

# P4: La placa AXE092

## Objectius

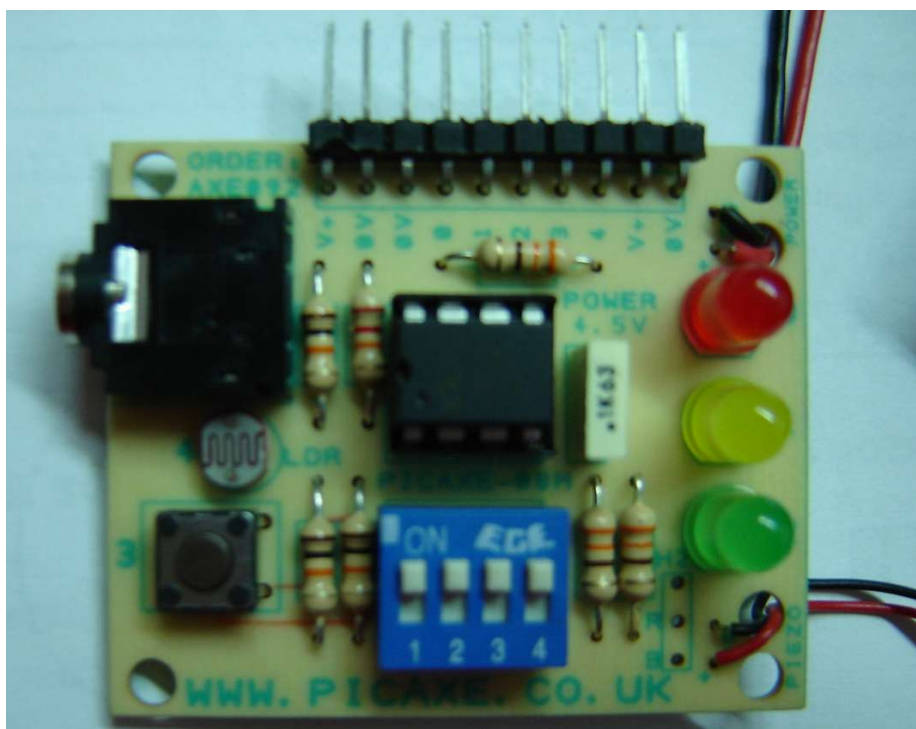
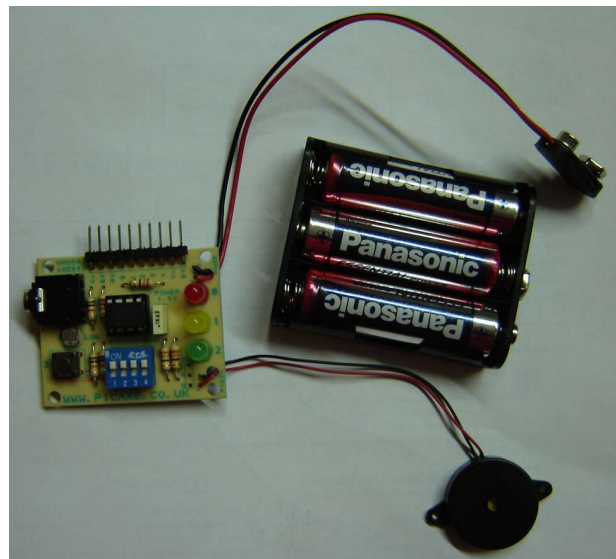
1. Conèixer la placa AXE092.
2. Carregar i executar els programes en el PICAXE-08M.
3. Fer variacions dels components connectats mitjançant el connector d'expansió.
4. Recollir dades del PICAXE a l'ordinador i fer-ne gràfiques

## Descripció

### La placa AXE092: placa d'experimentació didàctica

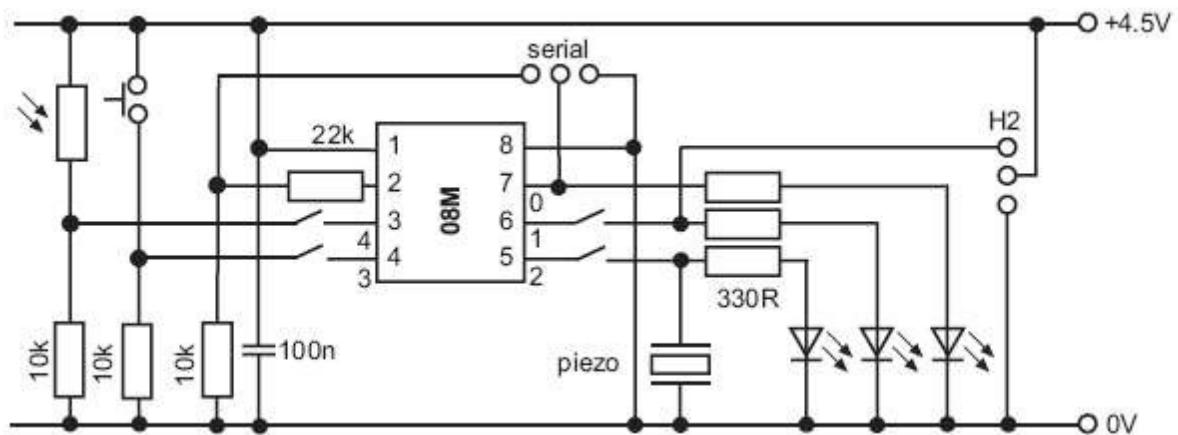
Aquesta placa distribuïda per l'empresa britànica Revolution Education Ltd porta un PICAXE-08M amb el seu circuit de programació i connexió a l'ordinador, així com una sèrie de components d'entrada i sortida típics, que permet provar multitud de dissenys.

Com s'aprecia a la imatge, disposa de 3 LEDs de diferents colors (vermell al pin0, groc al pin1, verd al pin2), un bronzidor (connectat a la mateixa sortida pin2 que el LED2, de color verd), un polsador (al pin3, dona un 0 en repòs) i una LDR al pin4. El fet que el pin2 estigui compartit per un LED i el bronzidor té els efectes de que quan s'activa el LED, el bronzidor fa petits sorolls en el moment de connexió/desconnexió, i quan es fa servir el bronzidor, el LED s'encén una mica. Són petites inconvenients a canvi de la flexibilitat que ofereix aquest disseny.



Els components associats als pins 1 a 4 es poden desconnectar del PIC mitjançant els interruptors 1-4 de la part inferior de la imatge. En cas de desconnectar algun component, podem connectar un altre al PIC mitjançant el connector H1. La impossibilitat de desconnexió del pin0 no és cap problema, ja que aquest pin bàsicament serveix com a sortida i en qualsevol disseny sempre hi haurà algun LED que connectar.

Hem escollit un segment de pins en colze per H1, ja que permet connectar directament aquesta placa a un placa de prototips on es poden connectar còmodament els components que substitueixin als desconectats del propi circuit imprès.



La placa es subministra amb els components, als que s'hi ha afegit un segment de pins en colze per fer-ne de connector d'expansió. Cal soldar els components per ordre d'alçada:

- primer les resistències
- després la LDR
- a continuació el segment de pins a l'espai preparat H1
- el pulsador
- el sòcol del xip
- el connector jack de programació
- el quàdruple interruptor tipus *dip*
- el condensador
- els LEDs
- al final els cables, en aquest cas els del brunzidor piezoelèctric i els del connector d'alimentació

## Equipament

- Ordinador PC amb Windows 98 / 2000 / XP amb l'editor **Programming Editor** instal·lat i un port sèrie RS232C lliure. Cal configurar el programa amb aquest port a les opcions.
- Placa AXE092 soldada.
- 3 piles alcalines AA de 1,5 V
- Cable sèrie / jack AXE026 (per a ordinadors només amb USB cal el cable AXE027, però cal instal·lar els *drivers*. Consulteu la web de PICAXE)
- Placa de prototips (una de 23 columnes i 12 files és suficient)
- Potenciòmetre per a circuit imprès de 10K $\Omega$
- Resistència de 330 $\Omega$
- LED vermell
- 4 cables de connexió

## ACTIVITATS

### Activitat 1: Test de la placa

Primer s'ha de comprovar que tot funciona correctament: l'editor ben configurat, les piles amb energia, la placa en bon estat ... El millor serà carregar un petit programa que provi tots els components. A l'editor de programació entreu el programa amb el codi BASIC següent:

```
main:
label_14:    if pin3=1 then label_66
              high 0
              wait 1
              low 0
              high 1
              wait 1
              low 1
              high 2
              wait 1
              low 2
              goto label_14

label_66:    readadc 4,b0
              debug b0
              pwm 2,b0,255
              sound 2,(120,50,80,50,120,50)
              goto label_14
```

Deseu el codi amb el nom *testAXE092.bas*

Tot seguit ja es pot connectar la placa al portapiles (compte amb la polaritat de les piles, hem de fer servir el portapiles de 4,5V, mai cedi a la temptació de posar un pila de 9V ja que faríeu mal bé el PIC!!!). Ja es pot connectar la placa a l'ordinador amb el cable sèrie. Els quatre interruptors de la placa han de ser en ON.



A l'editor, activant l'opció PICAXE->Ejecutar (F5), en uns segons el programa estarà funcionant. Si tot ha anat bé, els LEDs fan la seqüència vermell – groc - verd. Al prémer el polsador, s'encén el LED verd amb una intensitat proporcional (ordre *pwm*) al llum que rep la LDR i genera un soroll amb una freqüència proporcional a la llum que detecta la LDR, seguida d'una curta melodia. A l'ordinador es pot apreciar com la variable *b0* (que envia el PIC amb l'ordre *debug b0*) va canviant segons la intensitat de llum.

Qualsevol desviació d'aquest comportament indica algun anomalia en la placa o l'entorn.

### Activitat 2: luxímetre

Com a primer exemple de disseny farem un luxímetre, que permetrà saber si la llum que rebem és adient per prendre fotografies.

El programa, en prémer el polsador, llegirà la llum que rep la LDR i segons uns valors de referència determinarà si la llum és pobre (encendrà el LED vermell), escassa (LED groc) o gaudim de bona il·luminació (encendrà el LED verd i emetrà una melodia).

Introduïu el programa:

```
main:
label_05:    low 0
              low 1
              low 2
```

```

label_10:    if pin3=0 then label_10
              readadc 4,b0
              if b0<128 then label_44
              high 2
              sound 2,(120,50,80,50,120,50)
              goto label_05
label_44:    if b0<64 then label_64
              high 1
              goto label_05
label_64:    high 0
              goto label_05

```

Deseu-lo amb el nom *luximetre.bas*.

Carregueu-lo al PIC (F5). Ja podeu desconnectar el cable que va a l'ordinador i passejant-nos fent proves de llum.

### Activitat 3: microones de joguina

Recupereu el disseny del forn microones de joguina.

Carregueu a l'editor, el diagrama de flux d'aquell disseny.

Fixeu-vos que podeu aprofitar el brunzidor de la placa AXE092, ja que també va connectada al pin2, encara que també s'encendrà el LED verd. No importa, tindrem un senyal lluminós a més a més de l'acústic quan el forn s'aturi. El polsador està connectat al mateix pin3. Però manca un potenciòmetre connectat al pin1 (on a la placa tenim un LED) i un LED connectat al pin4 (a la placa tenim una LDR).

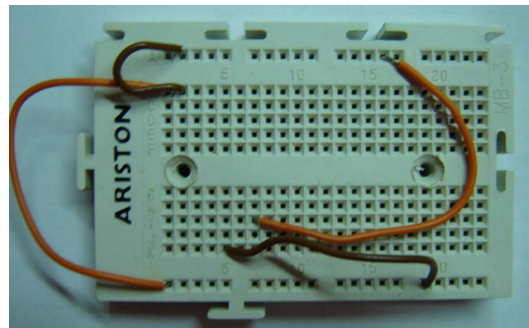
El connector en colze és la solució. Primer desconnecteu el LED del pin1 i la LDR del pin4 posant els interruptors 1 i 4 a OFF (els 2 i 3 a ON per aprofitar el brunzidor i el polsador de la placa).



A la placa de prototips i connecteu, amb cables, els següents forats:

- A2 amb B2
- B1 amb L1
- A16 amb I7
- L19 amb K5

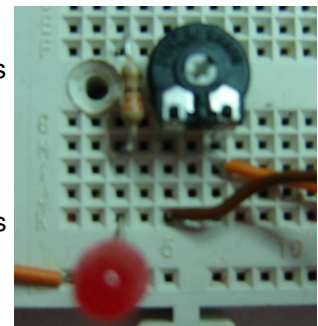
Els cables han de deixar la zona de C1-C15 a E1-E15 lliure per a connectar després la placa.



Ara connecteu els components:

- El potenciòmetre de 10kΩ amb el cursor (pota del mig) a F6 i els extrems els connectem a H5 i a H7.
- La resistència de 330Ω entre F3 i I3.
- El LED amb la pota més llarga (+) a K3 i la més curta (-) a L3.

Ara ja es pot connectar la placa, amb els pins en colze ocupant els forats D1-D10 i els LEDs a la banda més propera a la columna 1.



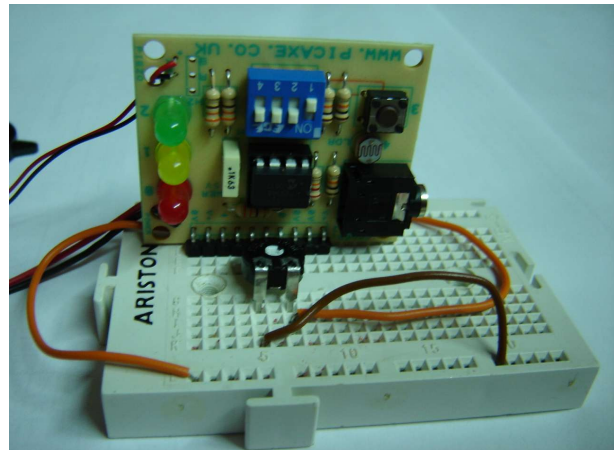
Des de l'editor de programació, executeu PICAXE->Ejecutar (F5) i ja tindreu la simulació del forn microones en marxa. Amb un tornavis reguleu el temps i premeu el polsador. Feu proves per a diferents temps (el màxim amb el potenciòmetre a fons d'escala hauria de ser d'uns 255s, es a dir, un 4 minuts 15 segons).

#### Activitat 4: captura de dades a l'ordinador

És important recordar que la connexió de programació amb l'ordinador permet enviar-li dades sense ocupar cap pin (la pota del PIC que ho fa només s'utilitza per transmetre a l'ordinador). Les dades de les entrades es poden recollir i enviar-les a l'ordinador ... interessant, no?

Trèieu el LED i la resistència de la placa de prototips i en el seu lloc posareu la LDR (interruptor 4 a ON).

Entreu el programa següent i deseu-lo amb el nom de *datalogger.bas*, i programeu el PIC:



```
main:
label_10:
label_20:    if pin3=0 then label_20
              srtxd ("mostra,potenciometre,LDR",13,10)
              for b0=0 to 255
                readadc 1,b1
                readadc 4,b2
                srtxd (#b0,"",#b1,"",#b2,13,10)
                pause 200
              next b0
              goto label_10
```

Ara a l'editor de programació executeu PICAXE->Enlace de datos (F9). Configureu a Opciones la velocitat de connexió a 4800 bauds i 2 sensors. Activem la generació d'un gràfic. Anem a Archivo->Nuevo. Premem el polsador de la placa. Veieu com varien els senyals amb el llum o si varieu el potenciòmetre.

#### Activitat 5: generador de baixa freqüència

Amb el mateix maquinari de l'activitat anterior programeu el PIC amb el següent codi:

```
main:
label_66:    readadc 1,b0
              let b1=b0/2
              sound 2, (b1,1)
              goto label_66
```

Fixeu-vos com canvia la freqüència del so en funció del valor del potenciòmetre

**Qüestionari**

1. Què passa a l'activitat 5 si no dividim per 2 el valor llegit del pin1?
2. Què signifiquen els números 13,10 a l'ordre *sertxd ("mostra,potenciometre,LDR",13,10)* de l'activitat 4?
3. Per què es posa el símbol # a les variables b1 i b2 a l'ordre *sertxd (#b0,"",#b1,"",#b2,13,10)* de l'activitat 4?
4. Com canviaries els valors fronterers de llum al luxímetre de l'activitat 2?
5. Quina memòria ocupa el programa de l'activitat 5? Quanta memòria li queda lliure al PIC?