

求匝比算圈数 反驰变压器设计方法(12V/4A为例)

Vdclmin := 100volt 输入最低直流电压 (设定值)

Vdclmax := 300volt 输入最高直流电压 (设定值)

Vo := 12volt 输出电压 (设定值)

Vf := 0.5volt 次级二极管压降 (设定值)

Vcc := 15volt PWM的工作电压 (设定值)

Io := 4amp 输出电流 (设定值)

h := 0.88 转换效率 (设定值)

先确定变换器工作模式 (CCM/DCM) 确定电流纹波峰值与Krp

CCM (电流续模式) $Krp < 1$

DCM(电流断续模式) $Krp := 1$

Krp := 0.88 绕组系数 (设定值)

$$P_{out} := I_o \cdot (V_o + V_f)$$

Pout = 50 W 输出功率 (计算值)

$$P_{in} := \frac{P_{out}}{h}$$

Pin = 56.818 W 输入功率 (计算值)

DB := 0.22T 磁通密度 (设定值) 磁通密度一般取 **0.2至0.25T** (特斯拉)

利用AP法（这里选用EER28-34磁芯）还可以选用PQ2620, RM10, EE-30

$A_e := 81.4\text{mm}^2$ 变压器磁芯有效截面积（设定值）

$f := 50\text{kHz}$ 开关频率（设定值）

$D_{\text{max}} := 0.4$ 最大占空比（设定值）

$$t := \frac{1}{f}$$

$t = 2 \times 10^{-5}\text{s}$ 工作周期（计算值）

$$T_{\text{on}} := D_{\text{max}} \cdot t$$

$T_{\text{on}} = 8 \times 10^{-6}\text{s}$ MOSFET导通时间（计算值）

$$T_{\text{off}} := t - T_{\text{on}}$$

$T_{\text{off}} = 1.2 \times 10^{-5}\text{s}$ MOSFET截止时间（计算值）

$$D := \frac{T_{\text{on}}}{t}$$

$D = 0.4$ MOSFET开通占空比（计算值）

$$D' := \frac{T_{\text{off}}}{t}$$

$D' = 0.6$ MOSFET关断占空比（计算值）

$$n := \frac{V_{\text{dcmin}} \cdot D}{(V_{\text{f}} + V_{\text{o}}) \cdot (1 - D)}$$

$n = 5.333$ 变压器匝比（计算值）

$$D_{\max} := \frac{n \cdot (V_o + V_f)}{V_{dcmin} + n \cdot (V_o + V_f)}$$

Dmax = 0.4 最大占空 (计算值)

$$D_{\min} := \frac{n \cdot (V_o + V_f)}{V_{dcmax} + n \cdot (V_o + V_f)}$$

Dmin = 0.182 最小占空比 (计算值)

$$I_{av} := \frac{P_{in}}{V_{dcmin}}$$

Iav = 0.568 A 初级输入电流 (计算值)

$$I_p := \frac{K_{rp} \cdot P_{out}}{V_{dcmin} \cdot h \cdot D_{\max}}$$

Ip = 1.25 A 初级峰值电流 (计算值)

$$L_p := \frac{V_{dcmin} \cdot T_{on}}{I_p}$$

Lp = 6.4 × 10⁻⁴ H 变压器初级电感量 (计算值)

$$N_p := \frac{V_{dcmin} \cdot T_{on}}{A_e \cdot DB}$$

Np = 44.673 变压器初级圈数 (计算值)

$$N_s := \frac{N_p}{n}$$

Ns = 8.376 变压器次级圈数 (计算值)

$$N_f := \left(\frac{V_o + V_f}{N_s} \right)$$

Nf = 1.492 V 变压器次级每圈匝数的电压（计算值）

$$N_{vcc} := \frac{V_{cc}}{N_f}$$

Nvcc = 10.051 变压器Vcc的供电圈数（计算值） **Vcc计算方法1**

$$N_{vcc} := \frac{V_{cc}}{\left(\frac{V_o + V_f}{N_s} \right)}$$

Nvcc = 10.051 **Vcc计算方法2**

$$DB1 := \frac{V_{dcmin} \cdot D_{max}}{N_p \cdot A_e \cdot f}$$

DB1 = 0.22T 最小磁通密度（计算值）

$$DB2 := \frac{V_{dcmax} \cdot D_{min}}{N_p \cdot A_e \cdot f}$$

DB2 = 0.3T 最大磁通密度（计算值）

以下为验证数据：

$$L_p := \frac{V_{dcmin} \cdot D_{max}}{f \cdot I_p}$$

Lp = 6.4 × 10⁻⁴ H 变压器初级电感量（验证值）

$$N_p := \frac{L_p \cdot I_p}{DB \cdot A_e}$$

$N_p = 44.673$ 变压器初级圈数（验证值）

$$N_s := \frac{N_p}{n}$$

$N_s = 8.376$ 变压器次级圈数（验证值）

$$N_{vcc} := \frac{V_{cc}}{N_f}$$

$N_{vcc} = 10.051$ 变压器反馈圈数（验证值）

$$B_{max} := \frac{L_p \cdot I_p}{A_e \cdot N_p}$$

$B_{max} = 0.22\text{T}$ 磁通密度（验证值）

以上红色部份是设计条件

绿色部份是计算结果

大家可以作为参考

还得请各位有经验的设计人员指正

谢谢各位

