

QR设计表格(教科书)

名称	符号	计算数值	实际调试数值	单位	备注
最小输入电压	Vinmin	90		V	$I_{IN\max} = \frac{P_o}{\eta \times U_{IN\min} \times PF}$
最大输入电压	Vminmax	264		V	
输出电压	Vo	5		V	
输出电流	Io	4		A	
输出功率	Po	20		W	$\eta = \frac{U_{OR}}{U_o + U_d}$
效率	η	0.9			
功率因数	PF	0.5			$T_f = \pi \sqrt{L_p C_{oss}}$
输入功率	Pin	22.22		W	
输入滤波电容	Cin			UF	
开关管导通压降	Vsw	1.5		V	$I_{LPK} = \frac{2P_o}{\eta U_{IN\min} D_{\max}}$
整流管压降	Vd	0.7		V	
输入电流有效值	Iin	0.49		A	$D_{\max} = \frac{n(U_o + U_D)}{n(U_o + U_D) + (U_{IN\min} - U_{sw})} \left(1 - \frac{T_r}{T_{\max}}\right)$
反射电压	Vor	110		V	
匝比	n	19.30			$I_{LP_{rms}} = I_{LPK} \sqrt{\frac{D_{\max}}{3}}$
最小开关频率	fmin	40		kHz	
最大开关频率	fmax	150		kHz	$N_p = \frac{L_p I_{LPK}}{A_e \Delta B}$
最长开关周期	Tmax	25		us	
半个谐振周期时间	Tf	0.8		us	$L_p = \frac{U_{IN\min} D_{\max}}{I_{LPK} f_{SW\min}} = \frac{\eta (U_{IN\min} D_{\max})^2}{2P_o f_{SW\min}}$
最大占空比	Dmax	0.536			
初级绕组峰值电流	Ippk	0.921		A	$I_{LP_{rms}} = I_{LPK} \sqrt{\frac{D_{\max}}{3}}$
初级绕组电流有效值	Iprms	0.389		A	
初级绕组电感量	Lm	1.31		mH	
磁芯选择RM10	Ae	98		mm ²	$N_p = \frac{L_p I_{LPK}}{A_e \Delta B}$
磁通密度	Bpk	0.3		T	
初级绕组最小匝数	Np	41.05			$L_p = \frac{U_{IN\min} D_{\max}}{I_{LPK} f_{SW\min}} = \frac{\eta (U_{IN\min} D_{\max})^2}{2P_o f_{SW\min}}$
次级绕组匝数	Ns	2.13			
实际次级绕组匝数	Ns	3			$I_{LS_{ms}} = I_{VD_{ms}} = I_{LS} \sqrt{(1 - D_{\max}) \left(1 + \frac{\gamma^2}{12}\right)} = \frac{2I_o}{\sqrt{3(1 - D_{\max})}}$
实际初级绕组匝数	Np	58			
次级绕组斜波中心电流	Is	8.63		A	
次级绕组峰值电流	Isp	17.26		A	QR电流纹波比取2
次级绕组电流有效值	Isrms	6.78		A	$d = 2 \sqrt{\frac{I_{LS_{rms}}}{m \times \pi \times J}}$
最小趋肤深度	2δ	0.38		mm	
最大趋肤深度	2δ	0.74		mm	$I_{Corms} = \sqrt{I_{D_{rms}}^2 - I_o^2}$
初级绕组电流密度	Jp	5		A/mm ²	
初级绕组股数	m1	1			$I_{Corms} = \sqrt{I_{D_{rms}}^2 - I_o^2}$
初级绕组线径	d1	0.31		mm	
实际选取初级绕组线径	d1	0.3		mm	$I_{Corms} = \sqrt{I_{D_{rms}}^2 - I_o^2}$
次级绕组电流密度	Js	7		A/mm ²	
次级绕组股数	m2	4			$I_{Corms} = \sqrt{I_{D_{rms}}^2 - I_o^2}$
次级绕组线径	d2	0.56		mm	
实际选取次级绕组线径	d2	0.55		mm	$I_{Corms} = \sqrt{I_{D_{rms}}^2 - I_o^2}$
输出电容纹波电流有效值	Icorms	5.48		A	