

学子专区 — 活动：温差传感器

Doug Mercer，顾问研究员；
Antoniu Miclaus，系统应用工程师

目标

本实验活动的目标是使用二极管设计一个温差传感器电路。

背景知识

假设二极管内电流恒定，温度每升高 1°C ，二极管的正向电压降 V_D 降低约 2 mV 。图1所示的电路以此特性为基础设计简单的温差传感器。最好采用同样类型、来自同一家制造商的二极管。两个二极管都是正向偏置，使用相同的电阻值来设定相同的电流，至少在温度相同的情况下是这样。二极管 D_{SENSE} 用作温度传感器， D_{REF} 用作温度参考传感器，始终保持恒定温度，方便起见这里设置为室温即 25°C 。因此，二极管的电压差 V_{TEMP} 与温差成正比。

材料

- ▶ ADALM2000主动学习模块
- ▶ 无焊面包板

- ▶ 两个 $1\text{ k}\Omega$ 电阻

- ▶ 两个小信号二极管（1N914或类似元件）

指导

使用两个1N914二极管，构建图1所示的电路。

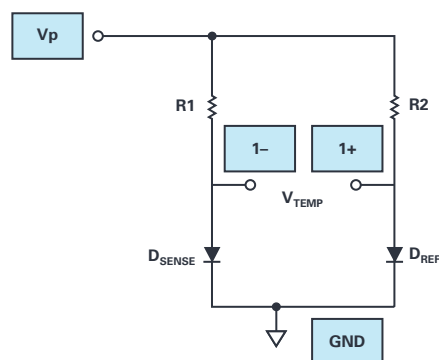


图1 温差电路。

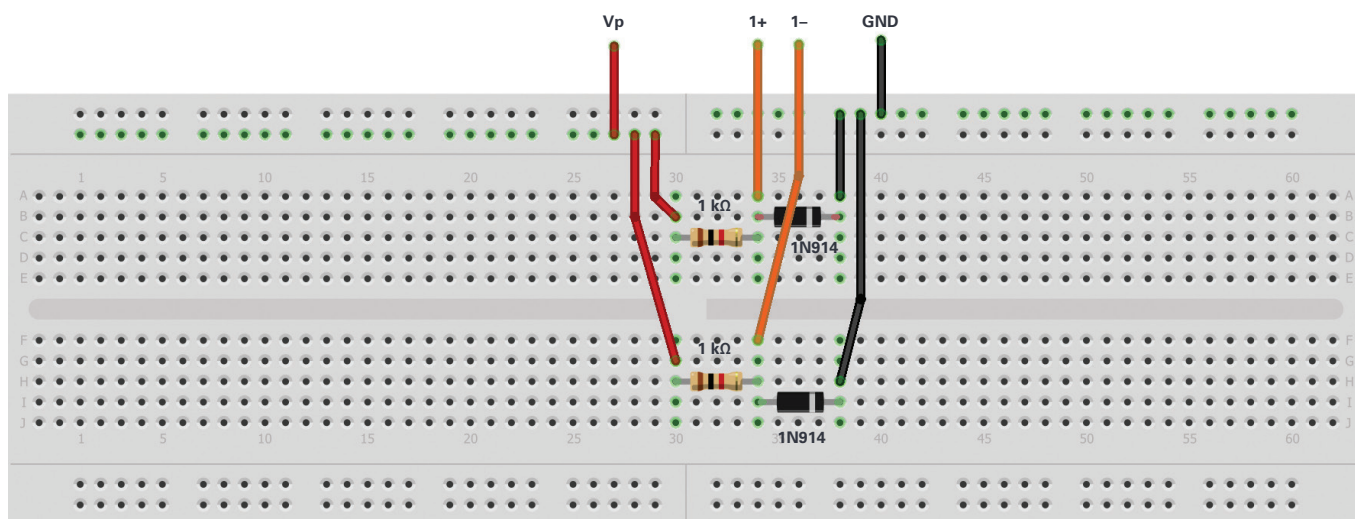


图2 温差面包板电路。

硬件设置

将示波器的输入1+连接到 V_{TEMP} 的正极端子，将示波器的输入1-连接到 V_{TEMP} 的负极端子。使用示波电压表或示波器来监测 V_{TEMP} 的值（使用True RMS测量显示器）。使用电压表的自动量程，或将示波器的Volts/Div量程设置为最灵敏的值(10 mV)，并且确保启用通道1。将 V_p 连接至5 V电源。

程序步骤

步骤1

让两个二极管达到相同的温度： $T_{SENSE} = T_{REF}$ 。测量，并将失调电压记录为 T_{AMP} ；在以后的测量中减去这个失调电压值。

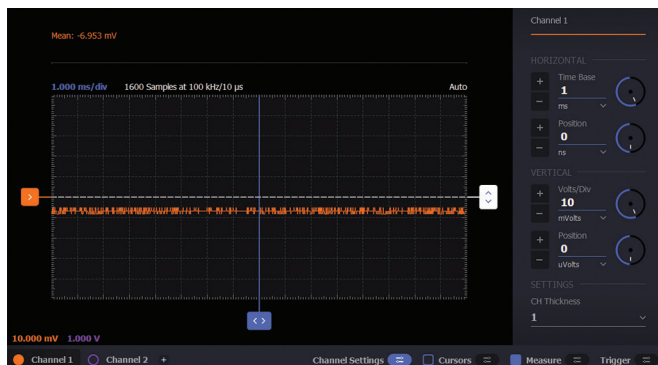


图3. $T_{SENSE} = T_{REF}$ 温差波形。

步骤2

用手指触摸传感器二极管，为其加热。等待电压稳定之后，减去 V_{TEMP} 值，然后将得到的值记录为体温电压。您还可以试着使用吸管将呼出的热气吹到传感器二极管上。



作者简介

Doug Mercer于1977年毕业于伦斯勒理工学院(RPI)，获电子工程学士学位。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。联系方式：doug.mercer@analog.com。



作者简介

Antoni Miclaus现为ADI公司的系统应用工程师，从事ADI教学项目工作，同时为Circuits from the Lab®、QA自动化和流程管理开发嵌入式软件。他于2017年2月在罗马尼亚克卢日-纳波卡加盟ADI公司。他目前是贝碧思鲍耶大学软件工程硕士项目的理学硕士生，拥有克卢日-纳波卡科技大学电子与电信工程学士学位。联系方式：antoni.miclaus@analog.com。

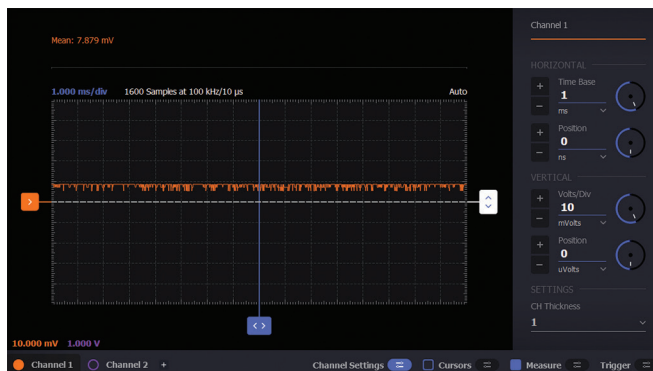


图4. $T_{SENSE} > T_{REF}$ 温差波形。

- ▶ 如果条件允许的话，用薄塑料袋包裹传感器二极管，然后将它浸入冰水中冷却。等待电压稳定之后，减去 V_{TEMP} 值，然后将得到的值记录为冰点电压。
- ▶ 确定温度传感器输出 V_{TEMP} 的灵敏度，单位是mV/°C。

问题

- ▶ 您可以使用二极管方程推导出测量的灵敏度（单位：mV/°C）吗？
- ▶ 在本次实验配置中，参考二极管起什么作用？

您可以在[学子专区博客](#)上找到问题答案。



ADI公司
请访问analog.com/cn

如需了解区域总部、销售和分销商，或联系客户服务和
技术支持，请访问analog.com/cn/contact。

向我们的ADI技术专家提出棘手问题、浏览常见问题解
答，或参与EngineerZone在线支持社区讨论。
请访问ez.analog.com/cn。

©2019 Analog Devices, Inc. 保留所有权利。
商标和注册商标属各自所有人所有。

“超越一切可能”是ADI公司的商标。

