10. วัสดุไพโรอิเล็กตริก (pyroelectric material)

10.1 การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรด

บทความ การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดด้วยโปรแกรมเทอร์โบปาสคาล

ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์[1] และ น.ส. อ้อมใจ พรหมรักษ์[2]

Thongchai Panmatarith[1] and Omjai Promrak[2]

[1]M.Sc. (Solid State Physics), Assoc. Prof., [2]Physics student, Materials Physics Laboratory,

Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, 90112 Thailand.

Corresponding e-mail : tongchai.p@psu.ac.th

บทคัดย่อ

ได้วัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดด้วยโปรแกรมเทอร์โบปาสคาล

Abstract

Infrared response of infrared diode was measured with Turbo Pascal Program

Key words : infrared diode, pyroelectric material

คำนำ

สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ทำมาจากอะตอมของธาตุกลุ่ม 4 เช่น Si และ Ge พาหะไฟฟ้าเป็นอิเล็กตรอนและโฮล จำนวนอิเล็กตรอนกับจำนวนโฮลเท่ากัน สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์มี 2 ประเภท คือ สารกึ่งตัวนำชนิด p และสารกึ่งตัวนำชนิด n พาหะไฟฟ้าเป็นอิเล็กตรอนและโฮล

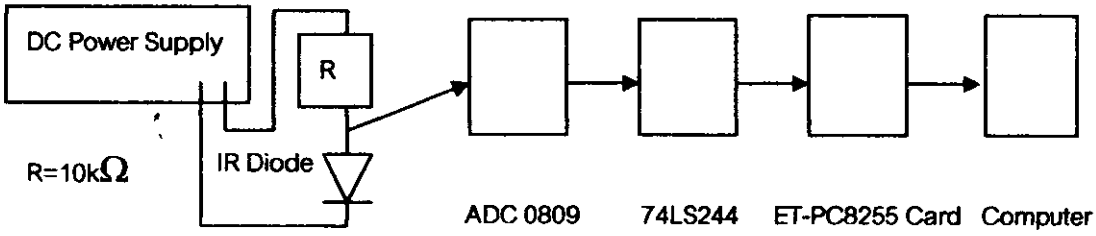
สารกึ่งตัวนำชนิด p ทำมาจากอะตอมของธาตุกลุ่ม 4 ผสมกับ อะตอมของธาตุกลุ่ม 3 เช่น Si ผสมกับ B จำนวนอิเล็กตรอนน้อยกว่าจำนวนโฮลเท่ากัน ความต้านทานไฟฟ้าของสารจะขึ้นกับปริมาณอิเล็กตรอนกับโฮลและช่องว่างแถบพลังงาน (E_g) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อิเล็กตรอนจากแถบวาเลนซ์ย้ายไปยังแถบการนำมีโฮลเกิดขึ้นในแถบวาเลนซ์ อิเล็กตรอนและโฮลที่เกิดขึ้นทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในขณะที่สารได้รับสนามไฟฟ้าจากภายนอก

สารกึ่งตัวนำชนิด n ทำมาจากอะตอมของธาตุกลุ่ม 4 ผสมกับอะตอมของธาตุกลุ่ม 5 เช่น Si ผสมกับ As จำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าจำนวนโฮลเท่ากัน ความต้านทานไฟฟ้าของสารจะขึ้นกับปริมาณอิเล็กตรอนกับโฮลและช่องว่างแถบพลังงาน (E_g) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อิเล็กตรอนจากแถบวาเลนซ์ย้ายไปยังแถบการนำมีโฮลเกิดขึ้นในแถบวาเลนซ์ อิเล็กตรอนและโฮลที่เกิดขึ้นทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในขณะที่สารได้รับสนามไฟฟ้าจากภายนอก

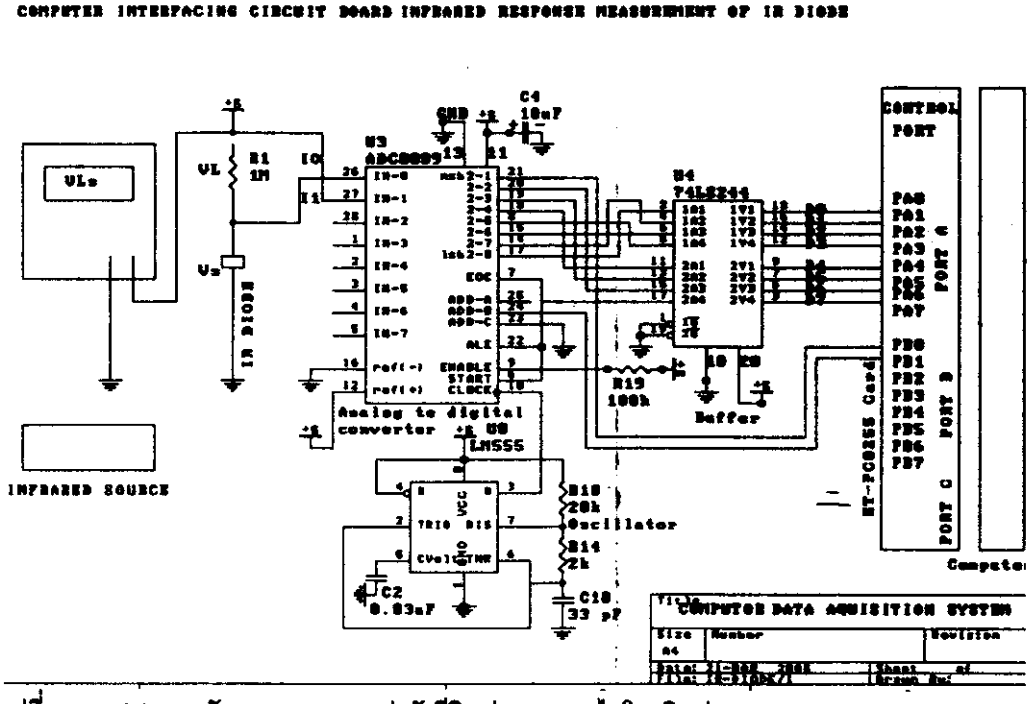
ตัวส่งอินฟราเรดเป็นไดโอดเปล่งแสงอินฟราเรด ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ n และ p ตัวรับอินฟราเรดเป็นไดโอดอินฟราเรดที่มีโครงสร้างคล้ายกันกับไดโอดเรียงกระแสซึ่งทำมาจากสารกึ่งตัวนำชนิด p ต่อกับสารกึ่งตัวนำชนิด n ไดโอดอินฟราเรดแสดงปรากฏการณ์การเรียงกระแสไฟฟ้าเช่นกัน กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไดโอดได้ทิศทางเดียว ไดโอดอินฟราเรดตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดได้จึงสามารถประยุกต์ใช้งานเป็นตัวตรวจวัดอินฟราเรด (infrared detector)

วิธีการทดลอง

1) จัดเตรียมวงจรเชื่อมต่อสำหรับให้คอมพิวเตอร์วัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดดังรูปที่ 57.1 แล้วทดสอบจนใช้ได้



รูปที่ 10.1.1(ก) การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรด



รูปที่ 10.1.1(ข) การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรด

2) เขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์แสดงกราฟแรงดันไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา แล้วทดสอบจนใช้ได้

```
Program  Voltage_vs_Time_Graph_for_Infrared_Diode;
uses  crt, graph;
var  grdrv, grmode, grerror : integer;
     ch                     : char;
const  PA       = $0304;
       Pcontrol = $0307;
   procedure  axis;
   var p,q  : integer;
       tex  : string;
   begin
                grdrv:=detect ; initgraph(grdrv,grmode,'c:\tp\bgi');
                setgraphmode(grmode);
                line(50,50,50,305) ; line(50,305,600,305);
```

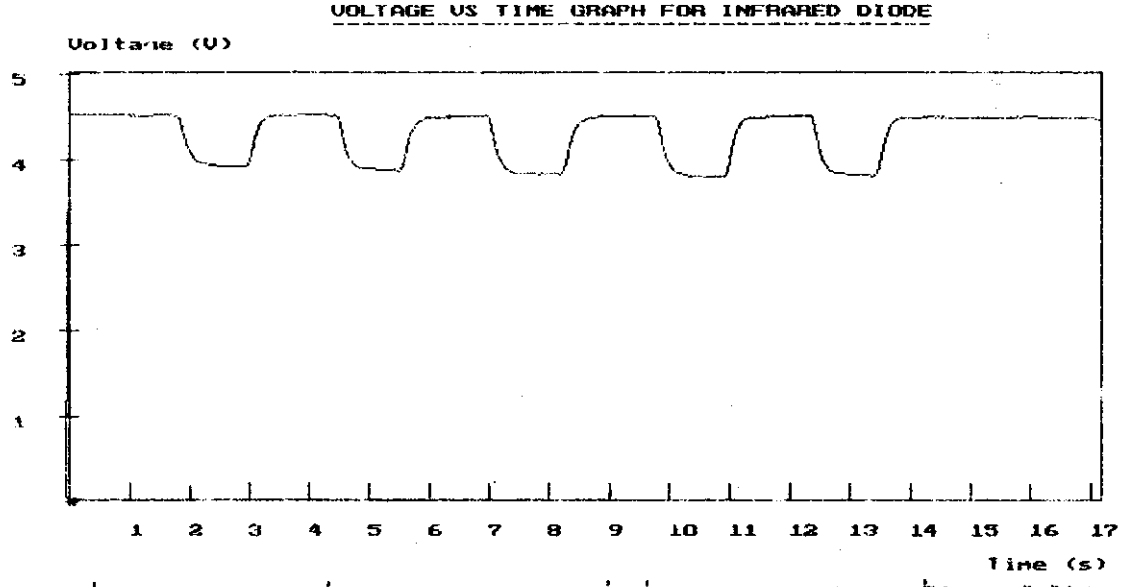
```
        line(50,50,600,50) ; line(600,50,600,305);
        settextstyle(defaultfont , horizdir,0);
        for p := 50 to 600 do
        begin
          if p mod 32 = 0 then
          begin
            line(p+18, 295, p+18, 305); str(round(p/32-1),tex);
            outtextxy(p+18, 320, tex);
          end;
        end;
        settextstyle(defaultfont , horizdir,0);
        for q:= 50 to 305  do
        begin
          line(45,q,55,q)  ; str(((305-q) mod 5)+1, tex); outtextxy(20,q,tex)
        end;
      end;
procedure  plot ;
var i, x, y, DV : integer;
    AV        : real;
begin
      outtextxy(235,10, Infrared Response of Infrared diode Graph);
      outtextxy(235,18, ---------- );
      outtextxy(50,30, Voltage (V));
      outtextxy(540,340,time (s));
      outtextxy(48,303,'*');
      begin
       port [Pcontrol ]:=$90;
       for i:=0  to 5500 do
         begin
           DV:=port[PA];
           AV:=(5/255)*DV;
           x:=j+50 ;  y:=305-DV;
           lineto(x,y);
           delay(30)
         end;
    end;
```

```
        readln;
        closegraph;
    end;
begin  (main)
    repeat
        axis;
        plot;
        ch:=readkey;
    until ord(ch) = 27;
end.
```

3) ปล่อยกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงไหลผ่านตัวต้านทานโหลดและไดโอดอินฟราเรด มีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมไดโอดอินฟราเรด แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้เป็นเตาไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้านี้ เรียกว่า แรงดันอนาลอก (AV) ส่งแรงดันไฟฟ้านี้ที่เข้าทางขา 26 (I_0) ของ ADC0809 ไอซี ADC0809 จะทำหน้าที่แปลงแรงดันอนาลอก (AV) เป็นแรงดันดิจิตอล (DV) แรงดันดิจิตอลขนาด 8 บิต ถูกส่งผ่าน 74LS244 ซึ่งทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ ส่งแรงดันดิจิตอล 8 บิต D7,D6,D5,D4,D2,D1,D0 นี้ไปยัง ET-PC8255 Card และให้ผ่านทางพอร์ท A ของ IC8255 แล้วเข้าไปใน RAM สั่งให้แสดงค่า DV บนจอ แปลง DV เป็น AV แรงดัน AV นี้ ก็คือ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมไดโอดอินฟราเรด

ผลการทดลอง

ผลการวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดแสดงที่มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นเตาไฟฟ้าแสดงดังรูปที่ 10.1.2 เมื่อพิจารณาเส้นกราฟพบว่าขณะที่ไดโอดอินฟราเรดได้รับแสงอินฟราเรดจากเตาไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมไดโอดอินฟราเรดจะมีค่าลดลง



รูปที่ 10.1.2 แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมอินฟราเรดไดโอดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในขณะที่ได้รับและไม่ได้รับรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดสำหรับกรณีแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้เป็นเตาไฟฟ้า

วิเคราะห์ผลการทดลอง

การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ของหัววัดรังสีอินฟราเรด

สรุปผลการทดลอง

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมด้วย Turbo Pascal สามารถแสดงการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรด

เอกสารอ้างอิง

ดุสิต เครืองาม และคณะ คู่มือปฏิบัติการสิ่งประดิษฐ์อีเลคตรอนิคส์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525

ดุสิต เครืองาม โซลิดสเตทฟิสิกส์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2535

Charles Kittel, 1976, Introduction to Solid State Physics, 5th edition, John Wiley & Sons, Inc., New York/Sydney/Toronto.

บทความ การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก

ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์[1] และ น.ส. นัตรา แดงงาม[2]

Thongchai Panmatarith[1] and Nattra Daeng-Ngam[2]

[1]M.Sc. (Solid State Physics), Assoc. Prof., [2]Physics student, Materials Physics Laboratory, Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, 90112 Thailand.

Corresponding e-mail : tongchai.p@psu.ac.th

บทคัดย่อ

ได้วัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรดด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก

Abstract

Infrared response of infrared diode was measured with Visual Basic Program

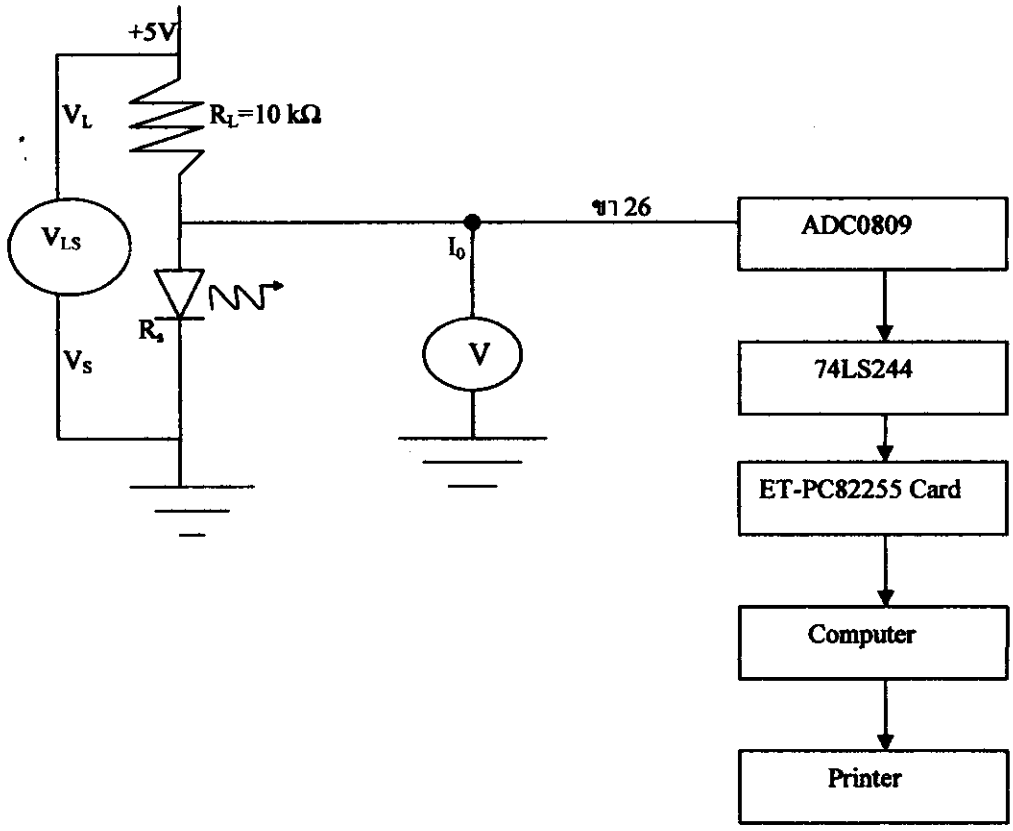
Key words : infrared diode, pyroelectric material

คำนำ

ตัวส่งอินฟราเรดเป็นไดโอดเปล่งแสงอินฟราเรด ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ n และ p ตัวรับอินฟราเรดเป็นไดโอดอินฟราเรดที่มีโครงสร้างคล้ายกันกับไดโอดเรียงกระแสซึ่งทำมาจากสารกึ่งตัวนำชนิด p ต่อกับสารกึ่งตัวนำชนิด n ไดโอดอินฟราเรดแสดงปรากฏการณ์การเรียงกระแสไฟฟ้าเช่นกัน กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไดโอดได้ทิศทางเดียว ไดโอดอินฟราเรดตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดได้จึงสามารถประยุกต์ใช้งานเป็นตัวตรวจวัดอินฟราเรด (infrared detector)

วิธีการทดลอง

1. ประกอบวงจร ADC0809 และ ET-PC8255 Card กับคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 10.1.3



รูปที่ 10.1.3 แสดงวงจรสำหรับทดสอบการตอบสนองไฟโรอิเล็กตริก

2. ปล่อยกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า +5V ผ่าน RL = 10kΩ ผ่าน Rs ซึ่งเป็นความต้านทานของไดโอดอินฟราเรด มีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_L และ R_S เท่ากับ V_L และ V_S ตามลำดับ แรงดันตกคร่อม R_L,R_S เท่ากับ V_{LS} ($V_{LS} = V_L + V_S = 5$ V) ส่งแรงดัน VS หรือ V เข้า I_0 ของ ADC0809 เพื่อแปลงแรงดันอนาล็อกเป็นแรงดันดิจิตอล ส่งผ่านบัฟเฟอร์ 74LS244 ส่งผ่าน ETPC8255 Card เข้า Part A ของ 8255 แล้วเข้าคอมพิวเตอร์

3. สั่ง RUN ให้คอมพิวเตอร์แสดงเส้นโค้ง V vs t บนจอ

4. ปรับเทียบค่า เพื่อให้คอมพิวเตอร์อ่านแรงดันไฟฟ้า ทำได้โดยป้อนแรงที่ปรับค่าได้ในช่วง 0 ถึง 5 V เข้าทาง I_0 แล้วดูเส้นกราฟบนจอ ใช้มัลติมิเตอร์สเกล V อ่านเพื่อเปรียบเทียบค่ากับที่คอมพิวเตอร์อ่านได้ บันทึกผล

โปรแกรมสำหรับการวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดเพื่อทดสอบการตอบสนองไพโรอิเล็กตริก

```
'Voltage vs Time Graph
Private Declare Function Inp Lib "inpout32.dll" Alias "Inp32" (ByVal PortAddress As Integer) As Integer
Private Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias "Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As
Integer)
Public toggle  As Boolean

Private Sub Command1_Click()
If toggle = True Then
Timer1.Enabled = False
toggle = False
```

```
Command1.Caption = "continue"
Else
Timer1.Enabled = True
toggle = True
Command1.Caption = "capture"
End If
End Sub

Private Sub Form_Load()
Left = (Screen.Width - Width) / 2
Top = (Screen.Height - Height) / 2
Picture1.DrawWidth = 2
toggle = True
Out &H307, &H90
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
Picture1.Cls
For i = 20 To 3500 Step 50
Out &H307, &H90
W = Inp(&H304)
d = (255 - W)    ' CULCULATE  PLOT
Picture1.PSet (i, 10 * d), vbBlue
Call delay
Next i
Label7.Caption = (5 / 255) * W ' SHOW   VOLTAGE
End Sub

Sub delay()
Times = Timer
Do
DoEvents
Loop Until Timer >= Times + 0.09
Label2.Caption = Timer
End Sub
```

Properties Window

```
VERSION 5.00
Begin VB.Form A_D
Caption          =  "Easy Oscilloscope"
ClientHeight     =  5430
ClientLeft       =  60
ClientTop        =  450
Clientwidth      =  7245
LinkTopic        =  "Form1"
ScaleHeight      =  5430
ScaleWidth       =  7245
StartUpPosition  =  3 'Windows Default
Begin VB.PictureBox Picture 1
    Height       =  2415
    Left         =  1080
    ScaleHeight  =  2355
    Scalewidth   =  4755
    TabIndex     =  20
    Top          =  480
    Width        =  4815
End
Begin VB. Timer Timer 1
    Interval     =  10
    Left         =  6360
    Top          =  1680
End
Begin VB.  CommandButton Command 1
    Caption      =  "Capture"
    Height       =  495
    Left         =  2760
    TabIndex     =  0
    Top          =  4800
    Width        =  1215
End
Begin VB.Label Label19
    Caption      =  "9"
```

```
    Height      =   255
    Left        =   5280
    TabIndex    =   19
    Top         =   3240
    Width       =   255
End
Begin VB.Label Label18
    Caption     =   "8"
    Height      =   255
    Left        =   4920
    TabIndex    =   18
    Top         =   3240
    Width       =   135
End
Begin VB. Label  Label17
    Caption     =   "7"
    Height      =   255
    Left        =   4440
    TabIndex    =   17
    Top         =   3240
    Width       =   255
End
Begin VB. Label Label16
    Caption     =   "6"
    Height      =   255
    Left        =   3960
    TabIndex    =   16
    Top         =   3240
    Width       =   135
End
Begin VB. Label Label15
    Caption     =   "5"
    Height      =   255
    Left        =   3480
    TabIndex    =   15
    Top         =   3240
```

```
    Width      =      255
End
Begin VB. Label Label14
    Caption    =      "4"
    Height     =      255
    Left       =      3000
    TabIndex   =      14
    Top        =      3240
    Width      =      135
End
Begin VB.Label Label13
    Caption    =      "3"
    Height     =      255
    Left       =      2400
    TabIndex   =      13
    Top        =      3240
    Width      =      255
End
Begin  VB. Label Label12
    Caption    =      "2"
    Height     =      255
    Left       =      1920
    TabIndex   =      12
    Top        =      3240
    Width      =      135
End
Begin  VB. Label Label18
    Caption    =      "1"
    Height     =      255
    Left       =      1440
    TabIndex   =      11
    Top        =      3240
    Width      =      135
End
Begin  VB.Line Line15
    X1         =      5400
```

```
    X2          =     5400
    Y1          =     2880
    Y2          =     3120
End
Begin VB.Line Line14
    X1          =     4920
    X2          =     4920
    Y1          =     2880
    Y2          =     3120
End
Begin VB.Line Line 13
    X1          =     4440
    X2          =     4440
    Y1          =     2880
    Y2          =     3120
End
Begin VB.Line Line 12
    X1          =     3960
    X2          =     3960
    Y1          =     2880
    Y2          =     3120
End
Begin VB.Line Line 11
    X1          =     3000
    X2          =     3000
    Y1          =     3120
    Y2          =     2880
End
Begin VB.Line Line 10
    X1          =     2520
    X2          =     2520
    Y1          =     2880
    Y2          =     3120
End
Begin VB.Line Line 9
    X1          =     2040
```

```
    X2          =       2040
    Y1          =       3120
    Y2          =       3000
End
Begin VB.Line Line8
    X1          =       2040
    X2          =       2040
    Y1          =       2880
    Y2          =       3120
End
Begin VB.Line Line7
    X1          =       1560
    X2          =       1560
    Y1          =       2880
    Y2          =       3120
End
Begin VB.Label Label11
    Caption     =       "0"
    Height      =       255
    Left        =       1080
    TabIndex    =       10
    Top         =       3240
    Width       =       135
End
Begin VB.Label Label10
    Caption     =       "10"
    Height      =       255
    Left        =       5760
    TabIndex    =       9
    Top         =       3240
    Width       =       255
End
Begin VB.Label Label9
    Caption     =       "Time (s)"
    Height      =       255
    Left        =       5640
```

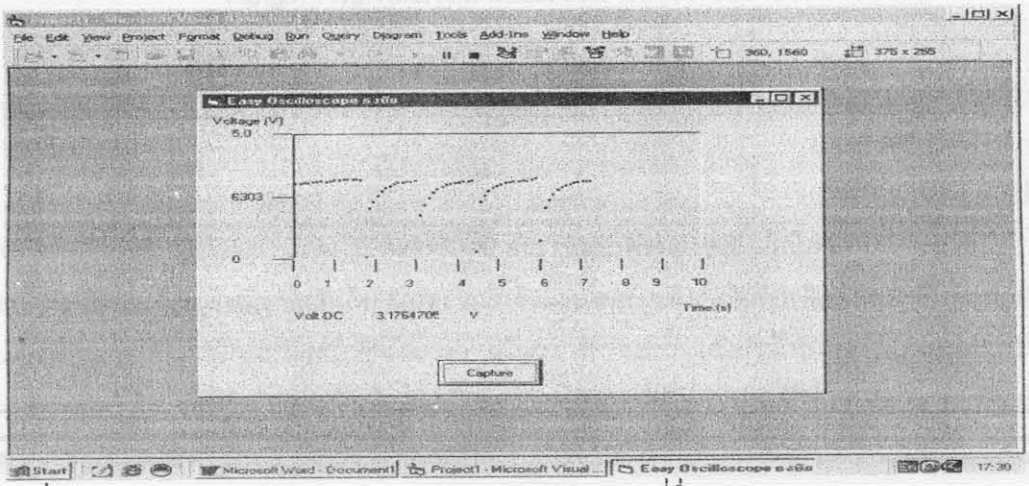
```
    TabIndex    =       8
    Top         =       3720
    Width       =       615
End
Begin VB.Line Line6
    X1          =       5880
    X2          =       5880
    Y1          =       2880
    Y2          =       3210
End
Begin VB.Line Line5
    X1          =       1080
    X2          =       1080
    Y1          =       2880
    Y2          =       3120
End
Begin VB.Line Line4
    X1          =       3480
    X2          =       3480
    Y1          =       2880
    Y2          =       3210
End
Begin VB.Line Line3
    X1          =       1080
    X2          =       840
    Y1          =       480
    Y2          =       480
End
Begin VB.Line Line2
    X1          =       840
    X2          =       1080
    Y1          =       2880
    Y2          =       2880
End
Begin VB.Line Line1
    X1          =       840
```

```
    X2          =         1080
    Y1          =         1680
    Y2          =         1680
End
Begin VB.Label Label7
    Height      =         255
    Left        =         2040
    TabIndex    =          7
    Top         =         3840
    Width       =         735
End
Begin VB.Label Label6
    Caption     = "V"
    Height      =  255
    Left        =  3120
    TabIndex    =   6
    Top         =  3840
    Width       =   255
End
Begin VB.Label Label5
    Caption     =  "Volt DC"
    Height      =   255
    Left        =   1080
    TabIndex    =  5
    Top         =   3840
    Width       =   615
End
Begin VB.Label Label4
    Caption     =  "Voltage (V)"
    Height      =  255
    Left        =  120
    TabIndex    =   4
    Top         =  120
    Width       =   855
End
Begin VB. Label Label3
```

```
    Caption     = "5.0"
    Height      =  255
    Left        =  480
    TabIndex    =  3
    Top         =  480
    Width       =  375
End
Begin VB.Label Label2
    Caption     =  "2.5"
    Height      =  255
    Left        =  480
    TabIndex    =  2
    Top         =  1560
    Width       =  375
End
Begin VB.Label Label1
    Caption     =  "0"
    Height      =  255
    Left        =  480
    TabIndex    =  1
    Top         =  2760
    Width       =  255
End
End
```

ผลการทดลอง

ผลการทดสอบการตอบสนองไพโรอิเล็กตริกแสดงดังรูปที่ 10.1.4



รูปที่ 10.1.4 ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ขณะใช้งานโดยใช้โปรแกรมที่ชื่อ Voltage vs Time Graph

วิเคราะห์ผลการทดลอง

เมื่อพิจารณาผลการทดลอง(รูปที่ 10.1.4) พบว่าเมื่อทดลองไม่ให้รังสีอินฟราเรด กราฟซึ่งแสดงด้วยสเกล Voltage (ในชื่อโปรแกรม Voltage vs Time Graph) จะต่ำลง และเมื่อทดลองให้รังสีอินฟราเรด กราฟจะสูงขึ้นอีกครั้ง สลับกันไปตามการให้-ไม่ให้รังสีอินฟราเรดกับไดโอดอินฟราเรด นั่นคือไดโอดอินฟราเรดสามารถตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดได้โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องวัดการตอบสนองไฟโรอิเล็กตริก

สรุปผลการทดลอง

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก สามารถแสดงการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรด

เอกสารอ้างอิง

ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์ ฟิสิกส์วัสดุอิเล็กโตรเซรามิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2548

Duga, J. J., 1962, Automatic data recording system for semiconductor research, The review of scientific instruments, 45(3) : 371-377.

10.2 การทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรด

บทความ การทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรดด้วยโปรแกรมแลปวิว

ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์

Thongchai Panmatarith

M.Sc. (Solid State Physics), Assoc. Prof., Materials Physics Laboratory,

Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, 90112 Thailand.

Corresponding e-mail : tongchai.p@psu.ac.th

บทคัดย่อ

ได้ทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรดด้วยโปรแกรมแลปวิว

Abstract

Infrared transmitter abd receiver was tested with LabVIEW Program

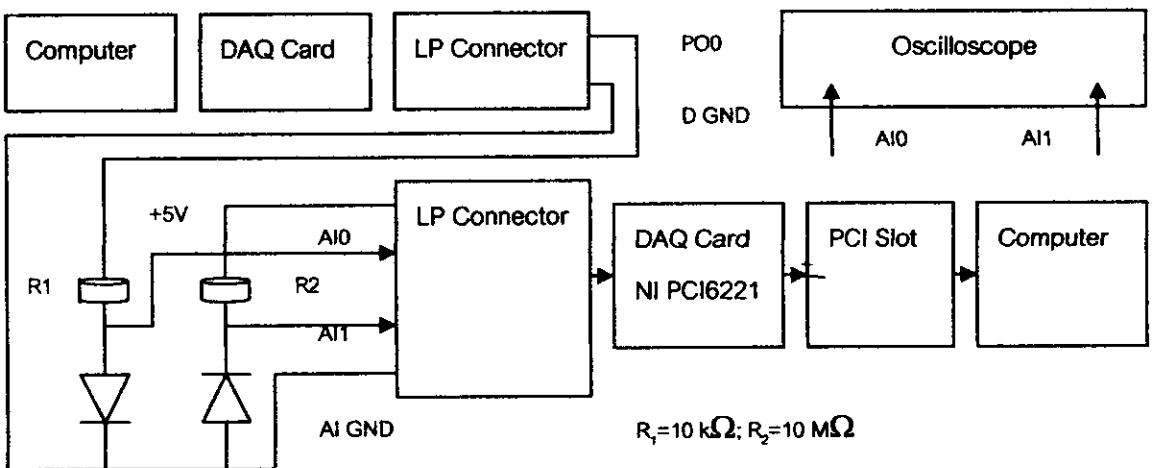
Key words : infrared diode, pyroelectric material

คำนำ

ตังส่งอินฟราเรดเป็นไดโอดเปล่งแสงอินฟราเรด ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ n และ p ตัวรับอินฟราเรดเป็นไดโอดอินฟราเรดที่มีโครงสร้างคล้ายกันกับไดโอดเรียงกระแสซึ่งทำมาจากสารกึ่งตัวนำชนิด p ต่อกับสารกึ่งตัวนำชนิด n ไดโอดอินฟราเรดแสดงปรากฏการณ์การเรียงกระแสไฟฟ้าเช่นกัน กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไดโอดได้ทิศทางเดียว ไดโอดอินฟราเรดตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดได้จึงสามารถประยุกต์ใช้งานเป็นตัวตรวจวัดอินฟราเรด (infrared detector)

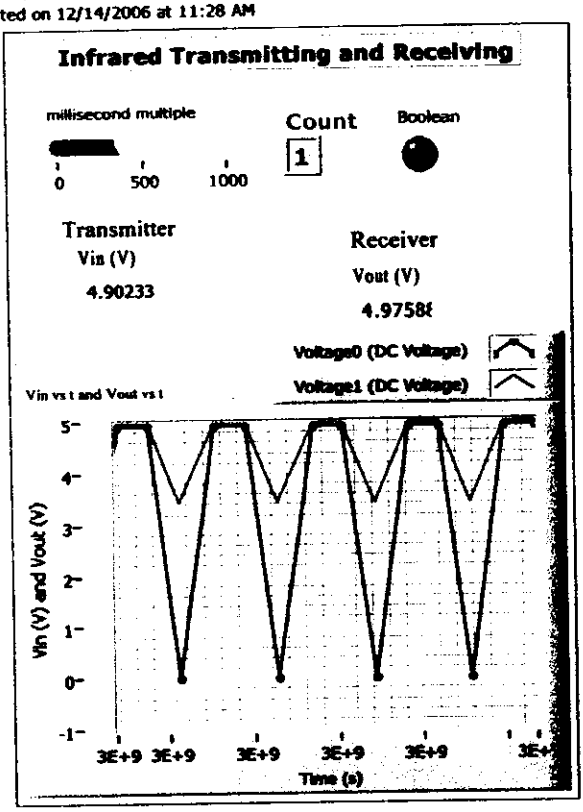
วิธีการทดลอง

จัดวงจรดังรูปที่ 10.2.1 คอมพิวเตอร์ส่งแรงดันไฟฟ้าผ่าน DAQ card และ LP connector โดยออกทาง PO0 แล้วมาที่ตัวส่งรังสีอินฟราเรด แสงอินฟราเรดเดินทางผ่านอากาศมาที่ตัวรับรังสีอินฟราเรด มีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวส่งรังสีอินฟราเรดและตัวรับรังสีอินฟราเรดเท่ากับ Vin และ Vout ให้แรงดันไฟฟ้าทั้งสองค่าเข้า AI0 และ AI1 ของ LP connector ผ่าน DAQ Card (PCI 6221) เข้าไปในคอมพิวเตอร์ สั่งให้แสดง Vin vs t และ Vout vs t บนจอ Front Panel และ Block Diagram แสดงดังรูปที่ 10.2.2 DAQ Assistant1 ทำหน้าที่ส่งแรงดันไฟฟ้า 5 V และ 0 V สลับกันมาที่ตัวส่งรังสีอินฟราเรด แสงอินฟราเรดเดินทางผ่านอากาศมาที่ตัวรับรังสีอินฟราเรด มีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวส่งรังสี DAQ Assistant2 ทำหน้าที่อ่านแรงดันไฟฟ้า V Amplitude and Level Measurements ทำหน้าที่จัดปริมาณการวัดเป็นแบบ Mean (DC) แสดงแรงดันไฟฟ้าด้วย Numeric Indicator และ Graph Indicator Millisecond Multiple เป็นเวลาหน่วง Switch Button เป็น numeric control ทำหน้าที่เปิดปิดสวิทช์ While Loop ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานที่ซ้ำๆกัน สั่ง RUN เพื่อแสดงผลทั้งหมด สั่งพิมพ์ Front Panel และ Block Diagram ออกทาง Printer

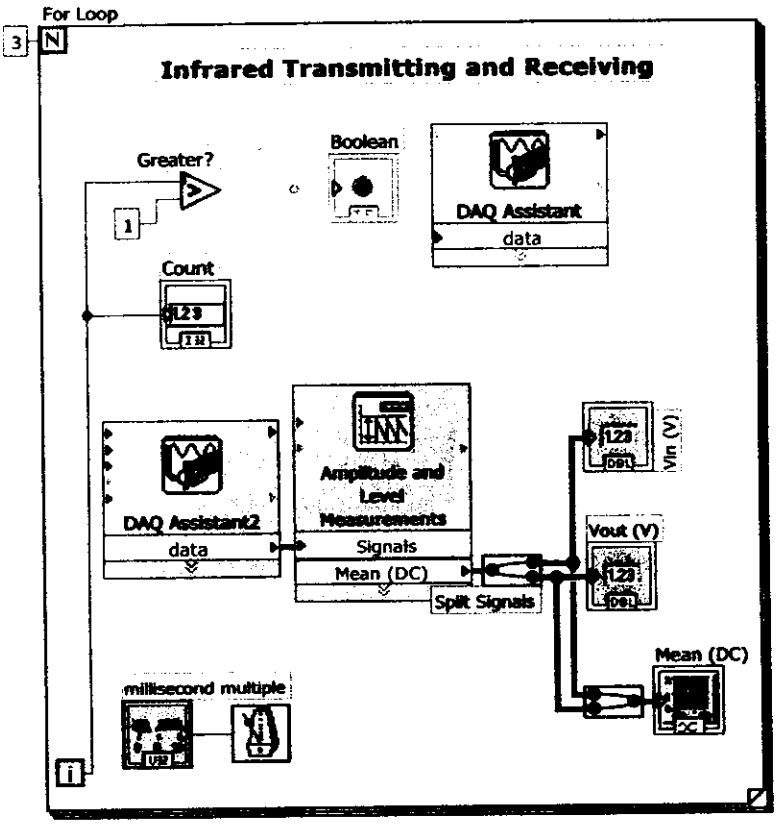


รูปที่ 10.2.1 การทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรด

D:\0-0a LV Íîíá°°áÅÐÇÑ´ ªØ´·Õè 3#\Th-Êè§áÅÐÃÑº IR.vi
Last modified on 12/14/2006 at 11:27 AM
Printed on 12/14/2006 at 11:28 AM



-Êè§áÅÐÃÑº IR-OK.vi
\0-0a LV Íîíá°°áÅÐÇÑ´ ªØ´·Õè 3#\Th-Êè§áÅÐÃÑº IR-OK.vi
st modified on 12/14/2006 at 11:00 AM
nted on 12/14/2006 at 11:28 AM



รูปที่ 10.2.2 front Panel และ Block diagram สำหรับการทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรด

ผลการทดลอง

ผลการทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรดแสดงดังรูปที่ 10.2.2

วิเคราะห์ผลการทดลอง

ผลการทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรดจะนำไปสู่การเปิดสวิทช์ด้วยรังสีอินฟราเรด

สรุปผลการทดลอง

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมด้วย LabVIEW สามารถแสดงการทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรด

เอกสารอ้างอิง

ดุสิต เครืองาม และคณะ คู่มือปฏิบัติการสิ่งประดิษฐ์อีเลคตรอนิคส์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525

ดุสิต เครืองาม โซลิดสเตทฟิสิกส์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2535

Charles Kittel, 1976, Introduction to Solid State Physics, 5th edition, John Wiley & Sons, Inc.,
New York/Sydney/Toronto.