

客户产品：1KW 车载音响配套逆变开关电源

客户原始设计方案：

产品详情：1KW 逆变全波输出开关电源

开关频率：30kHz

主变压器参数

材质：铁氧体

尺寸：外径 51mm，高度 19mm

铜线匝比：4：12

变压器温升：70 度

开关管温升：50 度

问题及需求：

客户问题：

1. 变压器温升偏高
2. 变压器及开关管散热器体积偏大
3. 匝数偏多寄生电容偏大
4. 输出波形谐波偏大并效率偏低
5. 更大功率电源中，即使加上风扇，变压器温升超过 100 度并出现烧管问题

客户需求：

寻求更优异的磁性材料做为主变压器。

客户电路及设计方案都是目前成熟电路和方案，主要难点在于整机温升过高，散热器要做大，在大功率下还需要风扇进行散热。

目前在全波输出的开关电源设计中，国内基本是采用铁氧体为主变压器，铁氧体有如下

缺点：

1. B_s 偏低，一般只有 0.3~0.5T，变压器体积偏大
2. 损耗相对于非晶纳米晶材质偏大，变压器温升偏高
3. 居里温度只有 200 度，稳定性较差

即使有以上缺点，但高频电路中，特别是非晶纳米晶类材料出现之前，铁氧体是最优的选择，所以设计人员一般都采用铁氧体作为电路中磁性元件的主选材料，甚至都是唯一选择。

替代解决方案：

采用更为优异的软磁材料替代铁氧体在电路中应用，采用非晶纳米晶材料做变压器的优点

1. B_s 仅次于硅钢，为 1.2T，是铁氧体的 3~4 倍，变压器体积很小
2. 损耗不到铁氧体的一半，变压器温升很低
3. 居里温度 560，稳定性非常好
4. 磁导率 5 万以上，是铁氧体的 10 倍以上，匝数可以很少（在某些电源甚至可以一匝耦合，不用绕线，直接用外壳做次级）

综合以上磁性能参数，非晶纳米晶材料是大大优于铁氧体材料，特别是做主变压器的优势更为明显，在 100kHz 开关频率下的电源，非晶纳米晶是未来主变压器的主力材料。

详细技术参数：

铁氧体

磁芯：Φ57 磁环 X31X19MM

初级；Φ0.9MM 线 24 根 4 匝

次级 Φ0.9MM 线 6 根 18 匝

1000W~1350W

开关频率 40KHZ~60KHZ

重量 ; 146.5 克

纳米晶 : $\Phi 37$ 磁环 X22X20MM

初级 ; $\Phi 0.9$ MM 线 27 根 2 匝

次级 $\Phi 0.9$ MM 线 7 根 11 匝

1750W~2000W

开关频率 20KHZ ~60KHZ

重量 ; 64.5 克

漆包线重量 ; 138.5 克

电路截图 :

