	文件名稱		日期	
	FP7128 應用說明書		20211109	
			版別	V01

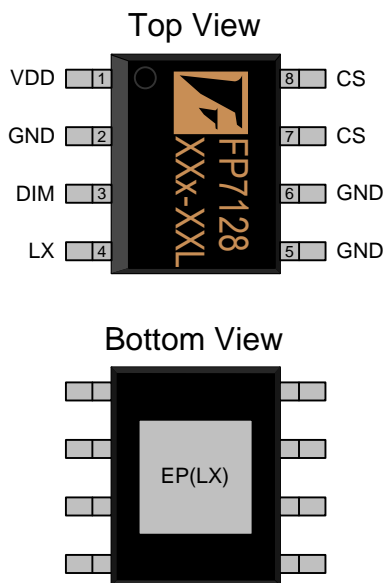
一般描述

FP7128 是平均電流模式控制的 LED 驅動 IC，具有穩定輸出恆流的能力，優秀的負載調整率與高精度的電流控制。不用額外增加外部補償元件，簡化 PCB 板設計。FP7128 可接受 PWM 數位調光，建議調光頻率 0.1kHz~20kHz。


特色

- 高速反應迴路
- 可接受數位調光
- 具有過溫保護功能
- 短路保護功能
- 輸入欠壓保護

PIN 腳描述



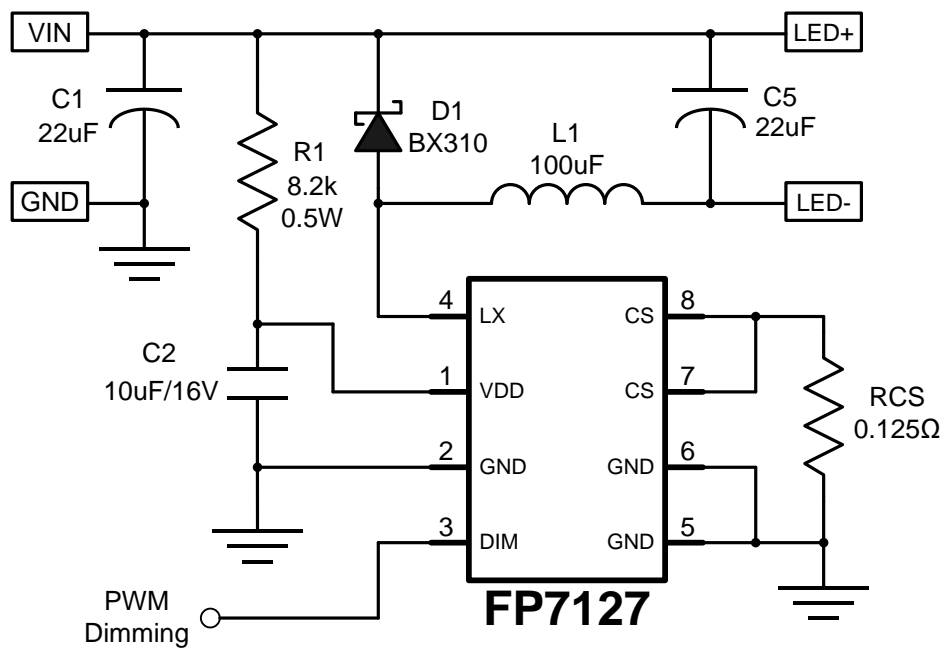
PIN 腳名稱	No.	功能描述
VDD	1	電源輸入腳
GND	2	GND，必須接到 pin 5
DIM	3	PWM 調光輸入腳
LX	4	NMOS Drain 端
GND	5	GND，必須接到 pin 2
GND	6	GND，必須接到 pin 2
CS	7	電流偵測腳
CS	8	電流偵測腳
EP(LX)	9	IC 散熱片，必須連接到 LX 腳

	文件名稱		日期	
	FP7128 應用說明書		20211109	
			版別	V01

降壓型應用電路

應用條件：

- 輸入電壓 = 58V~72V
- 輸出 LED 電壓 = 52V
- 輸出 LED 電流 = 2A
- 調光範圍：1%~100%



電路圖

C1：輸入電容，電容值依輸出瓦數決定，穩定輸入電壓紋波。

C2：VDD 穩壓電容，建議使用貼片電容(MLCC)


C5：輸出電容：降低輸出電流紋波，改善 EMI 電磁輻射。

R1：降壓電阻，此電阻會消耗較大瓦數，建議採用多電阻並聯方式。

RCS：輸出電流設定電阻，建議盡量靠近 IC，降低輸出電流偵測誤差。

D1：輸出濾波二級管，建議使用蕭特基二級管，降低在二級管上的功率損耗。

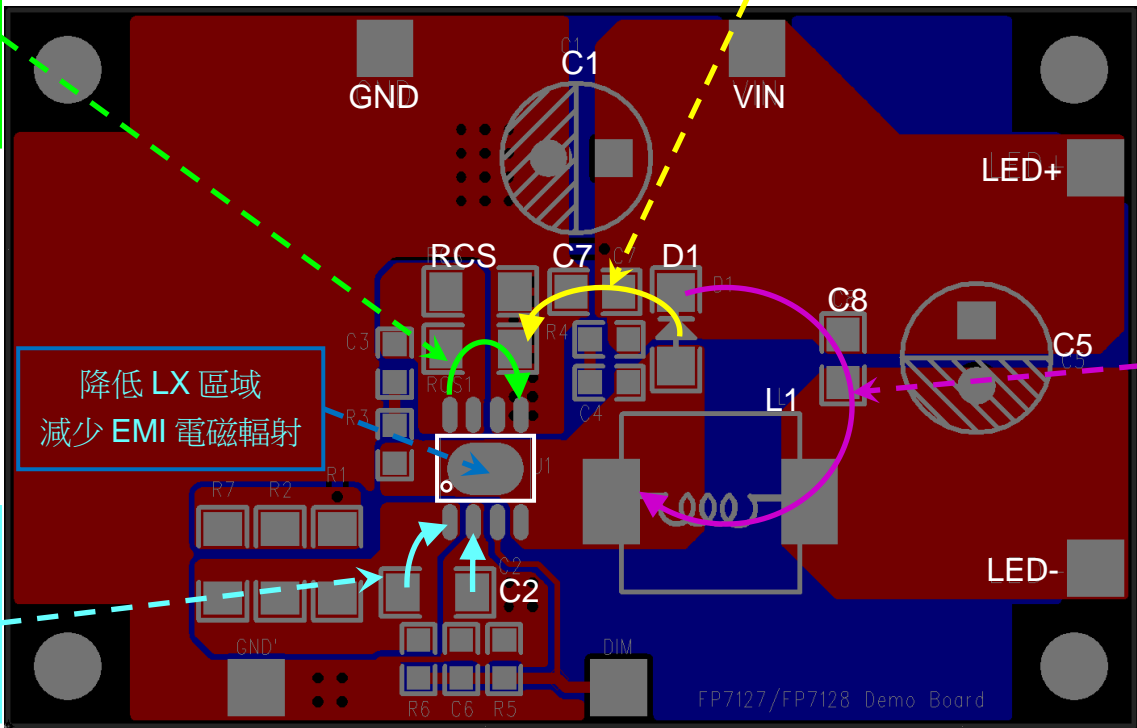
L1：此電感提供電路迴路儲能/放能與濾波功能，輸出瓦數越大線徑要越粗；電感量會直接影響工作頻率，需依照工作條件設計合適的電感值。

 遠翔科技 Feeling Technology	文件名稱	日期	
	FP7128 應用說明書	20211109	
		版別	V01

PCB Layout 建議事項

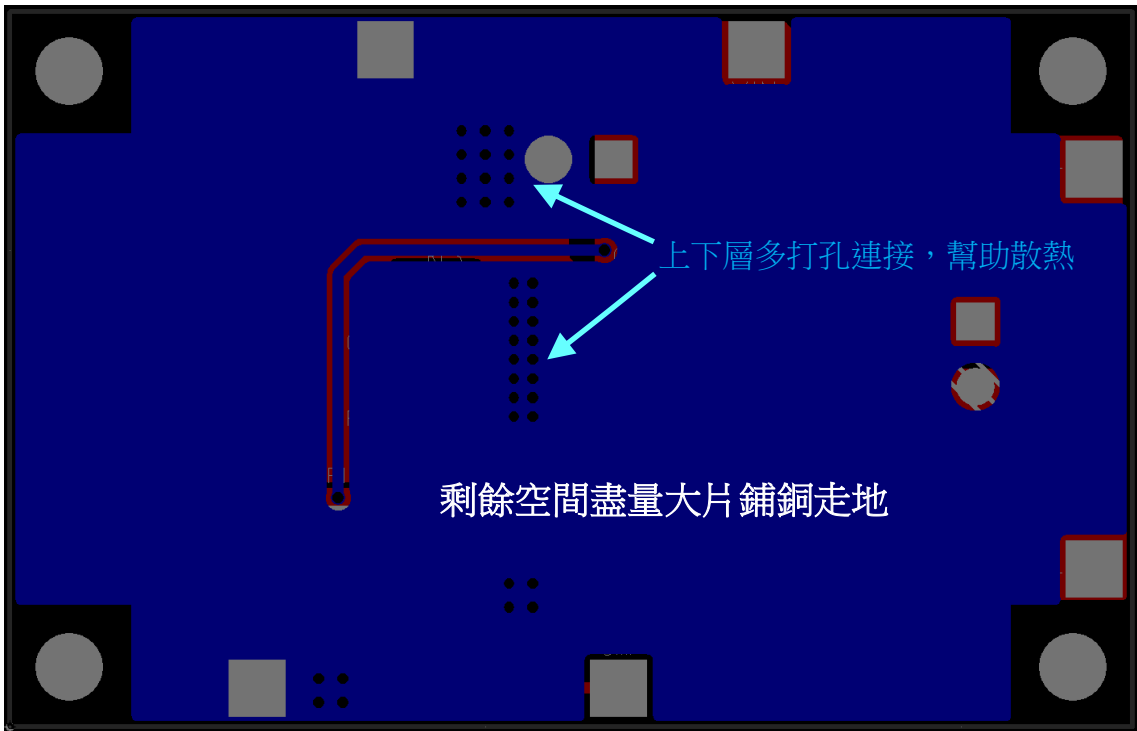
RCS 盡量靠近 IC，降低電流偵測誤差

輸入電容盡量靠近 RCS 與 D1，減少非連續電流路徑



C8 盡量靠近 L1 與 D1，改善 EMI 電磁輻射

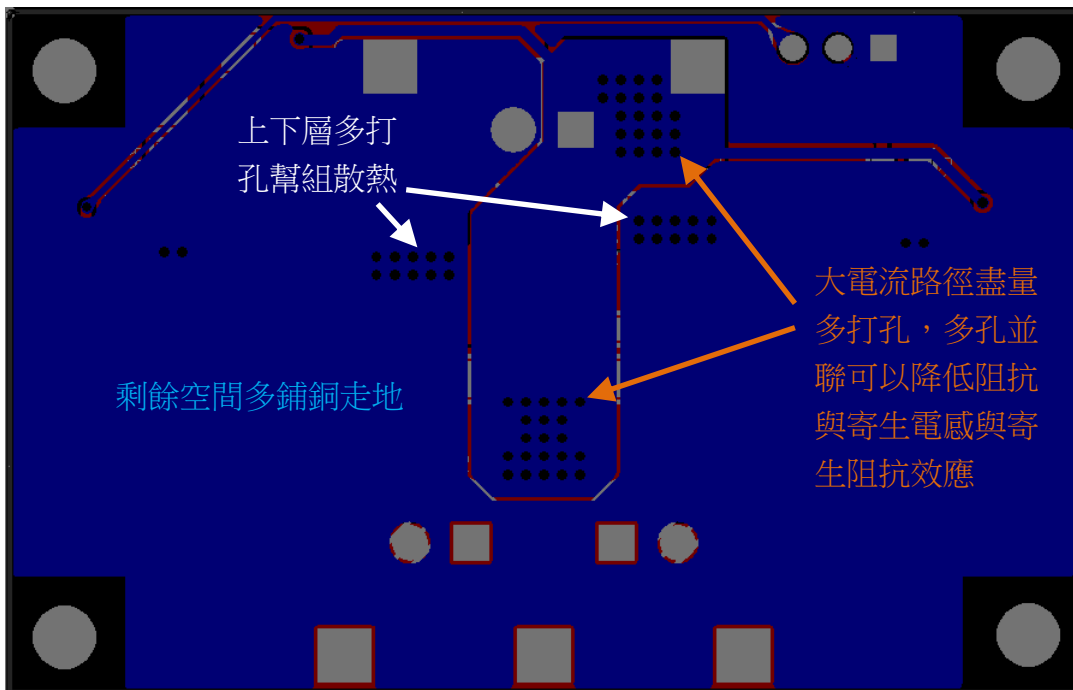
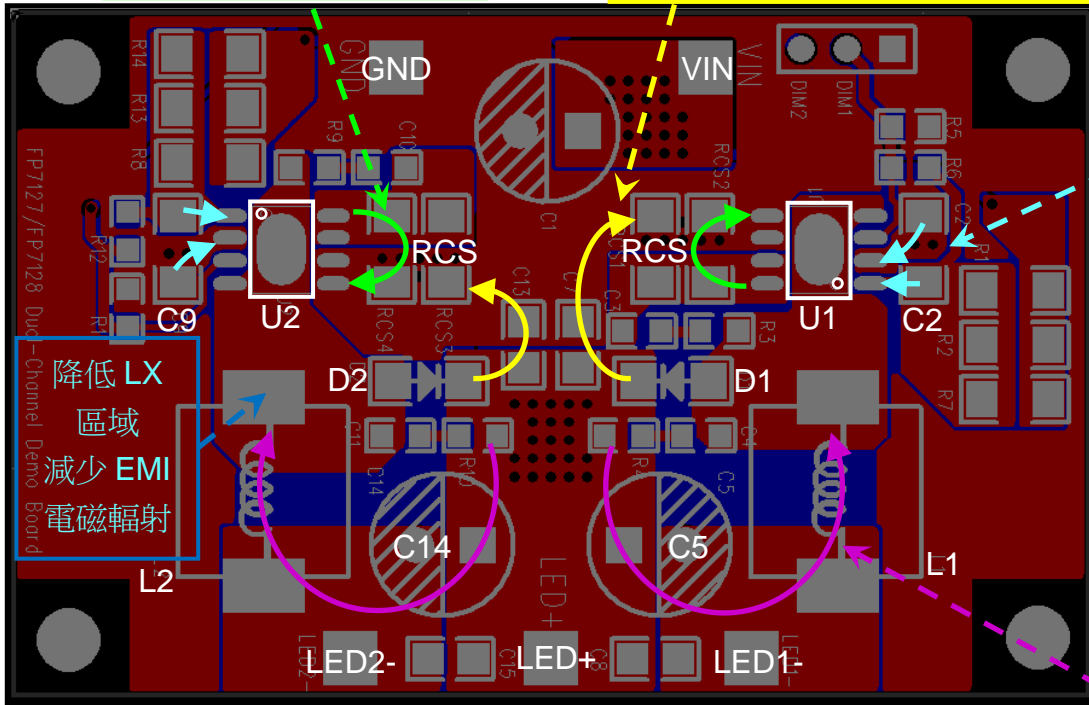
C2 盡量靠近 IC，增加 VDD 電壓穩定性




雙組輸出應用：

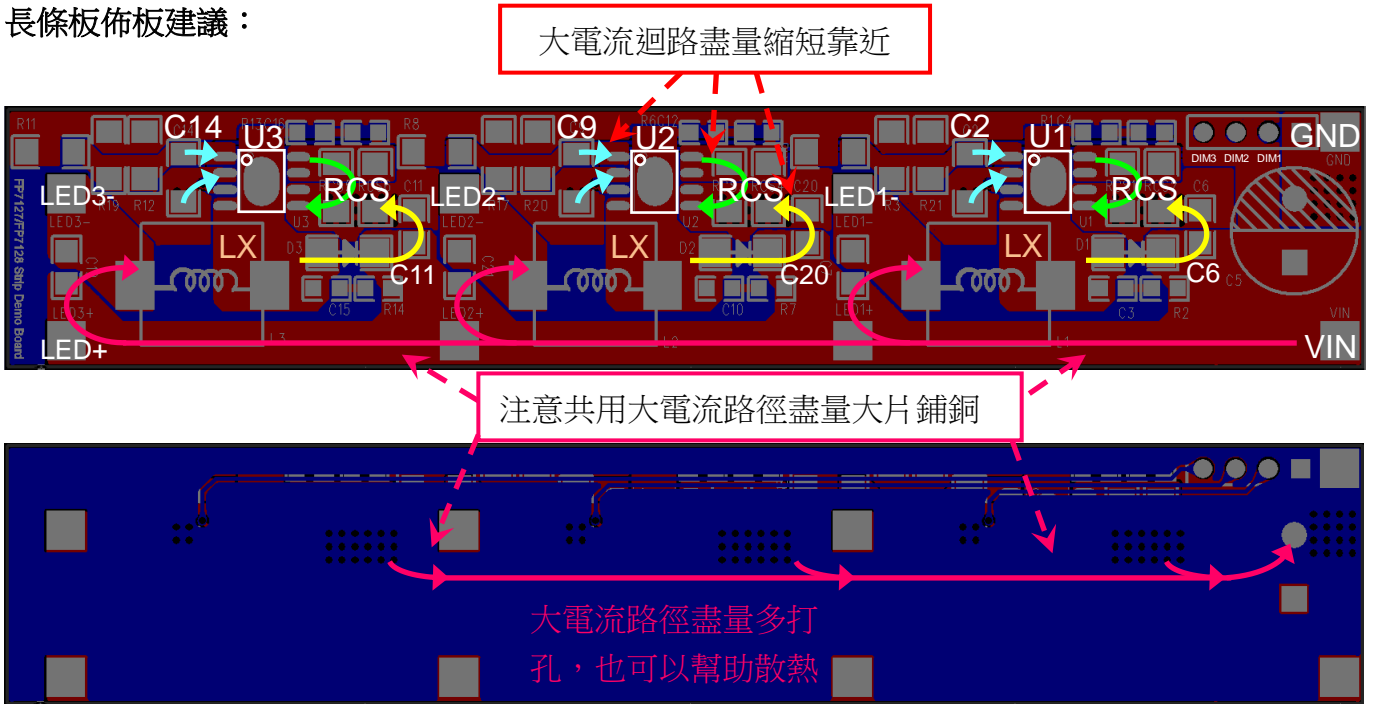
RCS 盡量靠近 IC，降低
電流偵測誤差

輸入電容盡量靠近 RCS 與
D1/D2，減少非連續電流路徑

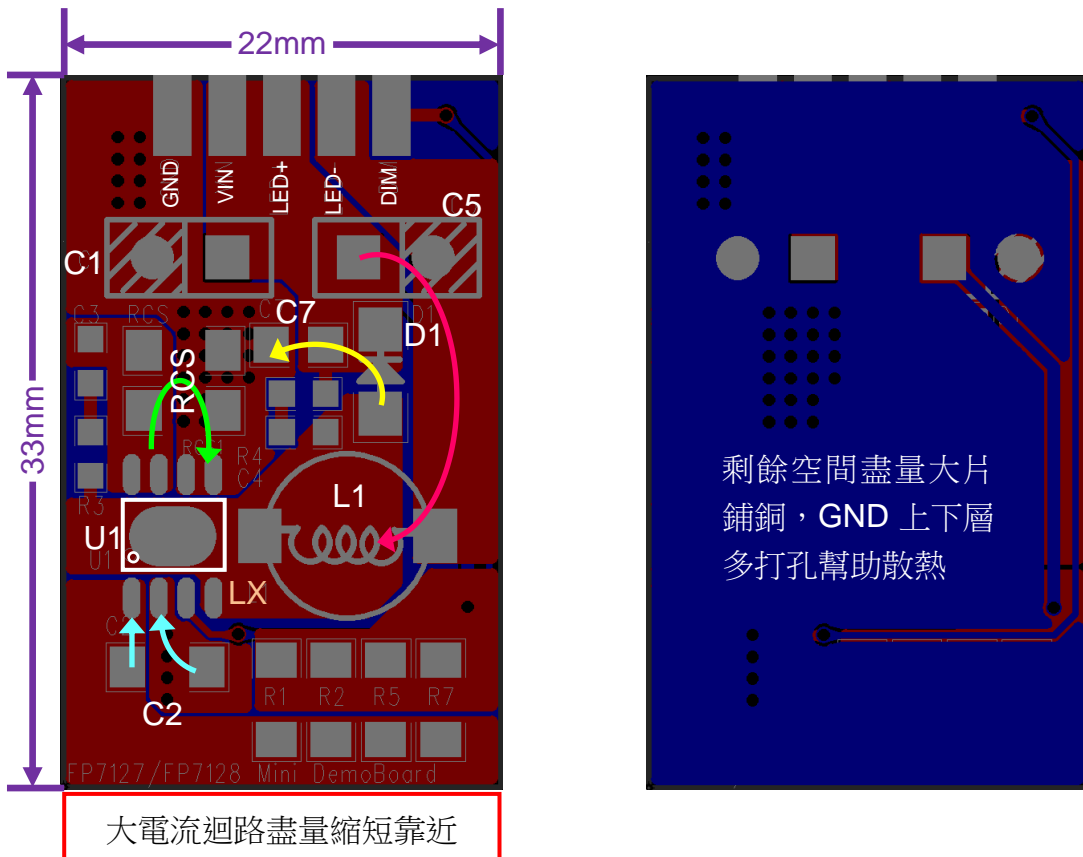



	文件名稱	日期
	FP7128 應用說明書	20211109
	版別	V01

長條板佈板建議：

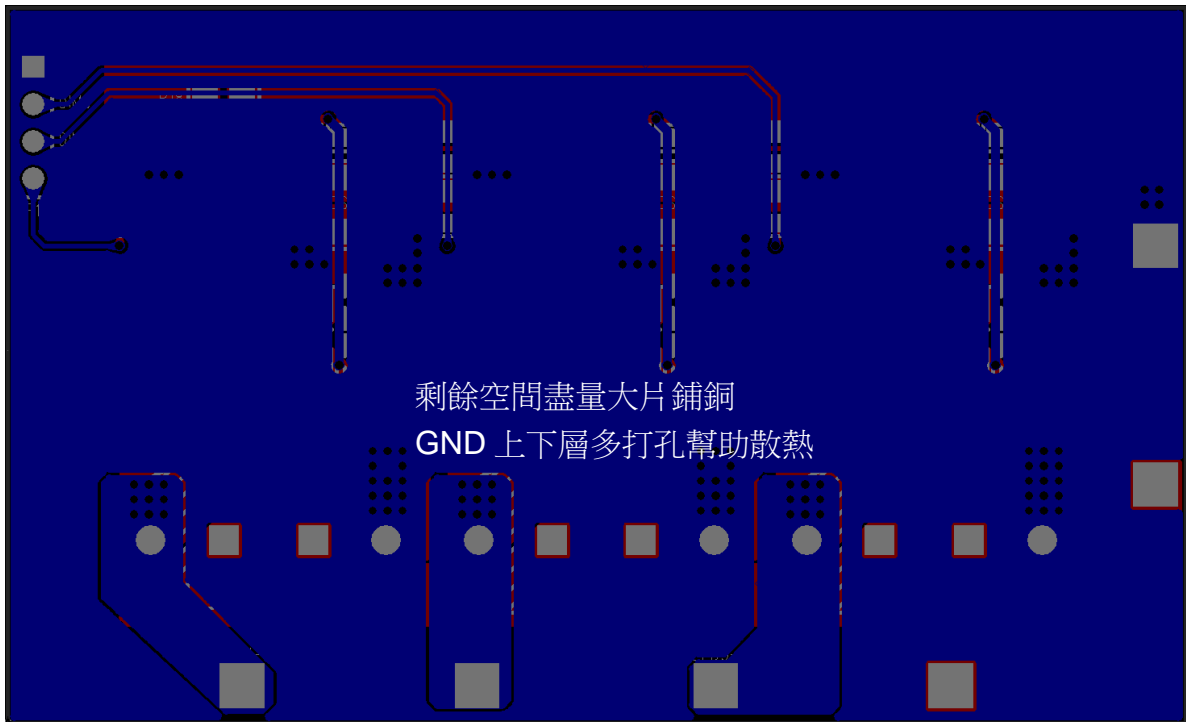
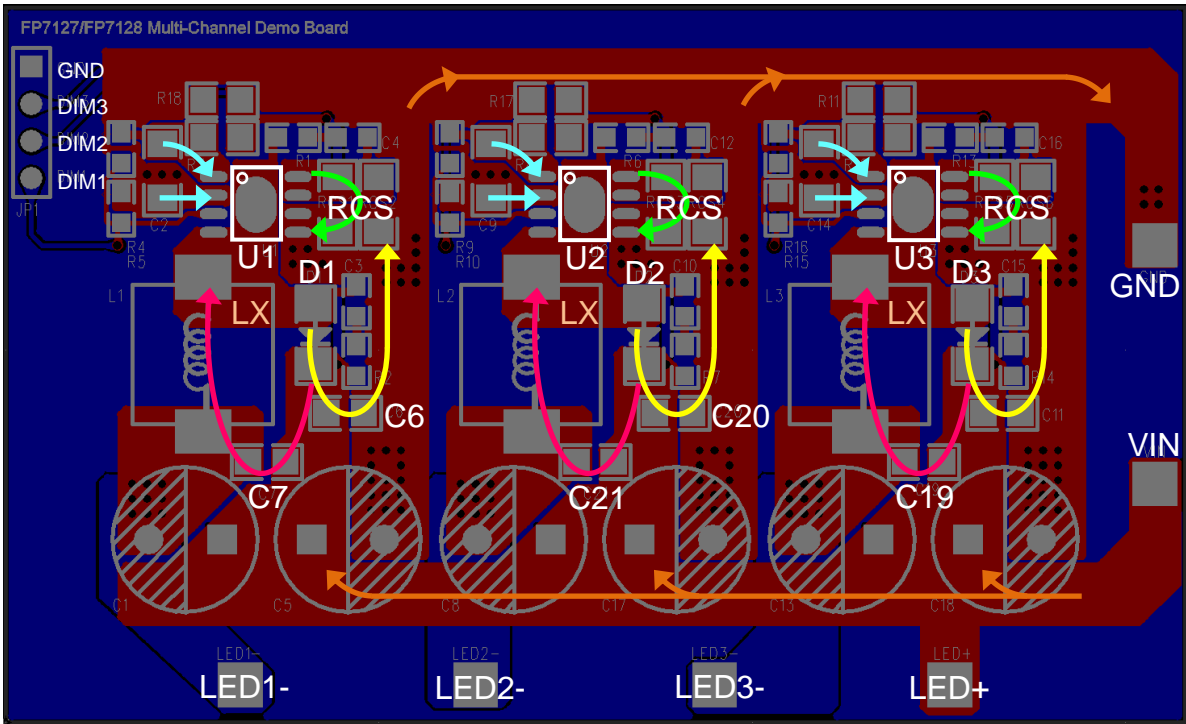



插卡式小板佈板建議：



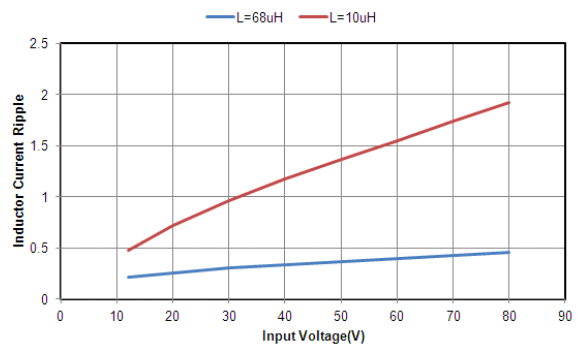
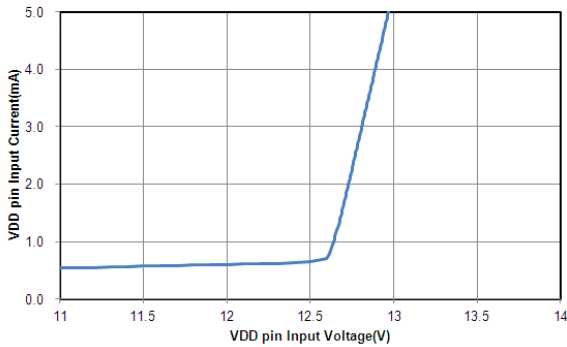
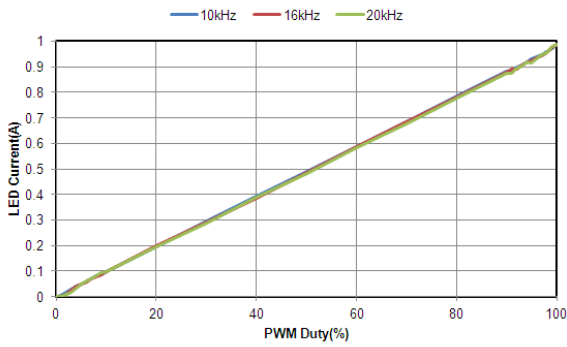
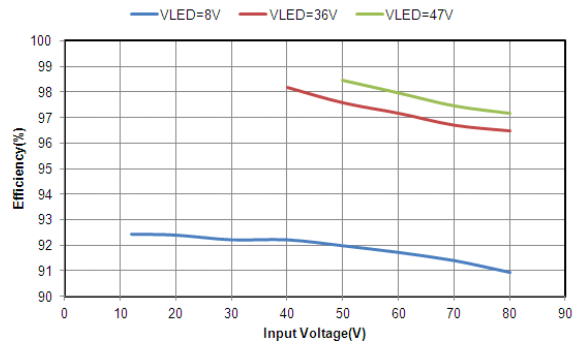
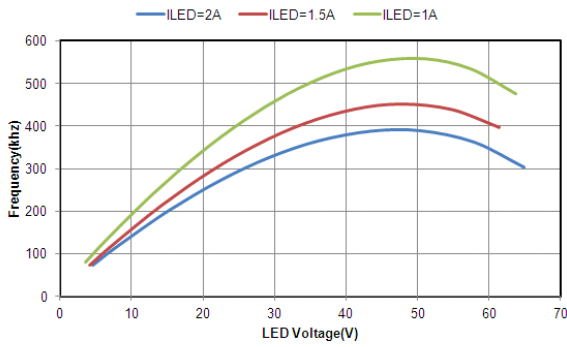
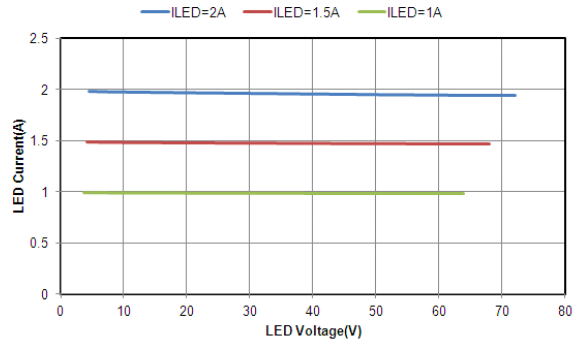
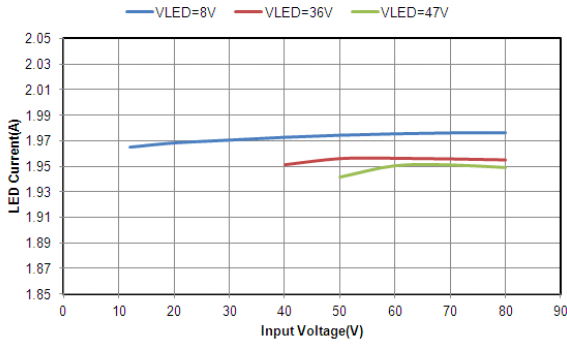
	文件名稱	日期	
	FP7128 應用說明書	20211109	
		版別	V01


多組並聯佈板建議：



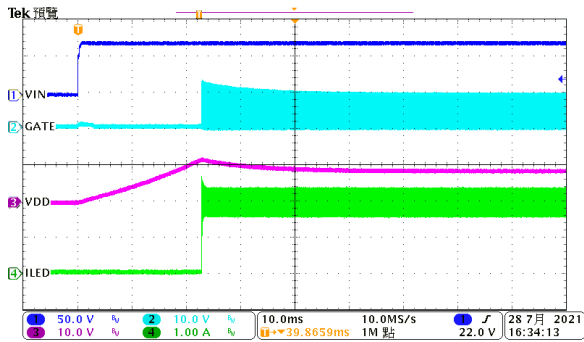
	文件名稱	日期
	FP7128 應用說明書	20211109
		版別

※ $V_{IN}=70V$, $V_{LED}=52V$, Inductor=68uH, $T_A = 25^\circ C$, unless otherwise noted

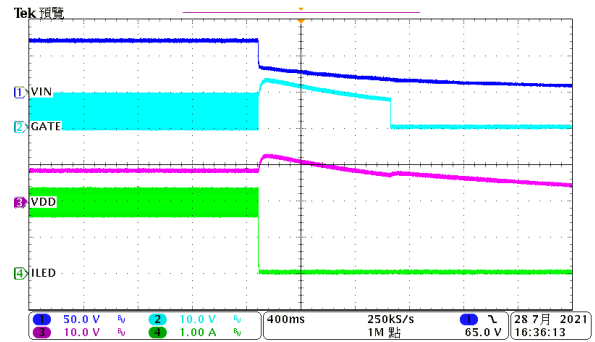


	文件名稱	日期
	FP7128 應用說明書	20211109
		版別

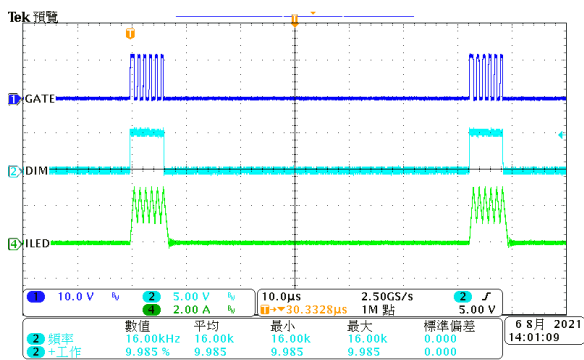
※ $V_{IN}=70V$, $LED=52V$, Inductor=68 μ H, $T_A = 25^{\circ}C$, unless otherwise noted



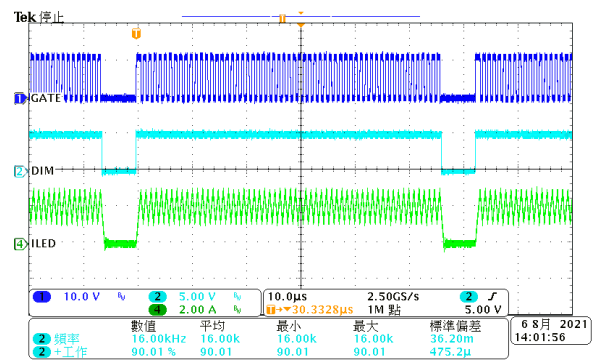
Power ON



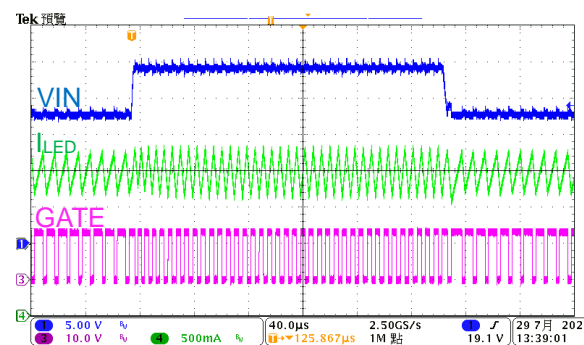
Power OFF



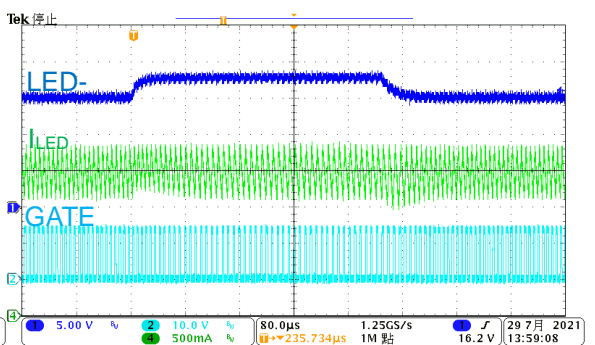
Dimming Duty=10%



Dimming Duty=90%




Input-Voltage Transient Response



Output-Voltage Transient Response

※ 說明：GATE 為 IC 推內部 MOS 的訊號，與 LX 訊號反相。

	文件名稱		日期	
	FP7128 應用說明書		20211109	
			版別	V01

外部元件設計說明：

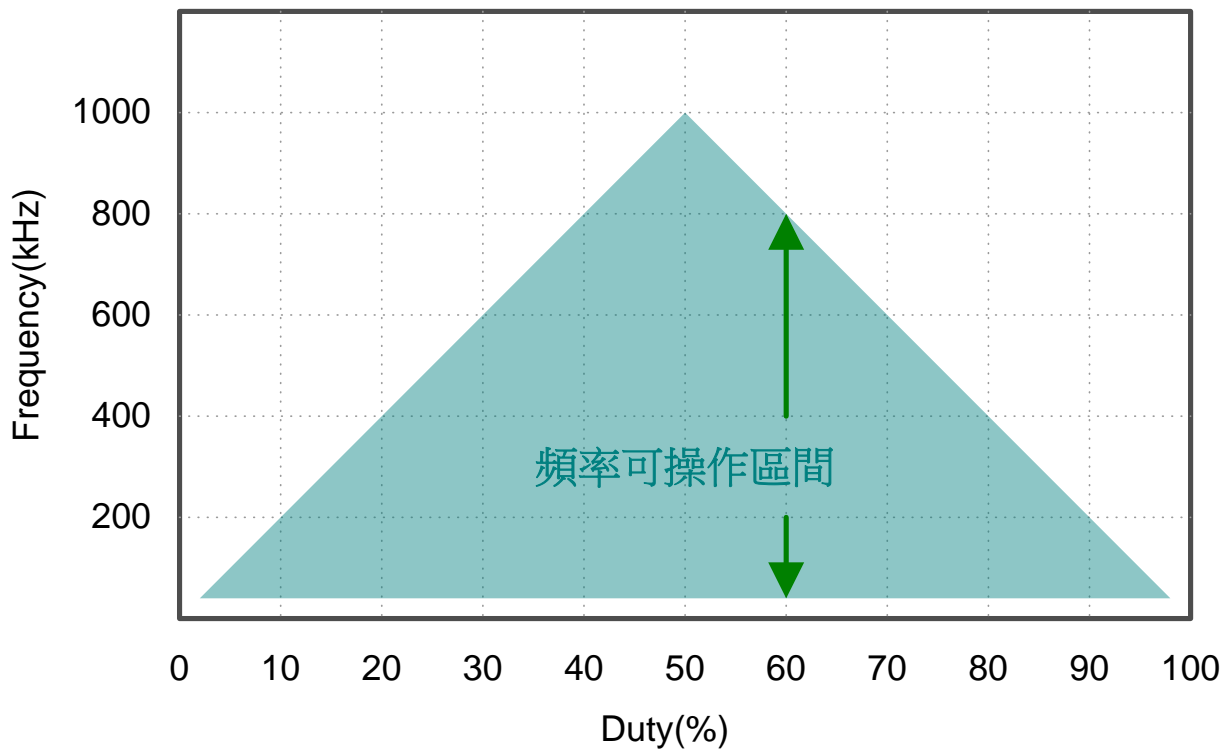
● 電感：

電感(L)的挑選會直接跟工作頻率(f)有關，所以先決定好工作頻率後即可作下列推算。

$$L = \frac{V_{IN} \times V_{LED} - V_{LED}^2}{0.24 \times V_{IN} \times I_{LED} \times f} - (V_{IN} - V_{LED}) \times 10^{-6}$$


對應不同的佔空比(Duty)下，FP7128 的最高工作頻率(Frequency)也有上限值，如下圖區間內是可設定操作的範圍，佔空比(Duty)可透過下式計算：

$$Duty(\%) = \frac{V_{LED}}{V_{IN}} \times 100\%$$



※設計頻率的時候應注意工作的 T_{ON} 與 T_{OFF} 不可以小於 0.5us，可透過下列算式確認 T_{ON} 與 T_{OFF} 。

$$T_{ON} = \frac{1}{f} \times \frac{V_{LED}}{V_{IN}}, \quad T_{OFF} = \frac{1}{f} \times \left(1 - \frac{V_{LED}}{V_{IN}}\right)$$

	文件名稱		日期
	FP7128 應用說明書		20211109
			版別

● 輸入電阻：

選用輸入電阻(R_{IN})的時候需要考量操作電壓的最大值(V_{IN_MAX})與最小值(V_{IN_MIN})，也需考慮電阻封裝的最大瓦數(P_{RIN})，一般會建議輸入電阻採用多組並聯方式，並聯數為 N ，電阻最大值即可用以下算式計算。

$$R_{IN_MAX} = \frac{(V_{IN_MAX} - 12V)^2}{R_{IN_P} \times N}$$


最小值需考慮 FP7128 整體耗電量，其中包含了 FP7128 的靜態耗電(I_Q)與推 MOS 時候的耗電(I_{SW})，推 MOS 耗電量會跟挑選 MOS 的閘極電荷總量(Q_g)有關，有上述參數候可以用下列算式計算出最小電阻值。

$$R_{IN_MIN} = \frac{V_{IN_MIN} - 12V}{I_Q + f \times 10^{-8}}$$

最後挑選的輸入電阻值(R_{IN})只要符合最大值到最小值區間內即可。

$$R_{IN_MIN} < R_{IN} < R_{IN_MAX}$$

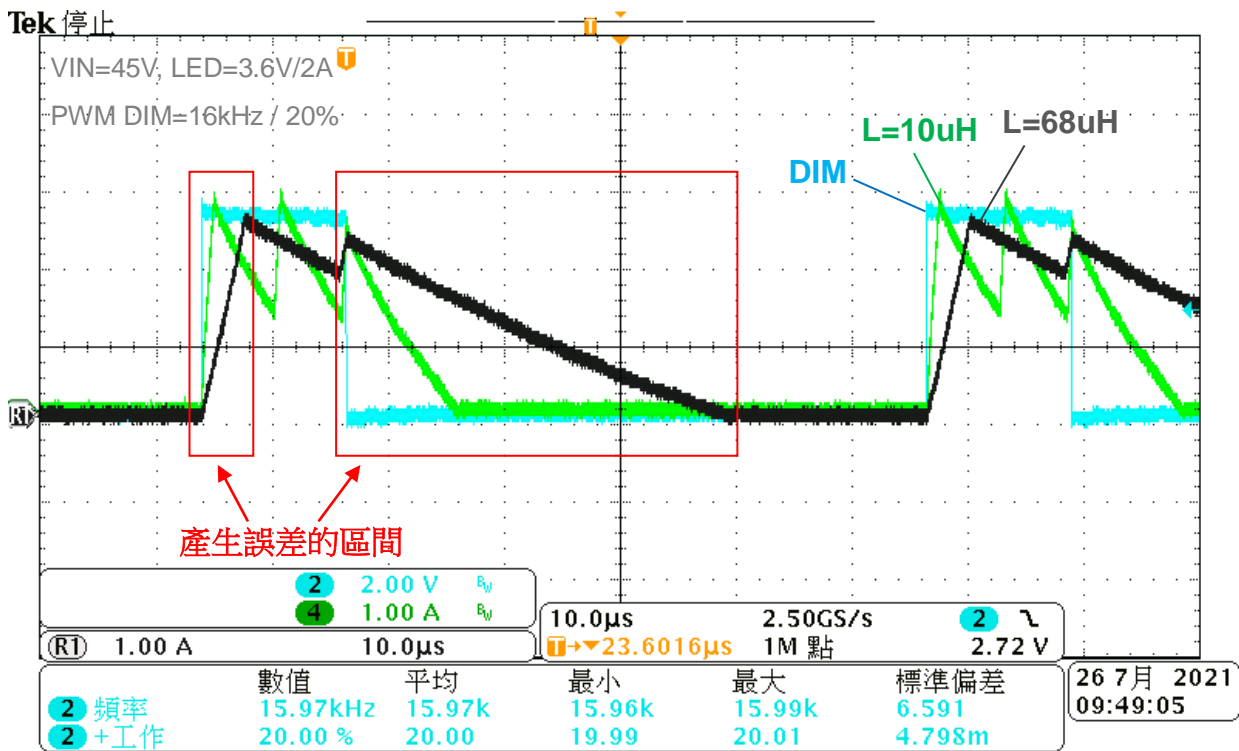
※以上計算皆可使用試算器直接得到建議數值。


	文件名稱	日期	
	FP7128 應用說明書	20211109	
		版別	V01

調光說明：

FP7128 的 DIM 腳可接受數位 PWM 調光，高電平至少要 2.5V 以上，低電平至少要 0.75V 以下，調光頻率可接受 0.1kHz~20kHz。

在高頻調光下容易產生較多的電流值偏差，是由於每次調光開啟與關閉的時候電感充電上升與放電下降導致，此偏差效應在電感越大偏差就越大。欲降低此電流偏差效應，建議降低電感量加速電感充放電時間，或是降低調光頻率，降低電感充放電時間佔整體調光時間的比例。以下波形可看出明顯差異：



	文件名稱		日期	
	FP7128 應用說明書		20211109	
	版別	V01		

高精度調光：

針對精度要求較高的調光設計，可以採用以下電路達到高精度調光效果，在 LED 兩端並聯 Q2 MOS 作精準的電流調控，可以消除電感充放電時候產生的誤差電流。

