

投稿類別：
工程技術類

篇名：
照度指示器

作者：
林科居。臺北市立松山工農職業學校。子三智班。
張晏銘。臺北市立松山工農職業學校。子三智班。

指導老師：
陳茂璋

壹●前言

一、研究動機

爲什麼我們要做有關照度感測方面的實驗呢？那是因爲有一次在參觀有關於溫室方面的展覽時，意外看到一項是運用照度的變化去調節溫室內亮度大小的裝置，頓時覺得很新奇想去看看此裝置是如何去研發出來的，但一直都沒有機會好好去研究研究，剛好可以藉著這一次的實驗去好好的探討照度感測方面的相關知識。

二、研究目的

在照度感測及運用的範圍其實很廣，比如溫室裡要依照度來調節光照使植物能生長得更好，手機的螢幕上也會運用照度感測來自動調節螢幕亮度的功能，所以我們想從這次的實驗中找出其原理並且加以運用，使我們能夠更了解照度方面的專業知識。

貳●正文

一、理論探討

(一) 光敏電阻器

光敏電阻是一種感測元件，它是利用元件感受光度的多少來改變兩端的電阻值。光度愈強，電阻值愈低；即端點電阻大小隨入射光的強度成反比關係。光敏電阻多用硫化鎘(或硒化鎘)製成，所以稱Cds，利用三用電表測量時，將電表撥於 $\times 10$ 或 $\times 1K$ 檔，測量其兩端接腳，再用手遮住光線，可發現指針會隨光線的強弱，而改變其電阻值的偏轉大小，如圖1-1-1爲光敏電阻的內部結構與外觀圖。（註一）

照度指示器

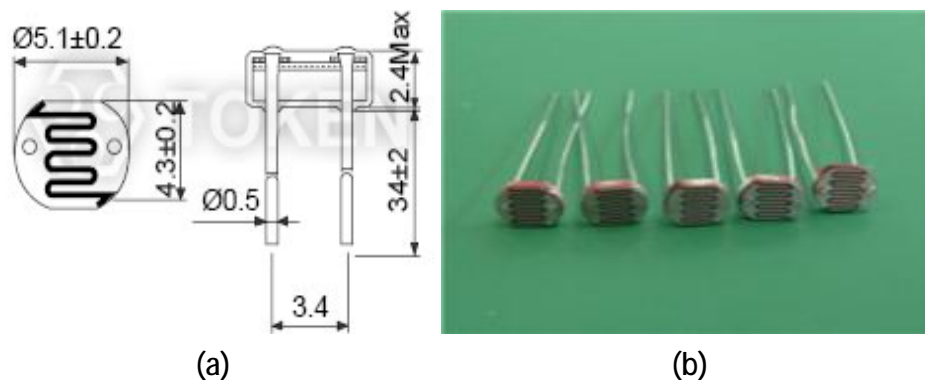


圖1-1-1 內部結構與成品圖(註二)

(二)LM3914

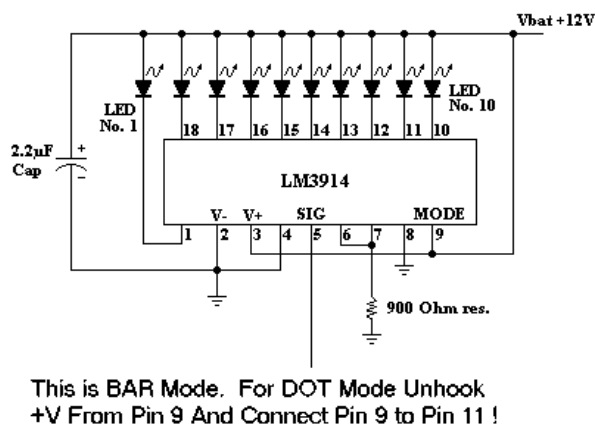


圖1-2-1 LM3914腳位圖 (註三)

1. 腳位說明：

- (1) Pin3、Pin2:為正負電源的輸入端最大範圍可達25V。
- (2) Pin、Pin18~10:為LED顯示器的驅動輸出端。
- (3) Pin7、Pin8:為參考電壓源1.25V的輸出及接地端。
- (4) Pin5:為待測電壓輸入端。
- (3) Pin6、Pin4功能探討:此兩腳是10個1K電阻分壓網路的頭跟尾。內部10個電阻將兩端的輸入電壓分成10等份，再分別接到10組比較器的+IN和-IN端上。

照度指示器

2.原理說明:

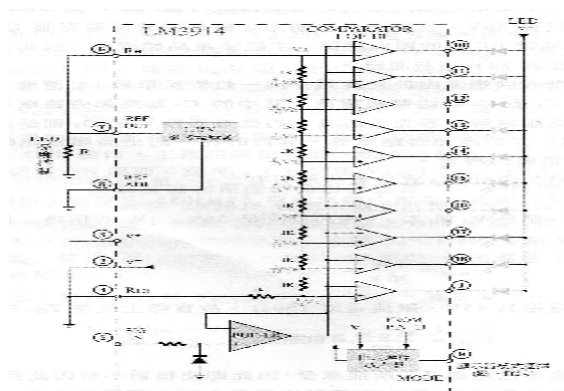


圖2-1-1 LM3914內部結構圖(註三)

待測電壓從第5腳輸入，經電壓隨耦器緩衝後，分別加到10組比較器內比較，若待測電壓大於參考電壓時，則比較器輸出就為0,使輸出的LED亮起來。

(三)LM358:

1.LM358是一顆OPA放大器，可經由LM358使輸入電壓值放大。

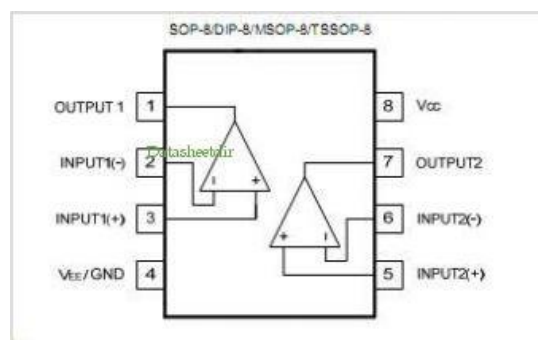


圖1-3-1 LM358腳位圖 (註四)

2.腳位說明：

(1)Pin4、Pin8:分別為接地端和正電壓輸入端。

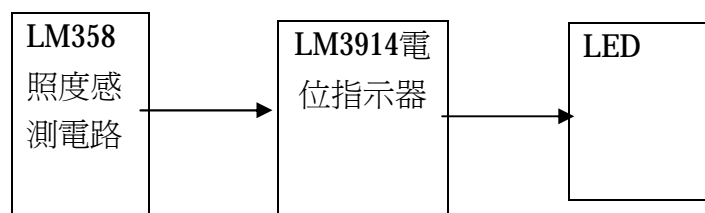
(2)Pin2、Pin6:為輸入端的反相輸入端。

(3)Pin3、Pin5:為輸入端的非反相輸入端。

(4)Pin1、Pin7:為輸出端。

二、 電路方塊圖

1. 接收電路方塊圖



2. 以下是電路方塊圖的簡單說明

照度感測測到的輸出電壓數值送到電位指示器上使指示器上的LED燈發亮。

三、 電路與原理說明

(一)感測照度電路原理說明:

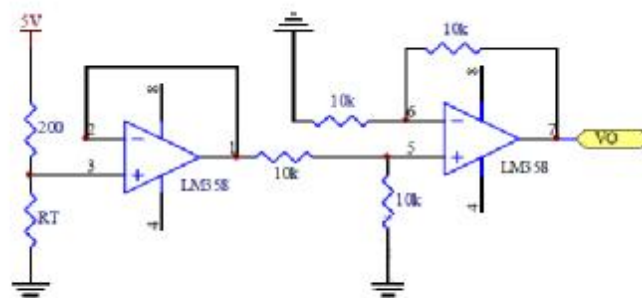


圖3-1-1 感測照度電路圖(註五)

在LM358的正負電源端接上12V使其能夠動作，再運用光敏電阻照光的強度會變化阻值的特性，使LM358第7腳的輸出端輸出電壓會依照光的強弱有所改變，再將其第7腳的輸出電壓接到LM3914的第5腳待測電壓輸入端。

(二)電位指示電路說明:

照度指示器

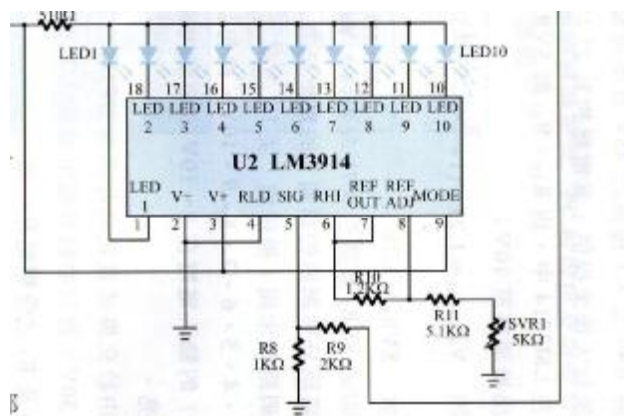


圖3-2-1 電位指示電路圖 (註六)

經圖3-1-1(感測照度電路圖)上LM358之第7腳輸出電壓輸入到LM3914的第5腳上，待測電壓經電壓隨耦器緩衝後，分別加到10組比較器內比較，若待測電壓大於參考電壓時，則比較器輸出就為0，會使輸出的LED亮起來。

四、研究過程與成果

(一)電路實體圖:

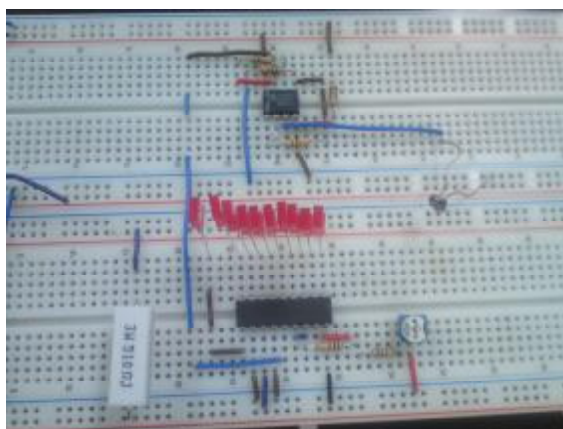


圖4-1-1 電路完成圖

(二)LM3917比較待測電壓後,電壓變化會使LED變化。

照度指示器



圖4-1-2 待測電壓為2.2VLED全亮電壓為0.9VLED亮3顆

(三)電壓-LED發亮顆數對照表:

待測電壓	2.2V	1.8V	1.7V	1.5V	1.3V	1.1V	0.9V	0.7V	0.4V	0.3V
LED顆數	10顆	9顆	8顆	7顆	6顆	5顆	4顆	3顆	2顆	1顆

參●結論

在這一連串的實驗裡面，我們學到LM358和LM3914的應用和原理，也初次體驗一顆小小的 I C 竟然能夠做出那麼大的電路，在實習的過程當中知道照度是如何感測和如何用一顆小小的光敏電阻感測出照度的大小，也知道光敏電阻其中的原理，阻值大時電壓輸出越大周圍亮度越暗，反之阻值小時電壓輸出越小周圍亮度越亮，經過了這一次的實驗，幫助了我們對實習及電路創作有更大的興趣，也補足了我們之前不知道的一些實習要領及電路原理。

肆●引註資料

註一、註二、鄧明發、陳茂璋、郭盈顯 (2000)。 **基礎電子實習**[I]。台北：知行。

註三、李文源、盧正川(2006)。 **基本電學 II**。台北市：旗立。

註四、註五、邱佳椿、林孟郁(2012)。 **電子學含實習**。台北市：台科大圖書。

照度指示器

註六、捷登工作室(2008)。乙級儀表電子術科實作寶典。台北市：台科大圖書。