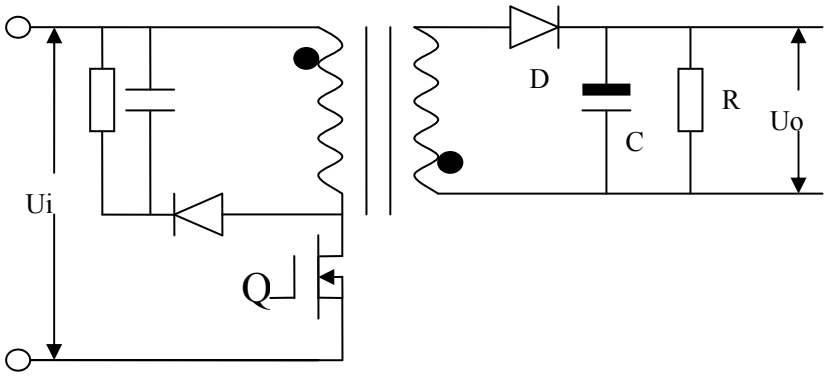

解：连续时由伏秒平衡方程得：

UiDT=Uo(1-D)TN

$\frac{Uo}{Ui}=\frac{D}{(1-D)N}$;N=$\frac{U_{i\min}D_{\max}}{(1-D_{\max})Uo}$

当 CRM 时 Io=$\frac{\Delta Io}{2T}(1-D)T=\frac{1-D}{2}*\frac{Uo}{L_2}$*(1-D)T=$\frac{Uo(1-D)^2}{2L_2f}$

Po=Uo*Io=$\left[\frac{UiD}{(1-D)N}\right]^2*\frac{(1-D)^2}{2L_2f}=\frac{Ui^2D^2\eta}{2L_2fN^2}$;

$\therefore$ L2=$\frac{U_i^2D^2}{2P_ofN^2}\eta$

由电感的定义ψ=NΦ=LI 得：$\frac{N_1\phi}{N_2\phi}=\frac{L_1I_{i\max}}{L_2I_{o\max}}$;

$\because \frac{I_{i\max}}{I_{o\max}}=N$; $\frac{L_1}{L_2}=N^2$

即：$L_1=L_2N^2$

当 CCM 时令 $I_{ocrm}=0.1I_{occm}$

$\therefore$ L2=$\frac{U_i^2D^2}{0.2P_ofN^2}\eta$

断续时由伏秒平衡方程得：UiD=Uo△DTN; $\frac{Uo}{Ui}=\frac{D}{\Delta DN}$

Io=$\frac{\Delta Io}{2T}\Delta DT=\frac{\Delta D}{2}*\frac{Uo}{L_2}*\Delta D$ T=$\frac{Uo\Delta D^2}{2L_2f}$

Po=Uo*Io=$\left[\frac{UiD}{\Delta DN}\right]^2*\frac{\Delta D^2}{2L_2f}=\frac{Ui^2D^2\eta}{2L_2fN^2}$ $\therefore$ L2=$\frac{U_i^2D^2}{2P_ofN^2}\eta$

$\because U_{Q\max}=U_i+NU_o+U_{leakage}$；　$U_{D\max}=U_o+U_i/N$；

$\therefore$当 CRM 或 DCM 时 $I_{Q\max}=\Delta I_i=\dfrac{U_iD}{L_if}$；　$I_{D\max}=NI_{Q\max}$

当 CCM 时 $I_{Q\max}=\dfrac{I_i}{D}+\dfrac{\Delta I_i}{2}=\dfrac{I_o}{(1-D)N}+\dfrac{U_iD}{2L_1f}$

△U=$\dfrac{\Delta Q}{C}+\Delta I_oR_{ESR}=\dfrac{I_oD}{Cf}+\dfrac{U_iD}{L_1fN}R_{ESR}$ (△U 纹波电压，代入后可计算出 C)

又由磁链方程得：$N_1B_{\max}A_e=L_1I_{\max}=U_iDT$；　$A_e=\dfrac{L_1I_{\max}}{NB_{\max}}=\dfrac{U_iD}{N_1B_{\max}f}$

根据电流守恒得：$A_wK_uK_j=N_1I_{irms}+N_2I_{orms}$ (Aw 是磁芯窗口面积，Ku 窗口利用率，Kj 电流密度)

由安匝平衡方程得：$N_1I_{irms}=N_2I_{orms}$

$\therefore A_wK_uK_j=2N_1I_{irms}$

当 CRM 或 DCM 时 $A_wK_uK_j=2N_1\sqrt{\dfrac{D}{3}}I_{i\max}$

$\therefore A_w=\dfrac{2N_1\sqrt{\dfrac{D}{3}}I_{i\max}}{K_uK_j}$；AP=$A_WA_e=\dfrac{2N_1\sqrt{\dfrac{D}{3}}I_{i\max}}{K_uK_j}*\dfrac{L_1I_{\max}}{NB_{\max}}=\dfrac{4P_o\sqrt{\dfrac{D}{3}}}{\eta fK_uK_jB_{\max}}$

当 CCM 时 $A_wK_uK_j=2N_1I_{irms}=2N_1\dfrac{I_i}{\sqrt{D}}$

$\therefore A_w=\dfrac{2N_1I_i}{K_uK_j\sqrt{D}}$；　AP=$A_WA_e=\dfrac{2N_1I_i}{K_uK_j\sqrt{D}}*\dfrac{U_iD}{N_1B_{\max}f}=\dfrac{2P_o\sqrt{D}}{\eta fK_uK_jB_{\max}}$

即：满足初级绕组感量且使磁芯不饱和最小匝数 N1=$\dfrac{U_1D}{B_{\max}A_ef}$

由安培环路定律得：$N_1I_i=H\xi$

$\therefore$气隙大小为 $\xi=\dfrac{N_1\mu_0}{B_{\max}}*\dfrac{N_1B_{\max}A}{L_1}=\dfrac{N_1^2\mu_0A_e}{L_1}$

线径的计算：（在 100℃，100KHZ 时趋肤深度为：△=$\dfrac{7.6}{\sqrt{f}}$）

当 CRM 或 DCM 时 $\Phi_1=\frac{I_{irms}}{K_j}=\frac{2I_i}{K_j\sqrt{3D}}$； $\Phi_2=\frac{I_{orms}}{K_j}=\frac{2I_o}{K_j\sqrt{3(1-D)}}$

当 CCR 时 $\Phi_1=\frac{I_{irms}}{K_j}=\frac{I_i}{K_j\sqrt{D}}$； $\Phi_2=\frac{I_{orms}}{K_j}=\frac{I_o}{K_j\sqrt{1-D}}$

参考：开关电源中磁芯元器件（赵修科）

直流开关电源的软开关技术（阮新波）