

```

1 ;*****
2 ; Temperatuur Sensor
3 ; Home Protection System
4 ;
5 ; programma: TEMPSEN3.asm
6 ; versie: v1.0
7 ; datum: 09-05-2006
8 ; auteur: Vanderhoydonks Dirk
9 ;
10 ; hardware:
11 ;   microcontroller: ATtiny2313
12 ;
13 ;
14 ; software:
15 ;
16 ;   -bus-communicatie: I2C
17 ;
18 ;*****
19
20
21 ;***** DEFENITIES *****
22
23 ;.device AT90S2313
24 .include "2313def.inc"
25 .include "I2C_LIB.inc"
26
27
28 ;constanten
29 .equ   display1    = pd4
30 .equ   display2    = pd3
31 .equ   A           = pb3
32 .equ   B           = pb2
33 .equ   C           = pb1
34 .equ   D           = pb0
35
36
37
38
39 ;variabelen
40 .def   wr1 = r16
41 .def   wr2 = r17
42 .def   wr3 = r18
43 .def   temperatuur= r19
44 .def   display = r20
45 .def   temp_e = r21
46 .def   temp_t = r22
47
48
49
50
51 ;***** VECTORTABEL *****
52
53 .CSEG
54 .ORG   $0000           ;bij een reset begint het prog bij main
55       rjmp main
56
57
58 ;***** SUBROUTINES *****

```

```

59
60
61
62 ;*****
63 ;*           DEEL1: WEERGAVE           *
64 ;*****
65
66
67
68
69
70
71 ;***** delay *****
72 ;delay van 125ms @ 8MHz
73
74 delay:
75
76         ldi  wr1, 0x01
77 WGLOOP0: ldi  wr2, 0x55
78 WGLOOP1: ldi  wr3, 0xC4
79 WGLOOP2: dec  wr3
80         brne WGLOOP2
81         dec  wr2
82         brne WGLOOP1
83         dec  wr1
84         brne WGLOOP0
85         nop
86         ret
87
88
89
90
91 ;***** disp1 *****
92 ;
93
94 disp1:
95     sbi portd, display1    ;De display wordt gedurende 125ms
96     rcall  delay          ;aangestuurd.
97     cbi portd, display1
98     ret
99
100
101
102 ;***** disp2 *****
103 ;
104
105 disp2:
106     sbi portd, display2
107     rcall  delay
108     cbi portd, display2
109     ret
110
111
112
113 ;***** showX *****
114 ;
115
116 show0:           ;Bcd code wordt op portb gezet,

```

```

117     cbi portb, A           ;er wordt geken op welke display
118     cbi portb, B           ;de code moet komen(tient of eenh)
119     cbi portb, C           ;en respectievelijk naar xxx_disp2
120     cbi portb, D           ;of xxx_displ gesprongen.
121     ;cpi    display, 0x00    ;Merk op dat het niet mogelijk is
122     rjmp   disp2           ;om rechtstreeks naar disp1 of disp2
123     ;cpi    display, 0xFF    ;te springen door de max pointer-
124     ;breq   nul_displ       ;verhoging van 64. Hierdoor wordt
125     ;er doorverwezen van xxx_dispX naar
126     ;dispX
127     nul_disp2:rcall disp2
128     nul_displ:rcall disp1
129
130
131     show1:
132         sbi portb, A
133         cbi portb, B
134         cbi portb, C
135         cbi portb, D
136
137         cpi display, 0x00
138         breq   een_disp2
139         cpi display, 0xFF
140         breq   een_displ
141
142
143     een_disp2:rcall disp2
144         ret
145     een_displ:rcall disp1
146         ret
147
148
149     show2:
150         cbi portb, A
151         sbi portb, B
152         cbi portb, C
153         cbi portb, D
154
155         cpi display, 0x00
156         breq   twee_disp2
157         cpi display, 0xFF
158         breq   twee_displ
159
160
161     twee_disp2:rcall disp2
162         ret
163     twee_displ:rcall disp1
164         ret
165
166
167     show3:
168         sbi portb, A
169         sbi portb, B
170         cbi portb, C
171         cbi portb, D
172
173         cpi display, 0x00
174         breq   drie_disp2

```

```

175     cpi display, 0xFF
176     breq  drie_displ
177
178
179 drie_disp2:rcall    disp2
180     ret
181 drie_displ:rcall   displ
182     ret
183
184
185 show4:
186     cbi portb, A
187     cbi portb, B
188     sbi portb, C
189     cbi portb, D
190
191     cpi display, 0x00
192     breq  vier_disp2
193     cpi display, 0xFF
194     breq  vier_displ
195
196
197 vier_disp2:rcall    disp2
198     ret
199 vier_displ:rcall   displ
200     ret
201
202
203 show5:
204     sbi portb, A
205     cbi portb, B
206     sbi portb, C
207     cbi portb, D
208
209     cpi display, 0x00
210     breq  vijf_disp2
211     cpi display, 0xFF
212     breq  vijf_displ
213
214
215 vijf_disp2:rcall    disp2
216     ret
217 vijf_displ:rcall   displ
218     ret
219
220
221 show6:
222     cbi portb, A
223     sbi portb, B
224     sbi portb, C
225     cbi portb, D
226
227     cpi display, 0x00
228     breq  zes_disp2
229     cpi display, 0xFF
230     breq  zes_displ
231
232

```

```

233 zes_disp2:rcall disp2
234     ret
235 zes_displ:rcall displ
236     ret
237
238
239 show7:
240     sbi portb, A
241     sbi portb, B
242     sbi portb, C
243     cbi portb, D
244
245     cpi display, 0x00
246     breq     zeven_disp2
247     cpi display, 0xFF
248     breq     zeven_displ
249
250
251 zeven_disp2:rcall    disp2
252     ret
253 zeven_displ:rcall   displ
254     ret
255
256
257 show8:
258     cbi portb, A
259     cbi portb, B
260     cbi portb, C
261     sbi portb, D
262
263     cpi display, 0x00
264     breq     acht_disp2
265     cpi display, 0xFF
266     breq     acht_displ
267
268
269 acht_disp2:rcall    disp2
270     ret
271 acht_displ:rcall   displ
272     ret
273
274
275 show9:
276     sbi portb, A
277     cbi portb, B
278     cbi portb, C
279     sbi portb, D
280
281     cpi display, 0x00
282     breq     negen_disp2
283     cpi display, 0xFF
284     breq     negen_displ
285
286
287 negen_disp2:rcall    disp2
288     ret
289 negen_displ:rcall   displ
290     ret

```

```

291
292
293
294
295
296 ;***** show_t *****
297 ;de tientallen worden weergegeven op display1.
298
299 show_t:                ;de variable display wordt op FF gezet
300     ldi display, 0xFF    ;en er wordt gesprongen naar het label
301                        ;dat overeenkomt met de tientallen bcd.
302     ;cpi    temp_t, 0x00
303     ;breq   nul
304     cpi temp_t, 0x01
305     breq   een
306     cpi temp_t, 0x02
307     breq   twee
308     cpi temp_t, 0x03
309     breq   drie
310     cpi temp_t, 0x04
311     breq   vier
312     cpi temp_t, 0x05
313     breq   vijf
314     cpi temp_t, 0x06
315     breq   zes
316     cpi temp_t, 0x07
317     breq   zeven
318     cpi temp_t, 0x08
319     breq   acht
320     cpi temp_t, 0x09
321     breq   negen
322     ret
323
324 nul:    rcall   show0        ;doorverwijzing van label naar subroutine.
325     ret                ;Deze verwijzingen zijn nodig omdat de
326 een:    rcall   show1        ;poiter na een branch instructie met maximaal
327     ret                ;64 verhoogd/verllagd kan worden.
328 twee: rcall   show2
329     ret
330 drie:   rcall   show3
331     ret
332 vier:   rcall   show4
333     ret
334 vijf:   rcall   show5
335     ret
336 zes:    rcall   show6
337     ret
338 zeven:  rcall   show7
339     ret
340 acht:   rcall   show8
341     ret
342 negen:  rcall   show9
343     ret
344
345
346
347 ;***** show_e *****
348 ;de eenheden worden weergegeven op display2.

```

```

349
350 show_e:                ;de variable display wordt op 00 gezet
351     ldi display, 0x00    ;en er wordt gesprongen naar het label
352                        ;dat overeenkomt met de eenheden bcd.
353     cpi temp_e, 0x00
354     breq  nul
355     cpi temp_e, 0x01
356     breq  een
357     cpi temp_e, 0x02
358     breq  twee
359     cpi temp_e, 0x03
360     breq  drie
361     cpi temp_e, 0x04
362     breq  vier
363     cpi temp_e, 0x05
364     breq  vijf
365     cpi temp_e, 0x06
366     breq  zes
367     cpi temp_e, 0x07
368     breq  zeven
369     cpi temp_e, 0x08
370     breq  acht
371     cpi temp_e, 0x09
372     breq  negen
373     ret
374
375
376 ;***** control_temp *****
377 ;hier wordt gecontroleerd of de temperatuur te hoog is.
378
379 control_temp:          ;controleer of temperatuur groter is
380                        ;dan 40
381     cpi temperatuur, 0x1E
382     brge  greater
383     cbi portd, pd2     ;kleiner dan 40 --> pd2 laag
384     ret
385
386 greater:sbi portd, pd2 ;groter dan 40 --> pd2 hoog
387     ret
388
389
390
391
392 ;***** convert_t *****
393 ;hier wordt temperatuur omgevormd tot
394 ;een BCD code voorde tientallen.
395
396 convert_t:            ;Temperatuur wordt door 10 gedeeld
397                        ;totdat de resterende waarde
398     ldi wr1, 0x0A      ;kleiner dan 10 is.
399     ldi temp_t, 0x00   ;Bij elke deling wordt temp_t verhoogd.
400
401 tell:  cp  temperatuur, wr1
402        brlt  eindel
403        sub  temperatuur, wr1
404        inc  temp_t
405        rjmp  tell
406

```

```

407  einde1:  ret
408
409
410
411  ;***** convert_e *****
412  ;hier wordt temperatuur omgevormd tot
413  ;een BCD code voorde eenheden.
414
415  convert_e:                ;het resterende van emperatuur wordt door
416                          ;1 gedeeld totdat de resterende waarde 0 is.
417      ldi wr1, 0x01        ;Bij elke deling wordt temp_e verhoogd.
418      ldi temp_e, 0x00
419
420  tel2:   cp  temperatuur, wr1
421         brlt  einde2
422         sub  temperatuur, wr1
423         inc  temp_e
424         rjmp tel2
425
426  einde2:  ret
427
428
429
430  ;***** init_hdw *****
431  ;hier worden de poorten geconfigureerd.
432
433  init_hdw:
434      ldi wr1, 0xFF
435      out  DDRB, wr1        ;portb als output configureren
436
437      ret
438
439
440  ;*****
441  ;*           DEEL2: I2C communicatie           *
442  ;*****
443
444
445
446  get_temp:
447
448      ldi  temperatuur, 66
449
450      ldi  i2cadr, 0x90+i2cwr ;DS1621 schrijf-address inladen
451      rcall i2c_start        ;startconditie en adress zenden
452
453      ldi  i2cdata, 0xAA     ;read temp instructie laden
454      rcall i2c_do_transfer  ;en versturen
455
456      ldi  i2cadr, 0x90+i2crd ;lees-address inladen
457      rcall i2c_rep_start    ;repeated start en address zenden
458
459      sec                    ;set no ack
460      rcall i2c_do_transfer  ;lezen
461
462      mov  temperatuur, i2cdata
463
464      rcall i2c_stop        ;stop conditie (bus wordt vrijgegeven)

```



```

465
466
467     ret
468
469
470
471 ds1621_init:
472     ldi i2cadr, 0x90+i2cwr ;DS1621 schrijf-address inladen
473     rcall i2c_start ;startconditie en adress zenden
474
475     ldi i2cdata, 0xEE ;"start conv T" commando laden
476     rcall i2c_do_transfer ;en verzenden
477
478     rcall i2c_stop
479
480
481
482 i2c_init:
483     clr wr1 ;uitgangen van portd als open collector
484     out portd, wr1 ;configureren
485     out DDRD, wr1
486     ret
487
488
489
490
491
492 ;***** MAIN PROGRAMMA *****
493
494 main:
495     ldi wr1, LOW(RAMEND) ;stack pointer initialiseren
496     out SPL, wr1
497
498
499     rcall init_hdw
500     rcall i2c_init
501     rcall ds1621_init
502
503
504
505
506 loop:
507     rcall get_temp
508
509     rcall control_temp
510     rcall convert_t
511     rcall convert_e
512     rcall show_e
513     rcall show_t
514
515
516     rjmp loop
517
518
519
520
521
522

```

523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539