半橋式設計

輸入最大電壓 Vinmax(V):	12				
中心輸入電壓 Vin(V):	12				
輸入最小電壓 Vinmin(V):	12				
輸出電壓 Vo(V):	50	輸出電壓 Vo(V):	0	輸出電壓 Vo(V):	0
輸出電流 Io(A):	5	輸出電流 Io(A):	0.25	輸出電流 Io(A):	0.18
工作頻率 f(Hz):	50000				
工作週期 D(us):	0.3	或 導通時間 Ton(us) :	6		
大電流.低電壓輸出線路壓降倍數 :	1	(10V以下,50A以上輸入1.11)			
線路壓降 V_{DF}(V) :	0.6				
電壓調整率 α :	2.81%				
線路形式(輸入代碼):	2	半橋式-全波整流/ 1	半橋式-橋式整流/ 2	半橋式-無整流/ 3	
最大溫升 Δt (℃):	50				
使用Core材	70	3	POT Core(灌狀) / 1 , 金屬疊片 / 2 , 鐵粉芯 / 3		

環境溫度: 25 ℃

請輸入:		計算結果:						
選材 :	EI40/27/12	Ap計算值:	6.49386	cm^4				
Bm :	0.042		PRI	SEC1	SEC2	SEC3	Δt (℃):	55.0
Kj =	590	圈數(T):	6.0	30.5	0.4	0.4	占續率 :	37.62 %,不超過45%.
X =	-0.12	線徑 (mm):	2.4113	0.943	0.211	0.179	計算得 α :	1.61 %
		線徑修正mm:	1.800	0.900	0.18	0.15	Pcu :	3.214 W
		銅線重量(g):	11.57	14.64	0.01	0.00	Pfe :	0.141 W
		銅阻 (Ω):	0.003	0.069	0.020	0.029		
		膚股效應	d <	0.586	mm			
		線徑修正mm:	0.100	0.100	0.36	0.14		
		股數:	324.00	81.00	0.25	1.15		

參考文獻

δ 溫度系數	Weight1	Weight2	Weight3	Weight4	column c1	column c2	column c3	column c4
1.02	0.233271737	0.0583179	0.00233272	0.00162	67.175242	268.70097	6717.5242	9673.2349
Ap	**Ac**	**MLT**	**Wc**	**Vol**	**Wtfe**	**AS**	**Ku**	**Kf**
1.6726	**1.42**	**8.22**	**117.79**	9.6276	0.0548	42.03	0.40	4.0

計算步驟:

STEP NO.1 : 計算輸出交流電壓

		Vs1	Vs2	Vs3	
Eo = K*Vo + Vd =		50.6	0.6	0.6	V
Eo總 =	51.8	V			

STEP NO.2 : 計算輸出功率

		Ps1	Ps2	Ps3	
P_{SAC}=Eo*Io=		195.973	0.116	0.084	VA
P_{SAC}總 =	196.17	VA			
P_{ODC}總 =	250.00	VA			

STEP NO.3 : 計算效率

$\eta = (1-\alpha)/(1+\alpha)$ = 0.945

STEP NO.4 : 計算總功率 (視線路形式而定)

Pt (全波整流) = Po*(1/ η +$2^{0.5}$) =	618.01	VA
Pt (橋式整流) = Po*(1/ η +1) =	514.46	VA
Pt (無整流) = Po*(1/ η +1) =	514.46	VA

Pt(本設計線路) = 514.456 VA

STEP NO.6 : 計算鐵芯表面積

$Ap=[(Pt*10^4)/(Kf*Ku*Kj*f*Bm)]^{1/(1-X)}$ = 6.4939 cm^4

STEP NO.7 : 計算初級圈數

$Np=(V_{INmIN}*Dmax)/(2*Bm*Ac*f)$ = 6 T *** 半橋式式工作電壓是輸入電壓的一半

STEP NO.7 : 計算工作週期 D.

Dmin =Dmax/((1-Dmax)*K+Dmax) = 0.300 us

Dmax =K*Dmin/((Dmin*(K-1)+1) = 0.300 us

STEP NO.8 : 計算初級電流

$Ip=2*(2Dmax)^{0.5}*Eo*Io/Vinmin$ = 25.326 A

STEP NO.9 : 計算電流密度

$J=Kj*Ap^X$ = 554.92 A/cm^2

STEP NO.10 : 計算初級線徑

$dp = 11.287(Ip/J)^{1/2}$ = 2.4113 mm 輸入修正值 : 1.800 mm

STEP NO.11 : 計算初級銅阻

$Rp=MLT*Np*Column\ C1*\delta*10^{-6}$ = 0.003 Ω

STEP NO.12 : 計算初級銅損

$Pcu_{初} = Ip^2*Rp$ = 2.180 W

STEP NO.13 : 計算次級電流(視電路形式)

	Is1	Is2	Is3	
Is 全波整流 = $(1+2Dmax)^{0.5}/2*Io$ =	3.162	0.158	0.114	A
Is 橋式整流 = $(2*Dmax)^{0.5}*Io$ =	3.873	0.194	0.139	A
Is 無整流 =	5.000	0.25	0.18	A
Is 本設計線路 =	3.873	0.194	0.139	A

STEP NO.14 : 計算次級圈數

	Ns1	Ns2	Ns3	
Ns=(2Np*Eo*Dmax)/(Vinmin/2) =	30.5	0.4	0.4	T

STEP NO.15 : 計算次級線徑

$d = 11.287(Is/J)^{1/2}$ = 0.943 修正值爲 0.900 mm

$d = 11.287(Is/J)^{1/2}$ = 0.211 修正值爲 0.180 mm

$d = 11.287(Is/J)^{1/2}$ = 0.179 修正值爲 0.150 mm

STEP NO. 16 : 銅線占窗面積 :

繞線面積 : $N\Phi^2=Np*\Phi_1^2+Ns*\Phi_2^2$ = 44.317 cm

$N\Phi^2_{(全波整流)}=Np*\Phi1^2+Ns*\Phi2^2$ = 69.15 cm

$N\Phi^2_{(橋式整流)}=Np*\Phi1^2+Ns*\Phi2^2$ = 44.32 cm

$N\Phi^2_{(無整流)}=Np*\Phi1^2+Ns*\Phi2^2$ = 44.32 cm

$N\Phi^2/Wc$ = 37.62 %

要求: $N\Phi^2/Wc < 45\%$

STEP NO.17 : 次級銅阻

	Rs1	Rs2	Rs3	
$Rs=MLT*Ns*Column\ C*\delta*10^{-6}$ =	0.069	0.020	0.029	Ω

STEP NO.18 : 次級銅損

$Pcu次=Io^2*Rs$ = 1.0335 W

STEP NO.19 : 總銅損

Pcu=Pcu初+Pcu次 = 3.2139 W

STEP NO .20 : 電壓調整率驗算

$\alpha=Pcu/(Po+Pcu)*100$ = 1.61 %

STEP NO.21 :效率驗算

$\eta=(1-\alpha)/(1+\alpha)$ = 0.968

STEP NO.22 :允許總損耗

P_{Σ}=Po/η -Po = 6.428 W

STEP NO.23 :允許鐵芯損耗

Pfe=P_{Σ}-Pcu = 3.2139 W

STEP NO.24 :實際鐵芯損耗

	$Pfe=0.165*10^{-3}*f^{1.41}*B^{1.77}*Wtfe$ =	0.1396	W	推挽式
或:	$Pfe=0.287*f^{1.448}*(10*B)^{2}*10^{-3}*Vol$ =	0.1406	W	鐵粉芯 Core
或:	$Pfe=0.262*f^{1.39}*B^{2.19}*10^{-3}*Wtfe$ =	0.0471	W	POT Core(灌狀)
或:	$Pfe=5.97*f^{1.26}*Bac^{1.73}*10^{-3}*Wtfe$ =	1.1313	W	硅鋼片

本設計線路 Pfe= 0.14061

STEP NO.25 :實際總損耗

P_{Σ}=Pcu+Pfe = 3.355 W

STEP NO.26 :輸出電壓Vo驗算

	Vs1	Vs2	Vs3	
Vo = (Ns*Vinmin)/(4Np*Dmax)-Vd =	50.00	0.00	0.00	V

STEP NO.27.銅線重量

W_{G1}=MLT*Np*$Weight_1$ =	11.57	g
W_{G2}=MLT*Ns1*$Weight_2$ =	14.64	g
W_{G3}=MLT*Ns2*Weight3 =	0.01	g
W_{G4}=MLT*Ns3*Weight4 =	0.00	g

STEP NO.28.溫升計算.

$\Delta t = (P_{\Sigma}/(As*0.0005))^{0.79}$ = 55.01 ℃

STEP NO.29.膚股效應.

$d < 2*65.5/f^{0.5}$ = 0.59 mm

STEP NO.30.線圈股數.

PRI :	$n = (d/d_{MIN})^2$ =	324.00
SEC1 :	$n = (d/d_{MIN})^2$ =	81.00
SEC1 :	$n = (d/d_{MIN})^2$ =	0.25
SEC1 :	$n = (d/d_{MIN})^2$ =	1.15