

SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LOS LABORATORIOS DE FÍSICA BÁSICA.

Versión firmware: 3.0



Guía de inicio rápido usando un dispositivo Android.

Por: Luis Felipe Ramírez.

1. Configure su dispositivo:
 - Encienda el bluetooth de su celular o Tablet.
 - Busque o explore los dispositivos bluetooth cercanos y conéctese con “Arduinofisica##” donde ## debe coincidir con el número impreso en el sistema. La contraseña de vinculación es 1234.
 - Instale y abra la aplicación **Serial Bluetooth Terminal** disponible en Play Store.
2. Para encender el sistema conecte el cable USB a un cargador de celular o a una batería externa. También puede conectarlo al puerto USB de un computador o emplear un adaptador con un voltaje no mayor a 15 V.
3. En la aplicación Serial Bluetooth Terminal, despliegue el menú de opciones (\equiv), seleccione “Devices” y escoja la opción Arduinofisica## de acuerdo con el número que observe impreso en el sistema. Luego de esto debe observar el mensaje “connected ” en la consola.
4. En el sistema seleccione la función deseada (ver descripción de las funciones) mediante el botón “SELECT” (botón izquierdo) y oprima “ENTER” (botón derecho). Ver figura 1.
5. En la aplicación Serial Bluetooth Terminal puede visualizar los datos arrojados por el sistema.
6. Una vez terminada la toma de los datos, presione “STOP” (botón derecho) y note en la aplicación la palabra FIN.
7. Si desea guardar los datos en su celular o tablet, antes de comenzar la medición debe desplegar el menú de opciones en el Serial Bluetooth Terminal (\equiv) y seleccionar “Share” “Save”. Si escoge “Share”, puede compartir los datos vía Gmail, Whatsapp, etc.
8. Una vez terminado, el sistema regresa al menú principal y puede ir de nuevo al paso 4 para comenzar otra medición.

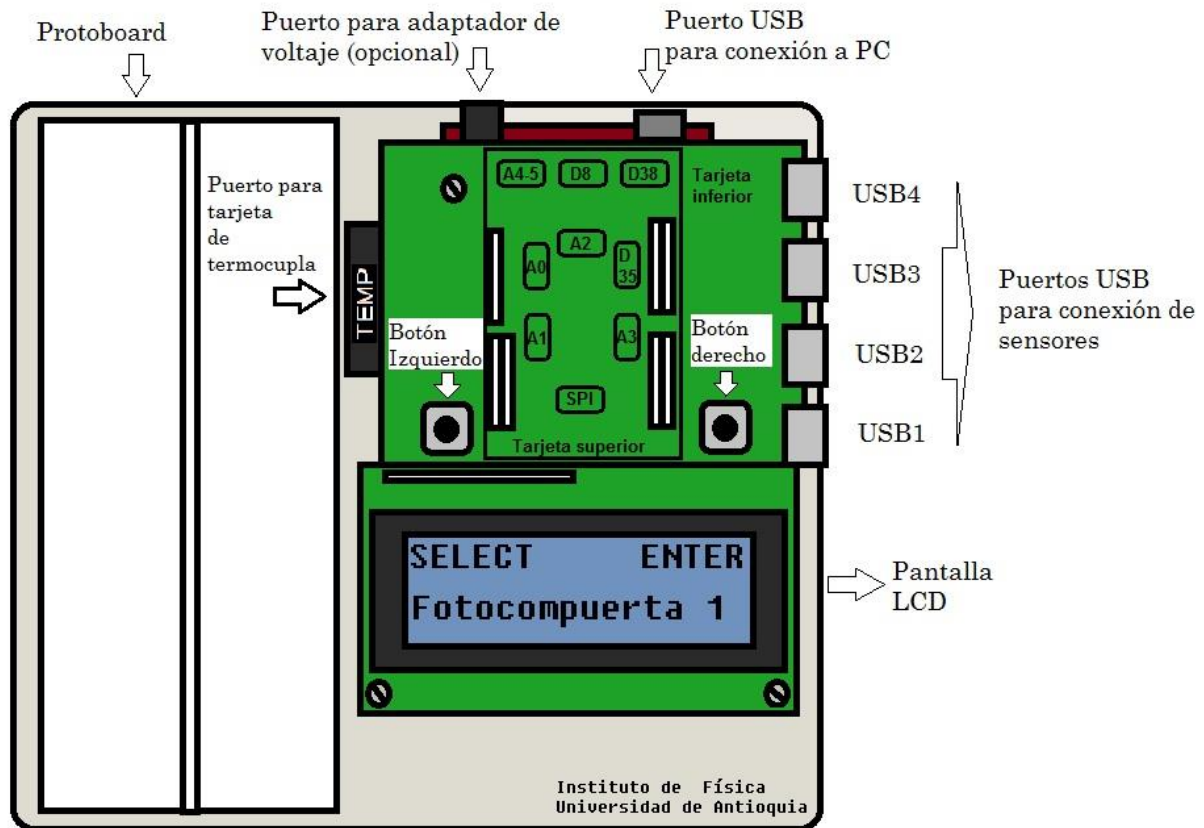


Figura 1. Sistema de adquisición de datos. Se observan los puertos accesibles al usuario de las tarjetas inferior y superior.

DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES.



Precaución: Solo conecte las tarjetas de los sensores a los puertos del sistema, no intente conectarlas directamente al computador.

Fotocompuerta 1

Cuando la foto-compuerta es conectada al puerto USB1 (ver figura 1), el sistema arroja los tiempos (ms ó μ s) en que se produce una interrupción del haz. El contador se inicia en el momento que se presiona "ENTER". Esta función es útil en diversos experimentos de mecánica como el cálculo de velocidad angular en función del tiempo haciendo uso de una polea ranurada perpendicular al haz. Los tiempos son visualizados en el Serial Bluetooth Terminal .

Fotocompuerta 2

Cuando la fotocompuerta es conectada al puerto USB1 (ver figura 1), el sistema arroja los tiempos (ms ó μ s) en que se produce una transición de claro a oscuro u oscuro a claro en el foto-detector.

El contador se inicia en el momento que se presiona "ENTER". Esta función es útil en diversos experimentos de mecánica como el cálculo de la velocidad máxima de un péndulo en función del tiempo. Los tiempos son visualizados en el Serial Bluetooth Terminal .

Doble Fotocompuerta

Cuando dos fotocompuertas son conectadas a los puertos USB1 y USB2 (ver figura 1), el sistema arroja el tiempo transcurrido (ms) entre la interrupción de una fotocompuerta (USB1 ó USB2) y la interrupción de la otra (USB1 ó USB2). Esta función es útil en diversos experimentos de mecánica como el cálculo de velocidad promedio en un intervalo de longitud variable. Los tiempos son visualizados en el HyperSerialPort.

T. oscuridad (ms)

Cuando la fotocompuerta es conectada al puerto USB1 (ver figura 1), el sistema arroja el tiempo (ms) que dura una interrupción del haz. Esta función es muy útil para la medida de velocidades. Los tiempos son visualizados en el Serial Bluetooth Terminal . Esta opción permite ver el tiempo directamente en la pantalla del sistema.

T. oscuridad (us)

Si el experimento que desea realizar requiere una resolución temporal mayor a la brindada por la función "T. Oscuridad (ms)", puede usar esta opción. Los tiempos (μ s) son visualizados en el Serial Bluetooth Terminal . Esta opción permite ver el tiempo directamente en la pantalla del sistema.

Sensores USB3, USB4

Cuando las tarjetas de sensores análogos se conectan a los puertos USB3 ó USB4 (ver figura 1), el sistema arroja un número entero N entre 0 y 1023 que está relacionado con la variable física asociada al sensor correspondiente. Antes de comenzar la medida, se le pide al usuario escoger el tiempo entre datos presionando "SELECT" hasta llegar al valor deseado. Luego debe presionarse "ENTER". Los datos son visualizados en el Serial Bluetooth Terminal . Esta opción permite ver los valores directamente en la pantalla del sistema.

El factor de conversión entre la variable física y el dato arrojado por el sistema (Dato ADC= N) está dado en la siguiente tabla:

Sensor	Factor de conversión ¹
Fotocorriente (Sensor de luz AMS104W)	$I = 1\text{mA} \left(\frac{N}{1457} \right)$
% Humedad relativa a 25°C (Sensor HIH-4000)	$\%HR = \frac{2000}{31} * \left(\frac{N}{310} - \frac{2}{5} \right)$
Presión (Sensor MPXV5004DP, 0 a 3,92KPa)	$P = 1\text{KPa} \left(\frac{N}{155} - 1 \right)$
Presión (Sensor MPXV5100DP, 0 a 100KPa)	$P = 1\text{KPa} \left(\frac{40N}{279} - \frac{40}{9} \right)$

¹ Basado en las hojas de datos del sensor y la tarjeta.

Ejemplo: Si el sensor de luz está conectado en USB3 y el sistema arroja un dato ADC para este puerto de 521, la fotocorriente en el sensor es de 357,6 μA .

Cuando se usa el sensor de luz, puede calcularse la iluminancia (lx) a partir de la fotocorriente, empleando la curva de la figura 2.

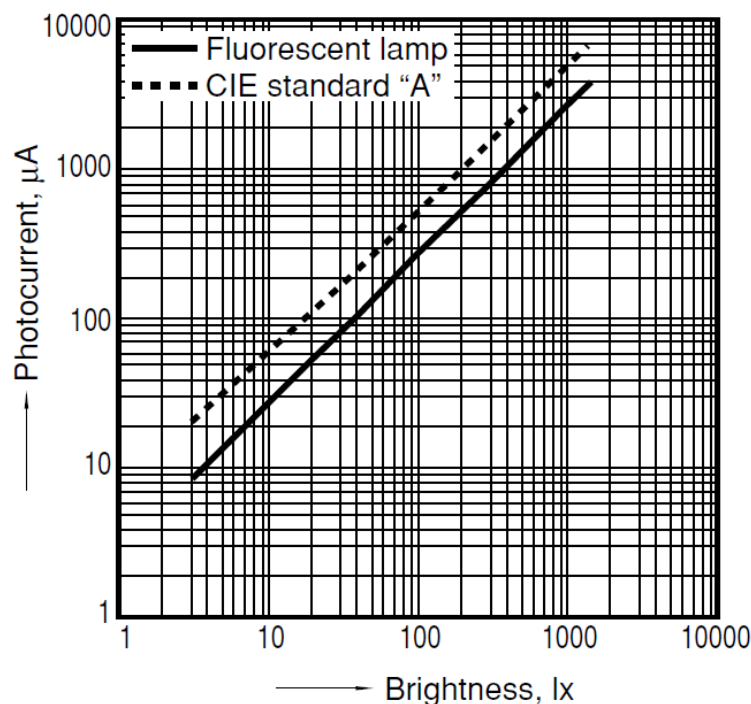


Figura 2. Curva reportada en la hoja de datos del sensor que relaciona la fotocorriente con la iluminancia para el caso de dos iluminantes: una lámpara fluorescente y el estándar "CIE A".

Para más información sobre los sensores análogos, favor buscar en la hoja de datos respectiva.

Sensores A0 A1 A2 A3

Esta función es similar a la de "Sensores USB3, USB4". La diferencia está en que en este caso las tarjetas de sensores se conectan en los puertos marcados como A0, A1, A2, A3 de la tarjeta ubicada en la parte superior (ver figura 1).

Termocupla tipo K

Cuando el módulo de termocupla MAX6674 ó MAX6675 se conecta al puerto TEMP (ver figura 1), el sistema arroja la temperatura en grados centígrados. Antes de comenzar la medición el sistema pide al usuario seleccionar la tarjeta que ha conectado: MAX6674 ó MAX6675. El rango de temperatura medible con la MAX6674 es (0°C, 128°C) con resolución de 0.13°C. Con la MAX6675 el rango es (0°C, 1024°C) y la resolución es 0.25 °C. La temperatura es visualizada en el Serial

Bluetooth Terminal y se actualiza cada segundo. Esta opción permite ver el valor de la temperatura directamente en la pantalla del sistema.

Circuito RC –serie-

Con esta función puede obtener la curva de carga y descarga de un capacitor dentro de un circuito RC en serie. Para ello debe montar el circuito en la protobard como se muestra en la figura 3 y presionar el botón derecho “ENTER”. Los datos son visualizados en el Serial Bluetooth Terminal (la primera columna es el voltaje (V) y la segunda el tiempo (μ s)).

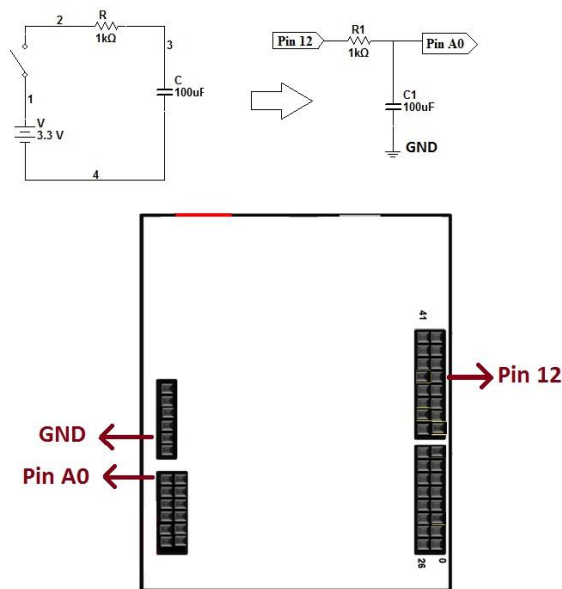


Figura 3. Conexión de un circuito RC al sistema para hallar las curvas de carga y descarga del capacitor. Se ha usado una resistencia de $1k\Omega$ y un condensador de $100\mu F$ como ejemplo, pero puede usarse un rango amplio de valores (limitado por la resolución temporal que es de aproximadamente 1 ms)

Nota: Si necesita medir iluminancia, presión, humedad y temperatura sin necesidad de hacer manualmente la conversión entre el valor medido N y la variable física, puede descargar la aplicación “Lab_Fisica_UdeA.apk” disponible en: tinyurl.com/hyonw8a

Instituto de Física, Universidad de Antioquia, 2023.
Contacto: luisf.ramirez@udea.edu.co