



HQM995(v1.2)2011年1月20日

高灵敏度光纤通信度质量监测

概要

HQM 应用文件描述了 HQM 的安装和运作程序

引言

HQM 是一種極為靈敏的光電傳感器，所以使用時必須非常小心才能達到它應有的靈敏度。

電源電壓

HQM 需要兩個電源電壓：+5 伏和-5 伏。這兩個點源要求和其它數字線路分開，並且要用模擬電壓調節器型的穩壓電源，而不能用開關型穩壓電源。電源的允差在 5%，而且兩者要保持對稱。多個 HQM 可以共用一個穩壓電源，但每個 HQM 必須有 10 微法的退耦電容盡可能近的連接 在模塊的+5 伏和-5 伏腳上。推薦的穩壓電源是 National Semiconductor 的 LP29 系列和 LM29 系列

背景光

HQM 可以檢測到低至-80 分貝毫瓦，即 10 微微瓦，的極為微弱的光功率。如果 HQM 處於一個，強背景光的環境下，背景光有可能會通過某些通道經入 HQM 而影響測量精度，其中一個可能的通道是 FC 插頭的間隙，這點可用下面一個非常簡單的實驗來驗證。把一個 FC 插頭插入 HQM，用一個手電筒，去照該插頭，看看 HQM 的輸入電壓有否降低。如果背景光是穩定的，它可處理為暗電壓的一部門，而給補償調整掉，但如果是變化的，雖然可以用背景光檢測器來補償，但

一般來講，背景光的均勻性很差，這種補償既使系統複雜，而效果不很理想。所以還是把 HQM 盡可能放在一個黑暗的環境中為好。不要有強光照射到 HQM 上，HQM 周圍不要有發光源如 LED。

暗電壓調整

HQM 的暗電壓定義為當沒有光輸入到 HQM 時，HQM 的輸出電壓。該輸出電壓要求為+3 伏，它的容差和系統要求的測量精度有關，一般可為+/-5 毫伏。

HQM 的腳 11 是暗電壓的補償腳。當加在該腳上的電壓增加(或降低)時，輸出電壓降低(或增加)。這樣可以通過調節加在腳 11 上的補償電壓 V_{adj} ，把暗電壓調整到+3 伏。

由于 HQM 的靈敏度很高，補償電壓的範圍在+5 毫伏到-5 毫伏。

圖 1 是個推薦的暗電壓調整電路

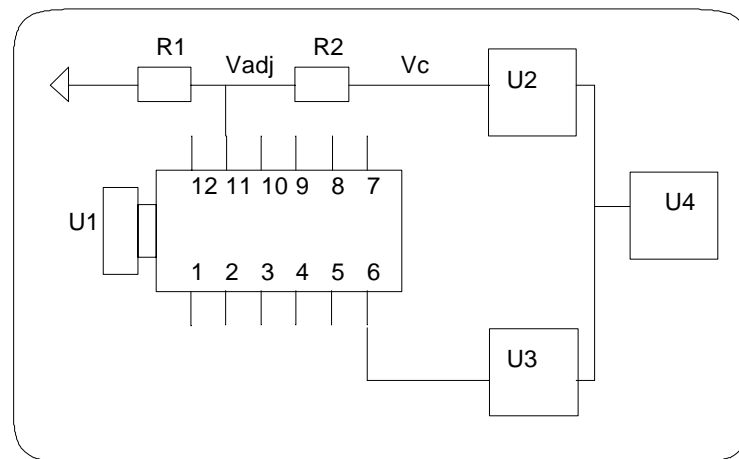


圖 1

圖 1 中 U1 是 HQM，U2 是一個雙向輸出的 14 位或以上數模轉換器，它的輸出電壓 V_c 的範圍推薦在-5 伏到

+5 伏。U3 是一個模數轉換器。U4 是微控制器，它控制整個系統的操作包括 U2 和 U3。R1 和 R3 組成一個分壓電路，以提高補償電壓的細分度。R1 推薦為 1 千歐姆，R2 對薦為 1 兆歐姆。

暗電壓補償的步驟推薦如下：

- 1)加上電源電壓，予熱大約二分鐘。
- 2)在 U4 的控制下，U2 第一個 V_{c1} 值可以是正的最大電壓，或者根據附在該 HQM 上的出廠檢測單上的 V_{adj} 乘上 $(R1+R2)/R1$ 。延遲 10 秒鐘，U3 讀出 HQM 的輸出點壓，再延遲 1 秒鐘，U3 再讀一次，如果兩次的讀數是一樣的，表示 HQM 已穩定了，把讀數和+3 伏比較，如果讀數是+3 伏了，把該 V_c 值 存儲在非揮發性的寄存器中，如硬盤，EEPROM，閃電寄存器 (Flash memory),作為在該環境溫度下的暗電壓補償值。

如果 HQM 的輸出電壓 V_o 不是+3 伏，下面公式有助於決定下一個 V_c 電壓 V_{c2} ：

$$V_{c2}=10-4(1+R2/R1)(1-10^{-(V_o-3)/0.5})$$

V_o, V_{c2} 的單位都是伏。

HQM 輸出電壓的飽和值是 3.4。如果 V_o 是 3.4 伏的話，要幾次應用上面的公式，才能得到需要的 V_c 值。

在不同的溫度下重複上述的過程，建立起一個 V_c 在不

同溫度下的表格。在實際運行中用查表法來得到不同溫度下的 V_c 值。溫度的間隔在 1 到 2 攝氏度。在 HQM 系統中應有一個溫度傳感器安裝在 HQM 的附近，如果有多個 HQM，而機箱的溫度不均勻，如沒有空氣循環，那就要求在每組 HQM 附近分別安裝溫度傳感器。

讀 HQM 的模數轉換器的最簡的流程是：

- 1)先讀相應的溫度傳感器，
- 2)如果溫度和上次相同，立即讀模數轉換器，
- 3)如果和上次的溫度不一樣，用查表法查得在新的溫度下的 V_c 值，
- 4)把新的 V_c 值加上，
- 5)延遲 10 秒鐘，
- 6)讀模數轉換器，如果和上次的溫度相差較大，新舊 V_c 值相差也大，那要再延遲一秒鐘再讀一次，如果兩次讀數相同，讀數穩定有效，
- 7)把新的溫度值存入相應的寄存器。

R1 的推薦值是 1K 歐姆，R2 的推薦值是 1M 歐姆，U2 的推薦元件是 Burr-Brown (現已併入 Texas Instruments) 的 DAC7744。U3 的推薦元件是 Linear Technology LTC16xx 系列。

溫度測量

溫度傳感器的分辨率要求在 1 攝氏度以下，模擬式的

輸出電壓位移

和數字式的都可以。推薦的元件是 National Semiconductor 的 LM 系列。

HQM 的輸出電壓範圍是+3.0 伏到-

0.5 伏。一般來說它需要雙向輸入電壓的模數轉換器。

如果模數轉換器的輸入電壓只允許正電壓的話，可用

圖 2 中的電壓位移電路把-0.5 伏移到 0 伏以上。

圖 2 中 U1 是低輸入偏置的運算放大器，Vb 是偏置電壓。

$$V_{out} = (1 + R1/R2) * V_{in} + (R1/R2) * V_b$$

當 R1=200K 歐姆，R2=698K 歐姆，Vb=-2.25 伏時，輸入電壓 Vin 為-0.5 伏時，輸出電壓為 1.4 毫伏，輸出電壓為 3.0 伏時，輸出電壓為 4.504 伏。這樣把

該放大器插入在 HQM 和模數轉換器之間，那麼模數轉換器的輸入電壓範圍就在 0 到 5 伏了。

U1 的推薦元件為 Linear Technology LTC1050 系列的運算放大器。

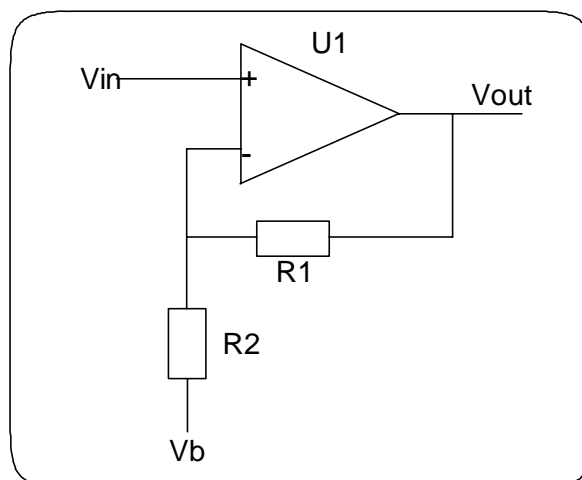


圖 2

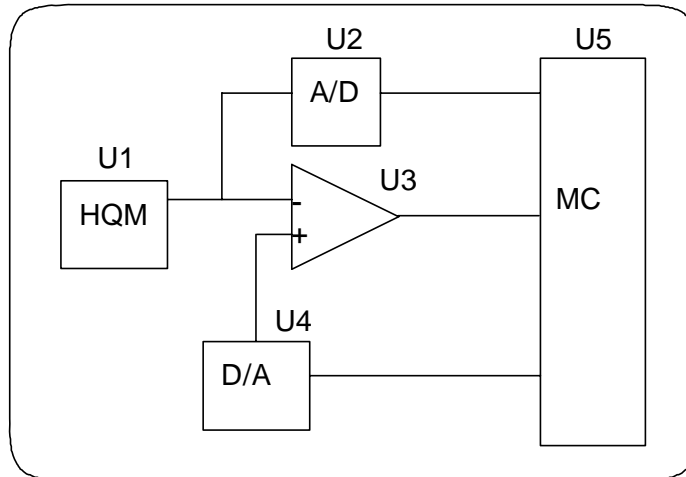


圖 3

硬件告警

圖 3 是 HQM 硬件告警單元線路。當系列正常運行時，U1 (HQM) 的輸入電壓通過模數轉換器 U2 讀到微控制器 U5 中，U5 設定 3 分貝的門檻值為 HQM 的讀數加上 150 毫伏。該門檻電壓通過數模轉換器 U4 加到電壓比較器 U3 的正向輸入端，而 U3 的負向輸入端和 HQM 的輸入相接。這樣當 HQM 的輸入光功率下降到 3 分貝時，HQM 的輸出電壓增加了 150 毫伏，U3 的輸出電平從邏輯 1 變化到邏輯 0，它啟動了中斷請求，U5 會響應和處理它。U3 的推薦元件為 National Semiconductor LMC6762