

ภาคผนวก ก

โปรแกรมควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ โดย PIC 16F887 ด้วยภาษาซี

โปรแกรมคำสั่งงานควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่

```

//----- Up 15/10/55  19:53-----
//-----//
#include <16F887.H>
#define ADC=10
#include "lcd1.c"
#define HS,NOLVP,NOWDT,PROTECT
#define delay(clock=20M)
#define fast_io(A)
#define fast_io(B)
#define fast_io(C)
#define fast_io(D)
#define fast_io(E)
//----- Input Analog -----
//-----//
#define P1    PIN_C0
//Madium Voltage Ch1
#define P2    PIN_C1          //High
Voltage Ch1
#define P3    PIN_C2
//Madium Voltage Ch2
#define P4    PIN_C3          //High
Voltage Ch2
//----- End Input Analog -----
//-----//

//----- Output Control Charger -----
//-----//
#define CON1   PIN_E0
//Control Chager Batt 1
#define CON2   PIN_E1
//Control Chager Batt 2
#define Dum    PIN_B7
//Control DummyLoad
//----- End Output Control Charger -----
//-----//

float
rv1=0,ma1=0,ma3=0,sa=0,rib1=0,mb1=0,sb=0,rv2=0,
mc1=0,mc3=0,sc=0,rib5=0;
float
rib2=0,md1=0,md3=0,sd=0,rib3=0,me1=0,me3=0,se
=0,rv3=0,mf1=0,mf3=0,sf=0;
float
rib4=0,mh1=0,mh3=0,sh=0,rib6=0,mj1=0,mj3=0,sj=0,
mg1=0,sg=0;

int16
ma2=0,mb2=0,mc2=0,md2=0,me2=0,mg2=0,mf2=0,
mh2=0,mj2=0;
int
i1=0,i2=0,i3=0,i4=0,i5=0,i6=0,i7=0,i8=0,i9=0,i10=0,i11
=0,i12=0,i13=0;
int  t=0,f=0;

void status1();
//Functions
void status2();
void status3();
void status4();
void status5();
void status6();
//***** Start Program
*****//

//***** Start Main
*****//

void main()
{
    set_tris_a(0b11111111);
    set_tris_b(0b00000000);
    set_tris_c(0b11111111);
    set_tris_d(0b00000000);
    set_tris_e(0b00000000);
    lcd_init();
    setup_port_a(all_analog);
    setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL );
    output_high(pin_b7);
    delay_ms(10);
    output_e(0x00);
    delay_ms(10);
    lcd_gotoxy(1,1);
    delay_ms(10);
    printf(lcd_putc,".....STRAT.....");
    delay_ms(500);
    lcd_gotoxy(1,1);
    printf(lcd_putc,"..CHACK V BAT 1..");
    delay_ms(800);

    while(1)
    {
//***** Line Low Voltage
*****//

```

```

rv2=0;
set_adc_channel(3);
delay_ms(50);
rv2=read_adc();
for(i9=0;i9<3;i9++)
{
    delay_ms(5);
    rv2 += read_adc();
}
mc1 = rv2;
mc2 = mc1/3.8;
mc3 =
mc2*0.0048875855327468230694037145650049;
sc = mc3*6.00;
lcd_gotoxy(1,1);
printf(lcd_putc,"L-VOLTAGE CH-OFF ");
delay_ms(10);
lcd_gotoxy(1,2);
printf(lcd_putc,"L-OFF BAT>%.2fV ",sc);
//Show Dummy Load Off&V Batt 1
delay_ms(10);
output_high(Dum);
output_e(0x00);
//***** Line High Voltage & line
Medium *****//
while ((input(P3)==0)||((input(P1)==0))
{
//***** Line High Voltage
*****//
if((input(P2)==0)||((input(P4)==0))
{
    lcd_gotoxy(1,1);
    printf(lcd_putc,">>HIGH VOLTAGE<<");
    delay_ms(10);
    lcd_gotoxy(1,2);
    printf(lcd_putc,"C > OFF,L > ON "); //Show
Charger Off&Dummy Load On
    delay_ms(10);
    output_low(pin_b7);
    output_e(0x00);
}
//***** Line Medium Voltage
*****//
else
{
    rv1=0; //Chack
Voltage Batt 1

```

```

set_adc_channel(3); //Read
Voltage Batt 1
    delay_ms(50);
    rv1=read_adc();
    for(i1=0;i1<5;i1++)
    {
        delay_ms(5);
        rv1 += read_adc();
    }
    ma1 = rv1 ;
    ma2 = ma1/5.8;
    ma3 =
ma2*0.0048875855327468230694037145650049;
    sa = ma3*6.00;
//***** Voltage Batt 1<12 V
*****//
    if (ma2<410) //Batt 1<12 V
    {
        t = 0;
        f = 1;
        if (t==0)
        {
            for (i3=0;i3<5;i3++)
            {
                output_high(con1);
                delay_ms(20);
                rib1=0; //Chack I Batt
1
                set_adc_channel(2);
                delay_ms(50);
                rib1=read_adc();
                for(i2=0;i2<3;i2++)
                {
                    delay_ms(5);
                    rib1 += read_adc();
                }
                mb1 = rib1-2031 ;
                mb2 = mb1/4;
                sb = mb2*0.06;
                lcd_gotoxy(1,2);
                printf(lcd_putc,"B1>%.1fA B2>%.1fA
",sb,sj); //Show I Batt 1,2
            }
            if (mb2>= 29) //I Batt 1>1.5
A
            {
                t = 2;
                f = 1;

```

```

    }
    else if (mb2<= 8)          //I Batt
1<0.5 A
    {
        f = 0;
    }
    else                      //I Batt 1<1.5 A
>0.5 A
    {
        f = 1;
        t = 1;
    }
}
if (t==2)                    //I Batt 1>1.5 A
{
    for(i4=0;i4<7;i4++)
    {
        output_e(0x03);
        delay_ms(100);
        status2();
        status5();
        delay_ms(10);
    }
    for(i5=0;i5<1;i5++)
    {
        output_e(0x00);
        delay_ms(5);
        status1();
        status4();
    }
    if (mf2<475)
    {
        f = 1;
        t = 0;
    }
    else if( mf2>475)
    {
        f = 0;
    }
    else {}
}
else if (t==1)              //I Batt 1<1.5
A , >0.5 A
{
    for(i4=0;i4<7;i4++)
    {
        output_e(0x01);
        delay_ms(100);
        status2();
        status5();
    }
    for(i5=0;i5<1;i5++)
    {
        output_e(0x00);
        delay_ms(5);
        status1();
        status4();
    }
    if (mf2<460)
    {
        t = 0;
        f = 1;
    }
    else if (mf2>= 460)
    {
        f = 0;
    }
    else {}
}
}

//***** Voltage Batt 1>12 V >13.5 V
//*****//
else if(((ma2>410)&&(ma2>460)))(( f == 0 ))
{
    rib4 = 0;
    output_low(CON1);
    status4();          //Read V
Batt1
    if (f == 0)          //Chack I
Batt 2
    {
        for (i10=0;i10<3;i10++)
        {
            output_high(CON2);
            delay_ms(50);

            set_adc_channel(1);      //Read I
Batt1
            delay_ms(50);
            rib4 = read_adc();
            for (i7=0;i7<3;i7++)
            {
                delay_ms(5);
                rib4 += read_adc();
            }
        }
    }
}

```

```

        mh1 = rib4-2031 ;
        mh2 = mh1/4;
        sh = mh2*0.06;
    }
    if (mh2<8)                                //I Batt <0.5
A
    {
        f = 3;
    }
    else if (mh2>29)                            //I Batt
>1.5 A
    {
        f = 2;
    }
    else                                        //I Batt >0.5
A <1.5 A
    {
        f = 1;
    }
    }
    if (f == 3)                                //I Batt <0.5
A
    {
        output_e(0x00);
        output_low(Dum);
        delay_ms(50);
        lcd_gotoxy(1,2);
        printf(lcd_putc,"B1>FULL B2>N BAT  ");
//Show Batt Full&NO Connect Batt 2
        f = 0;
    }
    else if (f == 2)                            //I Batt
>1.5 A
    {
        for(i13=0;i13<6;i13++)
        {
            output_low(CON1);
            output_high(CON2);
            output_low(DUM);
            delay_ms(50);
            status6();
        }
        f = 0;
    }
    else if (f == 1)                            //I Batt >0.5
A <1.5 A
    {
        for(i12=0;i12<6;i12++)
    {
        output_low(CON1);
        output_high(CON2);
        output_high(DUM);
        delay_ms(50);
        status3();
    }
    f = 0;
    }
    else {}
    }
}

//***** End Main
*****//

//*****
*****//

//
//
//          Start Functions
//
//
//*****
*****//

//----- Functions Read V Batt1& I Batt 1 --
-----//
void status1()
{
    rv2=0;
    set_adc_channel(3);
    delay_ms(50);
    rv2=read_adc();
    for(i9=0;i9<3;i9++)
    {
        delay_ms(5);
        rv2 += read_adc();
    }
    mc1 = rv2;
    mc2 = mc1/3.8;
    mc3 =
mc2*0.0048875855327468230694037145650049;

```

```

sc = mc3*6.00;
rib2=0;
set_adc_channel(2);
delay_ms(50);
rib2=read_adc();
for(i8=0;i8<3;i8++)
{
    delay_ms(5);
    rib2 += read_adc();
}
md1 = rib2-2031 ;
md2 = md1/4;
sd = md2*0.06;
lcd_gotoxy(1,1);
printf(lcd_putc,"C>ON,VB1>%.2f V    ",sa);
//Show Charger Batt&V Batt1
delay_ms(10);
lcd_gotoxy(1,2);
printf(lcd_putc,"B1>%.1fA B2>%.1fA    ",sd,sj);
//Show I Batt 1,2
delay_ms(10);
}
//----- End Read V Batt1& I Batt 1 -----
//-----//

//----- Functions Read I Batt1& I Batt 2 ----
//-----//
void status2()
{
    rib6=0;
    set_adc_channel(1);
    delay_ms(50);
    rib6 = read_adc();
    for(i11=0;i11<3;i11++)
    {
        delay_ms(5);
        rib6 += read_adc();
    }
    mj1 = rib6-2031 ;
    mj2 = mj1/4;
    sj = mj2*0.06;
    rib3=0;
    set_adc_channel(2);
    delay_ms(50);
    rib3=read_adc();
    for(i2=0;i2<3;i2++)
    {
        delay_ms(5);
        rib3 += read_adc();
    }
    me1 = rib3-2031 ;
    me2 = me1/4;
    se = me2*0.06;
    lcd_gotoxy(1,2);
    printf(lcd_putc,"B1>%.1fA B2>%.1fA    ",se,sj);
//Shoe I Batt 1,2
delay_ms(10);
}
//----- End Read I Batt1& I Batt 2 -----
//-----//

//----- Functions Read I Batt2 -----
//-----//
void status3()
{
    rib5=0;
    set_adc_channel(1);
    delay_ms(50);
    rib5 = read_adc();
    for(i11=0;i11<3;i11++)
    {
        delay_ms(5);
        rib5 += read_adc();
    }
    mg1 = rib5-2031 ;
    mg2 = mg1/4;
    sg = mg2*0.06;
    lcd_gotoxy(1,2);
    printf(lcd_putc,"B1>FULL B2>%.2fA    ",sg); //Show
Batt 1 Full&&Charger Batt 2
    delay_ms(10);
}
//----- End Read I Batt2 -----
//-----//

//----- Functions Read V Batt1 -----
//-----//
void status4()
{
    rv3 = 0;
    set_adc_channel(3);
    delay_ms(50);
    rv3 = read_adc();
    for(i1=0;i1<3;i1++)
    {
        delay_ms(5);

```

```

    rv3 += read_adc();
}
mf1 = rv3;
mf2 = mf1/3.8;
mf3 =
mf2*0.0048875855327468230694037145650049;
sf = mf3*6.00;
lcd_gotoxy(1,1);
printf(lcd_putc,"C>ON,VB1>%.2f V    ",sf);
//Show Charger Batt&V Batt1
delay_ms(10);
}
//----- End Read V Batt1 -----
-----//

//----- Functions Show I Batt 2 -----
-----//
void status5()
{
    lcd_gotoxy(1,1);
    printf(lcd_putc,"C>ON,VB1>%.2f V    ",sa);
//Show Charger Batt&V Batt1
}
//----- End Show I Batt 2 -----
-----//

//----- Functions Read I Batt 2 -----
-----//
void status6()
{
    rib5=0;
    set_adc_channel(1);
    delay_ms(50);
    rib5 = read_adc();
    for(i11=0;i11<3;i11++)
    {
        delay_ms(5);
        rib5 += read_adc();
    }
    mg1 = rib5-2031 ;
    mg2 = mg1/4;
    sg = mg2*0.06;
    lcd_gotoxy(1,2);
    printf(lcd_putc,"B2>%.2f A,L> ON    ",sg); //Show
Charger Batt 2&Dummy Load ON
    delay_ms(10);
}

```

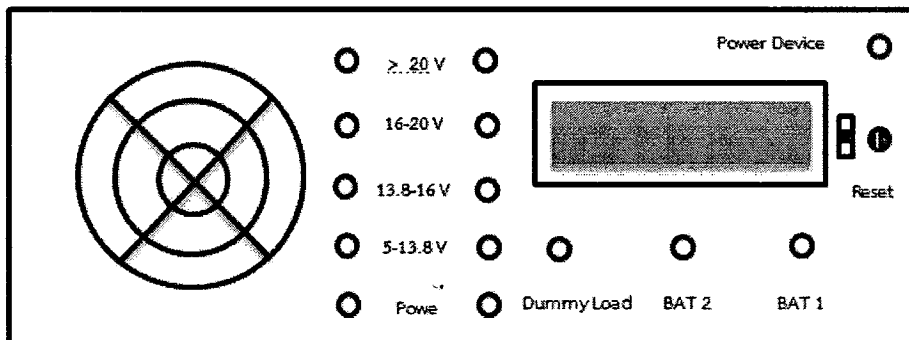
ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

ขั้นตอนการใช้งานเครื่อง		
1	STRAT.....	".....START....."เครื่องกำลังเริ่มทำงาน
2	..CHACK V BAT 1..	"..CHACK V BAT 1.."กำลังเช็คแรงดันแบตเตอรี่ลูกที่ 1
3	L-VOLTAGE CH-OFF L-OFF BAT>10.41V	"L-VOLTAGE CH-OFF"แรงดันต่ำ ไม่มีการชาร์จ "L-OFF BAT>.....V"โหลตไม่ทำงาน บอกแรงดันแบตเตอรี่ ลูกที่ 1
4	>>HIGH VOLTAGE<< C > OFF , L > ON	">>HIGH VOLTAGE<<"แรงดันสูง "C > OFF , L > ON" ไม่มีการชาร์จ โหลตทำงาน
5	C>ON,VB1>10.23 V B1>1.4A B2>1.4A	"C>ON,VB1>.....V" กำลังชาร์จ แรงดันแบตเตอรี่ลูกที่ 1 ลูกที่ 1 "B1>.....A B2>.....A"บอกปริมาณกระแส ขณะชาร์จ
6	C>ON,VB1>13.87 V B1>FULL B2>1.44A	"C>ON,VB1>.....V" กำลังชาร์จ แรงดันแบตเตอรี่ลูกที่ 1 "B1>FULL B2>.....A" แบตเตอรี่ลูกที่ 1 เต็ม กำลังชาร์จ แบตเตอรี่ลูกที่ 2
7	C>ON,VB1>13.87 V B1>FULL B2>N BAT	"C>ON,VB1>.....V" กำลังชาร์จ แรงดันแบตเตอรี่ลูกที่ 1 "B1>FULL B2>N BAT" แบตเตอรี่ลูกที่ 1 เต็ม ไม่มีการต่อ แบตเตอรี่ลูกที่ 2 แรงดันจะต่อออก โหลตอัตโนมัติ
8	C>ON,VB1>13.87 V B2>2.04 A,L> ON	"C>ON,VB1>.....V" กำลังชาร์จ แรงดันแบตเตอรี่ลูกที่ 1 "B2>.....A ,L > ON" กำลังชาร์จแบตเตอรี่ลูกที่ 2 กำลังต่อ โหลต

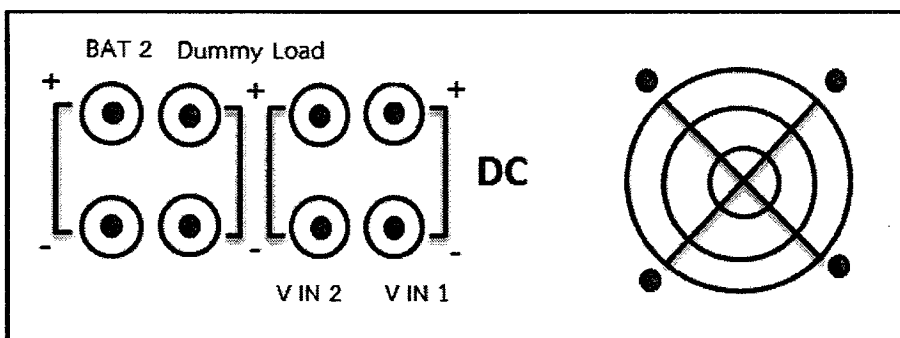
ภาคผนวก ค
คู่มือการติดตั้งและแบบกังหันแบบผสม

คู่มือการติดตั้ง

1. ศึกษา อ่าน ข้อมูลจากคู่มือการติดตั้งอย่างละเอียดรอบคอบ
2. ต่อแบตเตอรี่เข้าไปในเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จอ LCD ด้านหน้าตัวเครื่องจะแสดงสถานะ
3. ทำการต่อสายไฟ เข้าเครื่องชาร์จแบตเตอรี่

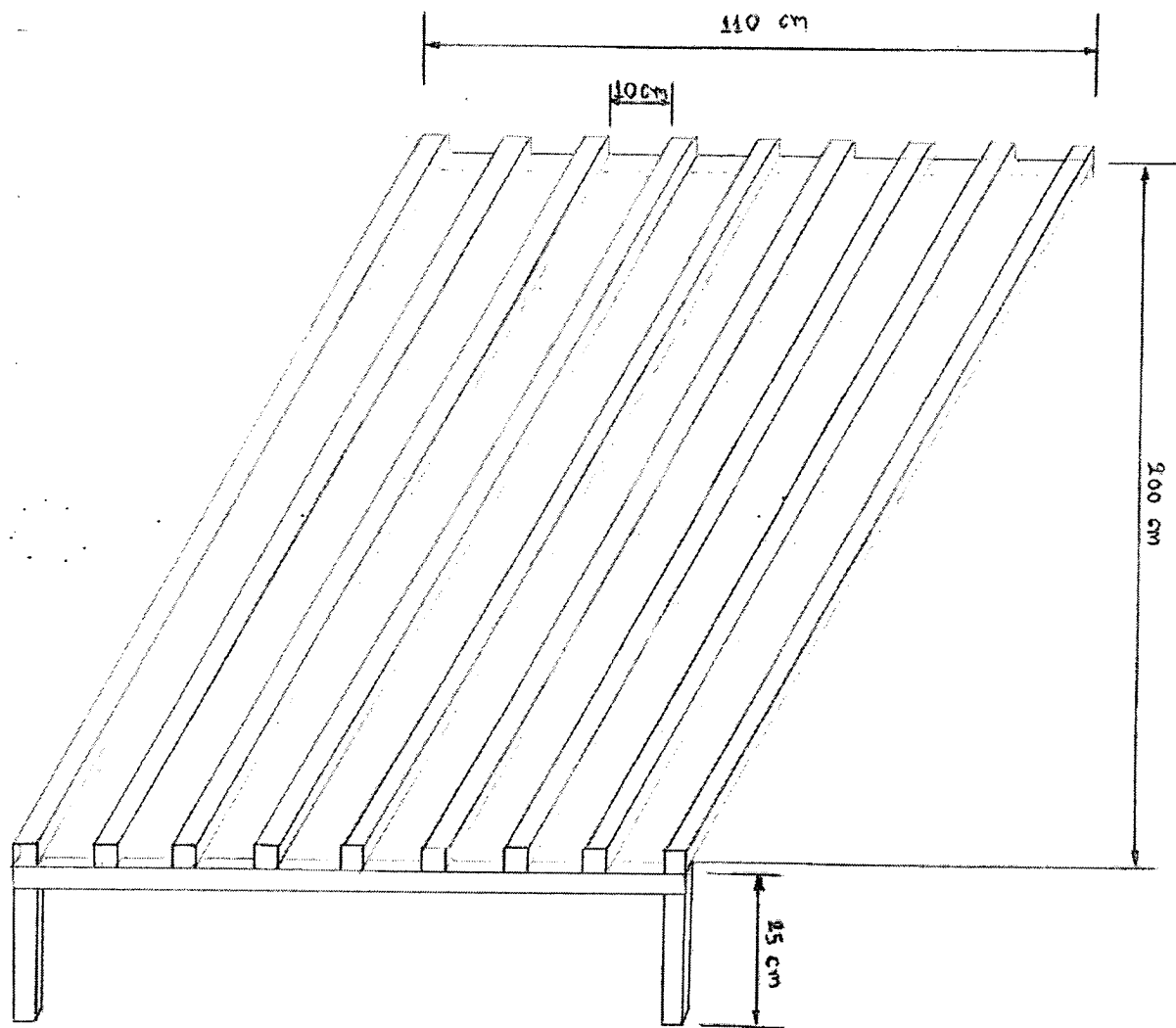


ภาพที่ ค-1 แสดงการแสดงผลเครื่องชาร์จแบตเตอรี่

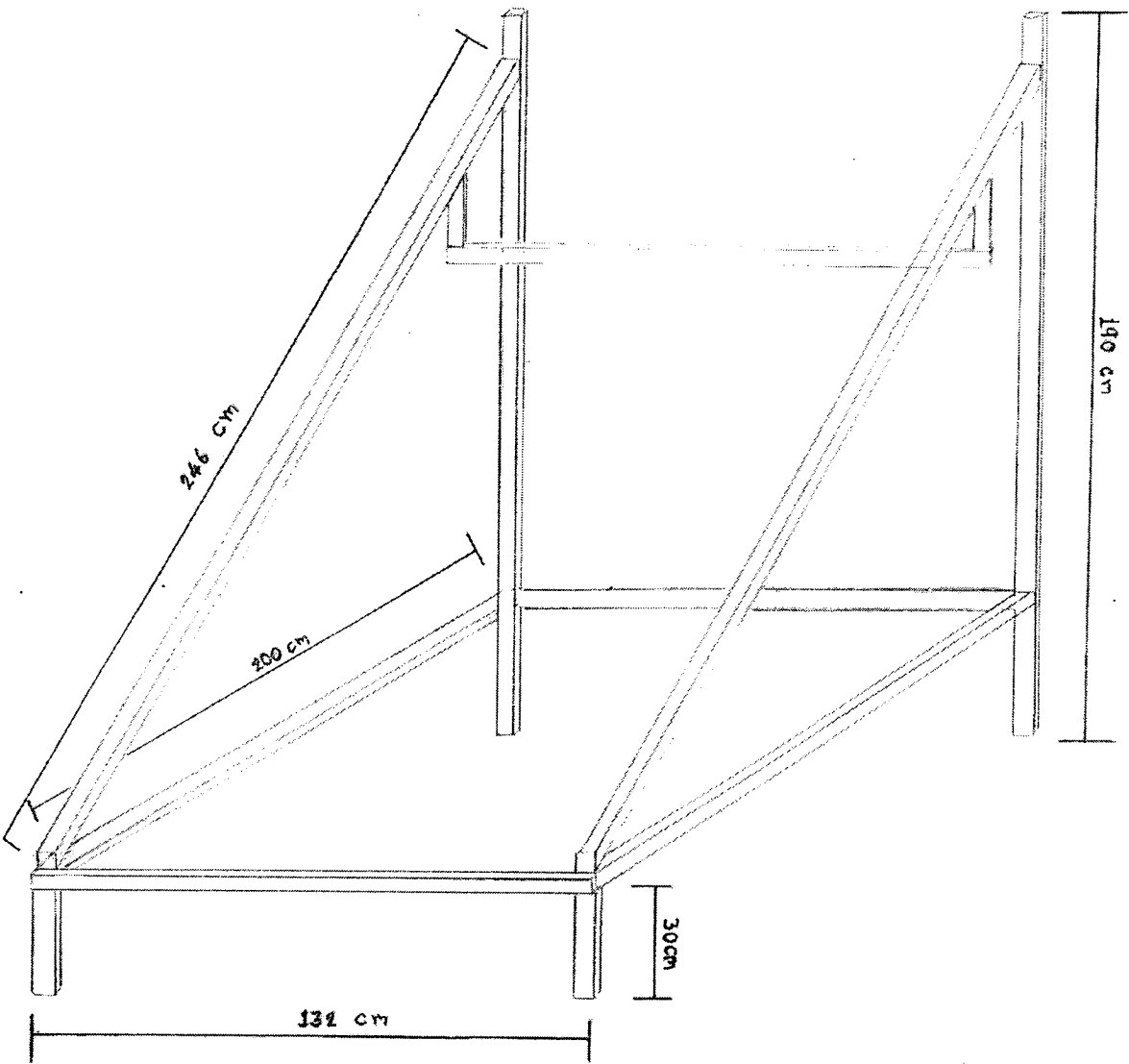


ภาพ ค-2 แสดงจุดเชื่อมต่อด้านหลัง

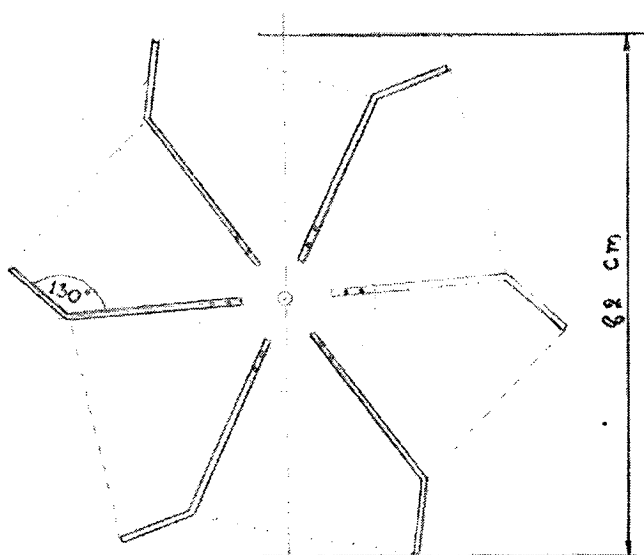
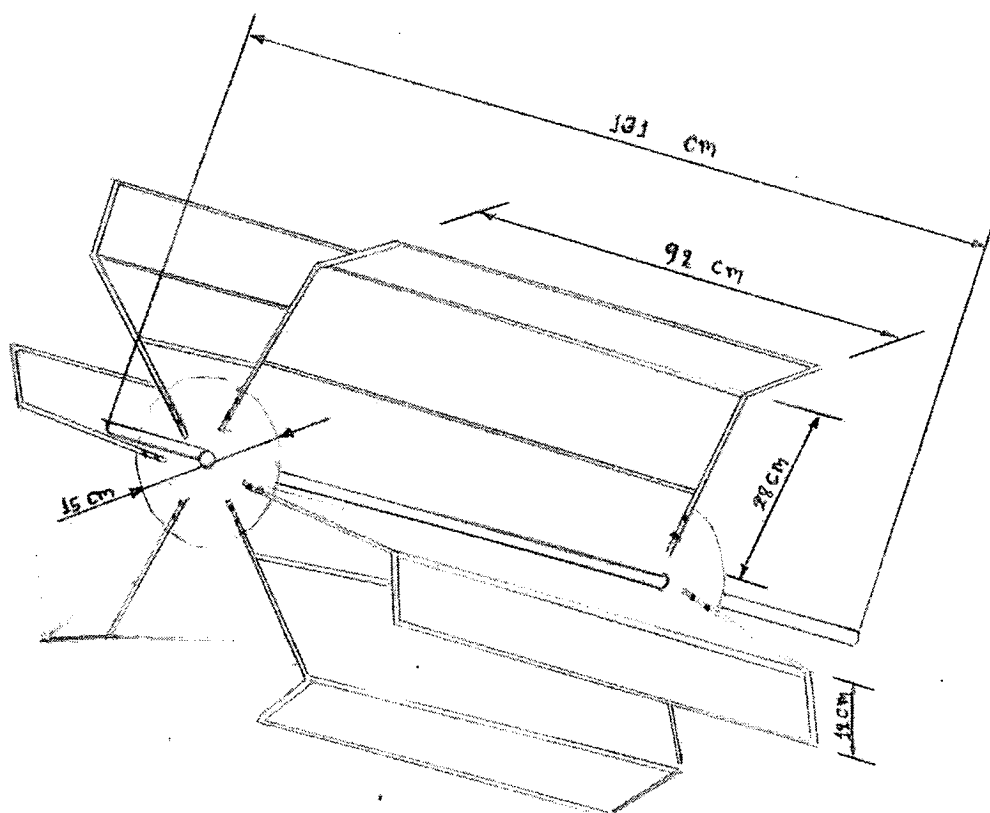
แบบกั้นแบบผสม



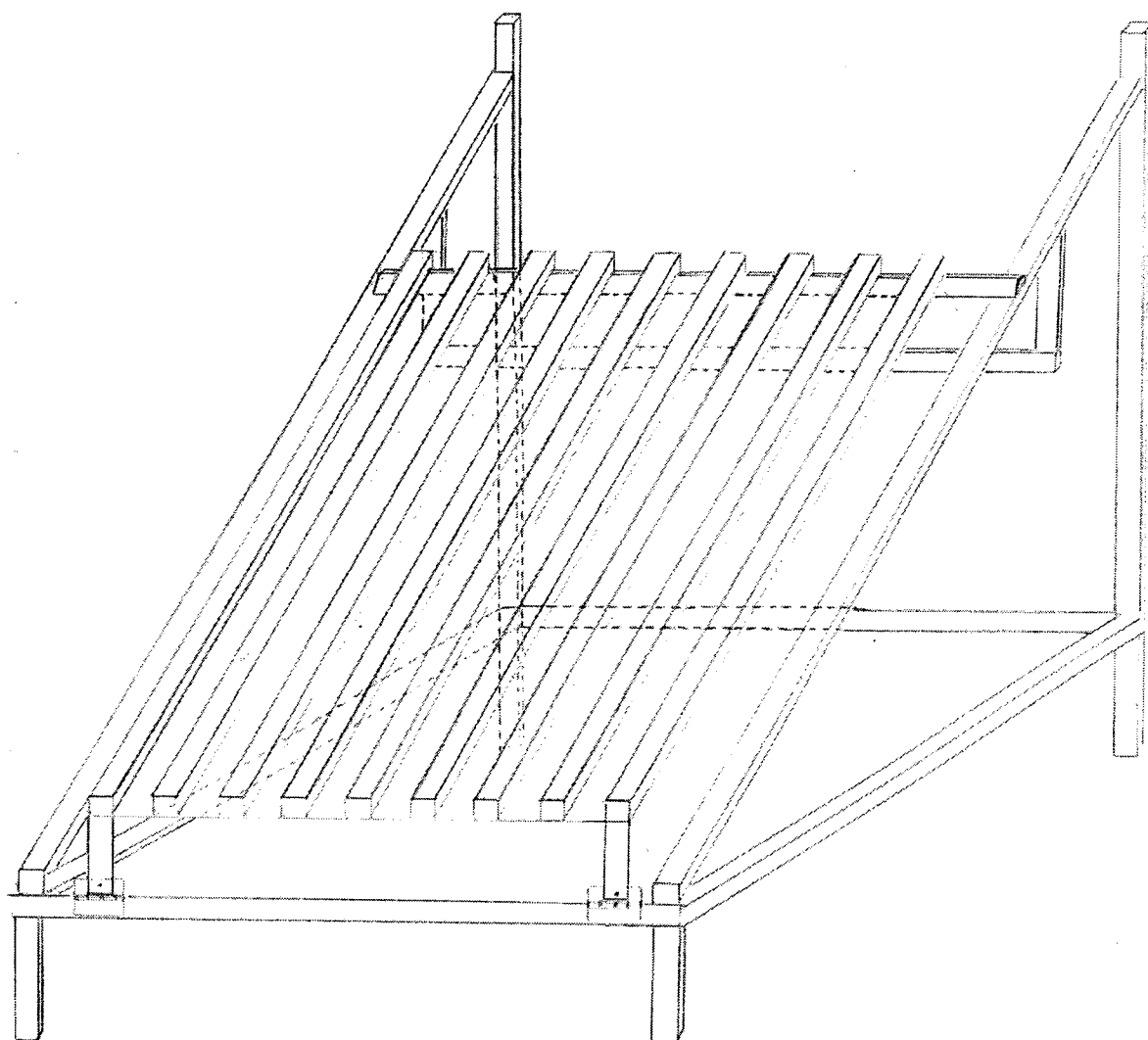
ภาพที่ ค-3 แสดงขนาดแผงรับความร้อน



ภาพที่ ค-4 แสดงขนาดโครงสร้างกัน



ภาพที่ ค-5 แสดงขนาดก้างหัน



ภาพที่ ค-6 แสดงโครงสร้างกั้น