

## 反激电源变压器及关键元件参数设计（作者：二胡）

参数要求						常用磁芯	Ae	Aw	Ap
INPUT MIN	36	VAC	INPUT MAX	72	VAC	EE13	17.1	22.2	0.04
OUTPUT 1	12	VDC	Io	1	A	EE16	19.6	33.1	0.06
Po	12	W				EE19	22.7	36.4	0.08
OUTPUT 2	0	VDC	Io	0	A	EF20	41.0	30.7	0.13
Po	0	W				EE22	37.0	31.5	0.12
OUTPUT 3	0	VDC	Io	0	A	EE25	40.7	60.7	0.25
Po	0	W				ER28	82.1	71.8	0.59
NVcc	12	VDC	Io	0.01	A	RM10	98.0	45.7	0.45
Po	0.12	W	Dmax=	0.49		E133	119.0	88.8	1.06
工作频率Fs	100	KHz	验证Dmax=	0.49		PQ2020	62.0	23.4	0.15
输入电容值	180	uF	IN纹波电压	12.02	V	PQ2625	119.0	47.7	0.57
输出电容值	470	uF MIN	OUT纹波电压	66	mV	磁芯型号	EFD20	Ae=	26.7
步骤1	求CORE（J:電流密度A/cm2(300~500)，Ku:繞組系數0.2~0.5）						立式	Ku=	0.3
	AP=AW*Ae=(Pt*1000000)/(2ΔB*fs*J*Ku) =						0.06	cm4	
	传递功率Pt = Po / η +Po =						27.27	W	
	ΔB = 0.195 T 验证Bs =						0.212	T	
步骤2	估算臨界電流 IOB（DCM / CCM BOUNDARY，临界模式取60~80%之间）								
	IoB = 0.8 * Io =						0.8	A	
步骤3	求匝數比N = [VIN(min) / (Vo + Vf)] * [Dmax / (1-Dmax)]								
	VIN (min) = 37.36 V Vclamp=						79	V	
	匝比N= 2.94 * 0.96 =						2.83		
步骤4	求CCM / DCM臨界狀態之副邊峰值電流 Δ ISB.								
	Δ Isb = 2IoB / (1-Dmax) =						3.14	A	
步骤5	計算次級電感 Ls 及原邊電感 Lp.								
	Ls =(Vo + Vf) (1-Dmax) * Ts / Δ Isb=						20.65	uH	
	Lp = n2 Ls= 修正值→ 0.18 mH 漏感Llk ≤						9	uH	
步骤6	求CCM時副邊峰值電流 Δ Isp. CCM時原邊峰值電流 Δ Ipp								
	Δ Isp = Io(max)/(1-Dmax)+(Δ ISB/2) =						3.53	A	
	Δ Ipp= Δ Isp/N =						1.249	A	
步骤7	計算各繞組線徑								
					線股數	線徑			
	計算初級Np線徑=				1	*	0.33		
	計算次級Ns線徑=				2	*	0.40		
	計算次級Ns2線徑=				1		0.00		
步骤8	確定Np、Ns，（每匝伏特數Va = (Vo + Vf) / Ns）								
	1> Np Np = Lp * Δ Ipp / (Δ B* Ae)=						39.55	修正圈數	40 T
	2> Ns Ns = Np / n =						14.00		14 T
	3> Nvcc = (Vcc + Vf) / Va =						13.55		14 T
	4> Ns2 = (Vcc + Vf) / Va =						0.77		1 T
步骤9	關鍵元件參數確定								
	輸出二極管規格: Do ≥				4	A	反向電壓 >	50	V
	開關管選擇: Vceo≥				200	V	Ic≥	3	A
	RCD箝位電路確定: Rc <				48	KΩ	Cc >	2081	PF
	限流電阻確定: Rs =				0.64	Ω	輸出電感Lo	15	uH
	共模濾波器確定 LinAC≥				1.83	mH	X電容確定≥	0.17	uF
	取樣電阻確定: Rvcc=				18164	Ω	Rgnd	4780	Ω