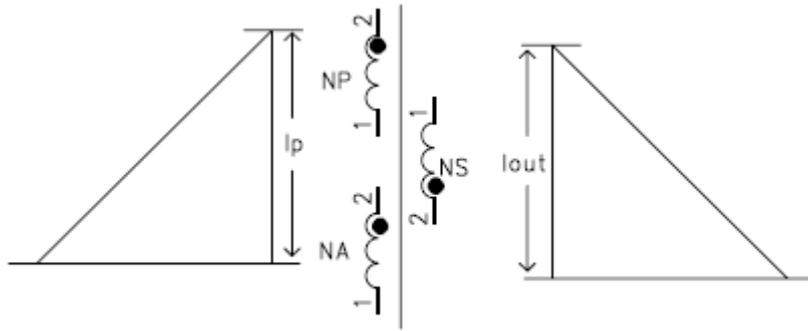


RCC 频率的推导



$$V_{in} = \frac{L_p \cdot di}{dt} = \frac{L_p \cdot i_p}{T_{on}} \Rightarrow i_p = \frac{V_{in} \cdot T_{on}}{L_p} \quad \text{————— 1}$$

$$V_{out} = \frac{L_s \cdot di}{dt} = \frac{L_s \cdot i_o}{T_{off}} \Rightarrow i_p = \frac{V_{out} \cdot T_{off}}{L_p} \quad \text{————— 2}$$

假设变压器的转换率为 100%，根据能量守恒定律：

$$\begin{aligned} E_{in} &= E_{out} \Rightarrow (1/2) \cdot L_p \cdot i_p^2 \cdot f = (1/2) \cdot L_s \cdot i_o^2 \cdot f \\ &\Rightarrow \frac{L_p}{L_s} = \frac{i_o^2}{i_p^2} \\ &\Rightarrow \frac{N_p}{N_s} = \frac{i_o}{i_p} \quad \text{————— 3} \end{aligned}$$

那么：

$$1+2+3 \Rightarrow \frac{T_{off}}{T_{on}} = \frac{N_s \cdot V_{in}}{N_p \cdot V_{out}} \quad \text{————— 4}$$

根据：

$$P_{in} = (1/2) \cdot L_p \cdot i_p^2 \cdot f$$

$$\Rightarrow f = \frac{(1/2) * L_p * I_p^2}{P_{in} * T^2} \quad \text{—————} \quad 5$$

由

$$1+4+5 \Rightarrow f = \frac{1}{2L_p * P_{in}} * \frac{V_{in}^2}{\left(1 + \frac{N_s}{N_p} * \frac{V_{in}}{V_{out}}\right)^2}$$

其中请注意 V_{out} 取值:

$V_{out} = \text{output voltage} + \text{schottky diode forward voltage}$

根据以上公式可以算出你 RCC 在不同输入电压和负载的条件下的工作频率, 通常你在 90V 输入, 满载的情况下请保证 f 大于 45KHz 即可, 不行的话可以适当调整一下你的 N_p/N_s 即匝比和 L_p .

RCC 变压器是没有绝对的, 可能都能正常工作, 但你在不停的更改变压器时会发现一个现象, 最合适的初级感值和匝比的变压器才是效率最高的(请注意正反馈的圈数也有影响), 也就是你找到了此 RCC 效率抛物线的顶点.