

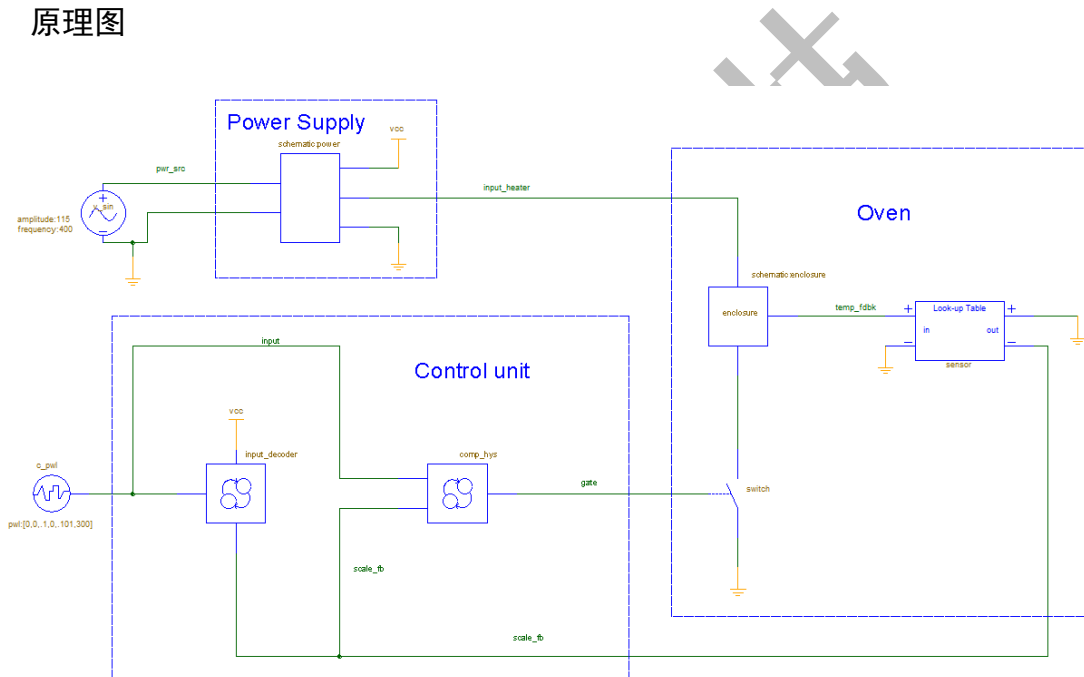
# SaberRD 设计示例：飞机厨房中烤箱的温控设计

## 介绍

由于飞机的特殊用途与密闭空间的特点，决定了飞机上不适合进复杂的烹饪。实际上，我们吃到的飞机餐，一般都是在地面上已经加工过的半成品。乘务员只需利用飞机厨房中的烤箱为飞机餐加热，就可以连同冷餐的食盒一起发放给旅客们了

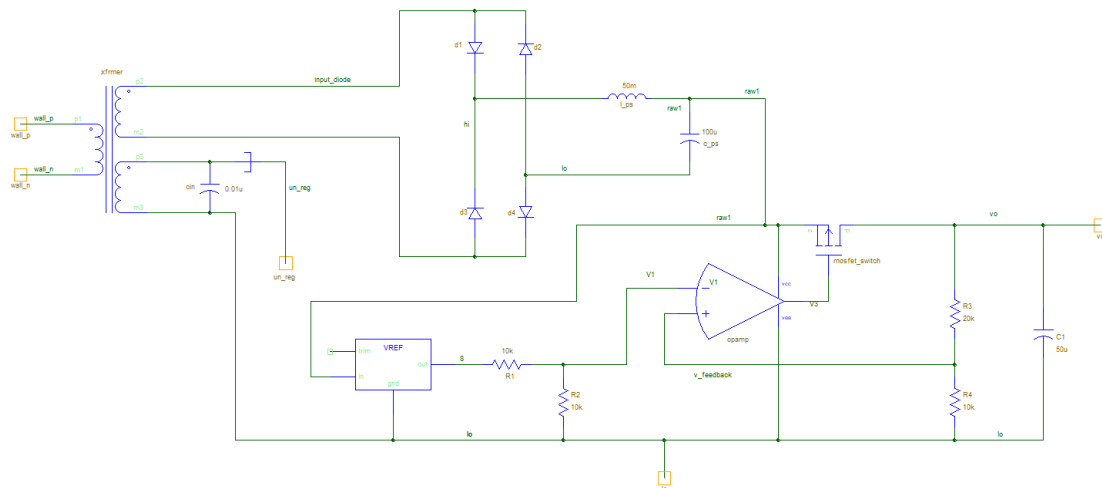
本文显示了飞机系统中使用的电烤箱的功能设计。厨房烤箱由电源、烤箱和控制单元组成。电源单元提供 15V 的恒定电压，并且还为烤箱供电。控制单元通过开关控制烤箱的功率需求。属于控制单元的比较器和解码器是使用 StateAMS 工具进行建模的。

## 原理图



### 1、供电单元

电源单元的输入包括一个变压器，整流器和降压转换器。变压器有两个次级绕组。一个次级绕组用作整流二极管桥的输入。整流电压是降压转换器的输入。降压转换器的输出电压是 15V 的稳压电压，用于满足控制电路的电压需求。变压器的另一个次级绕组是加热元件的输入。



## 2、烤箱

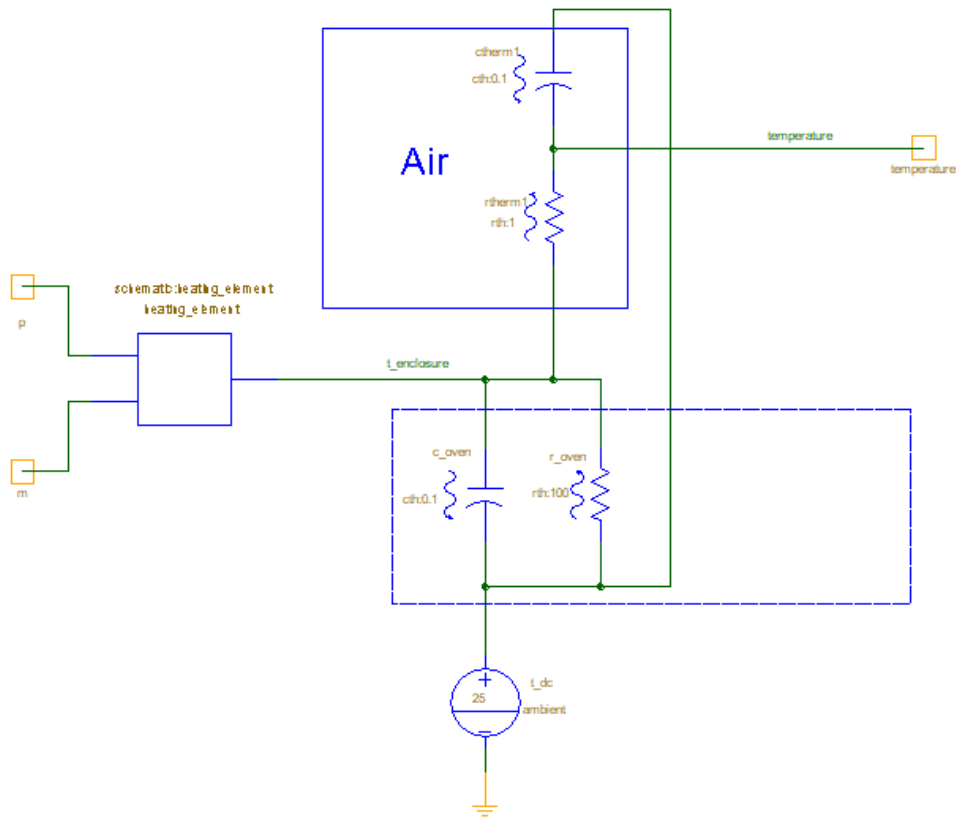
“烤箱”可以看作是一个具有“外壳”和传感器的分层模型。外壳具有加热元件，热电容和电阻。热电容和电阻模拟了机箱内部的空气（流体）。

加热元件(“外壳”内部的分层模型)由一个动态热敏电阻和一个热敏电阻组成。热阻是加热元件的对流分量。下面的方程描述了这一点。

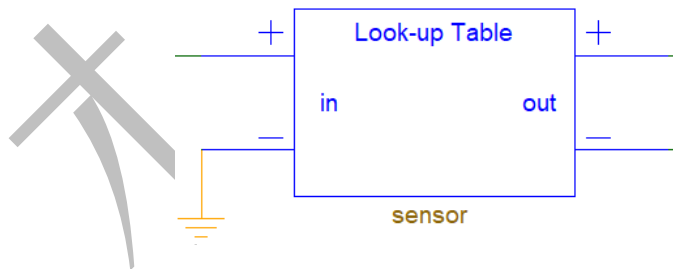
$$R_{th} = [1 / (h * A_s)]$$

其中 h 为平均对流系数，A<sub>s</sub> 为表面积

对于空气，对流系数通常从 1 到 10；对于强制空气，对流系数为 10 到 100；对于流体和强制流体，对流系数大于 100。为了演示目的，由于瞬态时间的限制，热电阻被设置得很低。类似地，外壳和烤箱内空气的热参数设置为较低的瞬态模拟目的。



利用 TLU 工具建立了传感器模型。这是典型的烤箱传感器。TLU 工具非常适合这项工作。传感器模型有热输入和输出电阻之间的关系。热输入是输入到 TLU 模型的外壳的输出。



### 3、控制单元

烤箱控制器模型是通过使用 StateAMS 工具开发的。烤箱控制器模型会根据输入温度选择来产生一个电阻。这将创建一个非常简单的分压器电路，该分压器电路在工作期间会被比较器调节至 7.5V。带有滞环的比较器可调节烤箱温度。使用 StateAMS 工具，用户可以轻松创建所需的模型。

### 使用方法

1. 下载示例文件 temperature\_control\_oven\_in\_aircraft\_system.zip 到本地硬盘并解压缩。
2. 用 SaberRD 打开设计文件“temperature\_control\_oven\_in\_aircraft\_system.ai\_dsn”。
3. 按照原理图内“快速分析”框中给出的设置进行瞬态分析

End Time: 5 sec

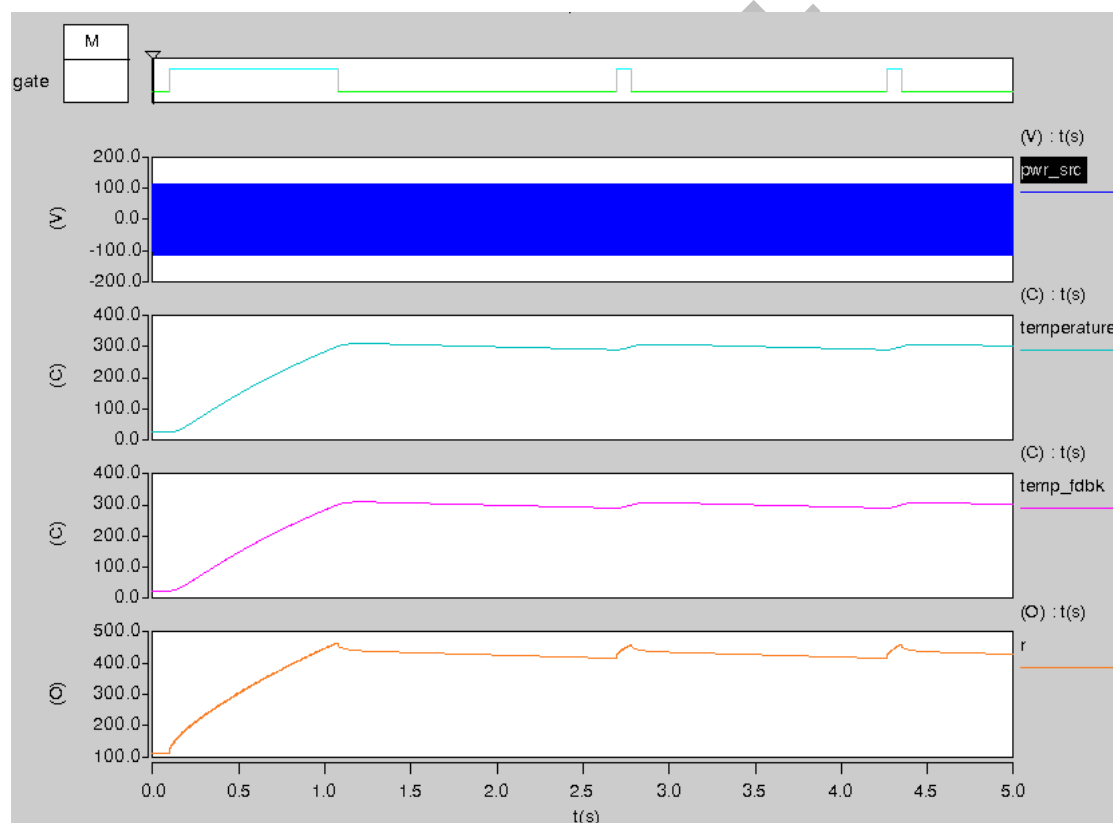
Step time: 1u

## 仿真分析

**r** 信号表示电阻如何随温度变化。该信号是加热元件原理图的一部分，而加热元件原理图是外壳原理图的层次结构块。

**temperature** 信号是输入到 **r\_tc** 模型的温度（该信号是加热元件原理图的一部分）。您会看到“温度”信号的变化反映在“r”信号中。**temp\_fdbk** 信号（与“temperature”相同）是 TLU 模型的输入，它将其转换为等效电阻。现在，该信号被反馈到控制部分单元，控制单元通过 **pwm** 信号（“门”）决定开关的“接通”或“断开”，从而导致加热器单元的“接通”或“断开”。

**pwr\_sr** 是输入正弦电压源信号。



## 示例下载

链接: [https://pan.baidu.com/s/1Wyi4o99\\_SlqhCl\\_RxIKXYw](https://pan.baidu.com/s/1Wyi4o99_SlqhCl_RxIKXYw)

提取码: 6ngu