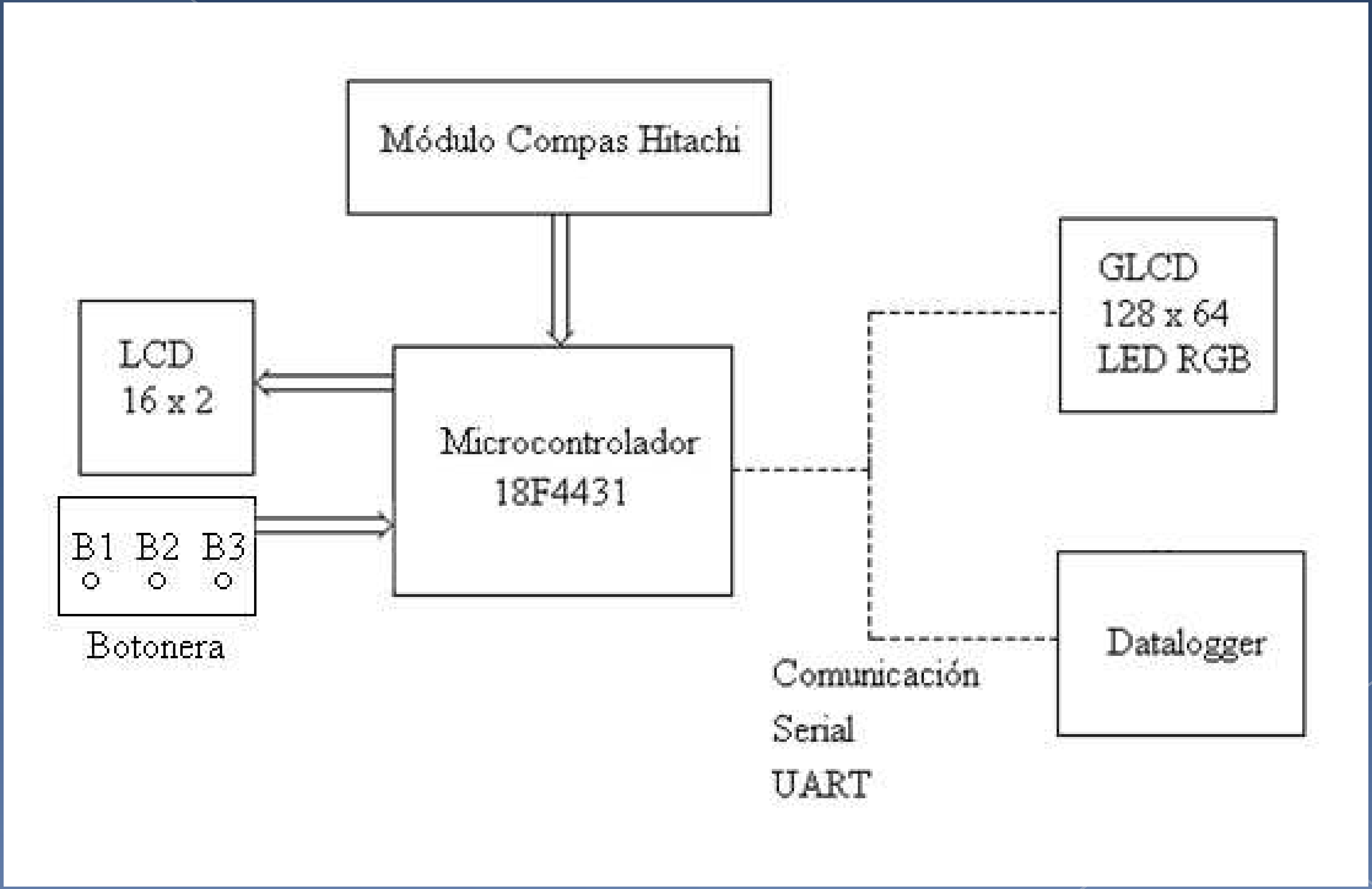
MÓDULO DE ORIENTACIÓN MAGNÉTICA

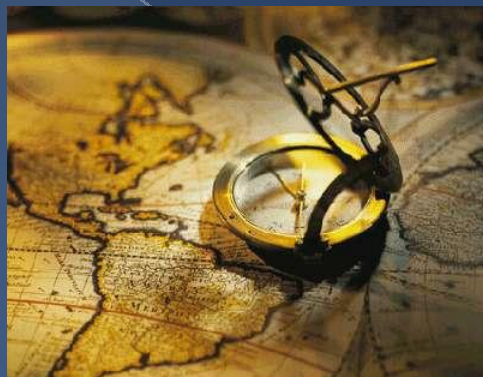
Módulo Compás Hitachi
HM55B

Misael Ramírez
Rodrigo Lino

Diagrama de bloques



INTRODUCCIÓN



- En la navegación marítima y aérea
- Elaboración pilotos automáticos
- Orientación sin GPS

Alcances

Implementación Compás 3 wire.
Medición periódica 30 segundos
Almacenamiento Datalogger
Visualización GLCD

ANTECEDENTES

- Sol , estrellas , luna,
- Brújula sencilla

PIC 18F4431

- Microchip
- 8 Mhz
- 40 pines (36 entrada/salida)
- 8 canales PWM
- A/D
- Comunicación Uart, I2C

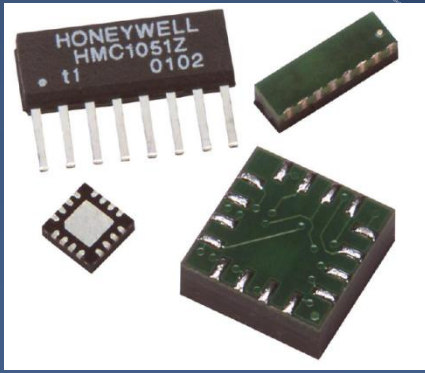
MÓDULO HM55B

- Hitachi
- Sensor de campo magnético
- 0.3 pulgadas
- 6 pines conexión
- Muy sensible al campo magnético
- Compatibilidad módulos Basic Stamp
- Basic

Sensores Similares y Proveedores

Honeywell Aerospace Plymouth

HMC1051/HMC1052L/HMC1053



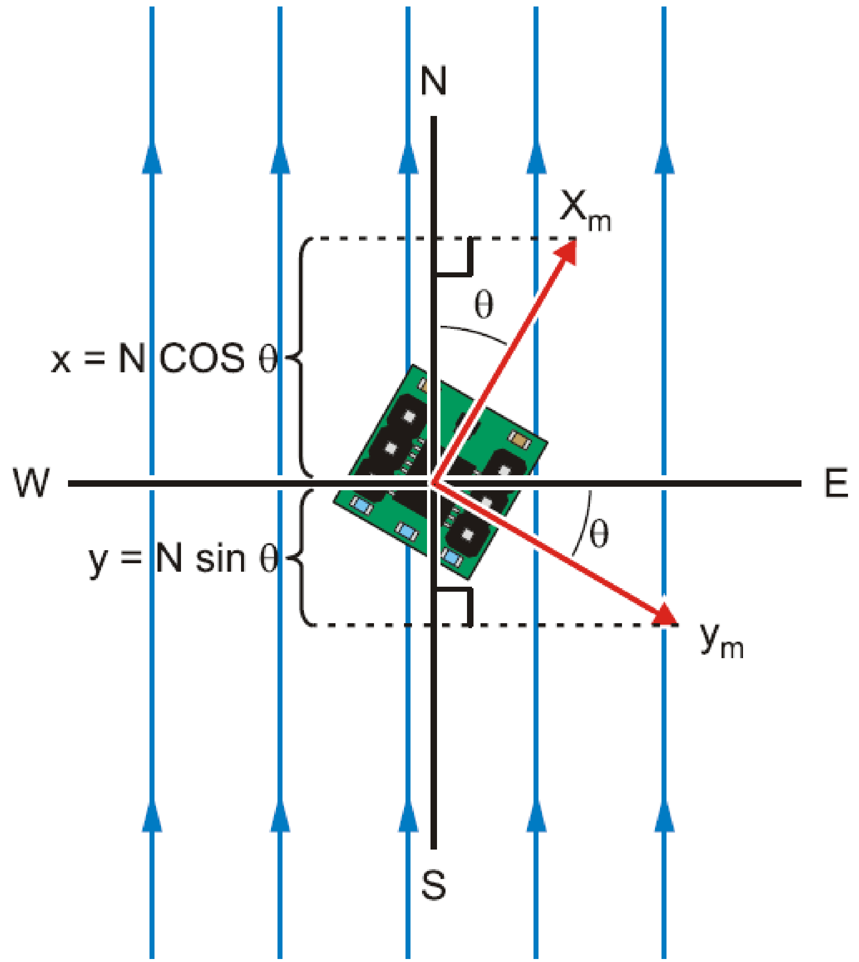
Spartons Electronics

SPARTON SP3002D-4D KIT
COMPASS DEVELOPMENT KIT

Electroavil-es

MODULO COMPAS
HITACHI HM55B

Funcionamiento HM55B

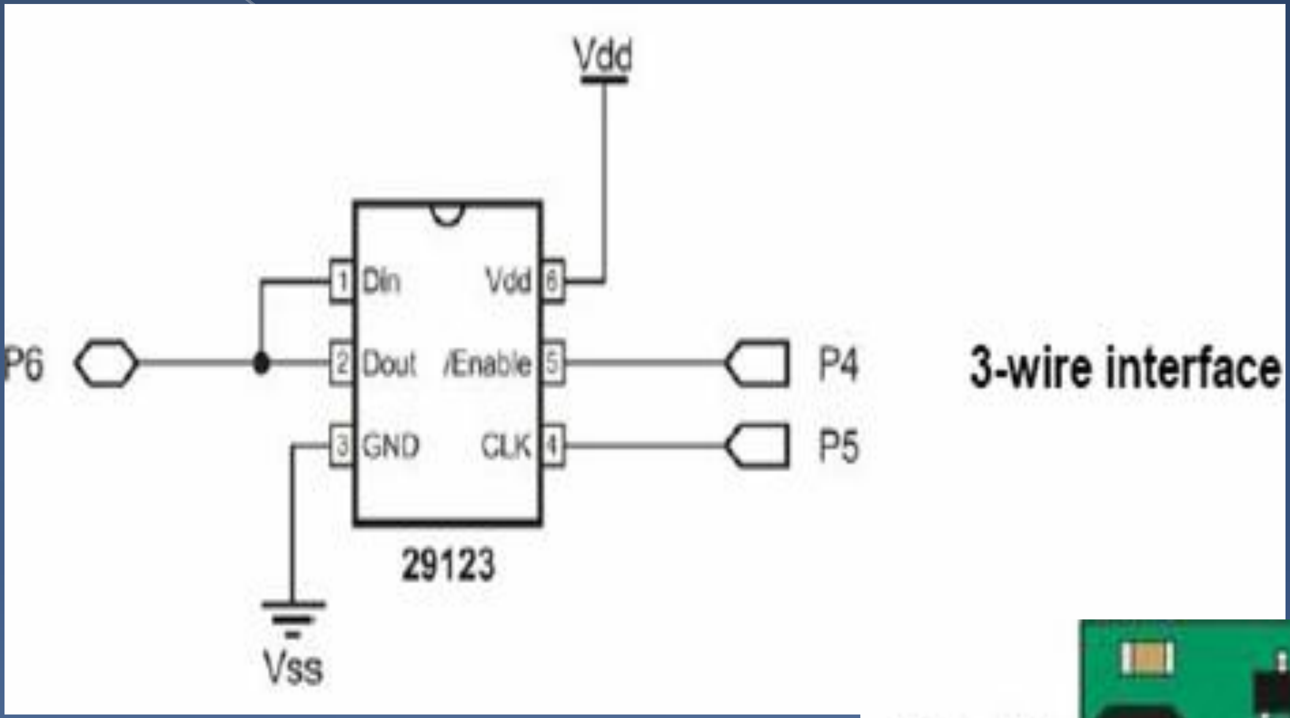


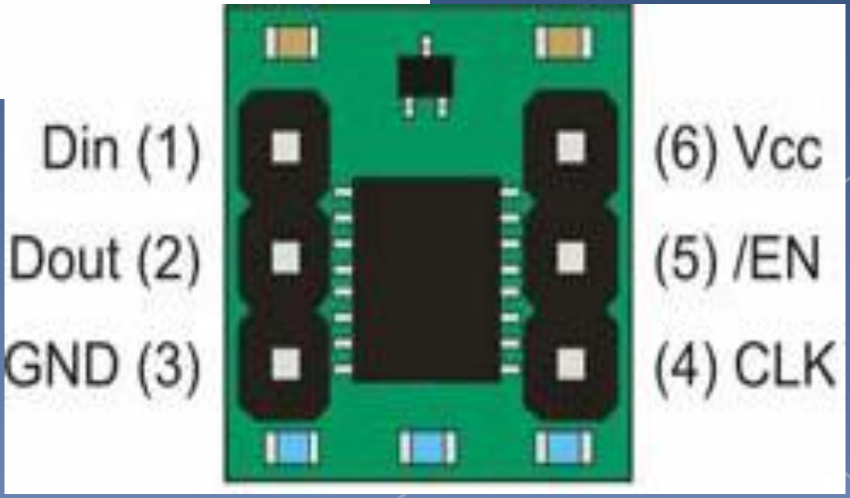
$$\tan\theta = \frac{-N\sin\theta}{N\cos\theta} = \frac{-y}{x}$$

$$\tan^{-1}(\tan\theta) = \tan^{-1}\left(\frac{-y}{x}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-y}{x}\right)$$

Configuración HM55B





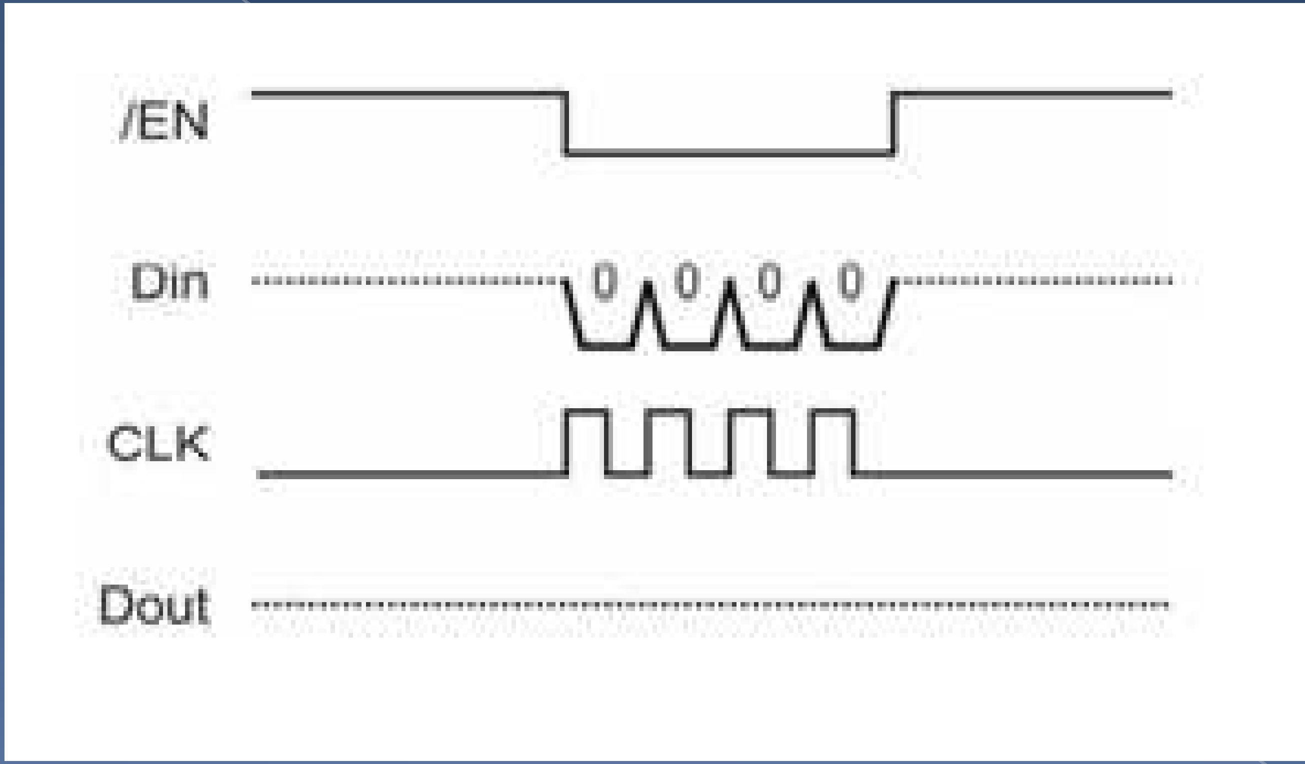
SET Comando HM55B

Comando	Significado
0000	Reset
0001	Start
0011	Pedir reporte de estado

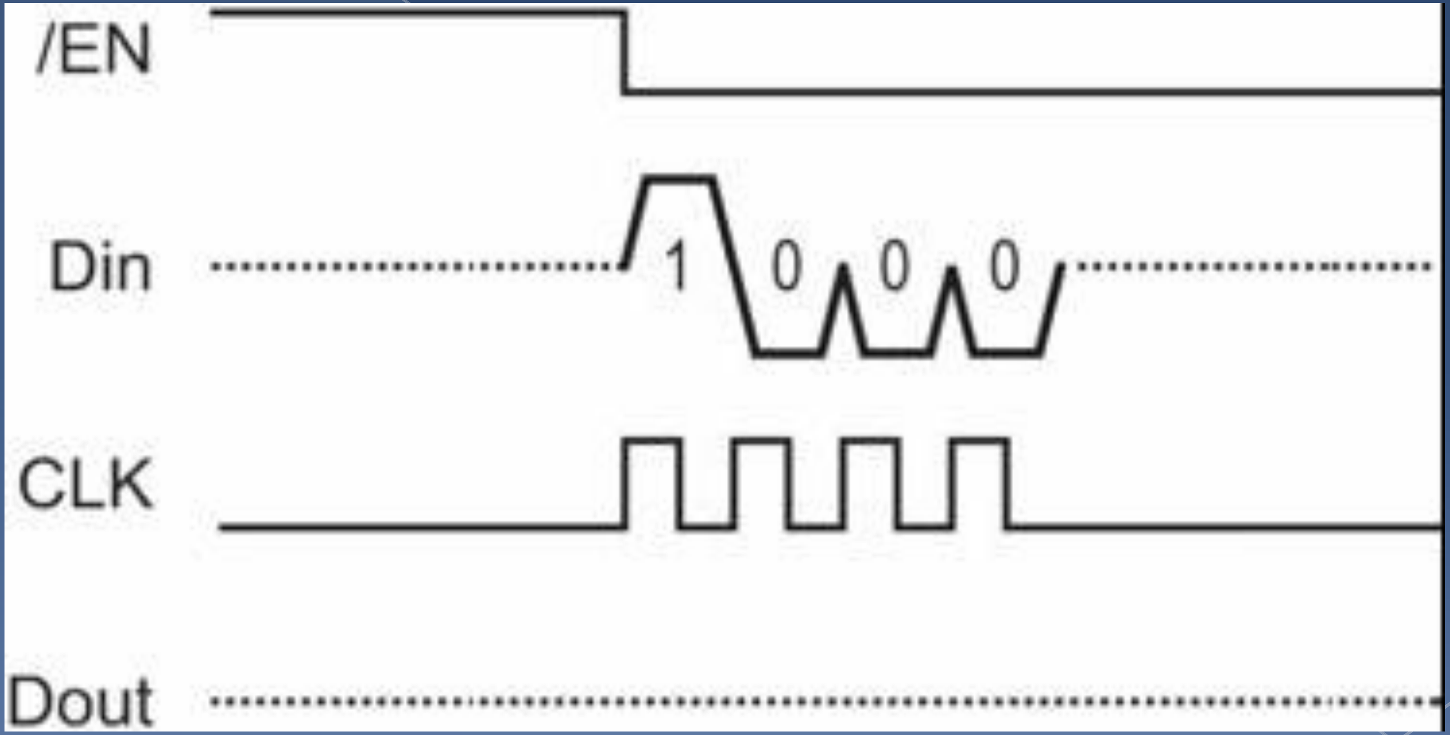
Banderas de Estado HM55B

Código	Significado
1100	Medición exitosa
00XX	Medición en proceso o reseteado
XX11	Pedir reporte de estado

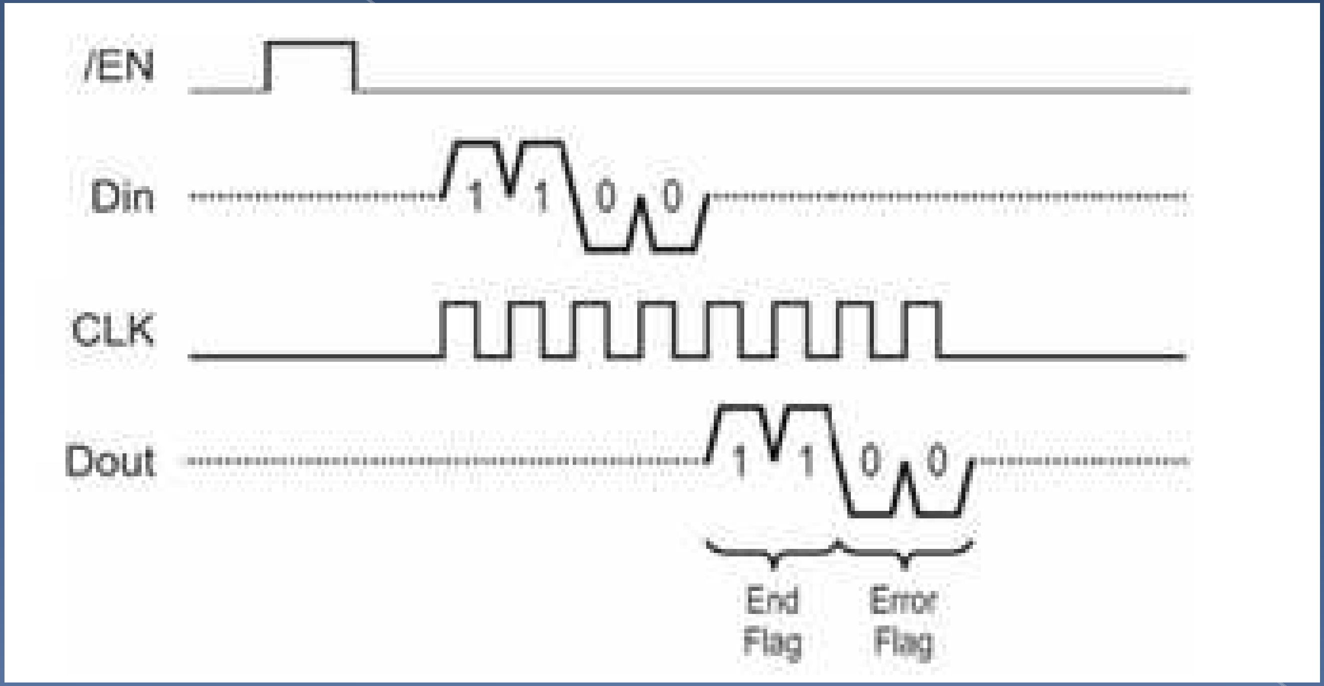
Protocolo de Comunicación
Reset HM55B



Protocolo de Comunicación
Empezar Medición HM55B



Protocolo de Comunicación Validando Estado de Medición HM55B



Protocolo de Comunicación
Recepción Coordenadas X e Y HM55B

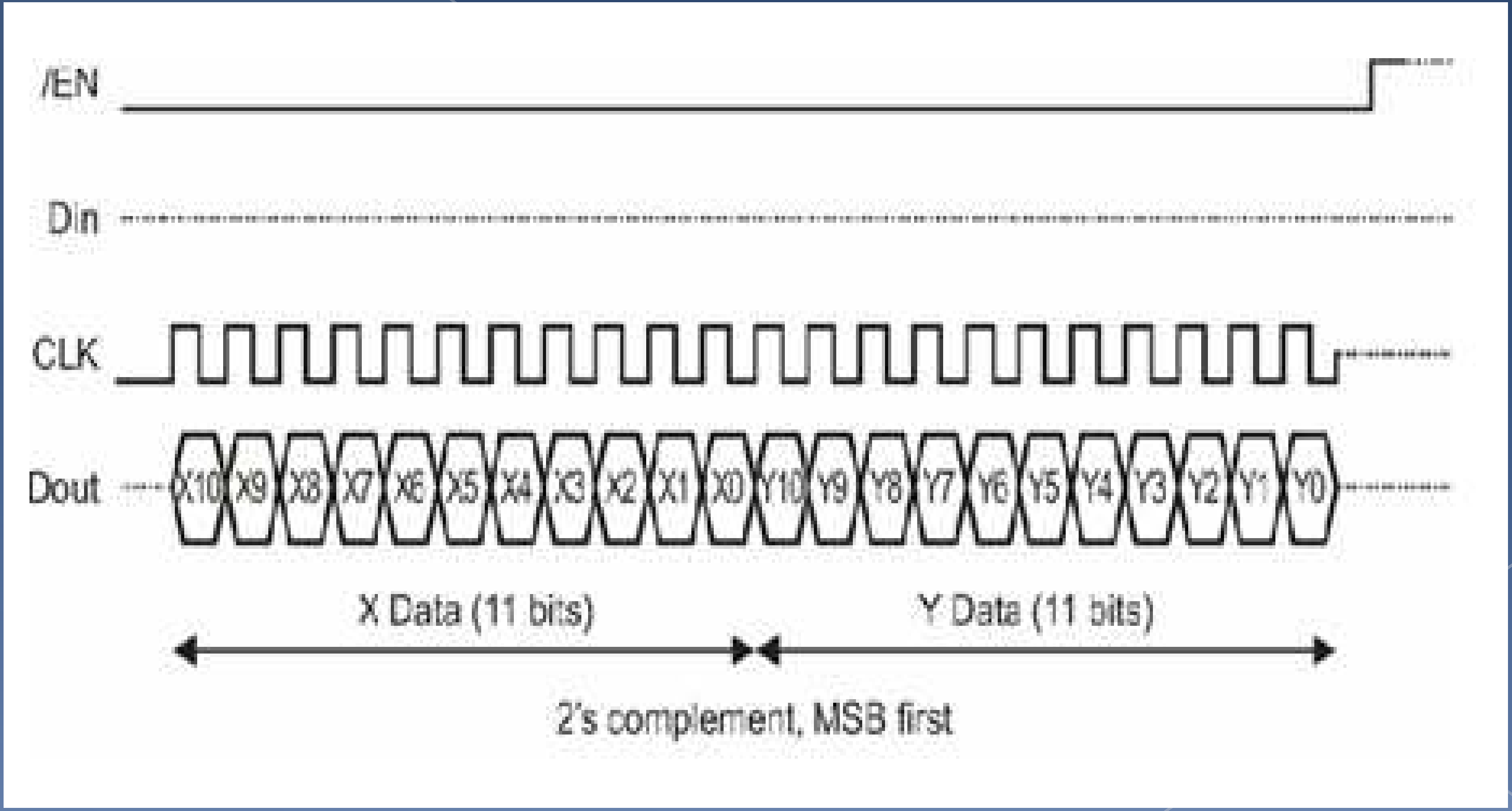
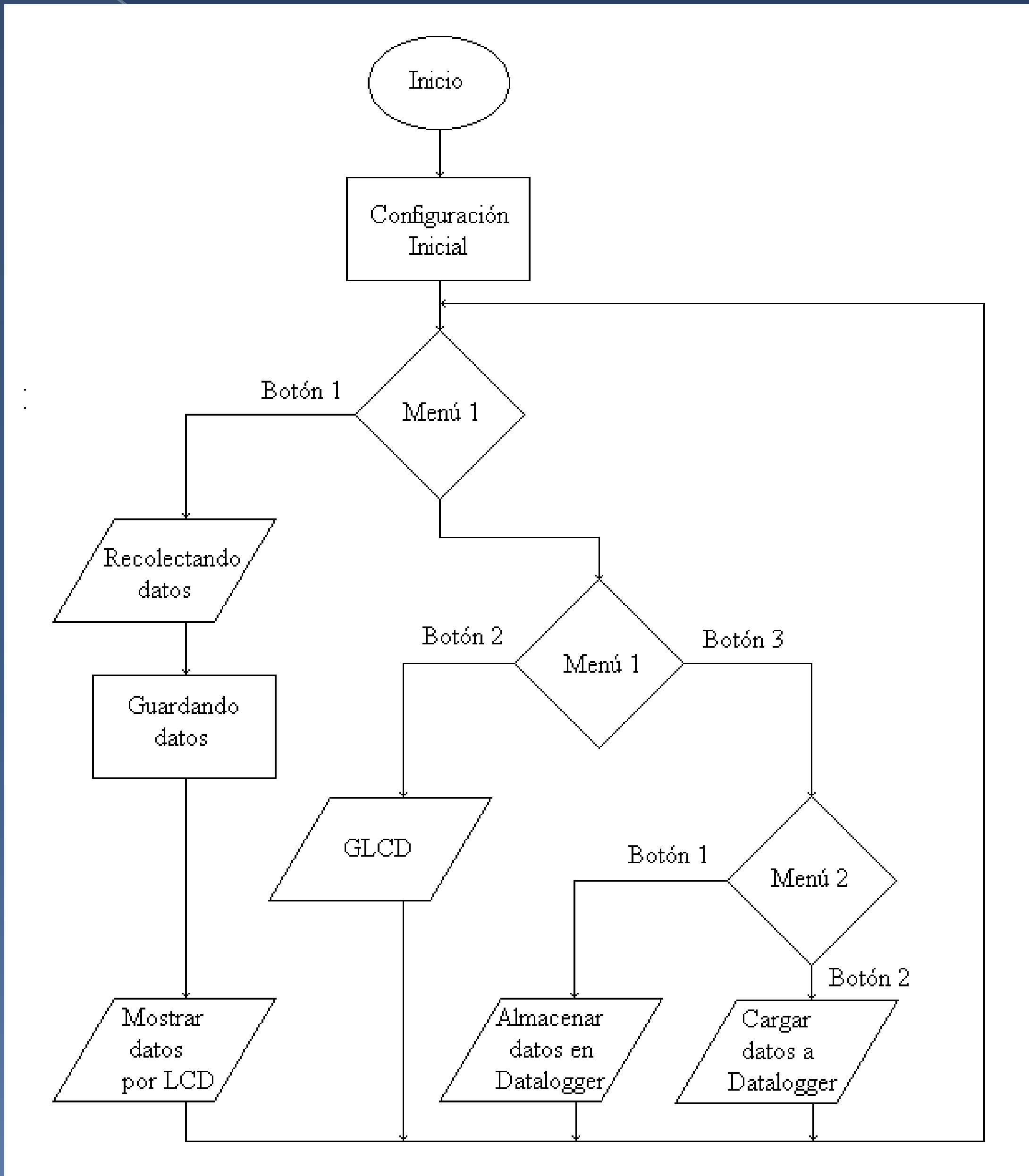
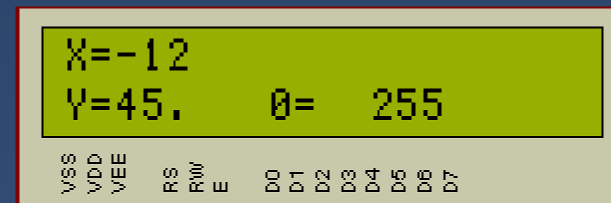


Diagrama de flujo



Recolectado datos



Menú 1

Menú 2

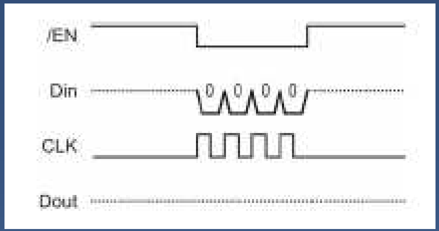
Funciones

Procedimiento utilizado para la obtención de los Valores X, Y e Θ

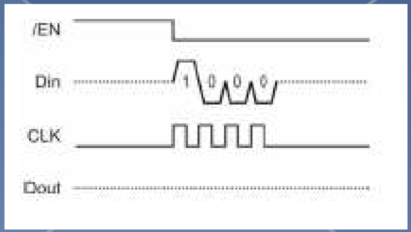
```
sub procedure get_axes()
    habilitar()

    DELAY_US(800)

    'envio el comando para reset
    reset_sensor()
    DELAY_US(400)

    habilitar()
    DELAY_US(800)

    medir()
    DELAY_US(800)
```

```
sub procedure habilitar()
    EN = 1
    delay_us(400)
    EN = 0
end sub

sub procedure in()
       ES_DIR = 1
end sub

sub procedure out()
       ES_DIR = 0
end sub

sub procedure pulse()
   delay_us(15)
   RELOJ = 1
   delay_us(14)
   RELOJ = 0
   delay_us(31)
end sub

'resetea el sensor
sub procedure reset_sensor()
    out ()
    ES = 0
    pulse ()
    ES = 0
    pulse ()
    ES = 0
    pulse ()
    ES = 0
    pulse ()
end sub
```

```
'iniciar a medir
sub procedure medir()
    out ()
    ES = 1
    pulse ()
    ES = 0
    pulse ()
    ES = 0
    pulse ()
    ES = 0
    pulse ()
end sub
```



Comando Reset

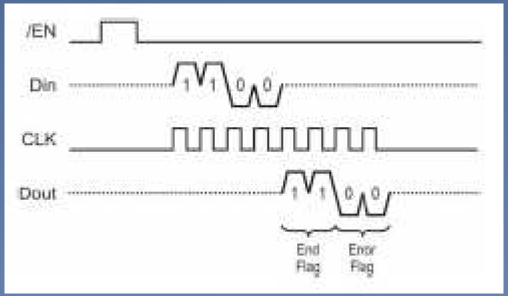


Comando Measure

Procedimiento utilizado para la obtención de los Valores X, Y e Θ

```
do
    habilitar()
    DELAY_US(800)

    reporte()
    DELAY_US(800)

    'obtengo estado del sensor
    estado[0] = extractor()
    estado[1] = extractor()
    estado[2] = extractor()
    estado[3] = extractor()

    DELAY_US(1200)
loop until ((estado[0] = 1) and (estado[1] = 1)
and (estado[2] = 0) and (estado[3] = 0))
```

Comando Status



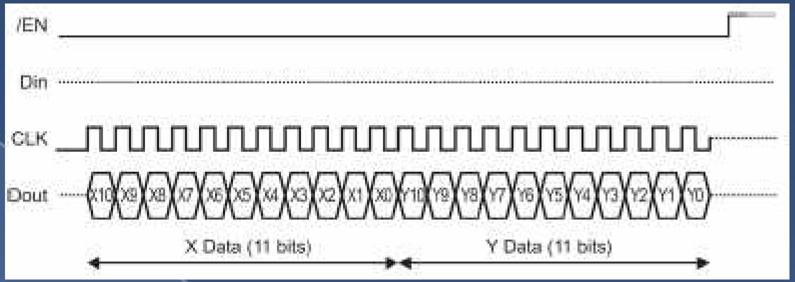
Funciones

```
'reporte del sensor
sub procedure reporte()
        out ()
        ES = 1
        pulse ()
        ES = 1
        pulse ()
        ES = 0
        pulse ()
        ES = 0
        pulse ()
end sub

'obtengo un dato del sensor
'trabajo con postmode
sub function extractor() as byte
    in ()
    delay_us(15)
    RELOJ = 1

    delay_us(14)
    result = ES
    RELOJ = 0

    delay_us(31)
end sub
```

Procedimiento utilizado para la obtención de los Valores X, Y e Θ

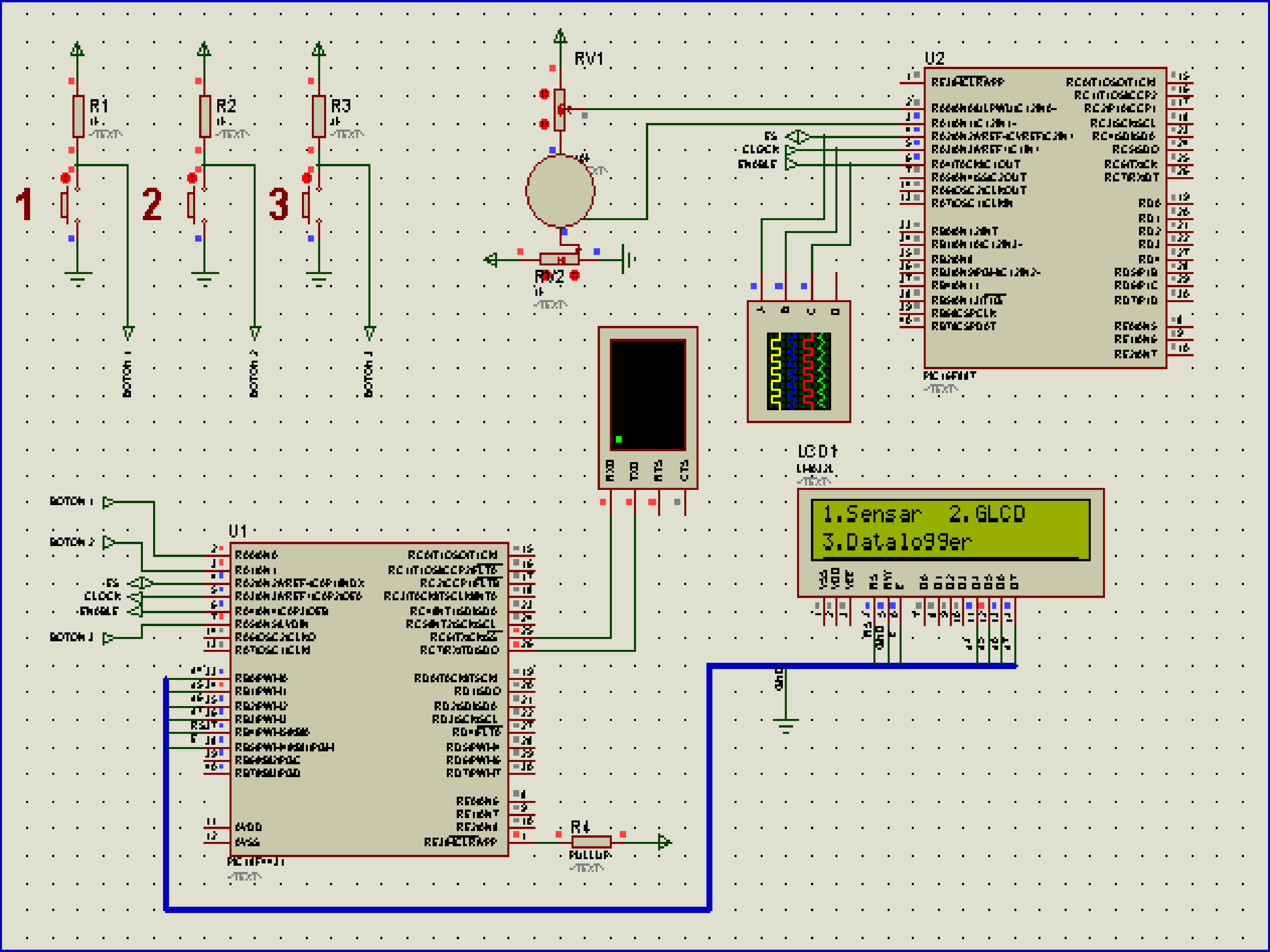
```
'Extraigo valor X y Y del sensor
for i = 0 to 10
    x[10-i] = extractor()
next i
for i = 0 to 10
    y[10-i] = extractor()
next i

EN = 1 'high en

'paso las variables guardados a x1 y y1
x1 = 0
for i = 0 to 10
   x1 = x1 + (n2[i]*x[i])
next i

y1 = 0
for i = 0 to 10
    y1 = y1 + (n2[i]*y[i])
next i

'para el caso de cantidades negativas
if x[10] = 1 then
   x1 = x1 or negmask
end if

if y[10] = 1 then
   y1 = y1 or negmask
end if
```

Comando Status



Procedimiento utilizado para la obtención de los Valores X, Y e Θ

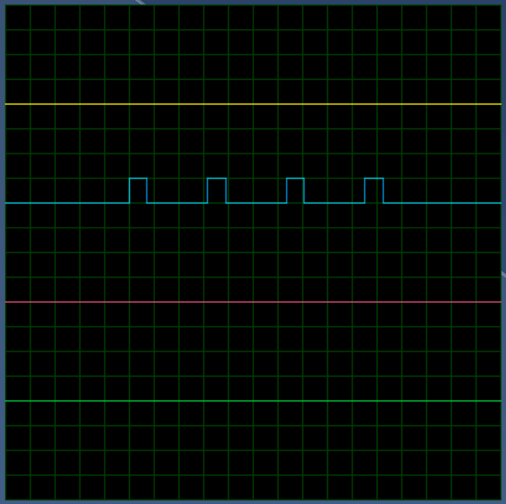
```
'obtengo el angulo
if x1 = 0 then
   if y[10] = 1 then
      angle = 90
   else
       angle = -90
   end if
else
    angle = atan(-y1/x1)
    angle = (angle*180)/3.1416
end if

if (x[10] = 1) and (y[10] = 0) then
   angle = angle + 180
end if

if (x[10] = 0) and (y[10] = 0) then
   angle = angle + 360
end if

if (x[10] = 1) and (y[10] = 1) then
   angle = angle + 180
end if
end sub
```



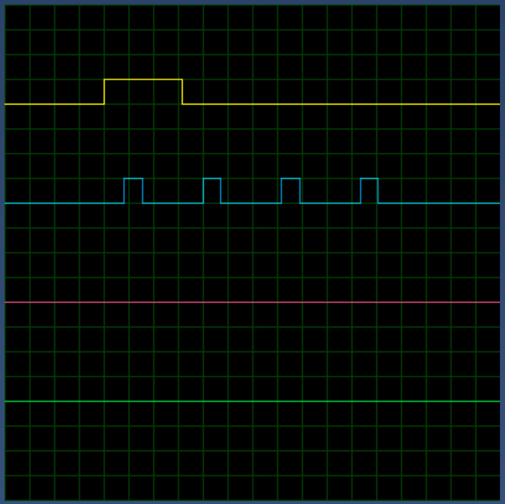
R1
R2
R3
1
2
3
RV1
U2
RV2
LCD1
1.Sensar 2.GLCD
3.Datalo99er
U1
R4
PULLUP
CLOCK
ENABLE

Simulación

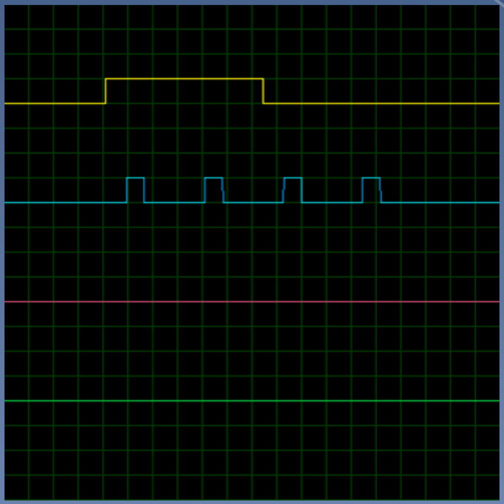
Comando Reset

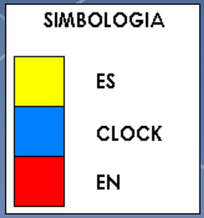


Comando Medir

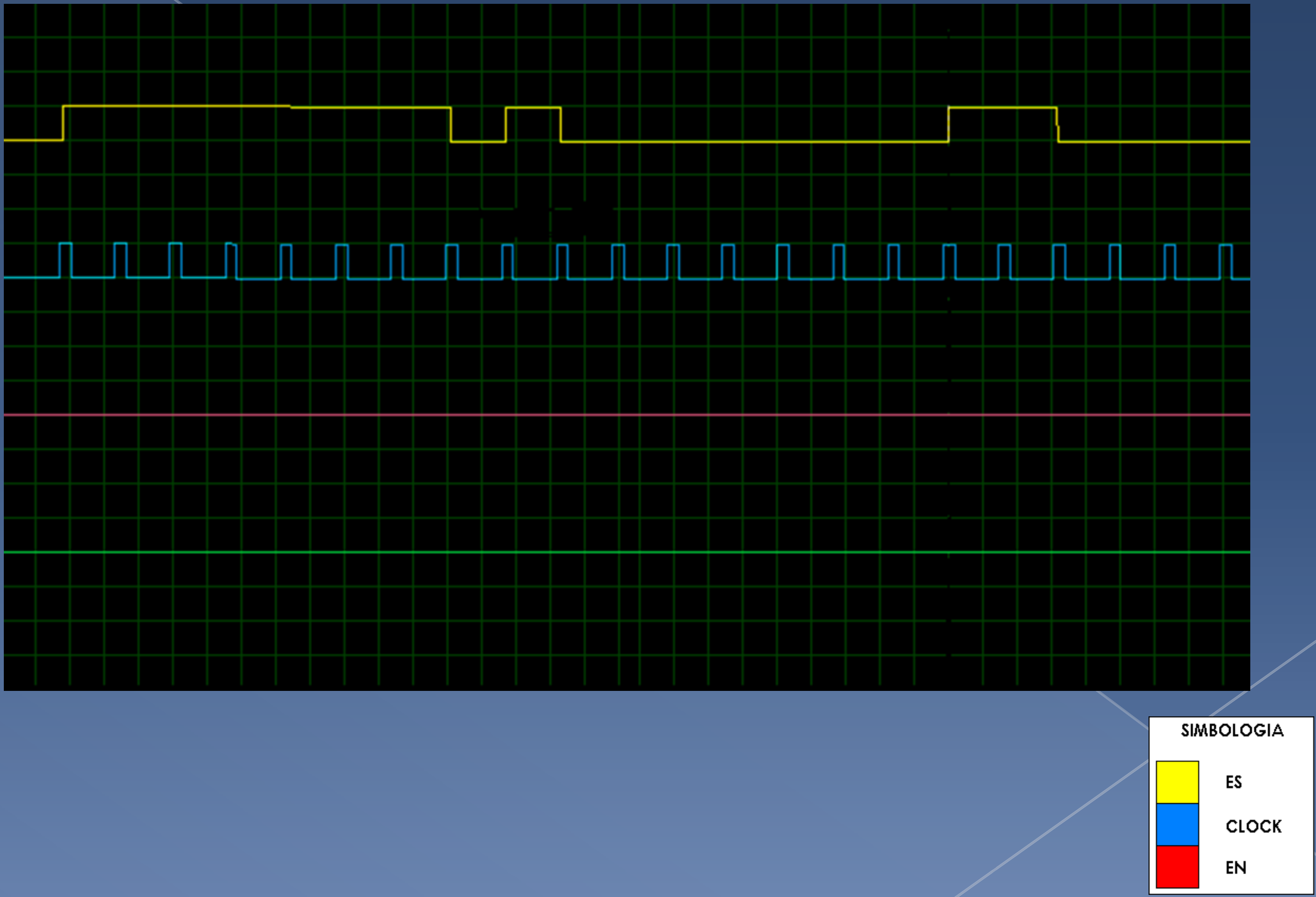


Comando Status





Lectura de X e Y



Conclusiones

- Mediciones con interferencia provoca errores.
- Sensor simulado con microcontrolador.
- Implementación de nuevas funciones.
- Sensor usado en robótica.
- Posible implementación con sonido.

Recomendaciones

- Conocimiento del formato de los datos. de medición.
- Calibración mediante software.
- Evitar la exposición a fuertes campos magnéticos.