

### 主要特點

- u 滿足 DoE 6 級及 CoC V5 能效要求
- u 無負載待機功耗可低至 50mW
- u 精准的可编程的输出过压保护(TrueOVP™)
- u 內置振盪器且具有最大 65kHz 頻率限制
- u 內置軟啟動控制電路降低開關機衝擊
- u 內置第二代 C.T.™ 技術優化 EMI 性能
- u 擴展模式輕載控制優化效率與輕載功耗
- u 全範圍無音頻噪音工作方式
- u 集成的同步電流斜坡補償功能
- u VDD 過壓鉗位與欠壓鎖定功能(UVLO)
- u 門驅動輸出電壓智能鉗位功能
- u 內置輸入線路電壓補償功能
- u 內置可編程輸入欠壓保護功能(ACUVP)
- u 具有前沿消隱的逐週期電流限制功能(OCP)
- u 輸出過流、過載、短路保護功能(OLP)
- u 寬壓輸出功率可達 25W，峰值功率 30W
- u 採用高隔離的 DIP7 封裝形式

### 應用領域

- 2 電源適配器
- 2 電池充電器
- 2 機頂盒電源
- 2 敞開式電源

### 概述

LN9T26 是高性能、高集成度電流模式 PWM 控制器，可以方便地在應用中構建滿足 CoC V5 及 DoE 6 級能效的低待機功耗、低成本、高性能的解決方案。PWM 開關頻率由芯片內部設定并具有全溫度補償，其最大值被設定在 65kHz。在空載或輕載條件下，IC 可工作在智能斷續模式以減少開關損失，因此可以達到很好的轉換效率同時又具有較小的待機功耗。很低的 VDD 啟動電流與工作電流可以

使 LN9T26 擁有非常高的可靠性和使用壽命，一個較大阻值的電阻即可用來完成電路的啟動工作，這也減少了啟動電阻的損失，進一步降低了系統待機功耗。內置的電流斜坡補償功能則極大地優化了電路在較大的 PWM 占空比時的可靠性，避免了可能出現的次諧波振盪現象。內置的前沿消隱電路避免了電感開關電流尖峰對電流採樣的干擾以及緩衝二極體反向恢復電流的影響，外部則不再需要額外的消隱電路。LN9T26 還提供了非常完善的具有自動恢復功能的保護電路，包括逐週期電流限制（OCP）、具有高低壓補償功能的輸出過載保護（OLP）、VDD 過壓保護與欠壓鎖定功能（UVLO）、可外部設定的反饋開環時輸出過壓精確保護功能（TrueOVP™）和輸入欠壓保護功能（ACUVP）。驅動輸出端的電壓會自動被限制在不大於 15V 以保護 MOSFET 的安全。

基於力生美新一代的 smartEnergy™ 技術，系統待機功耗及輕載效率得到極大改善，轉換效率在一般應用中均可滿足 CoC 及 DoE 6 級能效要求，無負載功耗最低可至 50mW 以下。

通過在輸出脈衝中加入力生美獨有的第二代 C.T.™ 專利技術配合特別設計的輸出軟鉗位圖騰柱技術，系統的 EMI 特性得到了極大的改善，可容易地滿足各國的電磁兼容標準要求。

可提供標準的 DIP7 環保高隔離封裝。

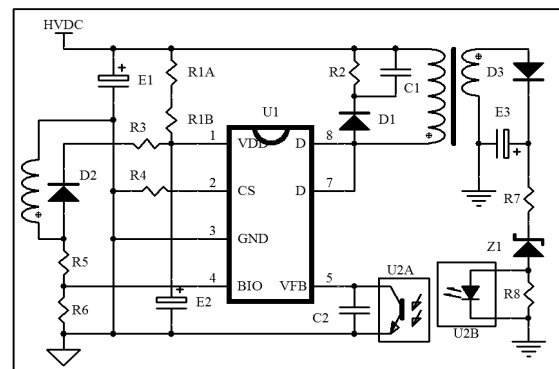


Fig1. 典型連接

## 內部功能框圖

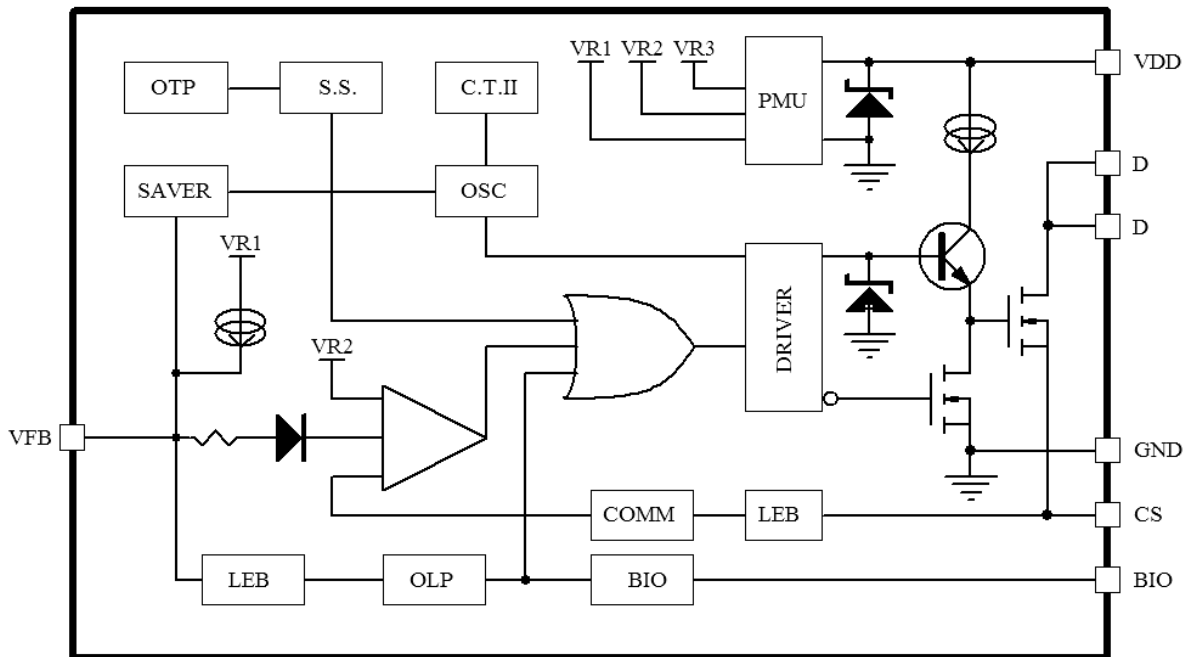


Fig2. 內部框圖

## 引腳定義

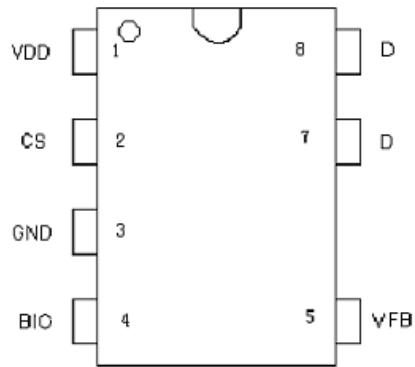


Fig3. 引腳定義

## 引腳功能描述

PIN	引腳名	說明
1	VDD	供電引腳，連接啓動電阻與輔助供電迴路
2	CS	開關電流檢測信號輸入，連接到電流限制電阻
3	GND	接地引腳
4	BIO	輸出 OVP 與輸入 UVP 檢測引腳，連接設定電阻
5	VFB	反饋信號輸入引腳，連接輸出反饋信號（光藕）
7, 8	Drain	高壓功率開關漏極，連接變壓器初級繞組

## 極限參數\*

項目	參數	單位	
Drain PIN 輸入電壓	650**	V	
Drain 輸入電流	4***	A	
VDD PIN 輸入電壓	30**	V	
Other PIN 輸入電壓	-0.3 to +7	V	
PD 允許耗散功率	1500	mW	
Min/Max 操作溫度 T <sub>J</sub>	-20 to 150	°C	
Min/Max 儲存溫度 T <sub>stg</sub>	-55 to 150	°C	
ESD	HBM 人體模式	3.0	KV
	MM 機器模式	300	V

Note\*: Exposure to absolute maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability. \*\*: with 10mA limit. \*\*\*: Only allow 1ms pulse and period is 1s.

## 典型熱阻

符號	說明	參數	單位
$\theta_{JA1}$	半導體結到環境熱阻	60	°C/W
$\theta_{JC2}$	半導體結到封裝體熱阻	15	°C/W

註釋：1，所有引腳焊接在 250mm<sup>2</sup> 面積、2 盎司厚度的銅箔上測量；2，在靠近引腳 7 的封裝體表面測量。

## 推薦工作條件

符號	參數	最小	典型	最大	單位
VDD	VDD 供電電壓	10		25	V
V <sub>ds</sub>	Drain 峰值電壓			600	V
I <sub>ds</sub>	Drain 峰值電流			1.5	A
T <sub>A</sub>	工作環境溫度	-20		105	°C

## 電氣參數（無標注時均按 T<sub>a</sub>=25°C）

### 功率開關部分(Drain Pin):

符號	說明	測試條件	最小	典型	最大	單位
BVDSS	最大開關腳電壓	VDD=0V, I <sub>D</sub> =1mA	650	700		V
I <sub>HV</sub>	開關漏電流	V <sub>Drain</sub> =650V			10	uA
V <sub>dsON</sub>	開關正向導通壓降	I <sub>D</sub> =1.5A, T <sub>J</sub> =25°C		3.5		V
T <sub>r</sub>	開關上升時間	C <sub>L</sub> =1mH		35		nS
T <sub>f</sub>	開關下降時間	C <sub>L</sub> =1mH		35		nS
I <sub>D</sub>	最大 I <sub>ds</sub> 電流	T <sub>J</sub> =25°C		4		A
		T <sub>J</sub> =125°C		2		A

## 供電電壓 (VDD Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
$I_{OS}$	VDD 啓動電流	VDD=14V	-	1	10	uA
$I_Q$	工作電流	VDD=16V, VFB=OPEN	-	1.2	-	mA
$V_{STOP}$	UVLO 門限電壓	FB=0	7.8	8.8	9.8	V
$V_{START}$			-	21	-	V
$V_{OVP}$	VDD 過壓保護		-	28	-	V
VDD_CL	VDD 鉗位電壓	$I_{VDD}=10mA$	-	30	-	V

## 反饋輸入部分 (VFB Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
$V_{FB}$	$V_{FB}$ 開環電壓	$V_{FB}$ 開路		4.6		V
$I_{FB,S}$	FB 短路電流	FB=0		0.27		mA
$V_{THMIN}$	零佔空比門限電壓	VDD = 16V		0.75		V
$V_{THMAX}$	功率限制門限電壓	VDD = 16V		3.7		V
$T_{OLPI}$	功率限制延時時間	VDD = 16V		85		mS
$D_{MAX}$	最大佔空比	VDD=16V, FB=3.3V, CS=0		80		%

## 電流檢測部分 (CS Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
$T_{LEB}$	前沿消隱時間			250		nS
$Z_{CS}$	CS 輸入阻抗			40		K $\Omega$
$T_{OCP}$	OCP 延時	VDD=16V, CS>VTH_OC, FB=3.3V		75		nS
$V_{THOCP}$	OCP 門限電壓	FB=3.3V		0.75		V
$T_{SS}$	內部軟啟動延時			12		mS
$V_{THOSP}$	直接保護門限電壓			1.45		V

## 振蕩器 (OSC)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
$F_{OSC}$	額定開關頻率		60	65	70	KHz
$\Delta F_{OSC,T}$	開關頻率溫度穩定性	VDD = 16V, Ta=-20°C~100°C		5		%
$\Delta F_{OSC,V}$	開關頻率電壓穩定性	VDD = 12-25V		5		%
$F_{OSC,min}$	Burst Mode 最低頻率	VDD = 16V		22		KHz

## Cycl returnig™ II (C.T. II)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
$\Delta F_{OSC}$	C.T. range			±4		%
$T_{CT}$	C.T. time			4		mS

## 輸出過壓保護和輸入欠壓保護部分 (BIO Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
$I_{BIO}$	BIO 上拉電流	VDD = 16V		0.27		mA
$V_{OVP}$	過壓保護門限	VDD = 16V		3.0		V
$T_{OVP}$	過壓保護延時	VDD = 16V		3		uS
$V_{UVP}$	欠壓保護門限	VDD = 16V		3.0		V
$T_{UVP}$	欠壓保護延時	VDD = 16V		65		ms

## 應用信息

LN9T26 是高集成度的 PWM 控制 IC，針對 25W 的離綫式應用做了大量的優化。其高效率的 Burstmode 控制極大地降低了待機損耗，提高了輕載時的轉換效率，可以容易地滿足 CoC V5 及 DoE 6 級等國際節能標準的要求。

### 啓動電流和啓動控制

LN9T26 可工作於極低的啓動電流條件下，通過準確的 UVLO 控制可使電源在很短的時間內快速而可靠地啓動。較大的啓動電阻阻值可以顯著地降低啓動功耗，例如 3M $\Omega$ ，雖然一個 1/8 W 功率級別的電阻即可滿足需要的功率要求但仍然必須謹慎地考慮其耐壓能力，使用多個電阻串聯使用是被推薦的方式，例如使用兩個 1206 型貼片電阻串聯。

啓動電阻可連接在輸入直流高壓的正極或交流輸入端子和 VDD 儲能電容之間。

### 工作電流與 VDD 電容

LN9T26 的正常工作電流低至 1.2mA，工作時 IC 本身的損耗很小，一個容量不小於 4.7 $\mu$ F 的電解電容即可滿足 IC 供電及驅動所需要的足夠能量，但考慮 MOSFET 的較大輸入電容和較寬的工作溫度範圍，仍應選擇具有較低內阻(ESR)的電容類型，以在 MOSFET 開啓時提供快速的較大電流，加快 MOSFET 導通。

### Cycl eturning™ II (C.T. -II)

LN9T26 集成了經過優化的力生美第二代 Cycl eturning™ 專有技術，在工作工程中，時鐘週期按設定的時間被調製，從而使開關脈衝的頻譜得到較大的擴展，減小了窄帶能量密集程度，使任意單一帶寬內的平均幹擾強度大大降低。

因此，系統在 EMI 上所髮費的成本也大大降低。

### 擴展的 Burst Mode 工作特性

在空載或輕載條件下，MOSFET 開關損耗所占總損耗的比例將明顯上升，而開關損耗與開關頻率是成正比的，降低開關頻率即可顯著地降低

MOSFET 的開關損耗。LN9T26 通過檢測 FB 電壓的大小，在系統空載或輕載時會自動調整開關頻率到較低的值，FB 電壓將低於設定的門限電壓越多，頻率下降的就越多，但電路會自動限制頻率下降的最低值在 22kHz 以上，以避免出現音頻噪音。

在系統頻率降到接近 22kHz 時，若 FB 電壓仍然低於設定的門限大小，輸出將被禁止以確保輸出電壓不會過高。

### 電流檢測與前沿消隱

LN9T26 提供了逐週期的電流限制功能，開關電流通過電流限制電阻被采樣到 IC 內部。內置的前沿消隱功能去掉進入 IC 的電流開啓尖峰，避免電流限制功能錯誤動作，MOSFET 不會因此而被錯誤關斷，因此傳統的外部消隱電路將不再需要。

PWM 的佔空比由采樣電流和 FB 電壓共同決定，FB 懸空時過流比較器的典型門限電壓是 0.75V。

### 同步斜坡補償

IC 內部集成了一個與時鐘同步的電壓斜坡到電流采樣信號的補償電路，這極大地改善了電路在較大佔空比和 CCM 時的閉環穩定性，防止了可能發生的次諧波振蕩問題，增強了輸出電壓穩定性。

### 輸出功率開關

LN9T26 內部集成了一個耐壓高達 700V 的 MOSFET 功率開關，功率開關具有極低的 RdsON 內阻和極高的開關速度，可在開關頻率高至 65kHz 條件下保持極低的開關損耗，優異的電氣性能確保了芯片的性能指標，并具有非常高的可靠性。

### 保護功能

優秀的電源系統需要完善的異常保護功能以實現較高的可靠性。LN9T26 設計了豐富的保護功能滿足用戶的需求，包括逐週期的電流限制 (OCP)、輸出過載保護 (OLP)、VDD 過壓鉗位和

欠壓鎖定 (UVLO) 等。

通過內置的輸入電壓補償技術，輸出功率被限制在一個相對恆定的數值上，這使輸出整流器件的選擇變得非常容易，可以更經濟地選取輸出二極管規格，滿足在寬輸入電壓條件下的相對恆定的輸出過載電流，得到更低的系統成本。

當輸出過載時，FB 電壓升高並達到設定的 TD\_PL 值時，電路將關斷 MOSFET 輸出，系統將在 VDD 電壓下降到 UVLO 設定點時重新啓動，若故障不解除，電路將進入打嗝式保護模式。

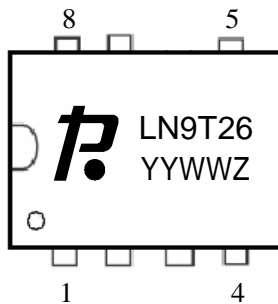
通過專門設計的 B10 端子，通過簡單地從輔助繞組對電壓波形進行採樣即可精確地設定在反饋迴路故障條件下的最大輸出電壓參數，從而

可以容易地滿足最為苛刻的輸出過壓保護要求。

連接于 B10 的電阻網絡還在啟動階段將輸入電壓送入內部的欠壓保護電路，從而在輸入電壓過低時禁止系統啟動，從而避免過低電壓條件或關機時系統不斷嘗試啟動造成的輸出電壓跳躍現象。

正常工作後 VDD 是由變壓器輔助繞組供電的，電壓超過限制電壓將會被鉗位，電壓低於 UVLO 設定電壓時電路輸出將被關斷，系統會被重新啓動。

## 標識信息



DIP7:

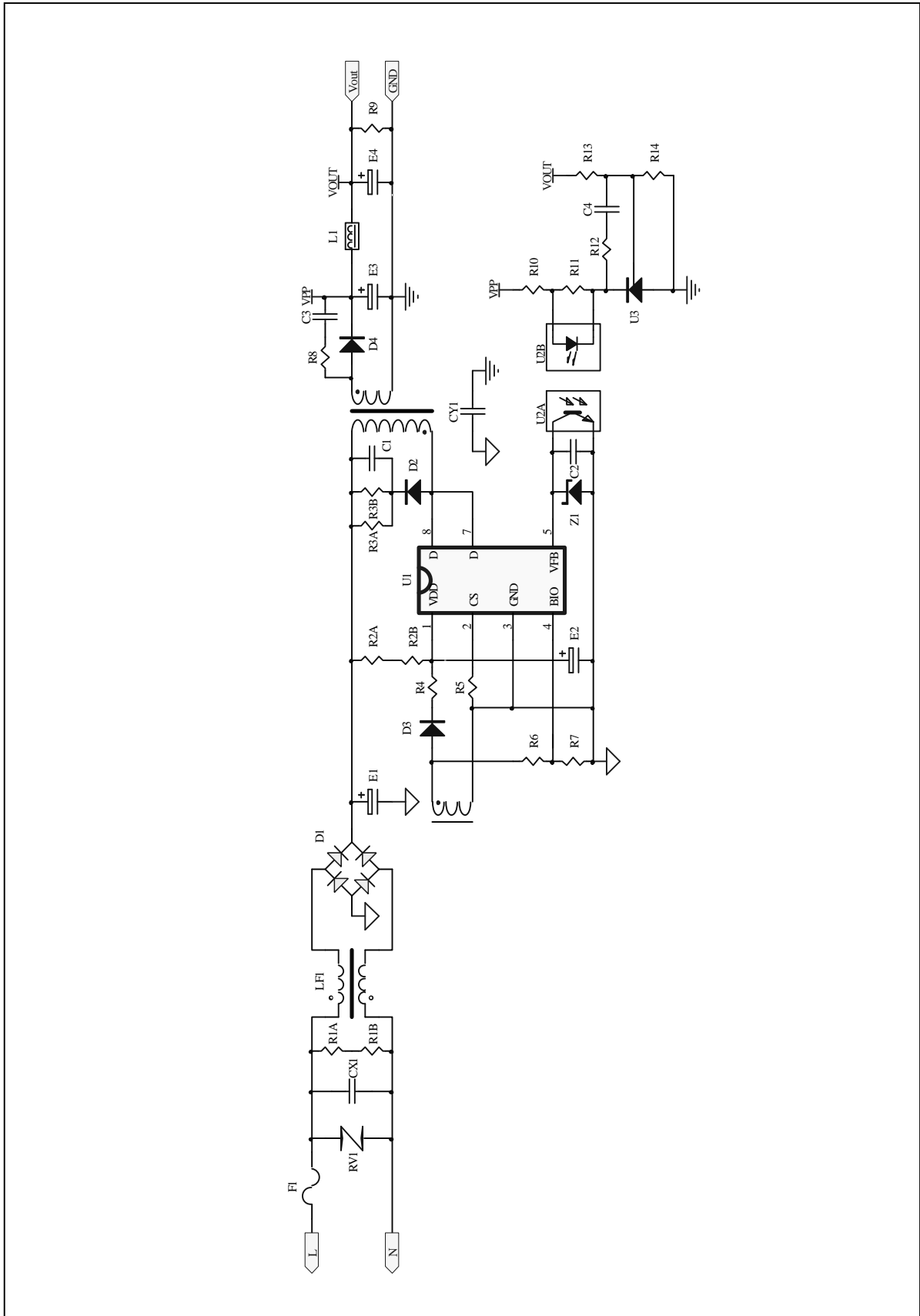
型號標識: LN9T26

YY: 年代碼, 01-99 2001-2099

WW: 周代碼, 01-52 Week

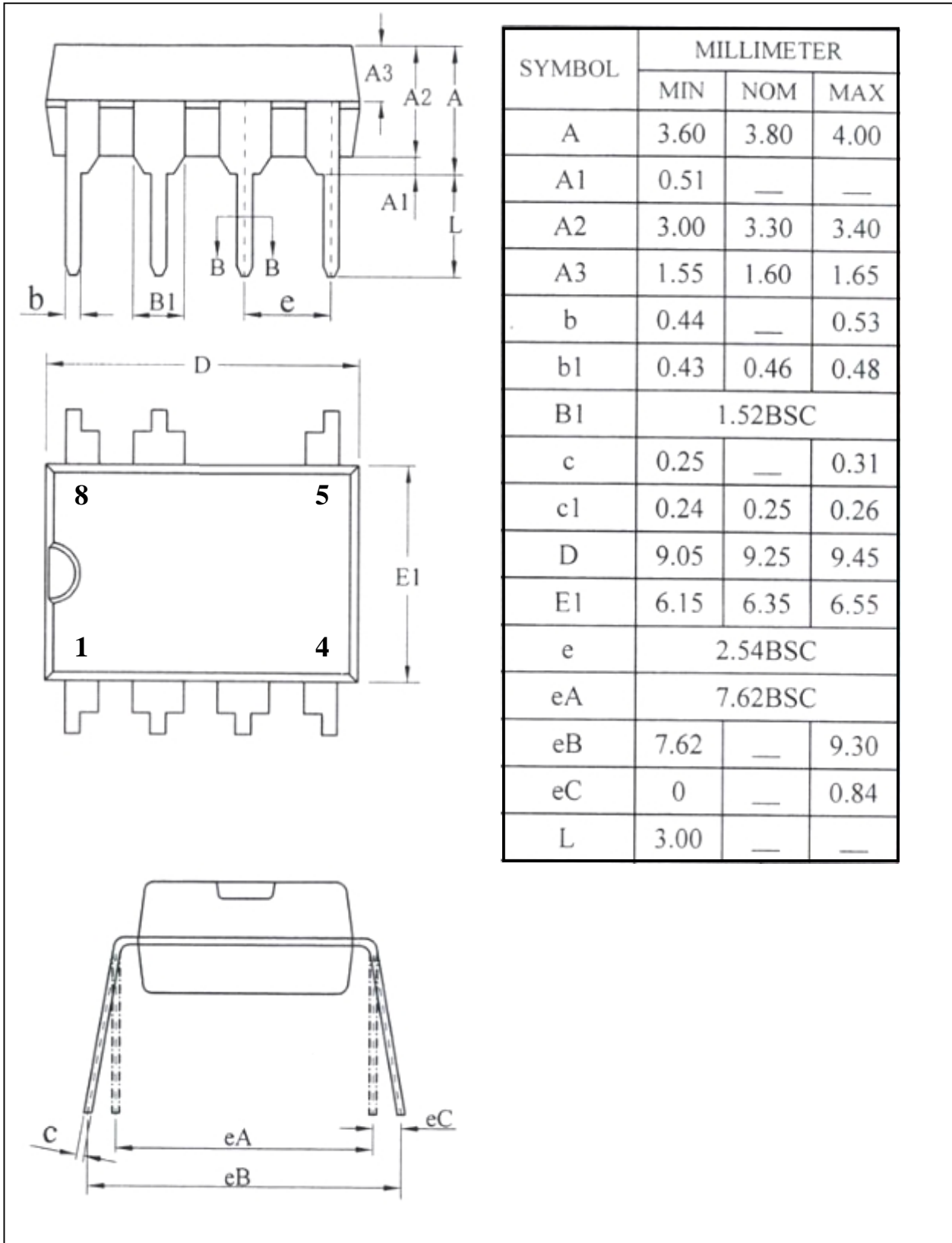
Z: 其它生產附加信息

## 典型应用原理图



## 封裝信息

DIP7L






## 訂購信息

型號	環保標準	開關頻率	封裝	包裝方式
LN9T26	RoHs	65kHz	DIP7	50PCS/TUBE

## 聲明

力生美、Lii semi、 等均為力生美半導體器件有限公司的商標或註冊商標，未經書面允許任何單位、公司、個人均不得擅自使用，所發布產品規格書之著作權均受相關法律法規所保護，力生美半導體保留全部所有之版權，未經授權不得擅自複製其中任何部分或全部之內容用於商業目的。

產品規格書僅為所描述產品的特性說明之用，僅為便於使用相關之產品，力生美半導體不承諾對文檔之錯誤完全負責，並不承擔任何因使用本文檔所造成的任何損失，本著產品改進的需要，力生美半導體有權在任何時刻對本文檔進行必要的修改，並不承擔任何通知之義務。

力生美半導體系列產品均擁有相關技術之自主專利，並受相關法律法規保護，未經授權不得擅自複製、抄襲或具有商業目的的芯片反向工程，力生美半導體保留相關依法追究之權利。

力生美半導體不對將相關產品使用於醫學、救護等生命設備所造成的任何損失承擔責任或連帶責任，除非在交易條款中明確約定。

最新信息請訪問：

[www.liisemi.com](http://www.liisemi.com)