

```

1 ;*****
2 ; Datei:      16F1827_Capture & Comparator C1.ASM
3 ; Bemerkung:  Beispielcodes zur Initialisierung von Capture & C1
4 ; Autor:     Ottmar
5 ; Datum      2024.07.08/2024.087.11 IN AUSSCHNITTEN
6 ; Vers.:    1
7 ;*****
8 ; HARDWARE   Comparator C1, Zuordnung der C1-Pins
9 ; PORTA      C1_PORT
10 ;           RA5   MCLRE   Reset-Taster
11 ;           RA3   C1OUT   C1 Ausgang
12 ;           RA2   C12IN+  C1 positiver Eingang
13 ;           RA1   C12IN1- C1 negativer Eingang
14 ;           CM1CON0,C1OE   b5   = 1   C1OUT   RA3
15 ;           CM1CON1,C1PCH1:0 b5:4 = 11   C1_POS RA2
16 ;           CM1CON1,C1NCH1:0 b1:0 = 01   C1_NEG RA1
17 init:
18 ;--CMxCON0: COMPARATOR Cx CONTROL
19   BANKSEL   CM1CON0           ;                               DS.170
20   movlw    b'10100110'       ;enable C1, C1OUT-Pin->RA3, Hysterese ON
21   movwf    CM1CON0           ;C1Out nicht synch. mit TMR1 clock
22 ;
23   BANKSEL   CM1CON1           ;DS.170
24   movlw    b'00110001'       ;C1 positiver, negativer Eingang (RA2,RA1)
25   movwf    CM1CON1
26 ;-----
27 ; falls jemand der Befehl copy bzw.copyl unbekannt ist, hier die
28 ; Erklärung dazu.
29 ;--MACROS
30 copy macro Source, Target ;kopiert Sourcefile in Target
31   movf    Source,w
32   movwf   Target
33   endm
34 ;
35 copyl macro Source, Target ;kopiert Literal in Target
36   movlw   Source
37   movwf   Target
38   endm
39 ;-----
40
41 ;Capture-Modul CCP1
42 ;-----
43 ; HARDWARE   PIC16F1827 (DIL28)
44 ;           IntOsc 4 MHz
45 ;           LCD4x20 mit 2Wire-Interface
46 ;           Reset-Taster
47 ;           Hold-Taster
48 ;
49 ; PORTA      C1_PORT
50 ;           RA5   MCLRE   Reset-Taster
51 ;           RA3   C1OUT   C1 Ausgang
52 ;           RA2   C12IN+  C1 positiver Eingang
53 ;           RA1   C12IN1- C1 negativer Eingang
54 ;
55 ; PORTB      LCD_PORT/CapturePort
56 ;           RB7   ICSP PGD
57 ;           RB6   ICSP PGC
58 ;           RB5   LCDDAT   LCD-2-Wire-Interface
59 ;           RB4   LCDCLK   "
60 ;           RB3   TEST-LED

```

```

61 ;          RB3    CCP1_INP ;Capture-Input
62 ;          RB2    n.c.
63 ;          RB1    KEY1      ;Drucktaster Ausgabe anhalten
64 ;          RB0    n.c.
65 ;-----
66 ;
67 init:
68 ;CCPxCON - Initialisierung des Capture-Mode (CCP1)
69 ;
70 ;Es werden nur Bit 3:0 verwendet:
71 ;CCP1CON,bit 3-0 CCPxM<3:0>: ECCPx Mode Select bits          DS.226
72 ;          0000 =Capture/Compare/PWM off (resets ECCPx module)
73 ;          0100 =Capture mode: every falling edge
74 ;          0101 =Capture mode: every rising edge
75 ;          0110 =Capture mode: every 4th rising edge
76 ;          0111 =Capture mode: every 16th rising edge
77 ;-----
78 ;--CCP1 Input-Pin konfigurieren
79 ; ALTERNATE PIN FUNCTION CONTROL REGISTER 0                DS.119
80 BANKSEL APFCON0          ;bank2
81 bcf    APFCON0,CCP1SEL    ;b0=0/1 CCP1/P1A function is on RB3
82 ;          b0=0  CCP1/P1A function is on RB3
83 ;          =1  CCP1/P1A function is on RB0
84 ;
85 ;--TIMER1 Control Register
86 BANKSEL 0
87 clrf  T1CON      ;Presc. 1:1, TMR1 clock ist fosc/4, TMR1 STOP
88 ;
89 ;Einrichten des notwendigen CCP1 Interrupts
90 clrf   INTCON          ;DS.86
91 bsf   INTCON,PEIE     ;b6=1 Pheriperall Interrupts zugelassen
92 BANKSEL PIE1          ;bank1
93 bsf   PIE1,CCP1IE    ;b2=0 1/0 enable/disable CCP1 Interrupt
94 BANKSEL 0
95 ;
96 ;*****
97 ; HAUPTPROGRAMM Ablaufsteuerung
98 ;*****
99 main:
100 bcf   T1CON,TMR1ON    ;STOP TIMER1          DS.185
101 bcf   PIR1,TMR1IF    ;clear timer1 overflow flag
102 clrf  TMR1H          ;TMR1H:L = 0x0000
103 clrf  TMR1L
104 ;
105 CALL  Capture_RisingEdge ;Capture START & Ausgabe im LCD
106 CALL  Capture_4RisingEdge
107 CALL  Capture_16RisingEdge
108 ;
109 btfs  KeyPress,RB1    ;wurde Hold-Taste gedrückt?
110 CALL  HoldCurrentState ;Ja Programm anhalten
111 ;
112 GOTO  main
113 ;*****
114 ;--UNTERPROGRAMME zur Erfassung des Flankenereignisses
115 ; a) Capture_(4,16)RisingEdge:
116 ; b) CCP1_Event:
117 ; c) Out_Capture:
118 ;
119 ;*****
120 Capture_RisingEdge:

```

```

121 ; Zur Erfassung einer Periode wird der 1. Capture-Event abewartet,
122 ; dann der TIMER1 gestartet und das nachfolgende Capture-Ereignis
123 ; erfasst.
124 ; Ist clocl-source für TMR1 fosc/4, Z.B. fosc=4MHz, erhält man die
125 ; Periodendauer in Mikrosekunden.
126 ;
127 ; 1. Set TMR1 Prescaler 1:1
128     bcf      T1CON,T1CKPS1 ;b5:4 = 00 -> Prescaler 1:1
129     bcf      T1CON,T1CKPS0
130 ;
131     BANKSEL   CCP1CON      ;BANK 5          DS.203ff, 226
132     movlw    b'00000101'  ;=Capture mode: every rising edge
133     movwf    CCP1CON      ;Capture Mode is ON
134     BANKSEL   0
135 ;
136     CALL     CCP1_Event    ;Flankenereigniss(e) erfassen
137 ;
138     BANKSEL   CCP1CON
139     clrf     CCP1CON      ;Capture ENDE & AUS      DS.203ff, 226
140     BANKSEL   0
141     bsf      INTCON,TMR0IE ;b2=0 ensable CCP1 Interrupt
142 ;
143     movlw    LINE2+.5     ;Periode in LCD Zeile 1, Digit 5
144     movwf    DDRAM_Addr   ;zwischenspeichern für Lcd-Ausgabe
145     CALL     Out_Capture  ;Binär-BCD,Führende Nullen, Lcd-Ausgabe
146     RETURN
147 ;*****
148 CCP1_Event:
149 ; Dieses Unterprogramm wird von den 4 möglichen Capture-Ereignissen
150 ; verwendet. Wird keine TMR0-Overflow-Interrupt verwendet entfällt der
151 ; damit zusammenhängende Code.
152 ; Wichtig: bsf Intcon,GIE ;Interrupt Global aus
153 ; bcf INTCON,PEIE ;b6=0 Pheriperal Interrupts AUS
154 ; bcf PIR1,CCP1IF ;b2=0 CCP1 Interrupt Flag löschen bank1
155 ; bsf PIE1,CCP1IE ;CCP1 Interrupt ENABLED
156 ; SONST FUNKTIONIERT CAPTURE NICHT!
157 ;
158 ; Rückgabe: CCPR1H:L, CaptA1:0
159     bcf      T1CON,TMR1ON ;TMR1 STOP
160     clrf     TMR1H        ;Start with 0x0000
161     clrf     TMR1L
162 ;
163 ;--TMR0 Interrupt AUS. CCP-Interrupt EIN
164     bcf      INTCON,TMR0IE ;b5=0 TMR0-Interrupt AUS
165     bcf      INTCON,PEIE   ;b6=0 Pheriperal Interrupts AUS
166     bcf      PIR1,CCP1IF   ;b2=0 CCP1 Interrupt Flag löschen bank1
167     BANKSEL   PIE1         ;bank1 ;DS.87
168     bsf      PIE1,CCP1IE   ;b2=1 CCP1 Interrupt ENABLED
169     BANKSEL   0
170 ;
171 ;--START CCP1-Ereignis
172     btfs     PIR1,CCP1IF    ;1. b2=1? CCP1 interrupt eingetreten?
173     GOTO     $-1           ; Nein
174     bsf      T1CON,TMR1ON  ; JA, b0=1 TMR1 Start
175     bcf      PIR1,CCP1IF   ; b2=0 CCP1 interrupt-Flag löschen
176 ;
177     btfs     PIR1,CCP1IF    ;2. CCP1 interrupt eingetreten?
178     GOTO     $-1           ; Nein
179 ; ; JA, TMR1H:L->CCPR1H:L
180 ;--ENDE CCP1-Ereignis

```

```

181     bcf      PIR1,CCP1IF      ;3. clear CCP1 interrupt flag
182     BANKSEL  PIE1             ; bank1 ;DS.87
183     bcf      PIE1,CCP1IE     ; b2=0 DISABLE CCP1 Interrupt
184     BANKSEL  0
185 ;--CCP-Interrupt AUS, TMR0 Interrupt EIN
186     BANKSEL  CCP1CON         ;Capture Mode BEENDEN
187     clrf    CCP1CON         ; DS.203ff, 226
188     BANKSEL  0
189     bsf      INTCON,TMR0IF    ;TMR0-Interrupt EIN
190     bsf      INTCON,PEIE     ;b6=1 Pheriperal Interrupts EIN
191     ;
192 ;--Capture CCPR1H:L in Arbeitsvariable zuweisen
193     BANKSEL  CCPR1H         ;bank5
194     movf    CCPR1H,w         ;CCPR1H:L-CapA1:0
195     BANKSEL  0
196     movwf   CapA1
197     ;
198     BANKSEL  CCPR1L
199     movfw   CCPR1L
200     BANKSEL  0
201     movwf   CapA0
202     copy    CapA1,tmpCapA1
203     copy    CapA0,tmpCapA0
204     RETURN
205 ;*****
206 Out_Capture:
207 ; Konvertierung binär zu BCD, Unterdrückung führender Nullen.
208 ; Ausgabe im LCD
209     clrf    ACb3
210     clrf    ACb2
211     copy    CapA1,ACb1      ;capture-value in Arbeitsvariable für
212     copy    CapA0,ACb0      ;BCD32 kopieren
213     CALL    Bin32_Dez       ;32Bit binär zu Dezimal BCD9:0
214     CALL    LeadZero16     ;16Bit führende Nullen unterdrücken
215     movlw   b'00111111'
216     andwf   Flags,f        ;Kommaflags löschen wenn nicht verwendet
217     movf    DDRAM_Addr,w    ;Ausgabe in Ld Zeile 1, Digit 0
218     CALL    Out_BCD32_BCD4 ;16Bit BCD4:0 ausgeben
219     RETURN
220 ;*****

```