



HY11P52 低壓燒錄/查表/PFM 使用說明書

Table of Contents

1. 概述	4
2. BIE 低壓燒錄功能	5
2.1. 功能說明	5
2.2. ICE 模擬說明	5
2.3. 硬體電路	6
2.4. BIE 燒錄動作說明	6
2.5. 燒錄副程式說明	10
2.6. 使用注意事項	11
3. 16BITS 查表控制說明	12
3.1. ICE 模擬說明	12
3.2. 16BITS 查表控制說明	12
3.3. 使用注意事項	12
4. PFM 控制迴路說明	14
4.1. ICE 模擬說明	14
4.2. 硬體電路	14
4.3. 軟體設定	14
4.4. 程式範例	15
4.5. 電氣規格	15
5. ADC 快速輸出設定	16
6. 附件程式	17
7. 修訂記錄	17

注意：

- 1、本說明書中的內容，隨著產品的改進，有可能不經過預告而更改。請客戶及時到本公司網站下載更新 <http://www.hycontek.com>。
- 2、本規格書中的圖形、應用電路等，因第三方工業所有權引發的問題，本公司不承擔其責任。
- 3、本產品在單獨應用的情況下，本公司保證它的性能、典型應用和功能符合說明書中的條件。當使用在客戶的產品或設備中，以上條件我們不作保證，建議客戶做充分的評估和測試。
- 4、請注意輸入電壓、輸出電壓、負載電流的使用條件，使 IC 內的功耗不超過封裝的容許功耗。對於客戶在超出說明書中規定額定值使用產品，即使是瞬間的使用，由此所造成的損失，本公司不承擔任何責任。
- 5、本產品雖內置防靜電保護電路，但請不要施加超過保護電路性能的過大靜電。
- 6、本規格書中的產品，未經書面許可，不可使用在要求高可靠性的電路中。例如健康醫療器械、防災器械、車輛器械、車載器械及航空器械等對人體產生影響的器械或裝置，不得作為其部件使用。
- 7、本公司一直致力於提高產品的品質和可靠度，但所有的半導體產品都有一定的失效概率，這些失效概率可能會導致一些人身事故、火災事故等。當設計產品時，請充分留意冗餘設計並採用安全指標，這樣可以避免事故的發生。
- 8、本規格書中內容，未經本公司許可，嚴禁用於其他目的之轉載或複製。

1. 概述

HY11P52 為 HY11P 系列增加之一新型號，亦可被定位為 HY11P32 之升級產品。產品優勢如下：

- 內建 EPROM 3.05V 刻錄技術，生產校正時無須再額外接電源；
- ADC 輸出速率可從原來的 1Ksps 提高至 2Ksps，適合其他需要稍快 ADC 速度且解析度 12-bit 的應用；
- 增強 VDDA 快速啟動功能，只需要 1m sec 時間內 VDDA 電源即可穩定；
- LCD 驅動功能模組消耗電流降低至 10uA；
- 自動開機秤重應用平均功耗可再省一半(Output rate=2ksps)；
- 透過 BIE 16bits 指令讀取方式，可讀回程式記憶體中(OTP ROM CODE)建表資料，在需要大量使用查表功能的程式需求時，可節省程式空間；
- 內建 LED 背光定電流控制回路，採自動回授設計最大可提供 15mA 電流以驅動白光或藍光 LED(電源由 I/O 提供，可提供 10mA 電流；電源由 VDD 提供，則可提供 15mA 電流)；
- 在不使用 HY11P52 新增功能下，原本 HY11P32 開發之原始碼與 PCB Layout，只需將原始程式碼重新在 HY11P52 組譯即可使用，原硬體電路及 PCB 均不需任何工程變更即可使用；

2. BIE 低壓燒錄功能

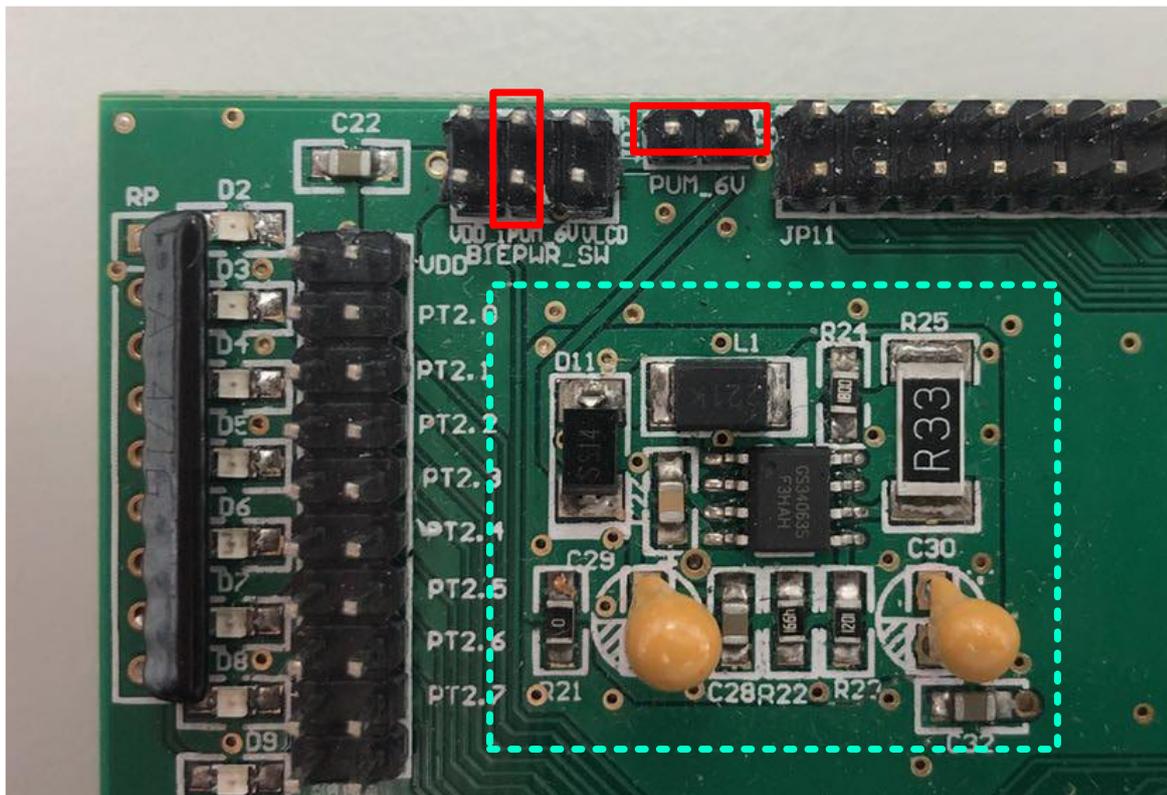
2.1. 功能說明

低壓燒錄控制技術提供使用者可以不需外接燒錄電壓源下，仍可進行 BIE 區塊資料燒錄動作。其 Built-In EPROM 架構仍相同於既有架構，資料可參考 UG-HY11S14 章節 22 內容說明。https://www.hycontek.com/wp-content/uploads/UG-HY11S14_TC.pdf

2.2. ICE 模擬說明

低壓燒錄控制技術，執行需要兩個部份的配合。**1.硬體技術支持 2.BIEPWR 腳位電壓=6V**。現有 HY11S14(仿真 IC)雖支援 BIE 低壓燒錄控制技術，但 IC 內部無法自動升壓至 6V，故客戶在仿真時，需接由外部提供 6V 電源才能順利進行 BIE 燒錄動作。因此 HYCON 在設計 PCB(A11022-1 V03)時，已經加入了升壓線路，僅需適當的將**特定腳位短路**後，執行動作同樣為呼叫燒錄副程式(WR1WORDBIEDATA)進行燒錄。(當開發完成後，把 code 燒錄到實際 HY11P52 則不需要外掛 6V，因為 IC 本身具備升壓 6V 功能)

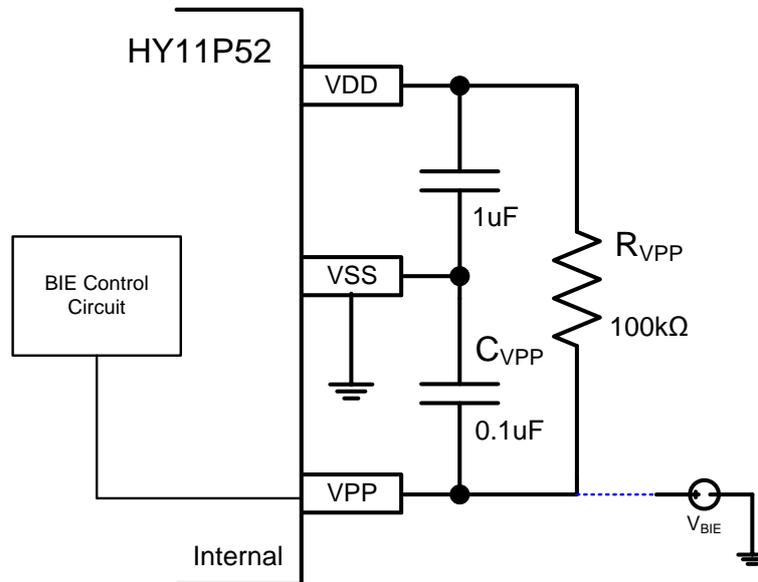
使用 PCBA 上的升壓線路方式為，將下圖紅框處 2 個地方短路便可將 6V 的電壓輸出到 ICE 上的 97 腳位(BIEPWR)。藍色框處為對應的升壓電路。如果你手上的 PCBA 上該處電路沒有上件，或者沒有該線路。請先確認你手上工具的版本及 PCB 板上的編號，在與紘康代理商或紘康 FAE 聯繫。



2.3. 硬體電路

使用 BIE 功能時必須外接 RVPP 與 CVPP 外部零件。

建議 CVPP 電容值為 0.1uF，RVPP 電阻值為 100kΩ；



BIE Typical Application

2.4. BIE 燒錄動作說明

◆ BIE 燒錄設定模式選擇

當使用外部 VBIE 電源(6V)燒錄 BIE 區塊時，可以透過指令一次燒錄一個位元組(word)資料于 BIE 區塊內；

當啟動低壓燒錄控制電路時，則不需外接 VBIE 電源仍可燒錄 BIE 區塊，但須呼叫燒錄副程式(WR1WORDBIEDATA)才能進行燒錄；每次呼叫燒錄副程式進行燒錄動作，僅能燒錄一個位元組(word)資料，所花費時間約 500msec

Ps: 花費時間是以 CPUCK=2MHZ 來計算, CPUCLK=00b, 使用者需在呼叫燒錄副程式 (WR1WORDBIEDATA)時，需自行切換頻率源為 CPUCLK=00b。若設定 CPUCLK=01b =2Mhz 下呼叫該副程式，則所花費燒錄時間將達約 1000msec。

◆ BIE 軟體設定說明(使用外部 VBIE 電源(6V)燒錄 BIE 區塊)

使用外部 VBIE 電源(6V)燒錄 BIE 區塊，請參考 UG-HY11S14 · 章節 22.1, BIE 使用說明內容，下面列出 Write EPROM and Read EPROM 程序：

WRITE EPROM:

```
BCF    ADCCN1,ENADC,0      ;寫入 EPROM 前先關閉 ADC 功能
VPPCHK:
BTSS   BIECTRL,VPP_HIGH,0 ;檢查 VPP 電壓是否存在，存在才繼續燒錄動作
JMP    VPPCHK
MVL    10000000B
MVF    BIEPTRH, 1, 0      ;BIEPTRH [7]=1b 啟動 BIE 區塊燒寫功能
MVL    00000000B

MVF    BIEPTL, 1, 0      ;定義 EPROM 燒錄位置為 00H
MVL    12H                ;定義寫入資料[BIEDH, BIEDL]=[12H,34H]
MVF    BIEDH, 1, 0
MVL    34H
MVF    BIEDL, 1, 0
BSF    BIECTRL, BIEWR, 0 ;若 BIECTRL[VPP_HIGH]=0 或
                                ;BIEPTL > 3FH,
                                ;則此指令無效(BIEPTRH=0x80)
                                ;若 BIECTRL[VPP_HIGH]=1 且 BIEPTL≤3FH,
                                ;則此指令有效(BIEPTRH=0x80)
                                ;EPROM 寫入完成後，BIECTRL[BIEWR]自動清除為
                                ;0
                                ;BIEPTL 自動遞增 1，最多至 3FH
```

WAITWRBIE:

```
BTSZ   BIECTRL, BIEWR, 0 ;等待判斷 EPROM 寫入完成後 ;BIECTRL[BIEWR]
                                ;自動清除為 0
JMP    WAITWRBIE
;BSF   ADCCN1,ENADC,0      ;視使用者需求開啟 ADC 功能
```

注意事項:寫入 EPROM 前，先關閉 ADC 功能(ADCCN1[ENADC]=0b)，則可增強 ADC 抗干擾能力。等待寫入 EPROM 完成後，再開啟 ADC 功能進行訊號測量。

READ EPROM:

```

BCF    ADCCN1,ENADC,0    ;讀取 EPROM 前先關閉 ADC 功能
MVL    10000000B
MVF    BIEPTRH, 1, 0    ;BIEPTRH [7]=1b 啟動 BIE 區塊燒寫功能
MVL    00000000B
MVF    BIEPTL, 1, 0    ;定義 EPROM 讀取位置為 00H
BSF    BIECTRL, BIERD, 0 ;讀取 EPROM，並將資料存放於暫存器 BIEDH,
;BIEDL
;EPROM 讀取完成後，BIECTRL[BIERD]自動清除為 0
;BIEPTL(BIE_ADDR)自動遞增 1，最多至 3FH

```

WAITRDBIE:

```

BTSZ   BIECTRL, BIERD, 0 ;等待判斷 EPROM 讀取完成後，BIECTRL[BIERD]自動清除為 0
JMP    WAITRDBIE
MVF    BIEDL, 0, 0
MVF    BUF0, 1, 0    ;將 BIEDL 數據搬移至 BUF0
MVF    BIEDH, 0, 0
MVF    BUF1, 1, 0    ;將 BIEDH 數據搬移至 BUF1
;BSF   ADCCN1,ENADC,0    ;視使用者需求開啟 ADC 功能

```

注意事項:讀取 EPROM 前，先關閉 ADC 功能(ADCCN1[ENADC]=0b)，則可增強 ADC 抗干擾能力。等待讀取 EPROM 完成後，再開啟 ADC 功能進行訊號測量。

◆ BIE 軟體設定說明(使用低壓燒錄控制電路燒錄 BIE 區塊)

當使用低壓燒錄控制電路燒錄 BIE 區塊時，則須依下列動作進行：

WRITE EPROM:

```

BCF      ADCCN1,ENADC,0      ;寫入 EPROM 前先關閉 ADC 功能
MVL      10000000B
MVF      BIEPTRH, 1, 0      ;BIEPTRH [7]=1b 啟動 BIE 區塊燒寫功能
MVL      00000000B
MVF      BIEPTL, 1, 0      ;定義 EPROM 燒錄位置為 00H
MVL      12H                ;定義寫入資料[BIEDH, BIEDL]=[12H,34H]
MVF      BIEDH, 1, 0
MVL      34H
MVF      BIEDL, 1, 0
MVF      FSR0L,0,0
MVF      FSR_BUF,1,0      ;保護 FSR0 暫存器值
                                ;如果有需要保護工作暫存器，請保護 WREG 暫存器

BCF      MCKCN2,1,0      ;還原 CPUCLK=00b=2Mhz
BCF      MCKCN2,0,0
CALL     WR1WORDBIEDATA    ;啟動 LVD 偵測功能,
                                ;使用者須確保 VDD≥3.05V，才能校正成功
                                ;BIEPTL > 3FH, 則此指令無效 (BIEPTRH=0x80)
                                ;BIEPTL ≤3FH, 此指令才有效 (BIEPTRH=0x80)
                                ;EPROM 寫入完成後，BIEPTL 自動遞增 1，最多至 3FH
                                ;Return WREG=0, 該位元組資料燒錄動作完成
                                ;Return WREG=1;代表 VDD 電壓不足或低壓控制電路失效
                                ;該副程式只針對寫入判斷，並未檢查燒錄值正確性

MVF      FSR_BUF,0,0      ;還原 FSR0 暫存器值
MVF      FSR0L, 1,0
;BSF     ADCCN1,ENADC,0    ;視使用者需求開啟 ADC 功能
BSF      INTE1,GIE      ;燒錄副程式已經把中斷源 GIE 關掉
                                ;完成燒錄後，使用者請自行把 GIE 打開

TFSZ     WREG,0          ;WREG 判斷程式，判斷是否燒錄完成
JMP      FAIL          ;WREG=0b, WRITE BIE FAIL
                                ;其他執行程序

FAIL:
IDLE
NOP
INCLUDE WR2.obj          ;WR2.obj 檔案須放置在程式最後面
END

```

READ EPROM:

```

BCF      ADCCN1,ENADC,0    ;讀取 EPROM 前先關閉 ADC 功能
MVL      10000000B
MVF      BIEPTRH, 1, 0    ;BIEPTRH [7]=1b 啟動 BIE 區塊讀取功能
MVL      00000000B

```

MVF	BIEPTL, 1, 0	;定義 EPROM 讀取位置為 00H
BSF	BIECTRL, BIERD, 0	;下指令讀取 EPROM · 並將資料存放於暫存器 BIEDH/L ;EPROM 讀取完成後 · BIECTRL[BIERD]自動清除為 0 ;BIEPTL(BIE_ADDR)自動遞增 1 · 最多至 3FH

WAITRDBIE:

BTSZ	BIECTRL, BIERD, 0	;等待判斷 EPROM 讀取完成後,IECTRL[BIERD]是否自動清除為 0
JMP	WAITRDBIE	
MVF	BIEDL, 0, 0	
MVF	BUF0, 1, 0	;將 BIEDL 數據搬移至 BUF0
MVF	BIEDH, 0, 0	
MVF	BUF1, 1, 0	;將 BIEDH 數據搬移至 BUF1
;BSF	ADCCN1,ENADC,0	;視使用者需求開啟 ADC 功能

2.5. 燒錄副程式說明

◆ 受影響寄存器:

Special Register: WREG, LVDCN, FSR0L, INDF0, INTE1[GIE].
Data Register: 0F0h~0F4h.

◆ 保留堆疊層:

至少保留 2 層堆疊層才能正常呼叫該副程式。

◆ Option Function:

副程式自動啟動晶片內部 LVD 低電壓偵測線路，離開副程式後將會關閉 LVD 功能。

PS: 使用者需注意，使用該燒錄副程式，須確定 $VDD \geq 3.05V$ ，以確保燒錄成功!

◆ Instruction Cycle: 249312

◆ Code Size: 61 行指令空間

◆ Function return value:

Return WREG=1, 代表 VDD 電壓不足，或是低壓控制電路失效。

Return WREG=0, 代表該位元組(word)資料燒錄於 BIE 區塊動作完成。

但僅燒錄完成，並未檢查燒錄值正確性，使用者需自行檢查。

2.6. 使用注意事項

HY11P52 晶片使用低壓燒錄控制電路功能，僅適用於溫度範圍 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之間， $3.05\text{V}\leq \text{VDD}\leq 3.4\text{V}$ 條件。若晶片使用外掛 VBIE 電源(6V)燒錄 BIE 區塊時，則只能透過單一指令燒錄資料(BSF BIECTRL,BIEWR,0)，並且於該模式下不得使用燒錄副程式 (WR1WORDBIEDATA)進行燒錄動作，避免資料燒錄時發生錯誤。啟動低壓燒錄控制電路後，必須設定電壓源 $3.05\text{V}\leq \text{VDD}\leq 3.4\text{V}$ ，才能正常燒錄。

啟動低壓燒錄控制電路時，GIE 中斷控制源被強制關閉。

建議所有校正值均於量測完成後，再啟動低壓燒錄控制電路進行 BIE 區塊燒錄。

使用者需留意呼叫燒錄副程式後受影響的暫存器。

開發工具(模擬器)只支援 HY11S14-DK03，無支持 HY11S14-DK02/DK01;

開發工具(模擬器)目前無法模擬低壓燒錄和 16bits 查表功能；

當使用者利用開發工具(HY11S14-DK03)模擬 HY11P52 低壓燒錄功能時，雖不需由外部 Power 外接 VBIE6V 電源，但仍需將 PCBA 上提供 6V 電源，手動將線路搭到指定腳位，才能使程式正常執行(線路接法 2-2 章說明)。(但若不是在模擬器上使用時，則不可外接)

3. 16BITS 查表控制說明

HY11P52 為 H08B 指令集，而 HY08B 指令並不支援 16bits 查表指令。而 HY11P52 則在 HY08B 基礎上新增了 16BITS 查表指令功能；

ROM Code(程式記憶體)查表功能需設置 BIEPTRH [7]=0b，來達到啟動 16Bits 查表功能。其 BIEPTRH[2:0] / BIEPTL[7:0]決定 11bits ROM Code 讀取地址，BIEPTRH[2:0]為 Bit11 ~ Bit9 地址，BIEPTL[7:0]為 Bit7 ~ Bit0 地址。查表後數據放置於 BIEDH/BIEDL 暫存器中。

3.1. ICE 模擬說明

現有 ICE 尚無支援 HY08B 指令 16bits 查表指令，客戶在 ICE 仿真使用時，請依以下軟體設定方法執行，並在實際產品上進行驗證。

3.2. 16BITS 查表控制說明

◆ 16Bits 查表軟體設定說明

16BITS_READ:

```
MVL HIGH Table
MVF TBLPTRH,F,ACCE
BCF    TBLPTRH,7
MVL LOW Table
MVF TBLPTL,F,ACCE
BSF    TBLCTRL, TBLRD, 0
MVF TBLDL, 0, 0
MVF BUF0, 1, 0           ;將 BIEDL 數據搬移至 BUF0
MVF TBLDH, 0, 0
MVF BUF1, 1, 0
```

Table:

```
DB    05AH, 0A5H
```

3.3. 使用注意事項

當使用 ROM Code 查表時，需設定 BIEPTRH [7]=0b 來啟動功能；而 BIEPTRH [6:3]則需強制設定成 0000b。

若要切換回 BIE 燒錄與讀取時，需設定 BIEPTRH [7]=1b 來啟動功能；而 BIEPTRH [6:0]則需強制設定成 0000000b，BIEPTL [7:6]則需強制設定成 00b。

ROM Code 只允許透過指令達查表功能，其他寫入動作被視為無效(BSF BIECTRL, BIEWR, 0)。

ROM Code 查表與 BIE 燒錄與讀取功能兩者不能同時使用。

開發工具(模擬器)只支援 HY11S14-DK03 硬體，原 HY11S14-DK02/DK01 硬體則不再支援。開發工具(模擬器)仍無法仿真 16Bits 查表說明。

4. PFM 控制迴路說明

在驅動高電壓 LED 背光時，3V 電池供電很容易在電池電壓下降後導致驅動失效，HY11P52 採用簡單的 PFM 控制迴路，以升高驅動電壓，來達到驅動 LED 背光的電壓；

HY11P52 採用回饋輸入判斷，控制 PFM 輸出頻率，已達到輸出穩定電壓的目的；

PFM 模組與 LVD 模組共用迴路，應用開發上請自行切換使用，同一時間內只能使用單一模組功能。

4.1. ICE 模擬說明

現有 ICE 尚無支援 PFM 控制迴路電路，客戶在 ICE 仿真使用時，請依以下軟體設定方法執行，並在實際產品上進行驗證。

4.2. 硬體電路

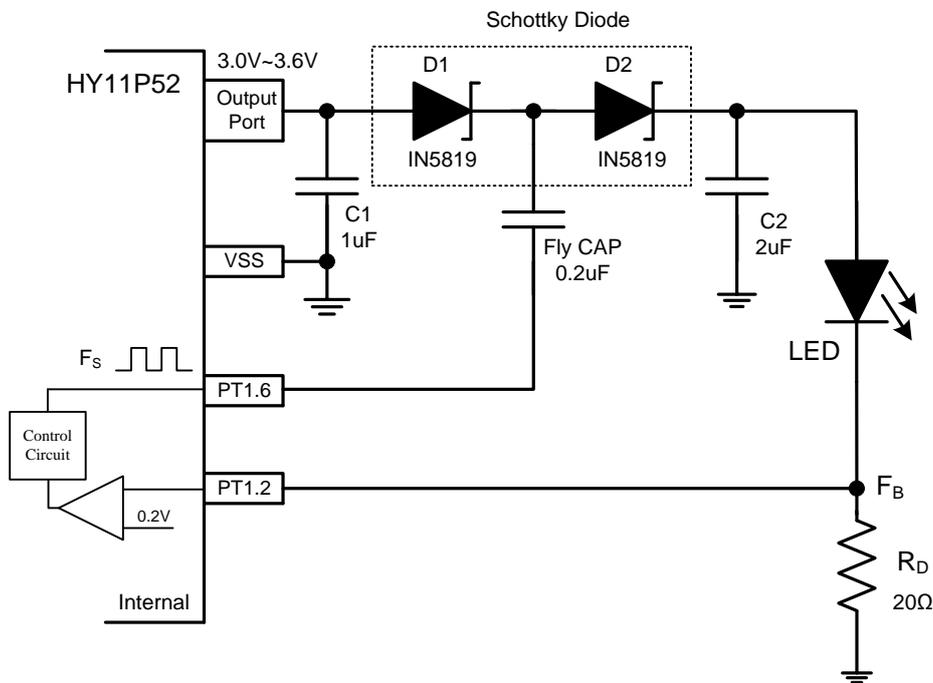
電源端穩壓電容 C1, 1 μ F.

Schottky Diode IN5819, D1,D2.

Fly Cap, 0.2 μ F

輸出端穩壓電容 C2, 2 μ F.

Detection Resistance, RD, 20 Ω



PFM Typical Application for LED Applications

4.3. 軟體設定

PFM 控制迴路啟動設定: PWMRCN[ENLEDP] =1.

使用該控制迴路，則 PT1.2 需設定成輸入引腳，PT1.6 需設定成輸出引腳。

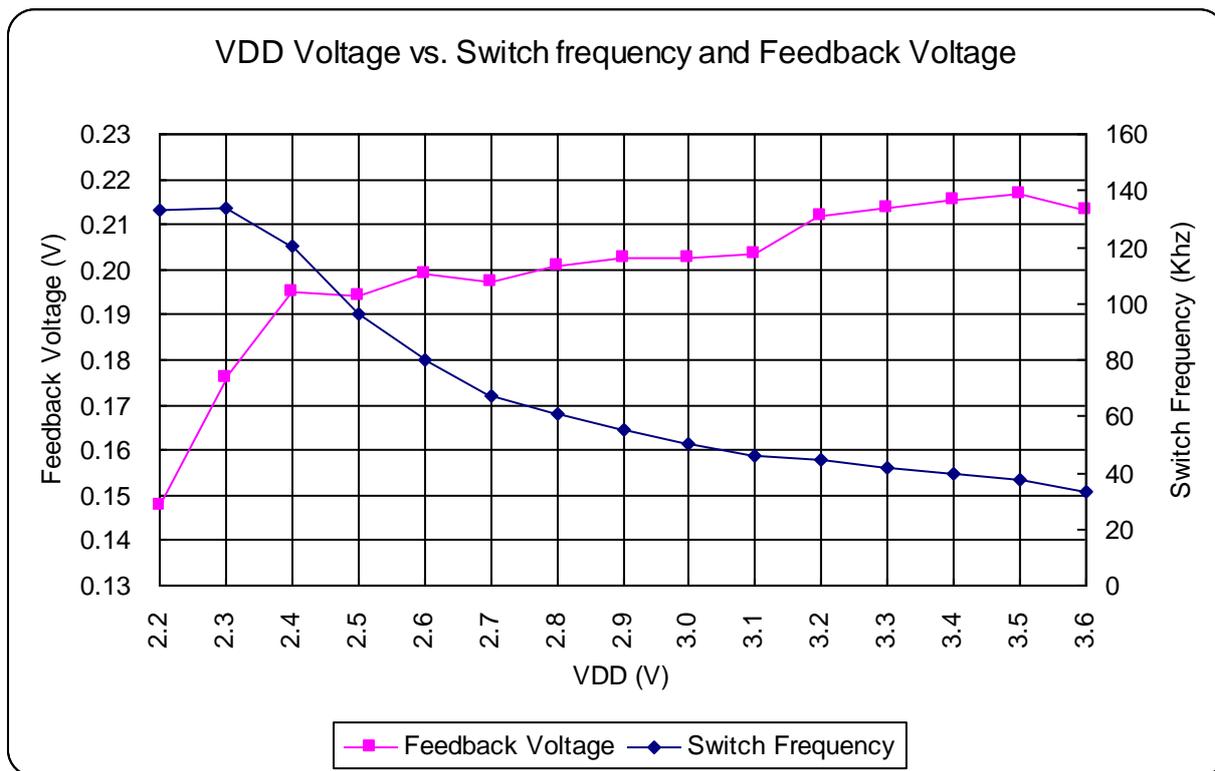
4.4. 程式範例

```

CLRF    PT1PU,A
MVL    01000000b           ; PT1.2 需設定成輸入引腳 · PT1.6 需設定成輸出引腳
MVF    TRISC1,1,0
BSF     PWMRCN,ENLEDP,0   ; 啟動 PFM 控制回路
    
```

4.5. 電氣規格

以下列出典型的 VDD 與 Switch frequency (FS)和 Feedback Voltage(FB)等關係。



VDD Voltage vs. Switch frequency and Feedback Voltage Chart

5. ADC 快速輸出設定

HY11P52 $\Sigma\Delta$ ADC 提供較快速輸出功能，可透過設置 $OSR[3:0]=1010b$ ，來達到設定 $OSR=128$ ，等效 ADC 輸出率約為 2Ksps 的快速輸出設置。

軟體設置方法如下：

MVL 01000010B

MVF ADCCN3,1,0

;設定 HY11P52 $\Sigma\Delta$ ADC 輸出頻率為 2Ksps

6. 附件程式



WR2.OBJ:

7. 修訂記錄

以下描述本檔差異較大的地方，而標點符號與字形的改變不在此描述範圍。

文件版次	頁次	日期	摘要
V01	All		出版發行
V02	6-9		增加各程序範例說明
V03	5 11~13	2020/02/21	修改硬體工具版本，以符合現況