

主要特點

- u 內置振盪器具有最大開關頻率限制
- u 內置軟啟動控制電路降低開關機衝擊
- u 內置Cycleturning™技術優化的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 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 可外部設置的OLP延時設定引腳
- 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)

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啟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。LN3C63A 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）。可外部設定的功能選擇引腳可使芯片方便地進行OLP延時調節或直接禁用OLP功能從而使系統工作在恒功率模式下。驅動輸出端的電壓會自動被限制在不大於 20V 以保護 MOSFET 的安全。

通過在輸出脈衝中加入力生美獨有的專利技術—Cycleturning™—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 SOT23-6 和 DIP-8 環保封裝。

應用領域

- 2 AC/DC 反激式轉換器
- 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

LN3C63A 是高性能、高集成度電流模式 PWM 控制器，可以方便地在小於 35W 應用中構建低待機功耗、低成本、高性能的解決方案。最大 PWM 開關頻率由芯片內部設定并具有全溫度補償。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 LN3C63A 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

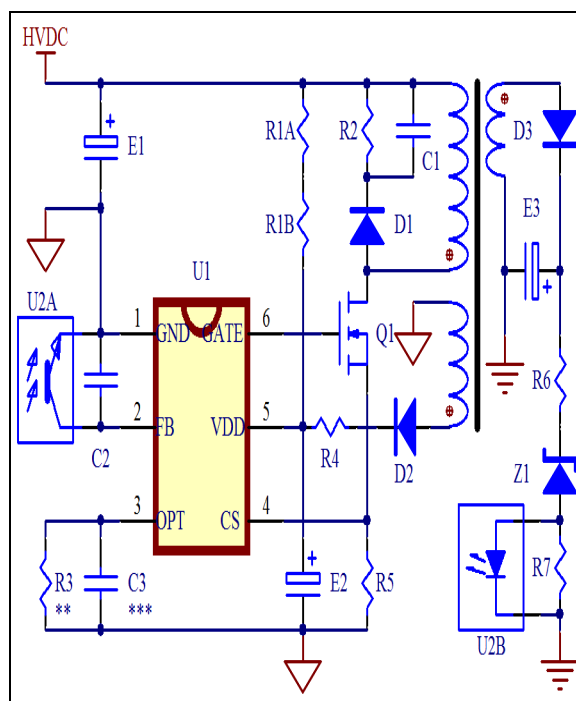


Fig1. 典型連接

內部功能框圖

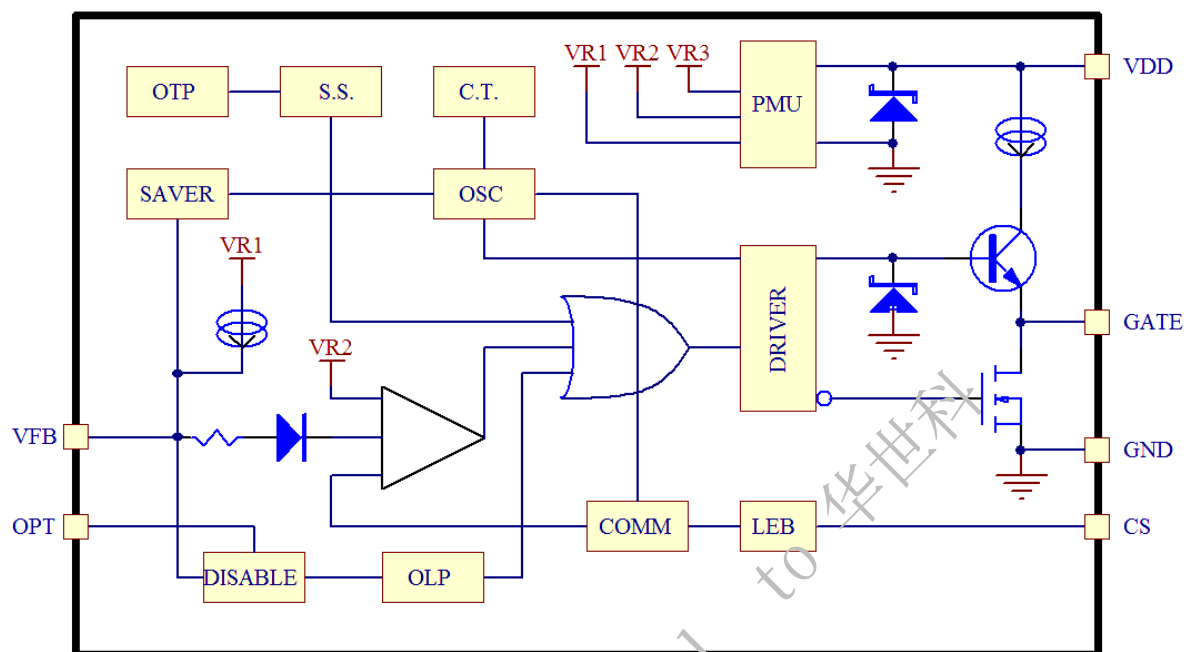


Fig2. 內部框圖

引腳定義

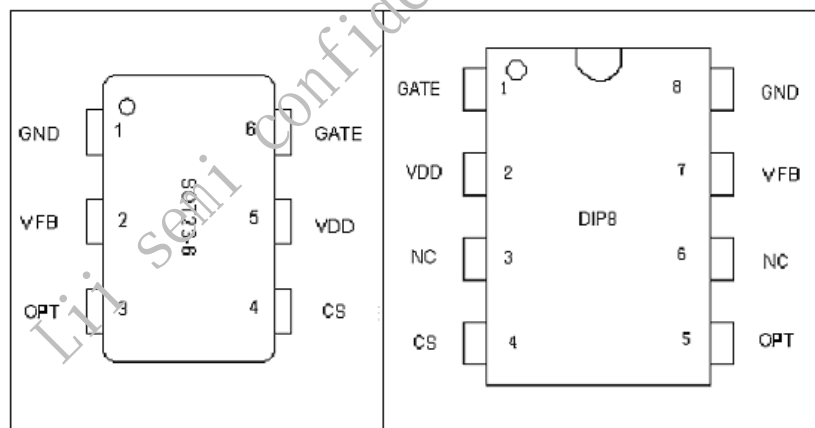


Fig3. 引腳定義

引腳功能描述

DIP8	SOT23-6	引腳名	說明
1	6	GATE	帶鉗位功能的驅動輸出引腳，外接MOSFET柵極
2	5	VDD	IC 供電引腳，連接啓動電阻與輔助繞組
3	/	NC	未使用
4	4	CS	開關電流檢測信號輸入，連接到電流限制電阻
5	3	OPT	OLP功能設定引腳，外接電阻或電容到地
6	/	NC	未使用
7	2	VFB	反饋信號輸入引腳，連接輸出檢測信號（光藕）
8	1	GND	系統參考接地引腳

極限參數*

項目	參數	單位
VDD 輸入電壓	30	V
VFB 輸入電壓	-0.3 to +7	V
VCS 輸入電壓	-0.3 to +7	V
VOPT 輸入電壓	-0.3 to +7	V
Min/Max 操作溫度 TJ	-20 to 150	°C
Min/Max 儲存溫度 Tstg	-55 to 160	°C
R _{θj-a}	350	°C/W
ESD 信息:		
HBM 人體模式	3.0	KV
MM 機器模式	300	V

Note: Stresses beyond those listed under “absolute maximum ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under “recommended operating conditions” is not implied. Exposure to absolute maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

推薦工作條件

符號	參數	最小	典型	最大	單位
VDD	VDD 供電電壓	12		25	V
TA	工作環境溫度	-20		85	°C

電氣參數（無標注時均按 Ta=25°C）

供電電壓 (VDD Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
I _{QS}	VDD 啓動電流	VDD=14V, OPT=OPEN, 測量通過 VDD 的漏電流	-	4	10	uA
I _Q	工作電流	VDD=16V, OPT=10K, VFB=OPEN	-	1.2	-	mA
V _{STOP}	UVLO 門限電壓	FB=0	7.9	8.9	9.9	V
V _{START}			13.5	14.5	15.5	V
VDD_CL	VDD 鉗位電壓	I _{VDD} =10mA	-	31	-	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
A_{VCS}	PWM 輸入增益	VFB / V_{cs}		2.0		V/V
V_{FB}	V_{FB} 開環電壓	V_{FB} 開路		4.5		V
I_{FB_S}	FB 短路電流	FB=0		1		mA
V_{TH_MIN}	零佔空比門限電壓	VDD = 16V		1		V
V_{TH_MAX}	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, OPT=100K		65		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 Ω
T_{OCP}	OCP 延時	VDD=16V, CS>VTH_OC, FB=3.3V		75		nS
V_{TH_OCP}	OCP 門限電壓	FB=3.3V	0.70	0.75	0.80	V
T_{SS}	內部軟啟動延時	OPT=100K		4		mS

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
ΔF_{OSC_T}	開關頻率溫度穩定性	VDD = 16V, Ta=-20°C to 100 °C		5		%
ΔF_{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

門驅動輸出部分 (GATE Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
V_{OL}	輸出低電平	VDD = 16V, $I_o = -20$ mA			0.8	V
V_{OH}	輸出高電平	VDD = 16V, $I_o = 20$ mA	10			V
V_{O_CL}	輸出鉗位電壓			18		V
T_r	輸出上升時間	VDD = 16V, CL = 1nF		220		nS
T_f	輸出下降時間	VDD = 16V, CL = 1nF		70		nS

Cycleturning™

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
ΔF_{OSC}	C.T range		-2.5		+2.5	KHz
T_{CT}	C.T time			8		mS

功能選擇腳 (OPT Pin)

符號	參數	測試條件	最小	典型	最大	單位
V_{OPT}	OPT 懸浮電壓	V_{OPT} =OPEN		2.5		V
I_{OPT}	OPT 短路電流	V_{OPT} =0V		100		uA
V_{DIS}	OLP 禁止典型電阻			10		K Ω
T_{OLPE}	OLP 延時外部設定	C_{OPT} =10nF		56		mS
T_{OLPex}	OLP 延時外部設定係數			1		

應用信息

LN3C63A 是高集成度的 PWM 控制 IC 針對 35W 以下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，可以容易地滿足各種國際節能標準的要求。

啓動電流和啓動控制

LN3C63A 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 2MΩ，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。

啓動電阻連接在輸入直流高壓的正極和 VDD 儲能電容之間。

工作電流與 VDD 電容

LN3C63A 的正常工作電流低至 1.4mA，工作時 IC 本身的損耗很小，一個容量不小於 10uF 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，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。

Cycleturning™

LN3C63A 集成了經過優化的 Cycleturning™ 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。LN3C63A 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。

OLP 保護延時時間調節

通過在 OPT 端子使用一個外部電容可以方便地調節 OLP 延時時間大小，電容連接到 OPT 端子到地即可，此時系統延時時間由外部電容決定，延時時間可通過下式得到：

$$T_{olp} = 5.6 * C_{OPT} (mS)$$

這裏，電容 Copt 的單位是 nF，例如 Copt=10nF 時 OLP 延時時間即為 56mS。

Copt 電容允許使用的最小容量為 6nF。

OLP 禁止功能

通過在 OPT 端子使用一個外部電阻即可方便地禁止系統 OLP 保護功能，從而使電路工作在 LPS 恒定功率狀態，內部禁止電路的門限電壓被設計在 1.2V，而內部上拉電流源為 100uA，因此外部電阻需要低於：

$$R_{opt} \leq \frac{1.2(V)}{0.1(mA)} = 12(K\Omega)$$

推薦使用一個不大於 10kΩ 的電阻阻值以可靠地關閉 OLP 延時保護功能。

電流檢測與前沿消隱

LN3C63A 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採樣到 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 的佔空比由採樣電流和 FB 電壓共同

決定，FB 懸空時過流比較器的最大門限電壓是 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採樣信號的補償電路，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。

門驅動

LN3C63A 輸出端子連接到一個外部 MOSFET 的柵極控制其開關動作。太慢的驅動會增加 MOSFET 的開關損耗並增加關斷延時，過快的驅動則將導致 EMI 特性變差，LN3C63A 通過恰當的不對稱式軟驅動電路設計較好地兼顧了兩方面的性能，在獲得較好的開關損耗的條件下優化了 EMI 特性。

門輸出電壓則被限制在不大於 18V 的水準，以切實保護 MOSFET 在 VDD 較高時不會因柵極過壓造成損壞。

保護功能

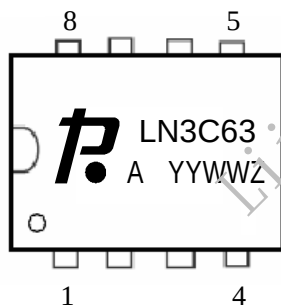
優秀的電源系統需要完善的異常保護功能以實現較高的可靠性。LN3C63A 設計了豐富的保護功能滿足用戶的需求，包括逐週期的電流限制（OCP）、輸出過載保護（OLP）、VDD 過壓鉗位和欠壓鎖定（UVLO）等。

通過 LiiSemi 獨有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。

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



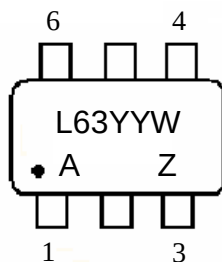
DIP8:

型號標識: LN3C63A A (A 位於第二行)

YY: 年代碼, 01-99 à 2001-2099

WW: 周代碼, 01-52 Week

Z: 其它生產附加信息



SOT23-6:

型號標識: LN3C63A 為 L63

A 位於第二行左下角

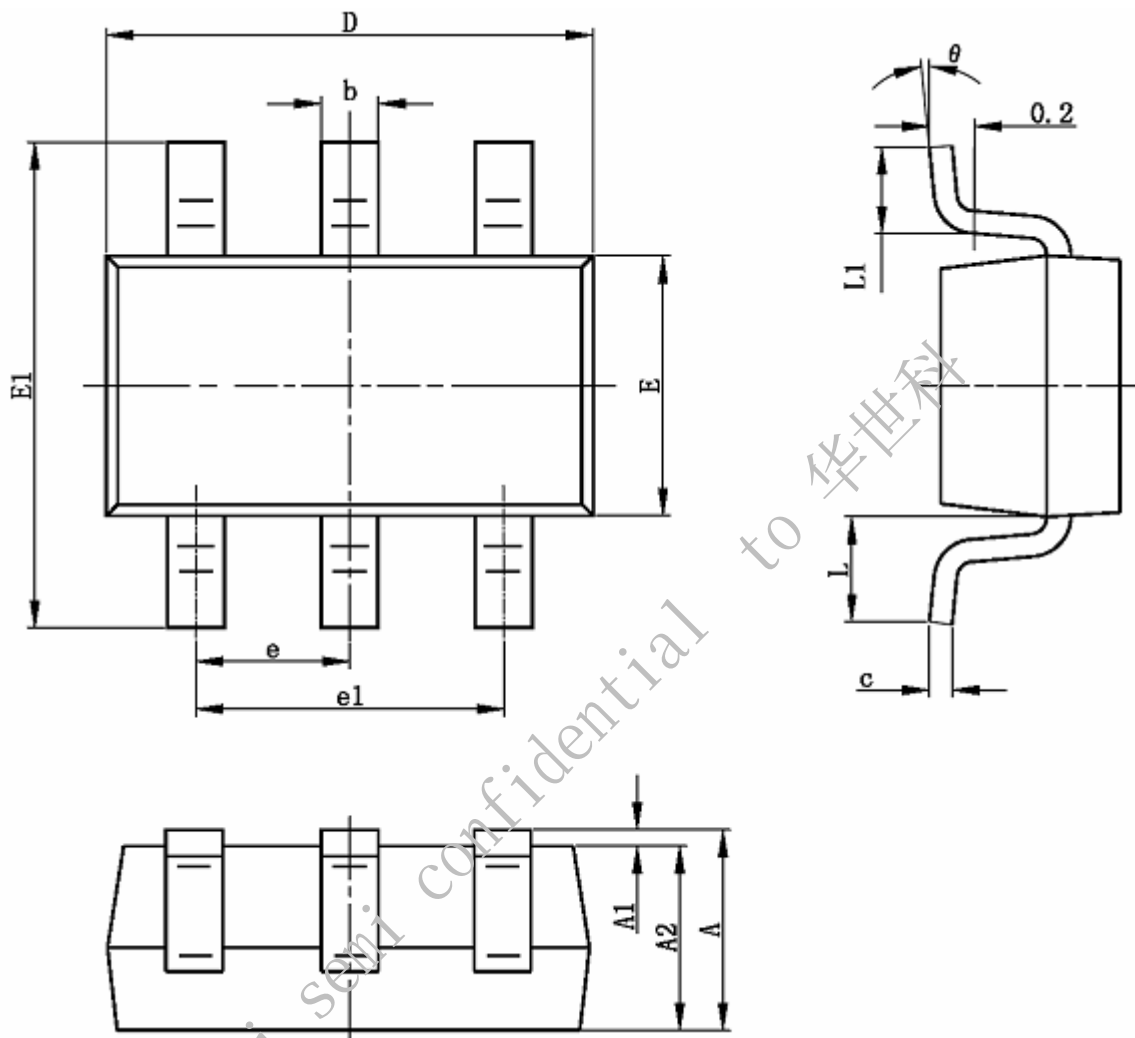
YY: 年代碼, 01-99 à 2001-2099

W: 周代碼, A-Z, a-z à 0-52 Week; A à 01 周, a à 27 周

Z: 其它生產附加信息位於第二行右下角

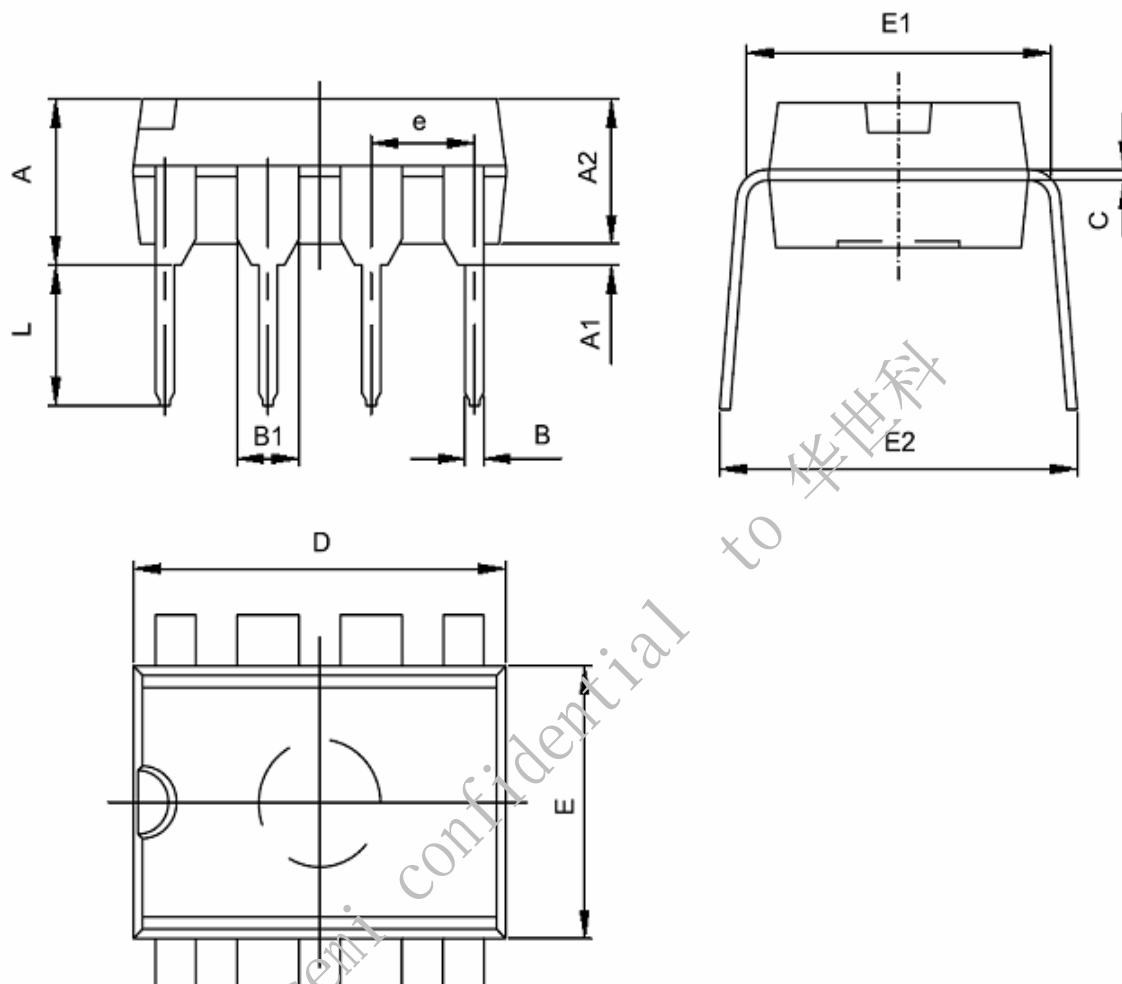
封裝信息

SOT23-6



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950TYP		0.037TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700REF		0.028REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

8-Pin 雙列直插 DIP



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.360	0.560	0.014	0.022
B1	1.524(TYP)		0.060(TYP)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.620(TYP)		0.300(TYP)	
e	2.540(TYP)		0.100(TYP)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.200	9.400	0.323	0.370

訂購信息

型號	Marking	典型熱阻	封裝	包裝方式
LN3C63AD	LN3C63 A	90℃ /W	DIP8	50PCS/TUBE
LN3C63AP	L63YYW	350℃ /W	SOT23-6	3000PCS/REEL

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