

Design a High Efficiency LED Power Supply Use CM6900+CM6807

Michael Lee

Introduction

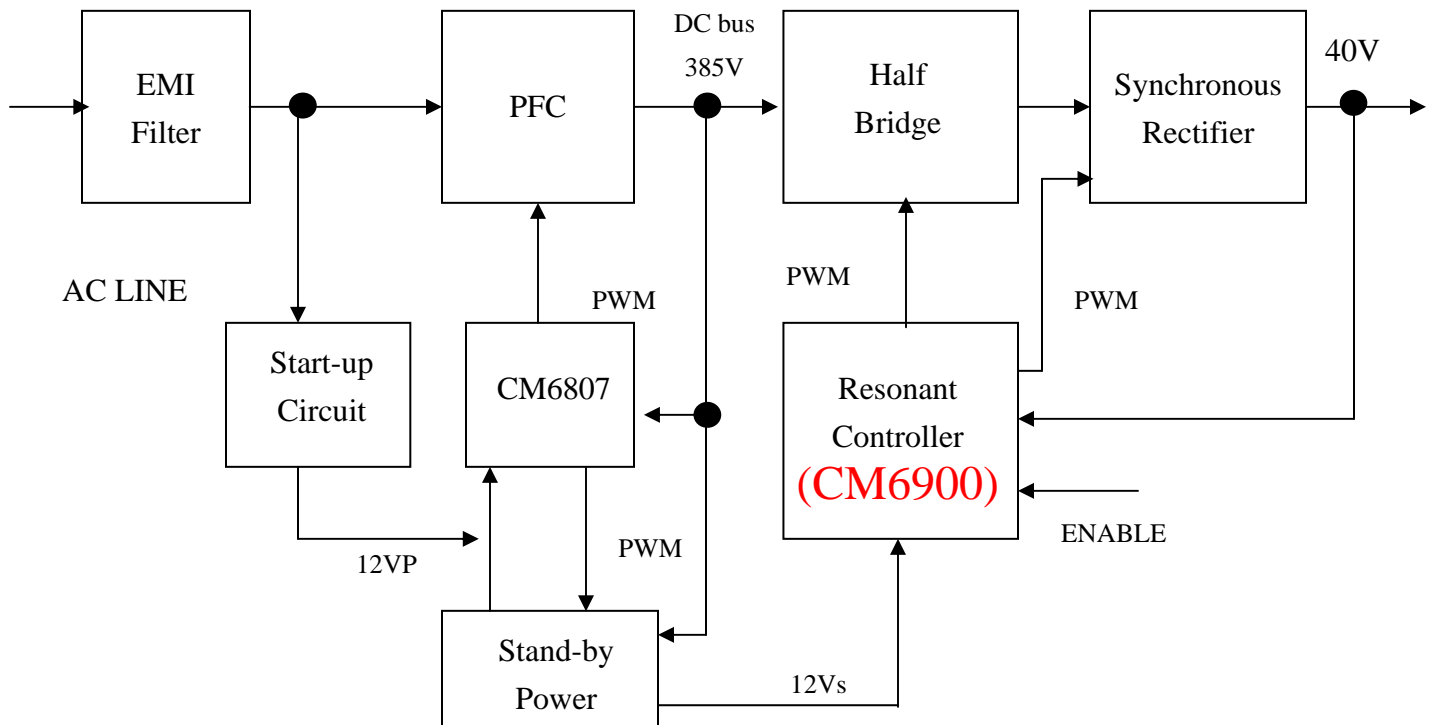
近年來，由於能源短缺的問題愈來愈嚴重，同時新興工業國家對能源的需求大增，在這樣的情形下，節能變成一個很重要的課題，因此各國針對照明用電非常關注，由於現有的照明大部份都是較低發光效率 CFL 燈管，高亮度的 LED 近年來備受關注，同時應用於 LED 的電源也產生了與傳統不同的變化，因應高發光效率的 LED 其電源供應器也同時被要求高效率 >88% 以上。加上 LED 照明需要用定電流模式控制亮度，所有應用於 LED 照明之電源也被要求增加電流模式控制，因此用於 LED 照明時，高效率 LED 照明用電源變成很重要，傳統的脈波調變 (PWM) 的切換式電源供應器對於如此高效率的要求，已經是捉襟見肘。

虹冠電子針對 LED 照明市場的電源供應器特別將 CM6900 共振式控制器與 CM6805/07 系列 PFC 結合，提出一高效率 (>88%) 具 Standby power (<0.5w) 以及具有定電壓/定電流器之 LED 照明電源供應器之完整解決方案。此方案可適用於 100W 以上至 1KW 的電源供應器，可運用於各種 LED 照明，路燈、大型 LED 看板、高瓦數體育用照明等等，皆可由此方案解決。由於此方案提供了高效率 >88% 可以為客戶提供穩定的電源，降低維護的成本，同時也因為高效率產品溫度下降延長了照明系統的壽命。

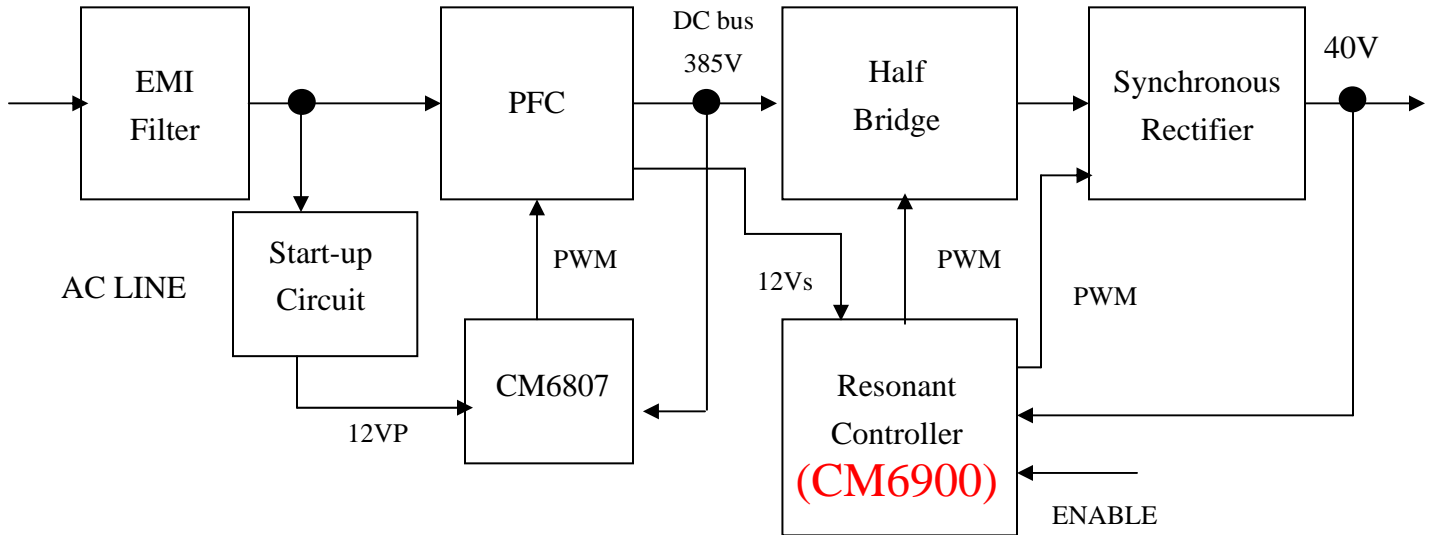
LED 350W 照明之系統規格

輸入規格	輸出規格
1. 輸入電壓 85Vac~264Vac	1. Vo:39~44V
2. 輸入電流 5A MAX.	2. Io: 4A~8A
3. PF>0.95@230Vac Full Load	3. Voltage Ripple Noise:300mV
4. 電源頻率 47-63Hz	4. Current Ripple <0.1A
5. 工作溫度 50°C	5. 控制模式:定電壓/定電流
6. 效率>91% @230Vac Full Load >90% @115Vac Full Load	
7. stand-by <0.5W <1W @0.35W Load	
8. 散熱:自然風冷(無風扇)	
9. 工作環境:密閉	

1. LED 照明 350W 電源供應器方塊圖(有 STANDBY):



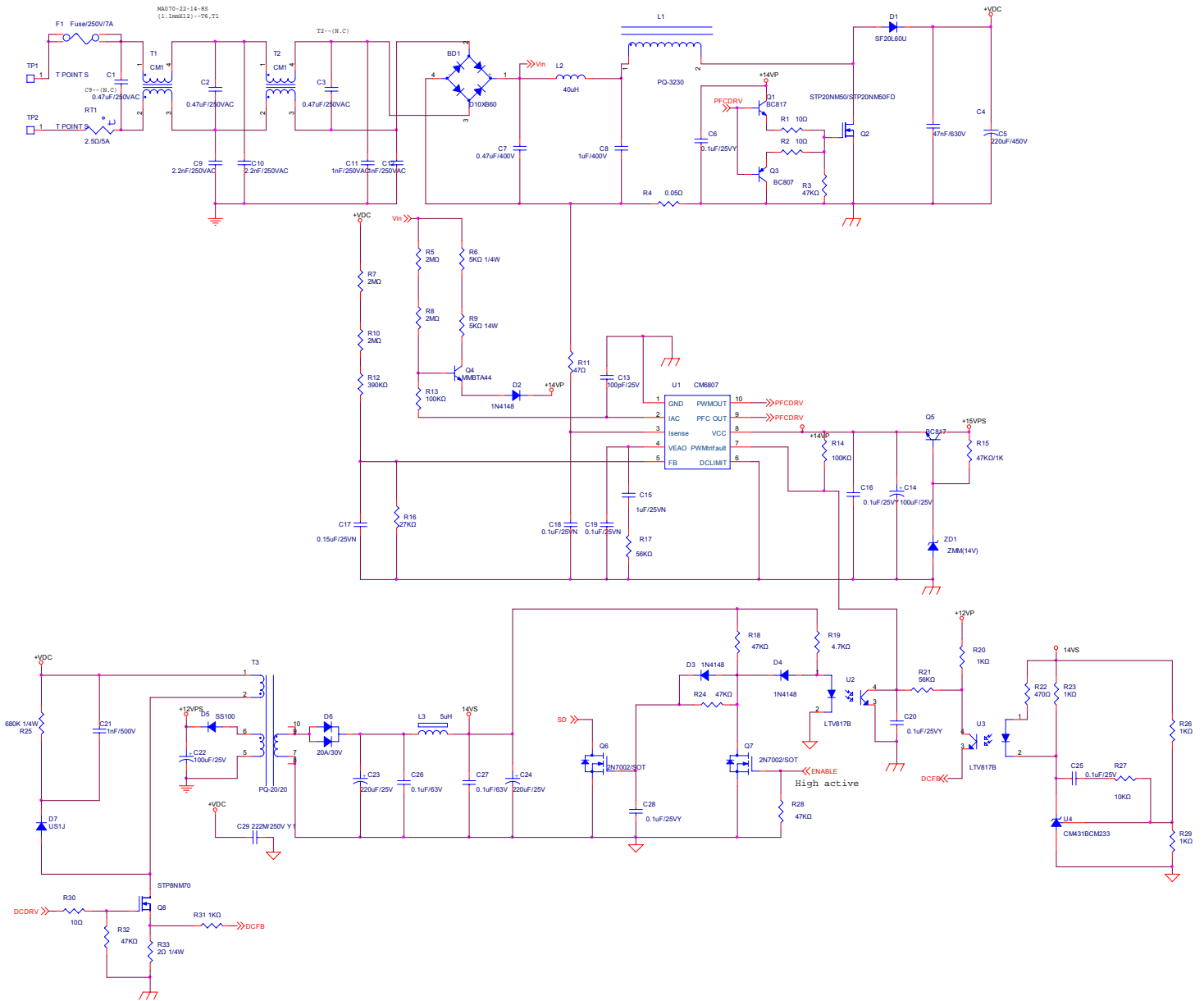
2. LED 照明 350W 電源供應器方塊圖(無 STANDBY):



上述之兩個方塊圖，主要是針對有無 GREEN POWER 需求之應用，設計者可以依據產品規格之需要使用，下列會依據兩種應用做說明。

一、應用電路圖(有 STANDBY 功能)

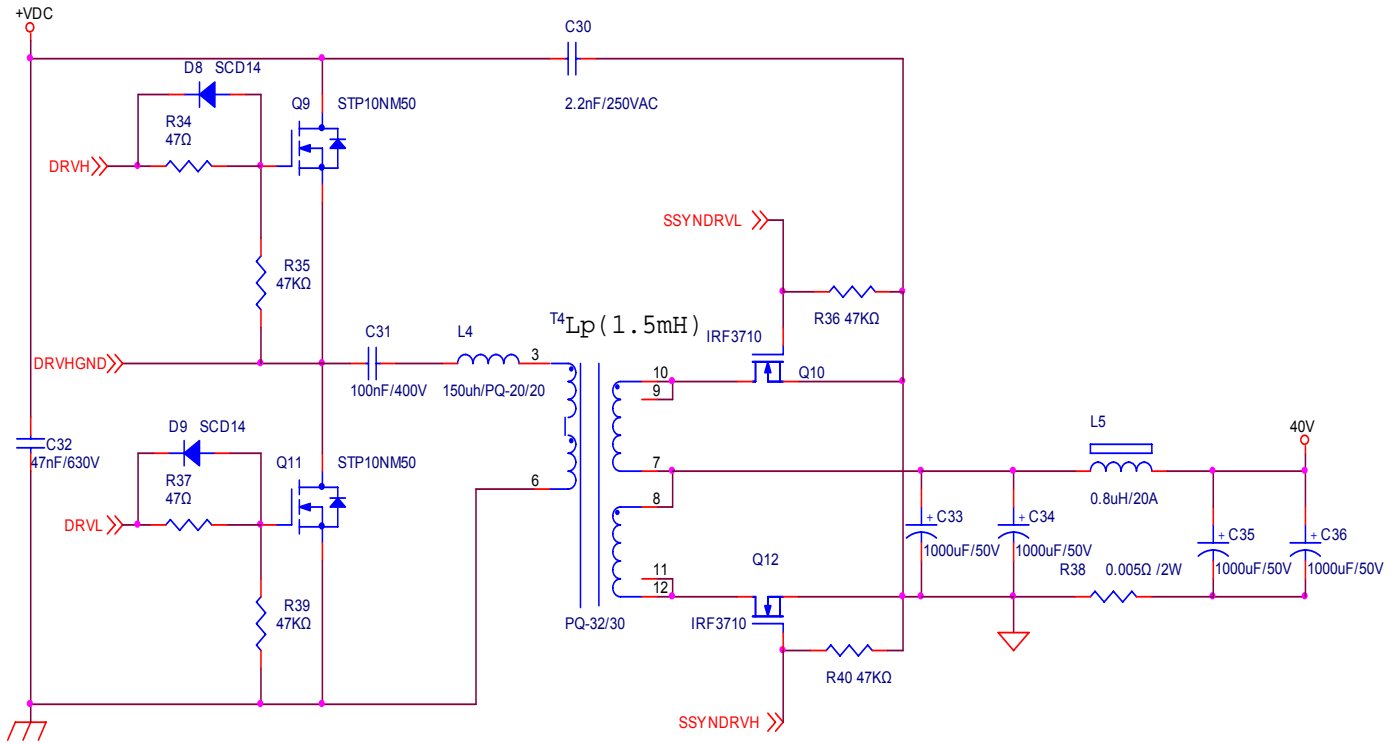
1. PFC+AUX POWER



電路說明:

在上圖中，PFC 與輔助電源是採用 CM6807 來達成，CM6807 可以達到空載 $<0.5W$ 的功率損耗，所以有空載低損耗的要求下都可以使用此架構。

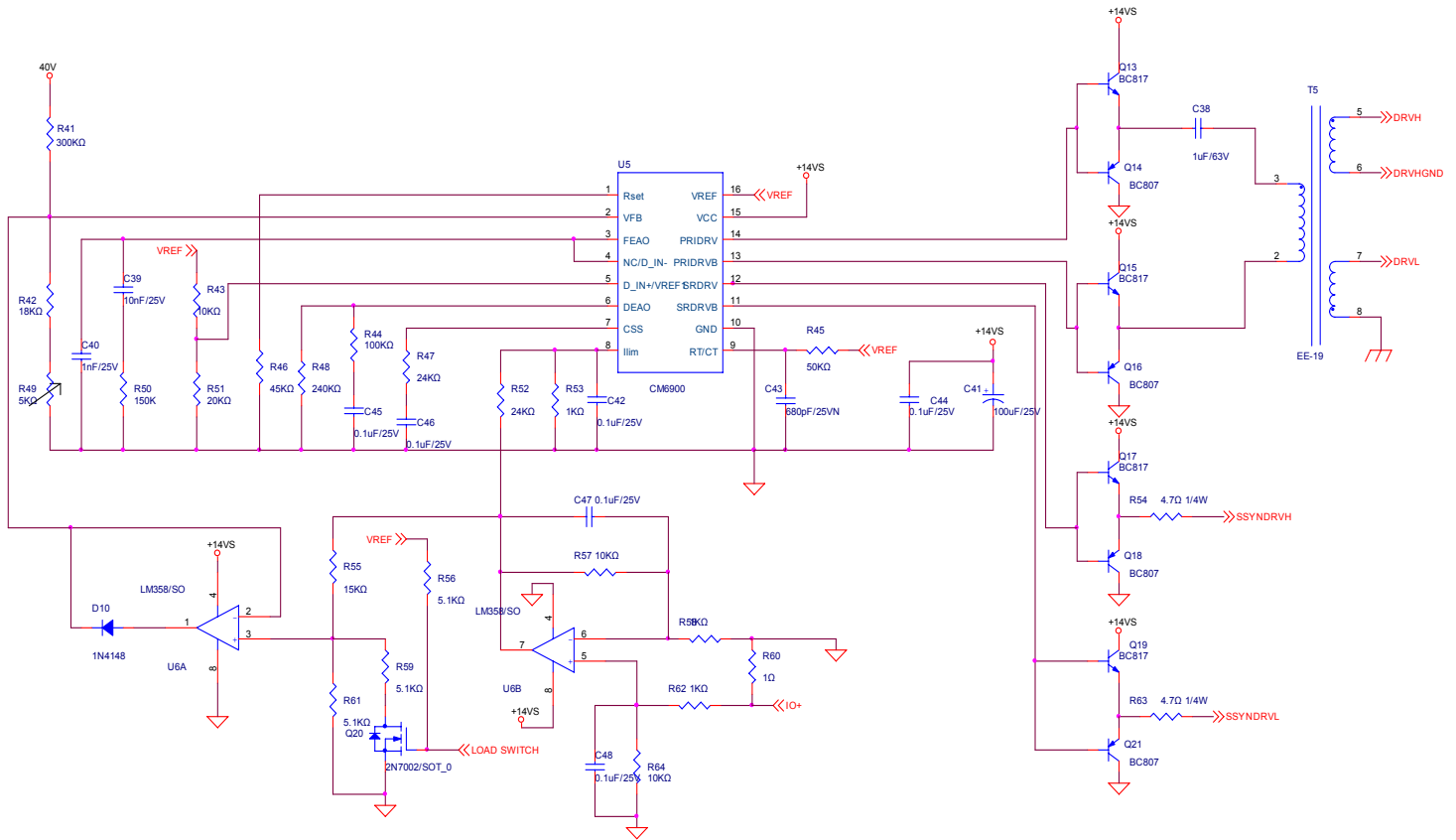
2. HB POWER STAGE



電路說明:

上圖為 LED 照明用電源供應器 DC/DC 之主架構，此為半橋串聯共振(SRC)架構，同時利用同步整流提高 DC/DC 的效率，此架構可以將 DC/DC 的效率提高到 96%以上，解決業界使用 LLC 但效率仍舊不高 92%，也不容易實現同步整流的問題。採用此 SRC 架構後，由於同步整流實現容易加上主變壓器效率更高同時有 CM6900 可以使用，原本 SRC 的缺點也解決，所以高效率的需求，SRC 的架構變成最佳的選擇。

3. CM6900 CV/CC MODE CONTROLLER



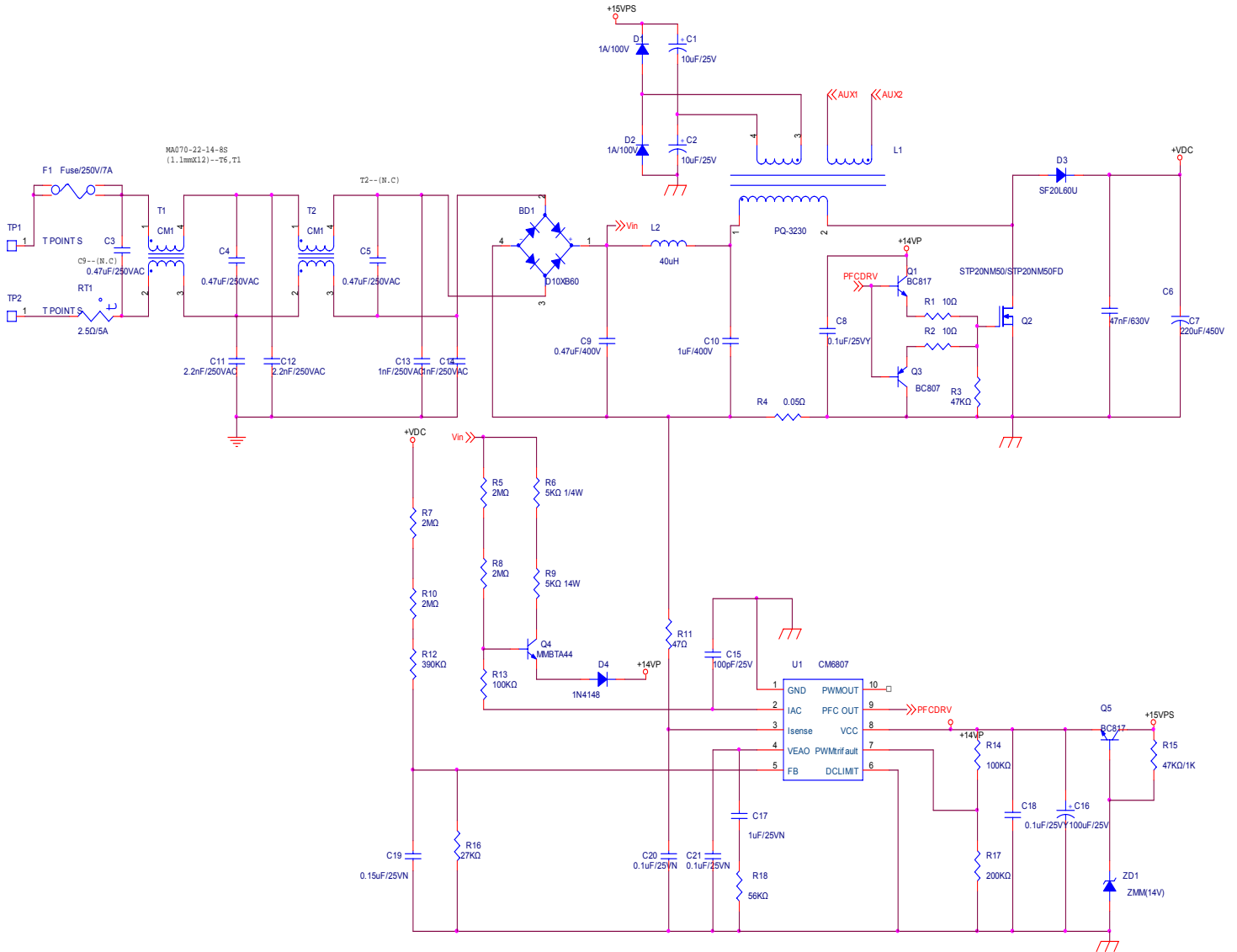
電路說明:

在 LED 照明的電源供應器的高效率的要求下，在 DC/DC 採用 SRC 架構後，必須有一個適用的控制 IC，虹冠電子的 CM6900 成為最好的選擇，CM6900 有內建同步整流驅動，OVP/OCP 以及更好的軟起動方式，同時有 FM+PWM 的操作模式，應用在定電流/定電壓模式變成很容易。

上圖中 LM358 OPA 就是用來做定電流模式之迴授放大電路，加上此電路即可將 CM6900 應用於定電流模式。

二、應用電路圖(無 STANDBY 功能)

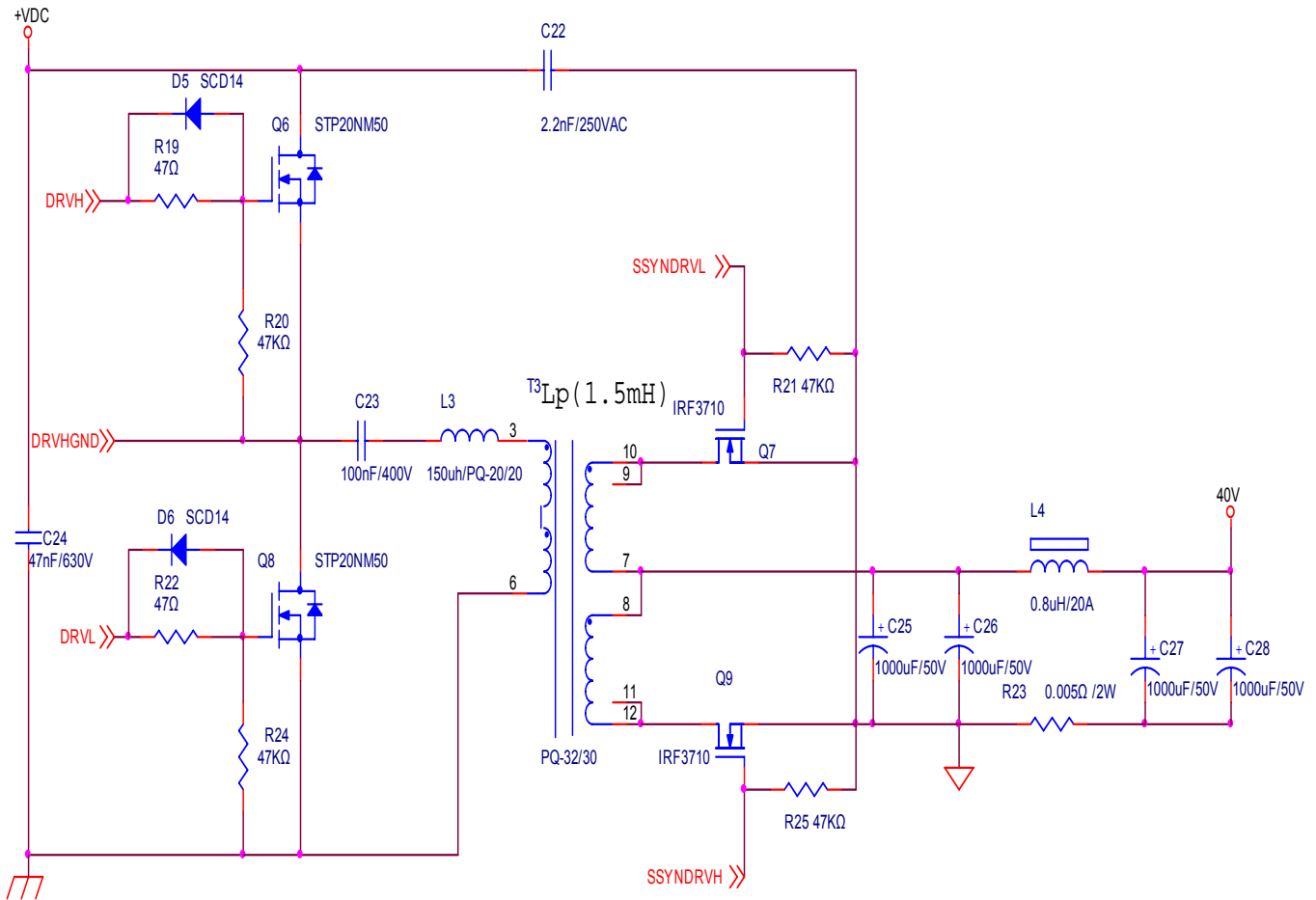
1. PFC+AUXPOWER 電路



電路說明:

在上圖中，PFC 是採用 CM6807 來達成，而輔助電源則利用 PFC CHOKE 上之輔助繞組來完成，其輔助電源之輸出電壓由 PFC CHOKE 之圈數比來決定，因此其電壓($15VP = PFC Vdc / Nratio$)

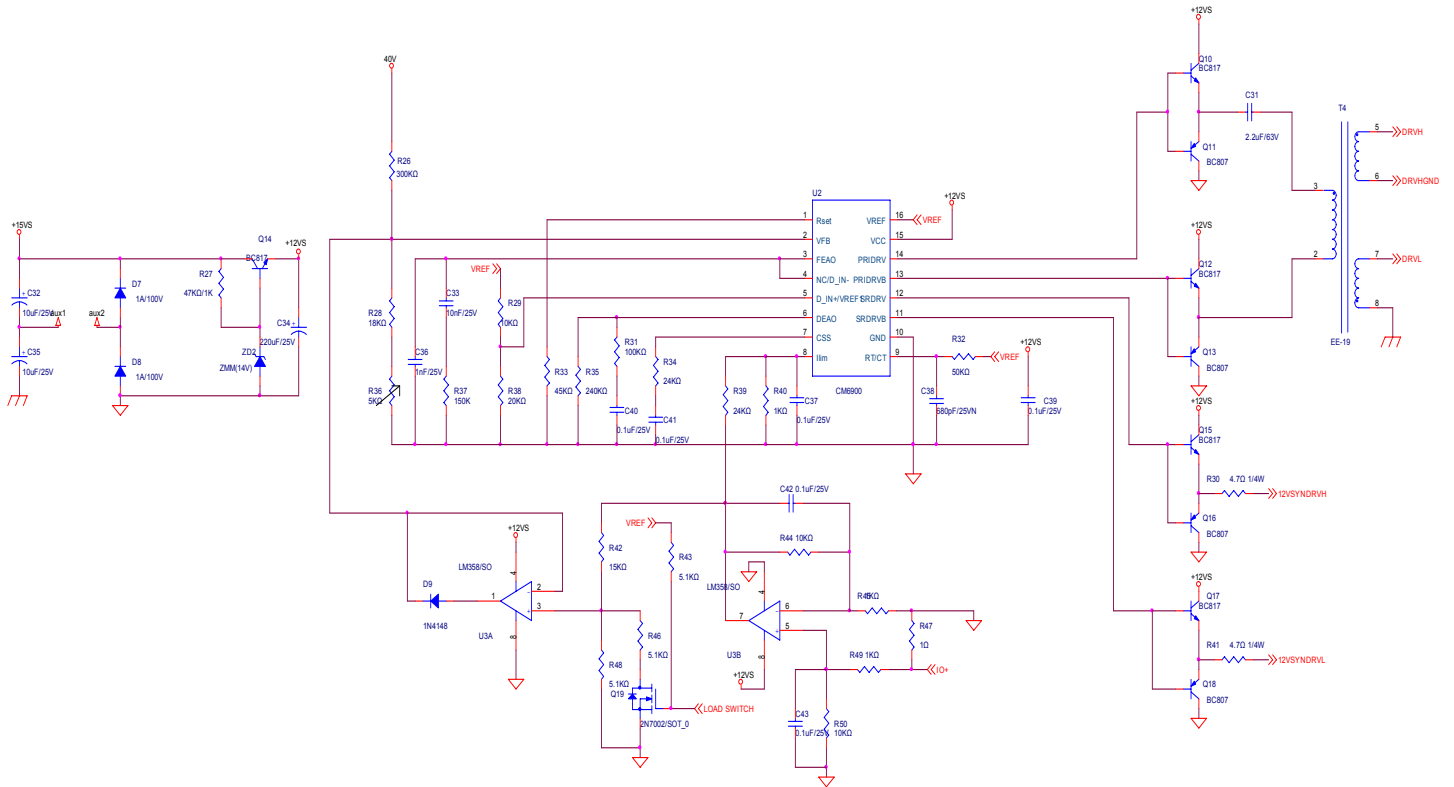
2. 半橋功率級



電路說明:

上圖為 LED 照明用電源供應器 DC/DC 之主架構，此為半橋串聯共振(SRC)架構，同時利用同步整流提高 DC/DC 的效率，此架構可以將 DC/DC 的效率提高到 96% 以上，解決業界使用 LLC 但效率仍舊不高 92%，也不容易實現同步整流的問題。採用此 SRC 架構後，由於同步整流實現容易加上主變壓器效率更高同時有 CM6900 可以使用，原本 SRC 的缺點也解決，所以高效率的需求，SRC 的架構變成最佳的選擇。

3. 控制電路



電路說明：

在 LED 照明的電源供應器的高效率要求下，在 DC/DC 採用 SRC 架構後，必須有一個適用的控制 IC，虹冠電子的 CM6900 成為最好的選擇，CM6900 有內建同步整流驅動，OVP/OCP 以及更好的軟起動方式，同時有 FM+PWM 的操作模式，應用在定電流/定電壓模式變成很容易。

上圖中 LM358 OPA 就是用來做定電流模式之迴授放大電路，加上此電路即可將 CM6900 應用於定電流模式。

在此控制電路之電源由 PFC CHOKE 之輔助繞組供應 15V 之電壓，在經一穩壓電路供應至 CM6900。