

学子专区——2018年1月 ADALM1000 SMU培训

作者：Doug Mercer



在《模拟对话》2017年12月文章中介绍SMU ADALM1000之后，我们希望开始进行一些小的基本测量。如需参阅之前的ADALM1000文章，请点击[此处](#)。

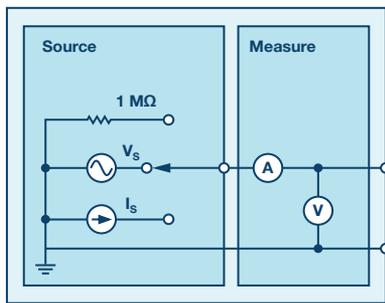


图1. ADALM1000原理图

现在我们开始第一个实验。

主题1: 分压和分流

目标

本实验活动的目标是验证电阻网络的分压和分流特性。

背景知识

分压和分流能够简化电路分析任务。分压使我们能够计算串联电阻串上的总电压在任一电阻上的压降。对于图2所示电路，分压公式为：

$$V_1 = V_S \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \quad (1)$$

$$V_2 = V_S \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \quad (2)$$

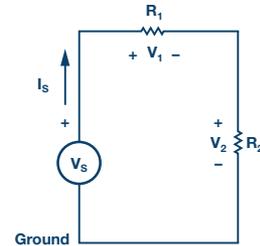


图2. 分压

分流使我们能够计算并联电阻串上的总电流经过任一电阻的分电流。

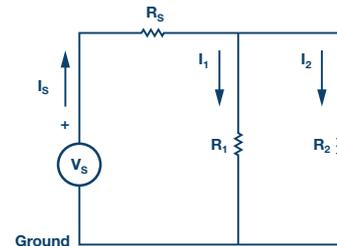


图3. 分流

对于图3所示电路，分流公式为：

$$I_1 = I_S \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \quad (3)$$

$$I_2 = I_S \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \quad (4)$$

材料

- ▶ 安装了 ALICE 软件的 ADALM1000 硬件模块（请参阅本文末尾的注释部分）。
- ▶ 各种电阻：470 Ω、1 kΩ、4.7 kΩ 和 1.5 kΩ。

程序

1. 验证分压:

- ▶ a) 按照图 2 所示构建电路。设置 $R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.5 \text{ k}\Omega$, 并使用 5 V 固定电源作为电压源 V_S 。
- ▶ b) 使用 ALICE 桌面工具在高阻态模式下利用 AWG 通道 A 和 B 测量电压 V_1 和 V_2 。其余设置对目前而言不重要。在 **Curves** (曲线) 下拉菜单中, 选择 **CA-V**、**CB-V**、**CA-I** 和 **CB-I** 迹线进行显示。或者点击 **All** (全部) 以选择所有四种迹线。

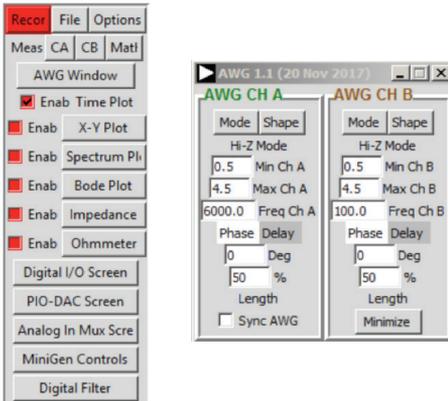


图4. ALICE 下拉菜单

在 **CA** 和 **CB Meas** (测量) 下拉菜单中, 选择 **CA-V** 和 **CB-V** 部分下面的 **Avg** (平均) 以显示各通道的平均电压。点击绿色 **Run** (运行) 按钮开始测量。值将显示在主网格下方。

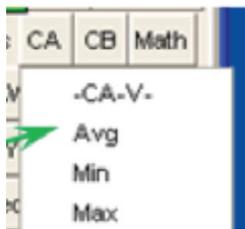


图5. 主网格

对 $R_1 = R_2 = 4.7 \text{ k}\Omega$ 的情况重复此步骤并记下测量结果。

- ▶ c) 使用公式 1 和公式 2, 计算每种情况的电压 V_1 和 V_2 。
- ▶ d) 比较步骤 1a 和 1b 的结果。

2. 验证分流:

- ▶ a) 按照图 3 所示构建电路。设置 $R_1 = 470 \Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_S = 470 \Omega$ 。
- ▶ b) 使用 ALICE 桌面工具测量电流 I_S , I_1 和 I_2 。将通道 A 发生器输出连接为电压源 V_S 。设置 CHA 产生 5 V 直流电压。使用通道 B 作为电流计, 将 R_1 和 R_2 的低端连接到通道 B, 并且将通道 B 设置为 0 V, 以交替测量 I_1 和 I_2 。

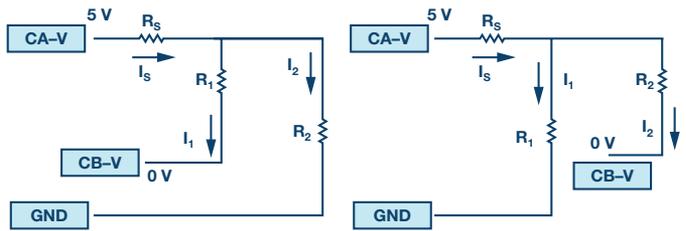


图6. 测量 I_1 和 I_2

为显示各通道的平均电流, 请选择 **Meas** (测量) 菜单 **CA-I** 和 **CB-I** 部分中的 **Avg** (平均)。



图7. 测量下拉菜单

对 $R_1 = R_2 = 470 \Omega$ 的情况重复此步骤并记下测量结果。

- ▶ c) 使用公式 3 和公式 4, 计算电流 I_1 和 I_2 。
- ▶ d) 比较步骤 2b 和 2c 的结果。

问题

- ▶ 1. 实测输出同计算输出相比如何? 请解释为何存在差异。
- ▶ 2. 对于图 8 所示电路, 能否应用分流获得 I_1 和 I_2 ? 请简要说明。

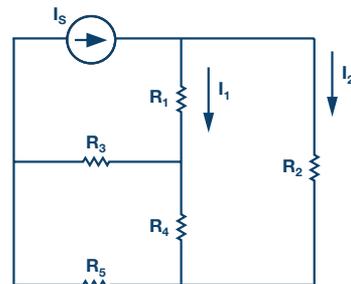


图8. 示例电路

注释

与所有 ALM 实验室一样, 当涉及与 ALM1000 连接器的连接和配置硬件时, 我们使用以下术语。绿色阴影矩形表示与 ADALM1000 模拟 I/O 连接器的连接。模拟 I/O 通道引脚被称为 CA 和 CB。当配置为驱动电压/测量电流时, 添加 -V, 例如 CA-V; 当配置为驱动电流/测量电压时, 添加 -I, 例如 CA-I。当通道配置为高阻态模式以仅测量电压时, 添加 -H, 例如 CA-H。

示波器迹线同样按照通道和电压/电流来指称，例如：CA-V和CB-V指电压波形，CA-I和CB-I指电流波形。

对于本文示例，我们使用的是ALICE 1.1版软件。

文件：alice-desktop-1.1-setup.zip。请点击[此处](#)下载。

ALICE桌面软件提供如下功能：

- ▶ 双通道示波器，用于时域显示和电压 / 电流波形分析。
- ▶ 双通道任意波形发生器 (AWG) 控制。
- ▶ X 和 Y 显示，用于绘制捕捉的电压 / 电流与电压 / 电流数据，以及电压波形直方图。
- ▶ 双通道频谱分析仪，用于频域显示和电压波形分析。
- ▶ 波特图绘图仪和内置扫描发生器的网络分析仪。
- ▶ 阻抗分析仪，用于分析复杂 RLC 网络，以及用作 RLC 仪和矢量电压表。
- ▶ 一个直流欧姆表相对于已知外部电阻或已知内部 50 Ω 电阻测量未知电阻。
- ▶ 使用 ADALP2000 模拟器件套件中的 AD584 精密 2.5 V 基准电压源进行电路板自校准。

- ▶ Alice M1K 电压表。
- ▶ Alice M1K 表源。
- ▶ Alice M1K 桌面工具。

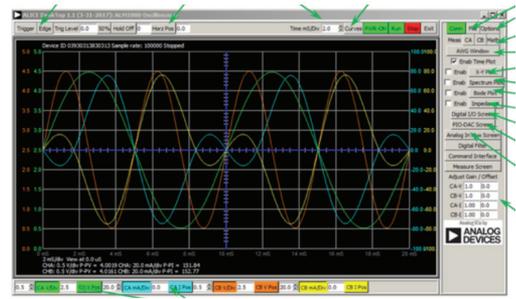


图9. ALICE桌面1.1菜单

欲了解更多信息，请点击[此处](#)。

注：需要将ADALM1000连接到您的PC才能使用该软件。

Doug Mercer [doug.mercer@analog.com]于1977年获得伦斯勒理工学院(RPI)电气工程学士学位。自1977年加入ADI公司以来，他直接或间接贡献了30多款数据转换器产品，并拥有13项专利。他于1995年被任命为ADI研究员。2009年，他从全职工作转型，并继续以名誉研究员身份担任ADI顾问，为“主动学习计划”撰稿。2016年，他被任命为RPI ECSE系的驻校工程师。



Doug Mercer

该作者的其他文章：

[什么是信号源测量单元\(SMU\)?](#)

第50卷，第4期