

# EPC9101 演示板 速查指南

*EPC2014+EPC2015 1MHz 降壓轉換器*



EPC9101 演示板是一個 1MHz 的降壓轉換器，它的輸入電壓範圍是 8V 至 19V，輸出電壓是 1.2V，最大輸出電流為 18A。該演示板使用了 EPC2014 和 EPC2015 增強型氮化鎵場效應電晶體 (eGaN® FET)，以及含首款驅動 eGaN FET 的積體電路閘極驅動器——德州儀器 (TI) 的國半 LM5113 驅動器。EPC9101 演示板展示了 eGaN FET 和 eGaN 閘極驅動器之組合所能夠達到的優異性能。

EPC9101 演示板面積為 3 平方英寸，包含一個完全閉環的降壓轉換器。

演示板上設計了許多探測點，以便取得簡單波形測量和計算效率。圖 1 展示了電路全圖。請瀏覽 [www.epc-co.com](http://www.epc-co.com) 及 [www.ti.com](http://www.ti.com) 取得更多宜普 EPC2014/5 eGaN FET 或德州儀器 LM5113 驅動器的資料，並利用 LT3833 控制器資料，配合我們的速查指南一起使用。

表 1：性能總結 (TA=25°C)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V <sub>IN</sub>	Bus Input Voltage Range		8		19	V
V <sub>OUT</sub>	Switch Node Output Voltage			1.2		V
I <sub>OUT</sub>	Switch Node Output Current				18*	A
f <sub>SW</sub>	Switching frequency			1000		kHz
	Peak Efficiency	12 V <sub>IN</sub> , I <sub>OUT</sub> = 9 A		88		%
	Full Load Efficiency	12 V <sub>IN</sub> , I <sub>OUT</sub> = 18 A		85		%
	Full Load Efficiency	19 V <sub>IN</sub> , I <sub>OUT</sub> = 17 A		84		%

\*Maximum limited by thermal considerations

# 快速啟動步驟

EPC9101演示板易於設置，以評估EPC2014和EPC2015 eGaN FET與LM5113閘極驅動器組合的性能。請參考圖2進行正確的連接和測量設置,並遵循以下步驟：

1. 像圖示那樣在電源關閉下，在 $V_{IN}$ 和GND香蕉插座之間連接“輸入電源線”。
2. 像圖示那樣在電源關閉下，在 $V_{out}$ 和GND香蕉插座之間連接有源(恒流)負載。
3. 現在打開電源，調整電壓至所需值( $V_{IN}$ 的電壓不要超過絕對最大值19V)。
4. 測量輸出電壓，確保演示板在無負載條件下能完全正常工作。
5. 打開有源負載，並調整到所需的負載電流，注意不要超過最大電流值(<17A或18A,這是取決於輸入)。
6. 當演示板在工作中，在其允許工作範圍內，調整電源電壓和負載電流，觀察輸出開關的情況、效率和其他參數。
7. 當關閉時，請按相反的次序進行。

備註：在測量高頻開關節點的閘極電壓時，要注意避免使用長的接地線。測量時要將示波器探頭放入大的通孔中，並將探頭直接連接到GND通孔接地。參考圖3所展示正確連接示波器探頭技巧，並在這些位置上可以焊接示波器插座。

備註：上升沿和下降沿的死區時間都針對最優滿負載效率而進行調整。我們不建議使用者再做調整，再調整的話，使用者要承受其潛在風險。在調整時請同時監控輸入電流和開關節點電壓，以判斷這個調整效果。使用者在任何時候都不應去探測LM5113的輸入管腳，因為其增加了的探頭電容會改變元件時序。

## 電路性能

我們設計EPC9101演示電路的目的是展示eGaN FET在1MHz工作時所能夠達到的優異尺寸和性能。為了確保19  $V_{IN}$ 時元件工作正常，我們增加了eGaN FET開關過渡時間，以確保電路在元件極限內工作。我們可以選擇電路板上不同footprint地方使用緩衝器及箝位器等其他方法。

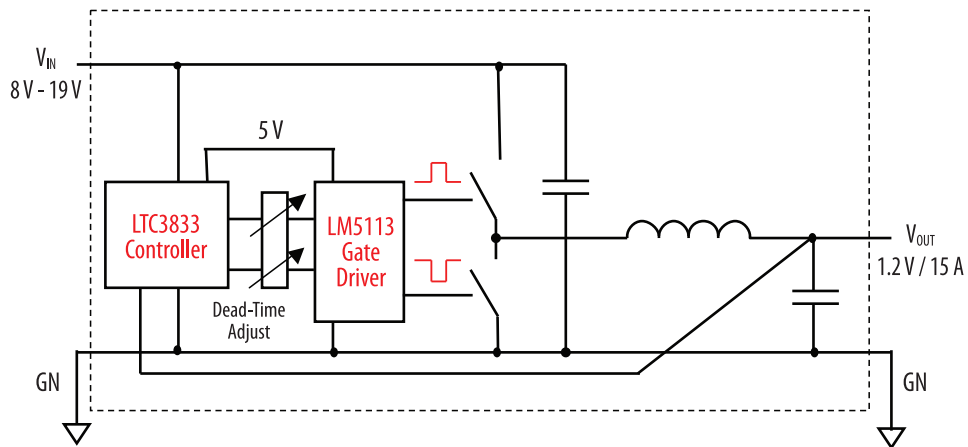


圖1:EPC9101演示板框圖

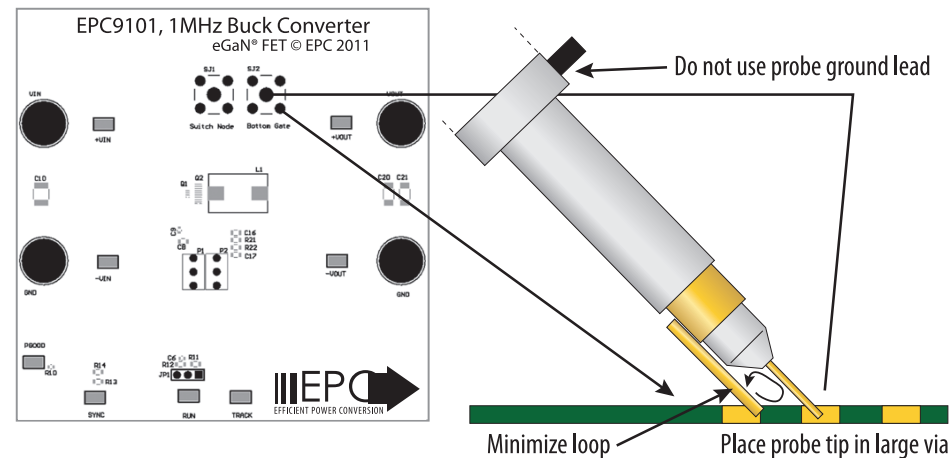


圖3:開關節點或閘極電壓的正確測量

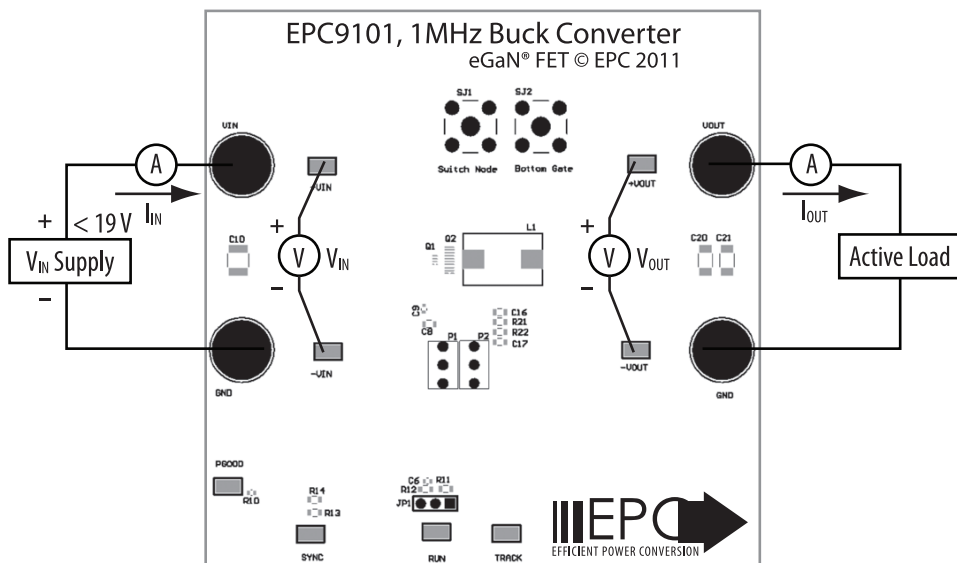


圖2:正確的連接和測量設置



圖4:19V至1.2V/15A(1MHz)降壓轉換器的典型波形圖  
通道1:低側閘極電壓 通道4:開關節點電壓

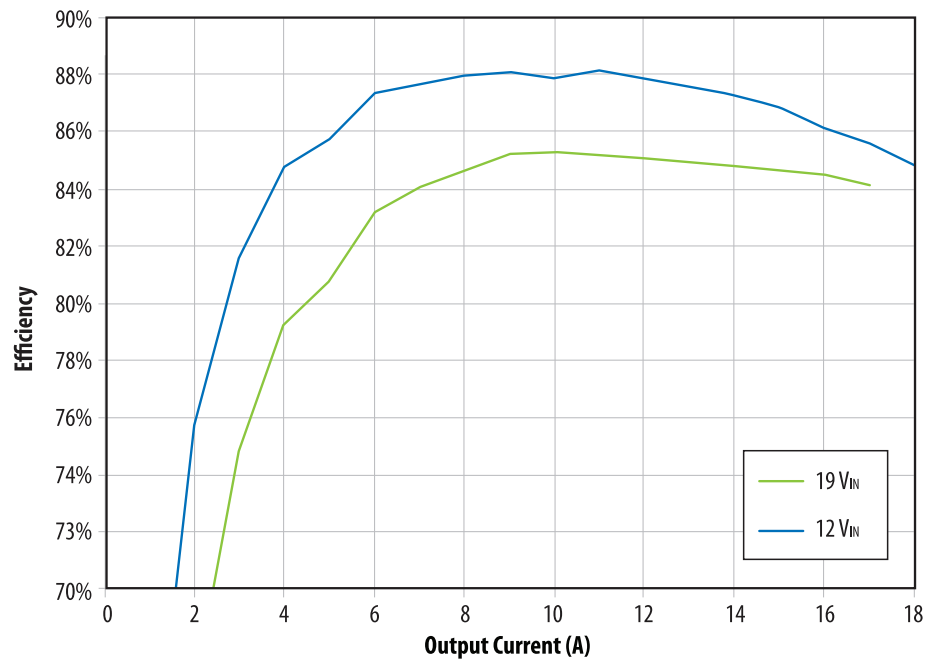
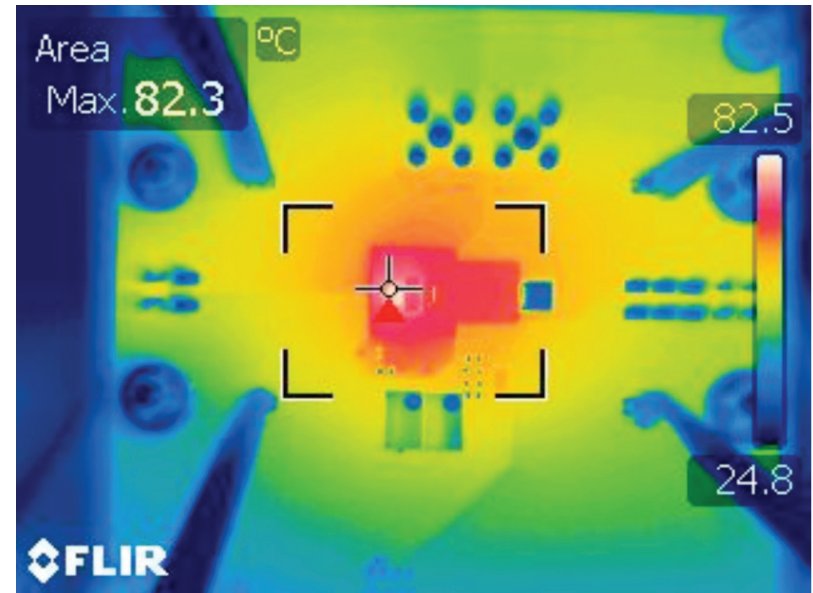


圖5:19V和12V輸入時的典型效率曲線圖

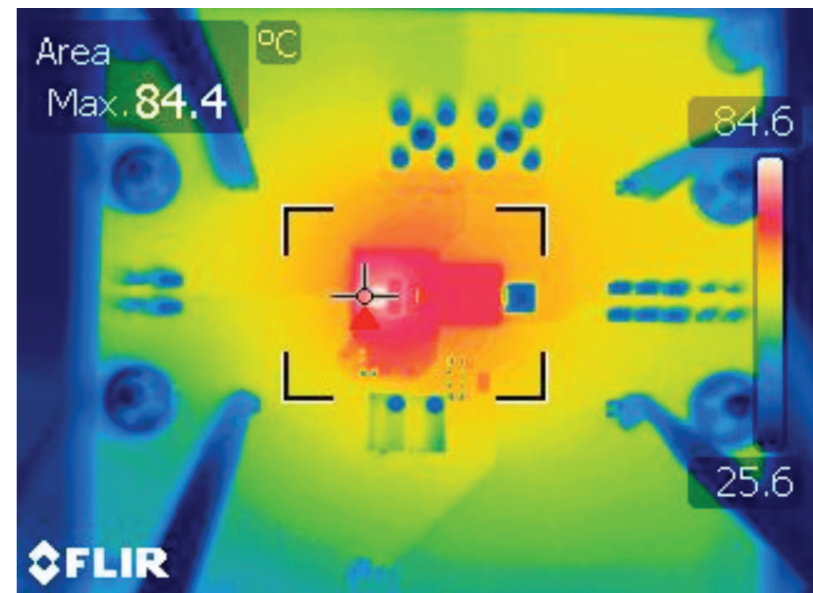
## 散熱考慮

EPC9101演示板在穩定的滿負載工作狀態時的熱圖像如圖6所示。EPC9101旨在低環境溫度和對流冷卻條件下進行基準評估。增加散熱器和強制空冷可以提高演示電路電流能力，但注意不要超過125攝氏度的絕對最大晶片溫度，同時保持電路中其他元件可以在其極限範圍內正常工作。

備註:EPC9101演示板沒有採取任何電流保護或過熱保護措施。



12V<sub>IN</sub>, 18A<sub>OUT</sub>

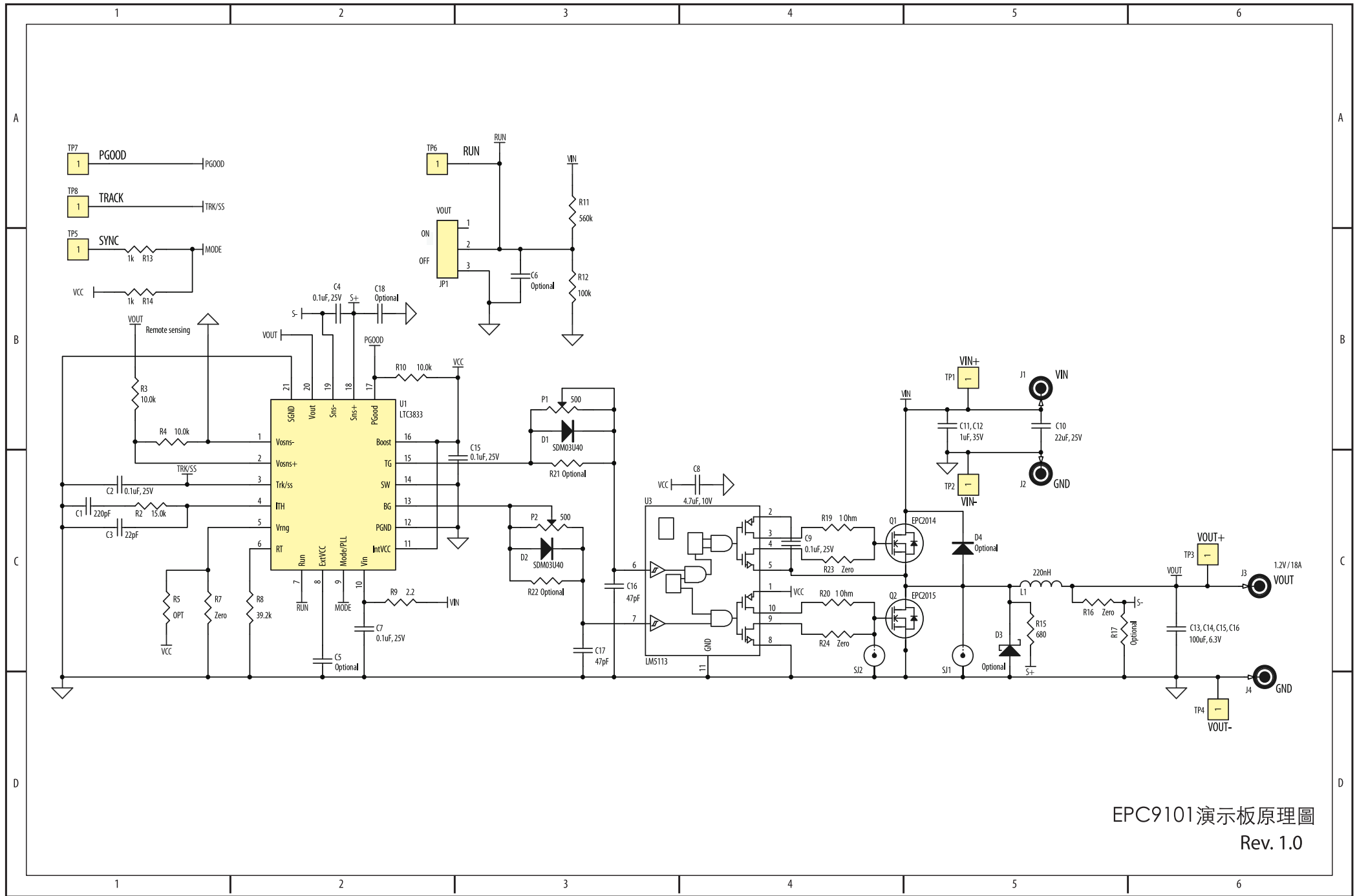


19V<sub>IN</sub>, 17A<sub>OUT</sub>

圖6:EPC9101在滿負載工作條件下的熱圖像

表2：材料清單 (BOM)

Item	Qty	Reference	Part Description	Manufacturer / Part #
1	1	C1	Capacitor, 220pF, 5%, 50V, NP0	Murata, GRM1885C1H221JA01D
2	1	C3	Capacitor, 22pF, 5%, 50V, NP0	Murata, GRM1885C1H220JA01D
3	5	C2, C4, C7, C9, C15	Capacitor, 0.1uF, 10%, 25V, X5R	TDK, C1005X5R1E104K
4	1	C8	Capacitor, 4.7uF, 10%, 10V, X5R	TDK, C1608X5R1A475K
5	1	C10	Capacitor, 22uF, 20%, 25V, X5R	Taiyo Yuden, TMK325BJ226MM
6	2	C11, C12	Capacitor, 1uF, 10%, 35V, X7R	Murata, GCM21BR7YA105KA55L
7	4	C13, C14, C20, C21	Capacitor, 100uF, 20%, 6.3V, X5R	TDK, C3216X5R0J107M
8	2	C16, C17	Capacitor, 47pF, 5%, 50V, NP0	TDK, C1608C0G1H470J
9	2	D1, D2	Schottky Diode, 30V	Diodes Inc., SDM03U40-7
10	4	J1, J2, J3, J4	Banana Jack	Keystone, 575-4
11	1	JP1	Connector	3pins of Tyco, 4-103185-0
12	1	L1	Inductor, 0.22uH, 30A	Wurth, 744303022
13	2	P1, P2	Potentiometer, 500 Ohm, 0.25W	Murata, PV37Y501C01B00
14	1	Q1	eGaN® FET	EPC, EPC2014
15	1	Q2	eGaN® FET	EPC, EPC2015
16	1	R2	Resistor, 15.0K, 1%, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT15K0
17	1	R3	Resistor, 10.0K, 1%, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT10K0
18	2	R4, R10	Resistor, 10.0K, 1%, 1/10W	Panasonic, ERJ-2RKF1002X
19	3	R7, R23, R24	Resistor, 0 Ohm, 1/16W	Stackpole, RMCF0402ZT0R00
20	1	R8	Resistor, 39.2K, 1%, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT39K2
21	1	R9	Resistor, 2.2 Ohm, 5%, 1/16W	Yageo, RC0402FR-072R2L
22	1	R11	Resistor, 560K, 1%, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT560K
23	1	R12	Resistor, 100K, 1%, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT100K
24	2	R13, R14	Resistor, 1.00K, 5%, 1/10W	Rohm, MCR03EZPJ102
25	1	R15	Resistor, 680 Ohm, 5%, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT680R
26	1	R16	Resistor, 0 Ohm, 1/8W	Stackpole, RMCF0603FT00R0
27	2	R19, R20	Resistor, 1 Ohm, 5%, 1/16W	Yageo, RC0402JR-071RL
28	8	TP1, TP2, TP3, TP4, TP5, TP6, TP7, TP8	Measurement Point	Keystone Elect, 5015
29	1	U1	I.C., Buck Regulator	Linear Technology, LTC3833EUDC#PBF
30	1	U2	I.C., Gate driver	Texas Instruments, LM5113
31	4		Nylon Stand-offs	Keystone, 8834
32	0	XJP1	Optional Jumper	
33	0	R5, R17, R21, R22	Optional Resistors	
34	0	C5, C6, C18	Optional Capacitors	
35	0	SJ1, SJ2	Optional Scope Jack	Example: Tektronix 131-5031-00
36	0	D3	Optional Diode	
37	0	D4	Optional Diode	



EPC9101 演示板原理图  
Rev. 1.0

## Contact us:

[www.epc-co.com](http://www.epc-co.com)

**Renee Yawger**  
**WW Marketing**

Office: +1.908.475.5702  
Mobile: +1.908.619.9678  
[renee.yawger@epc-co.com](mailto:renee.yawger@epc-co.com)

**Stephen Tsang**  
**Sales, Asia**

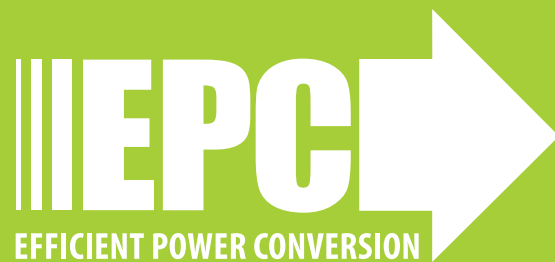
Mobile: +852.9408.8351  
[stephen.tsang@epc-co.com](mailto:stephen.tsang@epc-co.com)

**Bhasy Nair**  
**Global FAE Support**

Office: +1.972.805.8585  
Mobile: +1.469.879.2424  
[bhasy.nair@epc-co.com](mailto:bhasy.nair@epc-co.com)

**Peter Cheng**  
**FAE Support, Asia**

Mobile: +886.938.009.706  
[peter.cheng@epc-co.com](mailto:peter.cheng@epc-co.com)



EPC Products are distributed exclusively through Digi-Key.  
[www.digikey.com](http://www.digikey.com)

### Demonstration Board Notification

The EPC9101 board is intended for product evaluation purposes only and is not intended for commercial use. As an evaluation tool, it is not designed for compliance with the European Union directive on electromagnetic compatibility or any other such directives or regulations. As board builds are at times subject to product availability, it is possible that boards may contain components or assembly materials that are not RoHS compliant. Efficient Power Conversion Corporation (EPC) makes no guarantee that the purchased board is 100% RoHS compliant. No Licenses are implied or granted under any patent right or other intellectual property whatsoever. EPC assumes no liability for applications assistance, customer product design, software performance, or infringement of patents or any other intellectual property rights of any kind.

EPC reserves the right at any time, without notice, to change said circuitry and specifications.