

電源供應器輸入

變數	值	單位	描述
VDCMIN	200	V	最小輸入 DC 電壓
VDCMAX	375	V	最大輸入 DC 電壓
Z	0.63		損失分配係數
η	83.0	%	預估效率

輸入區段

變數	值	單位	描述
Fuse	2.00	A	輸入保險絲額定電流 (手動覆蓋)
Iavg	0.72	A	橋式整流器平均電流 (DC 輸入電流)

裝置變數

變數	值	單位	描述
裝置	TOP267EG		PI 裝置名稱
Device Mode	預設值		裝置限制模式
OVP_FLAG	禁用		輸出過壓保護已啟用
PO	120.07	W	總連續輸出功率
PO_PEAK	120.07	W	總峰值輸出功率
PO_AVG	120.07	W	總平均輸出功率
VDRAIN Estimated	605.66	V	實際估計的汲極電壓
VDS	12.95	V	導通狀態下汲源極間的電壓
FS	132000	Hz	切換頻率
KP	0.71		連續/不連續工作比
KI	1.00		限電流折減係數
ILIMITEXT	2.80	A	設定的限電流
ILIMITMIN	2.80	A	最小限電流
ILIMITMAX	3.22	A	最大限電流
RLS	3.3	M Ω	線路感測電阻
RLS2	3.3	M Ω	線路感測電阻
PLIM_FLAG	禁用		啟用過載限功率
IP	2.68	A	一次側峰值電流 (V _{MIN} 時)
IRMS	1.17	A	一次側有效值電流 (V _{MIN} 時)
P_NO_LOAD	250	mW	估計的空載輸入功率
DMAX	0.42		最大工作週期
RTH_DEVICE	10.87	°C/W	PI 裝置最大熱阻
DEV_HSINK_T YPE	鋁合金擠製		PI 裝置散熱片類型
DEV_HSINK_ PN	6032DG		PI 裝置 (擠製) 散熱片零件編號

箝位電路

變數	值	單位	描述
Clamp Type	RCD + 箝位積納二 極體		箝位電路類型
VCLAMP	176	V	估計的平均箝位電壓
估計箝位損	1.99	W	箝位消耗

偏壓變數

變數	值	單位	描述
VB	12.0	V	偏壓電壓
IB	0.006	A	偏壓電流
PIVB	55	V	偏壓整流器最大反向峰值電壓
NB	3		偏壓繞組圈數

變壓器構造參數

變數	值	單位	描述
鐵芯類型	ETD44/22/15		鐵芯類型
鐵芯材料	NC-2H (Nicera) 或等效項目		鐵芯材料
線軸參照	Generic, 9 pri. + 9 sec.		線軸參照
線軸方向	水平		線軸類型
一次側接腳	5		使用的一次側接腳數
二次側接腳	2		使用的二次側接腳數
USE_SHIELD S	禁用		使用遮蔽繞組
LP_nom	334	μH	標準一次側電感
LP_Tol	10.0	%	一次側電感公差
NP	26.5		計算出的一次側繞組總圈數
NSM	5		二次側主繞組圈數
一次側電流 密度	3	A/mm ²	一次側繞組電流密度
VOR	135.0	V	輸出反射電壓
BW	29.50	mm	線軸繞組寬度
ML	0.00	mm	左側的安全邊緣寬度
MR	0.00	mm	右側的安全邊緣寬度
FF	48	%	實際變壓器填充係數。100% 代表繞組窗口完全利用
AE	173.00	mm ²	鐵芯截面積
ALG	429	nH/T ²	有間隙鐵芯有效電感
BM	176	mT	最大磁通密度
BP	233	mT	峰值磁通密度
BAC	63	mT	鐵芯損失的 AC 磁通密度
LG	0.441	mm	估計間隙長度
L_LKG	5.01	μH	估計一次側漏電感
LSEC	20	nH	二次側 Trace 電感

一次側繞組區段 1

變數	值	單位	描述
NP1	14		一次側第一個區段中的一次側繞組取整 (整數) 圈數
線徑尺寸	0.55	mm	一次側線實際內徑
繞組類型	2 股 (x2)		一次側繞組並繞線股數
L	0.54		一次側層數
DC Copper Loss	0.04	W	一次側 1 DC 損失

一次側繞組區段 2

變數	值	單位	描述
NP2	13		一次側第二個區段中的一次側繞組取整 (整數) 圈數
線徑尺寸	0.55	mm	一次側線實際內徑
繞組類型	2 股 (x2)		一次側繞組並繞線股數
L2	0.50		第 2 個分割繞組中的一次側層數
DC Copper Loss	0.06	W	一次側 2 DC 損失

輸出 1

變數	值	單位	描述
VO	24.00	V	輸出電壓
IO	5.00	A	輸出電流 (連續負載)
IO_PEAK	5.00	A	峰值負載時的輸出電流
VOUT_ACTUA L	24.00	V	實際輸出電壓
NS	5		二次側圈數

銅箔厚度	50	µm	二次側線實際內徑
繞組類型	金屬箔		輸出繞組並繞線股數
L_S_OUT	5.00		二次側輸出繞組層數
DC Copper Loss	0.06	W	二次側 DC 損失
VD	1.50	V	輸出繞組二極體順向壓降
PIVS	93	V	輸出整流器最大反向峰值電壓
ISP	14.17	A	二次側峰值電流
ISRMS	7.30	A	二次側有效值電流
RTH_DIODE	7.36	°C/W	輸出二極體最大熱阻
OD_HSINK_T YPE	鋁合金擠製		輸出二極體散熱片類型
OD_HSINK_P N	533702B025 52G		輸出二極體 (擠製) 散熱片零件編號
CO	1000 x 2	µF	輸出電容器
IRIPPLE	5.32	A	輸出電容器有效值漣波電流
Expected Lifetime	42193	hr	預期的輸出電容器使用壽命

回授電路

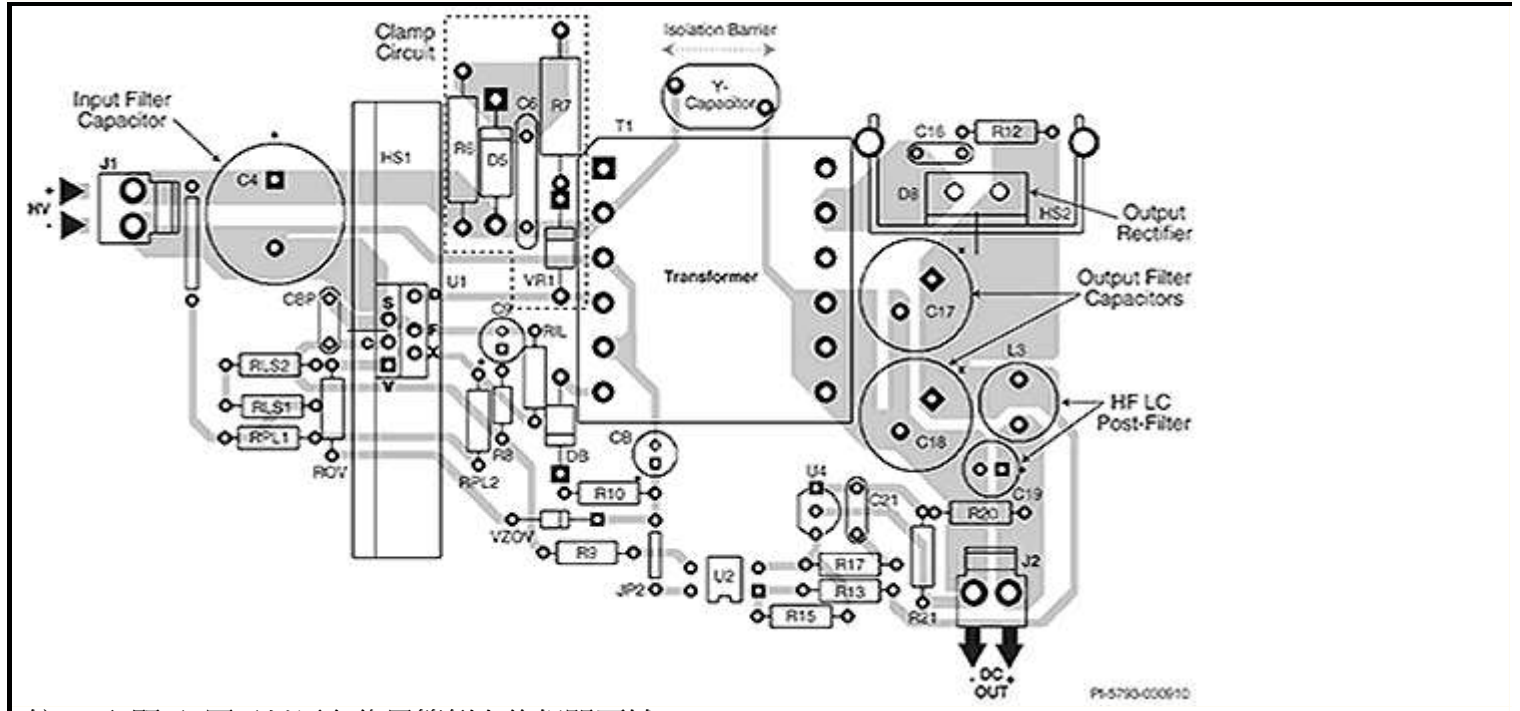
變數	值	單位	描述
PM	62.88	°	估計的相位餘裕
FC_ACTUAL	1003.8	Hz	估計的交越頻率
DUAL_OUTPU T_FB_FLAG	禁用		使用雙輸出回授
SF_FLAG	禁用		使用緩關閉電路
TYPE_3CTRL _FLAG	禁用		使用相位升壓式電路

高輸出電流返馳式 (Flyback) 設計。

使用並聯低 ESR 輸出電容器，透過降低 VOR 和 KP 來降低二次側漣波電流。

調節和公差未說明輸出二極體順向壓降以及 LC 後置濾波器上的壓降的熱漂移 (Thermal Drifting) 和元件公差。只估計滿載情況下的實際電壓值。

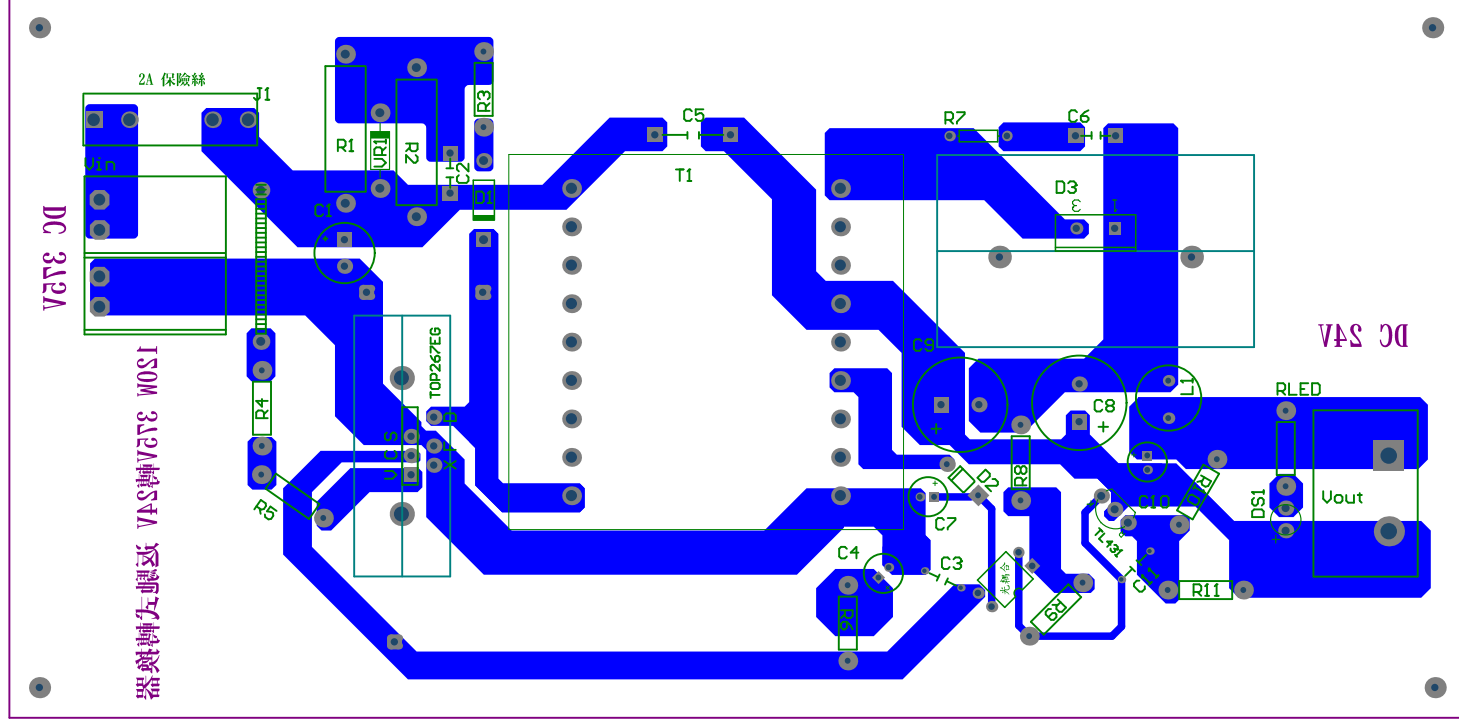
請在平台上驗證交叉調節 (cross regulation) 效能。



按一下 [顯示] 圖示以反白佈局範例上的相關區域。

	描述	顯示
1	最小化汲極、箝位和變壓器所構成的迴路面積	
2	偏壓繞組和偏壓電容是功率連接，因此會返回源極接腳位置的 Kelvin 連接	
3	V 和 X 接腳節點面積應最小化、線路感測 (R1 和 R2) 和功率限制 (R3 和 R4) 應接近裝置。與 V 和 X 接腳節點的連接應該遠離有噪音的切換節點 (汲極、箝位和偏壓)	
4	將控制接腳去耦合電容直接放置在控制接腳和源極接腳上	
5	Y 電容連接在輸出 RTN 和 B+ 之間	
6	最小化二次側繞組、輸出二極體和輸出濾波電容所構成的迴路面積	
7	源極接腳位置的 Kelvin 連接:功率和訊號電流保持分開	
8	RLS 或 RPL 電阻的 B 連接應該在電容的輸入端，才能防止切換雜訊注入	

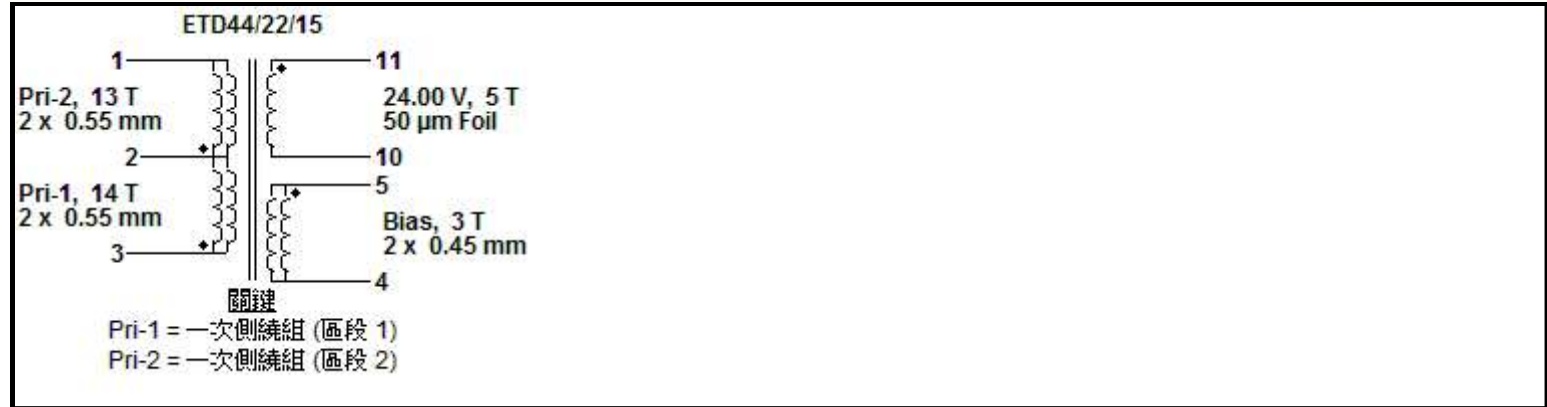
TOP267EG 120W $V_{in}=200V\sim 375V$ $V_{out}=24V$ $I_{out}=5A$ PCB佈局



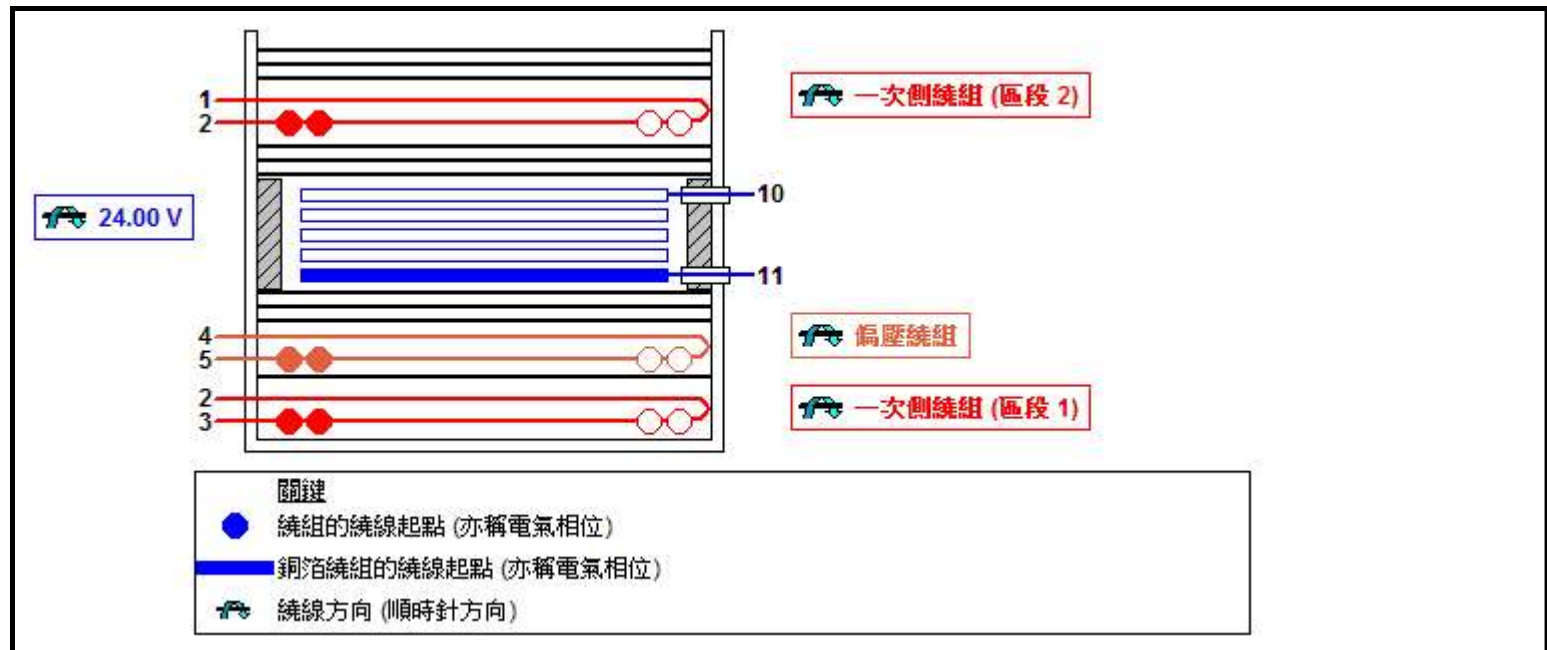
物料表

項目編號	數量	零件參考值	說明	製造商	製造商零件編號
1	1	C1	2.2 μ F	2.2 μ F, 400 V, 高電壓 Al 電解, (11 mm x 8 mm)	Nippon Chemi-Con ESMG400VB2R2M8X11LL
2	1	C2	5.6 nF	5.6 nF, 1 kV, 高電壓陶瓷	Panasonic ECK-D3A562KBN
3	1	C3	0.1 μ F	0.1 μ F, 16 V, 陶瓷, X7R	TDK C1005X7R1C104K
4	1	C4	47 μ F	47 μ F, 10 V, 電解, 一般用途, 1040 m Ω , (11 mm x 5 mm)	United Chemi-Con KME10VB47RM5X11LL
5	1	C5	2.2 nF	2.2 nF, 250 VAC, 陶瓷, Y 類別	TDK CD12-E2GA222MYNS
6	1	C6	27 pF	27 pF, 1 kV, 高電壓陶瓷	Panasonic ECC-D3A270JGE
7	1	C7	10 μ F	10 μ F, 50 V, 電解, 一般用途, 1050 m Ω , (11.5 mm x 5 mm)	Panasonic ECA-1HHG100
8	2	C8, C9	1000 μ F	1000 μ F, 35 V, 電解, 超低 ESR, 18 m Ω , (25 mm x 12.5 mm)	United Chemi-Con EKZE350ELL102MK25S
9	1	C10	100 μ F	100 μ F, 35 V, 電解, 低 ESR, 180 m Ω , (15 mm x 6.3 mm)	United Chemi-Con ELXZ350ELL101MF15D
10	1	C11	33 nF	33 nF, 50 V, 陶瓷, X7R	Murata RPER71H333K2P1A03B
11	1	D1	FR106	800 V、1 A、快速恢復型、250 ns、DO-41	Diodes Inc. FR106
12	1	D2	1N914	100 V、0.3 A、快速恢復型、4 ns、DO-35	Vishay 1N914
13	1	D3	STTH20R04	400 V、20 A、超快速恢復型、18 ns、TO-220AC	ST Semiconductor STTH20R04
14	1	F1	2 A	500 VAC, 2 A, Glass Cartridge, 時間延遲保險絲	Littelfuse 0FLQ002.T
15	1	HS1	6032DG	8.3 °C/W TO-220. 與裝置 U1 搭配使用的散熱片。	Aavid 6032DG
16	1	HS2	533702B02552G	5.7 °C/W TO-220. 與二極體 D3 搭配使用的散熱片。	Aavid 533702B02552G
17	1	L1	3300 μ H	3300 μ H, 0.28 A	Würth Elektronik 744772332
18	2	R1, R2	30 k Ω	30 k Ω , 5 %, 2 W, 金屬氧化物薄膜	一般
19	1	R3	5.1 Ω	5.1 Ω , 5 %, 0.25 W, 碳膜	一般
20	2	R4, R5	3.3 M Ω	3.3 M Ω , 5 %, 0.25 W, 碳膜	一般
21	1	R6	6.8 Ω	6.8 Ω , 5 %, 0.125 W, 碳膜	一般
22	1	R7	390 Ω	390 Ω , 5 %, 0.25 W, 碳膜	一般
23	1	R8	11000 Ω	11000 Ω , 1 %, 0.125 W, 金屬薄膜	一般
24	1	R9	1 k Ω	1 k Ω , 5 %, 0.125 W, 碳膜	一般
25	1	R10	97.6 k Ω	97.6 k Ω , 1 %, 0.125 W, 金屬薄膜	一般
26	1	R11	11.3 k Ω	11.3 k Ω , 1 %, 0.125 W, 金屬薄膜	一般
27	1	T1	ETD44/22/15	NC-2H (Nicera) 或等效項目 鐵芯材料 請參閱變壓器構造材料清單，以取得完整資訊	Epcos B66365-G-X127
28	1	U1	TOP267EG	TOPSwitch-JX, TOP267EG, eSIP-7C	Power Integrations TOP267EG
29	1	U2	PS2501-1-K-A	光耦合器 PS2501-1-K-A, 80 V, CTR 300 - 600 %, 4-DIP	CEL PS2501-1-K-A
30	1	U3	TL431CLPM	2.495 V, 分流調整器 IC, 2 %, TO-92M	Texas Instruments TL431CLPM
31	1	VR1	P6KE180A	180 V, 5 W, 5 %, DO-204AC, TVS	ON Semiconductor P6KE180A

電氣圖



機械製圖



繞線指示

一次側繞組 (區段 1)
於接腳 3 開始，將項目 [5] 纏繞 14 圈 (x2 股)。於 1 層由左到右。在最後一層，將繞組均勻展開在整個線軸上。於接腳 2 結束繞線。
增加 1 層膠帶 (項目 [3]) 進行絕緣。

偏壓繞組
於接腳 5 開始，將項目 [6] 纏繞 3 圈 (x2 股)。以一次側繞組旋轉的相同方向繞線。將繞組均勻展開在整個線軸上。於接腳 4 結束繞線。
增加 3 層膠帶 (項目 [3]) 進行絕緣。

二次側繞組
在左側使用 3 mm 邊緣 (項目 [8])，在右側使用 3 mm 邊緣 (以確保安全性)。於接腳 11 開始，將項目 [7] 纏繞 5 圈。
以一次側繞組旋轉的相同方向繞線。於接腳 10 結束繞線。
增加 3 層膠帶 (項目 [3]) 進行絕緣。

一次側繞組 (區段 2)
於接腳 2 開始，將項目 [5] 纏繞 13 圈 (x2 股)。於 1 層由左到右。在最後一層，將繞組均勻展開在整個線軸上。於接腳 1 結束繞線。
增加 3 層膠帶 (項目 [3]) 進行絕緣。

鐵芯裝配
裝配及固定鐵芯半側。項目 [1]。

凡立水
將項目 [4] 均勻浸凡立水。請勿真空浸漬。

註解

1. 在鐵芯周圍使用接地磁通帶可改善 EMI 效能。
2. 對於無邊緣繞組變壓器，請對於所有二次側繞組使用三層絕緣線。

材料

項目	描述
----	----

[1]	鐵芯:ETD44/22/15、NC-2H (Nicera) 或等效項目，有間隙，ALG 為 429 nH/T ²
[2]	線軸:Generic, 9 pri. + 9 sec.
[3]	屏障膠帶:聚酯纖維膠膜 (1 mil 底層厚度)，29.50 mm 寬
[4]	凡立水
[5]	磁線:0.55 mm，可焊接雙塗層
[6]	磁線:0.45 mm，可焊接雙塗層
[7]	銅箔:50 μm 厚，23.50 mm 寬，包覆 1 層疊合膠帶。銅箔端接:2 x 0.6 mm 附套管的磁線
[8]	膠帶:聚酯纖維網布膠帶，3 mm 寬



電氣測試規格

參數	條件	規格
電氣強度 (VAC)	60 Hz，1 秒，從接腳 1,2,3,4,5 - 10,11 到接腳 -。	3000
標準一次側電感 (μH)	於1 V 峰對峰值、典型切換頻率、所有其他繞組為開路情況下，在接腳 1 到接腳 3 之間進行測量。	334
公差, ±%	一次側電感公差	10.0
一次側最大漏電感 (μH)	於所有其他繞組為短路情況下，在接腳 1 到接腳 3 之間進行測量。	5.01

雖然軟體的設計考量了安全準則，但是使用者有責任確定使用者的電源供應器設計符合使用者產品之所有適用的安全要求。

此處所示的產品和應用 (包括產品之外的電路和變壓器構造) 可能涵蓋在屬於 PI 公司的一項或多項美國及國外專利範圍內，或可能涵蓋在申請中的美國及國外專利範圍內。有關 PI 專利的完整清單，請造訪 www.powerint.com。

設計通過 (無最佳化)

	描述	修正	參考編號
	在最大 OV 臨界值情況下，汲極電壓接近於 BVDSS。	驗證線間突波期間的 BVDSS，減少 VUVON_MAX 或降低 VOR。	237
	輸出 '1' 上所選後置濾波器的值太大。	減小後置濾波器的值，以使諧振頻率高於 8 kHz (DPASwitch 為 30 kHz)。	175