MICROCONTROLLERS

12 ලිපිය -5 කොටස

දුරස්ථ පාලක සංඥා හඳුනාගැනීම

PIC 16F877(A) මයික්‍රොකෝනට්‍රෝලරයකට අධෝරක්ත කිරණ සංවේදකයක් සහ ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයක් (LED) සවි කර ගන්නා ආකාරය පසුගිය ලිපියෙන් අපි ඉදිරිපත් කළෙමු. එමෙන් ම සංවේදකයෙන් ලැබෙන වෝල්ටීයතා ස්පන්දවල පළල මැනීම සඳහා යොදාගත හැකි Capture Compare/PWM ඒකකයේ Capu ture කොටස ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය දැක්වෙන කෙටි සටහනක් එයට ඇතුළත් විය.

එම ඒකකය මගින් වෝල්ටීයතා ස්පන්දවල පළල මැන නිසි ප්‍රමාණයට තිබේ නම් ආලෝක විමෝචක දියෝඩය (LED) දැල්වීමට අදාළ ක්‍රමලේඛය මෙම ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ.

රූප සටහන අංක 1 මගින් අදාළ ක්‍රමලේඛය දැක්වේ. එහි දී සුපුරුදු පරිදි අවශ්‍ය කෙරෙන රෙජිස්ටර මුලින් ම හඳුන්වා දී ඇත. ඉන් පසුව Port Settings සටහනට පසුව clrf TRISA උපදෙස් මගින් TRISA රෙජිස්ටරයේ සියලු ම බිටු තාර්කික "0" බවට පත් කොට ඇත. එසේ කිරීමෙන් A තොටුපළෙහි (PORTA) සියලු ම අග්‍ර ප්‍රතිදාන බවට පත් වේ. අපට අවශ්‍ය වන්නේ PORTA හි "0" වන අග්‍රය RA0 පමණක් බැවින්, bcf TRISA, 0 උපදෙස ද මේ සඳහා ගැලපේ. එවිට RAO අග්‍රය පමණක් ප්‍රතිදාන බවට පත් වේ. ඒ අනුව bcf TRISC, 2 උපදෙස මගින් RC2 හෙවත් 17 වන අග්‍රය ප්‍රදානයක් (Input) ලෙස සකස් කොට ඇත. එසේ කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ අධෝරක්ත කිරණ සංවේදකයෙන් ලැබෙන වෝල්ටීයතා ස්පන්ද මෙම අග්‍රය තුළින් මයික්‍රොකෝනට්‍රෝලරය තුළට ගත යුතු බැවිනි. bsf STATUS, 5 සහ bcf STATUS 5 උපදෙස් දෙක යොදා ගෙන ඇත්තේ B ank 0 සිට Bank 1ට ගොස් TRISA හා TRISC රෙජිස්ටරවලට අගයන් ලියා නැවත Bank 0 වෙතට පැමිණීම සඳහා ය. (Bank 0 හා Bank 1 හා TRIS රෙජිස්ටර පිළිබඳව විස්තරයක් කලින් ලිපියක සඳහන් විය) ආරම්භයේ දී ම බල්බය නිවීම සඳහා clrf PORT A උපදෙස යොදාගෙන ඇත.

ඉන්පසුව Main loop නමැති සටහනින් ආරම්භ වන කොටස නැවත නැවත භාවිත වේ. එහි දී මුලින් ම clrf CCPICON උපදෙස මගින් Capture/Compare/PWM ඒකකය අක්‍රීය තත්ත්වයේ ම තිබීමට සලස්වයි. සාමාන්‍යයෙන් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයක් ක්‍රියාකාරිත්වය ආරම්භ කිරිමේ දී මෙම ඒකකය අක්‍රීය වී තිබේ. ඉන් පසුව clrf TMR1L හා clrf TMR1H උපදෙස් දෙක මගින් TIMER 1 අගයන් දැක්වෙන රෙජිස්ටර දෙක බිංදුවෙන් ආරම්භ කරන ලෙසට සකසයි. ඉන්පසුව තිබෙන bsf CCPICON, 2 උපෙදස මගින් falling edge හෙවත් අධෝරක්ත කිරණ සංවේදකයෙන් ලැබෙන සංඥවේ 5V සිට 0Vට සංක්‍රමණය වීමක් හඳුනා ගැනීමට හැකි වන ලෙස CCP1 (Capture compare PWM unit 1) ඒකකය සකසයි. එසේ සකස් කොට PIR1 රෙජිස්ටරයේ දෙවන බිටුව ද තාර්කික" 0" බවට පත් කරයි. මෙම බිටුව ඉතා වැදගත් කාර්යයක් ඉටු කරයි. එනම් falling edge හෙවත් 5V සිට 0Vට පහළ යාමක් සිදු වූ විගස එම බිටුව තාර්කික "1" බවට පත් වේ. එම නිසා එවැනි සංක්‍රමණයක් සිදු වී ද නැද්ද යන්න මෙම බිටුව පරීක්ෂා කිරීමෙන් දැනගත හැකි ය. bsf T1COM, 0 උපදෙස මගින් TIMER 1 ඒකකය ක්‍රියාත්මක කරයි. මෙතැන් පටන් සෑම මයික්‍රො තත්පර 1කට ම වරක් (1μs) TMR1H හා TMRIL රෙජිස්ටර යුගලයෙන් දැක්වෙන අගය එකකින් වැඩි වේ. යම්කිසි මොහොතක වෝල්ටියතා සංක්‍රමණයක් සිදු වුව හොත් එම රෙජිස්ටර දෙකේ අගයන් CCPR1H හා CCPRIL රෙජිස්ටරයට මාරු කර නැවත බිංදුවේ සිට වැඩි වීමට පටන් ගනී.

L oop - fall ලේබලය යටතේ තිබෙන btfss PIR1, 2 උපදෙස මගින් PIR රෙජිස්ටරයේ දෙවන බිටුව පරීක්ෂා කර බලයි. වෝල්ටීයතා සංක්‍රමණයක් සිදු වී නැත්නම් එම බිටුව තාර්කික බිංදුවේ ම පවතී. එවිට ඊළඟ උපදෙස මන goto LOOP fall මගින් එම ස්ථානයට ම පැමිණේ. ඒ අනුව දිගින් දිගට ම එම බිටුව පරීක්ෂා කරමින් සිටී. යම්කිසි මොහොතක වෝල්ටීයතා සංක්‍රමණයක් සිදු වුව හොත් එම බිටුව තාර්කික "1" බවට පත් වන නිසා goto LOOP- fall උපදෙස

```
;*****Define Registers*****
STATUS      equ     03h
PORTA       equ     05h
TRISA       equ     85h
PORTC       equ     07h
TRISC       equ     87h

CCP1CON     equ     17h
TMR1L       equ     0Eh
TMR1H       equ     0Fh
T1CON       equ     10h
PIR1        equ     0Ch
CCPR1L      equ     15h
CCPR1H      equ     16h

Count1      equ     21h
Count2      equ     22h

;*****Port Settings*****
main bsf    STATUS,5        ;Switch to Bank 1
     clrf   TRISA           ;PORT A output
     bsf    TRISC,2         ;RC2 input
     bcf    STATUS,5        ;Switch to Bank 0
     clrf   PORTA           ;LED OFF

;*****Main loop*****
Loop clrf   CCP1CON         ;CCP Module is off
     clrf   TMR1L           ;Clear TMR1L
     clrf   TMR1H           ;Clear TMR1H

     bsf    CCP1CON,2       ;Capture falling edge
     bcf    PIR1,2          ;Clear capture flag
     bsf    T1CON,0         ;Start Timer 1

;*****Wait for a falling edge*****
Loop_fall
     btfss  PIR1,2          ;Is Capture occurred?
     goto   Loop_fall       ;if No wait

     bsf    CCP1CON,0       ;Capture rising edge
     bcf    PIR1,2          ;Clear capture flag
     bsf    T1CON,0         ;Start Timer 1

;*****Wait for a rising edge*****
Loop_rise
     btfss  PIR1,2          ;Is Capture occurred?
     goto   Loop_rise       ;if No wait

;*****Check for 900uS*****
     movf   CCPR1H,0        ;Move high byte to W
     sublw  b'00000011'     ;check for 900uS
     btfsc  STATUS,0        ;If less than 768uS
     goto   Loop            ;back to main loop

     movlw  b'00000111'     ;load 1792 to W
     subwf  CCPR1H,0        ;check for 900uS
     btfsc  STATUS,0        ;If greater than 1792uS
     goto   Loop            ;back to main loop

     bsf    PORTA,0         ;else LED ON

Delaydecfsz Count1,1        ;Small delay
     goto   Delay
     decfsz Count2,1
     goto   Delay

     bcf    PORTA,0         ;LED OFF
     goto   Loop            ;back to main loop
     end
```

මගහැර ඊළඟ උපදෙසට ගමන් කරයි. මේ මොහොත වන විට falling edge හෙවත් 5V සිට 0Vට සංක්‍රමණයක් සිදු වී ඇති අතර ඊළඟට සිදු වන 0V සිට 5Vට ඉහළ යාමක් හෙවත් rising edge දක්වා කාලය මැනගත යුතු වේ. එම කාලය 900μs අවට තිබේ නම් එය වලංගු සංඥවක් ලෙස ගත හැකි ය. එම නිසා ඊළඟට සිදු වන rising edge හෙවත් 0V සිට 5V දක්වා සංක්‍රමණය හඳුනා ගැනීමට CCP1 ඒකක සකස් කළ යුතු වේ. ඒ සඳහා bsf CCP1CON, 0 උපදෙස යොදාගෙන ඇත. (වැඩි විස්තර සඳහා P IC 16F877A මයික්‍රොකෝනට්‍රෝලරයේ දත්ත පත්‍රිකාව බලන්න)

නැවතත් PIR1 රෙජිස්ටරයේ දෙවන බිටුව තාර්කික 0 බවට පත් කොට TIMER1 ඒකකය ආරම්භ කිරීමට bcf PIR1, 2 හා bsf T1CON, 0 උපදෙස් දෙක යොදාගෙන ඇත. එසේ සිදු කළ විට falling dege හෙවත් 5V සිට 0Vට සංක්‍රමණය සිදු වන අවස්ථාවේ පටන් එළැඹෙන සෑම මයික්‍රො තත්පරයක දී ම TMR1H හා TMR1L රෙජිස්ටරය මගින් දැක්වෙන අගය එකකින් වැඩි වේ. මෙසේ අගය වැඩි වෙමින් යද්දී යම්කිසි මොහොතක 0V සිට 5V දක්වා යන සංක්‍රමණයක් හෙවත් rising edge ඇති වූ විගස PIR1 රෙජිස්ටරයේ දෙවන බිටුව තාර්කික "1" බවට පත් කොට TMR1H හා TMR1Lහි අගයන් CCPR1H හා CCPRIL රෙජිස්ටවලට මාරු කරන අතර TMR1H හා TMR1Lහි අගය බිංදුව බවට පත් කරයි.

ක්‍රමලේඛයේ දැක්වෙන Watt for a rising edge සටහනට පසුව තිබෙන btfss PIR1, 2 හා goto LOOP - rise උපදෙස් මගින් මෙම අවස්ථාව එළැඹ තිබේ දැ යි නිරන්තරයෙන් පරීක්ෂා කරයි. එසේ සිදු වූ විට CCPR1Hහි අගය W රෙජිස්ටරයට ගෙන එය 768ට වැඩි දැයි බලයි. ඒ සඳහා 768න් Wහි අගය අඩු කරනු ලැබේ. එය සිදු කිරීම සඳහා Swbwl B'00000011' උපදෙස යොදාගෙන ඇත. මෙහි දක්වා ඇත්තේ බිටු 16කින් යුත් ඉලක්කමක් 9 වැනි බිටුවේ සිට 16 වැනි බිටුව දක්වා වූ කොටස පමණී. එහි අගය 768 (2^9+2^8) වේ. CCPR1Hහි අගය 768ට වඩා වැඩි නම් (CCPR1Lහි බිටු 8ත් ඇතුළු බිටු 16හි අගය) අඩු කිරිමේ උපදෙස ක්‍රියාත්මක වූ පසු SITTUS රෙජිස්ටරයේ බිංදුව වැනි බිටුව තාර්කික 1 බවට පත් වේ. එසේ නොමැති විට එනම් අගය 768ට වඩා අඩු වූ විට එය වලංගු සංඥවක් නො වන නිසා නැවතත් මුල් ස්ථානයට ගමන් කරවීම සඳහා goto LOOP උපදෙස යොදා ඇත.

එසේ නොමැති ව අගය 768ට වැඩි නම් නැවතත් එය 1792ට වඩා අඩු දැයි බැලීම සඳහා movlw b'0000011' හා subwf CCPR1H උපදෙස් දෙක යොදාගෙන ඇත. මෙහි දී ද කලින් සඳහන් කළ පරිදි STATUS රෙජිස්ටරයේ බිංදුව වැනි බිටුව පරීක්ෂා කර බලා තාර්කික 1 වේ නම් අගය 1792 වඩා අඩු බව තහවුරු කරගත හැකි ය. මෙලෙස 768 හා 1792 අතර අගයන් ලැබී ඇත්නම් බල්බය දැල්වීම සඳහා bsf PORTA, 0 උපදෙස යොදාගෙන ඇත. ඉන් පසුව තත්පරයක පමණ කාල පමාවක් ලබා ගැනීම සඳහා Delay නැමැති උපදෙස් ගොනුව භාවිත කොට ඇත. අවසානයේ දී බල්බය තත්පරයකට පමණ නිවා දමා නැවත ආරම්භක ස්ථානයට ගමන් කර අධෝරක්ත කිරණ ස්පන්ද ලැබේ දැ යි පරීක්ෂා කරයි. මෙලෙස වලංගු සංඥා ලැබෙන සෑම විටක ම බල්බය තත්පරයක් දැල්වී තිබේ. දුරස්ථ පාලකයේ ඕනෑ ම බොත්තමක් එබූ විට මෙය සිදු වේ. කිසියම් විශේෂිත බොත්තමක් පමණක් ක්‍රියාත්මක වන නිර්මාණයක් මීළඟ ලිපියෙන් බලාපොරොත්තු වන්න.

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ
ගාමිණී ජයසිංහ
කෝලිත ධර්මප්‍රිය