

主題
名稱

適用於 LED 照明之泛用型多通道調光電路

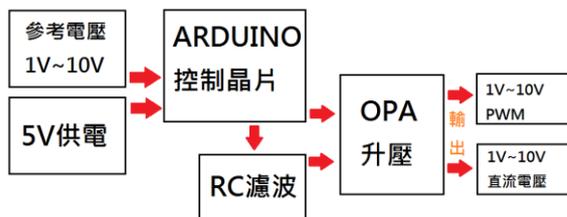
內容
摘要

在智慧控制領域中，最為關鍵的便是通訊與調光功能，目前市面上最為常見的兩種調光訊號，分別是類比調光(Analog)及數位調光(PWM)方式。類比調光主要是調節 LED 光源的 DC 電流，以改變 LED 光源的輸出大小，而 PWM 調光則是改變 LED 光源中定電流的工作週期比，以有效改變 LED 的平均電流，以此進行調光。

目前市面上大多數的調光器多數只能用在於特定的燈具控制上，單純的類比調光器只能用在能接受類比訊號的燈具上，數位調光器亦然也是，所以我們為了解決這種問題，製作可以選擇電路輸出類比調光訊號或是數位調光訊號，也可以在不同的輸出端輸出類比調光訊號跟數位調光訊號。

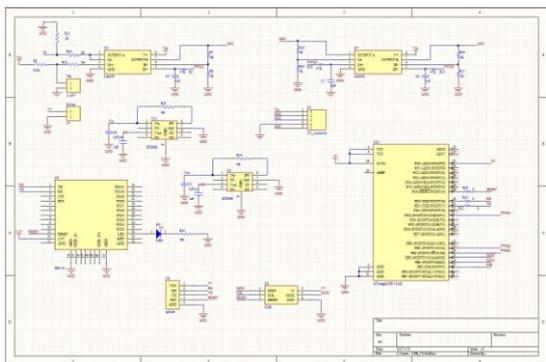
(一) 電路架構

控制硬體的核心是一個微處理器(Arduino 控制晶片)，其內建調光演算法，當控制晶片透過類比數位轉換器(ADC)偵測來源參考電壓(1~10V)時，其會輸出兩組 5V 的 PWM 訊號，使用 RC 低通濾波器及 OPA 升壓電路，即可產生兩組 1~10V 的 PWM 調光訊號。再次透過 RC 低通濾波器會產生兩組 1~10V 的類比電壓，提供給後端燈具的定電流調光電路使用。



(二) 電路佈局

下圖是使用 Altium Designer 所設計的 schematic，包含 OPA 升壓電路、Arduino 控制晶片、RC 濾波器、藍牙模組及連線接頭等。



(三) 程式參數設計

我們的 Arduino 是使用 10bit 的 ADC 偵測，但是在運算時是使用 8bit，這 8bit 的值也會是決定我們 PWM 脈寬的數值，數值越大 PWM 的脈寬也就開得越大。所以我們要先列出表格，在收到 ADC 偵測的 0~1023 的值與我們設定對應 PWM 脈寬時 0~255 的值，在建立完表格後我們才能進行下一步的程式碼撰寫。



(四) 程式碼設計

最後端電源所接收的調光命令是 1~10V 而非 0~10V 電壓，在 ADC 偵測範圍 0~1023，我們僅能使用 93~1023。我們在建立了 300 個查表資料，經由演算法計算過後，每 3 個 ADC 的值會輸出更新一次，所以我們先將 ADC 的值取餘數看是否能整除，若有餘數則先減掉餘數在執行一次，若餘數為零那我們就將該值除三在進行查表，查完表得到的值在輸出後會是一個 5V 的 PWM，我們會再利用 OPA 放大成 1~10V 的 PWM，對後端電源供應器進行電流調整。

```
void loop() {
  //通過ADC偵測1~10V調光器的類比值，並提供冷白及暖白的PWM
  dimmerValue = analogRead(dimmerPin);
  if (dimmerValue < 93) //我們所需輸出為1~10V，所以0~1024中的0~93是不需要的
  {
    dimmerValue = 93;
  }
  if (dimmerValue >= 93)
  {
    y = (dimmerValue-93) % 3;
    if(y = 0) //我們的查表中的數值約300個，所以收到的ADC值要除3
    { //若餘數等於0，可直接除3，再利用查表
      i = (dimmerValue-93) / 3;
      j = 2;
      k = 1;
      W_Value = pza_read_byte(@arrayOuty[i][j]);
      CW_Value = opa_read_byte(@arrayOuty[i][k]);
    }
  }
}
```

實習
成果