



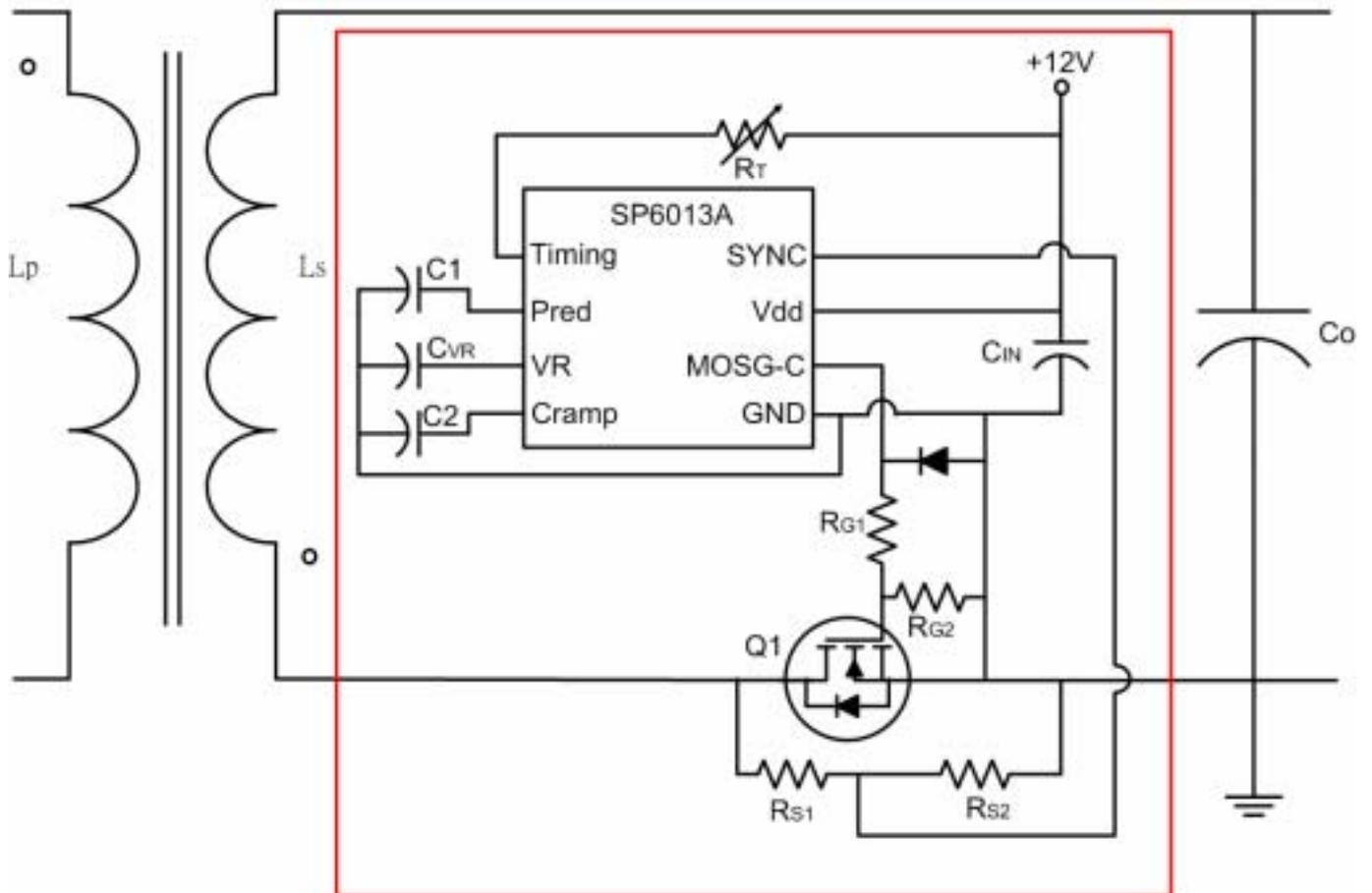
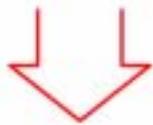
Application Note
SP6013A (Flyback)



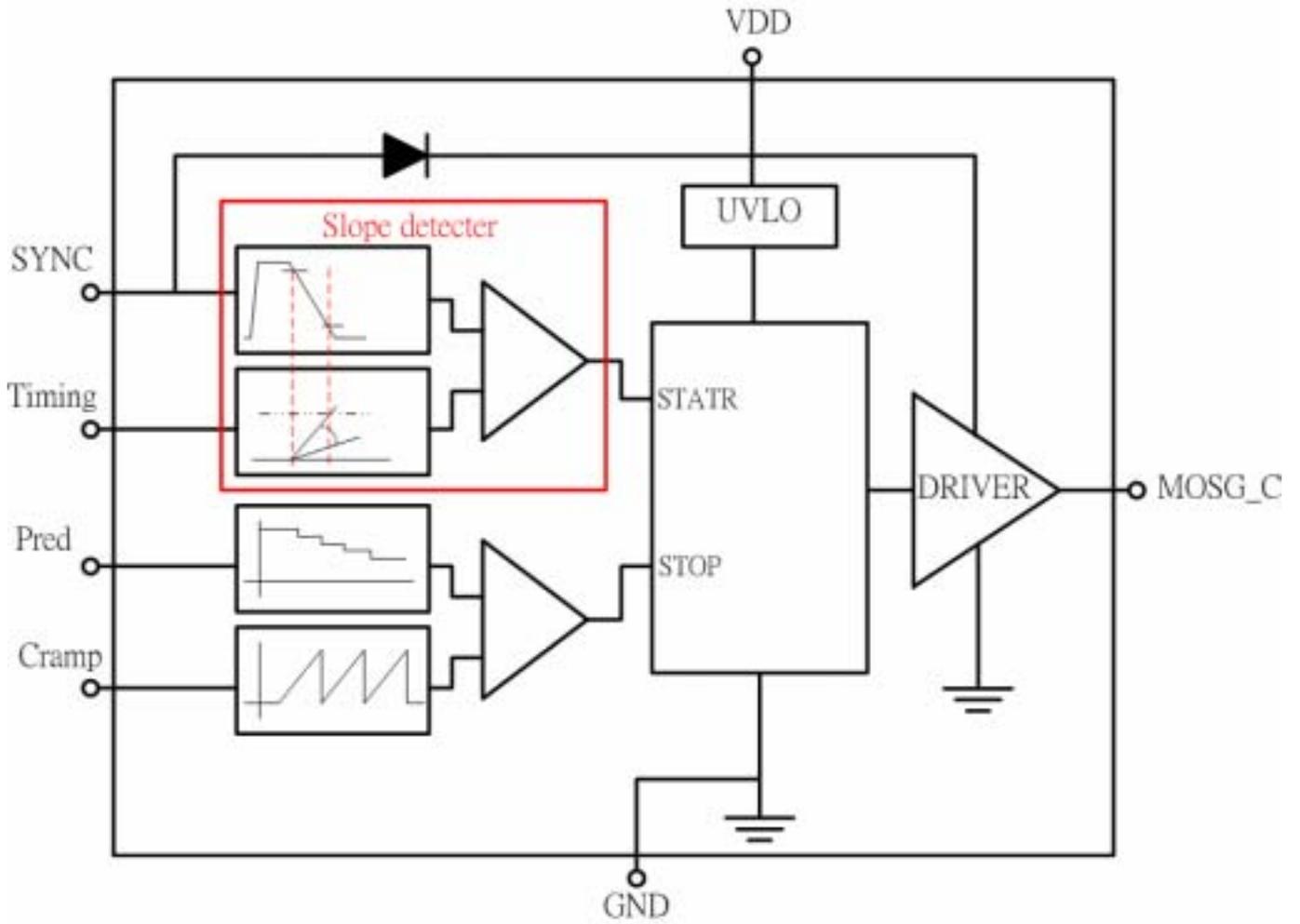
Table of Contents

	Page
1. Application circuit	3
2. Block Diagram.....	4
3. Pin Description	5
4. Parts List	6
5. Layout Attention	7
6. Adjustment Attention	9

Application circuit :



Block Diagram :



Pin Description :

Pin	Symbol	Description
1	Timing	調整同步動作點.
2	Pred	調整 MOSG-C 與二次側 V_{DS} 的 dead time.
3	VR	內部參考電壓須外加 4.7uf 電容
4	Cramp	調整 SP6013A 工作頻率.
5	GND	接地 .
6	MOSG-C	驅動 Q1 Gate.
7	Vdd	提供工作電壓 DC supply voltage .
8	SYNC	取樣 VDS 信號 .

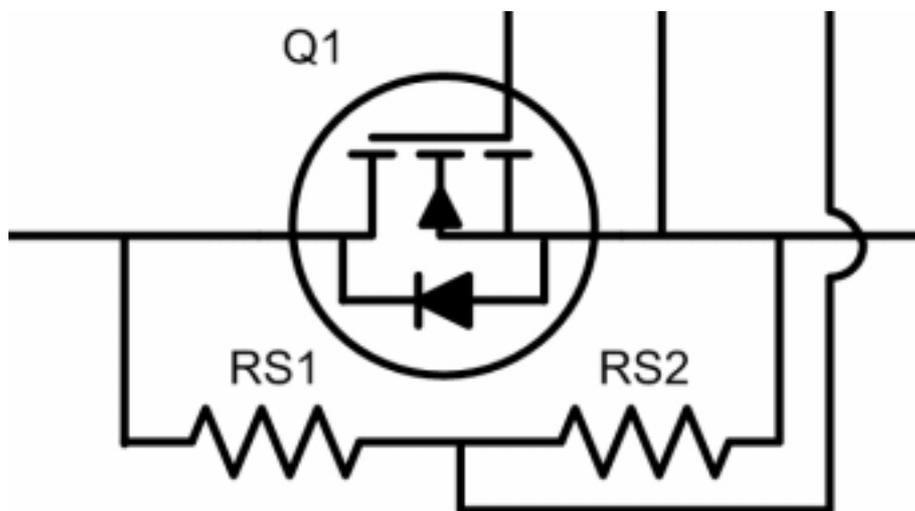
Parts List :

P/N	TYPE	FUNCTION
R _T	VR 100K	調整動作點，決定後可用精密電阻。
C1	68pF	調整 MOSG-C 與二次側 V _{DS} 的 dead time。
C2	可空接	調整 SP6013A ON-time duty。
C _{VR}	4.7uF	穩定 內部電壓
R _{G1}	5.1	保護 MOSFET Gate。
R _{G2}	5.1K	增快 V _{GS} 放電速度。
D _{G1}	1N4148	保護 MOSFET Gate。
C _{IN}	0.1uf	若要驅動大電流需再並聯增大電容
Q1		選擇 R _{DS(ON)} 小、C _{iss} 小、適合的 V _{DS} 。
R _{S1} 、R _{S2}	需要計算	提供 SYNC pin 取樣。



Layout Attention :

1. SP6013A 所有的 GND 連接到 Q1 的 SOURCE , 越短越好。
2. Rs1、Rs2 並接從 Q1 的 DRAIN、SOURCE 拉出。如圖示 :



3. Q1 距離主線路越近越好, MOSFET 的 DRAIN、SOURCE 的銅箔面積加大。
4. MOSG-C 連接 Q1 的銅箔要粗, 要近。
5. 讓 Q1 與 SP6013A 越近越好, 因為同步信號是以 Q1 的 V_{DS} 取樣。
6. CIN 距離 SP6013A 越近越好, 可先用 0.1uF(SMD)再並接 3.3uF。
7. 注意 78L12 的 GND 也要跟著 SP6013A。

Adjustment Attention :

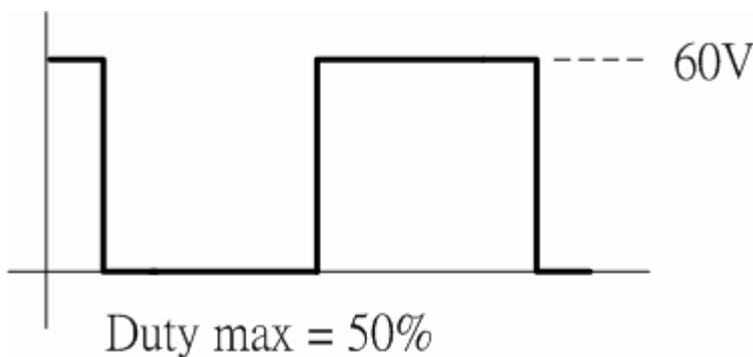
1. SP6013A 最佳工作點於 10~12V 之間。Vdd 可由 Vz=10~13V 穩壓。
2. 首先要先計算用 Rs1、Rs2 的阻值，計算如下：

Ex : 二次側電壓為 30~60V、On Duty(max)=50%、內部參考電壓=5V
 SYNC pin input 最大電流 5mA。

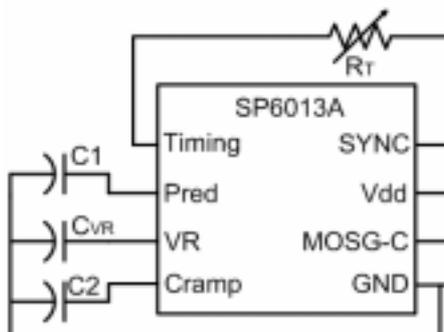
$$R_{s1}(\text{min}) = \frac{(60\text{V} \times 50\%) - 5\text{V}}{5\text{mA}} = 5\text{Kohm}$$

$$R_{s2}(\text{min}) = \frac{5\text{V} \times R_{s1}}{(30\text{V} - 5\text{V})} = 1\text{Kohm}$$

*以平均電流計算

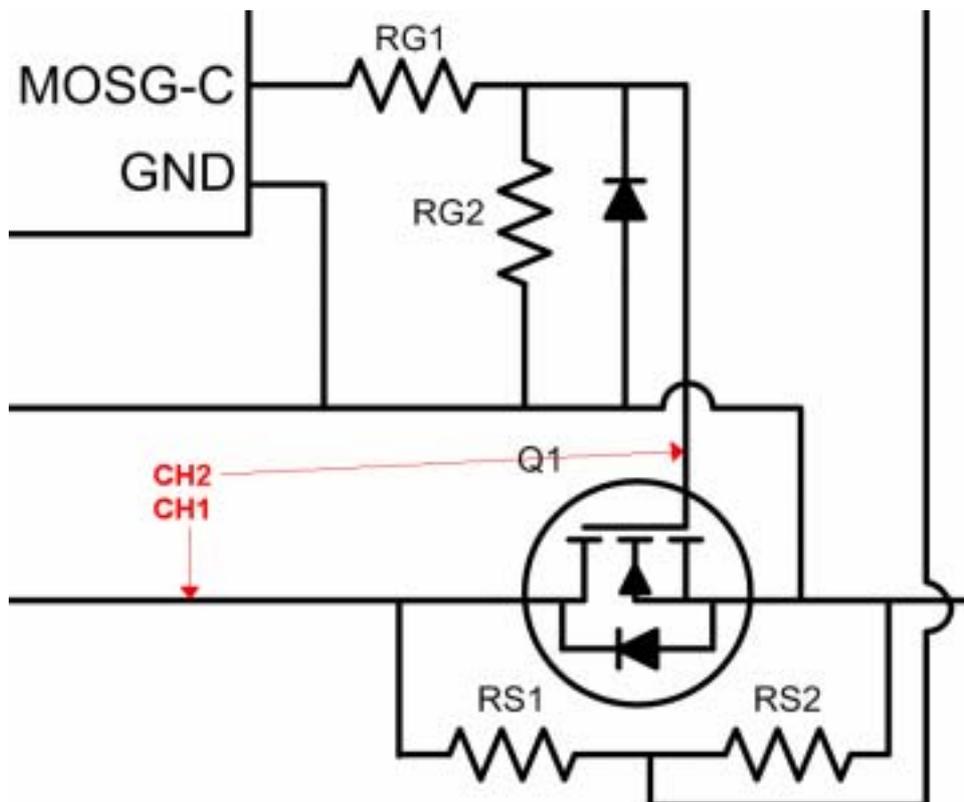


3.
 - a. 再利用連接 Timing pin 的 RT 調整 SR 工作點，Rt 是 Timing pin pull HIGH to Vdd 若 Timing pin to GND 則會 disable OUTPUT。





- b. 若為 AC to DC 應用，將 $V_{in}(AC)$ 設定在 max
DC to DC 應用，將 $V_{in}(DC)$ 設定在 max 輸入在去調整。
- c. 將示波器連接 CH1 to Q1DRAIN、CH2 to SP6013A 的 MOSG-C

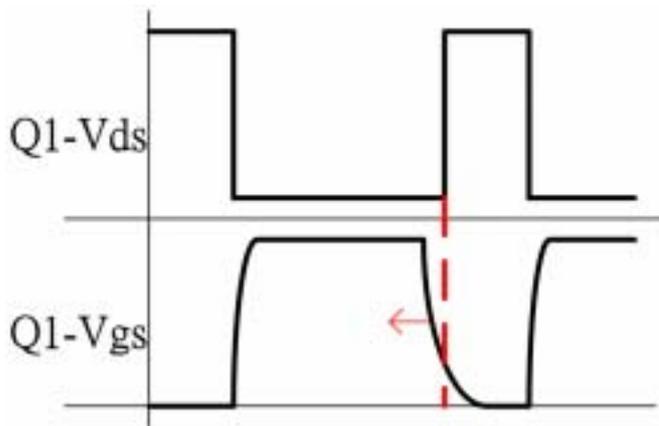


- d. 同時觀看 CH1、CH2。首先將 R_T 最大 不讓 CH2 有波形輸出，
- e. 再加上 Load 為 0.5A 時減少 R_T 使 CH2 剛好有 OUTPUT。因為 SP6013A 是以斜率作偵測所以之後再加 load 的話 SP6013A 都會跟隨二次側 Q1 有 OUTPUT。

* 當不同的 load 時二次側 Q1 V_{ds} 的 falling time 會不同，所以 R_t 用來調整觸發的斜率，當 load 越大時 斜率會越大，所以會越容易觸發。

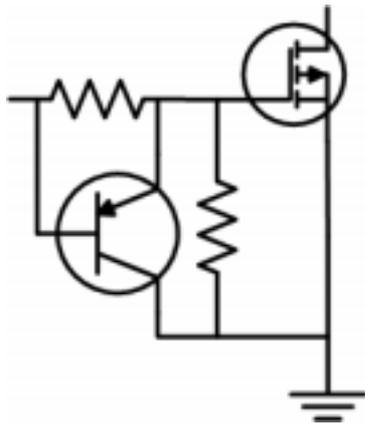


- f. 建議調整 SP6013A 工作點時。不要在 DCM 與 CCM 轉態點。
 - g. 調整測試無誤後，RT 可使用精密固定電阻代之。
4. 因為選用 low $R_{ds(on)}$ 的 MOSFET 都會有較大的 C_{iss} 時，很有可能會使 MOSFET turn off 較慢，以致 fall time 太長 造成再下一個週期 cross conaction 如下圖：

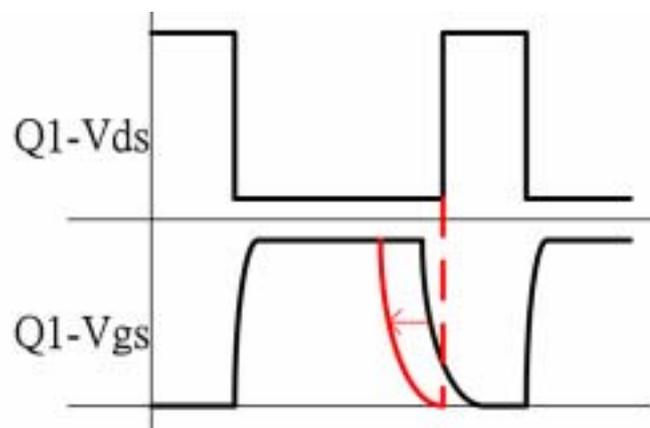
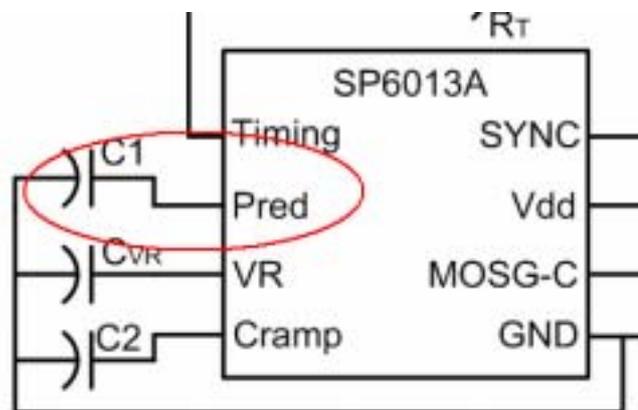


有兩種方式解決：

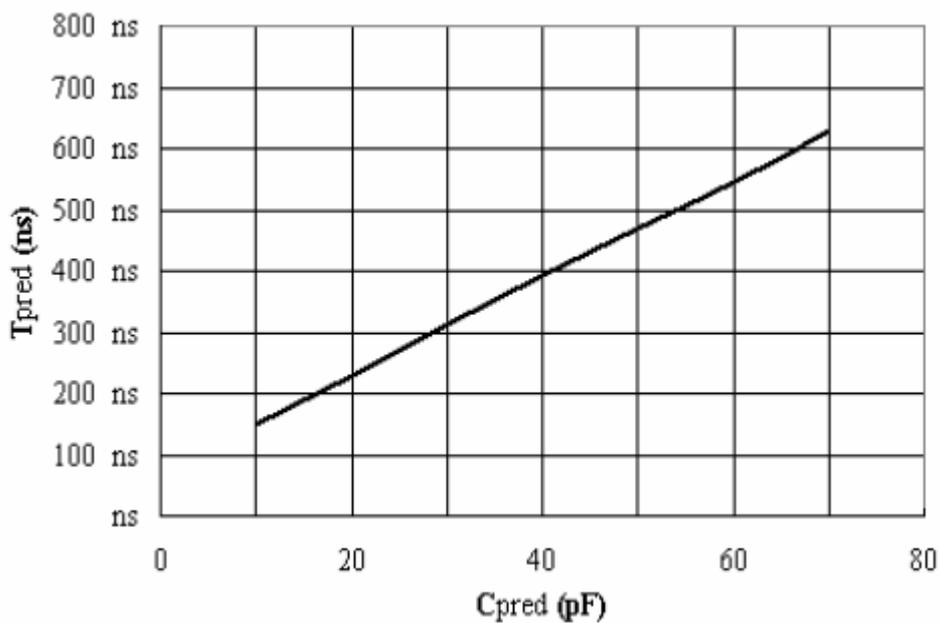
- a. 提供 MOSFET gate 更快的放電路徑



- b. SP6013A 提供 PIN 2 Pred 外加 Cap 可提前 turn off 如下圖



Cap Vs dead time 如下圖:



5. Mosfet 的選取 :

- $f < 150\text{Khz}$ 以 low $R_{ds(on)}$ 的為目標去選取。
- $f > 150\text{Khz}$ 就需要多考量 low c_{iss} 、 Q_g 值。
- 也要選擇 V_{dss} 足夠的

6. 若在工作時 波形不穩定建議 外加 Snubber 來讓系統供工作時波形穩定。