电磁炉电路仿真设计

指 导 教 师: 郑海永
小 组 成 员: 陈达新

摘 要:本文研究的重点是:首先简要说明电磁加热系统的基本工作原理与结构，分析了并、串联谐振逆变器的负载特性及控制目标。根据软开关控制的要求选择设计方 案，利用Multisim10 仿真软件对电磁炉主电路进行仿真设计，给出不同负载状态下的 仿真结果，验证理论的正确性，为正确选择电路参数提供可靠的实验数据。设计应用于 电磁感应加热的谐振式逆变电路。论文由电磁炉的概述、电磁炉的基本工作原理、电 磁感应加热电路设计、电磁炉主电路设计及仿真及结果分析与总结构成。电磁炉的概述 包括电磁炉基本原理、电磁炉的组成、电磁炉的优缺点等内容。电磁感应加热电路设计 包括电磁炉的加热原理、串并联逆变电路的等电路设计。电磁炉主电路设计包括电磁炉 主电路拓扑结构、电磁炉主电路的工作过程等内容。通过对样机的反复试验，系统运行 可靠稳定，最后本文对其进行了仿真。在本论文里利用频率调制方法，系统的工作频率 在一定程度上跟随谐振频率，从而来使电磁感应加热系统的运行效率达到最佳状态。

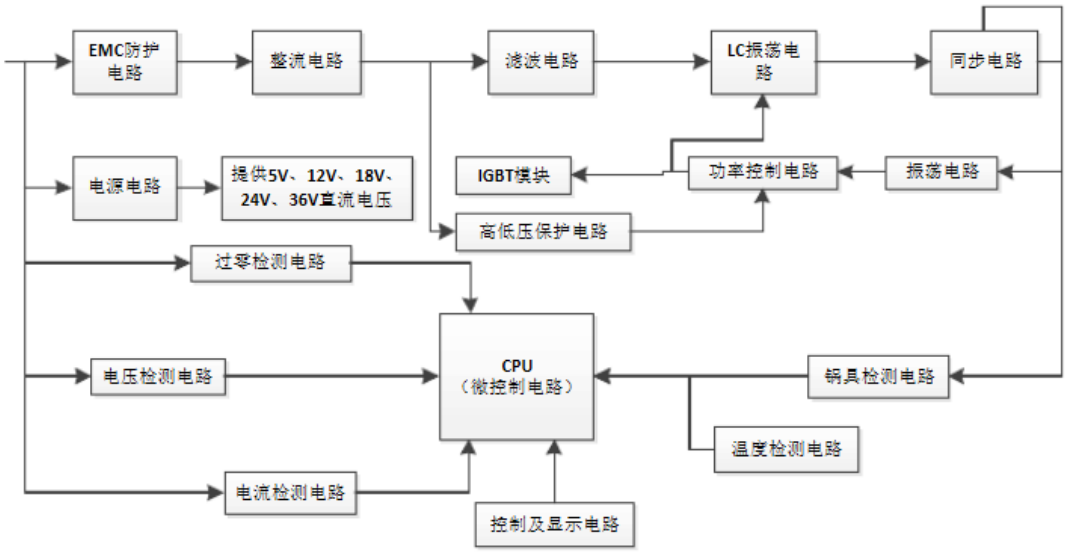
关键词:电磁感应加热，并联谐振，Multisim 12，软开关技术

课题背景

电磁炉作为一种新型的厨具。它采用电磁感应电流（又称涡流）的加热原理打破了 传统的明火烹调方式，电磁炉的交变磁场是通过电子线路板组成部分来产生、当用含铁 质锅具底部放置炉面时，锅具即切割交变磁力线的交变的电流（即涡流）在锅具底部金 属部分产生，电磁感应电流使锅具铁分子无规则高速运动， 其热能是因为分子相互碰撞、 摩擦产生（故电磁炉煮食的热源来自于锅具底部而不是电磁炉本身发热传导给锅具，所 以热效率要比所有饮具的效率均高出近 1 倍）来实现器具本身自行高速发热，用来加热 和烹饪食物，从而达到煮食的目地。

电磁炉的基本工作原理

电磁炉主要由交流进线电路、电源电路、LC 振荡电路、功率控制电路、整流电路、 EMC 防护电路、滤波电路、同步电路、控制及显示电路、电压检测电路、锅具检测电路、 过零检测电路、电流检测电路、主控 CPU 电路、高低压保护电路、IGBT 模块等组成。

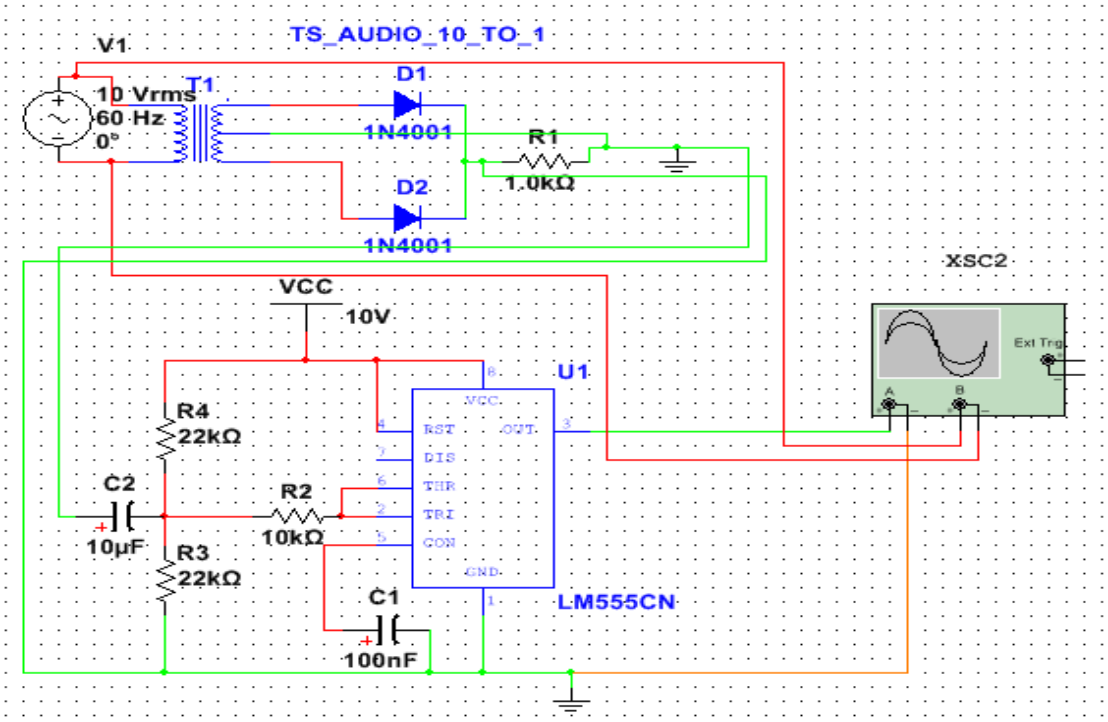


1

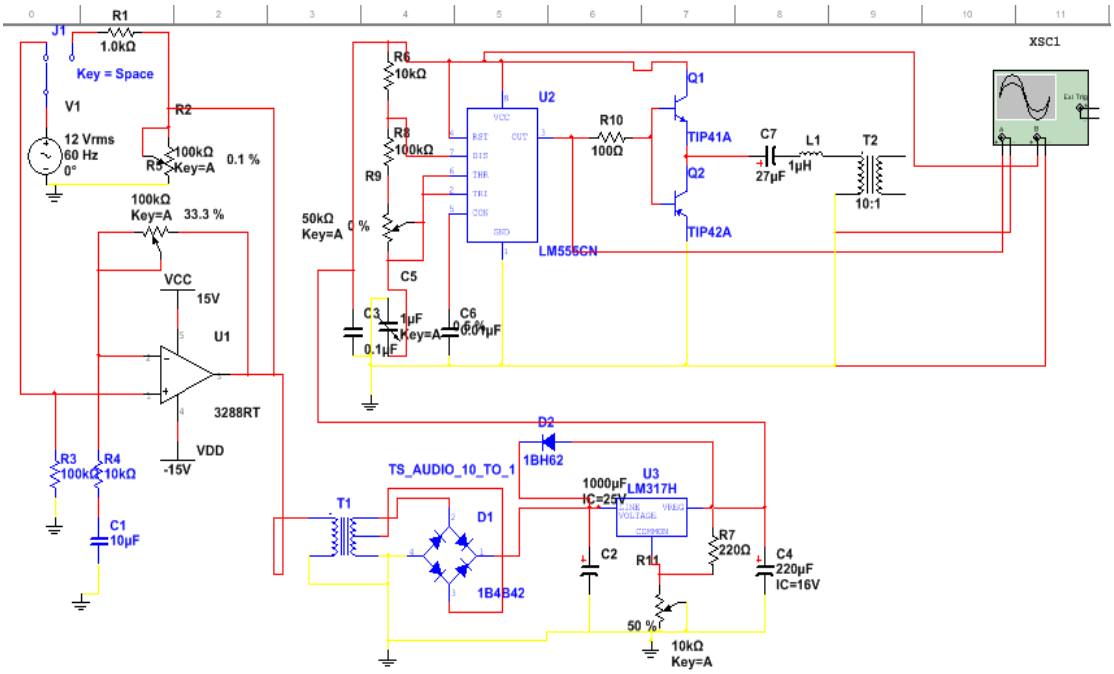
电磁炉加热的基本工作原理

电磁炉采用电磁场感应涡流加热原理工作。它先通过整流滤波把 *220V* 工频交流电 变成直流电，再通过逆变把直流电转换成高频交变电流，流过感应线圈的交变电流产生 强大磁场，它会产生无数小涡流在磁场内磁力线通过铁质锅的底部时，电磁感应使锅具 铁分子无规则高速运动，由于分子的相互碰撞、摩擦而产生热能，而使锅具本身自行高 速发热，用来加热和烹饪食物.

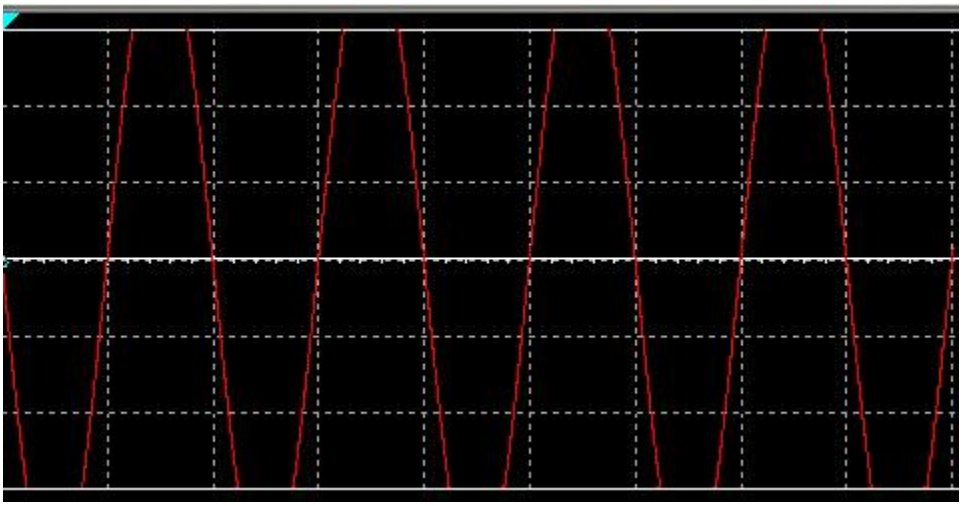
思路分析：根据其交流电 变成直流电，再通过逆变把直流电转换成高频交变电流原理，采用变压，整流，滤波，稳压实现交流电 变成直流电， 电路如下



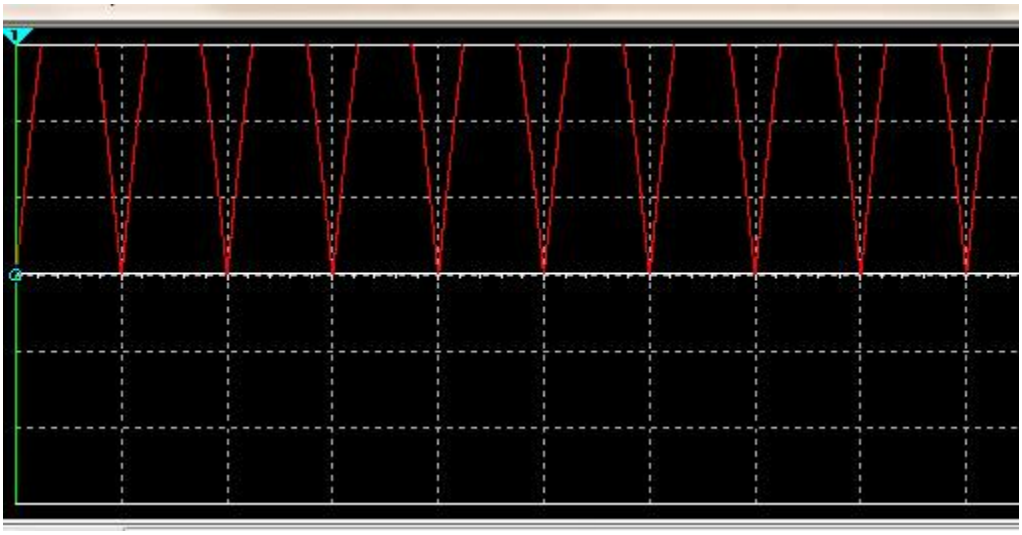
逆变把直流电转换成高频交变电流原理，电路如下



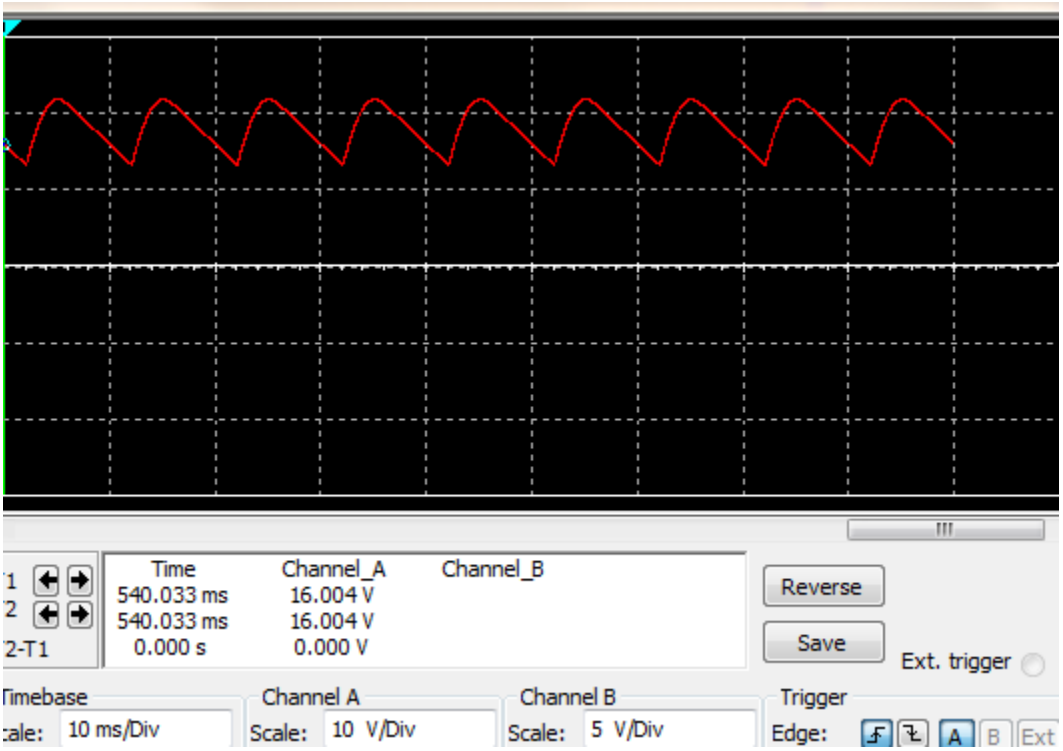
变压：用变压器把电网电压幅值降到想得到直流电压附近的交流电压。



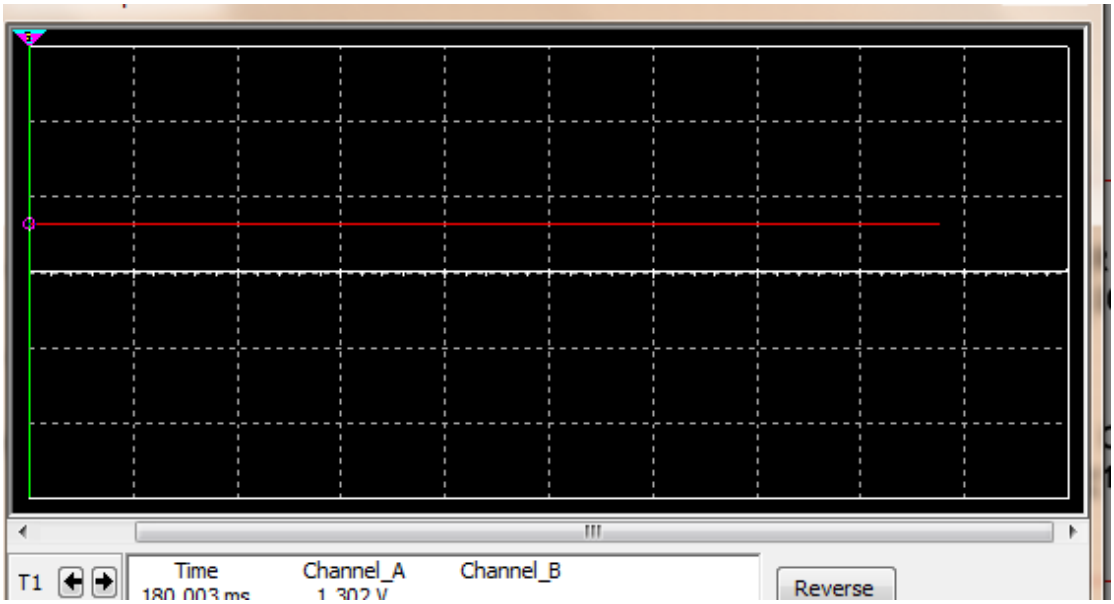
整流：整流电路是将正弦交变电压转变成单向脉动电压，主要通过单向导通元件，整流电路分为半波整流和全波整流。本实验采用全波整流电路



滤波：整流电路的输出电压是单向脉动的周期电压，故含有较大的交流分量，仍然不能满足大多数电子设备的需要。所以在整流电路后用滤波电路进行低通滤波



稳压：将交流电变成平滑的直流电压



总结：　生活中很多事情你觉得很难，但一旦我们肯去探索，也许就会发现其实也没想象中那么难。

通过本次课题研究，认识自己不足的方面，同时也受益良多。