

```

' HMGC 2.44
' 24.1.2008 © M.Rantala
,
rcon.7=0      ' Disable priority levels on interrupts
intcon.7=0    ' Disable all interrupts

DEFINE OSC 20      ' Kellotaajuus 20MHz
DEFINE LCD_BITS 4  ' LCD bus size 4 bits wide
DEFINE LCD_DREG PORTD  ' LCD data port
DEFINE LCD_DBIT 0    ' LCD data start bit
DEFINE LCD_RSREG PORTD  ' LCD Register select port
DEFINE LCD_RSBIT 4    ' LCD Register select bit
DEFINE LCD_EREG PORTD  ' LCD Enable bit port
DEFINE LCD_EBIT 5     ' LCD Enable bit bit
DEFINE LCD_LINES 2    ' LCD with 2 lines
'DEFINE LCD_DATAUS 100  ' LCD data delay (uSek)
'DEFINE LCD_COMMANDUS 3000  ' LCD command delay(uSek)
DEFINE ADC_BITS 10    ' ADC 10bit wide
DEFINE ADC_CLOCK 3
DEFINE ADC_SAMPLEUS 24
'Define USE_LFSR 1

adcon1.7=1      ' ADFM, 1=right justified

adcon1.3=0      ' PCFG3 \ 0100 = DDDADAAA (3xanalog, Vref- = Vss)
adcon1.2=1      ' PCFG2 \
adcon1.1=0      ' PCFG1 / See page 182 18F452 datasheet (DS39564B)
adcon1.0=0      ' PCFG0 /

adcon1.6=1      ' ADCS2 \ 111 = Frc (Clock from internal A/D RC osc)
adcon0.7=1      ' ADCS1 > 000 = Fosc/2 100=Fosc/4 001=Fosc/8
adcon0.6=1      ' ADCS0 / 101 = Fosc/16 010=Fosc/32 110=Fosc/64

adcon0.2=0      ' ADConversion status, 1=in progress, 0= done
adcon0.0=1      ' ADON; ADConverter ON

t1con.0=0      ' disable timer1 => Enable portc for I/O

' Portti:
' Pin 1          Tyyppi ja suunta(käyttö)      Nimitys kytkennässä
' Pin 13         Input _MCLR_ (Master reset)    MCLR
' Pin 11,32      Input OSC1 (Kidetulo)          OSC1
' Pin 12,31      Positive supply                Vdd, +5V
'               Ground                          Vss, Gnd

A_CURRENT        VAR PORTA.0      ' Analog input0      (Virta)
'A_TEMP          var PORTA.1      ' Analog input1      (Lampo)
MON_RL3          VAR PORTA.2      ' Digital in         RL3_MONITOR
A_VOLT           VAR PORTA.3      ' Analog input3      (Jannite)
MON_RL4          VAR PORTA.4      ' Digital in         RL4_MONITOR
MON_RL5          VAR PORTA.5      ' Digital in         RL5_MONITOR
'               var PORTA.6      ' Digital input      (OSC output)

I_0              VAR PORTB.0      ' Interrupt 0
Naytto           VAR PORTB.1      ' Digital in         High if LCD is connected
I_2              VAR PORTB.2      ' Interrupt 2
I_3              VAR PORTB.3      ' Interrupt 3
Nappi            VAR PORTB.4      ' Digital in         Button
'PGM             var PORTB.5      ' Digital IO         PGM
'PGC             var PORTB.6      ' Digital IO         PGC
'PGD             var PORTB.7      ' Digital IO         PGD

Bus0             VAR PORTC.0      ' Digital Out
Bus1             VAR PORTC.1      ' Digital Out
Bus2             VAR PORTC.2      ' Digital Out
Bus3             VAR PORTC.3      ' Digital Out
Tila             VAR PORTC.4      ' Digital Out
Vika             VAR PORTC.5      ' Digital Out
Mode             VAR PORTC.6      ' Digital In
T90C            VAR PORTC.7      ' Digital In

'LCD0            var PORTD.0      ' Digital Out        LCD/Databus_0
'LCD1            var PORTD.1      ' Digital Out        LCD/Databus_1
'LCD2            var PORTD.2      ' Digital Out        LCD/Databus_2

```

```

'LCD3      var PORTD.3      ' Digital Out      LCD/Databus_3
'LCDRS     var PORTD.4      ' Digital Out      LCD_RS
'LCDE      var PORTD.5      ' Digital Out      LCD_E
'D-bug     VAR PORTD.6      ' Digital In       DEBUG
Magn       VAR PORTD.7      ' Digital Out      LED_MAGNET

RL3         VAR PORTE.0      ' Digital Out      (RL3)
RL4         VAR PORTE.1      ' Digital Out      (RL4)
RL5         VAR PORTE.2      ' Digital Out      (RL5)

Jannite     VAR WORD
Virta       VAR WORD
'Lampo     var word
Laskuri     VAR WORD
Tilakoodi   VAR BYTE
Vikakoodi   VAR BYTE

Yli0V       VAR BIT
Yli1A       VAR BIT
Yli5A       VAR BIT

Alle0V      VAR BIT
Alle_10V    VAR BIT
Alle0A      VAR BIT

CH_I        CON 0
'CH_T      con 1
CH_V        CON 3

'Limit      CON 872      ' Maksimi käynnistyslämpötila      (t*4+512) 90C = 872
Ip20        CON 592      ' Minimivirtataso kaapelikatkolle (I*8+512) 10A = 592
Ip10        CON 552      ' Virtataso jarrutuksen 2 vaihe (I*8+512) 5A = 552
Ip01        CON 520      ' Virtataso demagnetoinnin alku (I*8+512) 1A = 520
In05        CON 508      ' Virtataso demagnetoinnin min (I*8+512)-0.5A = 472
Vp90        CON 973      ' Ylemmän ikkunan yläreuna      512+90% = +270V = 973
Vp80        CON 922      ' Ylemmän ikkunan alareuna      512+80% = +240V = 922
Vp50        CON 768      ' Minimitaso kaapelikatkolle    512+50% = +150V = 768
Vp10        CON 542      ' Minimitaso oikosulkulle       512+10% = + 30V = 542
Vn03        CON 502      ' Demagn. kytkentäjännite      512- 3% = - 10V = 502
Vn50        CON 256      ' Demagn. kytkentäjännite      512-50% = -150V = 256
Vn70        CON 150      ' Alemman ikkunan yläreuna      512-70% = -210V = 150
Vn80        CON 100      ' Alemman ikkunan alareuna      512-80% = -240V = 100

OK           CON 0      ' Vikakoodi OK
HEAT         CON 1      ' Vikakoodi ylikuuma
CABLE        CON 2      ' Vikakoodi kaapelikatko
SHORT        CON 3      ' Vikakoodi oikosulku

IDLING       CON 0      ' Tilakoodi Idlaa
POWER        CON 1      ' Tilakoodi Normaali ajo
CUTOFF       CON 2      ' Tilakoodi Cutoff tila
BRAKING1     CON 3      ' Tilakoodi Jarrutusvaihe 1
BRAKING2     CON 4      ' Tilakoodi Jarrutusvaihe 2
DEMAGN       CON 5      ' Tilakoodi Demagnetointi
COOLDOWN     CON 6      ' Tilakoodi Cooldown

nousuaika    CON 20000   ' Kaapelikatkon tunnistuslaskuri
demaika      CON 20000   ' Maksimi laskurin arvo dem ajalle
lcdstep      CON 40      ' kerroin kun lcd kiinni
Ennakointi   CON 514     ' virran suunnanvaihdon ennakointiarvo (510)

TRISA = %00111111      ' Port Configuration: 0=output, 1=input
TRISB = %11111111
TRISC = %11000000
TRISD = %01000000
TRISE = %000
CLEAR        ' Clear all variables
GOTO Idle    ' INIT DONE, let's start

lcd:          ' LCD subroutine
ADCIN CH_V,Jannite
IF naytto THEN LCDOUT $FE,2,"T: ",DEC Tilakoodi," V: ",DEC Vikakoodi
' once naytto is HIGH portD.7 goes low..

```

```

ADCIN CH_I,Virta
IF naytto THEN LCDOUT $Fe,$C0,DEC Jannite,"V ",DEC Virta,"A- ",DEC Laskuri," "
' once naytto is HIGH portD.7 goes low..
RETURN

Idle:
WHILE Nappi ' Odotetaan että AC-jännite nousee yli 20Vac
  Tilakoodi=IDLING
  GOSUB Aseta_tila
  GOSUB lcd
WEND ' Nappi painettu aloitetaan
Laskuri=0 ' nollaamalla laskuri
GOTO Start

Start: ' - START -
Tila = 1 ' preSet Tila-latch's clk High
Vika = 1 ' preSet Vika-latch's clk High
'ADCIN ch_t,Lampo

IF T90C THEN ' Jos termostaatti auki Overtemp
  vikakoodi=HEAT ' ylikuuma
  GOSUB Aseta_vika ' talleta vikakoodi
  WHILE NOT Nappi ' kunnes generaattori sammutettu
    GOSUB lcd
  WEND
  GOTO Idle ' aloita alusta
ENDIF Overtemp

Tilakoodi=POWER ' Main
GOSUB Aseta_tila
GOSUB lcd
RL3 = 0 ' Asetetaan Demagnetointi-rele pois
RL4 = 1 ' Asetetaan Jarrutus-rele valmiuteen
RL5 = 1 ' Asetetaan Vauhtipyörä-rele valmiuteen
Magn = 1 ' this SHOULD illuminate the led in portD.7 but not
PULSOUT portD.7,65530 ' this will blink LED on the other hand..
WHILE NOT Nappi ' Niinkauan kuin generaattori pyörii nappi
  GOSUB lcd

IF Virta>Ip20 AND Jannite < Vp10 THEN '
  vikakoodi=SHORT ' Jos virtaa 10A, mutta Umagn < 30V Oikosulku
  RL4 = 1 ' Oikosulku-vika
  RL5 = 1 ' Varmistetaan Jarrutus-rele
  MAGN = 0 ' Varmistetaan Vauhtipyörä-rele
  GOSUB Aseta_vika ' ja sammutetaan ajotyristorit
  WHILE NOT Nappi ' Näytä vikakoodi
    GOSUB lcd ' Odotetaan kunnes...
  WEND ' generaattori on sammutettu
  RL5 = 0 ' Vauhtipyörä-rele pois
  PAUSE 200 ' odotetaan 200ms
  RL4 = 0 ' Jarrutus-rele pois
  PAUSE 500 ' odotetaan vielä 500ms
  GOTO Idle ' paluu alkuun Oikosulku
ENDIF

GOSUB lcd

IF Jannite>Vp50 AND Virta<Ip20 AND NOT Naytto THEN Laskuri=Laskuri+1 '
IF Jannite>Vp50 AND Virta<Ip20 THEN Laskuri=Laskuri+lcdstep '
IF Jannite>Vp50 AND Virta>Ip20 THEN Laskuri=0 '

IF Laskuri > nousuaika THEN ' Virta ei yli 10A 5sekunnissa Laskuri
  RL4 = 1 ' Varmistetaan Jarrutus-rele
  RL5 = 1 ' Varmistetaan Vauhtipyörä-rele
  MAGN = 0 ' ja sammutetaan ajotyristorit
  vikakoodi=CABLE ' Kaapelikatkos-vika
  Tilakoodi=IDLING
  GOSUB Aseta_tila
  GOSUB Aseta_vika ' Näytä vikakoodi
  GOSUB lcd
  RL5 = 0 ' Vauhtipyörä-rele pois
  PAUSE 1000 ' odotetaan varmuuden vuoksi 1 sek
  RL4 = 0 ' Jarrutus-rele pois

```

PAUSE 1000	' odotetaan varmuuden vuoksi 1 sek		
RL3 = 1	' Tyhjäetään accua hiljaa dem releellä		
PAUSE 1000	' Odotetaan vähintään 10 sek (1sek)		
Yli0V = 1	'		
WHILE Yli0V	' Jatketaan tyhjennystä		
RL3 = 0	'		
PAUSE 200	'		
GOSUB lcd	'		
IF Jannite>Vp10 THEN	' kunnes jannite laskenut alle 10%		
RL3 = 1	'		
PAUSE 1000	'		
ELSE	'		
Yli0V = 0	'		
ENDIF	'		
WEND	'		
Yli0V = 0	'		
RL3 = 0	' Dem-rele pois		
WHILE NOT Nappi	' Odotetaan kunnes generaattori		
GOSUB lcd	' on sammutettu ja vasta sitten		
WEND	' voidaan käynnistää uudelleen		
GOTO Idle	' paluu alkuun		
ENDIF			Laskuri
GOSUB lcd			
WEND 'Nappi	' Generaattori on pysähtynyt		nappi
Vikakoodi=0	' Ei vikoja ennen sammutusta		
GOSUB Aseta_vika	' Nollataan vikakoodi		
Laskuri = 0	' nollataan laskuri		
RL4 = 1	' Varmistetaan Jarrutus-rele		
RL5 = 1	' Varmistetaan Vauhtipyörä-rele		
MAGN = 0	' ja sammutetaan ajotyristorit		
Tilakoodi=CUTOFF	' Sammutusvaihe		- CUTOFF -
GOSUB Aseta_tila			
GOSUB lcd			
PAUSE 500	' odotetaan kommutointia		500ms
RL5 = 0	' Vauhtipyörä-rele pois -> -250V piikki		
Tilakoodi=BRAKING1	' Jarrutusvaihe 1		BRAKING 1
GOSUB Aseta_tila			
GOSUB lcd			
PAUSE 100			
Yli5A = 1			
WHILE Yli5A	' Kunnes virta pudonnut alle 3A		Yli3A
IF NOT Nappi THEN GOTO start	' Nappia painettu uudestaan->jatketaan		
GOSUB lcd			
IF Virta < Ip10 THEN	' Virta alle 5A		
RL4 = 0	' avataan Jarrutusrele		
Yli5A = 0	' -> toinen -250V piikki		
Tilakoodi=BRAKING2	' Jarrutusvaihe 2		BRAKING 2
GOSUB Aseta_tila			
ENDIF			
WEND			Yli3A
PAUSE 100			
Yli1A = 1	' Odotellaan kunnes		
WHILE Yli1A	' virta pudonnut alle 1A		Yli1A
ADCIN CH_I,Virta			
IF Virta < Ip01 THEN Yli1A=0	'		
WEND	' nyt virta on laskenut alle 1A		Yli1A
PAUSE 100			
Tilakoodi = DEMAGN	' siirrytään vastamagnetointitilaan		- DEMAGN -
RL3 = 1	' kytketään demagnetointi päälle		
GOSUB Aseta_tila			

GOSUB lcd	,	
PAUSE 100	,	odota 100mS
Laskuri = 0	,	
Alle0A = 1	,	
WHILE Alle0A	,	Min dem-virta
GOSUB lcd	,	
'ADCIN ch_i,virta	,	
IF Virta < In05 THEN Alle0A=0	,	Minimi dem-virta saavutettu
Laskuri=Laskuri+1	,	kierroslaskurin lisäys
IF Naytto THEN Laskuri=Laskuri+lcdstep	,	
IF Laskuri>demaika THEN Alle0A=0	,	Jos silmukkalaskuri täynnä
WEND	,	poistutaan silmukasta
		Minimi dem-virta
Laskuri = 0	,	
Alle0A = 1	,	Silmukkaehto, Virta negatiivinen
WHILE Alle0A	,	kunnes virta lähestyy nollaa
Laskuri=Laskuri+1	,	kierroslaskurin lisäys
IF naytto THEN Laskuri=Laskuri+lcdstep	,	
GOSUB lcd	,	
IF Virta > Ennakointi THEN	,	Virta vaihtamassa suuntaa
RL3=0	,	Sammutetaan Demagnetointi-rele =>
Alle0A = 0	,	poistutaan silmukasta
PAUSE 100	,	
ENDIF	,	
IF Laskuri>demaika THEN Alle0A=0	,	Jos silmukkalaskuri täynnä
WEND	,	poistutaan silmukasta
		Alle0A
RL3=0	,	Varmistetaan Demagnetointi-rele =>
Laskuri=0	,	positiivinen demagnetoinnin takapotku
GOTO Idle	,	Palataan alkuun
	,	
GOTO Idle	,	Palataan alkuun
,		

```

-----
/
/
/
/
-----

```

Aliohjelma-rutiinit

*Aseta_tila
(Condition-info)*

```

Aseta_tila:          ' Set Condition-info into cmos4511
'IDLING             CON 0      ' Tilakoodi Idlaa
'POWER              CON 1      ' Tilakoodi Normaali ajo
'CUTOFF             CON 2      ' Tilakoodi Cutoff tila
'BRAKING1           CON 3      ' Tilakoodi Jarrutusvaihe 1
'BRAKING2           CON 4      ' Tilakoodi Jarrutusvaihe 2
'DEMAGN             CON 5      ' Tilakoodi Demagnetointi
'COOLDOWN           CON 6      ' Tilakoodi Cooldown

```

Tila = 1

Vika = 1

SELECT CASE Tilakoodi

CASE IDLING

portc.0= 0

portc.1= 0

portc.2= 0

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

CASE POWER

portc.0= 1

portc.1= 0

portc.2= 0

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

CASE CUTOFF

portc.0= 0

portc.1= 1

portc.2= 0

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

CASE BRAKING1

portc.0= 1

portc.1= 1

portc.2= 0

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

CASE BRAKING2

portc.0= 0

portc.1= 0

portc.2= 1

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

CASE DEMAGN

portc.0= 1

portc.1= 0

portc.2= 1

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

CASE COOLDOWN

portc.0= 0

portc.1= 1

portc.2= 1

portc.3= 0

Tila = 0

PAUSE 1

Tila = 1

END SELECT

RETURN

```

'-----
Aseta_vika:      ' Set Error-code into cmos4511
'OK              CON 0      ' Vikakoodi OK
'HEAT           CON 1      ' Vikakoodi ylikuuma
'CABLE          CON 2      ' Vikakoodi kaapelikatko
'SHORT          CON 3      ' Vikakoodi oikosulku
Vika=1

```

Aseta_vika
(error)

SELECT CASE vikakoodi

CASE OK

```

portc.0= 0
portc.1= 0
portc.2= 0
portc.3= 0
Vika = 0

```

PAUSE 1

Vika = 1

CASE HEAT

LCDOut \$FE,\$C0,"Ylikuuma"

```

portc.0= 1
portc.1= 0
portc.2= 0
portc.3= 0
Vika = 0

```

PAUSE 1

Vika = 1

PAUSE 1000

CASE CABLE

LCDOut \$FE,\$C0,"Kaapelikatko"

```

portc.0= 0
portc.1= 1
portc.2= 0
portc.3= 0
Vika = 0

```

PAUSE 1

Vika = 1

PAUSE 1000

CASE SHORT

LCDOut \$FE,\$C0,"Oikosulku"

```

portc.0= 1
portc.1= 1
portc.2= 0
portc.3= 0
Vika = 0

```

PAUSE 1

Vika = 1

PAUSE 1000

END SELECT

RETURN

END