



TEMA 8. COMUNICACIÓN CON BLUETOOTH

El módulo Bluetooth HC-05 nos permite conectar nuestros proyectos con Arduino a un smartphone, celular o PC de forma inalámbrica (Bluetooth), con la facilidad de operación de un puerto serial. La transmisión se realiza totalmente en forma transparente al programador, por lo que se conecta en forma directa a los pines seriales de nuestro microcontrolador preferido (respetando los niveles de voltaje, ya que el módulo se alimenta con 3.3V). Todos los parámetros del módulo se pueden configurar mediante comandos AT. La placa también incluye un regulador de 3.3V, que permite alimentar el módulo con un voltaje entre 3.6V - 6V. Este módulo es el complemento ideal para nuestros proyectos de robótica, domótica y control remoto con Arduino, PIC, Raspberry PI, ESP8266, ESP32, STM32, etc.



La comunicación Bluetooth se da entre dos tipos de dispositivos: un maestro y un esclavo. Si nuestro objetivo es conectar nuestro proyecto a un smartphone android podemos utilizar tanto un módulo HC-06 o un HC-05 configurado como esclavo. El módulo Bluetooth HC-05 viene configurado de fábrica para trabajar como esclavo, es decir, preparado para escuchar peticiones de conexión, pero podemos configurarlo para trabajar con Maestro utilizando comandos AT. Por otra parte si nuestro objetivo es conectar dos proyectos, necesitaremos utilizar un módulo HC-05 configurado como maestro y un HC-06 (esclavo) o un HC-05 configurado como esclavo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Voltaje de operación: 3.6V - 6V DC
- Consumo corriente: 50mA
- Bluetooth: V2.0+EDR
- Frecuencia: Banda ISM 2.4GHz
- Modulación: GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)
- Potencia de transmisión: 4dBm, Class 2
- Sensibilidad: -84dBm a 0.1% BER
- Alcance 10 metros
- Interface comunicación: Serial TTL
- Velocidad de transmisión: 1200bps hasta 1.3Mbps
- Baudrate por defecto: 38400,8,1,n.
- Temperatura de trabajo: -20C a +75C





MODULO BLUETOOTH

Módulo Bluetooth: Características, Usos y Partes

Los módulos Bluetooth son dispositivos que permiten la comunicación inalámbrica entre microcontroladores (como Arduino) y otros dispositivos compatibles (teléfonos, computadoras, etc.). Son ampliamente utilizados en aplicaciones de IoT, domótica, y control remoto.

Características Generales

Propiedad	Descripción
Protocolo	Bluetooth Classic o BLE (Bluetooth Low Energy)
Versiones de Bluetooth	2.0, 3.0, 4.0, 5.0 (según el módulo)
Voltaje de operación	3.3V o 5V (dependiendo del modelo)
Consumo de corriente	8 mA - 40 mA
Velocidad de transmisión	Hasta 115200 bps (típico: 9600 bps)
Rango de operación	10 metros (típico para Bluetooth Classic)
Configuración	Modos Maestro y Esclavo
Interfaz	Comunicación UART (pines TX y RX)
Compatibilidad	Dispositivos iOS, Android, PC y microcontroladores

Usos Comunes

- Control de dispositivos:
 - Control remoto de robots, luces o electrodomésticos.
 - Comunicación inalámbrica entre dispositivos electrónicos.
- Transmisión de datos:
 - Transferencia de información entre sensores y aplicaciones móviles.
 - Monitoreo de datos en tiempo real, como temperatura, humedad o localización.
- Domótica:
 - Implementación de sistemas de automatización para el hogar.
- Aplicaciones IoT:
 - Conexión de dispositivos a la nube mediante teléfonos móviles o gateways.





3. Partes de un Módulo Bluetooth

Un módulo típico como el HC-05 o el HC-06 incluye las siguientes partes:

Parte	Descripción
Microcontrolador	Procesa las señales Bluetooth y UART, como el chip BC417.
Antena	Permite la transmisión y recepción de señales de radio Bluetooth.
Indicador LED	Indica el estado del módulo (conectado, esperando conexión, configurando, etc.).
Pines de conexión	Pines TX, RX, VCC y GND para comunicación y alimentación.
Botón de configuración	(Solo en algunos modelos) Permite entrar en modo AT para configurar el módulo.
Circuito de regulación	Ajusta el voltaje de entrada, permitiendo usar 3.3V o 5V según el modelo.

Tipos de Módulos Bluetooth

Modelo	Protocolo	Modo	Configuración	Uso
HC-05	Bluetooth 2.0	Maestro/Esclavo	Configurable con comandos AT	Uso general en proyectos.
HC-06	Bluetooth 2.0	Solo Esclavo	Configurable con comandos AT	Conexiones simples.
ESP32	Bluetooth + BLE	Maestro/Esclavo	Programación avanzada	Proyectos IoT avanzados.
HM-10	BLE (4.0)	Solo Esclavo	Configurable con comandos AT	Dispositivos BLE modernos.

Pines Comunes de un Módulo Bluetooth

Pin	Función
VCC	Alimentación (3.3V o 5V según el módulo).
GND	Tierra.
TXD	Transmisión de datos (se conecta al RX de Arduino).
RXD	Recepción de datos (se conecta al TX de Arduino).
STATE	(Opcional) Indica el estado de conexión del módulo.
EN/KEY	(Opcional) Activa el modo de configuración AT o apaga el módulo.



Configuración Básica del Módulo (HC-05)

Modo Normal:

- El módulo funciona como puente entre Arduino y un dispositivo Bluetooth.
- Se conecta mediante los pines TX y RX.

Modo AT (Configuración):

- Permite cambiar parámetros como:
 - Nombre del dispositivo.
 - Baud rate.
 - Modo (Maestro o Esclavo).

Ejemplo de comandos AT:

- AT: Verifica que el módulo responda.
- AT+NAME=MiModulo: Cambia el nombre del módulo.
- AT+ROLE=0: Configura el módulo como Esclavo.
- AT+UART=9600,0,0: Cambia la velocidad de transmisión a 9600 bps.

7. Ejemplo de Conexión con Arduino

Circuito:

1. Conecta VCC y GND del módulo a 5V y GND del Arduino.
2. Conecta TX del módulo a RX del Arduino (utiliza divisor de voltaje si es necesario).
3. Conecta RX del módulo a TX del Arduino.

Modos de Operación

3.1 Modo Normal

- Utilizado para la transmisión de datos entre dispositivos.
- El módulo actúa como maestro (inicia conexiones) o esclavo (espera conexiones).

3.2 Modo de Configuración AT

- Permite configurar el módulo:
 - Cambiar el nombre del dispositivo.
 - Ajustar la velocidad de transmisión (baud rate).
 - Configurar el modo (maestro o esclavo).
 - Cambiar el código PIN para emparejamiento.

Cómo acceder al modo AT:

1. Mantén el pin KEY en HIGH al encender el módulo.
2. El LED parpadeará lentamente, indicando que está en modo AT.

4. Ejemplo de Conexión con Arduino

Circuito:

1. Conecta VCC del HC-05 al pin 5V del Arduino.
2. Conecta GND del HC-05 al GND del Arduino.
3. Conecta el pin TXD del HC-05 al pin RX de Arduino (usa un divisor de voltaje si el módulo trabaja a 3.3V).





4. Conecta el pin RXD del HC-05 al pin TX de Arduino.

Ejemplo Básico de Uso

Este programa permite enviar y recibir datos entre Arduino y un dispositivo Bluetooth emparejado (como un smartphone).

EJEMPLO

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600); // Comunicación con el módulo HC-05  
  Serial.println("Módulo Bluetooth listo. Envíe datos para interactuar.");  
}  
  
void loop() {  
  if (Serial.available()) {      // Si hay datos disponibles desde el Bluetooth  
    char data = Serial.read();    // Leer el carácter recibido  
    Serial.print("Recibido: ");  
    Serial.println(data);         // Mostrar el carácter en el monitor serie  
    Serial.println("Mensaje recibido con éxito");  
  }  
}
```

Cómo Probar:

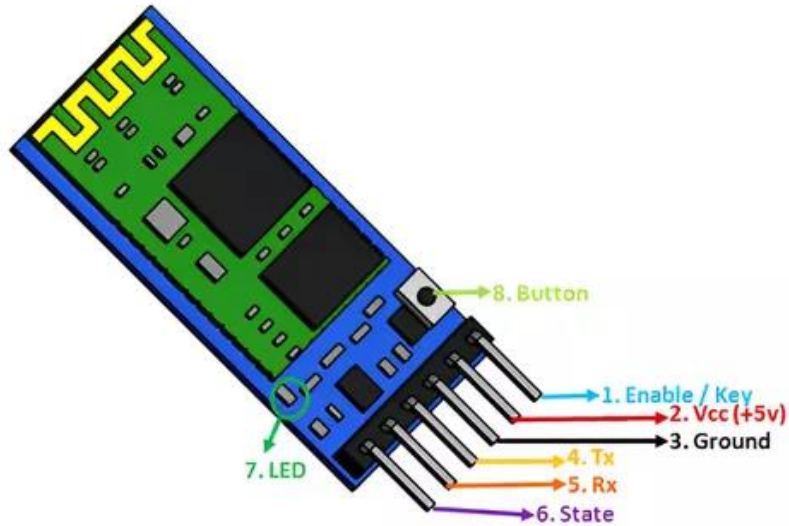
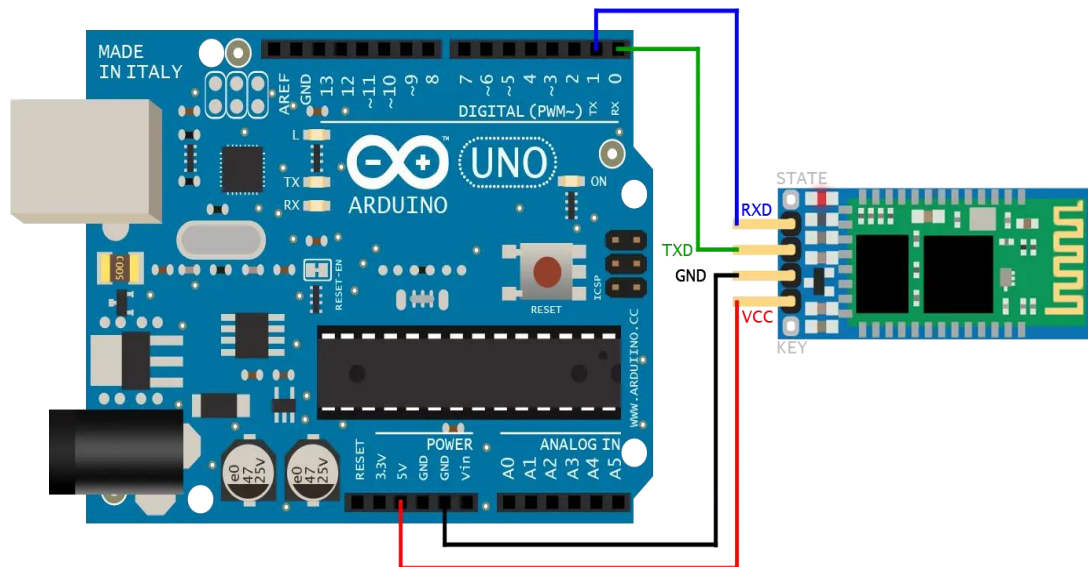
1. Empareja el HC-05 con un dispositivo Bluetooth (PIN predeterminado: 1234).
2. Usa una aplicación como Serial Bluetooth Terminal para enviar datos al HC-05.
3. Observa los datos recibidos en el monitor serie del IDE de Arduino





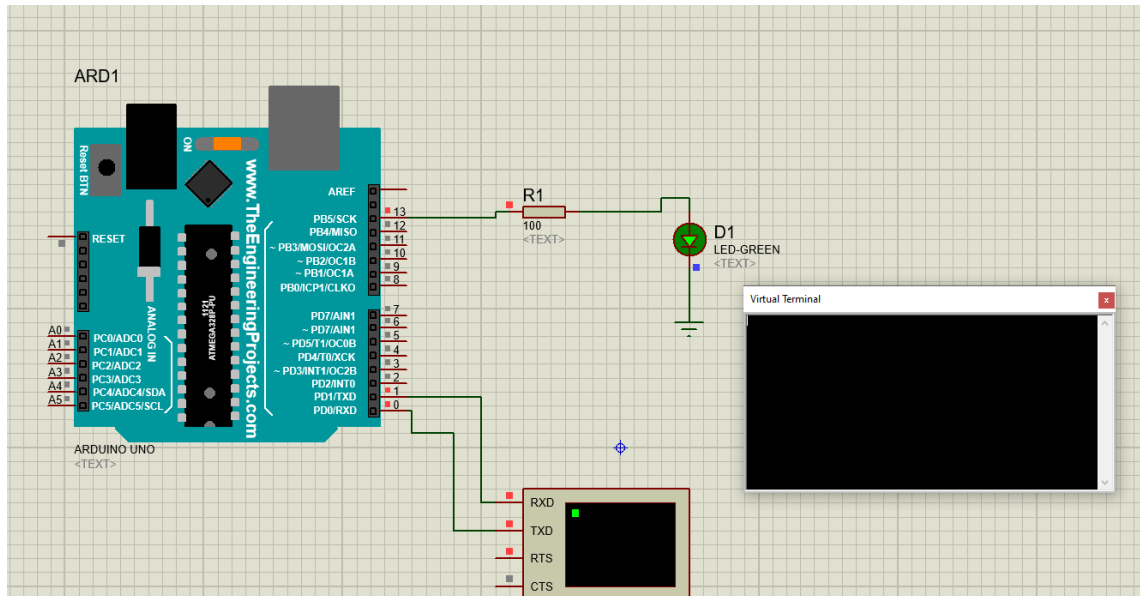
TECH LAB ACADEMY ELECTRONIKA

CONEXIÓN DE ARDUINO Y BLUETOOTH





PROGRAMA DE ARDUINO Y BLUETOOTH



Material necesario

1. Arduino (Uno, Nano, Mega, etc.).
2. Módulo Bluetooth HC-05 o HC-06.
3. LED.
4. Resistencia de 330 ohm para el LED.
5. Cables de conexión.
6. Protoboard.

Conexiones del hardware

Conexión del módulo Bluetooth

1. HC-05/HC-06 -> Arduino:
 - VCC -> 5V.
 - GND -> GND.
 - TX -> RX (pin 0 del Arduino). *(Usar un divisor de voltaje si el módulo trabaja a 3.3V).*
 - RX -> TX (pin 1 del Arduino).

Conexión del LED





1. Conecta el ánodo del LED (lado positivo) a un pin digital del Arduino (por ejemplo, pin 13).
2. Conecta el cátodo del LED (lado negativo) a GND mediante una resistencia de 330 **ohm**.

Código para el Arduino

```
const int ledPin = 13; // Pin donde está conectado el LED

char comando;          // Variable para almacenar el comando recibido

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Configurar el LED como salida
  Serial.begin(9600);      // Iniciar comunicación serial a 9600 baudios
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) { // Verificar si hay datos disponibles
    comando = Serial.read();    // Leer el comando recibido

    // Encender o apagar el LED según el comando
    if (comando == '1') {
      digitalWrite(ledPin, HIGH); // Encender LED
    } else if (comando == '0') {
      digitalWrite(ledPin, LOW);  // Apagar LED
    }
  }
}
```

Configuración de la aplicación móvil

1. Descarga una aplicación de control Bluetooth: Usa aplicaciones como *"Bluetooth Terminal"*, *"Serial Bluetooth Terminal"*, o apps específicas como *"Arduino Bluetooth Controller"* (disponible en Google Play Store).





2. Empareja el módulo Bluetooth con tu teléfono:

- Activa Bluetooth en tu móvil y busca dispositivos.
- Selecciona tu módulo Bluetooth (nombre por defecto: *HC-05* o *HC-06*).
- Introduce el PIN (1234 o 0000 por defecto).

3. Conecta la app al módulo Bluetooth:

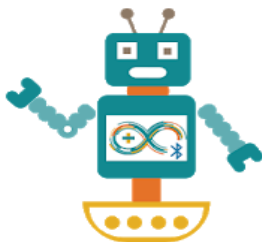
- Abre la app y selecciona el módulo Bluetooth emparejado.
- Configura la velocidad de transmisión en 9600 baudios si la app lo requiere.

Prueba del sistema

1. Abre la aplicación en tu móvil.
2. Envía el comando 1 para encender el LED.
3. Envía el comando 0 para apagar el LED.

Arduino Bluetooth Control

Esta APP es muy completa y configurable, [aquí para descargarla de Google Play](#).



Arduino Bluetooth Control

broxcode Herramientas

★★★★☆ 172

3 PEGI 3

Contiene anuncios

Esta aplicación es compatible con todos tus dispositivos.

Instalada

