



Mo Th Tu We Fr Sa Su

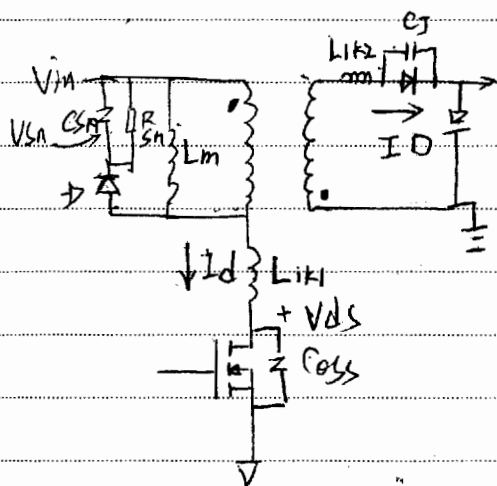
日期Date _____

地点Place 翔凯

关于 Flyback 设计理论

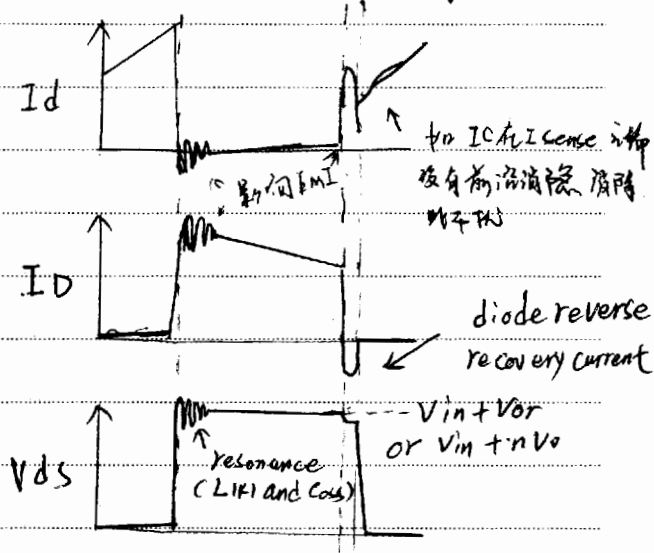
讲义 ①

一. 电路形式



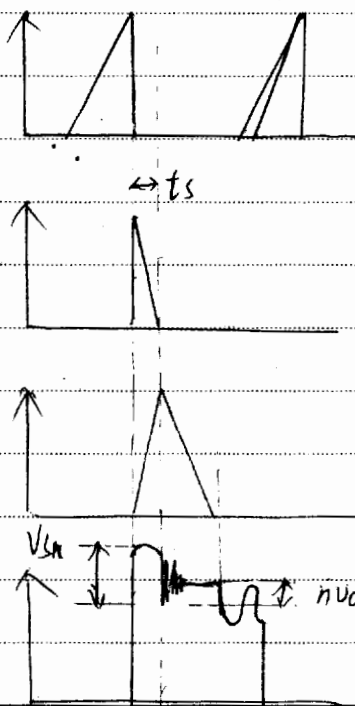
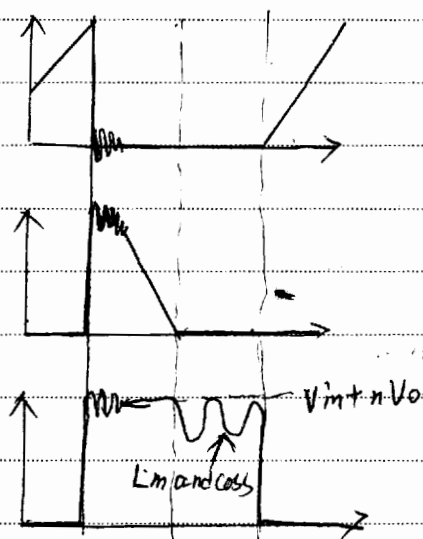
二. CCM

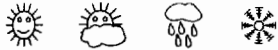
断续导通



三. DCM

四. RCD Snubber 展开





Mo Th Tu We Fr Sa Su

日期Date _____

地点Place _____

五. 变压器设计

① 变压器参数的选择

$$A_p = A_w \cdot A_e = (P_t \times 10^4) / (2 \Delta B f) K_u$$

$$\Delta B = \rho \mu_0 \mu_r \text{ 材料磁导率 } 0.2 \sim 0.25 T$$

$$J = 300 \sim 500 A/cm^2$$

$$K_u = 0.2 \sim 0.5$$

磁芯开关电源设计

② 匝比

$$\textcircled{1} n = \frac{V_{in} \times D_{max}}{(V_o + V_f) \times (1 - D_{max})} \quad \text{or} \quad \textcircled{2} n = \frac{V_{OR}}{V_{OR} + V_{in \min}}$$

$$V_{OR} = \frac{V_{in \min} \times D_{max}}{1 - D_{max}}$$

V_{OR}, D_{max}, n 根据 V_{in} 及 mos 功率可适当取舍。

③ I_P

DCM (实际以 $V_{in \min}$ Load (max) 时: 临界模式设计)

一种 $1. \frac{P_o}{\eta} = \frac{1}{2} L_P I_P^2 f$

$$= \frac{1}{2} V_{in \min} T_{on} I_P f$$

$$I_P = \frac{2 P_o}{V_{in \min} T_{on} f \eta}$$

$$I_P = \frac{2 P_o}{\eta V_{in \min} D_{max}}$$

二. 当 $K_{RP} = 1$ 时代入得:

$$I_P = \frac{P_o}{\eta \times V_{in}} = 0.5 D_{max}$$

$$I_P = \frac{2 P_o}{\eta V_{in} D_{max}}$$

④ CCM I_P

$$1. I_{ave} = \frac{P_{out}}{\eta \times V_{in \min}}$$

$$2. I_P \text{ 的 } I_{ave} = \frac{I_P \times K_{RP} \times D}{I_{PK} \times C \times K_{RP} \times D}$$

$$K_{RP} = \frac{I_P - I_{D2}}{I_{D1}}$$

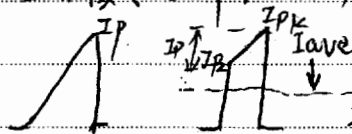
$$DCM: K_{RP} = 1$$

K_{RP} 设计 $0.4 \sim 0.6$

所有其它设计不出此两种式变换

由此以次级电流设计. FAIRCHILD 设计

手册. K_{RT} 得,





Mo Th Tu We Fr Sa Su

日期 Date _____

地点 Place _____

$$\textcircled{4} L_P = \frac{V_{T_{on}}}{I_P}$$

$$\textcircled{5} N_P = \frac{L_P I_P}{\Delta B \cdot A_e}$$

DCM模式也可 $N_P = \frac{V_{in} \times T_{on}}{\Delta B \cdot A_e}$

CEM. I_P 为 $I_{PK} \times K_{RP}$. 公式不可用

\textcircled{6} 验证 B_{max}

$$B_{max} = \frac{L_P I_{PK}}{N_P A_e}$$

$$CEM \cdot I_{PK} = I_P / K_{RP}$$

\textcircled{7} 次级电流 I_{SPK} (Diode)

$$I_{SPK} = I_{PK} \times n = \frac{I_{PK} \cdot V_{in Dmax}}{(V_o + V_f) \cdot (1 - D_{max})}$$

\textcircled{8} 次级电压 V_s (Diode)

$$V_{diode} = V_o + \frac{N_s}{N_p} (V_{in max})$$

\textcircled{9} MOS 应力 V_{mos}

$$V_{mos} = V_{in(max)} + \frac{N_p}{N_s} (V_o + V_f)$$

对于初级电流设计, 可根据磁材不同, I_c 固定限值不可, 相互调查, 同时可根据初级 I_P 电流值的调查 T_{VI} 曲线及 L_P 提高磁材利用率及效率即最小面积, 最小气隙, I_c 固定限值时, 要牺牲一些效率让变压器输出更多功率, 增加带载能力.

实际设计

60W ADAPTER

input: 90 ~ 264. 47 ~ 63 Hz. DC 12V. 5A

$\eta = 0.82$. f_s 65 kHz. Duty 0.45 max