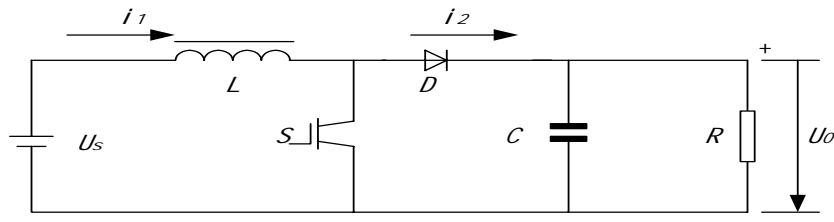
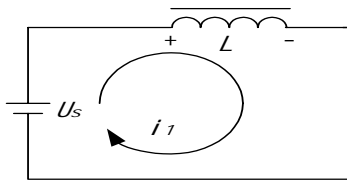


功率因数
校正

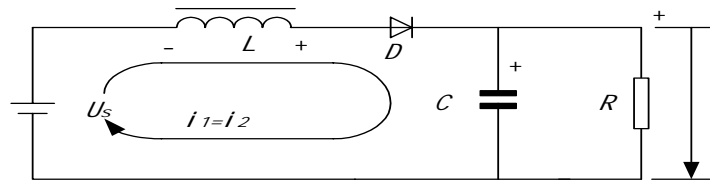
典型电路 (BOOST 电路, 有源功率因数校正电路)



原理电路



储能等效电路



放能等效电路

有源功率因数校正器是在整流器和负载之间接入一个 DC-DC 开关变换器, 应用电流反馈技术, 使输入端电流波形跟踪交流输入正弦波电压波形, 可以使电流接近正弦, 从而使输入端 THD 小于 5%, 而功率因数可提高到 0.99 或更高。该校正器的优点是可以得到高的功率因数, 如 0.97 ~ 0.99, 甚至接近 1, THD 小, 可以在较宽的输入电压范围和宽频带下工作, 体积、重量小, 输出电压也可保持恒定。

有源功率因数校正技术广泛应用于 AC-DC 开关电源, 交流不间断电源 (UPS), 荧光灯电子镇流器及其他电子仪器中, 特别是单项有源功率因数校正技术, 由于多种控制芯片简化了电路设计, 日趋成熟。

在有源功率因数校正电路中, 电感器是必不可少的元件。电感器的设计和磁性材料的选取是否得当, 对于发挥电路的特性、效率和作用, 能否得到满意的校正结果, 是至关重要的。

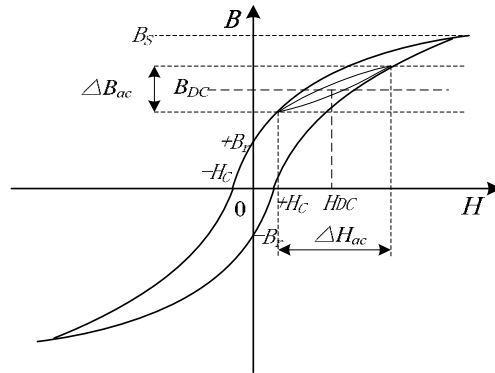
设计 APFC 电感器可以选用 MnZn 铁氧体材料、非晶材料、金属磁粉心材料, MnZn 铁氧体材料具有高频损耗小、价格低的优势, 但是饱和磁通密度 B_s 低, 易饱和, 非晶材料虽然 B_s 高, 磁导率高, 但是价格较高, 同时两者需要开气隙, 会产生 EMI 问题, 设计也比较烦琐;

金属磁粉心材料具有高 B_s 的特性, 多为环型 (也有 E 型磁心) 闭和磁路, 磁粉心内分布有天然气隙, 不易饱和, 设计计算简便。适合制作高频 APFC 的金属磁粉心材料现在有三种, 铁镍 50 磁粉心、铁镍钼磁粉心、铁硅铝磁粉心。综合考虑, 铁硅铝磁粉心最适合制作民用 APFC 电感器; 铁镍钼磁粉心最适合制作军用 APFC 电感器。

功率因数校正电感器

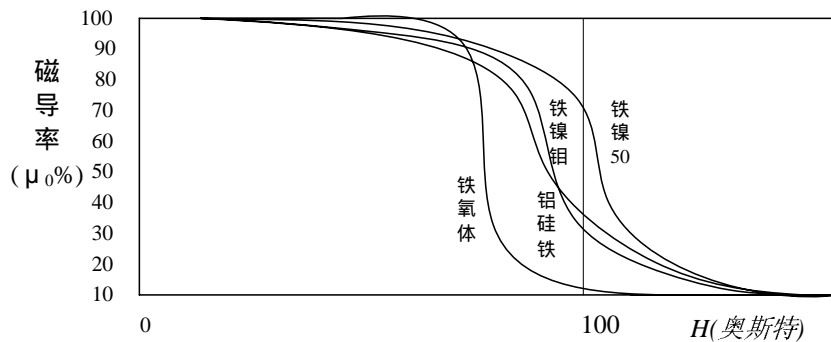
电感器作储能用

电感器电流有直流成分，磁滞回线如下图



用铁氧体磁芯与用金属磁粉心做成 APFC 电感器比较

- 1) 从下图中看出金属磁粉心的曲线变化缓慢，而铁氧体材料曲线变化更加突然，也就是说用金属磁粉心做成的 APFC 电感器在过载情况下更能提供额外的保护。



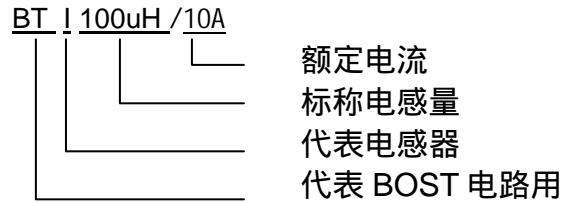
直流偏磁与有效磁导率变化特性曲线示意图 (图中材料的有效磁导率均为 60)

- 2) 虽然高级铁氧体磁芯的损耗比金属磁粉心磁芯损耗低，但高直流偏磁场下的铁氧体需要相对较大的气隙才能获得较低的有效磁导率以防止磁芯饱和。而大气隙又会产生间隙损耗。简单来说，由于气隙周围存在边缘通量，间隙损耗会大幅增加损耗量。边缘通量与铜线圈相交，会在导线中产生过量涡流。
- 3) 由于金属磁粉心的饱和磁通量远大于铁氧体，如上图铁硅铝磁粉心的直流偏流特性明显好于开气隙的铁氧体磁芯。这样，在通常衰减 50% 的情况下，如果设计方案使用适度饱和的铁硅铝磁粉心，那么就可以在磁芯体积减少 35% 的情况下获得更佳性能。高温时金属磁粉心与铁氧体材料的饱和磁通量差异会更加明显，因为铁氧体的磁通量会随温度升高而降低，而金属磁粉心则保持相对稳定。

尚新融大工程师推荐

综合比较，民用 APFC 电感器使用铁硅铝磁心和开气隙的软磁铁氧体磁芯设计电感器均可，尚新融大优先推荐用铁硅铝磁心设计 APFC 电感器；军用 APFC 电感器使用铁镍钼金属磁粉心最为合适。

APFC 电感器命名方法



我公司典型应用

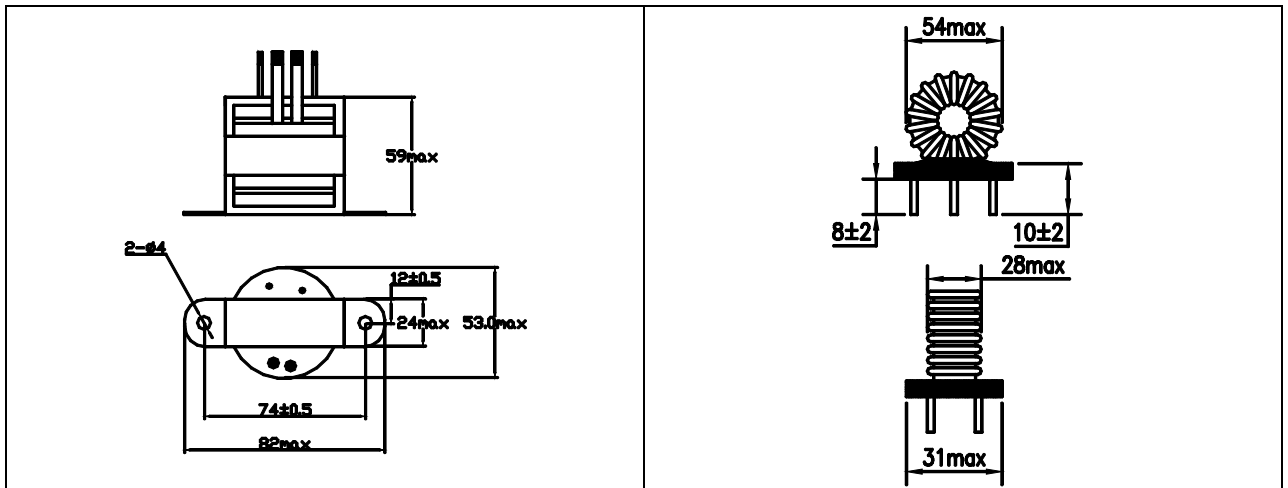


图 A

图 B

APFC 电路参数：电路输入电压 50Hz 160 ~ 260V，电路开关频率 100kHz，输出电压 380V，输出功率 1100W，电路效率为 95%。

型号	额定电流 (A)	电感量 (μH)	最大峰值电流 10A 时电感量 (μH)	25 直流电阻(m)	温升 ()	尺寸 (mm)
BTI480 μH /10A	10	$480 \times (1 \pm 15\%)$	360MIN	45MAX	45	图 A
BTI3.0mH /10A	10	$3000 \times (1 \pm 15\%)$	410 MIN	120MAX	45	图 B

BTI480 μH /10A 型 APFC 电感器的磁心为铁氧体磁芯，BTI480 μH /10A 型 APFC 电感器的磁心为铁硅铝金属磁粉心，前者体积约是后者的两倍，电路实际使用效果前者也不如后者，前者由于磁心开气隙也会引入 EMI 问题。

技术支持，请致电尚新融大电子或登录尚新融大博克 WWW.CREATIVEMIX.CN 进行网络在线支持。

电话：010-51681868 03154166302 传真：010-01051681868 03154166301

EMAIL: CREATIVEMIX@126.COM