正弦波信号上的波形图。



当教授问道这些水从哪里弄来的时候，  
有学生说是查尔斯河

描述：线性，叠加，戴维宁等效电路

连接：蓝线用作输入线路，红线用作输出线路

示波器选用 1 通道和 4 通道

FG1 设定 频率 1 千赫、幅值为 1 V p- p 的正弦波

FG2 设定频率 10 千赫、幅值为 1 V p- p 的三角形波

注意：更多的细节请看下面的电路图

\*\*因为连接用的端子板在没有水的情况下也可以获取信号，所以我们选择直接连接的方式。

\*\*我们使用上面的连接来代替上页的连接，两者都可行。

示波器的设置:

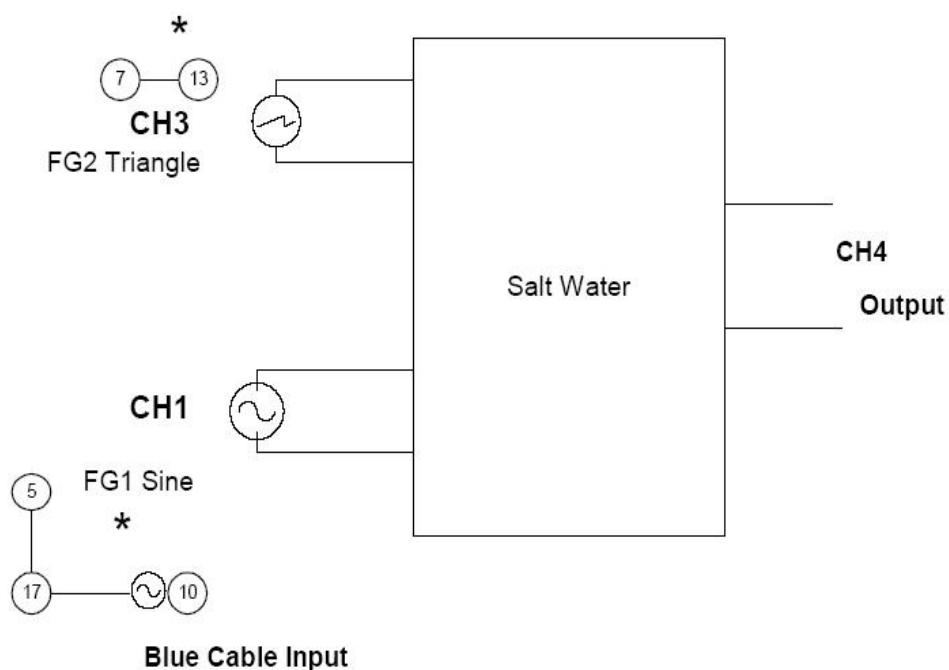
通道	V/DIV	偏置	模式	功能	数学	垂直	水平
1 on	1	0	DC	off			
2 off				off			
3 off				off			
4 on	200 mV	0	DC	off			
水平: 500us		采集: (自动)		AUTO 4	触发		

波形发生器设置

设备	波形	AMP (幅值)	偏置	频率
FG1	正弦波	2 *	0	1 Khz
FG2	三角波	1	0	10 Khz

- 1) 注意: 盖瑞教授把电缆完全地从 FG2 移开而且 3 通道没有显示。增加蒸馏水并显示输出通道 4, 然后添加剑桥水, 显示输出。
- 2) 移开 FG1 的电缆并连接 FG2 的电缆并且不让显示 1 通道, 过会儿连接上 FG1 并打开 1 通道+3 通道和输出的 4 通道, 两个通道的叠加值用 4 通道显示。

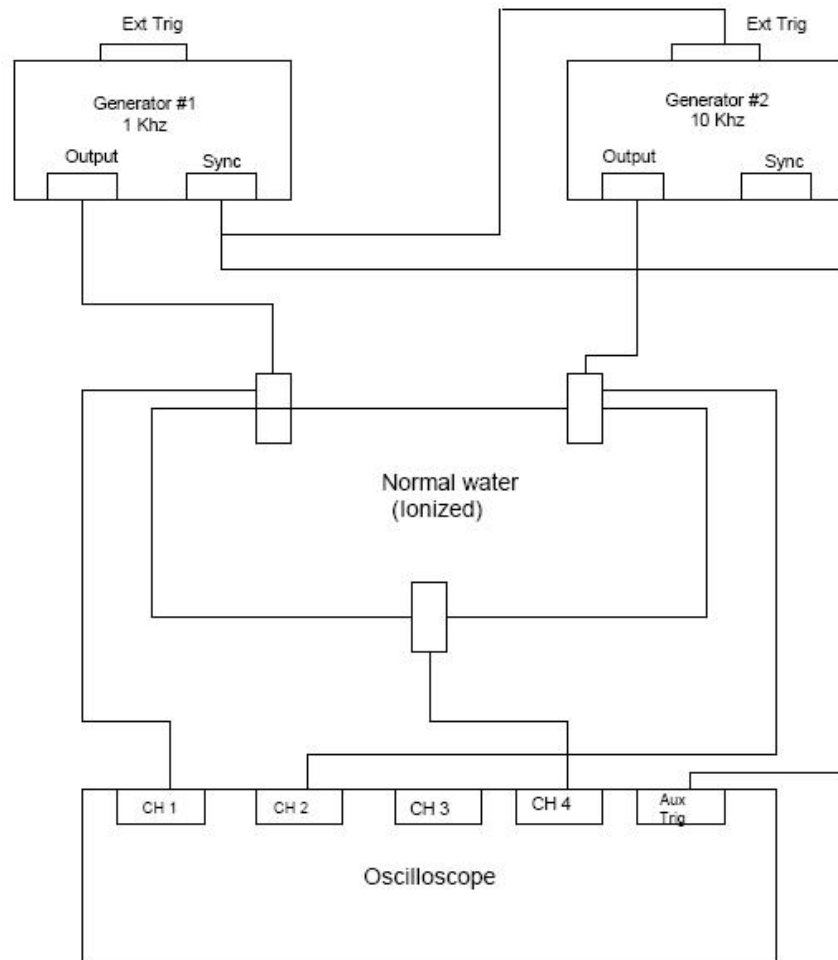
#### Red Cable input



以上的连接使用的是同轴电缆, 这样可以在移除电缆的时候减少噪声带来的影响。

## 盐水演示#03GS

示波器和波形发生器的设置如上个实验  
电缆连接如下图：



所有的接地连接到一起

为了将信号置零，先把同轴电缆线从信号发生器的输出端移开并接上 50 欧姆的终端电阻。把输入信号 FG1 和 FG2 面朝外，便于摄像机观察。