

	文件名稱		日期	
	FP7127 應用說明書		20211109	
			版別	V01

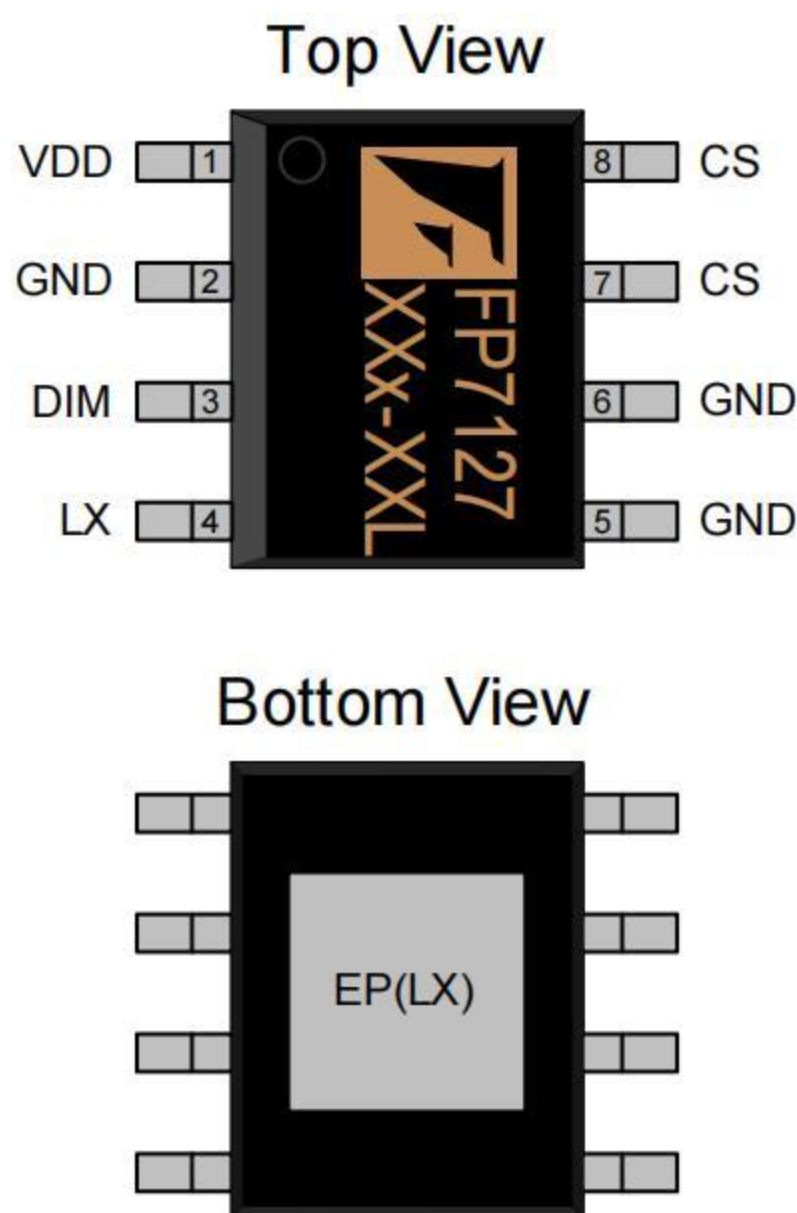
一般描述

FP7127 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。FP7127 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



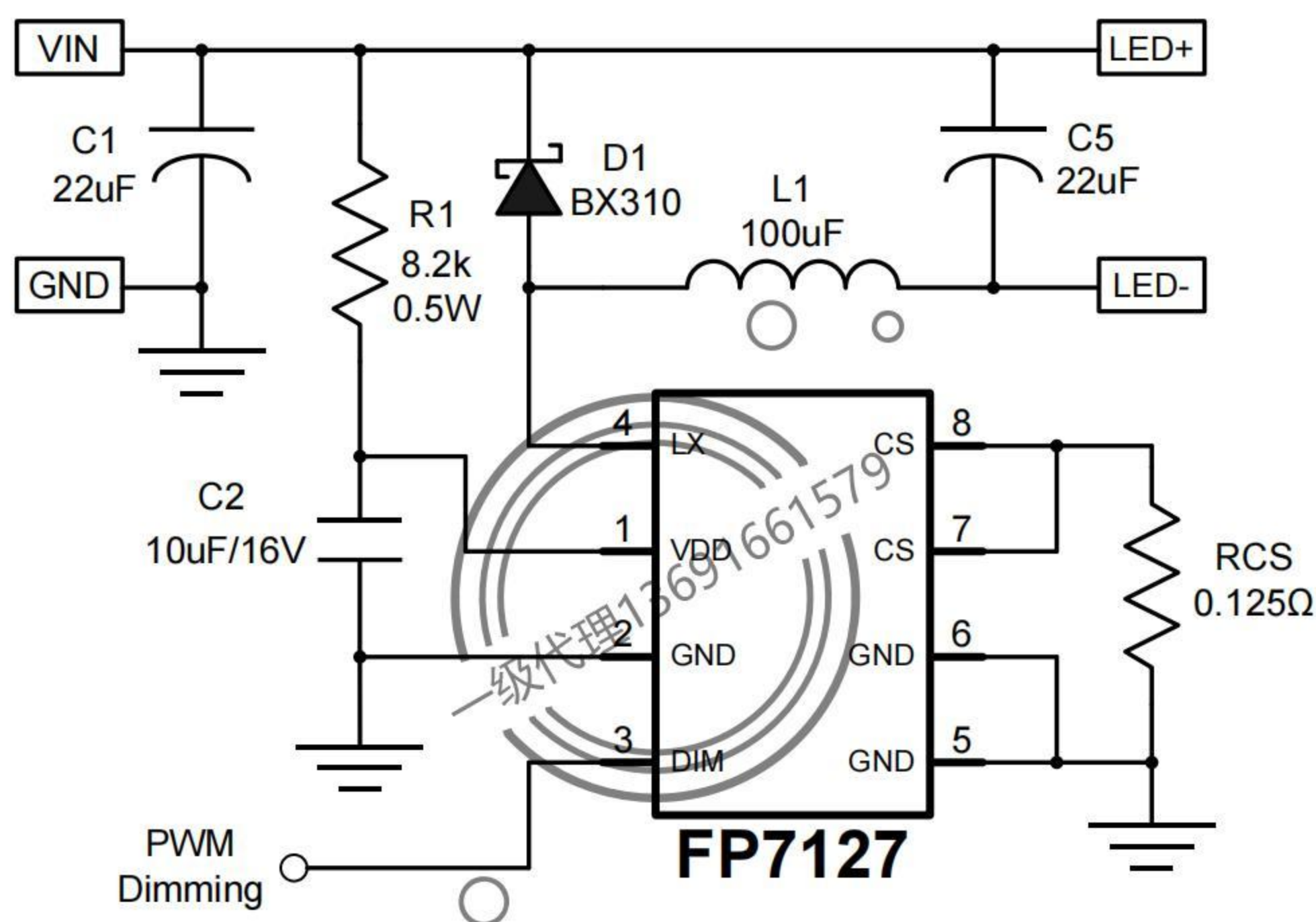
PIN 腳名稱	No.	功能描述
VDD	1	電源輸入腳
GND	2	GND，必須接到 pin 5
DIM	3	PWM 調光輸入腳
LX	4	NMOS Drain 端
GND	5	GND，必須接到 pin 2
GND	6	GND，必須接到 pin 2
CS	7	電流偵測腳
CS	8	電流偵測腳
EP(LX)	9	IC 散熱片，必須連接到 LX 腳

	文件名稱	日期	
	FP7127 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。

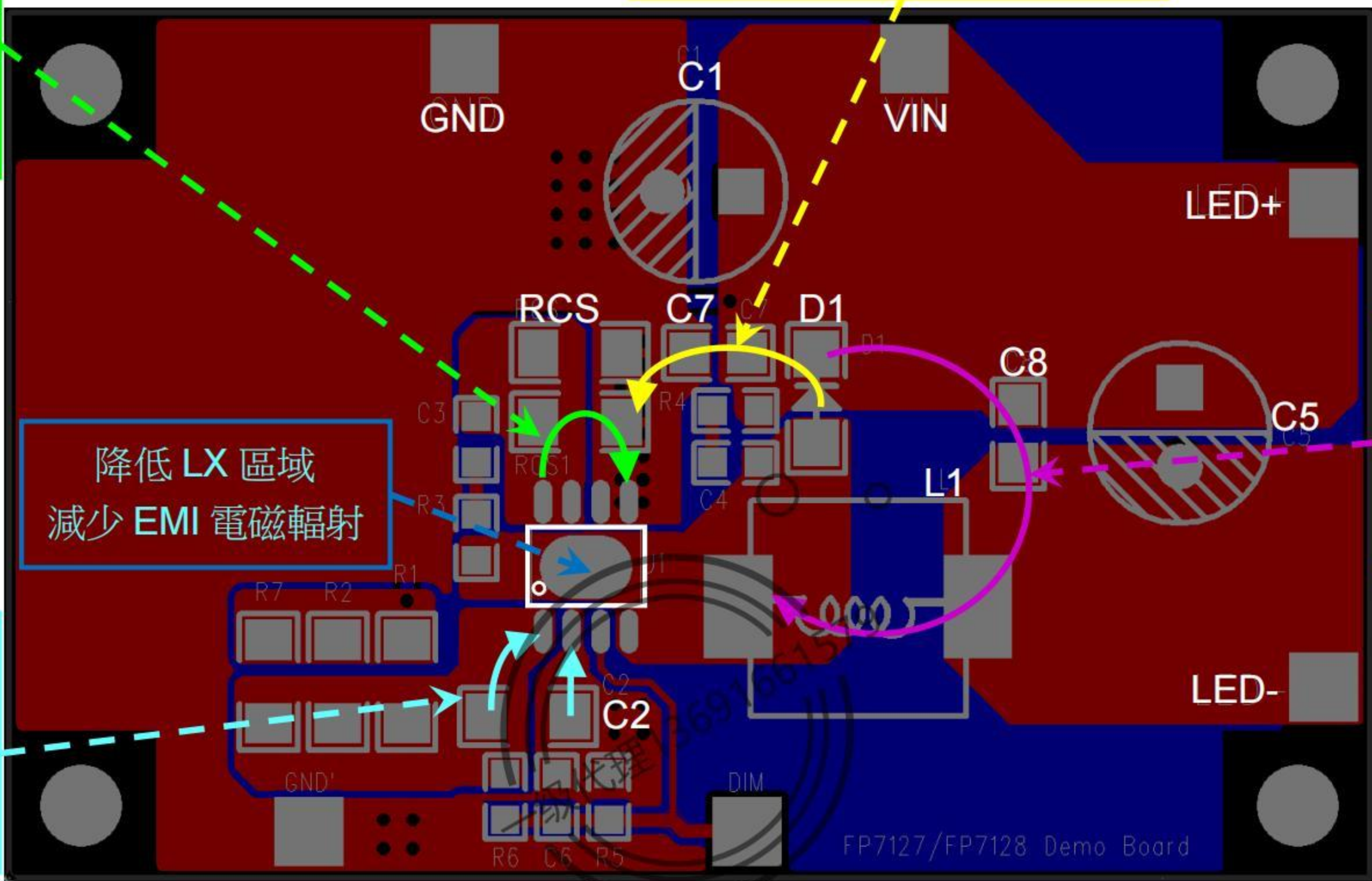
L1：此電感提供電路迴路儲能/放能與濾波功能，輸出瓦數越大線徑要越粗；電感量會直接影響工作頻率，需依照工作條件設計合適的電感值。

	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

PCB Layout 建議事項

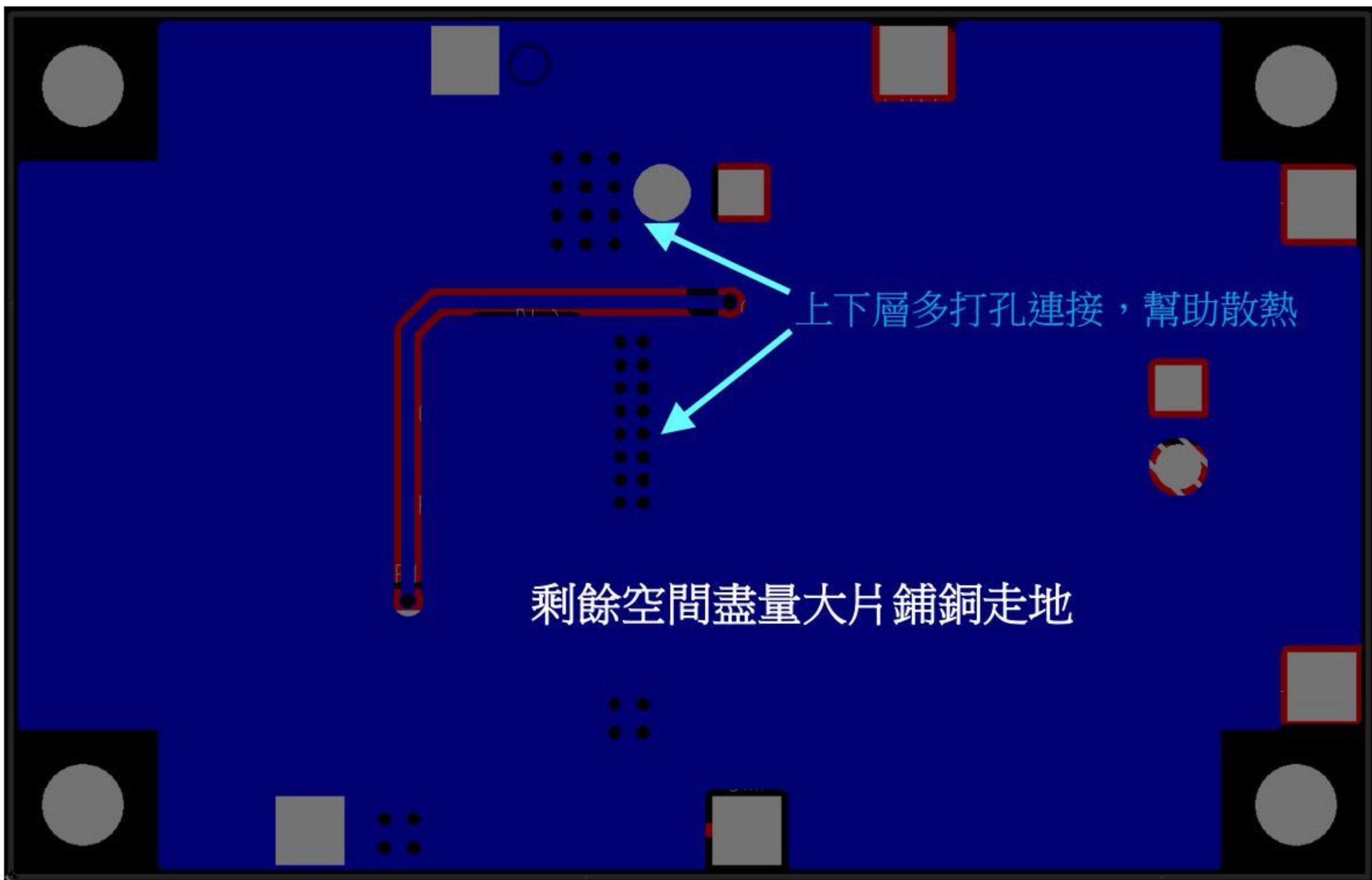
RCS 盡量靠近 IC，降低電流偵測誤差

輸入電容盡量靠近 RCS 與 D1，減少非連續電流路徑

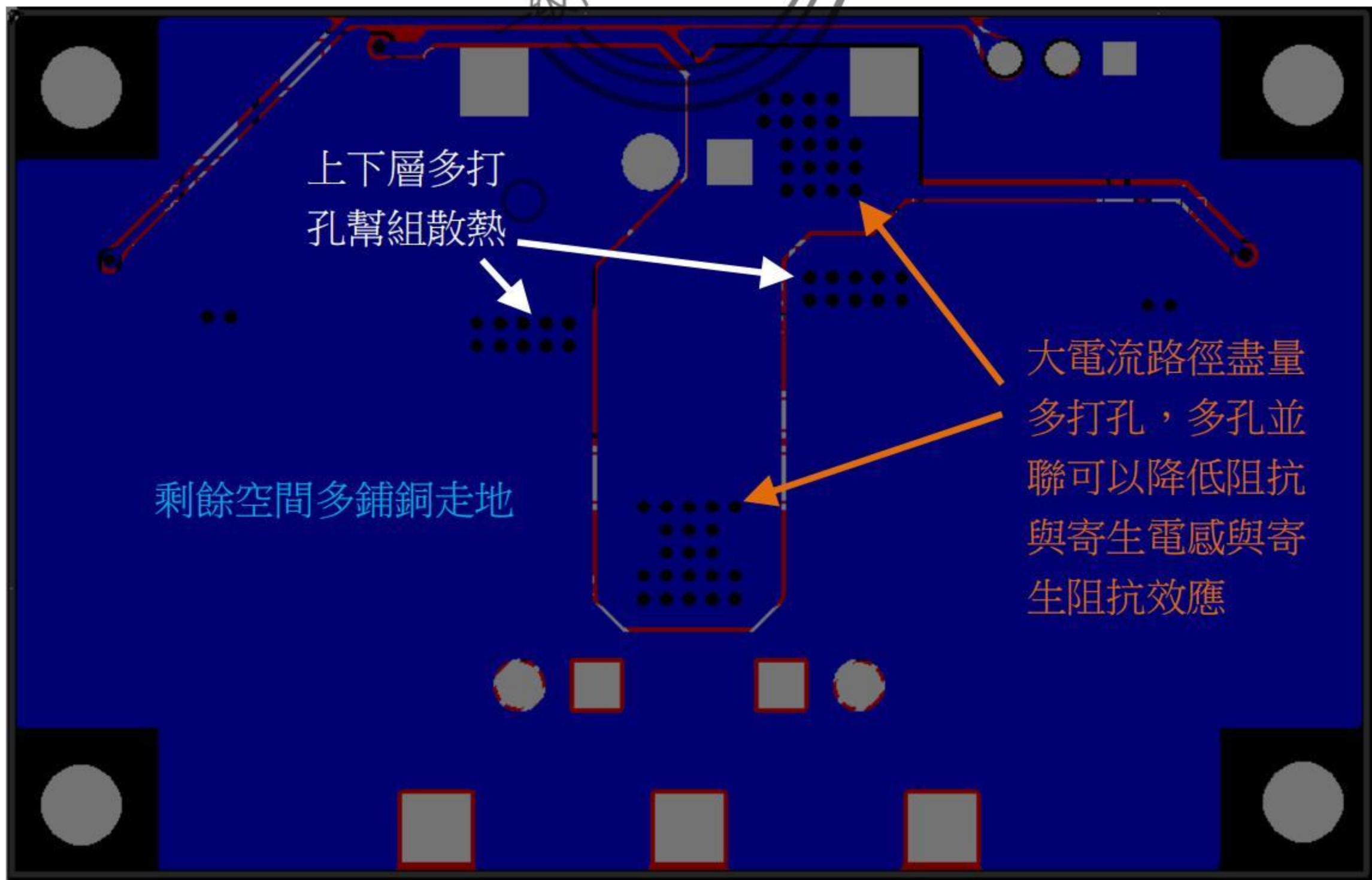
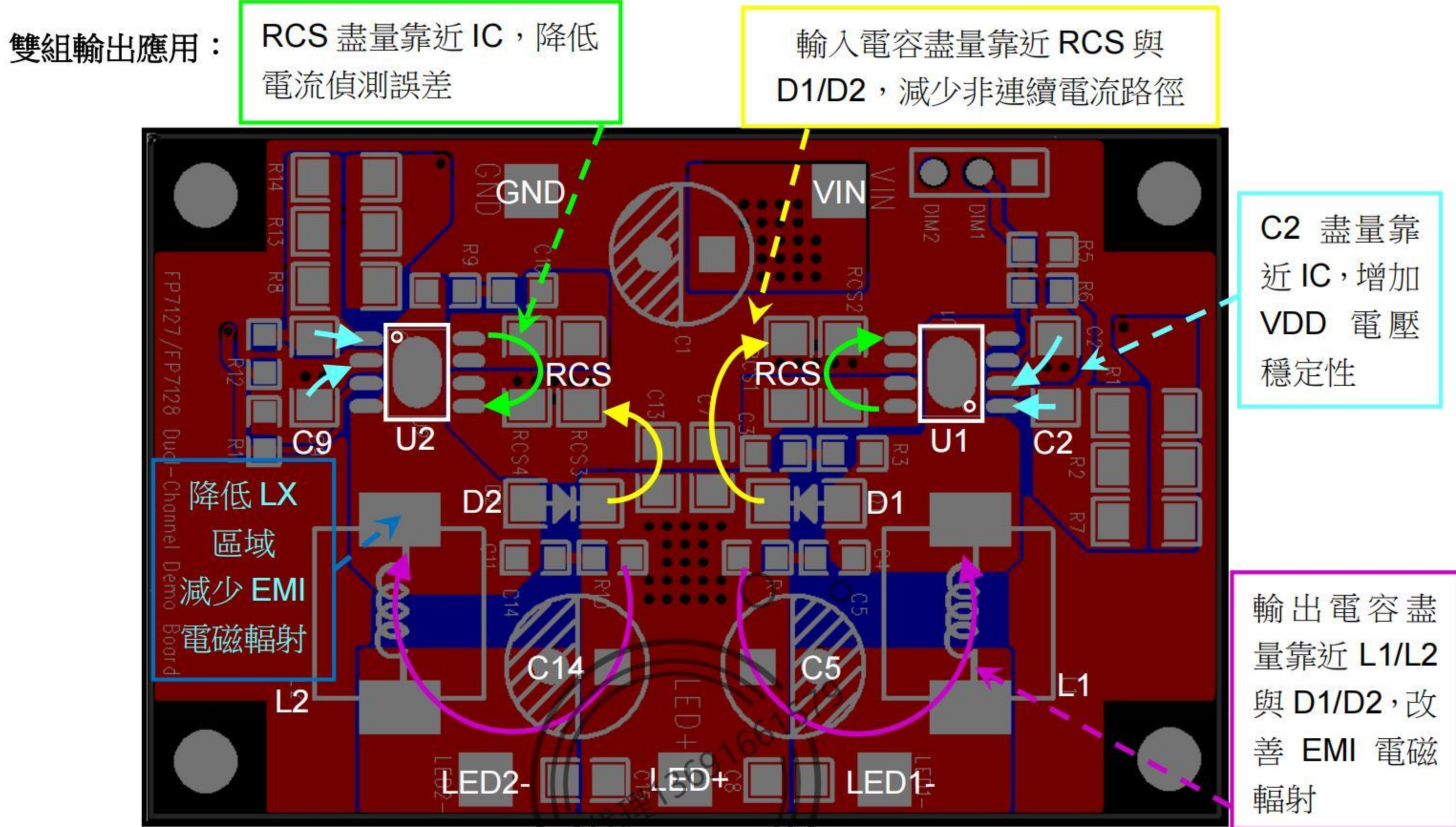


C2 盡量靠近 IC，增加 VDD 電壓穩定性

C8 盡量靠近 L1 與 D1，改善 EMI 電磁輻射

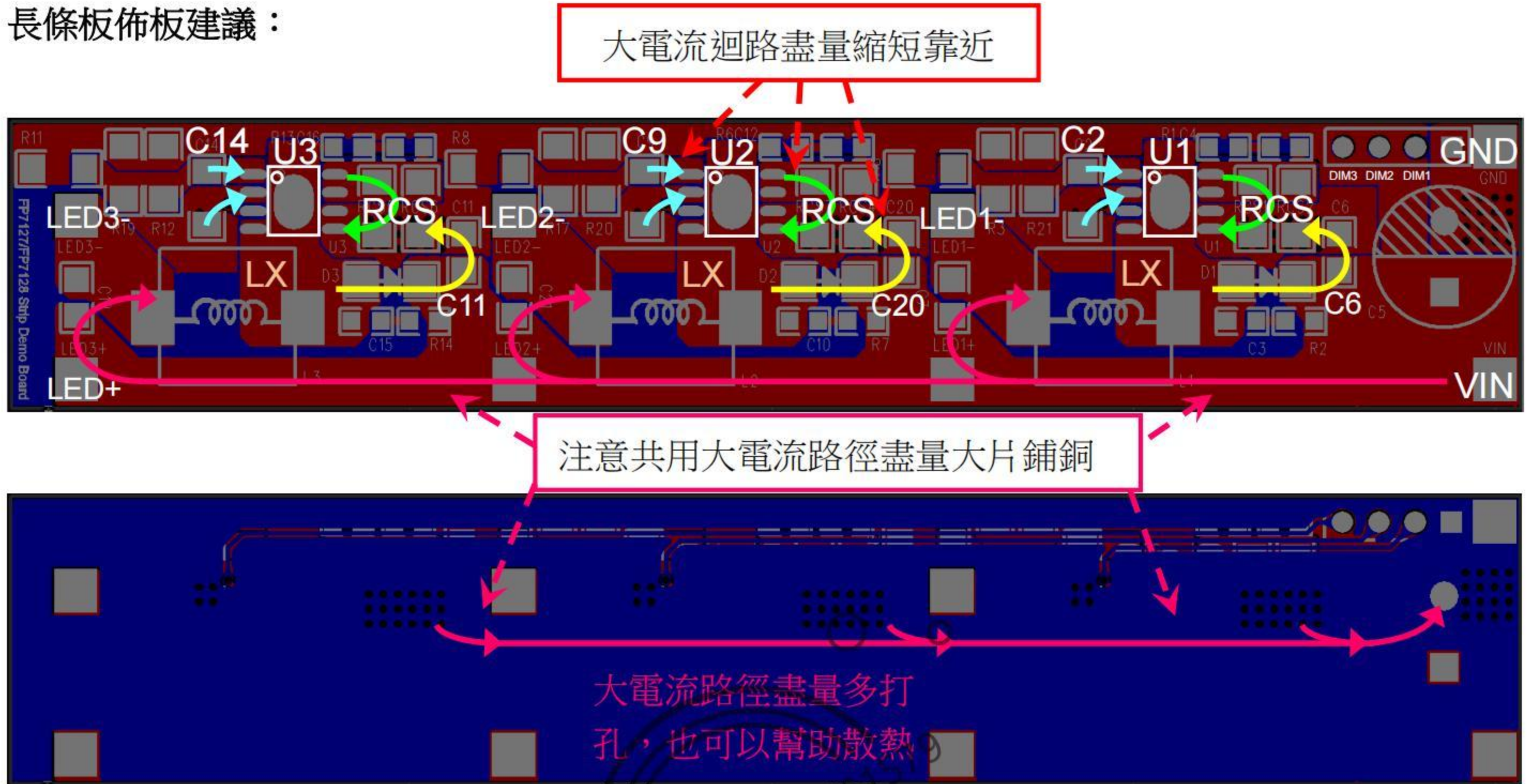


	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

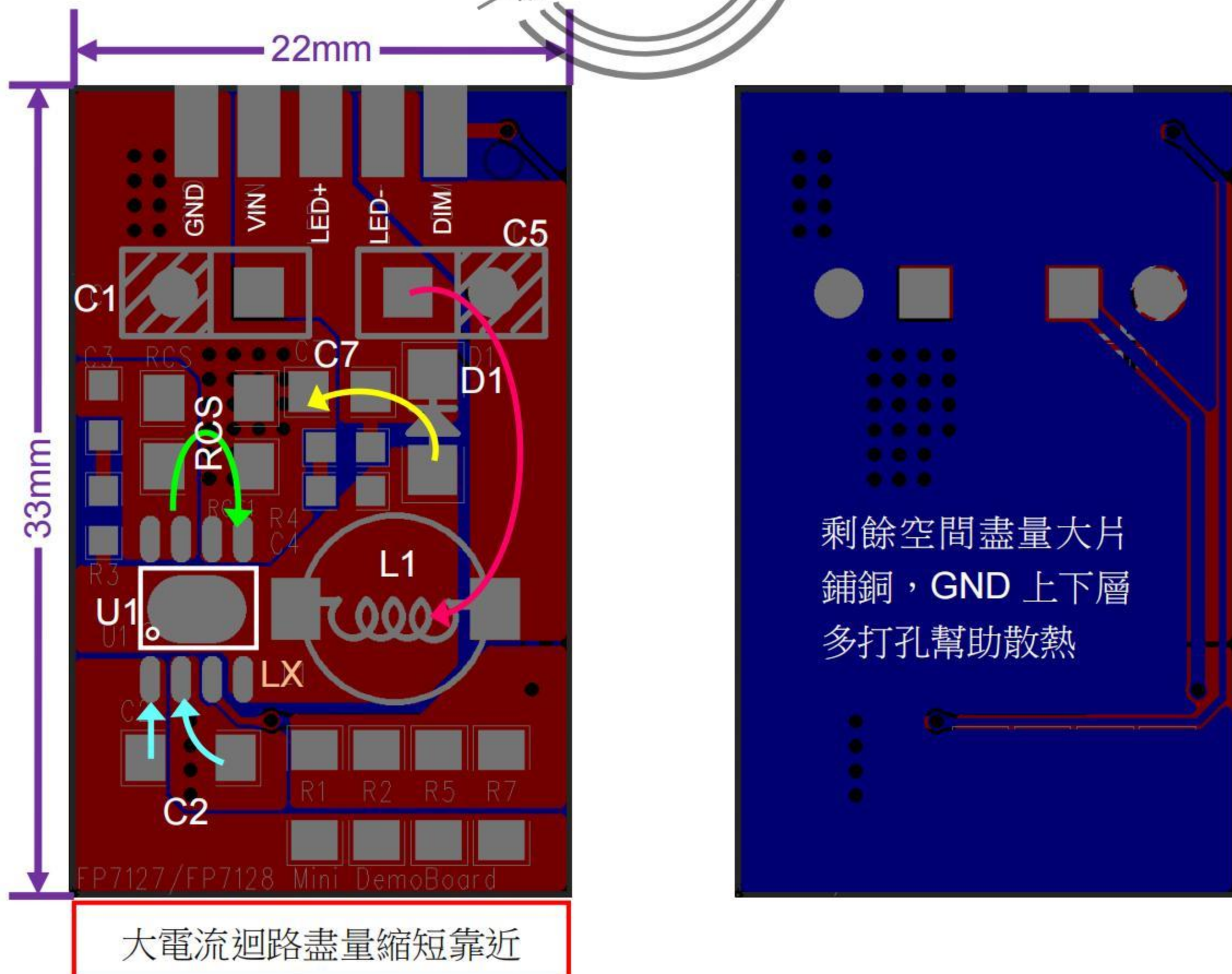


	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

長條板佈板建議：

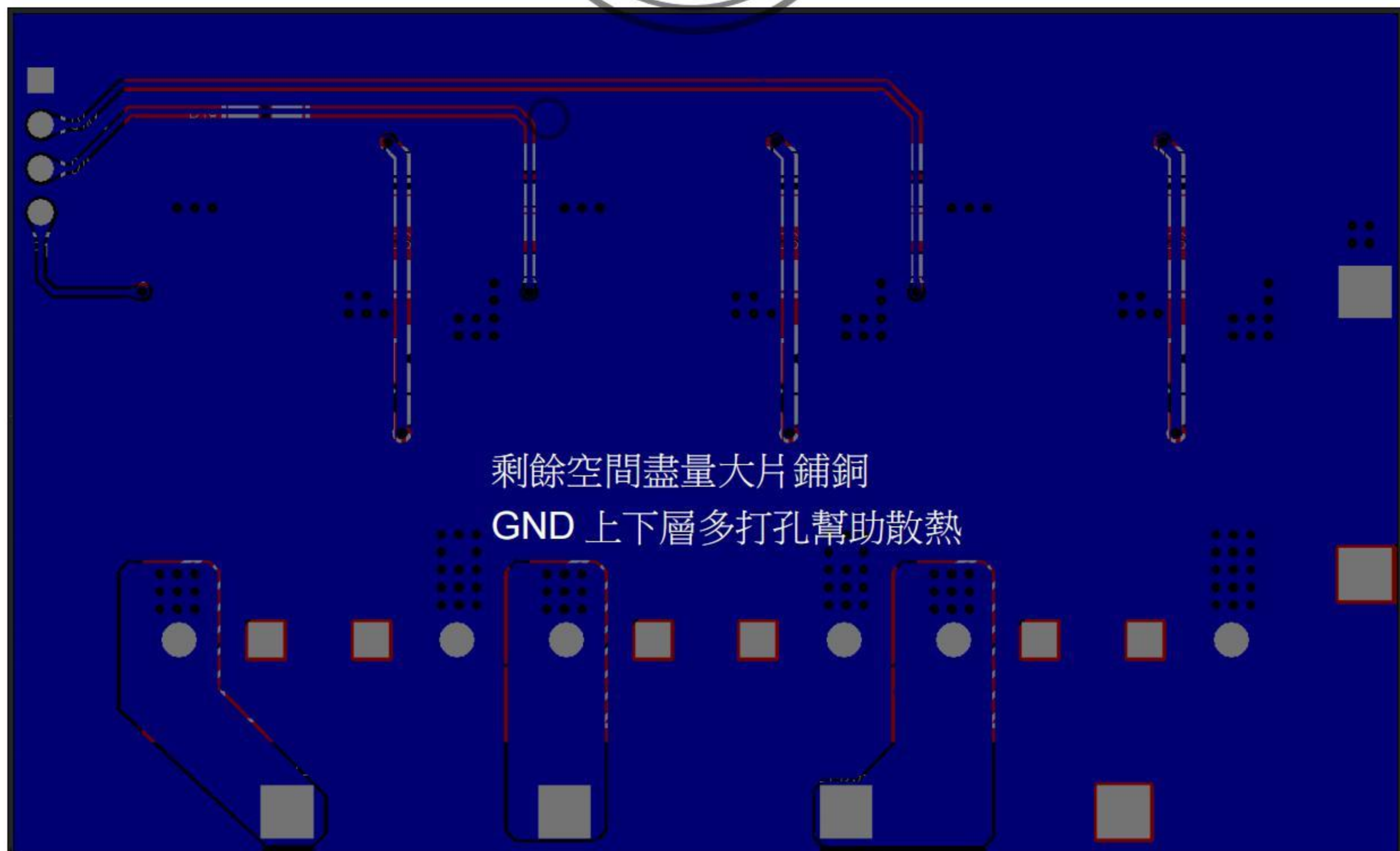
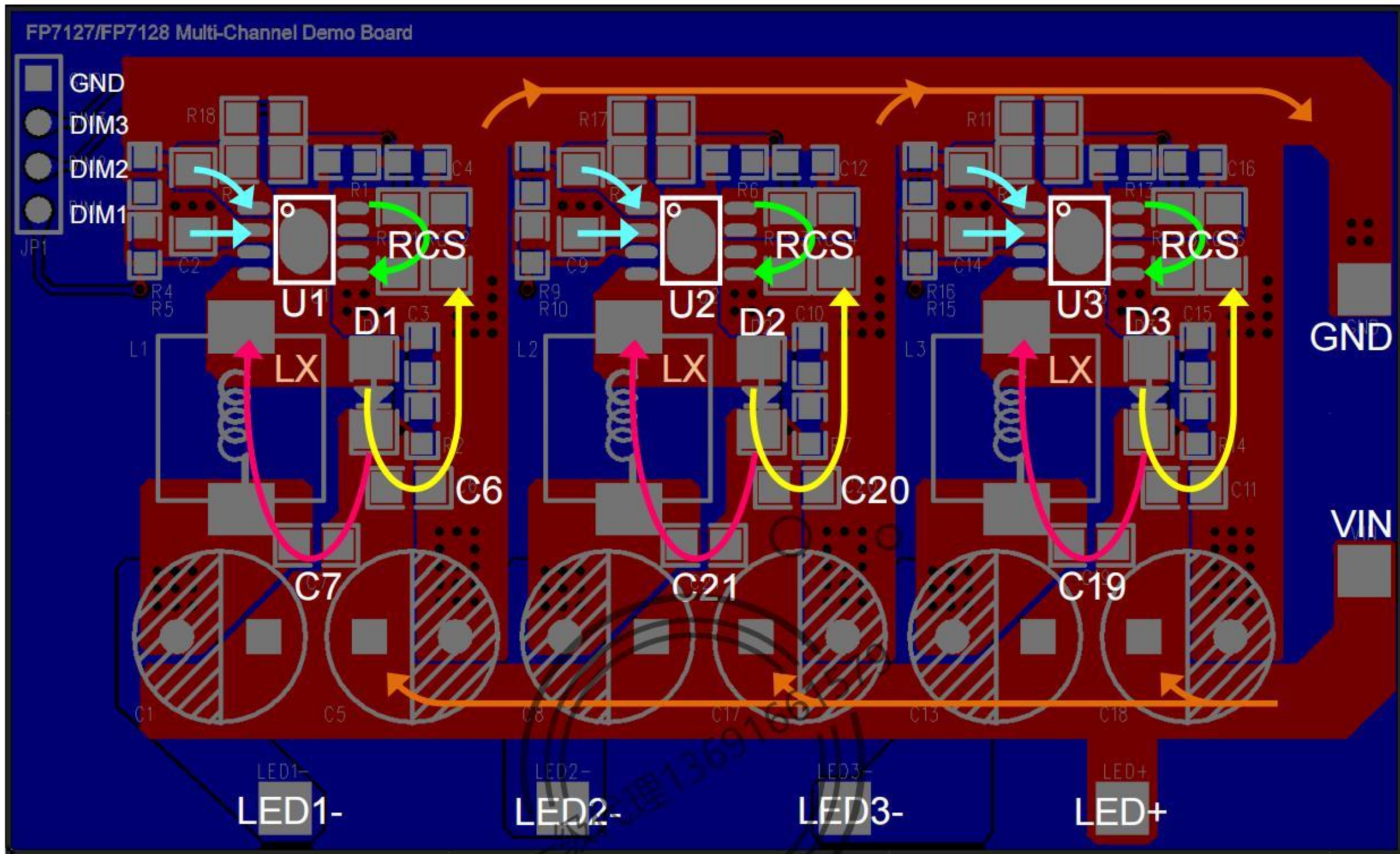


插卡式小板佈板建議：



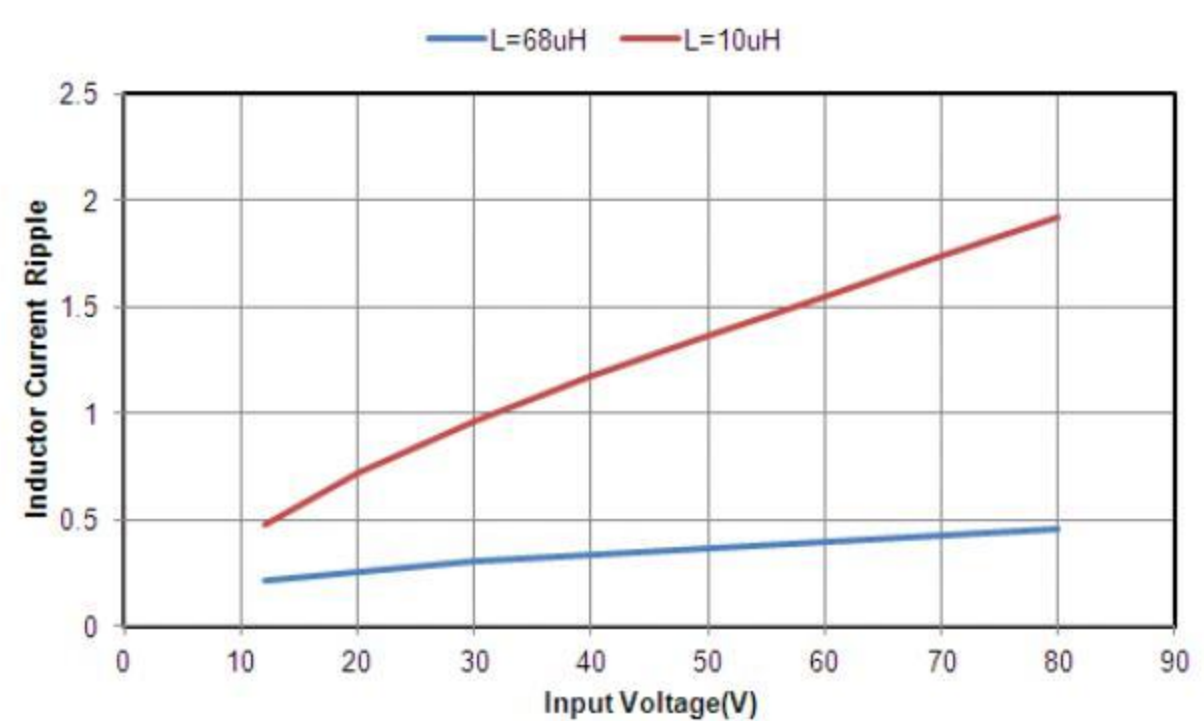
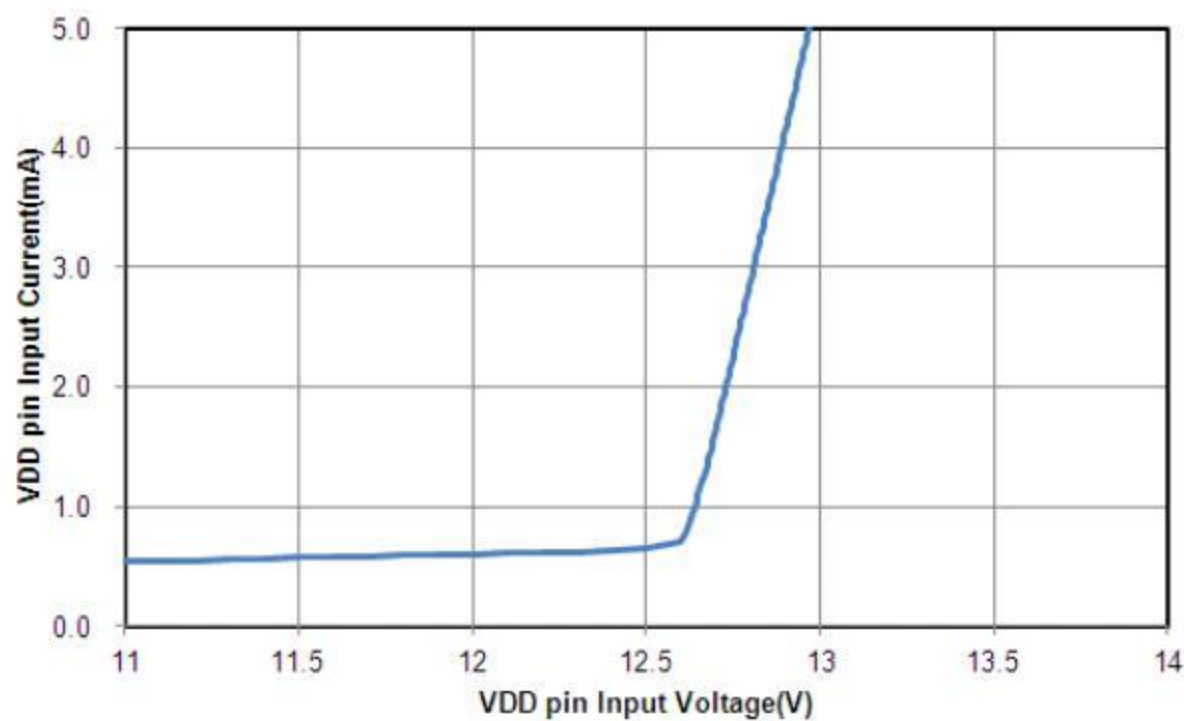
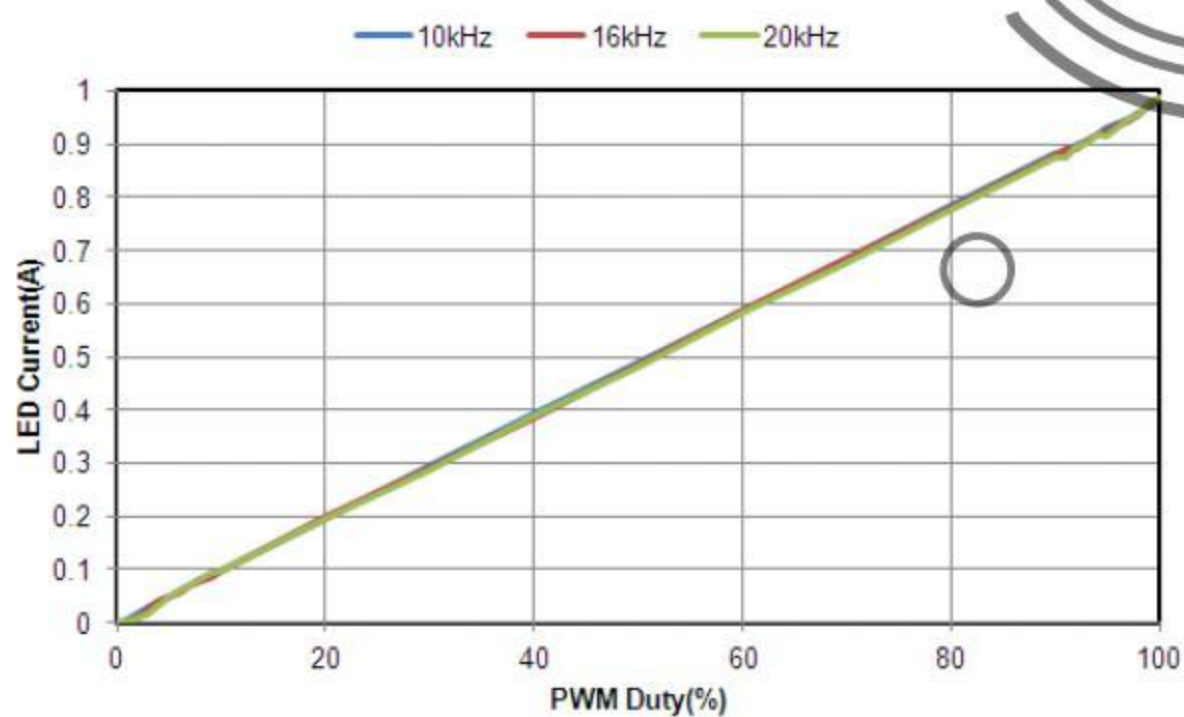
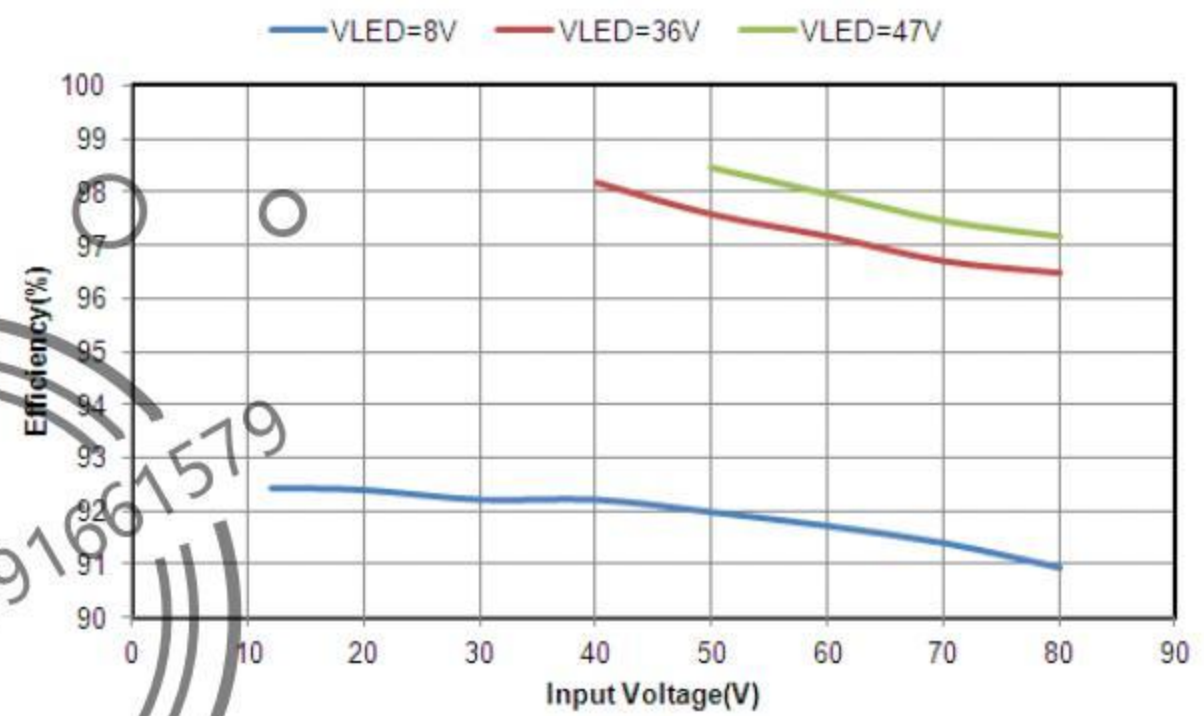
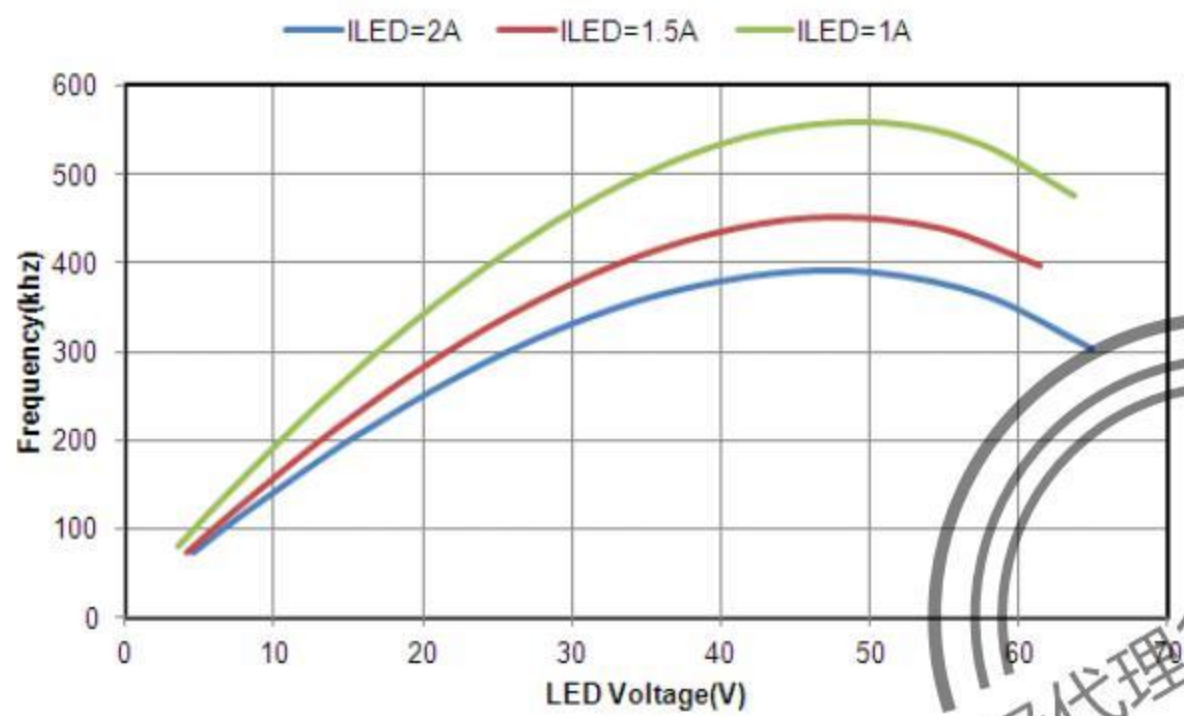
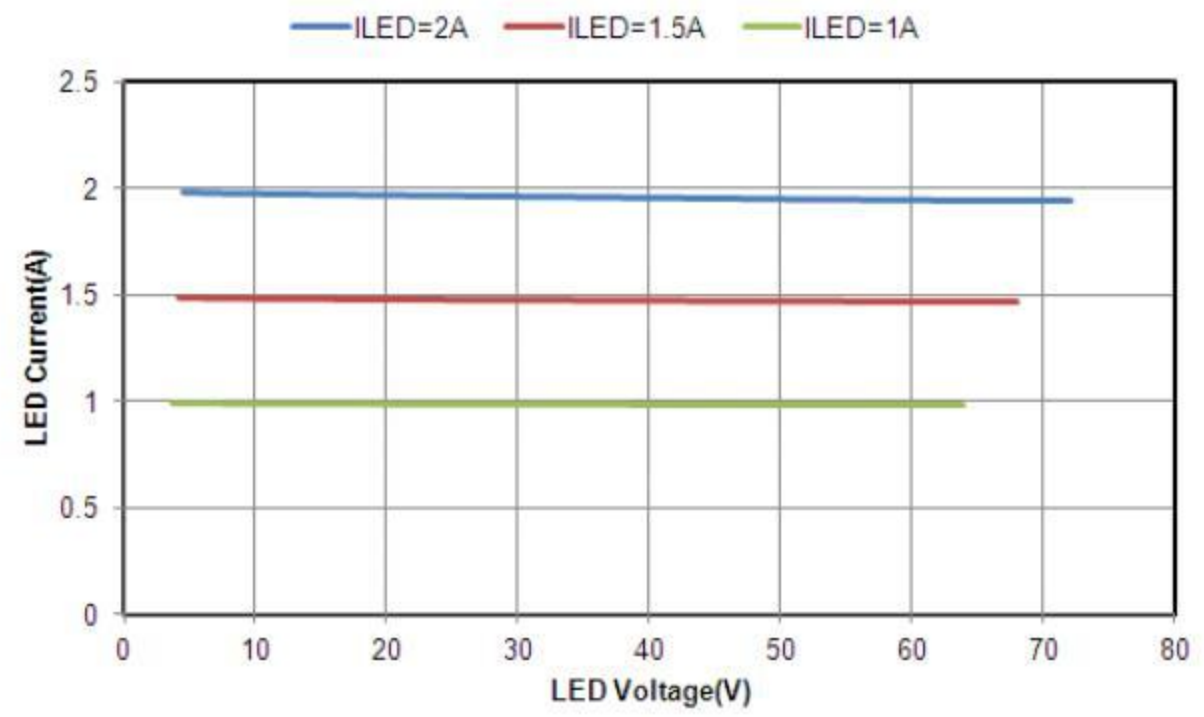
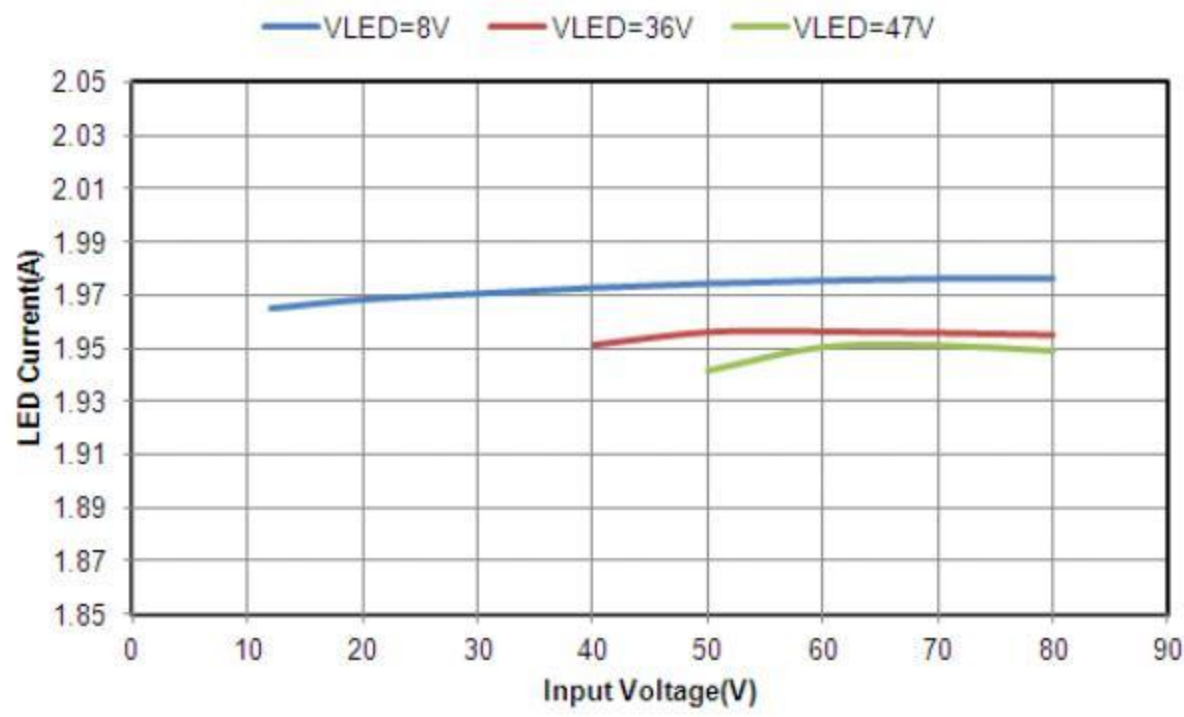
	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

多組並聯佈板建議：



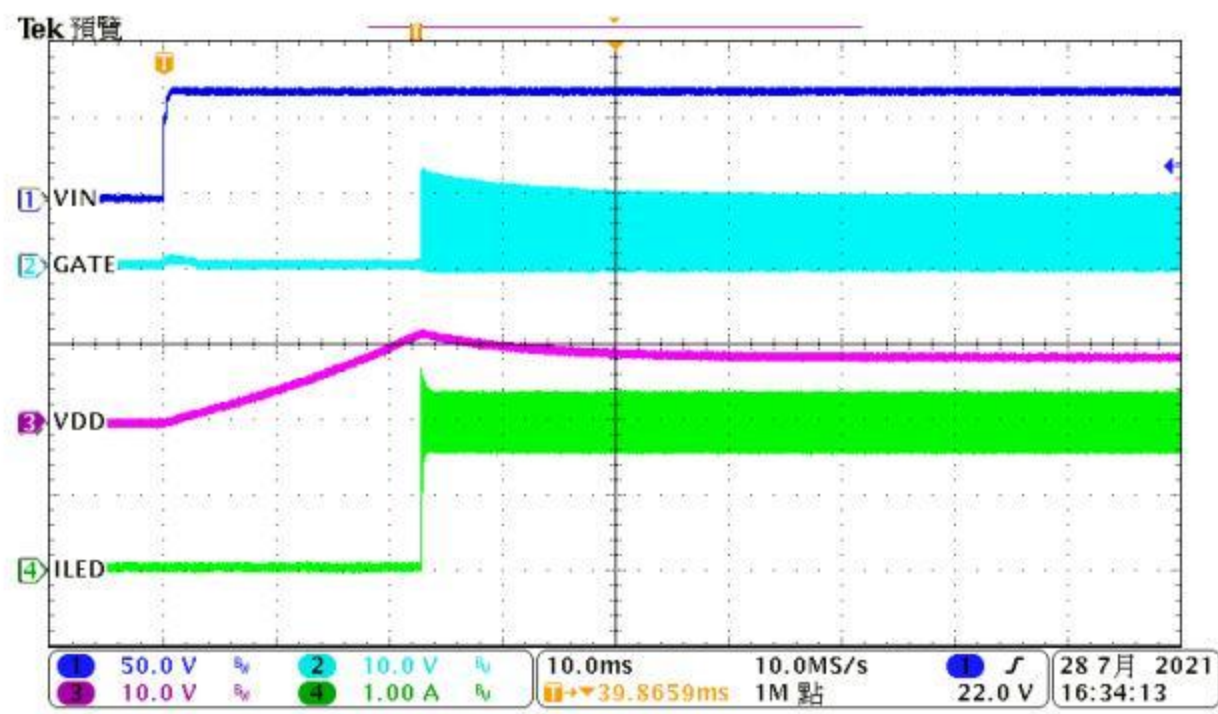
	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

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

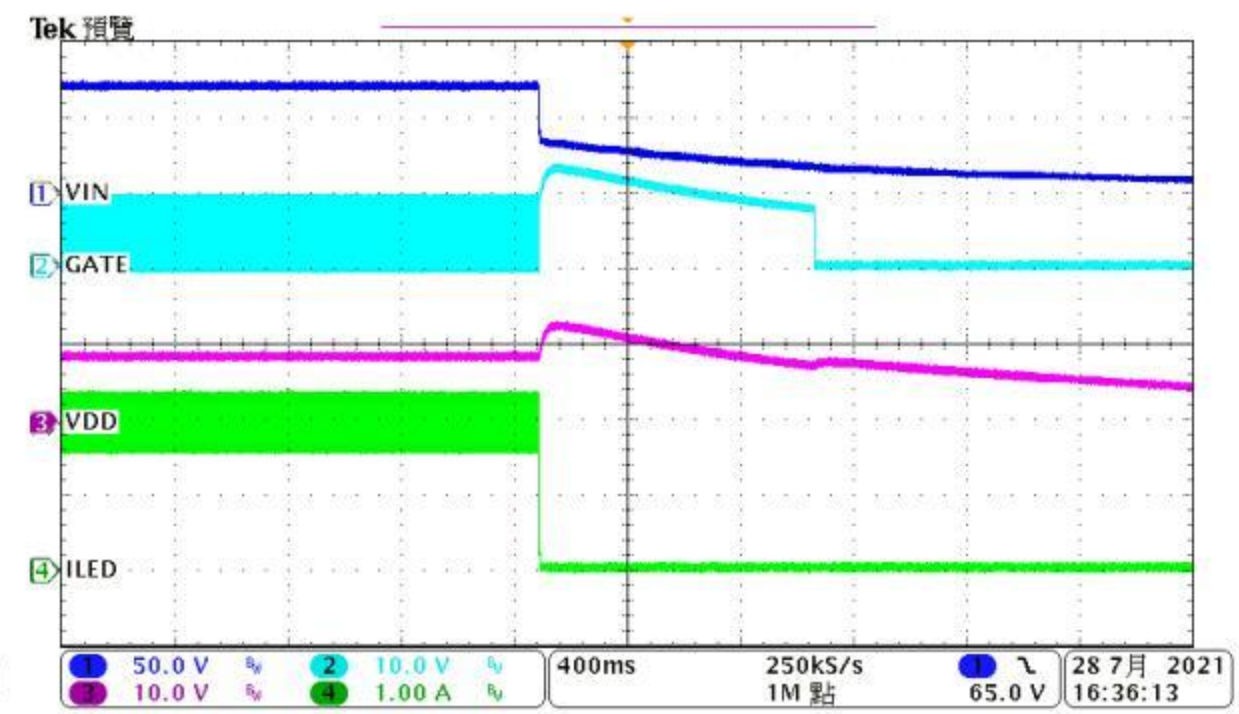


	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

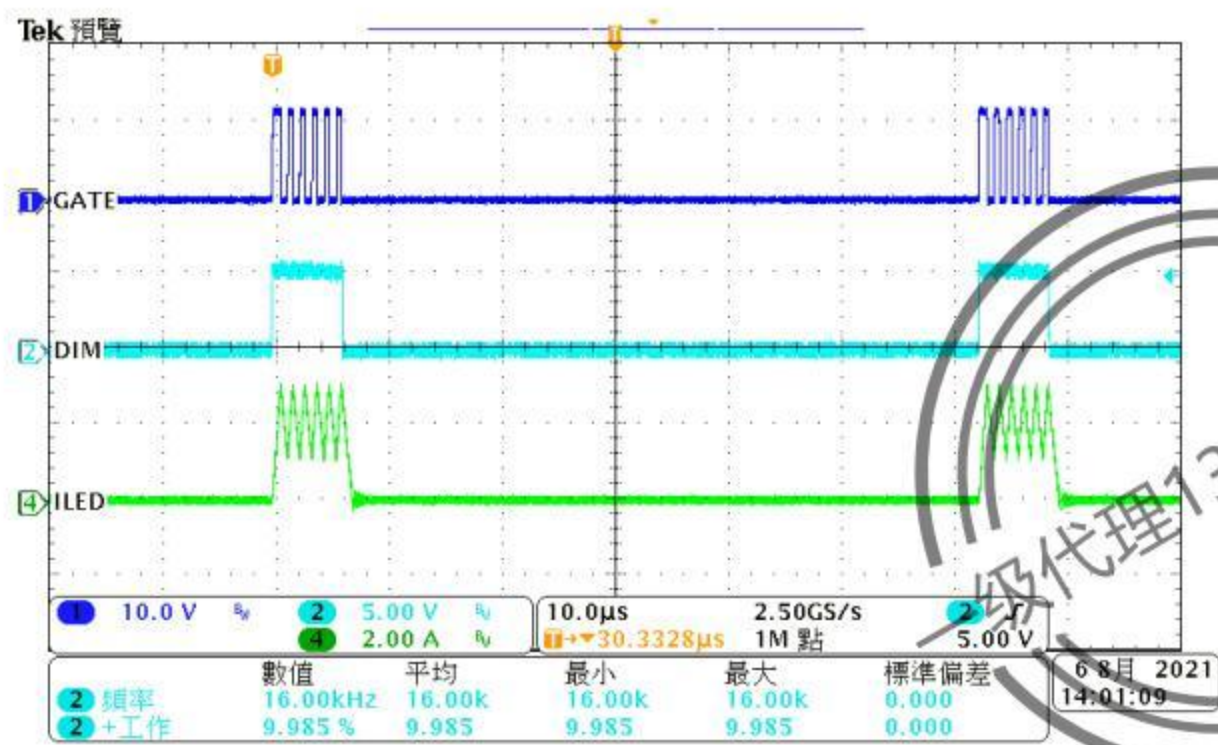
※ $V_{IN}=70V$, $LED=52V$, Inductor=68uH, $T_A = 25^\circ C$, unless otherwise noted



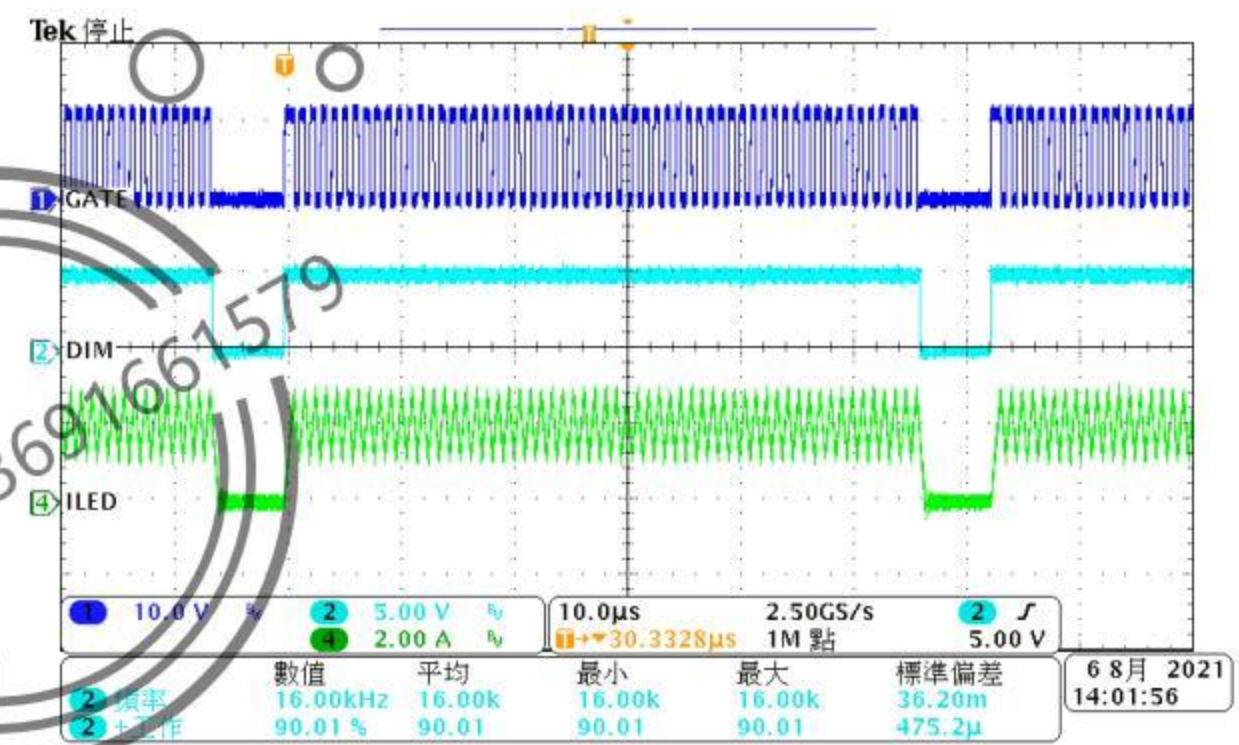
Power ON



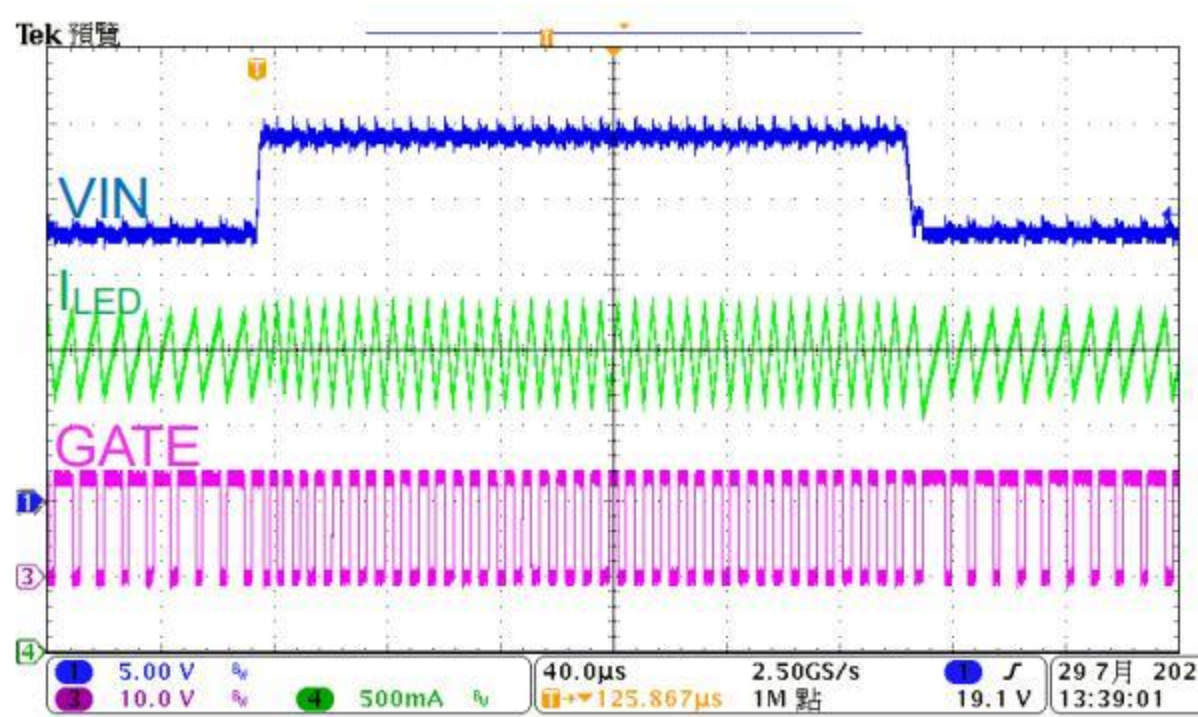
Power OFF



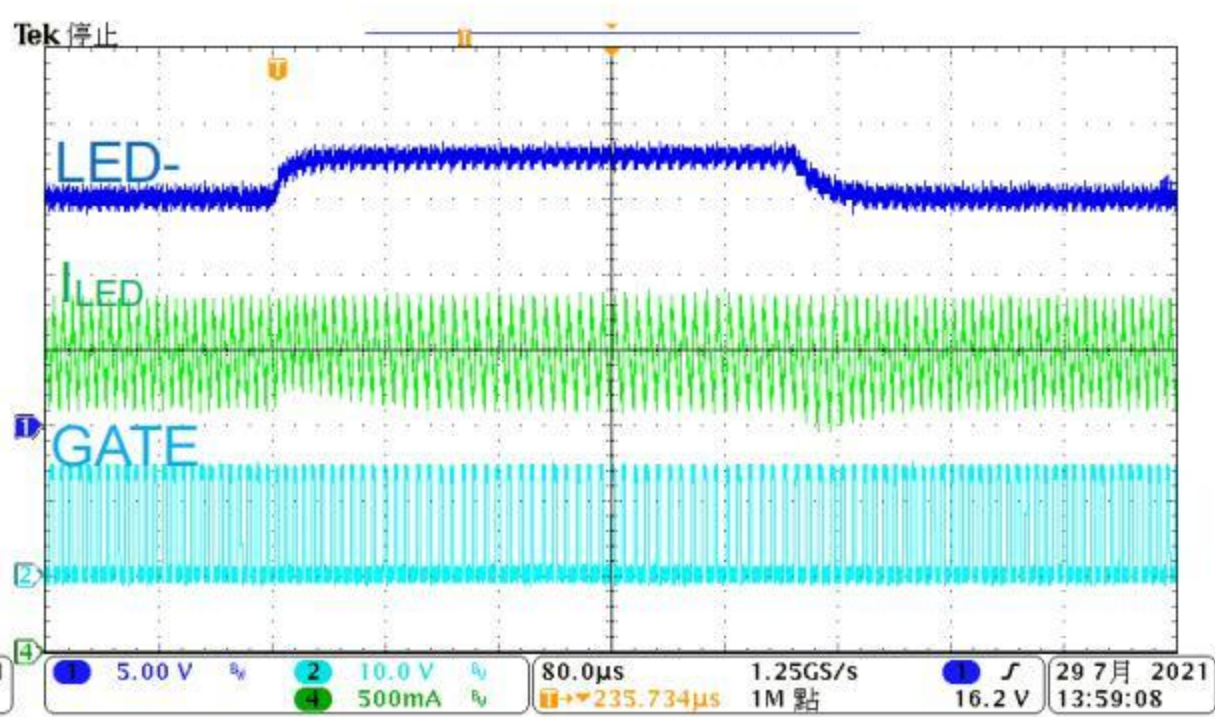
Dimming Duty=10%



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	
	FP7127 應用說明書		20211109	
			版別	V01

外部元件設計說明：

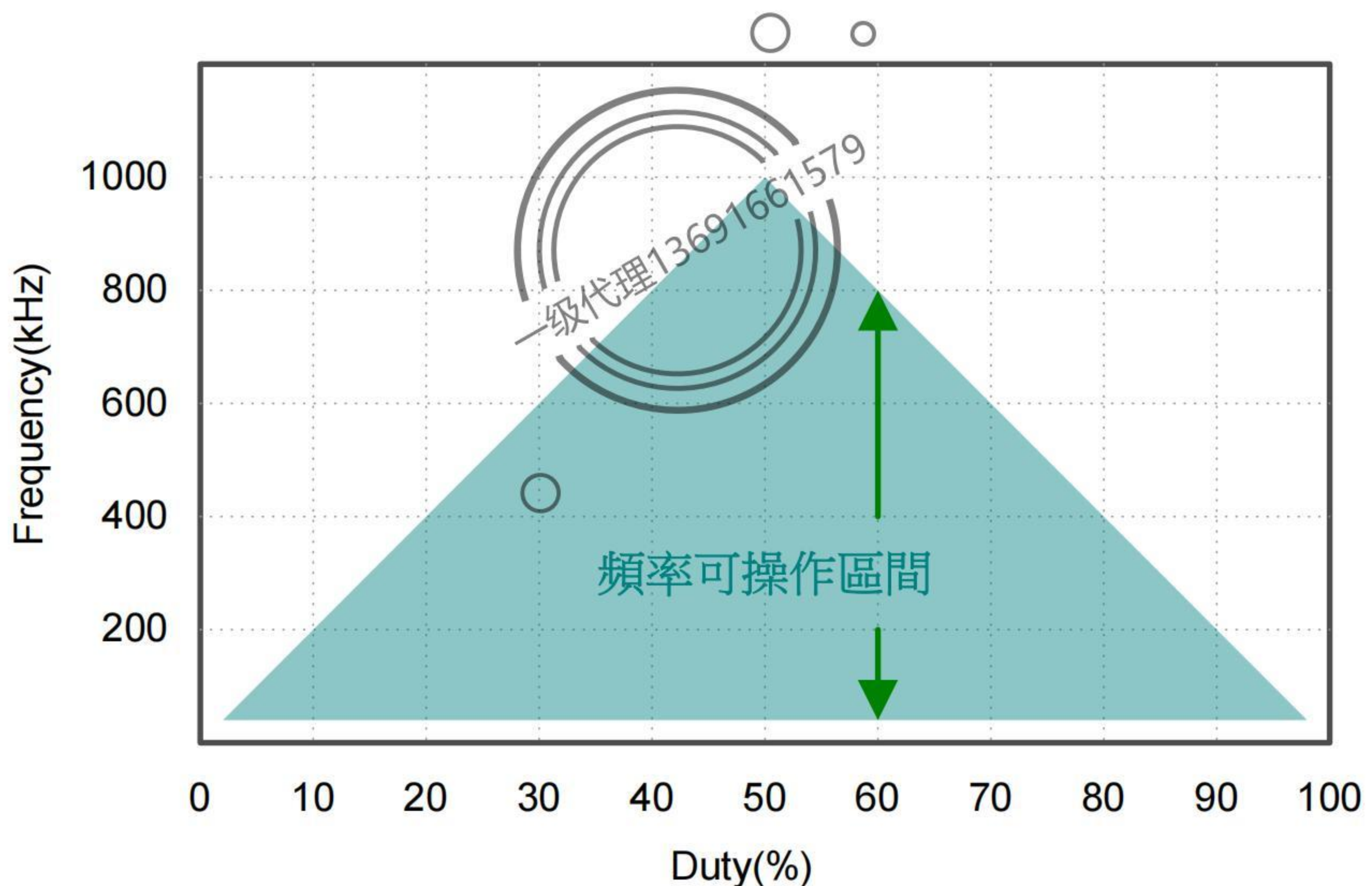
● 電感：

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，FP7127 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：

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



※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} 。

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

	文件名稱		日期	
	FP7127 應用說明書		20211109	
			版別	V01

● 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 FP7127 整體耗電量，其中包含了 FP7127 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。

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

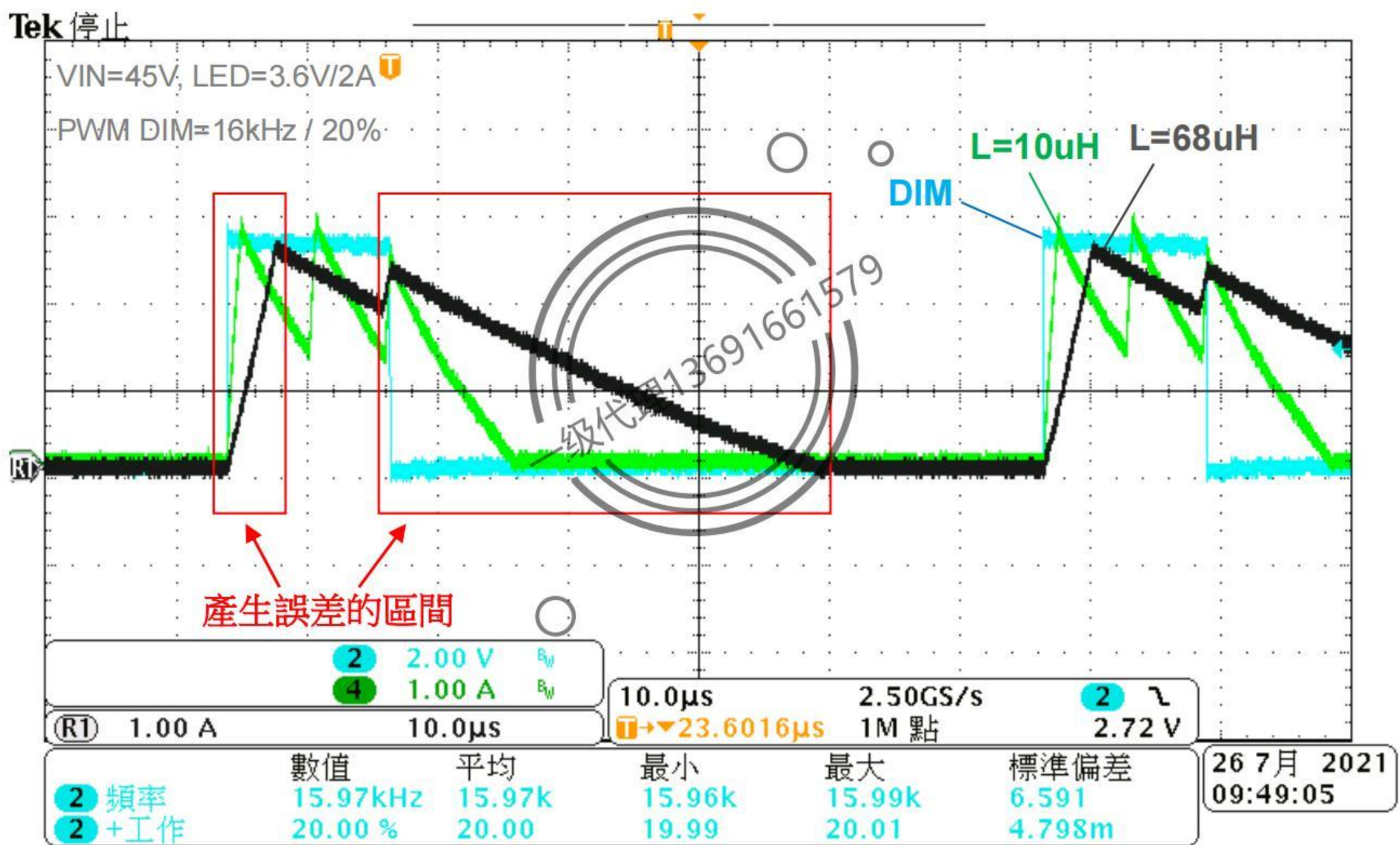
※以上計算皆可使用試算器直接得到建議數值。

	文件名稱	日期	
	FP7127 應用說明書	20211109	
		版別	V01

調光說明：

FP7127 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	
	FP7127 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。

